Eğitmenler için
DALIŞ SAĞLIĞI

Editör
Prof. Dr. Şamil AKTAŞ

TÜRK DENİZ ARAŞTIRMALARI VAKFI

Eğitmenler için
DALIŞ SAĞLIĞI

Bu kitabın bütün hakları Türk Deniz Araştırmaları Vakfı'na aittir. İzinsiz basılamaz, çoğaltılamaz. Kitapta bulunan makalelerin bilimsel sorumluluğu yazarlarına aittir.
All rigths are reserved. No part of the publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means without the prior permission from the Turkish Marine Research Foundation (TUDAV).

© Türk Deniz Araştırmaları Vakfı
ISBN: 978-975-8825-43-1

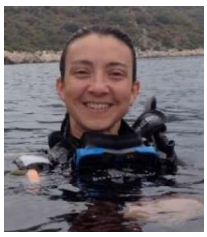
Kaynak Gösterme: AKTAŞ, Ş. (Ed.) 2019. Eğitmenler için Dalış Sağlığı. Türk Deniz Araştırmaları Vakfı (TÜDAV) Yayın no: 51, Istanbul, Türkiye, 272 sayfa.

Kapak fotoğrafı: © Şamil AKTAŞ

Türk Deniz Araştırmaları Vakfı (TÜDAV)
P.K.: 10, Beykoz, Istanbul, 34820
Tel: 0 (216) 424 07 72
Faks: 0 (216) 424 07 71
E-posta: tudav@tudav.org
Web site : www.tudav.org

Baskı: Ekaform Matbaa Reklam Ajans
Org. San. ve Tic. Ltd. Şti. Esenket Mah.
Azade Sok. No:1 Ümraniye, İstanbul
E-posta: info@ekaform.com
www.ekaform.com
Sertifika No : 41753
Basım yeri : İstanbul
Basım yılı : 2019

DALIŞTA TERMAL SORUNLAR

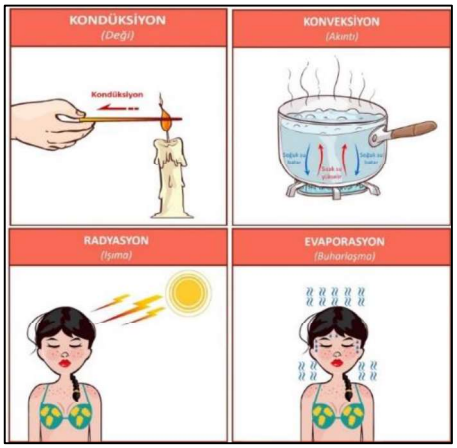


Dr. Bengüsu MİRASOĞLU

Isı ve sıcaklık

Isı ve sıcaklık birbiriyle yakın ilişkili ancak tamamen farklı iki kavramdır. Sıcaklık bir cismin, havanın ya da bedenin sabit bir değere göre soğukluğu ya da ılıklığıdır. Derece ile ölçülür ve Celcius (^{0}C), Fahrenheit (^{0}F) ya da Kelvin (^{0}K) ile ifade edilir. Isı ise, bir enerji şekli olup sıcaklığı farklı maddeler arasında transfer edilebilen enerji olarak tanımlanır. Kalori veya kilo kalori (cal, kcal) joule veya kilo joule (J, kJ) gibi birimlerle ifade edilir. Bu nedenle örneğin, "vücut ısısı 37^{0}C" veya "havanın ısısı 20^{0}C" gibi sık kullanılan ifadeler yanlıştır. Burada ısı yerine sıcaklık kelimesi kullanılmalıdır. Bir cismin sıcaklığı değişiyorsa çevreden ısı alıyor ya da çevresine ısı veriyordur. Bu ısı iletimi genel olarak dört şekilde olur:

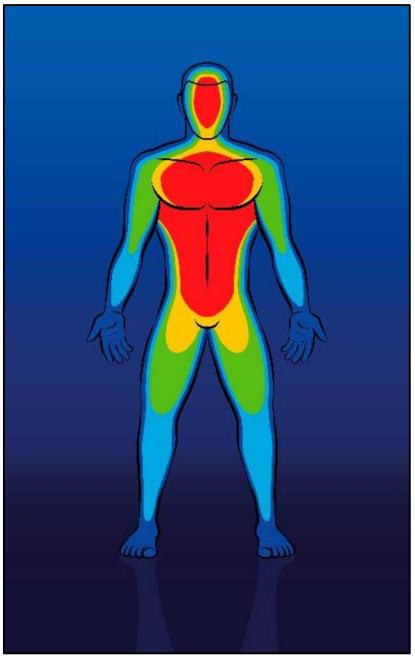
- **Kondüksiyon:** Birbirine temas eden cisimler arasında ısı iletimi olması (değiş)
- **Konveksiyon:** Hareketli bir gaz ya da sıvının temas ettiği yerlerde oluşturduğu ısı iletimi (akıntı, rüzgar)
- **Radyasyon/ışıma:** Aradaki ortam ısıtılmadan uzaktaki bir cismin ışınım yoluyla ısıtılması (kızılötesi ışınlar)
- **Evaporasyon:** Buharlaşma ile olan ısı kaybıdır. Bu yol ile ısı kazanımı olmaz (terin buharlaşması). Su içinde radyasyon ve evaporasyonla ısı iletimi olması beklenmez.



Isı transferi

Termal regülasyon (Vücut sıcaklığının düzenlenmesi)

İnsan vücudunun normal sıcaklığı 37±0,5˚C'dir. Vücut sıcaklığının bu dar aralık içinde tutulabilmesinden beynin *hipotalamus* bölgesi üzerinde bulunan termo-regülatuar (sıcaklık düzenleyici) merkez sorumludur. Sıcaklığın düzenlenmesi açısından vücut kor (iç) ve perifer (dış, uç) olarak iki bölgeye ayrılır. Kor; kalp, akciğerler, karaciğer ve beyin gibi hayati organları içine alan bölge iken perifer kollar ve bacaklar ile tüm deriyi (baş ve boyun derisi de dahil) kapsar. Vücut tüm düzenlemeleri kor sıcaklığını korumak üzere yapar. Perifer ise dış ortamla ilişkide olduğu için ısı transferinin olduğu yerdir. Bu da kan dolaşımı sayesinde olur. Sinir sistemi, vücudun her yerinden toplanan sıcaklık ile ilgili bilgilere göre kan akımını değiştirerek vücudu soğutmaya ya da ısıtmaya çalışır. Soğutma için damarlarda genişleme *(vazodilatasyon)* ve terleme olurken, ısınma için damarlarda daralma *(vazokonstriksiyon)* ve sonrasında titreme ortaya çıkar. Damarlarda genişleme ile kan, dış ortamla ısı alışverişinin daha fazla olduğu kollar ve bacaklara gider ve dış ortama ısı kaybeder, böylece vücudun soğutulmasına çalışılır. Damarlarda daralma olduğunda ise ısı kaybının fazla olduğu bu bölgelere daha az kan gitmiş olur, soğuma azalır. Bu şekilde kan akımı değişikliği ile vücut sıcaklığı dengede tutulur. Ancak, kas aktivitesi ve kasların oksijen ihtiyacının da kan akımı miktarı üzerinde belirleyici etkisinin olduğu unutulmamalıdır.



Kor (iç bölgeler) & perifer, sıcaklık düzenlemesi için kan dağılımı

Buradaki en önemli düzenleyici mekanizmalardan biri elbette **davranışsal** değişikliklerdir. Bilinci açık ve hareket becerisi olan insanlar sıcak ya da soğuk buldukları ortamdan uzaklaşarak, bulundukları ortamın sıcaklığını değiştirerek ya da kıyafetlerinde değişiklik yaparak sorunu gidermeye çalışırlar.

Hipotermi

Normalde 37˚C olan vücut iç sıcaklığının, vücuttan dış ortama net ısı kaybı olması sonucu 35˚C'nin altına düşmesi durumuna hipotermi denir. Dalıcılar için hipotermi nadir görülen bir durum değildir. Hipotermi her ortamda oluşabilir ancak su içinde daha kısa sürede ve kolay gelişir. Bunun nedeni suyun ısıyı daha iyi iletmesidir. Suda ısı iletimi havaya göre 25 kat daha fazladır. Dolayısıyla dalış sırasında tropik sularda bile olsa dalıcı ısı kaybetme eğilimindedir. Su sıcaklığı 37˚C'ye yakın olmadıkça ısı kaybı olması kaçınılmazdır.

Soğuk havada olan hipotermiden farklı olarak, dalış sırasında akciğerlerden de önemli miktarda ısı kaybedilir. Bu, soluk alıp verme sırasında regülatörden gelen soğuk havanın ısıtılması sırasında olur. Zira solunan havanın üst solunum yollarından geçerken vücudun iç sıcaklığına getirilmesi gereklidir. Ayrıca tüpten gelen hava kurudur. Oysa akciğerlerde su buharı basıncı 47 mmHg civarındadır. Akciğer dokularının kurumasının engellenmesi için bu havanın nemlendirilmesi gerekir. Bu nemlendirme sırasında daha önce bahsedilen evaporasyon yoluyla da ısı kaybedilir. Basınç arttıkça solunan havanın yoğunluğu arttığından ısıtılması zorlaşır, dolayısıyla akciğerlerden ısı kaybı da artar. Bu şekilde vücutta üretilen metabolik ısının neredeyse %25'i kaybedilmektedir. Buna saptanamayan ısı kaybı denir.

Soğuk suya maruziyette neler olur?

Vücut sıcaklığından daha düşük sıcaklıkta suya girilmesi ile perifer bölgelerden dış ortama ısı kaybı başlar. Periferde ısı kaybederek soğuyan kan, dolaşımla sıcak olan iç bölgeye gelir. Burada yeniden ısınır ancak iç bölgeyi soğutmuş olur. Bu sırada (ısı kaybını durdurmak için) sıcaklık düzenleyici *(termoregülatuar)* yanıtlar devreye girer ve bazı sistemik değişiklikler olur. En başta vücuttaki kan dağılımı değişir. Dış ortama ısı kaybının daha fazla olduğu periferde damarlar kasılır ve buralara giden kan akımı azalır. Kanın hayati organların çevresinde toplanması sağlanır. Bu düzenleyici mekanizmalar yeterli olmazsa vücut sıcaklığı düşmeye devam eder ve üşüme hissi ortaya çıkar.

Bundan sonra vücut metabolizmayı hızlandırarak ısı üretimini arttırmaya çalışır. Titreme de kasların istemsiz olarak ritmik kasılması sonucu oluşur ve önemli bir ısı üretim yoludur. Vücuttaki ısı üretimini beş ila yedi kat arttırır. Ancak titreme oksijen ve enerji gerektiren bir aktivitedir. Bu ihtiyacı karşılamak için deriye yakın kaslarda kan akımı artar ve buraya gelen kan da soğukla yakın temas ettiği için soğur. Bu durumun ısı kaybını arttırdığı bilinmektedir. Dolayısıyla titreme ısı üretmekle birlikte ısı kaybını da arttırmaktadır. Metabolizmanın artışı ile beraber solunum ve kalp hızlanır, kalbin atım gücü ve kan basıncı *(tansiyon)* da artar.

Hipotermik bir kişide, kanın kor bölgelere toplanması ile böbrek kan akımı da artar. Böbrekten süzülen kan miktarının artması ile idrar üretimi ve atılımı artar. Buna soğuk ile tetiklenen idrar atılımı *(diürez)* denir. Dalış sırasında, artan hidrostatik basıncın etkisi de böbrekteki kan akımını dolayısı ile idrar üretimini ve atılımını arttırır.

Soğuğa maruziyet devam ederse ya da vücudun tüm yanıtlarına rağmen vücut sıcaklığı korunamazsa iç sıcaklık düşmeye devam eder. Metabolizmada yavaşlama öne geçer. Titreme azalır ve iç sıcaklık 30˚C olduğunda tamamen ortadan kalkar. Kalp hızı, dolaşım ve soluk hızı yavaşlar. Beynin soğuması ile aktivitesi de azalır. Bu durum bilinç bulanıklığı *(konfüzyon)*, yorgunluk, güçsüzlük, apati, karar vermede bozulma, uykuya eğilim ve sonunda da komaya neden olur. Ayrıca aktivitesi azalan beynin oksijen ihtiyacı da azalır; bu, boğulma gibi oksijensiz kalınan durumlarda beyne geçici bir koruma sağlar. Kalp soğudukça elektriksel iletisinde bozulmalar olur ve ritim bozuklukları görülebilir. Vücudun hareket ettirilmesi ile bile bu ritim bozukluklarının tetiklenebileceği hatta kalbin durabileceği akılda bulundurulmalıdır.

DİKKAT !
Soğuk, kalbin elektriksel aktivitesini bozar ve kalbin ritmi bozulabilir. Ani hareketler ritim bozukluklarını başlatabilir hatta kalbin durmasına sebep olabilir. O nedenle uzun süre soğukta kalmış ve hipotermik kişilerin mümkün olduğunca az hareket ettirilmesi gereklidir.

Hipotermi ya da soğuk maruziyetinin dalış açısından önemli bir etkisi ise gaz alış verişinde olan değişikliklerdir. Soğukta birçok bölgeye kan akımının azalması ile dokulara gaz geçişi azalır. Bunun dekompresyon hastalığı riskini azalttığı düşünülür. Ancak pratikte, soğuk etkisi dalışa hemen başlar başlamaz değil bir süre sonra görülür. Yani dalışın başlarında dokulara gaz geçişinde soğuğa bağlı bir azalma yoktur. Perifer dokular soğumaya başladığında, dokulara gaz geçişi azalır ancak bu, dekompresyon aşamasında dokulardan gaz atılımı da azalacak demektir. Bu nedenle dokularda süpersaturasyon oluşur ve dekompresyon hastalığı riski artar. Bu arada gazların çözünürlüğü sıcaklık ile ters ilişkilidir. Soğukta artar ve kan akımı azalmış olsa da gaz alış verişi devam eder. Ancak vücut sıcaklığı arttığında gazların çözünürlüğü dolayısıyla gaz alış verişi azalır. Zaten süpersature bir dokuda gazın çözünürlüğünün azalması spontan kabarcık oluşumuna neden olabilir.

Bunları biliyor muyuz?
Dalış açısından önemli bir nokta da gaz alış-verişinde olan değişikliklerdir. Dalış sırasında oluşan hipotermi ya da soğuk maruziyeti, hem kan akımına bağlı hem de gaz çözünürlüğüne bağlı değişiklikler nedeniyle, dalış sonrası ısınma sırasında dekompresyon hastalığı riskini arttırabilir. Bu nedenle dalış sırasında üşümüş bir dalıcının dalış sonrasında sıcak duş alması önerilmez.

Soğuk şoku

Soğuk suya ani maruziyet olduğunda yukarıda açıklananlardan daha farklı bir yanıt oluşur. Soğuk şoku da denilen bu durum, suya girdikten sonra 3-4 dakika içinde gelişen, çok iyi bir yüzücünün bile ani ölümüne sebep olabilecek karmaşık değişiklikler bütünüdür. Soğuk suya ani batma ile periferdeki damarlar kasılır ve kan basıncı yükselir. Kalp hızı neredeyse dakikada 20 atım kadar artar. Tüm bunlar kalbin iş yükünü arttırır, yani daha fazla çalışmasına sebep olur. Bu sırada solunumsal bazı değişiklikler de olur. Kişi soğuk suya batma ile derin bir soluk alır. Sonrasında ise çok hızlı soluk alıp verir *(hiperventilasyon)* ve solunumunu kontrol edemez. Bu, kazazedenin iyi bir yüzücü olsa dahi akciğerlerine su çekmesine *(aspirasyon)* ve boğulmasına neden olabilir. Hiperventilasyon devam ederse vücuttaki karbondioksit azalır. Hipokapni denilen bu durum beyin kan akımın azalmasına, buna bağlı olarak da bilinç bulanıklığı ve oryantasyon bozukluğuna yol açabilir. Bu 3-4 dakika atlatılabilirse, devam eden süreçte hipotermi gelişebileceği unutulmamalıdır.

Hipotermi oluşmasını etkileyen faktörler

Her ortamda ve herkeste aynı hızda soğuma/hipotermi gelişmez. Bu farkın oluşmasında kişinin fiziksel özellikleri etkilidir. Bunların başında da cilt altı yağ dokusu kalınlığı gelir. Cilt altı yağ dokusu daha kalın olan kişilerde, soğuğa karşı yalıtım daha fazladır. Bu nedenle hipotermi daha geç oluşur. Sadece yağ dokusu değil, yağ dokusunun nerede daha fazla toplandığı, bir başka deyişle vücut şekli de önemlidir. Zayıf ve uzun boylu olanların daha kolay hipotermiye girdiği bilinmektedir. Gövde etrafı daha kalın olan bireyler ise iç bölgeyi, bir başka deyişle organları daha sıcak tutabildikleri için daha avantajlıdırlar.

Metabolik ısı artışı açısından bazal metabolizma hızı da hipotermi oluşumunda etkilidir. Bazal metabolizma hızı yüksek olan kişilerin ısı üretim kapasiteleri daha iyidir ve soğuğa daha dayanıklı oldukları söylenebilir. Bazı insanların beslenme düzenlemesi ile bazal metabolizma hızlarını arttırdıkları bilinmektedir.

Tüm bu bireysel özelliklerin yanında elbette su sıcaklığı, hava koşulları (yağmur ve rüzgar varlığı gibi), dalış sırasında yalıtım için kullanılan dalış giysisi (ıslak ya da kuru elbise) gibi faktörler de hipotermi riskini ve gelişme hızını etkiler.

Belirtiler

Titreme en belirgin belirtidir. Eller ve ayaklarda soğuma hatta morarma olur. Dudaklarda morarma olması da beklenen bir durumdur. Sonrasında el becerilerinde kayıp oluşur. Bu, dalış donanımının kontrol edilmesi ve kullanılmasında zorluklara yol açar. Dalıcı ne yapması gerektiğini bilse bile bunu yapamayabilir. Vücut sıcaklığı düştükçe bilinç bulanıklığı ortaya çıkar. Mantıklı düşünme ve karar verme yetilerini kaybedilmesi ile boğulma riski artar. 30˚C altında titreme durur. Daha ileri hipotermide ise bilinç kapanır ve kalpte ritim bozuklukları görülebilir. Vücut iç sıcaklığına göre belirti ve bulgular **Tablo 1**'de özetlenmiştir.

Tablo 1. Vücut iç sıcaklığına göre hipotermi belirti ve bulguları.

Vücut iç sıcaklığı	Özellikler
Soğuk stresi 1-2 derece düşüş	Kontrolsüz titreme, El becerilerinde bozulma, Deride hissizlik.
Hafif hipotermi 35-32˚C	Bilinç açık, titreme var, solunum normal, Kendi ihtiyaçlarını giderebilir, Koordine motor hareketlerde bozulma belirgin, Yorgunluk, yavaş hareketler.
Orta hipotermi 32- 28˚C	Bilinç bulanık, titreme azalmış, Kalp hızı ve solunum azalmış, Kendi ihtiyaçlarını gideremez, yardımsız hareket edemez, Aktif ısıtma gerekli.
Şiddetli hipotermi <28˚C	Bilinç kapalı, titreme yok, Kalp hızı ve solunum çok yavaş, hatta alınamayabilir, Ritim bozuklukları görülebilir.

Ne yapılmalıdır?

İlk yapılması gereken dalışı bitirmek ve soğuk ortamdan uzaklaşmaktır. Sudan hemen çıkmak mümkün değilse ya da yardım beklemek gerekiyorsa suda sakin bir şekilde kolları ve bacakları fazla hareket ettirmeden durmak gerekir. Soğuk su içerisinde hareket etmek daha fazla soğumaya neden olacaktır. Vücudu H.E.L.P. *(Heat escape lessening posture/Isı kaybını azaltıcı duruş)* pozisyonu denen kafanın suyun üzerinde, bacakların karına doğru çekildiği ve kolların da bacakların etrafına sarıldığı pozisyonda tutmak iç sıcaklığı korumak için faydalıdır. Birden fazla dalıcı varsa, grup bir arada durmalıdır.



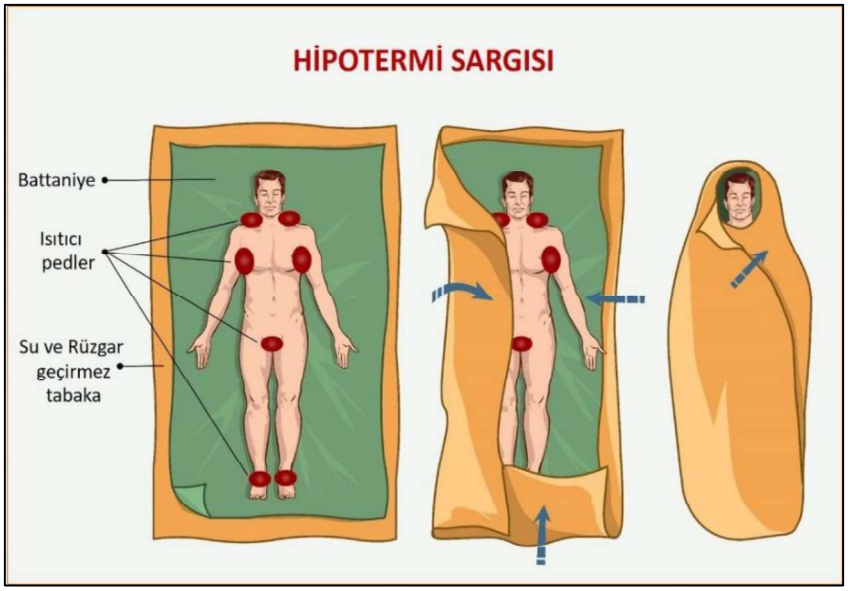
HELP (Heat Escape Lessening Posture/ Isı kaybını azaltıcı duruş)

Dalıcının soğuk sudan çıktıktan sonra daha fazla ısı kaybetmesi önlenmelidir. Bunun için varsa ıslak elbise çıkartılabilir ancak şart değildir. Mutlaka yalıtım sağlanmalıdır. Rüzgarlı ya da yağışlı havada, plastik torba gibi ıslanma ve rüzgarın etkisine engel olacak malzemeler yalıtım için kullanılabilir. Dalıcının üzerinde yattığı ya da oturduğu zeminle temasının önlenmesi de önemlidir. Yalıtım sağlandıktan sonra ısıtmaya yönelik girişimlerde bulunulmalıdır. Bir battaniye ya da örtü ile sıcak kalması sağlanan dalıcı yatay pozisyonda tutulmalı ve olabildiğince az hareket ettirilmelidir. Ani hareketlerin, elektriksel aktiviteye hassas hale gelmiş kalpte ritim bozulmalarına yol açabileceği unutulmamalıdır. Hatta hareketten kaçınmak için ıslak elbise kesilerek çıkarılmalıdır. Hareket ya da ayakta durmak ***afterdrop*** denilen olaya da yol açabilir.

Afterdrop: Soğuk maruziyeti bittikten sonra da iç sıcaklığın düşmeye devam etmesine verilen isimdir. Bilindiği üzere hipotermik bir kişide perifer dokular soğuk, kalbin de bulunduğu iç dokular daha sıcaktır. Isınmanın başlaması ile birlikte iç bölgelere göre daha soğuk olan perifer dokularda damarlar bir miktar genişler ve kan akımı başlar. Böylece periferde soğuyarak iç bölgeye dönen kan miktarında artış olur ve iç bölge yani kor sıcaklığı düşmeye devam eder. Isınmadan sonra soğuk kanın yer değiştirmesi ile oluşan bu olaya afterdrop denmektedir. Hareket perifer dokularda kan akımını arttırdığı için, dolaşıma daha fazla soğuk kanın katılmasına sebep olur. Dolayısıyla en sık soğuk sudan çıktıktan sonra hareket edilmesi ile ortaya çıkar. Uygulanan ısıtma yöntemi de damarlarda ani genişlemeye sebep olabileceği için önemlidir. Ayrıca iç bölgenin perifere doğru kondüksiyonla ısı kaybetmesinin de etkisi vardır ama bu daha azdır. Sonuçta ani bilinç kayıpları görülebilir. Afterdrop, sınır düzeyde hipotermik olanlar için daha önemlidir.

Titreme vücut sıcaklığının yükselmesi için gereklidir ancak enerji gerektirir. Bunun için enerji üretimini arttıracak kalori desteği sağlanmalıdır. Ilık şekerli su gibi içecekler hem ısınmada hem de enerji sağlamada yardımcıdır. Çay kahve gibi içecekler böbreklerden sıvı atılımını arttırıp (diürez) sıvı kaybına neden olacakları ve kalp hızını arttırıp aritmi riski oluşturabilecekleri için tercih edilmezler. Aynı şekilde alkol de hem damarların genişlemesine yol açtığı, hem de idrar atılımını arttırdığı için tavsiye edilmez.

Kurtarılan dalıcının yalıtımı sağlandıktan sonra ısıtma için aktif ısıtma yöntemleri de kullanılabilir. Sahada uygulanabilecek aktif ısıtma yöntemleri kısıtlıdır. Bunların başında *heat pack* adı verilen büyük ısıtıcı pedler gelir. Bu pedler kol altı, kasıklar, baş çevresi gibi ısı iletiminin daha fazla olduğu yerlere konulabilir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta bu pedlerin günlük hayatta kullanılan el ısıtıcıları gibi küçük ısıtıcılardan farklı olduğudur. Bu küçük pedler yeterince ısıtma sağlayamadığı gibi yanık oluşturma riski de taşırlar. Isıtıcı pedler uygulandıktan sonra kazazedenin piyasada rahatlıkla bulunabilen ısı koruyucu battaniyeler ile sarılması daha etkin bir sonuç sağlar. Aktif ısıtma için elektrikli battaniyeler, sıcak su doldurulmuş şişeler (etrafı bir örtü ile sarılı şekilde) ya da hazır halde satılan hipotermi kitleri de kullanılabilir. Bir başka yöntem de vücut vücuda ısıtmadır. Bu yöntemle, titremekte olan bir kişinin yanına sıcak olan bir kişinin yakın şekilde yatması ile ısı iletiminin artması hedeflenir. Ancak ısınma konusunda etkin bir yöntem olduğu gösterilememiştir.



Isıtıcı pedler boyun, kol altı ve kasıklara uygulanır. Birlikte ısı koruyucu battaniye ve izolasyon sağlayan bir başka örtü (örneğin plastik torba) ile sarma ısıtmayı daha etkin hale getirir.

Hipotermide sıcak su banyosu bilinenin aksine yanlıştır. Sıcak su, damarların genişlemesine, böylece iç bölgede daha fazla olan kanın soğuk olan perifere yayılmasına ve çevredeki soğuk kanın iç bölgeye hızla ulaşarak buranın soğumasına yol açacağı için afterdrop fenomenine neden olabilir. Kişide ani bayılma, bilinç kaybı ortaya çıkabilir. Bu nedenle sıcak su banyolarından kaçınılmalıdır. Uzunca bir süre eğer aktif ısıtma gerekirse kişinin ılık su dolu küvete sokulması halinde hiç olmazsa kol ve bacaklarının dışarıda kalması şeklinde öneride bulunulurdu. Oysa daha güncel rehberlerde, bilinenin aksine olarak, kolların dirseklere kadar ve bacakların dizlere kadar olan bölümlerinin 42-45°C sıcak suya sokulmasının buradaki anastomoz adı verilen damar yapılarını açarak iç bölgelerde soğumaya yol açmadan ısınma sağlayabileceği bildirilmektedir. Yine de hafif hipotermi dışında ve tedavi için kazazedeyi riske atmayacak koşullar oluşturulamadıkça sıcak su banyolarını önermiyoruz.

Hipotermik bir dalıcıyı sudan kurtarırken dikkat edilecek konu *circumrescue collaps* denilen kurtarma sırasında ani gelişebilecek bilinç kaybı ya da ölümdür. Sudan çıkarılma sırasında, vücudun alt kısmında daha fazla olan hidrostatik basınç azalır ve vücudun üst kısmında daha fazla olan kan bu bölgelere doğru yer değiştirir. Oluşan hipotansiyon kalp, beyin gibi dokularda kan akımında ani bir azalmaya sebep olur. Hali hazırda bir miktar soğumuş olan kalp bu değişikliği karşılayamayabilir ve bilinç kaybı olur. Periferden soğuyarak dönen kan da afterdrop oluşturarak durumu kötüleştirebilir. Dalıcı, kurtarma aktivitesine kendisi de efor ile katılırsa (örneğin tekne merdivenine tırmanarak) afterdrop riski artar. Ayrıca hareketin kalp ritminde bozulmaya neden olması ile de ani ölüm oluşabilir.

Daha ileri, bilinç kaybının olduğu hipotermi olgularında ise mümkünse temel yaşam desteği başlatılmalı ve derhal sağlık ekiplerine haber verilmelidir. Hem ileri hipotermi (nabız ve soluk çok yavaşladığı için) ölüme çok benzeyebileceğinden hem de hipoterminin beyin üzerinde koruyucu bir etkisi olduğundan ileri yaşam desteği (resusitasyon-yeniden canlandırma) bu hastalarda iyi sonuçlar vermektedir. Dolayısıyla hasta ısınana kadar yaşam desteğine devam edilmeli ve kolay vazgeçilmemelidir.

DİKKAT !
Hipotermide olan bir dalıcı mutlaka yatay şekilde sudan çıkarılmalı ve bu sırada hareket etmemesi sağlanmalıdır. Bu şekilde hem hidrostatik basıncın düşmesinin etkisi hem de afterdrop riskini azaltır.

Korunma

Hipotermiye karşı en iyi korunma tabi ki koşullara uygun yalıtım sağlamaktır. Çok çeşitli şekillerde ve kalınlıklarda bulunabilen neopren dalış elbiseleri ilk akla gelen koruyucudur. Daha soğuk sular için kuru elbiseler de artık yaygınlaşmıştır. Ayrıca, ısıtıcılı içlikler de piyasada bulunabilmektedir.

Bunların yanında, hipotermi riski ile karşı karşıya kalındığında su içerisinde aşırı hareket ve efordan kaçınmak, ısı kaybını azaltmayı sağlayacak şekilde ayakların karına çekili olduğu pozisyonu korumaya çalışmak soğumayı geciktirecektir.

Bunları biliyor musunuz?
Neopren dalış elbiselerinin yapısında hava boşlukları vardır. Dalış elbiseleri bu hava boşluklarının sağladığı yalıtım ile vücut sıcaklığını korumaya yardımcı olurlar. Ancak dalış derinliği arttıkça neopren doku içindeki bu hava boşlukları basıncın etkisi ile küçülür, hatta tamamen kapanır. Bu durumda elbisenin yalıtım etkisi azalır. Dalış derinliği arttıkça neopren dalış elbiselerinin soğuğa karşı koruyuculuğu azalır.

Soğuk ürtikeri
Bazı insanlarda soğuk suya temasın alerjik etki gösterdiği bilinmektedir. Histamin denen bir maddenin fazla salınımı ile beraber deride kızarıklık, ödem ve yanma hissi veren lezyonlar oluşabilir. Şiddetli kaşıntı bazen de yanma hissi gibi yakınmalara sebep olur. Soğuk ile temas kesilmelidir. Ayrıca, lezyonların üzerine alerji giderici ilaçların uygulanması ve bazen de ağızdan alerji önleyici ilaçların kullanılması önerilebilir.



Bacağın soğuk suda kalması sonrası diz altı bölgede görülen soğuk ürtikeri

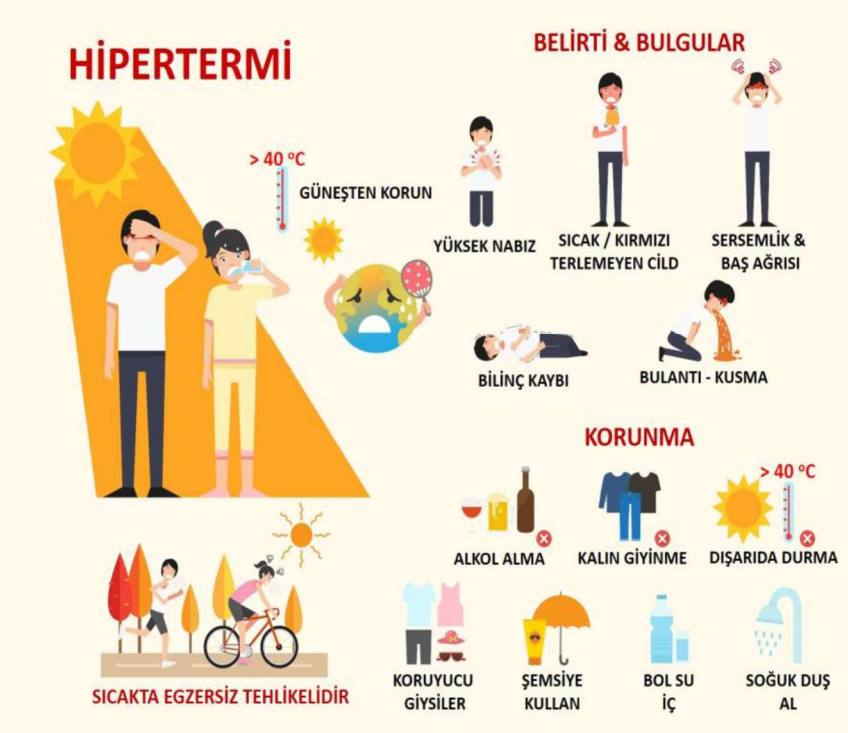
Hipertermi
Vücut iç sıcaklığının yükselmesidir. Dalıcılar için hipotermiye göre çok daha nadir bir sorundur. Soğuk suya maruziyette görülen kompansasyon/dengeleme ve vücut sıcaklığını korumaya yönelik mekanizmaların aksine hipertermide belirgin bir düzenleme yanıtı oluşmadan vücut sıcaklığı hemen yükselmeye başlar. Dalış sırasında vücut sıcaklığı artmaya başlarsa sıcaklığı dengeleme mekanizmaları soğuk suya maruziyette olduğuna göre çok daha etkisizdir. Bunun nedeni havada vücudu soğutmak için çok etkili bir yöntem olan evaporasyon yani buharlaşmanın su içerisindeyken çalışmamasıdır. Ayrıca dalıcının suya girmeden dalış elbisesi giyinik vaziyette zaman geçirmesi de sıcak havalarda aynı etkiyi gösterir. Zira en sık, dalış hazırlıklarının yapıldığı sırada, dalıcı üzerinde dalış elbisesi ya da termal koruma sağlayan malzemeler ile efor gerektiren işler yaparken görülür.

Sıcağa maruziyette neler olur
30˚C'nin üstündeki sularda vücut ve su arasında sıcaklık farkı ve dolayısıyla ısı iletimi az olduğundan, soğuma pek olmaz. Metabolik aktivitede artış ve iç sıcaklıkta yükselme olur. Bulantı, kusma, baş ağrısı, kimi zaman nöbet ve kalpte ritim bozuklukları olur. Dehidratasyon yani sıvı eksikliği hipertermi oluşumunu kolaylaştırır ve etkilerinin daha fazla hissedilmesine neden olur. Vücut sıcaklığı 41˚C üstüne çıkarsa ölüm görülebilir.

Hiperterminin en tehlikeli olduğu zamanlardan biri hazırlanma sırasında fazlaca ısınmış olan dalıcının soğuk suya atladığı dönemdir. Sıcaklığın ani değişiminin yaptığı şok etkisi ile kalp krizi ya da ritim bozuklukları ortaya çıkabilir.

Ne yapmak gerekir
En başta aktivite kısıtlanmalı ve dalıcı sıcak ortamdan uzaklaştırılmalıdır. Vücudu soğutmak için, cilde soğuk su serpmek, alkol uygulamak, ıslak örtü ya da bezler sarmak gibi yöntemler uygulanabilir. Ancak soğutmanın da çok hızlı yapılmamasına dikkat edilmelidir. Dehidratasyonu gidermek için su ya da tanesiz meyve suları içilmesi etkilidir.

Korunma
Korunmak için bireysel önlemler almak yeterlidir. Güneş altında ve çok sıcak ortamda aşırı efor gerektirecek aktivitelerden uzak durulmalıdır. Hidratasyona önem verilmeli ve bol sıvı alınmalıdır.



Önerilen kaynaklar

Giesbrecht, G. G. (2000) Cold stress, near drowning and accidental hypothermia: a review. *Aviat Space Environ Med* 71(7): 733-52.

Mitchell, S.J. (2016) Cold and hypothermia. In: Diving and Subaqautic Medicine. (5th ed., Edmonds, C., Bennett, M., Lippmann, J., Mitchell, S.J.), CRC Press, s: 329-338.

Strauss, M. Aksenov I. (2004) Meeting the challenges of the cold water environment. In: Diving Science. (1st ed., Strauss, M., Aksenov, I.) USA, Human Kinetics, s: 133-148.

Zafren, K., Giesbrecht, G. G., Danzl, D. F., et al. (2014) Wilderness Medical Society practice guidelines for the out-of-hospital evaluation and treatment of accidental hypothermia: 2014 update. *Wilderness Environ Med* 5(4 Suppl):S66-85.