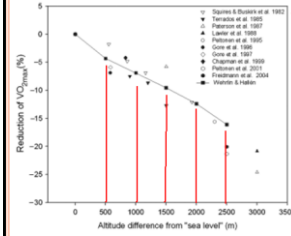


Yükselti Antrenmanları- Devam

dr. rıdvan çolak'ın sunumundan derleme

Yükseltinin VO_{2max} Üzerine Etkisi

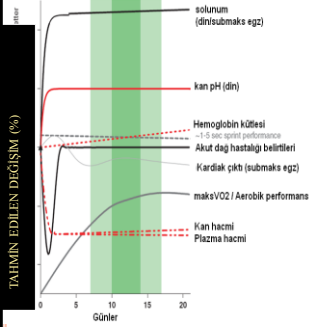


- Yükseltide VO_{2max} azalır
- 1600m den sonra her 100m için yaklaşık %1,1 düşüş.
- 2400m de %12
- 3100m % 20
- 4000m % 27 düşüş

Sedanter bireylerde 900-1200m arasındaki yükseltide VO_{2max} değeri anlamdri derecede düşmektedir (Terrados 1992)

Elit atletlerde 600m civarında VO_{2max} değerlerinde azalma görülebilmektedir (Gore 1996)

YÜKSELTİYE BAĞLI BAZI FİZYOLOJİK DEĞİŞİMLER



Tablo: 3100m Yükseltide 3. gün.

	Dinlen.	Submaks EGZ	Maks EGZ
KAH (atım/dk)	↑	↑	↓ ↔
ATIM HACMI	↓	↓	↓
KALP DEBİSİ	↓	↓	↓

Kalp atım hızı (KAH): Din ve Egz KAH 8. günlerde normal seviyeye dönüyor. Gore ve ark 2008

YÜKSELTİ

Kan Dokusu Üzerindeki Adaptasyonlar

SERUM EPO ↑
Eritrosit, Hb ↑
O₂ ni dağıtılması ↑

İskelet kası Üzerindeki Adaptasyonlar

↑ Kılcal damar sayısı
↑ Myoglobin
↑ Tampon kapasitesi
↑ Aerobik enzim ve mitokondri ?
↑ O₂ nin kas tarafından alınması/kullanımı

Maks VO₂ ↑

Aerobik Performans ↑

Genel Yükselti Antrenman Yaklaşımları

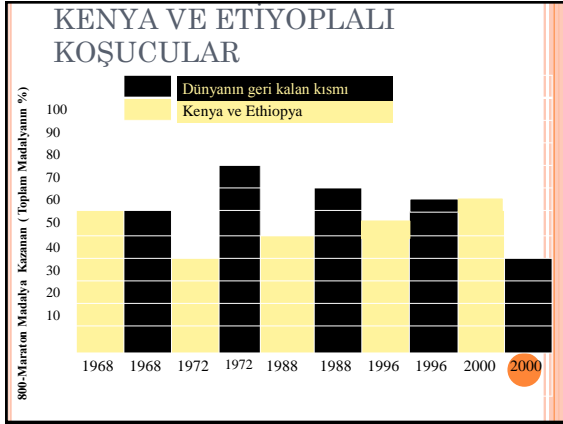
- 1. Yüksekte yaşa yüksekte antrenman (klasik yaklaşım)/ YYYY
- 2. Yüksekte yaşa düşük yükseltide antrenman (karşıt yaklaşım)/ YYDA
- 3. Düşük yükseltide yaşa yüksekte antrenman/ DYDA

GELENEKSEL YAKLAŞIM:

YÜKSEKTE YAŞA YÜKSEKTE ANTREMAN (YY+YA)

AMAÇ:

- 1-Deniz seviyesinde sportif performansı arttırmak
- 2- Yükseltide sportif performansı arttırmak/dağcılarını aklimasyonu



YÜKSELTİDE YAŞAM YÜKSELTİDE ANTRENMAN

- Deniz seviyesinde gerçekleşecek performans üzerinde etkili mi???
- Etkili olduğunu gösteren çalışmalar
- Etkili olmadığını gösteren çalışmalar

YÜKSELTİDE YAŞAM YÜKSELTİDE ANTRENMAN

Deniz Seviyesinde Performans Gelişimi Olmadığını Bildiren Çalışmalar

KAYNAK	DİZAYN	Ölçüm	Parametre	Değişim Yünü (%)
Gore ve ark 1997	Koşucular, 28 gün 1740 m	?	VO2maks 3,2-km koşu	+1.0% -0.6%
Bailey ve ark 1998	Koşucular, 28 gün, 1640m	10-20	VO2maks 10000M Deneme	Gelişim yok Gelişim yok, -2*
Telford et al., 1996	Koşucular, 28 gün, 1800 m	1-7 gün	VO2maks -3-dak tüketene kadar koşu 3,2-km koşu	-3.0% -0.6%
Svedengah ve ark 1991	Koşucular, 14gün 2000m	6-12	Maksvo2 Tükeme zamani 6. gün	Gelişim yok 1
Lavine ve Gundersen 1997	Koşucular, 28 gün 2500 m	3. gün 5-21gün	VO2maks 5-km koşu	+4.9% Gelişim yok
Jansen ve ark 1993	21 gün, erkek elit kitlekçi	7	6dk kürk erg testi	Gelişim yok
Chung ve ark 1995	Kadınerk elit yüzücü, 21 gün 1890m	7	100-200m yüzme	0,1-0.7*
Vallier ve ark 1996	Trialetler, 21 gün 4000m	7	Bisiklet eğz sırasında maks güç çıktı	Gelişim yok
Buskirk et al., 1967	Koşucular, 63 gün 4000 m	3-15. gün	VO2maks 400 den 5-mile koşu	-1.0% 0.0% to -4.0%

Yükseltide Yaşam Yükseltide Antrenman

Deniz Seviyesinde Performans Gelişimi Gösteren Çalışmalar

KAYNAK	DİZAYN	Ölçüm	Parametre	Değişim Yünü (%)
Karvonen ve ark 1986	Sprinter, 21 gün 1850 m	?	VO2maks En yüksek koşu hızı Sıracamalar	+3.4 +4.6 +8.8
Adams ve ark 1975	Koşucular 20 gün 2300 m	1.gün 3.gün	VO2maks 2-mil koşu	-2.8 +1.3 (anlamlı değil)
Dill ve Adams 1971	Koşucular, 17 gün 3100 m	1.gün	VO2maks -10-dak tüketene kadar koşu	+4.2 +24*
Daniels ve Öldingde 1970	Koşucular, 2300 m üzerinde 14/5/DS/14/5DS/7 gün	1-5 ?	VO2maks 5km 1600- ve 5 km	+5.0* 3* "14 kişisel en iyileri" 1 WR
Mizuno ve ark 1990	Kayak krosocular, 14 gün 2100-2700m	2	Tükeme zamani maksVO	+17
Gore ve ark 1998	Erkek bisikletçiler 31 gün 2690m	14-9-21	4000m deneme	+4

Klasik yükselti antrenmanın deniz seviyesinde dayanıklılık performansını kesin artırdığı tartışılmadık.

Yükseltide Yaşam Yükseltide Antrenman

Deniz seviyesinde dayanıklılık gelişimi sağlar mı?

Yükselti	Kalman Süre	Yükselti Sonrası Test Zamanı	Dayanıklılık Performansı	VO2maks Değişimi (%)
ETKİLİ				
1300-2500	28	1	EVET*	+4*
1900	21	1/14	EVET*	Anlamlı değil
2100-2700	14	2	EVET*	Anlamlı değil
2300	23	3/21	EVET*	+8/+10*
3800	35	14	Fark Yok	+6*
2300	21,28	1	EVET*	Anlamlı değil
2300	28	1-2	EVET*	Anlamlı değil
4000	70	1	EVET-	Anlamlı değil
ETKİSİZ YOK				
2300	14	1	-	Anlamlı değil
1995-2700	7	4	Fark yok	Anlamlı değil
2800	10	2-4	-	-4-
2300	21	1	-	Anlamlı değil
1640	28	20	-	Anlamlı değil
4000	21	1	Fark yok	Anlamlı değil
3450	28	1	Fark yok	+10*
2500	28	1	Fark yok	Anlamlı değil
3100	19	6	Fark yok	Anlamlı değil
4300	28	1-5	Fark yok	Anlamlı değil

Yükseltide Yaşam Yükseltide Antrenman

Etkisiz olma nedenleri neler olabilir?

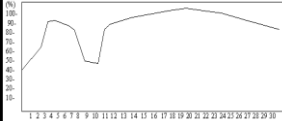
1. Yükseltide kırmızı kan hücreleri artmamış olabilir. (Düşük demir depoları ile yükseltiye çıkılırsa)
2. Detraining (performansta geriye dönüş) riski. (yükseltide kaliteli antrenman yapamamaktan kaynaklı)
3. Sürantrenman (aşırı antrenman sendromu) riski.
4. Enfeksiyonlarda artış riski
5. Artmış Oksidatif Stess.
- 6..

Yükselti Sonrası Performans Değişimi

Elit mesafe koşucularındaki deneyimler bireysel farklılıklar olduğunu göstermiştir. Her sporcu kendisi için uygun zamanı hedef müsabakadan önce test etmelidir.

Suslov(1996), Yükselti sonrası dayanıklılık performansı

- ilk 2 gün performans azalıyor.
- ilk gelişim 3-7 günleri arasında oluyor.
- 8-10. günlerde tekrar performansta düşüş.
- 12-13. Günlerde performans geliyor.
- en iyi dereceleri 18-20. günlerde
- Fizyolojik mekanizması????
- Sait Aquita 14. Günde en iyi derecesini elde etmişti.
- Yükselti Antrenmanının etkisi 4 hafta



NE KADAR YÜKSELTİ ?

- Antrenör ve spor bilimcileri tarafından genellikle 2100-2500m yükselti önerilmektedir.
 - Daha düşük yükselti kırmızı kan hücrelerinin yapının uyarılması için yeterli olmayabilir
 - Daha yüksek yükselti de antrenman ve toparlanma sorunları.
- Yükseltide ne kadar kalınmalı?
- Optimal süre 3-4 hafta (6 Hafta)

KLASİK YÜKSELTİ ANTRENMANINA PRATİK YAKLAŞIMLAR

Yükselti Antrenmanında Uygulamalar-1 (Yüzücülerde yükselti antrenmanı)

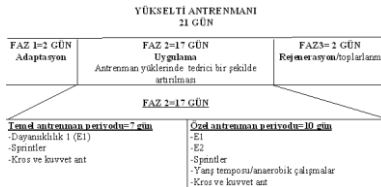
Yükselti kampı 1	Deniz seviyesi antrenman	Ulusal şampiyona	Yükselti kampı 2	Deniz seviyesi antrenman	Hedef Müsabaka (Dünya şampiyonası)
21 gün	7-8 hafta	2. yükselti kampından 1-2 hafta önce	21 gün	15-21 gün	4-7 gün

- Orjan Madsen, PhD
- Norveç olimpiyat komitesi olimpiyatlar için yükselti projesi sorumlusu

Norveçli sporcular tarafından kullanılan içinde 2 yükselti kampı bulunan 16 haftalık genel yükselti antrenmanı yaklaşımı.

Minimum yükselti: 1800 (1800-2500m)

Yükselti Antrenmanında Uygulamalar-2 Norveçli sporcuların yükselti antrenman yaklaşımı



- Temel antrenman periyodunun asıl amacı, genel kondüsyon ve aerobik antrenmanlardır.
- Dayanıklılık 1 (E1), anaerobik eşik altındaki steady-state çalışmalardır. Bu dönemde Sprintler (<100m) ve kros/kuvvet antrenmanı bireysel ihtiyaçlara göre yer almalıdır.
- Özel antrenman periyodunda ise, antrenmanların şiddetinde artışlar meydana gelmeye başlar. E1 antrenmanları korunurken buna E2 antrenmanları da eklenir (anaerobik eşik ve üzeri). Buna ek olarak yarış hızındaki ve diğer anaerobik karakterde ki çalışmalar özel antrenman döneminin belirgin çalışmaları olmaya başlar. Ayrıca sprint ve kros/kuvvet antrenmanları da bu dönemde devam ettirilmelidir.

Yükselti Kampı 5 sonrası Deniz Seviyesinde Antrenman

15-21 Gün		
Faz 1=2 gün	Faz2=13-19 gün	Faz 3= 4-7 gün
Rejenerasyon	Normal antrenman artışlarının uygulanması	Yarış
Faz2=13-19 gün		
Antrenman periyodu=8 gün		Yarış öncesi dönem=5-11 gün
-Normal ant		-Antrenmanın stabilizasyonu
-Tapering		-Tapering
-Yarış yok		-Zihinsel hazırlık

- Deniz seviyesine rejenerasyon fazı. Madsen'e göre Faz 2 nin ilk 8 gün uygulama (antrenman) dönemidir ve 8 günlük dönemde sporcunun fiziksel performansı çelişkiler gösterebilmektedir (iniş çıkış).
- Yarış öncesi dönemindeki 5-11 gün boyunca stabilizasyon safhasına girer. Bu dönem gerek tek günlük gerekse çoklu günlerdeki müsabakalar için uygundur.
- Madsen'e göre zirve performans deniz seviyesine inildikten sonraki 16-24. günlerde sağlanmaktadır.

Yükselti Antrenmanında Uygulamalar-3

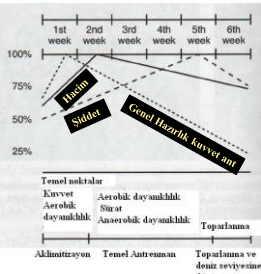


Dr. Joe Vigil

Lasse Viren

Gelindo Bordin (Seul 1988, Maratonda alın)
Japon ve G Kore Maratoncuları

Yükselti Hazırlığı 42 gün



Yükselti Antrenmanı

1. Aklimasyon (1 hafta)
 1. 30 dk yavaş koşu sabah-akşam
 2. Yüzme,bisiklet,ağırlık ant. esneklik, yürütme,sıvı almına dikkat.
2. Temel antrenman (2-4 hafta)
 1. Ant hacmi artış 1. haftanın sonunda deniz seviyesi değerine ulaşmalı (%100).
 2. Maratoncu için 1. hft 80 km 4. hft 225 km ve 6. hft 70 km
 3. Ant şiddeti deniz seviyesine göre düşük olmalı (0,3-0,4 m/sn daha yavaş olmalı) 5000m,50sn,10.000m 2-3 dk
 4. Yükseltide Maratoncu 12-15 km maraton hızında, 10.000m koşucusu 3-5 km 10.000 hızında son hafta koşabilmeli
3. Toparlama ve deniz seviyesine dönüş için hazırlık (1 hafta)

Yükseltinin son 4-5 günü yorgunluktan kaçınmak için, hacim şiddet ve genel kuvvet azaltılır.
4. Deniz seviyesine dönüş
 1. 4-5 gün toparlanma ve antrenmana dönüş, takip eden 2-3 gün sonra normal ant
 2. İlk yarışı 6-8. gün, sonra, hacim azaltılıp, şiddet artırılır = hedef müsabaka

Yükseltide Performans Değişimleri için Antrenman Hızı Düzenlemeleri

Mesafe	Yükseltide Koşu Hızlarında Düzenleme
200m	05-1 sn hızlı
400m	Deniz seviyesi ile aynı
800m	2-3 sn yavaş
1000m	4-6 sn yavaş
1600m	7-9 sn yavaş
2000m	25-30 sn yavaş



Yükselti Antrenmanı Uygulamalar-4

Arturo Boris

- 10.000m eski dünya rekortmeni (1989: 27.08.3)
- Kros dünya şampiyonu
- Yükselti: 1770m Colorado

Safha	Süre	Antrenman
Aklimitasyon	1hf	Orta şiddete uzun mesafe koşuları Deniz seviyesindeki hacmi %20 azaltım (ör: 100km/hft → 80km/hft) İnterval antrenmanı yapılmamakta
Temel antrenman	4-5hft	Ant hacmi deniz seviyesi değere ulaşır İnterval antrenmanı uygulamaya başlanır İntervallerin hızı deniz seviyesinden yavaştır İntervaller arası dinlenme 2 kat fazla Adım adım intervalin hızı artar,dinlenme aralığı azalır Haftalık tepe çalışmaları: • 10x100m • 16km koşu 2560-2590m inişli çıkışlı arazide
Deniz seviyesine dönüş	2-10 gün	Deneme / yanılma ile sporcu için optimal günün tespiti • deniz seviyesinden deki yarıştan 1-2 gün önce • deniz seviyesinden deki yarıştan 7 gün önce • deniz seviyesinden deki yarıştan 7-10 gün önce Optimal gün her sporcu için bireysel tespit edilmeli

3 haftalık Yükselti Antrenman Örneği (Yükseltide Yaşa-Yükseltide Antrenman)

Mikrosküsler	1. hafta	2. hafta	3. hafta
	Aerobik	Aerobik-anaerobik	Anaerobik
Laktik asit mmol/l	2	4	4 üzeri
KAH (atım/ dak)	150	180	180 üzeri

(Popov 1994)

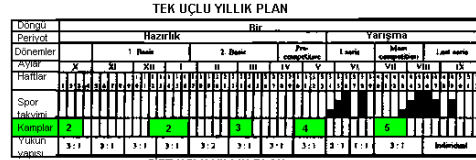
Örnek Yükselti Periodizasyonu

Yükselti			Deniz seviyesi		
1. Safha	2. Safha	3. Safha	4. Safha	5. Safha	6. Safha
5-7 gün	11-14 gün	2-4 gün	3-4 gün	7-12 gün	10-12 gün
Adaptasyon	Uygulama	Rejenerasyon	Rejenerasyon	Uygulama	Müsabaka
(ilk ayarlamalar)	(ant yükünde artış)	Toparlama	Toparlama	Normal ant artışı	Koruma

Frank Dick (1992)

Yükseltinin etkisi yaklaşık 4 hafta sürer. Bundan dolayı 4 hafta aralarla yükselti antrenmanlarının tekrarlanması düşünülebilir.

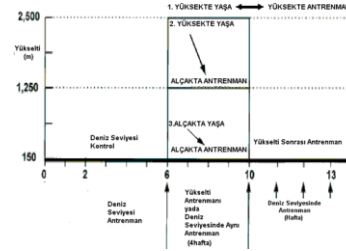
Tek ve Çift Uçlu Periyotlamada Yükselti Antrenmanı



Yıl içinde Yükselti Kamplarının Dağılımı (Popov.,1994)

Yüksekte Yaşa-Düşük Yükseltide Antrenman (YYDA)

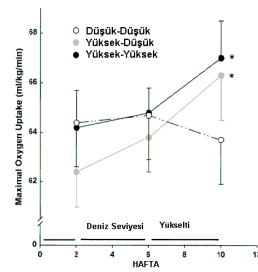
Ör: Uludağ da Yaşa → Bursa da Antrenman



Yüksekte Yaşa-Düşük Yükseltide Antrenman Deniz Seviyesi Egzersiz Performansını Artırır

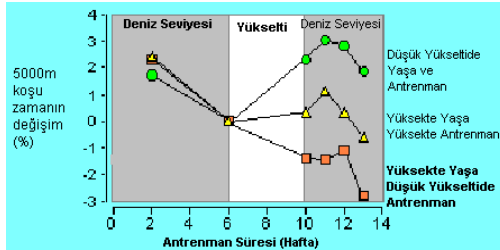
KAYNAK	DİZAYN	Yükselti Sonrası, test, performans, ve sonuç		
		Ölçüm	Parametre	Değişim Yünü (%)
Stray-Gundersen, 2001	Koşucular, 27 gün, 2500/1250m	1. hf	VO2maks	+3.2
Levine & Stray-Gundersen, 1997	Koşucular, 28 gün 2500/1250 m	4.gün	VO2maks	+5.4%
Stray-Gundersen & Levine, 1997	Koşucular, 28 gün 2500/2700/1250 m ("yüksek-yüksek-düşük")	7-4-21.gün	5-km koşu	+4.3%
Nunmela et al., 1996	Koşucular, 10 gün yükselti evinde, 2200 m	~8 gün	En yüksek koşu hızı 400-m koşu	+0.4% -1.0%
Levine et al., 1991	Koşucular, 28 gün 2500/1300 m		VO2maks	+3.1%
Chapman et al., 1998	Koşucular, 28 gün 2500/2700/1250 m ("yüksek-yüksek-düşük")	3.gün	5-km koşu	+2.3% R= +4% (37 sn) NonR= <61 (14)
Stray-Gundersen, 2003	Koşucular, 28 gün 2500/1250 m	0 & 14 gün	VO2maks	-3.6% & -4.0%
			5-km koşu	+0.9% & -1.3%
			-3-dak tikenece kadar koşu	+1.0% & 0.0%

YÜKSEKTE YAŞA DÜŞÜK YÜKSELTİDE ANTRENMAN



- Yükselti 2500/1250m
- MaksVO₂ her iki yükselti grubunda da artmıştır.

Performans artışı; Yüksekte Yaşa- Düşük Yükseltide Antrenman grubunda daha yüksektir.



YYDYA ETKİLERİ

- Optimal yükselti: 2200-2500 kırmızı kan hücrelerinin uyarılması için yeterli (3000m ideal)
- Optimal süre: 4 hafta, fakat 3 haftadan daha az süreler (18 gün) ekonomi, kas tampon kapasitesinin gelişmesi için yeterli
- Günlük doz: 2500m yükseltide 20-22 saat kırmızı kan hücrelerinde ve deniz seviyesi performansta artış. Minimum 12 saat/ gün, 14-18 saat/gün ideal
- Ör: 1960/800m EPO %30, Hg →
○ 2500/1250 EPO %92, Hg ↑
- Bilenen etkisi etillerde 45sn - 17 dk arasındaki egzersizlerde deniz seviyesi performans artışı (%1-1.5)
- Performans üzerindeki bilenen etkisi 3 hafta

Neden Yüksekte Yaşa-Düşük Yükseltide Antrenman Daha Üstün?

1. Yükseltinin ilk günlerinden itibaren antrenman programını bozmadan kaliteli antrenman yapabiliyor olmak (Detrainingin olmaması & Overtraining riskinin azalması).
2. Kaslara daha fazla O₂'nin taşınabiliyor olması (İskelet kasının yapı ve fonksiyonlarının bozulmaması)
3. Daha az enfeksiyonel rahatsızlıklar (Glutamindeki azalma daha az/Overtraining riskinin azalması)
4. Hipoksik Solunumsal Cevapta (HVR) artışa neden olur (Evereste O₂ tüpü olmadan tırmanabilenlerde yüksek)
5. Bazı streslerin daha az oluşu. (Oksitatif stressin, ultraviyole ışınların daha az oluşu,...)
- 6...

NEDEN YYDA DAHA ÜSTÜN?

- YYYY yaklaşımı;
- Antrenmanın şiddetinde belirgin bir azalma
- YYDA yaklaşımı;
- Antrenman şiddetinde düşüş yok yada çok az

Yüksekte Yaşa Düşük Yükseltide Antrenmanın Performansı Geliştirmesi Mekanizması

- A) Aklimizasyon cevapları; EPO değişimi (Akut), toplam kırmızı kan volümünde ve VO_{2maks} değişimi
- B) Antrenman cevabı; Kaliteli antrenman

= Performans Gelişimi

Elit Mesafe Koşucularında Yüksekte Yaşa Alçakta Antrenman Yaklaşımında Yeni Dizaynı (YYDA)

Hafta	Przt	Sl	Çrş	Prş	Cum	Cts	pz
1	600m	2000m	2000m	2200m	2500m	600m	600m
2	2500m	2500m	2500m	2500m	2700m	600m	600m
3	2500m	2700m	2800m	2800m	3000m	600m	600m
4	2700m	2900m	3000m	3000m	3100m	600m	600m

- Elit mesafe koşucularında YYDA koşu ekonomisinde %3.3 gelişim
- Tüm atletler 1 ay içinde kendi ya da sezonun en iyi derecelerini koştu (1500m-10km).
- Fakat 1500-2000m arasındaki yükseltide yaşayan ve antrenman yapan (YYYY) koşuculara gelişmemiştir (13 kişiden sadece 3 kişi 1 ay içinde kendi ya da sezonun en iyi derecelerini koştu).

Elit Atletlerde Modifiye YYDA

- Düşük şiddetli antrenmanlar yükseltide
 - 2500m
- Sadece yüksek şiddetli antrenmanların düşük yükseltide yapılması
 - 1250m
- Sonuç: serum EPO (%92), hemogloblin (%8), MaksVO2 (%3)
 - 3000 m derecesi 6 sn gelişti (%1, p< 0.05) (Stay Gundersen 2001)

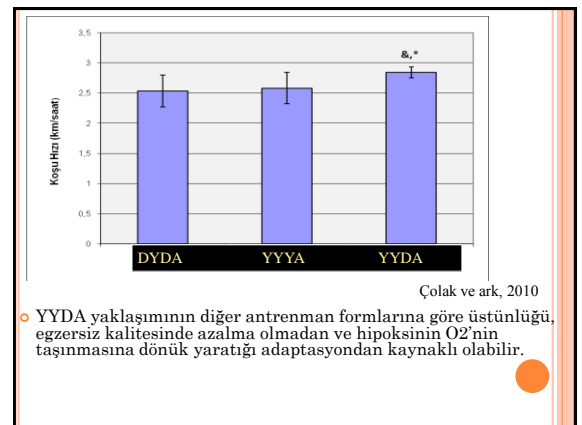
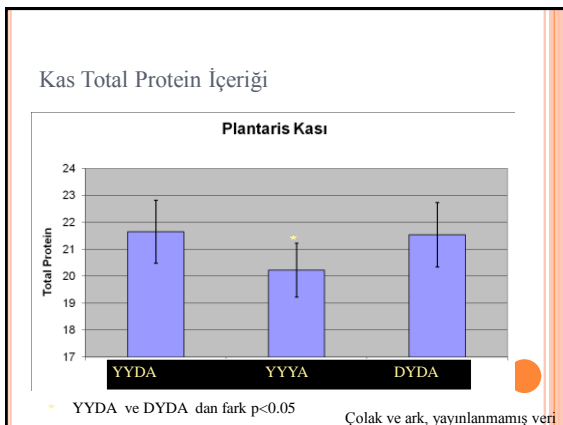
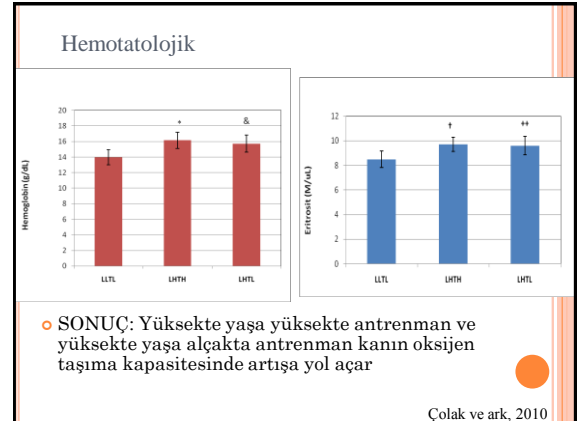
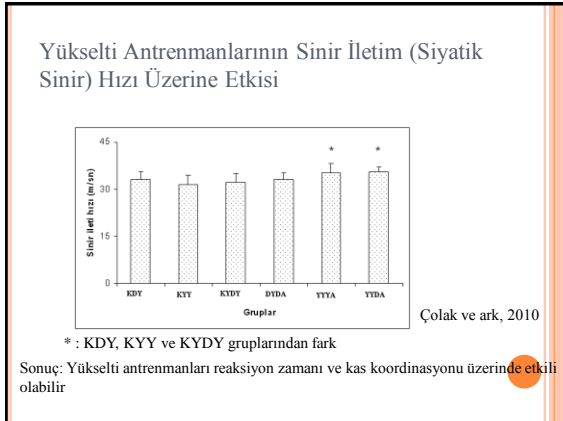
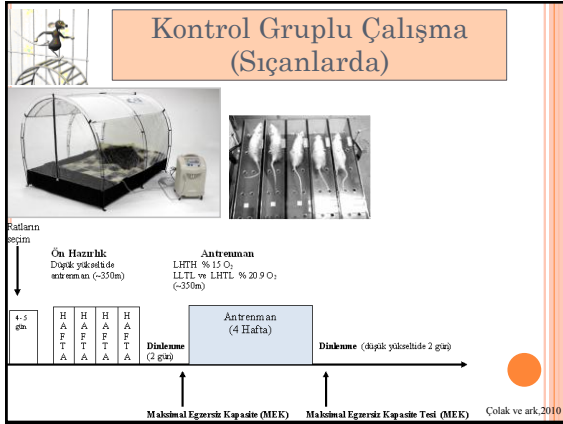
Yüksekte Yaşam Daha Düşük Yükseltide Antrenman Yaklaşımının Sprint Performansı Üzerindeki Etkisi

- Yükselti evinde :2200m koşullarında ,günde 16.5 (±1.5) saat
- Deney: 10 günlük yükselti evinde kaldı deniz seviyesinde antrenman

	400/400m eng		Maks hız (m/sn)	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra
Yükselti evi grubu	49.77	49.35 %0.8	7.86	8.02 %2.0
Deniz seviyesi grubu	50.59	50.74	7.79	7.90 %1.4

Deney grubu (yükselti evi), yükselti evi sonrası daha yüksek koşu bandı hızında algılanan zorluk derecesinde daha düşük değerler gösterdi.

Numella & Rusko (2000)



YÜKSELTİ ÇADIRINDA YAŞAM DÜŞÜK YÜKSELTİDE ANTRENMAN UYGULAMALARI (ELIT SPORCULARIN OLİMPİYAT HAZIRLIKLARI)-1

- ABD: 2000 Sydney Oyunları
- Chula Vista, Olimpik Antrenman Merkezi, Clifornia
- Antrenman :165m
- Yükselti: yükselti çadırları ile sadece uykuda
- Günde 8-10 saat, 2800-3200m yükselti ortamında uyku (normobarik hipoksi)
- Antrenmanlar California'da (165m)
- Müsabakadan birkaç ay önce –bazı sporcular 2-3 hafta blok
- California, Sydney benzer iklime sahip

YÜKSEKTE YAŞA DÜŞÜK YÜKSELTİDE YAŞA UYGULAMALARI (ELIT SPORCULARIN OLİMPİYAT HAZIRLIKLARI)-2

- ABD: Colorado Spings Olimpik Antrenman merkezi, Colorada
- RAKIM: 1860m → 2745m
- Doğal ortamda yaşa (1860-2745m) , ve düşük şiddetli çalışmaları burada gerçekleştirir.
- Şiddetli egzersizler için (intensif intervaller) %26 oksijen verilerek uygulanır,
- ABD: yüzme, triatlon, bisiklet ve atletizm takımları

Aralıklı Hipoksiye Maruz Kalma (IHE: Intermittent Hypoxic Exposure)

- TANIM: kısa ve uzun IHE
- Kısa 3-10 DK (1:1)
- Uzun: 1-3 saat günde
- Hipoksi: yükseklik 4000-6000m (>5000m)



IHE: HEMATOLOJİK ADAPTASYON

- Ör 1: Elit triatlet, 4000-5000m, 3saat/gün, 5 gün/4hafta: ilk 3 saat EPO ↑, RBC ↔
- Ör 3: Orta düzeyde antrene sporcularda, 75 dk gün, 6400m 21 gün: hematolojik değerlerde değişim ↔

IHE: Performansa etkisi

- Sedanterlerde performans ↑
- Antrene/elit sporcularda: ↔
 - Ör1: 75dk/gün, 21gün, 6400m, submaksimal ve maksimal performans ↔
 - Ör2: Elit yüzücü ve atletler, 3 saat/gün 5 gün/hafta, 4 hafta 4000-5500m, 3000m koşu, 100-400m yüzme performansı ↔ (%3 maksVO2 artmış olsa bile)
 - Ör3: Elit atletlerde 5.5 70dk 5 gün/hft 25 gün. Deniz seviyesi 3000m, maksVO2, EPO, genç kırmızı kan hücreleri kontrol grubundan farklı değil ↔
- **Sonuç: kontrol grubunun, olduğu çalışmalarda, IHE ne hematolojik nede dayamlılık performansında artışa yol açmaktadır**

IHE: Aralıklı Hipoksiye Maruz Kalma

- Birkaç dakikalık düşük oksijenli hava (hipoksik) ve normal veya fazla oksijenli hava solunmasının dönüşümlü olarak gerçekleştirilmesidir.
- Uygulama 45 – 90 dakika sürer
- Yan etkisi yoktur
- Endikasyonları
 - Kronik kalp ve akciğer hastalıkları
 - Hipertansiyon
 - Astım ve kronik bronşit
 - Anksiyete ve depresyon
 - Demir eksikliği
 - Yorgunluk

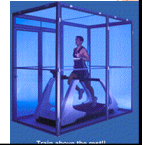
IHT: Aralıklı Hipoksik Antrenman (Düşük Yükseltide Yaşa Maskeyle/Oda içinde Yükselti Antrenmanı)

- IHE Kontraendikasyonları
 - Akut viral hastalıklar
 - Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (COPD-II ve COPD-III)
 - Kronik dekompanzasyon hastalıkları veya ölümcül hastalıklarda
 - Oksijen yetmezliği olan kişilerde
 - Kanserde, doktor tavsiye etmedikçe
 - Epilepsi hastaları, pacemaker kullanan veya aritmisi olan kişilerde, uygulama tıbbi gözetim altında olmadıkça

UYGULANMAMALIDIR

Aralıklı Hipoksiye Maruz Kalma/Düşük Yükseltide Yaşa Yüksekte Antrenman (IHT)

- Anaerobik güç ve kapasitesinde ↑
 - Antrenmansızlarda 8 hafta IHT aerobik enzim (CS) ↑
 - Elit sporcular ???
 - IHT Hematolojik parametrelerde pek çok çalışmada artış görülmemiş
- Fakat IHT+IHE hematolojik parametrelerde ↑
- Deniz seviyesinde etkisi??? ↑
 - **Yükseltide egzersiz performansı** ↑
 - **Deniz seviyesinde egz performansı** ↑



IHE/IHT

- RBC
- Hb
- EPO

Artışına yol açıp açmadığı net değil.

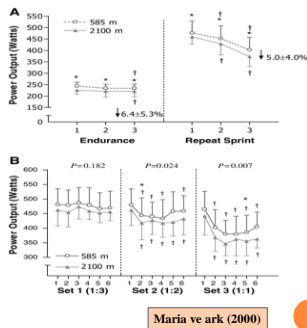
Fakat IHT+IHE hematolojik parametrelerde Elit atletlerde, VO₂ maks, dayanıklılık performans artışı gösteren veri çok az. ↑

(Fakat şiddetli ve süresi yeterli (25-40dk) egz, performans gelişimi sağlayabilir)

YÜKSELTİDE ANTRENMAN DÜŞÜK YÜKSELTİDE YAŞAM

- Deniz seviyesindeki performans üzerinde etkili değil
- Yükseltide gerçekleşecek performans üzerinde daha etkili.
 - Yükseltide yüksek şiddetli çalışma kas myoglobin artışına neden olmaktadır (Yükseltide egzersiz performansı açısından avantaj)
 - Hipoksik solunumsal cevabı (HVR) geliştirir.

- Elit bisikletçiler üzerinde yapılan bir araştırmada; Hipoksik koşullarda (2100m) 10 dakika sürdürülebilir maksimal efor ve 15 saniyelik tekrarlanan sprintler sırasında kasal gücü sırasıyla %6,4 ve %5,0 oranında düşürdüğü saptanmıştır.
- Yazarların önerisi sprint aktivitelerinde dinlenme aralığı artırılması yönündedir.



Yükselti Evi



Yükselti Çadırları



SUNI YÜKSELTİ KOŞULLARINA ANTRENMAN



Suni Yükselti Koşullarında IHE ve IHT

