

DERLEME

Review

Yazışma adresi

Correspondence address

Ali GÜZEL

Bitlis Eren Üniversitesi,
Sağlık Bilimleri Fakültesi,
Hemşirelik Bölümü,
Bitlis, Türkiye

aguzel@beu.edu.tr

Geliş Tarihi / Received : 8 Nisan 2025

Kabul Tarihi / Accepted : 8 Ağustos 2025

Bu makalede yapılacak atf

Cite this article as

Güzel A, Tetik Metin H.

Yansıtıcı Battaniyelerin Hipoterminin
Önlenmesindeki Rolü ve Çok Fonksiyonlu
Kullanımına Genel Bir Bakış

Akd Tıp D 2026;12: 1-8

Ali GÜZEL

Bitlis Eren Üniversitesi,
Sağlık Bilimleri Fakültesi,
Hemşirelik Bölümü,
Bitlis, Türkiye

Hatice TETİK METİN

Bitlis Eren Üniversitesi,
Sağlık Hizmetleri MYO,
Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü,
İlk ve Acil Yardım Programı,
Bitlis, Türkiye

Bu çalışma 25 Mayıs 2024 tarihinde Bitlis
Eren Üniversitesi 1. Uluslararası Sağlık Bilimleri
Kongresi'nde özet bildiri olarak sunulmuştur.

Yansıtıcı Battaniyelerin Hipoterminin Önlenmesindeki Rolü ve Çok Fonksiyonlu Kullanımına Genel Bir Bakış

Multifunctional use of Reflective Blankets and an Overview of Their Role in Hypothermia Prevention

ÖZ

Yansıtıcı battaniyeler, kaza veya deprem gibi acil durumlarda ve açık hava aktivitelerinde hipotermiyi önlemek için kullanılan önemli bir ekipmandır. Yansıtıcı battaniyelerin ana bileşeni bir polietilen tereftalattır ve alüminyum tabakası ile kaplanarak yansıtıcı özellikler kazandırılır. Bu battaniyeler harici ısı kaynağı değildir. Vücuttan dış ortama yayılan ısıyı tekrar vücuda geri yansıtarak vücut sıcaklığının korunmasına yardımcı olurlar. Oldukça hafif ve düşük hacimli oldukları için taşınması ve depolanması kolaydır. Ayrıca buhar ve hava geçişini engeller. Yansıtıcı battaniyeler ilk olarak 1960'lı yıllarda uzay teknolojisinde kullanıldı. İnsanlarda ise, ilk olarak maraton müsabakalarından sonra koşucularda hipotermiyi önlemek için kullanıldı. Günümüzde bu battaniyeler ameliyat olan hastalarda ve acil sağlık hizmetlerinde hipotermiyi önlemek için sıklıkla kullanılmaktadır. Ayrıca hastane dışındaki acil durumlarda, özellikle kırık ekstremitelerin sabitlenmesinde ve aktif kanamayı durdurmak için turnike olarak kullanıldığında başarılı sonuçlar elde edildiği bildirilmektedir. Yansıtıcı battaniyelerin farklı fiziksel özelliklerinin dikkate alınması, tıbbi uygulamalarda ve açık hava koşullarında uygulanabilirlik kapsamını artırabilir. Yansıtıcı battaniyelerin, farklı kullanım potansiyeline dikkat çekilmesi, daha etkin ve sürdürülebilir biçimde kullanılması için bilimsel bir zemin oluşturabilir. Bu çalışmada, yansıtıcı battaniyelerin hipotermiden korunmak için pasif yalıtım ürünü olarak kullanımının yanı sıra farklı çevre koşullarındaki çeşitli kullanım alanlarının da gözden geçirilmesi amaçlandı.

Anahtar Kelimeler

Acil tıp, Hipotermi, Yansıtıcı battaniye

DOI: 10.53394/akd.1671682



Akdeniz Tıp Dergisi Creative Commons Atıf-Güvri Ticari-Aynı Lisansla Paylaş 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

ABSTRACT

Reflective blankets are an important piece of equipment used to prevent hypothermia in emergencies such as accidents and earthquakes as well as during outdoor activities. The main component of reflective blankets is polyethylene terephthalate, which is coated with an aluminium layer to impart reflective properties. These blankets are not an external heat source. They help maintain body temperature by reflecting heat radiated from the body back onto the body. They are easy to transport and store as they are very light and small in volume. They also prevent the passage of vapour and air. Reflective blankets were first used in space technology in the 1960s. In humans, on the other hand, they were initially used to prevent hypothermia in runners following marathon competitions. Today, these blankets are frequently used to prevent hypothermia in patients undergoing surgery and in emergency health services. In addition, it is reported that successful results have been achieved in emergency situations outside the hospital, particularly in stabilizing fractures and using as tourniquets to control active bleeding. Considering the different physical properties of reflective blankets can increase the scope of applicability in medical applications and outdoor conditions. Drawing attention to the different use potential of reflective blankets can create a scientific basis for their more effective and sustainable utilization. The aim of this study is to examine the various applications of reflective blankets in different environmental conditions, in addition to their use as a passive insulation product for protection against hypothermia.

Key Words

Emergency medicine, Hypothermia, Reflective blanket

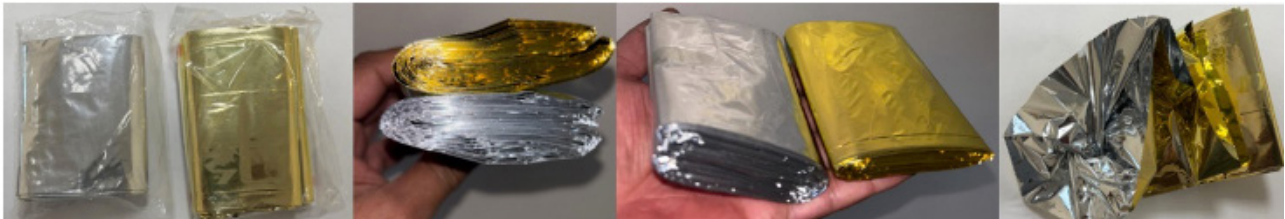
GİRİŞ

Yansıtıcı battaniyeler, özellikle acil sağlık hizmetleri ve açık hava etkinliklerinde hipotermiden korunmak için kullanılan tıbbi ürünlerdir (1). Yansıtıcı battaniyeler; uzay battaniyesi, kurtarma battaniyesi, yanık battaniyesi, acil durum battaniyesi gibi farklı isimlerle de anılmaktadır. Başlangıçta, Ulusal Havacılık ve Uzay İdaresi'nin Marshall Uzay Uçuş Merkezi tarafından uzay aracının dış yüzeylerini korumak için geliştirildi. Öncelikle uzay uygulamalarında kullanılsalar da tıbbi bir ürün olarak potansiyel faydaları hızla fark edildi. Yansıtıcı battaniyeler, günümüzde Avrupa Birliği 93/42/EEC Tıbbi Cihazlar Yönetmeliği'ne göre kategori birde yer alan tıbbi cihazlardır (2). Özellikle ilk yardım çantaları ve acil durum ekipmanlarının vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Bu çalışmada mevcut literatür bilgisi ışığında, yansıtıcı battaniyelerin vücut sıcaklığının korunmasındaki rolü ve çok yönlü işlevselliği ele alındı.

Yansıtıcı Battaniyelerin Genel Özellikleri

Genellikle bir tarafı gümüş renginde diğer tarafı ise altın renginde olan yansıtıcı battaniyelerin ana bileşeni bir polietilen tereftalatır (PET veya PETE). Vakum metalleştirme işlemi sırasında folyo, yansıtıcı özellikler kazandıran bir alüminyum tabakası ile kaplanır (3). Yansıtıcı battaniyeler; özellikle radyasyon ve konveksiyona bağlı olarak meydana gelen ısı kaybını azaltan metalize plastik bir tabaka içerirler (4). Polietilen tereftalat levha yırtılmaya karşı direnç sağlar ve termo-konveksiyon ve buharlaşmadan kaynaklanan ısı kaybını azaltırken, alüminyum katman kızılötesi radyasyonu vücuda geri yansıtarak hipotermiye karşı koruma sağlar (5). Yaklaşık 10-15 mikrometre (0.01-0.015 mm) kalınlıkta olmasına rağmen oldukça yüksek bir gerilme gücüne sahiptir ve yırtılmaya karşı dirençlidir (3, 6). Oldukça hafif ve düşük hacimli olduğu için depolanması kolaydır ve nispeten ucuzdur. Piyasada farklı renk ve ebatlarda (genellikle 160 cm x 210 cm) ve tekli paketler halinde bulunan yansıtıcı battaniyeler steril değildir (Şekil 1).

Şekil 1. Yansıtıcı battaniye (Yazarların arşivinden alınmıştır)



Yansıtıcı battaniyelerin, buhar ve hava geçişini engellediği ve cilde oldukça iyi uyum sağladığı belirtilmektedir. Ayrıca yağmurdan, rüzgârdan, elektromanyetik radyasyondan ve aşırı sıcaktan koruma özelliğine sahiptir (1, 5). Yansıtıcı battaniyeler, vücuttan yayılan ısıyı tekrar vücuda geri yansıtarak işlev görürler. Dolayısıyla dışarıdan ekstra ısı vermezler (7, 8). Yansıtıcı battaniyelerin vücuttan yayılan ısıнын %80'ini geri yansıttığı ve örtülen vücut alanı ile doğru orantılı olarak radyan ısı kaybını saatte 100

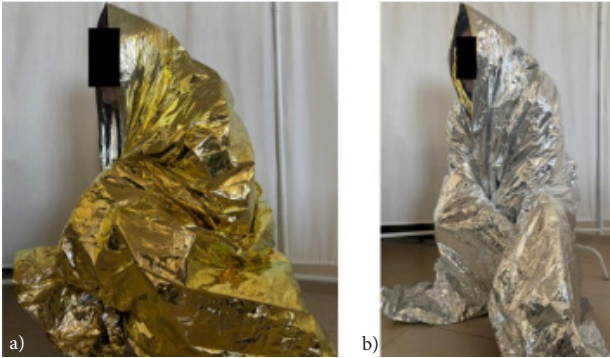
kcal'den 40 kcal'e düşürebileceği rapor edilmektedir (9). Leung ve arkadaşları (2019) termal kamera kullanarak, yansıtıcı battaniye ile sarılmış bir kol ile çıplak bırakılan diğer kolun cilt sıcaklığındaki artışı karşılaştırdıkları çalışmada, yansıtıcı battaniyenin cilt sıcaklığında yaklaşık 1°C'lik bir artış sağladığını gözlemlemişlerdir (10). Yansıtıcı battaniyeler, insanlarda ilk olarak maraton müsabakalarından sonra koşucularda hipotermiyi önlemek için kullanıldı (2, 11). Son yıllarda, göç hareketliliğinin olduğu

bölgelerde ve deprem gibi doğal afetlerde insanlara termal konfor sağlamak için yaygın olarak kullanılmaktadır (12). Ayrıca kolayca taşınabilir olması nedeniyle kamp yaparken, dağcılıkta veya acil durum çantalarında ideal bir seçenek sunmaktadır.

Hangi Tarafı Sıcak Tutar?

Klasik olarak yansıtıcı battaniyelerin bir tarafı genellikle gümüş renginde iken diğer tarafı altın rengindedir. Fakat kullanım alanına göre, diğer tarafının farklı renklerde de kaplanabildiğini görmekteyiz. Genellikle dağcılıkta altın veya metalize renk tercih edilirken, acil sağlık hizmetlerinde altın rengi, askeri kullanım için ise zeytin yeşili renk tercih edilmektedir (3). Yansıtıcı battaniyeler, soğuktan veya sıcaktan korunmak amacıyla kullanıldığında battaniyenin hangi tarafının vücuda doğru çevrileceğine karar vermek önemlidir. Soğuktan korunmak için gümüş veya altın rengin hangi tarafının vücuda doğru olması gerektiği belirsizliğini korurken gümüş renkli tarafın daha yüksek yansıtma gücüne sahip olduğu belirtilmektedir (1, 13). Soğuktan korunmak için kullanıldığında gümüş tarafının vücuda doğru çevrilmesi, harici bir ısı kaynağından korunmak için kullanıldığında ise dış ortama doğru çevrilmesi önerilmektedir (Şekil 2) (3, 5). Battaniyenin bir tarafı metalize olmayan farklı bir renkte değilse metalize tarafının hangisi olduğunun belirlenmesi zor olabilir. Çünkü üretim sırasında alüminyumun üzerine püskürtüldüğü Melinex levha da gümüş renginde görünecektir (7).

Şekil 2. Yansıtıcı battaniyenin a) soğuk ve rüzgârlı havalarda ve b) harici bir ısı kaynağına karşı kullanımı (Yazarların arşivinden alınmıştır)



Dezavantajları

Reklamlarda yansıtıcı battaniyelerin ısı kaybını %90 oranında azalttığı iddia edilmektedir. Kosin'ski ve arkadaşlarına (2022) göre bu durum, radyasyondan başka ısı kaybı mekanizması (konveksiyon, iletim, buharlaşma) olmasaydı ve battaniyenin yüzeyi mükemmel özellikte yansıtıcı olsaydı mümkün olabilirdi. ısı kaybının diğer mekanizmalarının ortadan kaldırılması imkânsızdır ve battaniyenin etkinliği uygulama yöntemine bağlıdır. Yansıtıcı battaniyelerin bazı dezavantajları şu şekilde sıralanabilir.

- İletim yoluyla ısı kaybını önlemede etkisi düşüktür.
- Su ve rüzgâr geçirmemesine rağmen battaniyenin iç katmanındaki buharın yoğunlaşması nedeniyle yansıtıcı özelliği azalır.

- Özellikle rüzgârlı havalarda tek kat olarak kullanıldığında etkinliği sınırlı olabilir.
- Yırtılmaya karşı dirençli olmasına rağmen şiddetli bir rüzgârdan veya keskin bir cisimle temas ettiğinde kolayca yırtılabilir (3).
- Daha da önemlisi, yansıtıcı battaniyeler oldukça yanıcıdır (14).

Yansıtıcı Battaniyelerin Hipoterminin Önlenmesine Yönelik Kullanımı Sporcularda Kullanımı

İnsan vücudu yoğun egzersiz sonrasında soğumaya devam eder. Özellikle soğuk havalarda koşucuların vücut sıcaklığı hızla düşebildiği için, yansıtıcı battaniyeler bu ısı kaybının önlenmesine yardımcı olur. Bu battaniyeler ilk olarak 1980 New York City Maratonu sırasında sporcular için termal yansıtıcı cihazlar olarak kullanıldı (12). Maraton bitirenlere yansıtıcı battaniye verme geleneği, 1970'lerin sonlarında, sporcuların yarış sonrası kıyafetlerini almak için uzun kuyruklarda beklemeleri nedeniyle hipotermi başlangıcını önlemek için bir ihtiyaçtan doğmuştur. Hipotermi, özellikle sonbaharda yapılan yarışlarda önemli bir sorundu ve çare olarak yansıtıcı battaniyeler seçilmişti (11). Ne ilginçtir ki; Reynolds ve arkadaşları (2015) nemli ve sıcak bir ortamda yapılan uzun bir koşudan sonra yansıtıcı battaniyenin çekirdek vücut sıcaklığı ve soğuma hızı üzerinde bir etkisi olmadığını bildirmiştir. Yazarlar ayrıca, koşucuların uzun bir koşudan sonra yansıtıcı battaniye giymekten hoşlanmadıklarını, kendilerini sıcak hissettiklerini ve sinirlendiklerini belirtmişlerdir (15).

Açık Hava Etkinliklerinde Kullanımı

Yansıtıcı battaniyeler, kampçılık ve dağcılık gibi açık hava etkinliklerinde sık kullanılmaktadır. Çoğu durumda, iyi giyinmiş bir vücuttan yayılan ısı minimum düzeydedir ve bu durumda yansıtıcı battaniyenin yansıtıcı özellikleri nispeten önemsiz olabilir. Yansıtıcı battaniyenin yalıtım özellikleri, rüzgâr veya iç taraftaki nemin yoğunlaşması gibi faktörlerle değişebilir. İç yüzeydeki nemin yoğunlaşması veya donması ve yansıtıcı battaniyenin yalıtımın en dış tabakasına sıkıca oturması nedeniyle radyan ısının yansıtılması bozulabilir. Bu durumda battaniyeyi giysinin dış katmanının altına, ancak cilde doğrudan temas etmeyecek şekilde yerleştirmek daha önemlidir (3). Ayrıca kazazedeyi tamamen sarabilmek için uygun ebatlarda yansıtıcı battaniye kullanılmalıdır. Birden fazla yansıtıcı battaniye kullanıldığı durumlarda, battaniyeler arasındaki sızıntı konveksiyonu artırarak ısı kaybına neden olabilir. Rüzgârlı ve yağışlı havalarda, gümüş renkli taraf vücuda doğru olacak şekilde sarılması önerilmektedir (1). Öte yandan yansıtıcı battaniyelerin gümüş ve altın renkli tarafının yansıtma oranının (altın 0,97-gümüş 0,99) benzer olduğu ve doğada meydana gelen acil durumlarda hipotermiden korunmak için kullanıldığında altın veya gümüş renkli tarafın dışarıda olmasının önemli olmadığı da belirtilmektedir (3, 5).

Sağlık Hizmetlerinde Kullanımı

Yansıtıcı battaniyelerin hastane öncesi acil sağlık hizmetlerinde haklı bir role sahip olup olmadığı belirsizdir. Fakat ısı kaybını azaltmak için acil sağlık hizmetlerinde ve perioperatif dönemde özellikle ameliyathanelerde intraoperatif hipotermiyi önlemek için yaygın olarak kullanılmaktadır (8).

Acil sağlık hizmetlerinde, hipotermiden korumak için kullanıldığında gümüş tarafı vücuda bakacak şekilde, doğru- dan kazazedenin giysilerinin üzerine veya çok katmanlı yalıtımın dış tabakası olarak yerleştirilir. Bu durumda yansıtıcı battaniye, altında kalan en dıştaki yalıtım katmanı tarafından yayılan radyasyonu yansıtır. Eğer etkili bir yalıtım varsa, dış katmandan yansıtıcı battaniyeye doğru yayılan radyasyon minimum düzeyde olacaktır (3). Yansıtıcı battaniyelerin çok sıkı sarılmaması gerekir. Battaniyenin çok sıkı sarılması, hapsolmuş havanın hacmini azaltarak ısı kaybını artırabilir (16). Yansıtıcı battaniyelerin, termal yanık vakalarında kullanıldığında ise hastayı serin tutma amacıyla gümüş renkli tarafın dış ortama doğru çevrildiğini görmekteyiz. Fakat bu battaniyelerin yanık vakalarındaki etkinliğine yönelik literatür bilgisine ulaşılamadı.

Yansıtıcı battaniyeler perioperatif dönemde hipotermiyi önleme amacıyla kullanıldığında, genellikle doğrudan cilt üzerine veya iç çamaşırı gibi giysiler üzerine yerleştirilir. Bu durumda ise çoğunlukla gümüş renkli taraf vücuda doğru çevrilmektedir (Şekil 3).

Şekil 3. Yansıtıcı battaniyenin perioperatif süreçte kullanımı (Yazarların arşivinden alınmıştır)



Yansıtıcı battaniyelerin, ameliyat olan hastalarda; termal konfor memnuniyetini artırdığı, anestezi sonrası titremeyi azalttığı ve daha yüksek cilt sıcaklığı sağladığı bildirilmiştir (8, 17). Ayrıca, yeterli bir ön ısıtmadan sonra intraoperatif normoterminin sürdürülmesinde sıcak hava üfleme cihazları kadar etkili olduğu gösterilmiştir (18). Bunun yanı sıra, çelişkili sonuçlar rapor eden çalışmalara

da rastlanmaktadır (4, 19-27). Yansıtıcı battaniyeden elde edilebilecek faydanın yalıtılan toplam vücut yüzey alanı ile yakın ilişkisi olduğu, vücut yüzeyinin %80-90'ı kaplanabildiğinde intraoperatif normoterminin korunmasında etkili olabileceği ifade edilmektedir (21, 26).

Yansıtıcı battaniyeler hastane ortamlarında da kullanı- masına rağmen, defibrilasyon uygulaması esnasında ve intraoperatif dönemde elektriksel iletkenliği konusu belir- sizliğini korumaktadır (28).

Yansıtıcı Battaniyelerin Diğer Kullanım Alanları

Birçok deneysel ve gözlemsel çalışmada, yansıtıcı battaniyelerin hipotermiden korumanın yanı sıra farklı işlevselliği ve çeşitli alternatif uygulamaları da test edilmiştir. Yapılan çalışmalarda, bu battaniyelerin travmalı hastalarda sabitleme ve taşıma malzemesi olarak kullanılabileceği, geçici bir turnike işlevi görebileceği, delici göğüs yaralanmasında geçici bir kapatma malzemesi olarak kullanılabileceği, buzulda ultraviyole radyasyondan koruyabileceği ve doğada geçici çadır olarak kullanılabileceği gösterilmiştir (28-31).

Sekiz Bandajı ve Omuz Askısı Olarak Kullanımı

Klavikula kırıklarında kırığın sabitlenmesi için genellikle sekiz rakamına benzer şekilde bandaj yapılır. Bu şekilde yapılan bandaj, her iki omuzu geriye doğru çekerek omuz eklemini hareketsizleştirir ve hastanın sırtı düz bir pozisyonda durmasını sağlar. Omuz çıkığı durumunda ise geniş omuz askısı hastanın travmalı bölgeyi rahat pozisyonda tutmasına yardımcı olur. Yansıtıcı battaniyelerin yüksek germe mukavemeti, bunların hem sekiz rakamı şeklinde bandaj olarak hem de üçgen bandaj yerine kullanılmasına imkân sağlar (28). Uygulama sonrası kazazede, sinir ve damar sıkışmasına bağlı olarak gelişebilecek şişlik veya uyuşukluk gibi komplikasyonlar açısından düzenli olarak kontrol edilmelidir (Şekil 4).

Sekiz rakamı şeklinde yapılan bandaja göre geniş omuz askısı yönteminde hastaların daha az ağrı duyduğu ve uygulanmasının sekiz bandajına göre daha kolay olduğu gözlemlenmiştir. Bu yüzden, hastane öncesi ortamda erken dönemdeki ağrıyı azaltması ve uygulama kolaylığı nedeniyle geniş kol askısının tercih edilmesi önerilmektedir (32).

Şekil 4. Yansıtıcı battaniyenin a) omuz askısı ve b) sekiz bandajı olarak kullanımı (Yazarların arşivinden alınmıştır)



Pelvis Kemerini Olarak Kullanımı

Pelvis kırıklarında stabilizasyonun sağlanması, hastane öncesi ortamlarda hastanın taşınmasını kolaylaştıracağı gibi aynı zamanda hastanın ağrısını da azaltır. Piyasada bulunan ticari pelvik ateller çoğunlukla profesyonel kurtarıcılarının kullanımı için uygundur. Yansıtıcı battaniyeler, hastane öncesi ortamda bu ticari ürünlerin güvenli ve kullanımı kolay bir alternatifi olabilir (6).

Yansıtıcı battaniye, hasta sırtüstü pozisyondayken hastanın kalçasının altına büyük trokanter hizasında yerleştirilir. İki ucu önden düğümleir ve düğümler arasına düz bir çubuk benzeri bir şey koyularak sıkılır (Şekil 5).

Şekil 5. Yansıtıcı battaniyenin pelvis kemeri olarak kullanımı (Yazarların arşivinden alınmıştır)



Kanama Kontrolünde Turnike Olarak Kullanımı

Birçok kazazedenin olduğu acil durumlarda, eğer ticari turnike yoksa ya da tükendiye yansıtıcı battaniyeler uydurma bir turnike olarak kullanılabilir (Şekil 6). Salchner ve arkadaşları (2023) üst ekstremitte travmalarında kanama kontrolünü sağlamak için yansıtıcı battaniden oluşturulan geçici bir turnikenin etkisini değerlendirmişlerdir. Turnike uygulamasından bir dakika sonra basınca bağlı olarak gelişen ağrı düzeyinin, Savaş Uygulama Turnike'sinin (Combat Application Tourniquet/CAT) kullanıldığı gruba göre yansıtıcı battaniye grubunda daha az olduğunu gözlemlemişlerdir. Yazarlar, yansıtıcı battaniyelerin yırtılmaya karşı oldukça dirençli olduğunu ve vakaların yarısında kanama kontrolünü sağladığını belirtmektedirler. Öte yandan yansıtıcı battaniye ile turnike uygulama süresinin CAT'a göre daha uzun zaman aldığını ve sabitlenmesinin zor olduğunu bildirmişlerdir (30).

Şekil 6. Yansıtıcı battaniyenin turnike olarak kullanımı (Yazarların arşivinden alınmıştır)



Açık Göğüs Yaralanmasında Kullanımı

Avrupa Resüsitasyon Konseyi kılavuzu (ERC, 2021) açık göğüs yaralanmasında ekshalasyon sırasında havanın serbestçe dışarı çıkmasına izin veren ve tıkayıcı olmayan bir pansumanla kapatılmasını önermektedir (33). Açık pnömotorakslı göğüs yaralanmasında yansıtıcı battaniye-

ler uygun bir seçenek olabilir. Yansıtıcı battaniyeler, orijinal ambalajından çıkarıldığında steril değildir fakat temiz bir pansuman görevi görebilir. Yansıtıcı battaniyenin penetran göğüs yaralanmalarında açık pnömotorakslı akut tedavisinde başarılı bir şekilde kullanılabileceği gösterilmiştir. Schachner ve arkadaşları (2022) ex vivo domuz modelinde geliştirdikleri açık pnömotoraksta, yansıtıcı battaniyenin cilt yüzeyine çok iyi uyum sağladığını ve oldukça başarılı bir sızdırmazlık sağladığını bildirmiştir. Yazarlar yansıtıcı battaniyenin kuru bir ortamda yeterince sızdırmazlık sağlayamadığını fakat yara etrafı ıslatıldığı takdirde sadece plevral boşluktan cilde (tek yönlü olarak) hava akışına izin veren hava geçirmeyen bir conta görevi gördüğünü bildirmiştir (31). Açık göğüs yaralanmasında havanın serbestçe dışarı çıkmasına izin vermek için, yansıtıcı battaniyenin üç kenarının yapışkan bantla sabitlenerek bir kenarının açık bırakılması gerekir (Şekil 7).

Şekil 7. Yansıtıcı battaniyenin açık göğüs yaralanmasında kullanımı (Yazarların arşivinden alınmıştır)



Arama Kurtarma Çalışmalarında Kullanımı

Yansıtıcı battaniyenin gümüş tarafı oldukça yansıtıcıdır ve güneşte parlar. Fakat karlı ve buzlu ortamlarda gündüz saatlerinde yapılan arama ve kurtarma çalışmaları esnasında, altın renkli tarafın dışarı doğru olması kayıp kazazedenin tespit edilmesini daha da kolaylaştıracaktır. Öte yandan, yansıtıcı battaniyeler kızılötesi radyasyonu önemli bir şekilde engelleyebilir ve termal görüntülemeyi zorlaştırabilir (5). Bu yüzden gece karanlığında ya da görüş mesafesinin düşük olduğu durumlarda, yansıtıcı battaniye ile örtülen kazazedelerin tespit edilmesi zordur. Kazazede, termal kameralı insansız hava araçları ile yapılan arama ve kurtarma çalışmaları sırasında kendisine doğru yaklaşan dronların sesini duyduğu anda yansıtıcı battaniyeyi üzerinden çıkarmalıdır. Kazazedenin hareket etmesi görünme şansını artırabilir fakat tamamen yansıtıcı battaniyeye sarılmış bilinçsiz kazazedelerin yerini tespit edebilmek zordur (1).

Taşıma Aracı Olarak Kullanımı

Yansıtıcı battaniyeler hastane dışındaki ortamlarda kazazedeleri taşımak için kullanılabilir. Tek kurtarıcı olduğu zaman, kurtarıcının her iki omuzundan koltuk altına doğru ya da koltuk altından diğer omuza doğru çapraz şekilde ayrı ayrı düğümleirilmiş iki yansıtıcı battaniye kazazedinin taşınması için bir oturma oluşturabilir (Şekil 8). Bu şekilde, kazazede bacaklarını yansıtıcı battaniyelerden oluşan halkalardan geçirecek ve kurtarıcının sırtında oturma pozisyonunda taşınabilecektir (28). Ayrıca uzunlamasına iki kat şeklinde açılarak hamak haline getirilen bir yansıtıcı

battaniye ile yetişkin bir kazazedenin iki kurtarıcı tarafından taşınması düşünülebilir (Şekil 8). Fakat bu durumda, yansıtıcı battaniye keskin bir cisimle temas ettiğinde kolayca yırtılabileceği için dikkatli olunmalıdır.

Şekil 8. Yansıtıcı battaniyenin taşıma aracı olarak kullanımı (Yazarların arşivinden alınmıştır)



Ultra Viyole Radyasyonu ve Yüksek Enerjili Görünür Işığa Karşı Korumada Kullanımı

Yansıtıcı battaniyelerin ultra viyole (UV) radyasyonu ve yüksek enerjili görünür ışığa karşı yeterince koruma sağladığı belirlenmiştir. Yazarlar, yansıtıcı battaniyenin gümüş veya altın tarafının yukarıda olması arasında herhangi bir fark gözlenmediğini ve yansıtıcı battaniyenin tek bir katmanının bile UV ışığına maruz kalmayı önemli ölçüde azaltılabileceğini bildirmiştir (1).

Doğa yürüyüşleri sırasında kar gözlüğü takılmasına rağmen, çerçevenin yanlarından gelen yüksek enerjili ışınlar göze ulaşarak kar körlüğüne ve retina yanığına neden olabilir. Yansıtıcı battaniyeler güneş radyasyonundan koruma potansiyeline sahiptir. Bir kişinin başının üzerine yerleştirilen tek katmanlı bir yansıtıcı battaniye, kişinin yönünü bulabilmesi için yeterli şeffaflık sağlar; gözleri ve cildi UV radyasyonuna karşı korur (29). Yansıtıcı battaniyelerin bu özelliği; güneş ışığı altındaki açık hava etkinlikleri sırasında kar körlüğüne karşı geçici bir güneş gözlüğü olarak kullanılabileceğini göstermektedir (Şekil 9). Görünür ışık için hala yeterli şeffaflık olduğundan, kafaya sarılan tek katmanlı bir yansıtıcı battaniye geleneksel güneş gözlüklerine kıyasla, UV radyasyonundan daha iyi korur. Ancak bu durumun, yansıtıcı battaniyenin ek bir yeşil renk katmanıyla kaplı olan askeri versiyonu için geçerli olmadığı belirtilmektedir (28).

Şekil 9. Yansıtıcı battaniyenin güneş gözlüğü yerine kullanımı (Yazarların arşivinden alınmıştır)



SONUÇ

Yansıtıcı battaniyeler, uzay teknolojisinin bir ürünü olarak hayatımızda yer almaya başladığı günden bu yana birçok alanda kullanılmaya başlanmıştır. Kolay taşınabilir olması ve çok yönlü kullanım imkânı sunması, bu ürünleri hem medikal ekipler hem de bireysel kullanıcılar için önemli bir ekipman haline getirmiştir. Yüksek yansıtıcı özelliği radyan ısı kaybını sınırlamakta, kompakt yapısı ile su ve rüzgâr geçirmez bir bariyer oluşturabilmektedir. Ayrıca güneş ışınlarına karşı göz koruyucu özellikler sergilemesi ve yüksek germe mukavemeti ile tespit malzemesi olarak kullanılabilmesi, birçok farklı acil durum senaryosunda çok amaçlı bir ekipman olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Öneriler

Yansıtıcı battaniyeler afetlerde, acil durumlarda ve doğa koşullarında hipotermi önlenmesine yönelik önemli katkılar sunarak hayatta kalma şansını artırabilir. Klinik ortamlarda özellikle perioperatif süreçte aktif ısıtma yöntemlerinin yüksek maliyetli oluşu göz önünde bulundurulursa, bu battaniyeler harici bir güç kaynağı gerektirmedikleri için maliyet etkin ve pratik ürünler olarak önemli bir alternatif sunabilir. Yapılacak randomize kontrollü çalışmalarla potansiyel faydalarına yönelik kanıta dayalı veriler elde edilebilir. Ayrıca bu battaniyelerin iletkenliğine yönelik çalışmalar yapılarak intraoperatif süreçte güvenli kullanımı sağlanabilir.

Yansıtıcı battaniyeler, tek katmanlı yapısı nedeniyle şiddetli rüzgârda yetersiz kalabileceği için çok katmanlı yalıtım ürünlerine entegre bir şekilde dizayn edilmesi etkinliğini artırabilir. Öte yandan, son derece yanıcı ürünler olduğu için harici ısı kaynaklarının olduğu alanlarda dikkatli kullanılması gerekir.

Authors' Contributions

Concept: A.G., H.T.M.; Supervision: A.G., H.T.M.; Resources: A.G., H.T.M.; Materials: A.G., H.T.M.; Data Collection and/or Processing: A.G., H.T.M.; Analysis and/or Interpretation: A.G., H.T.M.; Literature Search: A.G., H.T.M.; Writing Manuscript: A.G., H.T.M.; Critical Review: A.G., H.T.M.

Çıkar Çatışması

Yazarların beyan edecek çıkar çatışması yoktur.

Finansal Destek

Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Yazma Sürecinde Yapay Zeka ve Yapay Zeka Destekli

Teknolojilerin Beyanı: Yazarlar, bu makalenin yazımı, hazırlanması, düzenlenmesi, analizi veya gözden geçirilmesi sürecinde hiçbir yapay zeka (AI) veya yapay zeka destekli teknolojinin kullanılmadığını beyan ederler. Tüm içerik yalnızca yazarlar tarafından oluşturulmuş, incelenmiş ve onaylanmıştır.

1. Kranebitter H, Wallner B, Klinger A, Isser M, Wiedermann FJ, Lederer W. Rescue blankets-transmission and reflectivity of electromagnetic radiation. *Coatings* 2020; 10(4):375-83.
2. Wallner B, Salchner H, Isser M, Schachner T, Wiedermann FJ, Lederer W. Rescue blankets as multifunctional rescue equipment in alpine and wilderness emergencies a commentary. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2022; 30(1):17.
3. Kosin'ski S, Podsiadło P, Darocha T, Pasquier M, Mendrala K, Sanak T, Zafren K. Prehospital use of ultrathin reflective foils. *Wilderness Environ Med.* 2022;33(1):134-39.
4. Hindsholm KB, Bredahl C, Herlevsen P, Kruhofer PK. Reflective blankets used for reduction of heat loss during regional anaesthesia. *Br J Anaesth.* 1992; 68(5):531-33.
5. Isser M, Kranebitter H, Kofler A, Groemer G, Wiedermann FJ, Lederer W. Rescue blankets hamper thermal imaging in search and rescue missions. *SN Appl Sci* 2020; 2:1486.
6. Isser M, Kranebitter H, Fink H, Wiedermann FJ, Lederer W. High tensile strength increases multifunctional use of survival blankets in wilderness emergencies. *Wilderness Environ Med* 2020; 31(2):215-19.
7. Chadwick S, Gibson A. Hypothermia and the use of space blankets a literature review. *Accid Emerg Nurs.* 1997; 5(3):122-25.
8. Palmer J, Soucier M, Deeds J. An innovative warming strategy to increase patient satisfaction. *Nursing.* 2019; 49(7):49-53.
9. Bourke DL, Wurm H, Rosenberg M, Russel J. Intraoperative heat conservation using a reflective blanket. *Anesthesiology* 1984; 60:151-4.
10. Leung EM, Colorado Escobar M, Stiubianu GT, Jim SR, Vyatskikh AL, Feng Z, Garner N, Patel P, Naughton KL, Follador M, Karshalev E, Trexler MD, Gorodetsky AA. A dynamic thermoregulatory material inspired by squid skin. *Nat. Commun* 2019; 10(1):1947.
11. Bryan W. (2016). The space blanket Your adventure companion. <https://www.nasa.gov/centers-and-facilities/marshall/the-marshall-star-300/>
12. McCormack D. Insurgent envelopment: The emergency blanket and scenes of exposure at border zones. *Trans Inst Br Geogr.* 2024; 49(4):e12680.
13. Viennot L, Décamp N. Which side to put the survival blanket? Analysis and suggestions for activities with students. Published by the MUSE group (More Understanding with Simple Experiments) in the Physics Education Division (PED) of the European Physical Society (EPS) 2014; 1-14. Available online https://cdn.ymaws.com/www.eps.org/resource/collection/016775D4-8888-474D-887F-3E33AEA5E6D0/EPSPED_SurvivalBlanket.pdf (Accessed on 14 September 2024).
14. Renström, B. Space or rescue blanket-A bluff? *Arct. Med. Res* 1992; 51(4):212-3.
15. Reynolds KA, Evanich JJ, Eberman LE. Reflective blankets do not effect cooling rates after running in hot, humid conditions. *Int J Exerc Sci.* 2015;8(1):97-103.
16. Mert E, Psikuta A, Bueno MA, Rossi RM. Effect of heterogenous and homogenous air gaps on dry heat loss through the garment. *Int J Biometeorol* 2015; 59(11):1701-10.
17. Buggy D, Hughes N. Pre-emptive use of the space blanket reduces shivering after general anaesthesia. *Br J Anaesth.* 1994; 72(4):393-96.
18. Tjoakarfa C, David V, Ko A, Hau R. Reflective blankets are as effective as forced air warmers in maintaining patient normothermia during hip and knee arthroplasty surgery. *J Arthroplasty.* 2017; 32(2):624-27.
19. Bennett J, Ramachandra V, Webster J, Carli F. Prevention of hypothermia during hip surgery effect of passive compared with active skin surface warming. *Br J Anaesth.* 1994; 73(2):180-83.
20. Berti M, Casati A, Torri G, Aldegheri G, Lugani D, Fanelli G. Active warming, not passive heat retention, maintains normothermia during combined epidural-general anesthesia for hip and knee arthroplasty. *J Clin Anesth.* 1997; 9(6):482-86.
21. Bourke DL. Reflective blankets and intraoperative heat conservation. *J. Clin. Anesth* 1995; 7(8): 688.
22. Hershey J, Valenciano C, Bookbinder M. Comparison of three rewarming methods in a postanesthesia care unit. *AORN J* 1997; 65(3):597-601.
23. Koenen M, Passey M, Rolfe M. "Keeping them warm"-A randomized controlled trial of two passive perioperative warming methods. *J Perianesth Nurs.* 2017; 32(3):188-98.

24. Koeter M, Leijtens B, Koeter S. Effect of thermal reflective blanket placement on hypothermia in primary unilateral total hip or knee arthroplasty. *J Perianesth Nurs*. 2013; 28(6):347-52.
25. Kurnat-Thoma EL, Roberts MM, Corcoran EB. Perioperative heat loss prevention-a feasibility trial. *AORN J* 2016; 104(4):307-19.
26. Sheng Y, Zavisca F, Schonlau E, Desmarattes R, Herron E, Cork R. The effect of preoperative reflective hats and jackets, and intraoperative reflective blankets on perioperative temperature. *The Internet J Anesthesiol*. 2002; 6(2):1-6.
27. Siew-Fong NG, Cheng-Sim OO, Kham-Hong L, Poh-Yan L, Yiong-Huak C, Biau-Chi O. A comparative study of three warming interventions to determine the most effective in maintaining perioperative normothermia. *Anesth Analg* 2003; 96(1):171-76.
28. Wallner B, Salchner H, Isser M, Schachner T, Wiedermann FJ, Lederer W. Rescue blankets as multifunctional rescue equipment in alpine and wilderness emergencies-A narrative review and clinical implications. *Int J Environ Res Public Health* 2022; 19(19):12721.
29. High-energy visible light transparency and ultraviolet ray transmission of metallized rescue sheets. *Sci Rep* 2019; 9(1):11208.
30. Salchner H, Isser M, Banyai L, Schachner T, Wiedermann FJ, Lederer W. Arterial occlusion effectiveness of space blanket-improvised tourniquets for the remote setting. *Wilderness Environ Med*. 2023; 34(3):269-76.
31. Schachner T, Isser M, Haselbacher M, Schrock P, Winkler M, Augustin F, Lederer W. Rescue blanket as a provisional seal for penetrating chest wounds in a new ex vivo porcine model. *Ann. Thorac. Surg* 2022; 114(1):280-85.
32. Ersen A, Atalar AC, Birisik F, Saglam Y, Demirkan M. Comparison of simple arm sling and figure of eight clavicular bandage for midshaft clavicular fractures A randomised controlled study. *Bone Joint J* 2015; 97-B(11):1562-65.
33. Zideman DA, Singletary EM, Borra V, Cassan P, Cimpoesu CD, De Buck E, Djarv T, Handley AJ, Klaassen B, Meyran D, Oliver E, Poole K. European Resuscitation Council Guidelines 2021 First aid. *Resuscitation* 2021; 161:270-90.