



Nefes Tutarak Dalı

Önerilen 60-Saniye Kuralı

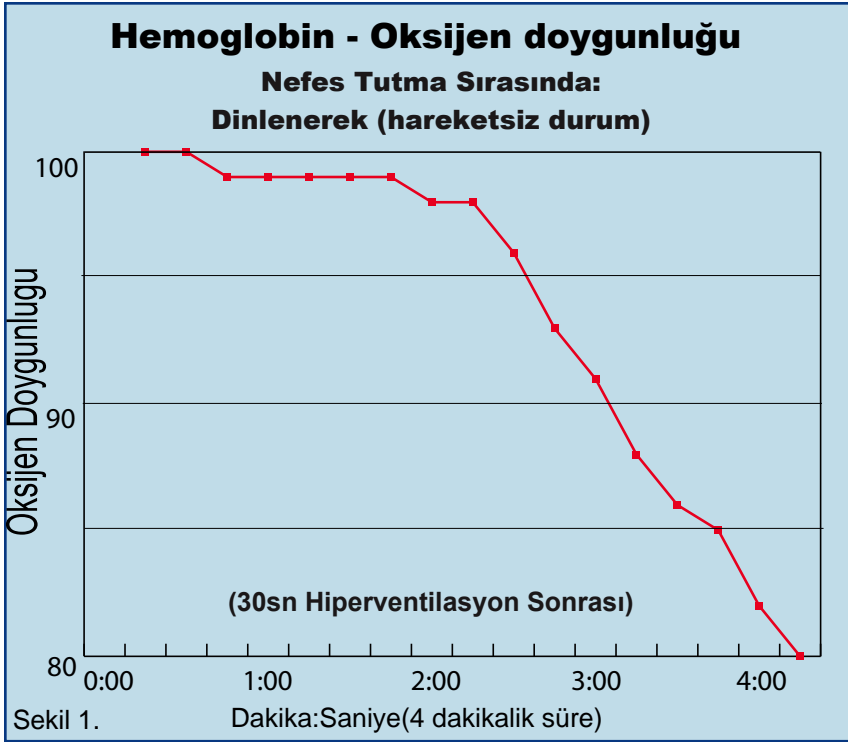


Nefes tutarak dalış, diğer adıyla serbest dalış, birçok insan için scuba dalışa göre harika (ve daha az maliyetli) bir alternatiftir.

Sıkıştırılmış gazlı dalışın gerektirdiği ekipmanlardan yoksun yapılan bu dalış sayesinde serbest dalıcı sualtı ortamından daha fazla hoşnut kalabilmektedir.

Nefes tutarak dalış aynı zamanda vurgun tehlikesini ve kanda gaz kabarcıkları oluşumu risklerini büyük oranda bertaraf eder, fakat başka bir fiziksel tehlike vardır hipoksi (senkop, samba). Nefes tutma çok uzun sürerse Akut oksijen eksikliği (hipoksi) sebebiyle bilinçsizleşerek boğulmak mümkündür. Bunun ışığında, nefes tutarak dalarlar şunu sormalı; “Güvenli nefes tutma süresinin sınırına ulaştığını nasıl bilebilirsin.”

Yüzbaşı Frank Butler, ABD deniz Kuvvetleri sıhhiye.
Editörün notu: Doktor Frank Butler’ ın bu Bu makalesi, onun yıllar süren serbest dalış başlığı altındaki araştırmalarına dayanmaktadır.



Banka hesabından kritik seviyeye ulaşacak yeteri miktarda oksijeni harcadığınızda, ışıklar söner ve bilincinizi kaybedersiniz. Ve eğer bu su altında olursa, çok kısa sürede kurtarılmaz iseniz boğulursunuz.

Alabildiğimiz oksijen miktarı her ne kadar göreceli olarak sabitte olsa, oksijeni harcama süremiz çok değişiklik gösterir. Tembelce koltuğumuzda otururken dakikada 300cc oksijen harcarız. Sadece soğuk suya girdiğimizde oksijen tüketimimiz 2 kattan fazla artar. State University of New York'tan Drs. John A. Sterba ve Claes E. Lundgren'in araştırmaları göstermiştir ki soğuk sudaki oksijen tüketimi normal sudan 2,5 kat (%256) daha fazladır.

Su altında yüzmek oksijen tüketimini koltukta tembelce otururken olduğundan 10 kat daha fazla artırır (300cc/dk dan 3000cc/dk'ya), ve senkop oluşana kadarki nefes tutma süreniz aynı oranda azalacaktır. Dinlenirken senkop oluşmadan 300 saniye nefes tutabilen kişi bu koşullarda teorik olarak senkop oluşmadan 30sn nefes tutabilecektir (3 litre/dk hesabına göre).

Dikkatlice geliştirilmiş eğitimlere sahip Tüplü Dalışın aksine, birçok dalıcı bu işe başlamadan önce serbest dalış teknikleri ile ilgili özel eğitim almaz; sadece doğal olarak gerekeni yaparlar, yani derin bir nefes alır dalar ve nefes alma isteği gelene kadar aşağıda kalırlar (kesilme anına kadar).

Bu strateji iyi çalışır-çoğu zaman. Serbest dalışta birçok ölüm olayı gerçekleşir çünkü bazı dalıcılar sualtında bilinç kaybı (hipoksiden kaynaklanan bilinç kaybı veya çok bilinen adı ile SENKOP) oluşana dek nefes alma dürtüsüne karşı koyabilecek iradeye sahiptirler. Muhtemelen serbest dalıcılar arasındaki rekabet isteği bu senkop oluşumlarını artırmaktadır. Bu sporun aşırı tutucuları en iyi dalıcının en uzun nefes tutan olduğuna inanırlar. Eğer dalış badilerinizden birisi hiperventilasyonu öğretir ve sizde bunu uygulamaya başlarsanız Senkop ve ölüm riski önemli ölçüde artar. Hiperventilasyon (derin ve normalden hızlı nefes alıp vermek) nefes tutarak dalıştan önce akciğerlerdeki karbondioksit oranını düşürür. Karbondioksit ise yüzeye çıkmayı gerektiren "nefes almam gerekiyor" hissini oluşturan ilk sebep olduğu için,

hiperventilasyon yapmak dalıcının daha uzun süre nefes tutmasını kolaylaştırır ve senkop'u oluşturur.

"KOLTUKTA" nefes tutmak

Koltukta nefes tutma denemeleriyle dalıcıların nefes tutma potansiyellerini tahmin edebilirler. Aslında rahat koltukta tembelce otururken bir nefes tutma yıldızı olmak kolaydır (Bakınız şekil 1), ancak bu şekilde 4 dk nefes tutmanız aynı şeyi su içerisinde de güvenle yapabileceğiniz manasına gelmez. 2 sebepten dolayı, ilk olarak oksijen tüketimindeki farklılık. Nefesinizi tutarken en fazla bilinçli kalma süreniz vücudunuzdaki oksijenin beyninize gerekli olan miktarı ne kadar süre ile karşılayabileceğinden ibarettir. Vücudunuzdaki oksijen miktarı banka hesabı gibi düşünülebilir. Nefes tutmadan önce aldığınız oksijen miktarı sizin akciğer hacminize ve ne kadar derin nefes aldığınıza bağlıdır. Vücudunuz bu oksijeni nefes tutma süresince kullanacağı için, siz banka hesabınızdaki oksijen miktarı kadar bilinçli kalarak zihinsel işlemleri yapabilecek ve ışıkları yanık tutacaksınız.

Senkop oluşumundan önceki süreyi uzatabilmek

Bilincimizi kaybetmeden önce ne kadar süre nefesimizi tutabiliriz sorusuna dönelim. Birçok çalışma Kesilme anına kadar geçen süreyi artıran ve azaltan faktörleri incelemiştir, daha anlaşılabilir olursak, serbest dalıcılar için senkop'a yakalanmadan en fazla nefes tutma süresini inceleyen iyi bir çalışma yoktur. Kesilme noktasına olan süreyi uzatan manevralar (ardarda dalışlar, hiperventilasyon) senkop'a yakalanma süresini de uzatmamakta, böylelikle kesilme anının ötelenmesi sizi senkop sınırına daha fazla yaklaştırmakta, ve dalışı daha tehlikeli hale getirmektedir.

Senkop'a yakalanma süresini uzatmanın yegane yolu mümkün olan oksijen miktarını artırmaktır (tek seferde alınan solüğun artırılması veya soluduğunuz gaz içimdeki oksijenin oranı), veya oksijen tüketiminin azaltılmasıdır.

“...en az 60 saniye nefes tutmakla

Seçkin rekor kırıcı serbest dalıcılar kayda değer nefes tutma sürelerine ulaşabilirler, fakat onların teknikleri genellikle en az efor harcamaya odaklıdır (ağır bir kılavuz ile dibe inmek ve yüzer bir cisim ile yukarıya çıkmak). Bu sayede oksijen tüketimleri, sualtında yüzme esnasındaki değil tembelce koltukta otururken ki seviyeye daha yakındır. Ayrıca, gelişmiş bir "dalış refleksi," uzun vadeli diğer fizyolojik adaptasyonlar ve yeterli ısı yalıtımı daha yavaş oksijen tüketimine hizmet eder ve seçkin rekabetçi serbest dalıcılar için senkop'a olan süreyi uzatabilir. Bir uyarı: Serbest dalıcı, nefes tutmadan önce saf oksijen solumanın da risk içerdiğini bilmesi gereklidir. Duke üniversitesinde yapılan ön çalışmalar göstermiştir ki, nefes tutmadan önce %100 oksijen solumak karbondioksitin uyarıcı özelliğini baskılamaktadır. Hiperkapnik zehirlenme (kandaki karbondioksit miktarının artması) acil nefes alma dürtüsünden önce ortaya çıkabilir. Bu potansiyel olarak hayati tehdit eden bir komplikasyondur.

Hipoksi ve ölümcül sonuçları

Tamam, senkop serbest dalıcılar için teorik bir sorun olabilir, belki de hepsi bundan ibarettir. Belki serbest dalıcılar “hemen nefes alma gerekli” dürtüsüne zamanında yanıt verebilir, şalter kapanmadan güvenlice satıha dönebilirler. Kısaca bakarsak, bazı serbest dalış ölümleri bunun aksini göstermekte:

- Serbest dalış şampiyonunun 31 yaşındaki oğlu'nun nefes tutma antrenmanı sırasında omuz yüksekliğindeki ılık su havuzunda ölümü.
- Avustralya'da 1987-1996 yılları arasında şnorkelle serbest dalış yapan 12 kişinin ölümü.
- Serbest dalış yapan 22 yaşındaki üniversite öğrencisinin Ginnie Springs, Florida'da 2001 yılındaki ölümü.

• Ünlü bir serbest dalıcının 19 yaşındaki oğlunun Hawai'de serbest dalış yaparken ölmesi.

• Dünya klasmanındaki kadın serbest dalıcının Ekim 2002'de Dominik Cumhuriyetinde derin serbest dalış denemesi yaparken ölmesi.

• İki serbest dalıcının Kasım 2002 ve ocak 2003'de Queensland, Avustralya'da ölümü.

• Deneyimli 25 yaşındaki serbest dalıcının ocak 2003 yılında Ginnie Springs, Florida'da ölümü.

Hiç kimse serbest dalış esnasında oluşan ölümlerin kaydını tutmamakta, ve yukarıdaki örnekler buzdağının sadece görünen yüzü olabilir. Sadece ABD'de her yıl yaklaşık 7000 kişi boğularak ölmektedir. Muhtemelen bu ölümlerin küçük bir bölümü serbest dalış sırasında oluşmaktadır, ancak kayıtlar düzgün olmadığı için kesin olarak bilinmemektedir.

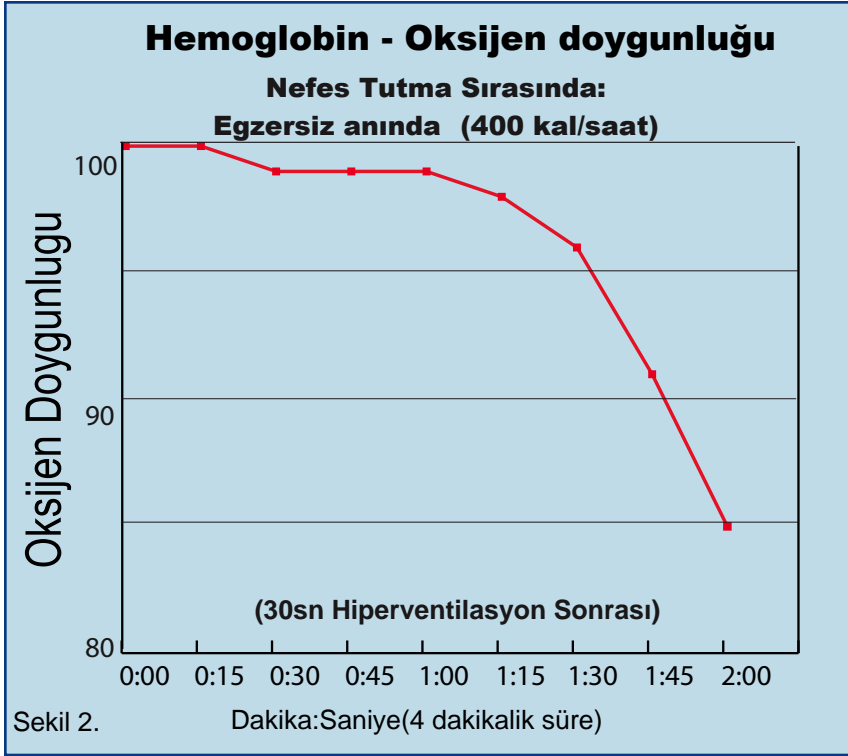
AMA Dalgıçlarından Ders almak (Koreli ve Japon kadın ticari serbest dalıcılar)

Eğer fizyolojik ipuçlarına güvenemiyorsak, serbest dalış sırasında yüzeye çıkma zamanını belirleyebilecek başka bir yaklaşım olabilir mi?

Belki profesyonellerden örnek almamız. Kariyerlerini sınırların ötesinde zorlayarak dünya rekorları kıran seçkin serbest dalıcılardan değil, ünlü Koreli ve Japon kadın serbest dalıcılar olan AMA dalgıçlarında.

Bu kadınları ünlü yapan nefes tutma sınırlarını zorlamaları değil, çalışma hayatları boyunca güvenli dalışa izin veren uzun yıllar sonunda kazanılmış deneyimleridir.

Harvard Tıp Okulu ve başkalarının Anesteziyoloji Bölümü tarafından yapılan 1990'daki bir çalışmada, dört AMA dalgıcın dalıştan önce kanlarındaki oksijen doygunluğu 15 ile 44 saniyelik 92 rutin dalışın hiçbirinde %98'in altına düşmemiştir.



Nefes tutma süresini 60 saniye ile sınırlamak

Elimizde serbest dalıncılar için güvenli nefes tutma limitlerini belirleyecek kesin bir çalışma yok, fakat şu anki veriler ışığında bu limit 60 saniyedir diyebiliriz. Bu gerçek fizyolojistler için yeni bir haber değildir. 1990 yılındaki AMA dalgıçları çalışmasında, K.S.Stanek "...en az 60 saniye nefes tutmakla bu dalgıçların kanındaki (oksijen) doygunluğu bozulmaya başlamaktadır." demiştir.

Duke üniversitesi Hiperbarik tedavi ve çevresel fizyoloji merkezi'nden Dr. Richard Vann ve Neal Pollock 2000 yılının mart ayında yayınlanmış nefes tutma üzerine çalışmalarında ;" Nefes tutmalı dalışlarda dip süresini sınırlayarak Hipoksi'den kaçınılabılır....deneklerin %50 sinin nefes tutma süreleri sınırlandırılmış, örneğin, dalıncıların 2 dakika dinlenmesi ve 1 dakika egzersizli dalışına izin verilmiştir. Sorun serbest dalış araştırmacılarının bulgularının, henüz serbest dalıncılar tarafından benimsenmemiş olmasıdır. Netice ve işte öneri; Nefes tutmalı dalıncıların nefes tutma sürelerini 60 saniye veya daha azı ile sınırlandırmaları.

"Önerilen 60-Saniye Kuralı" bu makalenin başında söz edilmişti. Serbest dalış zıpkın avcıları ve seçkin serbest dalış rekor kırıcılar muhtemelen bu sınırlamayı ellerinin tersi ile iteceklerdir. Bu anlaşılabilir, çünkü böyle bir sınırlama onların bazı özel hedeflerini etkileyecektir (Trofe bir levrek veya dünya rekoru), ve aynı zamanda onları seçkin kılan rekabetçi hislerine de saldırmış olacaktır. Fakat geriye kalan biz sıradan kişiler için, 60-saniye kuralı serbest dalışı çok daha güvenli hale getirecektir (ve eğer bu sınırlamayı çoktan aştı iseniz, sizin için çok daha iyi olacaktır). Nefes alma dürtünüzü engelleyerek kendinizi tehlikeye attığınızı düşünmeden dalışınızı yapabileceksiniz. Su altında bir dakikadan fazla nefes tutabilen ve bunu 60 saniye ile sınırlayabilen herkes, şuna inanabilir ki, o artık ortalama bir AMA dalgıçı seviyesine ulaşmıştır.

7 deneğin, 4 tanesi Kore Busan'da dalışlarını yaparken diğer 3'ü Japonya Ise-Shima yakınlarında deneye katıldılar. Daha sonra 3 dalgıçtan tekrar dalmaları ve mümkün olduğu kadar nefeslerini tutmaları istendi. Nefes tutma bitiminde kandaki oksijen doygunluğu 69 saniye süren bir ortalama dalıştan sonra %73 seviyesine gerilemiştir.

1963 yılında SUNY, Buffalo'da Dr. E.H. Lanphier ve Dr. Hermann Rahn tarafından yapılan diğer bir çalışma göstermiştir ki, egzersiz yapan dalıncılar 80sn'lik nefes tutma süresine erişebilmişlerdir, fakat bazıları nefes tutmanın sonlarına doğru hipoksi (oksijen azlığına bağlı emareler) belirtileri göstermişlerdir.

Eğer AMA dalgıçları 69 saniyelik nefes tutma sonunda %73 oksijen doygunluğuna geriledilerse, bu ışıkların sönmesine ne kadar yakın bir değerdir acaba? Akut hastane ortamında, hala bilinçli olan hastada %70 oksijen doygunluğu görmek yaygın değildir. Oksijen doygunluğu %60 lara ulaştığında bilinçsizlik tehlikesi artar.

Dr Chris Lambertsen, Pennsylvania Üniversitesi'nde tanınmış bir araştırmacı, yükseklik kaybına maruz kalınması anında %65 oksijen doygunluk seviyesinin "ani çöküşün" habercisi olduğunu söylemektedir.

Nefes tutan dalıncıların ihtiyatlı olması gereken iki ek faktör vardır. Birincisi havacılıkta yükseklik kaybına bağlı hipoksi durumunun aksine nefes tutma esnasında oksijen doygunluğu azalmaya devam etmektedir. Ayrıca nefes tutma esnasında oksijen tüketimi de doğrusal değildir.

Şekil 2. de görülebileceği üzere, 2 dakika boyunca nefes tutan ve bu sırada egzersiz yapan (saatte 400 kalori- muhtemelen birçok dalış yapan kişiden çok daha az enerji harcamakta) bir kişinin kanındaki oksijen doygunluk miktarı nefes tutmanın ilk zamanlarında sabit kalmaktadır. Fakat düşmeye başladığı andan itibaren hızlı bir düşüşe geçmektedir.

Bunlara ek olarak, hipoksi limitleri havacılar için belirlenmiştir, nefes tutma esnasında hipoksi sabiti aynı dahi olsa, bu limitler serbest dalıncılara uygulanamaz çünkü serbest dalıncılar hızla korbondiyoksit üretmektedirler ki bu durum havacılıkta görünen hipoksi için bir faktör değildir ve bilinçsiz kalma tehlikesini artırır.

Nefes tutmanın sınırlandırılması neticesinde ek bir olumlu yön olarak, serbest dalıcı dalıştan önce güvenli olarak hiperventilasyon yapabilir.

60-saniye kuralı hakkındaki bir uyarı da, dalış esnasında çok yüksek egzersiz yapmanın çok güvenli sayılmadığıdır, yani serbest dalanlar dalış sırasında hafif düzeyde efor harcamalıdır. Nefes tutmanın sınırlandırılması neticesinde ek bir olumlu yön olarak, serbest dalıcı dalıştan önce güvenli olarak hiperventilasyon yapabilir. Çünkü artık kanındaki azalmış karbondioksit seviyesinin aşağıda 60sn'den fazla durmak için olmadığını bilmektedir, hiperventilasyon güvenliği hakkındaki endişe de böylelikle azalır. Azalmış karbondioksit seviyesi, dalış süresince nefes tutulmasını daha konforlu ve dalışı daha zevkli hale getirecektir. Geçen yıl birçok güvenli açık deniz serbest dalışlarına iştirak ederek yazar, 30 saniyelik hiperventilasyon periyodlarıyla 60 saniye kuralını birlikte kullanmıştır. Tabiki 60 saniye kuralı diğer tüm temel serbest dalış kuralları ile birlikte kullanılmalıdır, örneğin bir badi (dalış arkadaşı) ve 3-4.5m derinlikte pozitif olarak yüzerlilik sağlayan bir ağırlık dengesi.

60 saniye kuralının ilerisinde

Sonraki adım nedir? Su altında hareket yapan serbest dalıcılar için sınırları daha net belirleyici çalışmalar yapmak. Belki de 60 saniye fazla korumacıdır, ve güveni nefes tutma süresi 90 saniye olmalıdır. 90 saniye nefes tutma denemelerini içeren geniş bir araştırma bunu kanıtlamakta (veya çürütmekte) yardımcı olacaktır. Bununla beraber hiçbir zaman tüm dalıcılara uygulanabilecek tek bir rakam olmayacaktır. Soğuk su, büyük bir orfozu heyecanla takip etmek, veya dalıştan önce göreceli olarak sık bir nefeslenme vb. etkenler potansiyel olarak güvenli süreyi 60 saniyenin altına düşürebilir. DAN organizasyonu böyle bir çalışmaya yardımcı olabilir. İnsanlar serbest dalmaya devam ettikçe, nefes tutmanın güvenli sınırları araştırma konusu olmaya devam edecektir. Bu araştırmalar bizlere serbest dalış kazalarını anlamak ve bu konuda iyi tıbbi öneriler geliştirmemize yardımcı olacaktır.

Yazar Hakkında



Yüzbaşı Frank Butler, amerikan donanmasında görevli göz doktoru ve dalış sağlığı görevlisidir. Öncesinde sualtı taarruz ve SEAL (Deniz / Hava / Kara komando) birliklerinde bir müfrez komutanı olarak görev yapmıştır. Butler, donanma deneysel dalış bölümünde dalış sağlığı araştırma görevlisi olarak beş yıl geçirmiştir. Çok iyi bilinen Dalış tıbbı, Bove ve Davis ders kitabında Amerikan donanması dalış teknikleri ve ekipmanları bölümünün yazarıdır. Aynı zamanda DAN(Divers Alert Network)'da danışman göz doktorudur.

REFERANSLAR

Stanek KS, Guyton GP, Hurford WE, et al: Continuous pulse oximetry in the breath-hold diving women of Korea and Japan. Undersea Hyper Med 1993; 20 (4): 297-307

Lanphier Eh, Rahn H: Alveolar gas exchange during breath-hold diving. J Appl Physiol 1963; 18 (3): 471-477.

Sterba JA, Lundgren CEG: Diving bradycardia and breath-holding time in man. Undersea Hyper Med 1985; 12 (2): 139-150.

Alert Diver fikirler için bir forum niteliğindedir. Yazar tarafından ifade edilen görüşler ve iddialar şahsi görüşlerdir, çalıştığı kurum ve kuruluşları bağlamamaktadır.

Nefes Tutma Profesyonelleri

Japon'yanın AMA'ları

Edward D. Thalmann, (emekli yüzbaşı , ABD donanması)
DAN asistan tıbbi yönetici

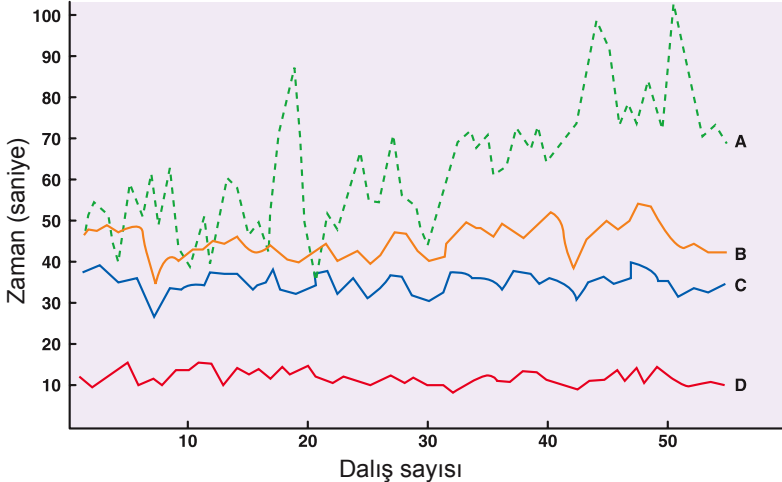
Nefes tutmalı dalışları incelerken, yüze çıktıklarında bilinçsizliğin eşliğinde olan rekor denemesi yapan serbest dalgıçları veya büyük balık vurabilmek adına limitlerini zorlayan zıpkıncıları değil , yaşamak için gün doğumunda ve gün batımında dalış yapan insanları göz önünde bulundurmak daha mantıklıdır.

Bu insanlar Japon'yada bulunan AMA kadın dalgıçlarıdır, 2000 yıllık bir mirasın takipçileri olarak nefes tutarak deniz mahsulü ve inci avcılığı yapmaktadırlar. Rahn ve Yokoyama 1965 yılında AMA dalgıçlarını inceleyen bir çalışma yayınladılar, eski tarihli olmasına rağmen birçok bulgular bugün hala geçerliliğini korumaktadır.

Hayatta kalmak için nefes tutmalı dalışa vermeleri gereken önem göz önüne alındığında, tehlikeleri en aza indirmek adına kendi dalış kalıplarını geliştirmek için yeterli sebepleri olduğu aşikardır. Senkop'da bu tehlikelerden birisidir. Dalış kalıplarını oluştururken Dr.Butler'ın kullandığı fizyolojik teknikleri kullanmamışlardır, fakat aynı sonuca ulaştıkları çok açık: **Nefes tutmalı dalış kesin olarak 1 dakikanın altında gerçekleşmelidir.**

AMA dalgıçlarında hiyerarşik bir yapı vardır, en tecrübelilerine Ooisodo denmektedir. Bir Ooisodo AMA ortalama 20-25 yaşlarındadır ve 10-25 metre derinlikteki denizde çalışır. Sı sıcaklığı ortalama 20° C dir, ve AMA dalgıçları genellikle sabah 50 dalış öğleden sonra 50 dalış yapar. Aşağıdaki şekil tipik bir Ooisodo'nun 50 ardışık dalışına ait verileri göstermektedir. (Toplam dalış zamanı, satıhtan alçalmadan itibaren tekrar sathiya ulaşarak dalışın sona ermesine kadar geçen süre olarak hesaplanmıştır.) Bunun 40-50 saniye arasında kalma eğiliminde olduğu dikkat çekicidir.

AMA dalgıçlarının dalış tablosu büyük oranda dinlenme içeriyor. Eğer fazla uzun dalmışlarsa, dalış aralarında yüze daha fazla dinlenerek yorgunluklarını atıyorlar(grafikteki A çizgisi). Eğer dalış sıklığı az tılır ise uzun dalışların mümkün olduğu söylenebilir. Ne yazık ki bu durum şu manaya gelmez; eğer yüzey süresi çok kısa tutulmaz ise önceki dalıştaki oksijen tüketimi dalışı etkilemez. AMA dalgıçlarının aşağıdaki dalış tablosu kandaki oksijen dağılımını güvenli bölgede tutar ve onları senkoptan korur.



Ooisodo'nun dalış tablosu, toplam dalış süresi (B çizgisi) ve dinlenme süresi (A çizgisi).

- X düzlemi(yatay) ve B çizgisi arasındaki uzaklık toplam dalış süresini göstermektedir; -C ve D çizgileri toplam dalış süresi içindeki bölümleri gösterir;
- X düzlemi ve D çizgisi arasındaki uzaklık alçalma süresini;
- D ve C çizgileri arasındaki uzaklık dip süresini;
- C ve B çizgileri arasındaki uzaklık yükselme(çıkış) süresini gösterir.

***Rahn h, Yokoyama T, Nefes Tutmalı Dalışın Fizyolojisi ve Japon AMA'lar. National Academy of Sciences National Research Council yayınları 1341. Washington 1965.**