

EDZÉSTIPUSOK

Az intervall edzés

Szerző: WEBBbeteg – Kálmánczhey Emőke,

Az intervall edzés kialakulása a második világháború utánra tehető. Futóatléták számára fejlesztették ki és jelentős eredménynövelést értek el ezzel a módszerrel. Pozitív hatásai révén több sportágban is elkezdték alkalmazni, úgy, mint az atlétika, a labdarúgás, úszás vagy a kerékpározás. Ma pedig nincs olyan sportág, ahol ne illeszteni be a sportolók edzéstervébe. Valamint már a hétköznapi emberek számára is elérhetővé vált, elég elindulni futni vagy bemenni egy fitnesszterembe. Az intervall megnevezés az intervallum szóból származik, melynek szakasz a jelentése. Ez az edzéstípus ezen az elven alapul, vagyis tervszerűen változó szakaszokra bontja az edzést, terhelési és pihenőidőkre, ahol a pihenés mindig aktív pihenést jelent. Ez azt takarja, hogy a mozgást nem hagyjuk abba teljesen erre az időintervallumra, csak kisebb intenzitással folytatjuk tovább a következő terhelésig. Például futásnál lassabb tempóban futjuk, de inkább kocogjuk végig a pihenőszakaszt, majd terhelésnél újra gyorsítunk.

A terhelés és pihenőidő alapos tervezése Többféle szempont figyelembevételével tervezhetjük meg ezeket a szakaszokat, alapul vehetjük a szakaszok idejét, vagyis milyen időtartamúak legyenek az egyes szakaszok, a szakasz hosszát, vagyis hány métert kell az egyes szakaszokban megtenni vagy a terhelési és pihenőidőben megvalósítandó pulzust. Ezek a kritériumok általában keverten jelennek meg az edzések alatt, legjellemzőbb, hogy terhelési szakasz idejét és a pihenő szakaszban elérendő pulzust vagy a terhelési szakasz hosszát és a pihenő szakaszban elérendő pulzust kombináljuk egy edzésen belül. A terhelés és a pihenőidő hossza mindig függ az elérendő céltól, valamint aktuális fizikai állapotunktól, teljesítőképességünktől, de a terhelési szakasz soha nem lehet hosszabb, mint a pihenőidő. Sőt, minél magasabb intenzitású, minél nagyobb erő kifejtést igényel egy terhelési szakasz, annál rövidebb ideig tart és ezzel egyidejűleg hosszabb lesz a pihenőszakaszban eltöltött idő, hiszen ilyenkor sokkal több idő kell, hogy a szervezet visszaálljon a kívánt szintre és a pulzus is lejjebb menjen. Népszerű edzésmódszer az állóképesség fokozására Az intervall edzés nagyon jó képet ad az aktuális állóképességünkről, láthatjuk, milyen hamar, esetleg mennyire nehezen képes visszaállni a szervezet a terhelés előtti állapotra, valamint a fejlődésünk is jól szemmel követhető ugyanezekkel a megfigyelésekkel. Minél jobb az állóképességünk, minél többet fejlődünk, annál hamarabb képes a szervezet kompenzálni a fokozott igénybevételt, észrevehetően gyorsabban csökken a pulzusunk a pihenőszakaszokban és áll be a kívánt szintre és annál hamarabb áll készen egy újabb terhelésre a szervezetünk. Ez az edzésmódszer méltán népszerű, mert számos előnye van, ilyenek az állóképesség fejlődése, az energiafelhasználás fokozódása, vagyis hatékony zsírégetés, valamint a teljesítmény növelése. Viszont mindenképpen érdemes előre meghatározni, mi is a célunk ezzel az edzéssel, valamint jelenleg milyen fizikai állapotban vagyunk és személyre szabottan kell kialakítani programunkat, amivel garantált a siker. Ha ezt nem tesszük meg, abban az esetben fennáll annak a veszélye, hogy többet ártunk az edzéssel, mint amennyit használunk. Hogyan kezdjük, mikor hatékony? Amennyiben most szeretnénk elkezdni a mozgást, abban az esetben nem ajánlott rögtön intervall edzéssel kezdeni, hanem mindenképpen előzze meg legalább egy 2 hónapos könnyed mozgás, amely felkészíti a szervezetet a fokozottabb igénybevételre. Majd a két hónap elteltével is csak maximum közepes intenzitással érdemes végigcsinálni az edzéseket. A tévhit ellentétben nem kizárólag akkor jó és hatékony egy edzés, amikor befejeztével levegő után kapkodunk, szédülünk, izomfájdalmaktól szenvedünk. A közepes intenzitású mozgások után mindig kellemesen érezzük magunkat és egy-két nap elteltével ismét teljes erővel készen állunk a következő edzésre. Ez az intervall edzések

esetében is igaz. Amennyiben már legalább egy fél éve rendszeresen edzünk, abban az esetben akár magas intenzitáson is végezhetjük intervall edzéseinket alkalmanként, ezzel hatékonyan növeljük tovább állóképességünket, valamint teljesítményünket is fokozhatjuk. Testreszabott edzésterv Azt azonban érdemes mindenképpen tisztázni, hogy nem lehet kizárólagosan intervall edzésekből felépíteni egy edzéstervet, más típusú edzésekkel érdemes kombinálni, ha hosszútávú eredményeket szeretnénk elérni. Ez azt jelenti, hogy lehetőség szerint heti négy edzésből legyen egy – kettő az intervall. A többit pedig kitűzött céljainknak megfelelően kell kiválasztani és beilleszteni edzésünkbe. Edzéstervezésnél figyelembe kell venni a jelenlegi fizikai állapotunkat, az elérendő célt, valamint a választott mozgásformát. Ezek összességében lehet kialakítani konkrét edzéstervet, amely testünk épülését, állóképességünk fejlődését, teljesítményünk növekedését fogja eredményezni. Ez az edzés módszer kizárólag egészségügyi problémákkal küzdőknek nem ajánlott. Azonban a jelentős túlsúllyal rendelkezők, a rossz állóképességűek, valamint az idősebbek számára is alkalmas az intervall edzés, ha a megelőző két – három hónapban rendszeresen végeztek valamilyen sport jellegű mozgást. Ilyen esetekben az intervall edzések alacsony intenzitáson történjenek és minden esetben használjunk pulzusmérő órát, amely segít kontrollálni teljesítményünket és közelebb visz céljainkhoz.

Részletek: http://www.webbeteg.hu/cikkek/sport_egeszseg/13165/mi-is-az-intervall-edzes

Maraton edzés és interval edzés hatása az aerob és anaerob kapacitásra, izomrost jellegzetességekre és a teljesítményre

Henrik LARSEN, Henning BENTZEN

Számos fiziológiai tanulmány foglalkozik az emberi szervezetben az edzettség hatására bekövetkező alkalmazkodási folyamatokkal. A legtöbb tanulmány azonban edzetlen személyeket vizsgált, s a központi (centrális) adaptációt tette vizsgálat tárgyává. Csak néhány tanulmány állította középpontba a különböző edzések hatására bekövetkező perifériás alkalmazkodást jó edzett kísérleti személyeknél. Ha pedig kifejezetten a futókkal kapcsolatos tanulmányokat keressük, meglepően kevéssel találkozunk.

Jelen tanulmány célja az, hogy megvizsgálja az interval edzés hatását néhány fiziológiai változásra, valamint a teljesítményre.

Kilenc férfi közép- és hosszútávfutó vett részt a kísérletben, Mindannyian már több éve végeztek edzéseket, de a kísérletet megelőzően 26 héten keresztül az edzések kizárólag hosszú futásokból álltak. Az átlagos heti edzésadag 100 km volt, olyan sebességgel, hogy a maximális oxigén felvétel a 60-80 %-ot nem haladta meg. Ez után a futókat két csoportba osztottuk: egy interval edzést végző csoportba (5 kísérleti személlyel), valamint egy hosszú futásokat teljesítő csoportba (4 kísérleti személlyel)

Amikor a kísérlet megkezdődött, az interval csoport az edzés mennyiséget heti 50 km-re csökkentette, de az edzések felénél az intenzitás jelentősen növekedett, mégpedig úgy, hogy a kísérleti személyek különböző távolságú 60 és 100 m közötti interval edzéseket végeztek. Ez az edzésidőszak 14 hétig tartott. A futók szabadon választhatták meg az edzésprogramot a fenti szempontok figyelembevételével.

Ugyanakkor a másik csoport ugyanazt az edzést végezte tovább, mint az előző időszakban, 14 héten keresztül sem a távolság, sem a sebesség nem változott.

A 14 hetes edzésidőszak előtt és után mindkét csoportot különböző szempontok alapján felmértük.

1./ Futószalagon maximális oxigénfelvétel (VO₂ max) tesztet végeztünk. A futószalag sebességét 18 km/óra állítottuk és néhány perc egyenes futás után a sebességet növeltük a futó teljes kimerüléséig.

Az interval edzést végző csoportnál a VO₂ max átlagosan 7 %-kal növekedett, míg semmilyen változás nem volt tapasztalható a hosszú futásokat végző csoportnál.

2./ Egy 1000 és egy 10.000 m-es tesztfutást végeztünk a 14 hetes edzésidőszak előtt és után.

Az interval edzést végzett csoportnál az átlag 1000m-es idő 2:41-ről 2:37-re csökkent, ugyanakkor semmiféle változást nem mutatott a hosszúfutásokat végzett csoport ideje. Minden alkalommal az 1000 m lefutása után mértük a vérlaktát (tejsav) koncentrációt, de egyik csoportnál sem mutatott eltérést.

A 10.000 m-es tesztidők jelentősen egyik csoportnál sem változtak, bár kismértékben a hosszú futást végző csoportnál csökkent.

3./ A futás gazdaságosságát 10 perces, 18 km/óra sebességű futószalag felmérésen. Jelentős változást nem észleltünk egyik csoportnál sem az átlagos oxigén kihasználást illetően.

4./ Az izombiopsziás eljárás során a jobb láb kétfejű lábikraizom külső fejből vettük a mintát. (Bergström módszert alkalmaztunk) Azért választottuk ezt az izmot, mert kimutatták, hogy síkon végzett futásoknál ez a legaktívabb izom.

A lassú és gyors izomrostok vizsgálatánál megállapítottuk, hogy nincs lényeges különbség az edzett futók és a kontrolcsoport között. Az edzett futók izomzatában csak kevés átmeneti rost típus található (u.n. II/B)

5./ Az edzett csoportoknál a kapillárisok (hajszalerek) száma szignifikánsan magasabb volt az interval edzés nélküli kontrolcsoporthoz képest, de nem tapasztaltunk különbséget a 14 edzésperiódus után a két csoportnál sem egy izomrostra jutó, sem pedig az egy izomszövetre jutó kapillárisok számát illetően.

6./ A különböző oxidatív és glikolitikus enzimeket* határoztuk meg, mint az aerob és anaerob potenciált legjobban kifejező mutatókat

Az edzés hatására jelentős változás egyik csoportnál sem volt megfigyelhető a borostyánkősav dehidrogenáz** tekintetében, bár az intervaledzést végző csoportnál csökkenő tendenciát regisztráltunk.

A laktát-dehidrogenáz*** aktivitás jelentősen növekedett az intervalcsoportnál, de semmiféle változás nem következett be a hosszú futást végző csoportnál.

Egyik csoportnál sem tapasztaltunk változást a kreatin-kináz* enzim aktivitását illetően.

7./ Jelentékeny növekedést regisztrálhattunk 14 hét után az intervaledzést végző csoportnál az átlagos maximális pulzusszámot vizsgálva. A hosszú futást végző csoportnál hasonló változás nem következett be.

Ez a vizsgálat igazolta az interval specifikus hatását.

Sok edző azzal érvel, hogy a maximális oxigén felvétel felső határának

elérése.leghatásosabb a hosszú futásokkal. (mások szerint a hegyi futásokkal – a szerk)

Nem értek ezzel egyet. **Az interval edzést végzett csoportnál a nagy intenzitású edzések jelentős növekedést eredményeztek a maximális oxigénfelvételben**, amely valószínűleg az 1000 m-es tesztidő javulását segítette elő. Az olyan sebességű hosszú futások, amelyek a VO₂ max 60-80 %-án történnek, nem ösztönzik a maximális oxigénfelvételt, hogy felsőbb szinthez alkalmazkodjon.

Ugyanakkor a növekvő oxigénfelvétel nem volt hatással a 10.000-es tesztidőre. Ennek az lehet az oka, hogy a perifériás adaptációk nem fejlődtek ki, és az izomszövet hosszú ideig nem tudta hasznosítani a nagyobb mennyiségű oxigént.

A hosszú futás jó módszer ahhoz, hogy felkészüljünk a nagy intenzitású edzésekre, és éppúgy szükséges, hogy kifejlesszük a periférikus adaptációkat, melyek nagy fontossággal bírnak a hosszútávfutásnál valamint a maratoni futásnál.

Végezetül hozzá kell tennem, hogy az 1000 m-es tesztidőben bekövetkezett változás a megnövekedett anaerob potenciálnak is tulajdonítható, de ezt a kísérletem nem bizonyította.

Henrik LARSEN, Henning BENTZEN

Sebesség növelő gyorsító futó edzések, sprint, VO2max

David Hirsh

Sebességnövelő edzések – Miért? Mikor? Hogyan?

Gyorsító edzőmunkára szükség van, ha futóteljesítményünk tökéletesítésére törekszünk, ám a gyorsító edzéseknek csak akkor van értelme ha a futó már rendelkezik megfelelő alap állóképességgel. Ennek sok oka van, de a legfontosabb, hogy a népszerű távok (5kilométertől a maratoniig) főként aerob természetűek. Még egy 5 kilométeres verseny is 85%-ban aerob még ha nem is tűnik annak. Sok, alacsony intenzitású edzéssel tehetünk szert a szükséges állóképességre, amire aztán a gyorsító edzés épülhet.

Az alacsony és közepes intenzitáson, fokozatosan emelkedő kilométeradaggal végzett edzések önmagukban is gyorsabbá tesznek, tehát egy sokat, de lazán futó egyénnek jobbak az esélyei, mint valakinek aki nem alapozott, csak tempóedzéseket csinál. Az utóbbi képtelen hatékonyan teljesíteni a távot. Gondoljunk csak az 5 kilométeres versenyek elején elrohanó kisszócokra, akik az első 100 méter után sétálni kényszerülnek. Ahogy már említettem az általunk futott versenytávok túlnyomórészt aerob zónában történnek, így ha semmi mást sem teszünk, csak hosszú lassúkat futunk, máris nagyrészt felkészültünk. Konkrétan, egy 5 km-es versenyre 85%-ban így is készen állunk. Az egyszerű aerob teljesítmény javítása olyannyira fontos, hogy akár mindennemű gyorsító edzés nélkül is egészen jól teljesíthetünk, ám azok számára akiket izgat, hogy még mennyivel lehetnének jobbak, a sebességnövelő edzőmunka a követendő irány.

Minél hosszabb a versenytáv, annál kisebb a gyorsító edzés jelentősége, azonban még a maratonhoz hasonló távoknál is szükség van rá, csak éppen más formában.

Tehát az alapelv az, hogy egy [pár hónapos alapozás](#) után kezdjük a sebességnöveléshez. Egyes edzéstervek egész évben, heti rendszerességgel tartalmazzak tempóedzést, ami nem feltétlenül helytelen elképzelés, és bizonyára működik is, bár én személy szerint úgy gondolom, hogy az általam propagált szakaszos módszer jobban beválk. Minden eddigi tapasztalatom és olvasmányaim alapján azt állíthatom, hogy hacsak nem akar valaki egész évben versenyezni, a legcélszerűbb megoldás egy alapozó szakaszt tartani (általában télen) miközben emeljük a futásmennyiséget, majd visszavenni a távból és beépíteni a gyorsító edzéseket, ami után jöhet a versenyzidőszak. Az elit futók általában évente két ilyen periódussal dolgoznak és csak néhány versenyt futnak, de azokat nagyon keményen. Náluk

két csúcperiódus van, tavasszal és ősszel. Az átlagember számára azonban célszerűbb ha a téli időszakot (kb 4 hónap) az aerob teljesítmény fejlesztésére szánja, aztán 2 hónapot szán a sebességnövelésre. Mindezek után körülbelül 6 hónapig optimális teljesítménnyel versenyezhetünk, miközben visszaveszünk a mennyiségből és folytatjuk a tempóedzéseket. Jó ötlet ezt a 6 hónapos időszakot is ketté bontani és közbeiktatni egy hat hetes mini-alapozást amikor ismét növeljük a futott távot. Ennek legfőbb oka, hogy a megszerzett „csúcsállapot” csak egy darabig tart aztán kiégéshez vezethet. A sebesség könnyen jön és könnyen megy. Ez még egy ok amiért az egész éves versenyzés nem szükséges, sőt gyakran középszerű versenyeredményekhez vezet. Ha megfelelően időzítjük a gyorsító edzéseket, azzal megelőzhetjük a kiégést és maximalizálhatjuk a teljesítményünket.

Háromféle gyorsító edzéstípust különböztetünk meg, amelyek az itt említett sorrendben követik egymást, akkor is ha egy adott héten többfelét végzünk belőlük. A magyarázata az, hogy a gyorsító edzéseket is fokozatosan kell kezdenünk, illetve hogy minél rövidebb és gyorsabb az adott edzéstípus, annál gyorsabban látható az eredménye és annál gyorsabban is tűnik el. Általánosságban igaz, hogy a gyorsító edzések eredménye sokkal hamarabb látható, mint az aerob edzésé, ám ennek ára az, hogy az megszerzett sebesség ugyanilyen hamar el is vész ha nem dolgozunk rajta folyamatosan. Épp ezért lenne felesleges energiapocsékolás az alapozás közben gyorsító edzéseket beiktatni.

Tejsavkűszöb(-toló) edzés

A három közül a leglassabb tempóval végzett edzés és egyben az első amivel a sebességnövelést kezdjük. A 10km feletti távokra ez a legfontosabb edzéstípus. Mi is a tejsavkűszöb? A tejsav az energiafelhasználás mellékterméke. Folyamatosan termelődik, most is, ahogy ezt olvasod, ám ezzel a kis mennyiséggel a testünk könnyedén megbirkózik és különféle kémiai folyamatok útján feldolgozza. Ha nő a keletkező tejsav mennyisége a testünknek már komolyabb feladatot jelent a lebontása egészen addig, míg eléri azt a szintet ahol már képtelen a test a szükséges iramban feldolgozni. Ez a pont a laktátkűszöb. A legtöbb futó számára ez kb annak a tempónak felel meg amit egy órán keresztül képes fenntartani. Elit futók számára kb a félmaratoni versenytempó. Nagyon fontos változó ez, hiszen alatta a kimerültségnek más okai vannak – glikogénraktárak kiürülése, illetve általános elfáradás. Ez a fajta fáradtság a legtöbb edzett futónál csak viszonylag hosszú idő után jön elő és még akkor is le tudja győzni és továbbfutni egy darabig. Ha viszont a tejsavkűszöb sebességgel vagy afölött futunk, egészen más a helyzet. Egyszerűen nem tudjuk olyan gyorsan ellátni az izmokat oxigénnel, hogy a folyamatok teljes mértékben aerob zónában maradjanak, így nagyon gyorsan romlik a teljesítmény. A lábainkat nehéznek érezzük, a mozgás nehézkessé válik, a légzés felgyorsul, hogy visszafordítsa a folyamatot, de már túl késő. Ha ekkor nem lassítunk, igen hamar képtelenek leszünk tartani a tempót bárhogya is próbálkozunk. Érthető tehát, hogy magas tejsavkűszöbre törekszünk. Minél magasabban van ez a küszöb, annál gyorsabban tudunk futni úgy, hogy még alatta maradunk. Beláthatjuk, hogy a félmaratonon és maratonon versenyzőknek miért fontos a magas tejsavkűszöb, akkor is ha igyekeznek nem túllépni azt. A félmaratonisták általában a verseny jórészét éppen a küszöb alatt futják, a maratonisták pedig nem akarják nagyon megközelíteni. Egy maratonistának katasztrófa lenne ha tejsavat halmozna fel. Számára a glikogén raktárak szintentartása a fontos, hogy az izmok energiaellátása zavartalan legyen.

A tejsavkűszöb részben genetikailag meghatározott, ám jelentős mértékben fejleszthető. A legfontosabb, hogy jó aerob állóképességgel rendelkezünk, hiszen így máris jobb helyzetből indulunk. Nem mindegy, hogy heti 30km-t futunk és 6 perc feletti a laza tempónk, vagy már

eljutottunk heti 60km-ig és 5:30-as tempóhoz. Képzeld el úgy mint egy létrát. Bármelyik fokon is állunk, csak két fok van a tejsavküszöb. Ha csak a hatodik fokon állsz, nincs az a tempóedzés ami a nyolcadik fokról tovább juttatna, miközben egy jól elvégzett téli alapozással, rögtön a nyolcadik fokról indulhatnál tavasszal, még mielőtt a tempóedzéseket elkezdenéd. A gyorsító edzések hatékonysága sokkal korlátozottabb, mint az aerob zónás edzéseké. Csak egy bizonyos mértékben vagyunk képesek gyorsulni és ha elértük a csúcst, csak úgy juthatunk tovább ha visszalépünk az alapozó szakaszra. Épp ezért ajánlatos egyszerre csak 2 hónapos gyorsító edzőmunkát végezni, majd pár hónapig szintentartó edzések mellett versenyezni.

Tehát hogyan is végezzük a tejsavküszöb edzést? A legjobb, ha próbálunk a tejsavküszöb tempónkban futni, illetve éppencsak fölötte. Az alábbiakban az 5km-es idő alapján javasolt tejsavküszöb sebességet találjuk.

Legjobb idő 5 km-en	Tejsavküszöb sebesség
35:00	7:31 km/perc
34:00	7:16 km/perc
33:00	7:02 km/perc
32:00	6:47 km/perc
31:00	6:32 km/perc
30:00	6:17 km/perc
29:00	6:05 km/perc
28:00	5:51 km/perc
27:00	5:40 km/perc
26:00	5:29 km/perc
25:00	5:17 km/perc
24:00	5:05 km/perc
23:00	4:54 km/perc
22:00	4:43 km/perc
21:00	4:29 km/perc
20:00	4:20 km/perc
19:00	4:06 km/perc
18:00	3:53 km/perc
17:00	3:40 km/perc
16:00	4:06 km/perc

Amíg nem válunk elég gyakorlottá, célszerű ezeket az edzéseket atlétikai pályán vagy jól kimért útszakaszon végezni, hogy ellenőrizhessük magunkat. Könnyű eltérni a kitűzött tempótól és abban az esetben az edzés nem éri el a kívánt hatást. Néhány ötlet:

1. A tempó futás a tejsavküszöb edzés legegyszerűbb módja. 15 perc laza bemelegítő futást követően fuss 20-45 percet küszöbsebességgel, majd 15perc levezetés. Minél hosszabb távú versenyre készülsz, annál hosszabb legyen a tempó futás.

2. A résztávozás a gyorsító edzések klasszikusa. Egy átlagos résztáv edzés állhat például 3x1600m küszöbtempóval, közte 3-5 perc [kocogás](#). A tejsavküszöb-toló résztávok általában

hosszabbak, 1200m, 1600m,2000m. Nagy heti kilométeradaggal dolgozó haladó futók akár 2 vagy 3x5 km résztávokkal is edzhetnek. A gyorsabb, rövidebb pályaedzések más célt szolgálnak (VO2max). Fontos, hogy a tejsavküszöb edzéseinket ne végezzük túl gyorsan, mert akkor nem használjuk ki ezt a remek edzéstípust.

VO₂ Max

Úgy tűnhet, ez az idegen elnevezés valami rém bonyolult dolgot takar, ám valójában semmi különleges. A [VO₂ max](#) érték alatt azt a maximális oxigénmennyiséget értjük, amit a szívünk képes a vér útján az izmokhoz eljuttatni és az izmok képesek is felhasználni. Sajnos, a genetikának ebben az esetben nagyobb a szerepe, mint a tejsavküszöbnél. Valamennyire persze fejleszthető, de valójában csak velünk született maximum értékig. Azért van ez a plafon, mert a VO2max értéket befolyásoló tényezők állandók. Először is a maximum pulzus, amit a legkeményebb edzés sem képes növelni, sőt, ahogy öregszünk, egyre alacsonyabb. A másik az egy szívösszehúzódással pumpált vér mennyisége. Ez utóbbi tényező csak részben genetikailag meghatározott, edzéssel valamelyest növelhető, hiszen a szív is izom, az edzés hatására nagyobb és hatékonyabb lesz. Ez a VO2max értékünk növelésének fő módja. A másik pedig, hogy növeljük magának a vér által szállított oxigénnek a mennyiségét. Ehhez is megfelelő edzésre van szükség. A nagyon komoly (vagy gazdag) atléták magaslati edzőtáborba járnak ebből a célból, mert a ritkább levegő hatására a vér több oxigént kezd szállítani, mintha ugyanolyan edzést tengerszinten végeznének. Ezért azoknak a sportolóknak akik magasabb vidéken születtek és ott töltötték a gyermek éveiket alaphoz előnyük van a többiekkel szemben. Természetesen ettől még nekik is keményen kell dolgozniuk, hogy ezt az előnyt valóban kihasználhassák, de ez az egyik magyarázata annak, hogy a világ élvonalában nagyobb számban képviseltetik magukat pl. kenyai futók.

Ami a VO2 max edzést illeti, némileg kellemetlenebb, mint a tejsavküszöb-toló edzések. A maximum pulzus 93-98% mellett érdemes végezni, szemben a tejsavküszöb-edzéshez javasolt „csak” 85-92%-kal. Igen kemény, fájdalmas munka, aminek a végén valószínűleg levegőért kapkodunk majd és pár pillanatig pocsékul érezzük magunkat. Épp ezért ezt az edzéstípust egy héten csak egyszer végezzük (komoly versenyzők esetleg két alkalommal), és maximum 5km legyen a VO2max tempóban megtett táv. Bármilyen kellemetlennek is hangzik, ez egy nagyon fontos edzéstípus, az 5-8km közti versenytávokra a legfontosabb.

5 km legjobb ideje	1000 m	800 m	400 m
35:00	6:59	5:28	2:38
34:00	6:46	5:18	2:33
33:00	6:33	5:09	2:28
32:00	6:24	5:00	2:24
31:00	6:11	4:51	2:20
30:00	5:59	4:42	2:15
29:00	5:47	4:32	2:10
28:00	5:35	4:22	2:06
27:00	5:24	4:13	2:02
26:00	5:12	4:03	1:57
25:00	4:59	3:54	1:53
24:00	4:47	3:45	1:48

23:00	4:35	3:36	1:43
22:00	4:22	3:27	1:39
21:00	4:11	3:17	1:35
20:00	4:00	3:08	1:30
19:00	3:48	2:58	1:26
18:00	3:35	2:48	1:21
17:00	3:24	2:39	1:16
16:00	3:12	2:30	1:12

Készen állsz egy tüdőszaggató edzésre? Akkor lássunk néhány konkrét tippet, hogyan is csináld! (atlétikai pálya vagy pontosan kimért táv szükséges)

1. 15 perc bemelegítő kocogás. 10 vagy 12x400m (pályán egy kör)VO2max tempóban, köztük kb ugyanannyi ideig laza kocogás. 15 perc levezetés.
2. 15 perc bemelegítő kocogás. 5 vagy 6 x 800m(két kör) VO2max tempó, köztük ugyanannyi ideig laza kocogás. 15 perc levezetés.
3. 15 perc bemelegítő kocogás. 4 vagy 5 x 1000m VO2max tempó, közte ugyanannyi ideig laza kocogás. 15 perc levezetés.

Fontos: ne lépjük túl a javasolt sebességet! Sok versenyzőt ismerek, akik túl gyors tempóban végzik a VO2max edzéseiket csupán azért, mert képesek rá és úgy gondolják, biztosan hasznosabb, hiszen jobban fáj. Ez tévedés. A tejsavküszöb-toló edzéssel ellentétben, itt már az elejétől meredeken emelkedik a tejsav koncentráció, az adott intenzitáson végzett munka viszonylag rövid (bár nem tűnik annak ?), így semmi értelme még durvábbá tenni avagy még rövidebbé, vagy netán annyira keményen csinálni, hogy be sem tudjuk fejezni a teljes edzést, illetve napokig nyögjük a következményeit.

(szerk: VO2 maximum méréséről, becslése: [VO2 Max](#))

Gyorsító tempó edzés, sprint

A leggyorsabb sebességnövelő edzéstípus. A versenyzők széles köre alkalmazza 5km és maraton között minden távra, elsősorban a futóstílus javítására (persze ennek egyenes következménye a sebesség növekedése). Csak a sprinterek és a középtáv-futók csinálják annyi ismétléssel, hogy kitesz egy komoly edzést, többségünk számára a sprint résztávok remek lehetőséget nyújtanak a futótechnikánk, stílusunk javítására. A nagyon gyors tempó elősegíti a folyamatos, gördülékeny futómozgást és javítja a gazdaságosságát. Különösen alkalmas ez az edzéstípus egy nagy verseny előtti utolsó egy-két hétben a felkészülés utolsó elemeként. Két okból nem javasolnék konkrét tempókat. Egyrészt, mert remélem érthető, hogy itt olyan sebességről van szó amit amúgy is csak rövid ideig tudunk fenntartani. Másrészt, mert nem hiszem, hogy ebben az esetben szükséges lenne egy adott tempó miatt idegeskedni – egyszerűen nem az a fontos. Az egész lényege az, hogy egyenletesen, folyamatosan felgyorsulunk a maximumra aztán ugyanígy lelassítunk és ismétljük. A legjobb ha ezt egy atlétikai pályán úgy végezzük, hogy az egyenesekben sprintelünk, a kanyarokat pedig kocogjuk (vagy akár gyalogoljuk). Ennél az edzésnél – az előző kettővel ellentétben – nem az a cél, hogy totál kifáradjunk. Sőt! Az egyes résztávok között vegyük olyan kényelmesre, hogy frissen, energikusan folytathassuk. Csak a rövidtávfutóknak van szükségük ennél kimerítőbb sprint résztávokra.

A sprinteket beépíthetjük egy átlag futóedzésbe is. Fél perc alatt folyamatosan gyorsuljunk majd lassan térjünk vissza a normál tempónkhoz. Ezt végezzük el 5-10 alkalommal egy 30-45 perces laza futás közben, jól elosztva.

Néhányan észrevehették, hogy egy edzéstípust kihagytam a részletes leírásból, és ez a [fartlek](#) (iramjátékos edzés). Egy nagyon hatékony és igazán élvezetes gyorsító edzés. Valójában egy átlagos hosszúságú futás, mely közben különböző szakaszokat különféle sebességgel futunk meg. Nincsenek szabályok, a fartlek lehet nagyon laza és nagyon kemény edzés is, aszerint, hogy hogyan alakítjuk. Legjobb terepen végezni, és kihasználni a terep adta lehetőségeket (emelkedők, lejtők, stb.)

* glikolitikus enzimek

Az izom *azonnali energiaktárjai* között ATP molekulákat találunk, amelyek ATP-áz enzim segítségével 2-4 sec-ig biztosítják az izom-összehúzódnak energia-igényét. A másik molekula az azonnali energia-raktárak közül a *kreatin-foszfát (CP)*. Ennek a molekulának a hasításával is energia szabadul fel. A felszabadult foszfát az ADP-hez kapcsolódva újra ATP-t alakít ki, míg az ATP bomlásakor képződött anorganikus-foszfát a kreatin molekulához kapcsolódik. A CP további 4 sec-ig szolgálja az izom energiaigényét. Az ATP mennyisége genetikailag determinált, és nem változtatható. A raktározott CP mennyisége további 4 sec-ra elegendő mennyiséggel „tölthető” fel az izom. A kettő együtt kb. 10-12 sec-ig szolgáltatja az energiát az izomműködéshez. Maga a kreatin-kináz enzim a myosin fej közelében az M-csíknál foglal helyet. Az első 10-12 másodpercben tehát nincs szükség sem külső energia-befektetésre, sem O₂-re. Így az izomműködés első fázisát *anaerob-alaktacid folyamatnak* nevezzük.

Az izom további működtetéséhez már egyéb *energiaforrásokra* van szükség. Ezek között a legfontosabb a *glukóz*. Az izomműködés kezdetén lecsökken a vér glukóz-szintje, a további energianyerés a *glikolízis* során valósul meg. A glikolízis az izom cytoplasmájában zajló lebontó folyamat (3.37. ábra, A. kép), melynek során a glukóz lebontása számos biokémiai lépésben történik (3.37. ábra, B. kép). Ezek közül a lebontás sebességét mindjárt az első lépés (glukóz → glukóz-6 P) határozza meg, így ezt sebesség meghatározó lépésnek nevezzük (rate limiting step). Ezt a folyamatot a *hexokináz-enzim* katalizálja, így mennyisége meghatározza a későbbi energianyerés sebességét. A glikolízis tizedik lépésében *piroszölősav* keletkezik. Mindeddig a glikolízis O₂ hiányos közegben is lezajlik, s a hat szénatomos glukóz-molekula lebontásakor 4 ATP keletkezik. Ebből a glikolitikus folyamatok során 2 ATP molekula újra felhasználódik, így a folyamatsor nettó energianyeresége 2 ATP glukóz molekulánként.

A következő lépés az izom-szövet oxigén-ellátottságán múlik. Amennyiben nincs elegendő O₂ a közegben a piroszölősavból *tejsav* keletkezik. Itt a folyamat véget ér.

** szukcinát(borostyánkősav)-dehidrogenáz

A szukcinil-Coa szukcináttá alakul, mellyel együtt jár az ADP foszforilációja ATP-vé; ez az egyetlen trikarbonsavciklus reakció, mely közvetlenül ATP-t produkál szubsztrátszintű foszforilációval. A szukcinát oxidációját fumaráttá a trikarbonsavciklus egyetlen

membránkötött enzime, a **szukcinát(borostyánkósav)-dehidrogenáz** katalizálja. Ez elektronokat visz át a szukcinátról a kovalensen kötött FAD-ra.

*****LDH - Laktát-dehidrogenáz**

A vizsgálat az LDH enzim vérbeli aktivitását határozza meg. Ez a glukóz anyagcserében részt vevő enzim minden sejtben megtalálható, ahol az anaerob glikolízis során képződő piruvátot redukálja laktáttá, NAD^+ keletkezés közben, vagy az ellentétes irányú folyamatban NADH képződés mellett a laktátot oxidálja piruváttá.

A keringésbe kerülő enzim legfontosabb forrásai a nagyobb tömegű, nagy glukóz anyagcseréjű szövetek, mint a máj, a szív- és vázizom, vörösvértestek, idegszövet, valamint a tumor szövet. Öt különböző fajtája van, amelyek közül bizonyos szövetekben egyesek nagyobb mennyiségben fordulnak elő.

Az LDH értéke magasabb lehet hemolízis (**vörösvérsejtek szétesése**), szívinfarktus, májgyulladás, **izomsérülés**, hasnyálmirigy-gyulladás, illetve tumor esetén.