

Avrupa Resüsitasyon Konseyi (ERJ) Yönergeleri 2021 : Özel Durumlarda Kardiyak Arrest

Lott C, Truhlář A, Alfonzo A, Barelli A, González-Salvado V, Hinkelbein J, Nolan JP, Paal P, Perkins GD, Thies KC, Yeung J, Zideman DA, Soar J; ERC Special Circumstances Writing Group Collaborators. *European Resuscitation Council Guidelines 2021: Cardiac arrest in special circumstances. Resuscitation. 2021 Apr;161:152-219. doi: 10.1016/j.resuscitation.2021.02.011. Epub 2021 Mar 24. Erratum in: Resuscitation. 2021 Oct;167:91-92. PMID: 33773826.*

Doğal Afetler Sonrası Hipoterminin Önlenmesi

Doğal afetler, mağdur sayısının yerel kurtarma sisteminin teknik ve tıbbi kaynaklarını aştığı veya önemli ölçüde tükettiği olaylardır. Çığ, deprem, tsunami ve sellerden kaynaklanan doğal afetler kurtulan insanlarda kazara hipotermiye neden olma potansiyeline sahiptir. Deprem ve buna bağlı afetlerin neden olduğu hipotermi ile ilgili veriler çok sınırlıdır.

Geniş bir alanda altyapının kısmen veya tamamen bozulacağı varsayımıyla tedavi stratejileri oluşturulmalıdır.

- Mümkün olduğunca kazazedenin hipotermik hale gelmemesi için önlemler alınmalıdır.
- Soğuk stresi veya hafif hipotermisi olan hastalar, hastanelerde battaniyelerle pasif olarak yeniden ısıtılmalıdır.
- Hastane tedavisi başlangıçta altta yatan koşulları veya ilişkili yaralanmaları olan hipotermik hastalar ve orta veya şiddetli hipotermisi olan kazazedeler ile sınırlandırılmalıdır.
- Hipotermiyi tedavi etmede deneyimli tıp uzmanları çalışmalıdır.
- Islak giysiler mümkün olan en kısa sürede çıkarılmalıdır.
- Kıyafet değiştirilemiyorsa, kazazedeler battaniyelerle yalıtılmalıdır

Hipotermi Sınıflaması

	Klinik bulgular	Tahmini Core Sıcaklığı (°C)
Hipotermi I (hafif)	Bilinci yerinde, titriyor	35–32 °C
Hipotermi II (orta)	Bozulmuş bilinç; titriyor olabilir veya olmayabilir	<32–28 °C
Hipotermi III (şiddetli)	Bilinçsiz; hayati belirtiler mevcut	<28 °C
Hipotermi IV (şiddetli)	Görünen ölüm; hayati belirtiler yok	Klasik < 24 °C

Kısaltmalar

CPB: kardiyopulmoner baypass
CPR: kardiyopulmoner resüsitasyon
ECLS: ekstrakorporeal yaşam desteği
ECMO: ekstrakorporeal membran oksijenasyonu
CRRT: sürekli renal replasman tedavisi
CVVHF: sürekli veno-venöz hemofiltrasyon
CVVHD: sürekli veno-venöz hemodiyaliz
CVVHDF: sürekli veno-venöz venöz hemodiyafiltrasyon
ROSC: spontan dolaşıma dönüş

Hastanede Tedavi

Hastane içi tedavi seçenekleri dolaşım durumuna, hipotermimin aşamasına ve mevcut kaynaklara bağlıdır. Dolaşımı stabil olan hastalar pasif ve aktif eksternal ısıtma teknikleriyle yeniden ısıtılmalıdır. Kardiyak arrest riski taşıyan veya instabil dolaşıma sahip hastalarda ECLS beklemede tutulmalı ve gerekirse hızla başlatılmalıdır. Hipotermik kardiyak arrestte veya hemodinamik instabilitesi olan hastalar, aktif dahili yeniden ısıtmaya ek olarak kardiyodolaşım desteğine ihtiyaç duyar. Bu en iyi ECLS ile elde edilir.

Spontan sirkülasyonu olan ve vücut sıcaklığı 33–36°C olan hastalarda yeniden ısıtmanın hedefi, core sıcaklığı yaklaşık 37°C olan normotermi de tutmak olmalıdır.

Hipotermik kardiyak arrest hastalarında birinci öncelik spontan dolaşımın geri dönüşüdür (ROSC). ROSC oluşturulduktan sonra hedef, yerel protokollere göre hedeflenen sıcaklık yönetimi olmalıdır.

Aksidental hipotermisi olan hastalarda yeniden ısıtma teknikleri

Isınma Tekniği

A. Pasif yeniden ısıtma

1. Pasif yeniden ısıtma

-0,5–4 °C /h (hastanın termoregülasyon işlevine ve metabolik rezervlerine bağlıdır) yeniden ısınma oranı vardır

Daha fazla ısı kaybından korur ve hastanın kendini yeniden ısıtmasına izin verir.

İzole hafif hipotermide ihmal edilebilir. Daha soğuk hastalar ve sekonder hipotermisi veya komorbiditeleri olan hastalar için tek başına pasif yeniden ısıtma yeterli değildir.

2. Aktif hareket ile pasif yeniden ısınma

1–5 °C / saat yeniden ısınma oranı vardır

Kurtarmadan hemen sonra egzersiz, düşüşten sonra artar

Artan afterdrop, kurtarmanın çökmesine neden olabilir.

B. Aktif Harici Yeniden Isınma

Zorunlu hava yüzeyi yeniden ısıtma, ısıtma yastıkları, ısıtılmış IV sıvıları (40 °C) dahil olmak üzere aktif yeniden ısıtma.

0,5–4 °C / saat yeniden ısınma oranı vardır

Daha fazla ısı kaybına karşı korur, dış ısıyı iletir. Isıtılmış IV sıvıları, tek yeniden ısıtma yöntemi olarak kullanılırsa etkili değildir.

Pasif yeniden ısıtmaya benzer

C. Aktif Dahili Yeniden Isınma

Mesane lavajı

Değişken. < 0,5 °C /h yeniden ısınma oranı vardır.

Önerilmez. Yeniden ısıtma, küçük yüzey alanı nedeniyle aralıklı ve yavaştır. İnfüzyon sıcaklığının zayıf kontrolü

Zor kateterizasyon olmadıkça ihmal edilebilir

Gastrik lavaj

~0,5–1 °C /h ekleyebilir

Tavsiye edilmez. Kabul edilemeyecek kadar yüksek risk-fayda oranı

Aspirasyon, sıvı ve elektrolit kayması potansiyeli

İntravasküler kateter yeniden ısıtma

Cihaza özgü (ekler ~0,5–2,5 °C /h)

Kullanım için belirsiz endikasyonlar. Stabil dolaşıma sahip, özellikle komorbiditeleri olan daha soğuk hastalar için potansiyel fayda

Stabil olmayan hastalarda arteriyel hipotansiyonu potansiyel olarak kötüleştiren kanama veya tromboz potansiyeli

Torasik veya peritoneal lavaj

Sıcaklık ve parikardiyal irrigasyonun akış hızına bağlı olarak değişken.

ECLS yeniden ısıtma mevcut olmadığında stabil olmayan hastalarda faydalı olabilir. Çok invaziv.

Kanama, akciğer veya bağırsak travması, sıvı ve elektrolit bozukluğu potansiyeli. Torasik lavaj, CPR'yi engelleyebilir

CRRT (CVVHF, CVVHD, CVVHDF dahil)

~1,5–3 °C / saat ekler

ECLS yeniden ısıtma mevcut olmadığı sürece önerilmez.

Yeterli kan basıncı gerektirir. Heparinizasyon, sitrat antikoagülasyon veya prostasiklin gerekli

Sorunlar nadirdir. Lokal vasküler komplikasyonlar, hava embolisi, arteriyel hipotansiyon.

Hemodiyaliz

Hasta, harici devreyi perfüze etmek için kalp debisini artırabilmelidir.

Heparinizasyon gerekli

Arteriyel hipotansiyon, kanama, tromboz, hemoliz vb.

Veno-venöz yeniden ısıtma (genellikle ECMO ile)

~4–10 °C /saat

Kalp durması durumunda dolaşım veya solunum desteği sağlamaz. Hasta, harici devreyi perfüze etmek için kalp debisini artırabilmelidir.

Arteriyel hipotansiyon, kanama, tromboz, hemoliz vb. yan etkiler

ECLS ;VA-ECMO , minimal invaziv ekstrakorporeal dolaşım (MiECC) dahil

~4–10 °C /saat

Kardiyak arrest hastalarında tercih edilen yeniden ısıtma yöntemi. ECMO, CPB'ye tercih edilir. ECMO, sternotomi ihtiyacını ortadan kaldıran femoral yolu kullanabilir. ARDS gibi yeniden ısıtma sonrası pulmoner komplikasyonları tedavi etmek için kullanılabilir.

Tüm intravasküler cihazlarda olduğu gibi hemoraji ve arteriyel hipotansiyon, tromboz, hemoliz vb. yan etkiler

WILDERNESS MEDICAL SOCIETY CLINICAL PRACTICE GUIDELINES

Wilderness Medical Society Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Treatment of Frostbite: 2019 Update

Scott E. McIntosh, MD, MPH; Luanne Freer, MD; Colin K. Grissom, MD; Paul S. Auerbach, MD, MS; George W. Rodway, PhD, APRN; Amalia Cochran, MD; Gordon G. Giesbrecht, MD; Marion McDevitt, DO, MPH; Christopher H. Imray, MD; Eric L. Johnson, MD; Prativa Pandey, MD; Jennifer Dow, MD; Peter H. Hackett, MD

Donma'nın Önlenmesi ve Tedavisine İlişkin Klinik Uygulama Kılavuzları: 2019 Güncellemesi

Donma patofizyolojisi

Donma, birbiriyle ilişkili patolojik olarak 4 aşaması bulunan bir yaralanmadır: donma öncesi, donma-erime, vasküler staz ve geç iskemik evre. Donma öncesi evre, vazokonstriksiyon ve iskeminin eşlik ettiği ve gerçek buz kristali oluşumu olmaksızın dokunun soğuduğu evredir. Nöronal soğuma ve iskemi, hiperestezi veya paresteziye neden olur. Donma-çözülme evresinde, buz kristalleri hücre içinde (daha hızlı başlayan bir donma hasarı sırasında) veya hücre dışında (yavaş bir donma sırasında) oluşur ve hücrede protein ve lipid dengesizliklerine, elektrolit dengesizlikleri, dehidrasyona, hücre zarı parçalanmasına ve hücre ölümüne neden olur. Çözülme işlemi iskemiye, reperfüzyon hasarını ve inflamatuvar yanıtı başlatabilir. Vasküler staz evresinde, damarlar daralma ve genişleme arasında dalgalanır; kan damarlardan sızabilir veya içlerinde pıhtılaşabilir.

Geç iskemik evrede, inflamasyon ilişkili olan tromboksan A₂, prostaglandin F₂ alfa, bradikinin ve histaminin aracılık ettiği progresif doku iskemisi ve infarkt oluşumu; arteriyollerin ve venüllerin aralıklı vazokonstriksiyonu; devam eden reperfüzyon hasarı; küçük damarlarda emboli oluşumu ve daha büyük damarlarda trombus oluşumu görülür. Mikrosirkülasyon bozukluğu, hücre ölümüne yol açan ana faktördür. Başlangıçta buz kristallerinin neden olduğu hücresel hasar ve bunu takip eden çözülme sonrası süreçler, yeniden donma olursa daha da kötüleşir.

Sınıflandırma

Donma, termal yanık yaralanmasında 4 aşama veya "derece" vardır. Bu derecelendirmeler, yeniden ısınmadan sonraki akut fiziksel bulgulara ve gelişmiş görüntülemeye dayanmaktadır.

Birinci derece donma uyuşma ve eriteme neden olur. Yaralanma bölgesinde beyaz veya sarı, sert ve hafif kabarıklık bir plak gelişir. Belirgin doku enfarktüsü oluşmaz; hafif epidermal dökülme ve ödem yaygındır.

İkinci derece donma yaralanması, yüzeyseldir, ciltte vezikül oluşumuna neden olur; kabarcıklarda eritem ve ödemle çevrili berrak veya süt kıvamında bir sıvı bulunur.

Üçüncü derece donma, yaralanmanın retiküler dermise ve dermal vasküler pleksusun altına uzandığını gösteren daha derin hemorajik kabarcıklara neden olur.

Dördüncü derece donma, dermis boyunca tamamen uzanır ve kas ve kemiğe uzanan nekroz ile avasküler deri altı dokulara kadar ilerleyebilir.

ÖNLEME

"Önleme tedaviden daha iyidir" sözü, özellikle önlenebilecek ve genellikle tedavi ile iyileşmeyen donma için doğrudur. Altta yatan tıbbi sorunlar donma riskini artırabilir, bu nedenle önleme hem çevresel hem de sağlıkla ilgili yönleri ele almalıdır. Donmayı önlemek için hem yeterli perfüzyon sağlanmalı hem de ısı kaybı en aza indirilmelidir. Lokal doku perfüzyonunu sağlamaya yönelik önleyici tedbirler şunları içerir:

- 1) Yeterli core sıcaklığı ve hidrasyonunun sağlanması;
- 2) Perfüzyonu azaltabileceği bilinen hastalıkların, ilaçların ve maddelerin (alkol ve uyuşturucu kullanımının farkındalığı ve semptomları dahil) etkilerini en aza indirmek;
- 3) Soğuğa karşı izole etmek için tüm cildi ve saçlı deriyi örtmek;
- 4) Kan akımında kısıtlamaya neden olabilecek örneğin sıkı giysi ve ayakkabı ya da hareketsizliği önlemek;
- 5) Yeterli beslenmenin sağlanması;
- 6) Şiddetli hipoksik koşullarda (örn. >7500 m) ilave oksijen kullanılması. Öneri Derecesi: 1C.

EGZERSİZ YAPMAK

Egzersiz, periferik perfüzyonu sürdürmek için özel bir yöntemdir.

Artan sıcaklık, bitkinliğe yol açabilir ve ardından derin sistemik ısı kaybı olur. Bu uyarıyı kabul ederek, egzersiz ve buna bağlı olarak core ve çevre sıcaklıklarındaki artış, donmayı önlemede koruyucu olabilir. Öneri Derecesi: 1B.

SOĞUKTAN KORUNMA

Dokunun soğuğa maruz kalmasını en aza indirecek önlemler alınmalıdır. Bu önlemler şunları içerir:

- 1) Donmaya yatkın çevresel koşullardan kaçınmak;
- 2) Cildi nemden, rüzgardan ve soğuktan korumak;
- 3) Ekstremitelerin ıslak olmasından kaçınmak
- 4) Yalıtımı ve cilt korumasını artırmak (örneğin, giysi katmanları ekleyerek, değiştirerek;
- 5) Değişen çevresel koşullara (örneğin, yasa dışı uyuşturucuların, alkolün veya aşırı hipokseminin etkisi altında olmamak) karşı faydalı davranışsal tepkilerin sağlanması;
- 6) Çevresel sıcaklığı korumak için kimyasal el ve ayak ısıtıcıları ve elektrikli ayak ısıtıcıları kullanmak (not: ısıtıcılar etkinleştirilmeden önce vücut sıcaklığına yakın olmalıdır ve doğrudan yerleştirilmemelidir);
- 7) Kendini ve grubu ekstremitelerde uyuşma olması veya ağrı için düzenli olarak kontrol etmek ve donma gelişebileceği endişesi varsa mümkün olan en kısa sürede parmakları ve/veya ekstremiteleri ısıtmak;
- 8) Daha ciddi hale gelmeden önce donmayı veya yüzeysel donmayı tanımak;
- 9) Soğuğa maruz kalma süresini en aza indirmek. Donma riski taşıyan bir ekstremitte (örn, uyuşma, zayıf el becerisi, soluk renk varlığı), koltuk altı veya karın kullanılarak hastanın kendisi veya yanında bulunan kişinin vücut ısısı ile ısıtılmalıdır. Öneri Derecesi: 1C.

Saha tedavisi ve ikincil koruma

Eğer bir vücut parçası sahada donmuşsa, donmuş doku daha fazla hasardan korunmalıdır. Takılar veya diğer yabancı maddeler çıkarılmalıdır.

YENİDEN DONMAYA BAĞLI HASARLANMA

Dokunun çözülüp çözülmeceğine karar verilmelidir. Çevresel koşullar, çözülmüş dokunun yeniden donabileceği şekildeyse, etkilenen parçayı, çözülmüş bir durum korunana kadar donmuş halde tutmak daha güvenlidir. Dondurularak çözülme döngüsü ile ilişkili prostaglandin ve tromboksan salınımı vazokonstriksiyona, trombosit agregasyonuna, tromboza ve nihayetinde hücrel hasara neden olur. Yeniden donma durumunda çözülmüş doku, bu

mediatörlerin salınımını daha da artırır ve sonucunda morbidite artar. Sahada çözülme olursa tekrar dondurmaktan kesinlikle kaçınılmalıdır. Öneri Derecesi: 1B.

SPONTAN VEYA PASİF ÇÖZÜLME

Çoğu donma kendiliğinden çözülür ve ısıtma hemen sağlanamıyorsa, çözülmeye izin verilmelidir. Doku donma sıcaklıklarının altında tutulmamalıdır. Bu durum, dokunun donma süresini uzatır ve daha proksimalde donmaya ve morbiditede artışa neden olabilir. Çevresel ve durumsal koşullar kendiliğinden veya yavaş çözülmeye izin veriyorsa, dokunun çözülmesine izin verilmelidir. Öneri Derecesi: 1C

Oluşabilecek 2 klinik durumdaki farklı senaryolarla ilgili tedavi stratejileri sunulmuştur:

Senaryo 1: Donmuş kısım yeniden donma potansiyeline sahiptir ve aktif olarak çözülmemiştir.

Senaryo 2: Donmuş kısım çözülür ve tekrar donmaması için sıcak tutulur.

HER İKİ SENARYO İÇİN TERAPÖTİK SEÇENEKLER

Hipotermi tedavisi

Hidrasyon

Uygun hidrasyonun sağlanması ve hipovolemiden kaçınılması iyileşme açısından önemlidir. Uyanık olan, kusması olmayan hastada oral sıvı verilebilir. Bulantı ve kusma varlığında veya bilinç durumunda değişiklik olan hastalarda normal idrar çıkışını sağlamak için i.v. salin verilir. İntravenöz sıvılar infüzyondan önce optimal olarak ılıtılmış (minimum 37°C'ye ama tercihen 40 ila 42°C'ye) olmalıdır. Yavaş infüzyon durumunda sıvının ortamda soğuması ve hatta donmasına neden olduğu için küçük (örn. 250 mL), hızlı boluslar halinde infüze edilir. Öneri Derecesi: 1C.

Düşük molekül ağırlıklı dekstran

İntravenöz düşük moleküler ağırlıklı dekstran (LMWD), eritrositlerin agregasyonunu ve mikrotrombüs oluşumunu önleyerek kan viskozitesini azaltır. Hastalar ısıtılmadan önce verilebilir. Hayvan çalışmalarında erken verildiklerinde etkili oldukları gösterilmiştir. Düşükte olsa anafilaksi riski olduğundan önce test dozu verilir. Birleşik Devletlerde LMWD kullanımı, trombolitikler gibi diğer tedavilerle kombinasyon halinde değerlendirilmemiştir. Hastaya diğer tedaviler (örn, trombolitik tedavi) uygulanamıyorsa LMWD verilmelidir. Öneri Derecesi: 2C.

İbuprofen

Steroid olmayan anti-inflamatuar ilaçlar (NSAİİ'ler) araşidonik asit yolunu bloke eder ve prostaglandinlerin ve tromboksanların üretimini azaltır. Bu mediatörler vazokonstriksiyon, dermal iskemi ve daha fazla doku hasarı oluşmasına yol açar. Aspirin, anti-inflamatuar ve trombosit inhibisyon etkileri için dünyanın birçok yerinde bir seçenek olarak önerilmiş ve kullanılmaktadır. Teorik olarak aspirin yara iyileşmesinde etkili olan prostaglandinlerin yapımını bloke eder. Aspirin ile ibuprofeni donma vakalarında karşılaştıran bir çalışma bulunmamaktadır. İbuprofen hastane öncesinde başlanmalıdır: 12 mg/kg/gün, günde iki kez bölünmüş dozlarda, maksimum doz olarak da 2400mg/kg/gün bölünmüş 4 doz halinde verilmelidir. Öneri Derecesi: 2C.

ÖZEL ÖNERİLER-SENARYO 1

Aktif çözülmenin olmadığı Senaryo 1'deki donma için terapötik seçenekler:

Pansumanlar

Yeniden ısıtma güvenli bir şekilde sağlanana kadar donmuş kısma pansuman yapılmasını destekleyen hiçbir veri yoktur. Gerekirse donmuş kısma ve ayak parmak aralarına bol, temiz ve kuru gazlı bez veya steril pamuklu pansuman uygulanmalıdır. Öneri Derecesi: 2C.

Ambulasyon ve koruma

Mümkünse, hastaneye ulaşılanaya kadar donmuş bir ekstremitte yürüme, tırmanma veya diğer manevralar için kullanılmamalıdır. Hareketlilik için donmuş ekstremitenin kullanılması gerekirse, bir risk-yarar analizi yapılmalı, daha fazla travma ve olası daha kötü sonuç olasılığı dikkate alınmalıdır. Tahliye amacıyla ayak parmakları donmuş bir ayak üzerinde yürümek makul olsa da sonuç olarak morbidite potansiyeli nedeniyle tamamen donmuş bir ayak üzerinde yürümek önerilmez. Hareket veya tahliye için donmuş bir ekstremitte kullanılması kaçınılmazsa, ek travmayı en aza indirmek için ekstremitte yastıkla ya da splintlenerek mümkün olduğunca hareketsiz tutulmalıdır. Öneri Derecesi: 2C.

ÖZEL ÖNERİLER-SENARYO 2

Senaryo 2'deki donma için terapötik seçenekler (çözülme ve devam eden ısınma) aşağıdakileri içerir:

Uygun kaynaklar mevcutsa ve 2 saatten daha uzun süre yara bakımı yapılamayacaksa sıcak su banyoları ile donmuş bölgenin yeniden ısıtılması sağlanmalıdır. Diğer ısı kaynaklarından (örn.

ateş, alan ısıtıcısı, fırın, ısıtılmış kayalar) termal yanık yaralanması riskinden dolayı kaçınılmalıdır. Su banyosu ile hızla ısıtmanın, yavaş yeniden ısıtmaya göre daha iyi sonuçlara yol açtığı bulunmuştur. Bir termometre kullanılarak su 37°C ila 39°C'ye (98.6 ila 102.2° F) ısıtılmalıdır. Bir termometre yoksa, su sıcaklığının tolere edilebilir olduğunu ve yanıklara neden olmayacağını doğrulamak için en az 30 sn süre ile yaralanmamış eli suya sokarak güvenli bir su sıcaklığı belirlenebilir. Suyun donmuş doku etrafında sirkülasyonu, doğru sıcaklığın korunmasına yardımcı olacaktır. Çünkü su yeniden ısıtma işlemi başladıktan sonra hızla soğuyabilir. Su sürekli ve dikkatli bir şekilde hedef sıcaklığa kadar ısıtılmalıdır. Yeniden ısıtma, ilgili kısım kırmızı veya mor bir görünüm aldığı anda ve dokunmakla yumuşak ve esnek hale geldiğinde tamamlanır. Bu genellikle yaklaşık 30 dakika içinde gerçekleştirilir. Süre, yaralanmanın boyutuna ve derinliğine bağlı olarak değişkendir. Isıtılan alanın sıcaklığı korunmalıdır. Öneri seviyesi: 1B

Antiseptik solüsyonlar:

Sıcak su banyosuna Povidone-iodine, klorheksidin ilavesi teorik olarak ciltteki bakterileri azaltır. Öneri derecesi: 2C

Ağrı kontrolü

Isınma döneminde NSAİİ ya da opioid analjezikler önerilir. Öneri derecesi: 1C

Spontan ya da pasif çözülme

Yukarıdaki yönergelere göre, hızlı yeniden ısıtma şiddetle tavsiye edilir. Sahada yeniden ısıtma mümkün değilse, kendiliğinden veya yavaş çözülmeye izin verilmelidir. Yavaş yeniden ısıtma, daha sıcak bir yere (örneğin, çadır veya kulübe) taşınarak ve daha önce açıklandığı gibi hastadan veya bakıcıdan gelen bitişik vücut ısısıyla ısıtılarak gerçekleştirilir. Öneri Derecesi: 1C.

Veziküllerin Debridmanı

Kabarcıkların debridmanı sahada rutin olarak yapılmamalıdır. Berrak, sıvı dolu bir kabarcık gerginse ve tahliye sırasında yırtılma riski yüksekse, enfeksiyon riskini en aza indirmek için sahada kabarcık aspirasyonu ve kuru gazlı bez uygulaması yapılmalıdır. Hemorajik büller sahada aspire edilmemeli veya debride edilmemelidir.

Bu tavsiyeler yaygın uygulamalardır ancak vaka serisinin ötesinde kanıtları yoktur. Öneri derecesi: 2C.

Topikal aloe vera

Topikal ajanlar dokulara çok fazla nüfuz etmez, bu nedenle aloe vera teorik olarak sadece yüzeysel olarak yaralanmış alanlar için faydalıdır. Öneri Derecesi: 2C.

Pansuman

Koruma ve yara bakımı için buzu çözülmüş kısımlara hacimli, kuru gazlı bezler uygulanmalıdır. Ödem olduğundan çevresel pansumanlar alttaki dokuya baskı uygulamadan genişlemeye izin verecek kadar gevşek olmalıdır. Öneri derecesi: 1C

Ambulasyon ve koruma

Önerileri yönlendirmek için çok az kanıt mevcuttur. Bir çalışmada, çözülmeyen sonraki 72 saat içinde mobilizasyon, doku kaybını, komplikasyonları veya hastanede kalış süresini etkilememiştir. Yeniden ısıtma işleminden sonra şişme beklenmelidir. Pasif çözülme gerçekleşmişse, şişliği sıkıştırmak için botların (veya iç botların) sürekli olarak giyilmesi gerekebilir. Aktif yeniden ısıtma için çıkarılan çizmeler, ısıtma işlemi sırasında doku şişmesi meydana gelirse yeniden giyilemeyebilir. Klinik deneyimlere göre, yakın zamanda çözülmüş bir ekstremitenin ideal olarak yürüme, tırmanma veya diğer manevralar için kullanılmaması ve daha fazla travmayı önlemek için korunması gerekmektedir. Öneri Derecesi: 2C.

Ekstremitenin elevasyonu

Ekstremitenin kalp düzeyinin üstünde tutulması. Öneri düzeyi: 1C

Oksijen

Çözülmüş dokunun geri kazanımı, kısmen, donma sonrası dönemde doku oksijenlenme düzeyine bağlıdır. Hiperoksinin ekstremitelerde vazokonstriksiyona neden olduğu bulunmuştur; bu nedenle hipoksik olmayan hastalara rutin olarak oksijen uygulanmamalıdır. Donma için ek oksijen kullanımını destekleyen kanıtlar eksik olsa da, hasta hipoksik ise (oksijen saturasyonu < %88) veya 4000 m'nin üzerinde yüksek rakımda oksijen yüz maskesi veya nazal kanül ile verilebilir. Öneri Derecesi: 2C.

HASTANEDE UYGULANACAK TEDAVİLER

1. Hipotermi tedavisi
2. Hidrasyon
3. Düşük molekül ağırlıklı dextran
4. Donmuş dokunun hızla ısıtılması
5. Veziküllerin debrütmanı: Öneri düzeyi: 2C
6. Topikal aloe veralı pansumanın her 6 saatte bir değiştirilmesi. Öneri düzeyi: 2C
7. Tetanoz profilaksisi
8. Sistemik antibiyotiklerin kullanılması

Donma, doğası gereği enfeksiyona eğilimli bir yaralanma değildir. Öyleyse, özellikle donma yaralanması sırasında veya sonrasında enfeksiyonu önlemek için antibiyotik uygulaması kanıtlarla desteklenmemektedir. Bazı otoriteler, ödemin gram pozitif bakterilerin neden olduğu enfeksiyona karşı cilt duyarlılığını arttırdığı düşüncesi nedeniyle, çözdürmeden sonra ödem olduğu durumlar için antibiyotik önermektedir. Ancak bu uygulama kanıta dayalı değildir. Önemli travması, diğer potansiyel enfeksiyon kaynakları, selülit veya sepsis belirti ve semptomları olan hastalara oral veya parenteral sistemik antibiyotikler uygulanmalıdır. Öneri Derecesi: 1C.

9. Ağrı tedavisi

10. Trombolitik tedavi

Donma yaralanmasında trombolitik tedavinin amacı, mikrovasküler trombozları eritmek ve temizlemektir. Yüksek morbidite beklenen derin donma yaralanması için, anjiyografi ve çözdürmeden sonraki 24 saat içinde IV veya intra-arteriyel doku plazminojen aktivatörü (tPA) kullanımı risk altındaki dokunun bir kısmını veya tamamını kurtarabilir.

Doku kurtarma ve fonksiyonel sonuç açısından intra-arteriyel ile IV tPA'yı karşılaştırmak için daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır. Hayvan çalışmaları trombolitiklerin faydasını göstermektedir. Trombolitik tedavi için önemli morbidite potansiyeli (örneğin, parmakların proksimal interfalangeal eklemlerine uzanan) düşünülmelidir. tPA'nın potansiyel riskleri arasında sistemik ve kateter bölgesi kanaması, kompartman sendromu ve dokunun kurtarılamaması yer alır. Trombolitik tedavi, tekniği kullanmış ve yoğun bakım izleme olanağı bulunan hastanelerde yapılmalıdır. Doku çözüldükten sonraki 24 saat içinde yapılmalıdır. En iyi sonuçların 12 saat içinde ve ideal olarak mümkün olan en kısa sürede alınmasıyla elde edildiği görülmektedir.

Doz önerisi: 3 mg bolus, (30ml, 0,1mg/ml solüsyon), 1mg/ml hazırlanıp 10ml/saat infüzyon, eş zamanlı olarak da 500U/saat Heparin

İv veya intraarteriyel tPA yaralanmadan sonraki ilk 24 saat içinde başlanır. Öneri derecesi: 1C

Görüntüleme

Gecikmiş başvurusu olan hastalarda (donma-çözünmeden 4-24 saat sonra) teknesyum pirofosfat (Tc-99m) ile noninvaziv görüntüleme veya manyetik rezonans anjiyografi, amputasyon için olası doku canlılık düzeylerini tahmin etmek için erken aşamada kullanılabilir.

Öneri Derecesi: 1C.

İlioprost

Bir prostasiklin (PGI2) analogu olan iloprost, trombosit agregasyonunu inhibe eden, endotelial hücrelere lenfosit yapışmasını düzenleyen ve fibrinolitik aktiviteye sahip olabilen güçlü bir

vazodilatördür. İntravenöz iloprost, donma tedavisinde ilk kez 1994 yılında Groecheinig tarafından ikinci ve üçüncü derece donma hastalarında kullanılmıştır. 0.5 ng/kg'dan başlayarak ve toplam dozu 3 günde 2.0 ng/kg'e çıkararak günlük iloprost infüzyonu uygulamıştır. Hastalarda 14-42 gün içinde ampütasyon gerekli olmadan tam iyileşme sağlamıştır.

İntravenöz iloprost, yaralanmadan <72 saat sonra 3. ve 4. derece donma için, tPA'nın kontrendike olduğu ve tPA infüzyonunun riskli kabul edildiği veya bir hastaneye sevkinin gecikeceği ortamlarda birinci basamak tedavi olarak düşünülmelidir. Hem iloprost hem de IV tPA'nın sahada kullanımının, hastaneye nakli her zaman >48 saat sürecek olan dağcılar için tedavideki gecikmeyi azaltmak için savunulmuştur. Bu durumlarda iloprost daha güvenli bir alternatif olabilir. Bununla birlikte iloprost'un IV formu, ABD Gıda ve İlaç İdaresi tarafından onaylanmamıştır. Yaralanmadan sonraki ilk 48 saat içinde; anjiyografi yoksa ya da veya tromboliz kontrendike ise proksimal interfalangeal eklemde veya proksimalde derin donma için iloprost düşünülmeli; Öneri düzeyi: 1B

Verilme şekli; İloprost dozu, kontrollü infüzyon şeklinde veya pompa ile IV olarak verilir. İloprost, normal salin veya dekstroz ile karıştırılır. 1 ila 3. günlerde, başlangıç hızı 0.5 ng/kg/dak, ardından 30 dakika aralıklarla 0.5 ng/kg/dk kademeli olarak maksimum 2.0 ng/kg/dk doza yükseltilir. Yan etkiler (bulantı, baş ağrısı, flushing) ortaya çıkarsa, kan basıncı veya kalp hızı normal sınırların dışındaysa, yan etkiler tolere edilebilir hale gelene veya yaşamsal belirtiler normale dönene kadar hızı dozu 0.5 ng/kg/dk olarak azaltılır. Hafif ve tolere edilebilir yan etkiler semptomatik olarak tedavi edilebilirken, hipotansiyon veya ciddi semptomların varlığında dozu azaltmak gerekir. Elde edilen en yüksek doza veya maksimum 2.0 ng/kg/dk'ya kadar toplam 6 saat boyunca devam edilir. 4 ila 5. günler için, günde 6 saat boyunca doğrudan en yüksek/optimum oranda veya maksimum 2.0 ng/kg/dk ile başlayın. Bazı protokoller 8 güne kadar tedavi önermektedir; ilk doz çok önemli olarak kabul edilir.

Heparin

Diğer vazodilatör tedaviler

Prostaglandin E1, nitrogliserin, pentoksifilin, fenoksibenzamin, nifedipin, reserpin ve buflomedil gibi vazodilatörler donma tedavisinde birincil ve yardımcı tedaviler olarak kullanılmıştır. Vazodilatasyona ek olarak, bu ajanlardan bazıları trombosit agregasyonunu ve mikrovasküler oklüzyonu da önleyebilir.

Diğer çözülme sonrası tedaviler

Hidroterapi

Hiperbarik oksijen tedavisi

Sempatektomi

Fasyotomi

Cerrahi tedavi ya da ampütasyon