

Periferik Perfüzyonun Fizik Muayene ile Klinik Değerlendirme.

Düşük debi sendromu “yoğun bakım pratiği ve tedavi yaklaşımının merkezinde” olmaya devam etmektedir.

Sıcaklık

En eski teşhis parametrelerinden biri olan sıcaklık, insan sağlığı ve hastalığının önemli bir göstergesidir. Vücut sıcaklığı ‘çekirdek’ ve ‘cilt yüzey’ sıcaklığı diye ikiye bölünebilir (**Fig -CY**).

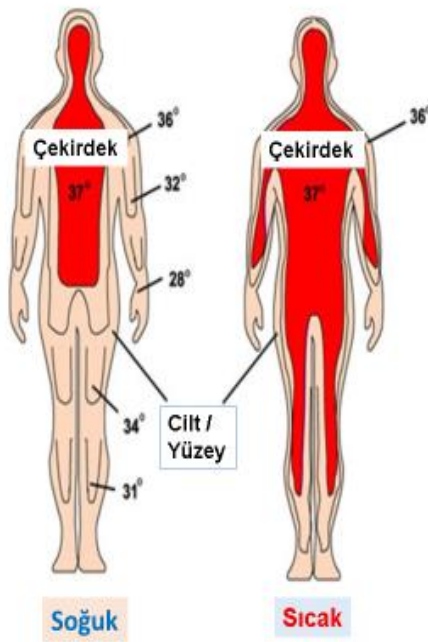


Fig- CY: Çekirdek ve Cilt Yüzey Sıcaklığının Dağılımı

(Advanced Biomedical Engineering 7: 88–99, 2018.)

- Çekirdek sıcaklığı, vücudun sıcaklık düzenleyici merkezi olan hipotalamusun sıcaklığı olarak tanımlanır ve işitsel kanal, özofagus ve mideden alınan ölçümler ile çekirdek sıcaklığı tahmin edilir.
 - Ancak rektal sıcaklık, hipotalamik sıcaklığı tahmin etmek için daha doğru bir yöntemdir.

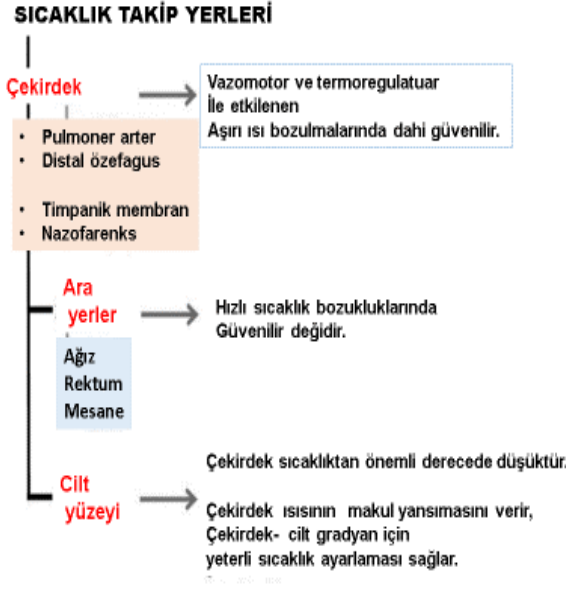


Fig -SM: Sıcaklık Takibi için Uygun Ölçüm yerleri.

(<http://www.joacp.org> on Friday, September 22, 2017, IP: 191.101.89.59)

Vazomotor sistem; terleme ve buharlaşma yolu ile bu sistem çekirdek sıcaklığını dar bir aralıkta tutabilir, sürdürebilir(**Fig- T**). Çekirdek sıcaklığındaki dalgalanma sirkadiyen bir ritm gösterir ve sabahın erken saatlerinde en düşüktür, öğleden sonra veya akşam saatlerinde yaklaşık 1°C'lik bir farkla zirve düzeyine ulaşır.

- o Gövdenin cilt sıcaklığı genellikle 33.5° ve 36.9°C arasında değişir. Cilt yüzeyinin sıcaklığı yüzeysel arterlerden yüzeysel venlerin üzerinde daha düşüktür. Ayrıca burun, kulaklar, el ve ayak parmakları gibi çıkıntılı ve belirgin kavimli kısımlar üzerinde de daha düşüktür (**Fig-SM**).

- Cilt sıcaklığını ölçmenin avantajı, termometreye erişim kolaylığındandır. Ayrıca cilt, farklı sıcaklıklara sahip ortamın sınırında bulunur. Bundan başka hava akımı, termal radyasyon, terleme, cildin kan akımı ve giyilen elbise ile örtülme nedenleriyle hem dokuda hem de çevrede oldukça belirgin sıcaklık gradyanları gelişebilir(**Fig -T**). Cilt sıcaklığı heterojen ve çevreleyen ortama duyarlı, hassas ve savunmasız olup kolay etkilenmesine rağmen, sıcaklığın ölçüm yeri ve aktivite seviyesine göre çekirdek sıcaklık değişimini yansıtan makul bir endeks olabilir. Cilt sıcaklığı, termoregulator sistem tarafından çevre ile ısı alışverişi, değişimi yapan ana yol olarak çekirdek sıcaklığı ile ilişkilidir.

- o Bu nedenle, termo-neutral durumda, örneğin üst toraks veya aksilla gibi yerlerdeki cilt sıcaklığı çevreleyen ortamdan daha az etkilendiğinden çekirdek sıcaklık değişimini yansıtabilir(**Fig -SM**).



Fig -T: Normal Fizyolojik Koşullar Altında Farklı Sıcaklık Eşikleri

(Downloaded free from <http://www.joacp.org> on Friday, September 22, 2017, IP: 191.101.89.59).

- İç gövde/çekirdek sıcaklığı - 'Tc' (core temperature)'nin doğru bir şekilde izlenmesi, genellikle invazif ölçüm yöntemleri gerektirir. En sık oral sıcaklık ölçümü ('**Toral**') için cıvalı termometre kullanılır, neredeyse 18. yüzyıldan beri Tc ölçümü için tek araçtır. Rektal ('**Tre**') ve özofagus sıcaklıkları ('**Toes**') termoregülatör araştırmalarda en çok tercih edilen ölçüm alanları olmuştur.
- Bununla birlikte, bu ölçüm yerlerine ('**Tre**', '**Toes**', '**Toral**') ve metodlarına bakıldığında, Tc'yi ölçmek için bu yerlerin kullanımı uygun değildir. '**Toral**' ölçümler her zaman mümkün veya doğru değildir. Termistörü takmanın zorluğu, burun pasajlarında tahriş ve genel denek rahatsızlığından '**Toes**' istenmeyen ve tercih edilmeyen bir durumdur. '**Tre**' yoğun sancı ve uzun bir cevap süresine sahip olduğundan birçok koşulda kullanımı uygun değildir.
- Vücudun tam ve düzgün çalışması, vücut çekirdek sıcaklığının (Tc) 36.5 ile 38.5°C arasında tutulmasına bağlıdır. Vücudun sistemlerinin malfonksiyonu (fonksiyon bozukluğu); Tc bu değerlerden yükseldikçe veya düştükçe ortaya çıkar. Varyans büyüdükçe, malfonksiyon da artar.
 - 41.5°C'nin üstünde veya 33.5°C'nin altında Tc, vücudun normal fonksiyonunda hızlı bir düşüşe neden olur, bu da sistemik dokuların hasar görmesine ve sonunda da ölüme neden olabilir.
- İki farklı mekanizma vücutta Tc artışına neden olur: Birincisi, ateşle sonuçlanan olası enfeksiyon veya kontaminasyona eşlik eden vücudun bir veya daha fazla iç sisteminin malfonksiyonu ile gösterilir. Tamamen farklı bir doğaya sahip olan ikincisi, çevreden absorbe edilen ısı miktarı, metabolik ısı oluşumu ve esas olarak terleme yoluyla vücuttan yayılan ısı miktarı arasındaki hassas dengenin bozulması ile gösterilir. Bu iki mekanizmanın farklılıklarına ve farklı tedavilerine rağmen her iki durumun sonucu da fatal olabilir.

Sistemik Dolaşımın Markeri

- Cilt sıcaklığının ölçülmesi; periferik dolaşım durumunun dolaylı, invaziv olmayan bir değerlendirmesini sağlar. Cilt sıcaklığı; birbirleriyle ilişkili kan volümü, miyokardiyal kontraktilete, sempatik sinir sistemi stimülasyonu, dolaşan vazoaktif maddeler ve lokal homeostatik mekanizmalar gibi çok sayıda faktörden, hem kalp debisinden hem de arteriolar damarların tonusundan etkilenir.
- Periferik sıcaklıktaki değişikliklerin, hipovolemik ve kardiyojenik şokta prognostik ve tanısal değere sahip olduğu ve inotropik tedavide bile sıvının yeterliliği için invazif olmayan bir rehber olarak kullanılabileceği gösterilmiştir.

- Çekirdek-Periferik sıcaklık gradyanı hemodinamik durumu değerlendiren, invaziv olmayan bir yöntem olarak kullanılır.
 - Klinik muayene, dispnenin kardiyak ve solunumsal nedenlerini her zaman kolayca ayırt edemez, bu nedenle özellikle düşük debi sendromunda pompa yetersizliğine bağlı dispnenin uygun hayati önemdeki tedavisi gecikebilir. Timpanik ve burun ucu sıcaklıklar arasındaki farkın ölçülmesi, dispnenin kardiyak ve solunumsal nedenlerini ayırt etmek için kullanılabilir.
- Kardiyovasküler nedenli nefes darlığı olan hastaların çekirdek- periferik sıcaklık gradyanını ölçmek için oldukça farklı testler kullanılmıştır. Timpanik ve yüzey sıcaklığını ölçmek için hem timpanik membran hem de burun ucu sıcaklıkları ölçülebilir (ikincisi cihazı cildin hemen üstünde tutarak).

- Çekirdek- periferik sıcaklık gradyanının $> 8^{\circ}\text{C}$ ölçülmesi, nefes darlığının kardiyovasküler nedeni olduğunu % 92 özgüllük ile teşhis eder (pozitif olasılık oranı 7.74). Bu seviyenin nefes darlığının kardiyak nedenleri için bir kriter olarak kullanılması durumunda; göğüs radyografileri de dahil olmak üzere zaman kaybına neden olacak gereksiz diğer tanısal testlerin sonuçları beklenirken hedef tedavinin başlatılması ve yönlendirilmesi sağlanacaktır.
- Benzer şekilde bakılan çekirdek-yüzeysel- sıcaklık gradyanı $<5^{\circ}\text{C}$ bulunduğunda, dispnenin kardiyak nedenini ortadan kaldırmak (dışlamak) için sınır kabul edilebilir (Emerg Med J 2005;22:633–635. doi: 10.1136/emj.2004.017624).

Periferik perfüzyonun invaziv-olmayan yolla izlenmesi, özellikle düşük debi sendromunda hastane genelinde hastaya gerekli yaklaşımların çok erken uygulamasına izin veren tamamlayıcı bir yaklaşım olabilir. Periferik dokular perfüzyon değişikliklerine duyarlı olduğundan, periferin izlenmesi doku hipoperfüzyonunun erken bir markerı olabilir.

Klinik bulgularla beraber vücut sıcaklığı gradyanı, görerek (optical) takibi, transkutan oksimetre (✗) ve dilaltı kapnometreye (✗) dayalı periferik doku perfüzyonunu izlemek için kullanılan noninvaziv yöntemler, günümüzde özellikle deneyimli klinisyenler tarafından, hastane acil bölümlerinde ve kritik bakım ünitelerinde başarı ile uygulanmaktadır (**Fig-Resim**). Kötü periferik perfüzyonun başlıca klinik belirtileri; kapiller yeniden dolum süresinde uzama ile ilişkili soğuk, soluk, nemli, rutubetli ve benekli ('mottling') ciltten oluşur (**Fig- M** ve **bakınız Perf-Bölüm 2**).

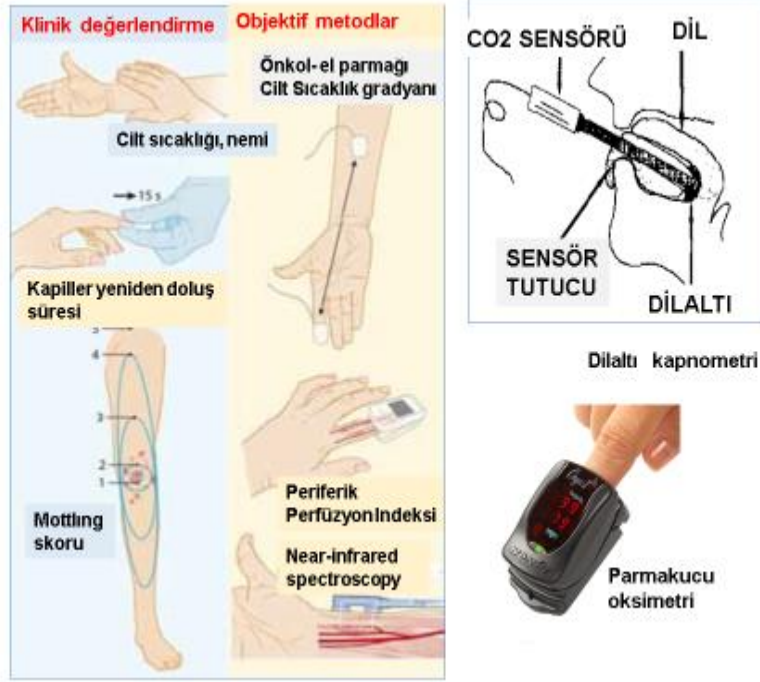


Fig –Resim: Yatakbashi Klinik Pratikte Uygulanabilen Periferik Perfüzyon Metodları. Klinik değerlendirme: Cildin dokunarak muayenesi, kapiller yeniden dolum süresi ve Mottling skoru. Objektif metodlar: Cilt sıcaklığı gradyanı, periferik perfüzyon indeksi ve yakın kızılötesi spektroskopisi (infrared spectroscopy)

(ICU Management & Practice 3 – 2016 değiştirilmiştir).

- Periferik-ortam, merkezi- periferik ve önkol-parmak ucu derisi sıcaklık gradyanları, cilt kan akışındaki dinamik varyasyonları tahmin etmek için onaylanmış basit yatakbashi pratik yöntemlerdir.

Periferik izleme için yaygın olarak kullanılan optik (görerek) yöntemler; perfüzyon indeksi, kızıl ötesine yakın spektroskopisi (near-infrared spectroscopy)- (£), lazer Doppler flowmetry (laser Doppler flowmetry)- (\$) ve ortogonal polarizasyon spektroskopisidir (orthogonal polarization spectroscopy)- (¶).

- Hemodinamik izlemenin önemli hedefi; yetersiz doku perfüzyonu ve oksijenasyonunu erken tespit edip organ hasarından kaçınmak için erken tedaviye hemen başlamak ve resüsitasyonu yönlendirmektir.

Klinik uygulamada; doku oksijenasyonu sıklıkla kan basıncı, oksijen türevi değişkenler (serbest radikaller gibi) ve kan laktat seviyeleri gibi geleneksel global ölçümler ile değerlendirilir. Bununla birlikte, global hemodinamik parametrelerin değerlendirilmesi her zaman artmış kan laktat düzeyini, oksijen talebi ve sunumu arasındaki dengesizliği ve/veya mikro-dolaşımın durumunu yansıtmaz.

Dolaşım yetmezliği olan KYDEF ve DKDS'de kan akımı, daha az önemli olduğu dokulardan (deri, deri altı, kas, gastrointestinal sistem) hayati organlara (kalp, beyin, böbrekler) yönlendirilir.

- Dolayısıyla, bu daha az hayati dokularda perfüzyonun izlenmesi, hayati doku hipoperfüzyonunun erken bir markeri olabilir. Ayrıca, periferik dokulardaki perfüzyonun değerlendirilmesi, invazif olmayan izleme teknikleri kullanılarak daha kolay elde edilebilir, böylece tanısal yaklaşım ve tedavi girişimlerinin daha erken başlanmasına katkı sağlar ve kolaylaştırır..

Periferik perfüzyon ve oksijenasyonun izlenmesi için; herhangi bir intravasküler kateter, transözofageal 'prob' yerleştirilmesi, kan bileşenlerinin tam analizi veya cildin penetrasyonu gerekmez. Ayrıca, direk yöntemler (klinik değerlendirme ve vücut sıcaklık gradyanı) veya sinyal kullanılan yöntemler ile yönlendirme (optik olarak, görerek monitorizasyon; transkutan oksimetre; dilaltı kapnometri) yapılabilir. Periferik perfüzyon ve oksijenasyonu izlemek için kullanılmakta olan noninvaziv yöntemlerdir (Tablo 1).

Tablo-1: Periferik Perfüzyonu İncelemek için Ölçüm Yöntemleri.

Metod	Değişkenler	Avantajlar	Sınırlamalar
Klinik değerlendirme	Sıcak ve soğuk cilt	• Sadece fizik muayeneye bağlıdır; dolaşım şokunda hemodinamik izleme için değerli yardımcıdır.	Dağılımsal şokta zor yorumlama
Vucudun sıcaklık gradyanı	Dtp-p Dtp-a Tskin-diff	• Cildin kan akımındaki dinamik varyasyonları tahmin etmek için geçerli yöntem	En az iki sıcaklık probu gereklidir;
Pulse (parmakucu) oksimetri	PFI	• Kolayca elde edilebilir; periferik kan akışındaki gerçek zamanlı değişiklikleri yansıtır	Hasta hareketi sırasında doğru değil
NIRS	Hb, HbO ₂ , HbT Değişkenler StO ₂ Cyt aa3	• Tüm vasküler kompartmanlarda oksijenasyonun değerlendirilmesi; bölgesel kan akışını ve oksijen tüketimini ölçmek için uygulanabilir	Değişkenleri görüntülemek için özel bir yazılım gerektirir
OPS	FCD	• Mikrosirkülasyonun doğrudan görüntülenmesi	Gözlemciye bağlı önyargı; yarı kantitatif perfüzyon ölçümü
LDF	Mikrovasküler kan akımı	• Endotel bağımlı vasküler yanıtları değerlendirmede yararlı yöntem	Kutanöz kan akımı ölçümü için küçük örnekleme hacmi; kan akışının heterojenliğini yansıtmaz.
Transkutan oksimetri,	PtcO ₂ /PtcCO ₂ Tc-index	• PtcO ₂ / PtcCO ₂ 'nin doğrudan ölçümü; periferik hipoperfüzyonun erken tespiti	Sensör konumunu sık sık değiştirme gereği; TC-endeksi kan gazı analizi gerektirir Dil altı kapnometrisi PslCO ₂
Sublingual Kapnometri	PslCO ₂ Psl-aCO ₂	• DokudaPCO ₂ 'nin noninvaziv olarak doğrudan ölçümü	PCO ₂ dokunun noninvaziv olarak doğrudan ölçümü PaCO ₂ elde etmek için kan gazı analizi gerektirir; Psl-aCO ₂ normal ve patolojik değerleri henüz tanımlanmadı

Kısaltmalar: (CRT- capillary refill Time], dQTc-p- santral ve periferik sıcaklık gradyanı; dTp-a periferik ve ortam sıcaklıkları arasındaki gradyan; tskin-diff önköl ve parmak ucu cildi arasındaki sıcaklık gradyanı;PFI -Periferik perfüzyon indeksi; NIRS- Near-infrared spectroscopy; Hb -Deoksijenize hemoglobin; HbO₂ -Oksijenize hemoglobin; HbT –Total hemoglobin; stO₂ –doku oksijen saturasyonu; Cyt aa3 –sitokrom aa3; OPS -orthogonal polarization spectroscopy,FCD – Fonksiyonel kapiller yoğunluk [functional capillary density,]; LDF - Laser Doppler flowmetry; PtcO₂ – ciltte parsiyel oksijen basıncı; PtcCO₂ –Ciltte parsiyel karbondioksit basıncı;Tcindex – Transkutan oksijen indeksi; PslCo₂ –Sunbilingual doku PCO₂; Psl-aCO₂-gradyan –PslCo₂ ve arteriyel PCO₂ arasındaki gradyan.

Klinik değerlendirme

Dolaşım yetmezliği sırasında; artan vazokonstriksiyonun neden olduğu oksijen sunumundaki global azalma ve kan akımının yeniden dağılımı, organ sistemlerinde doku düzeyinde perfüzyonun azalmasına neden olur. Beyin, kalp ve böbrek gibi bazı vital organlar düşük kan basıncı durumunda vazomotor otoregülasyon ile kan akımını sürdürür ve korur.

- Bununla birlikte, cildin dolaşımı otoregülasyondan yoksundur; sempatik nörohumoral cevap aracılı vazokonstriksiyon ağırlıktadır; bu koşullarda vazokonstriksiyon cildin perfüzyonu ve sıcaklığında azalmaya neden olur.
 - Cilt sıcaklığı, muayene eden klinesyenin elleri veya parmaklarının dorsal yüzeyi kullanılarak tahmin edilir; çünkü bu alanların cildi sıcaklık algısına çok duyarlıdır.
 - Muayene edilen tüm ekstremiteler muayene eden kişiye göre (sübjektif olarak) soğuksa veya periferik tıkaçıcı vasküler hastalık yokluğunda sıcak üst ekstremitelere rağmen sadece alt ekstremiteler soğuk ise, hastaların soğuk ekstremiteleri olduğu düşünülür.
- Kötü, azalmış periferik perfüzyonun (hipoperfüzyon) önemli diğer klinik bulguları; a) kapiller yeniden dolum süresinde uzama ile ilişkili b) soğuk, soluk, ıslak ve benekli ('mottling') bir ciltten oluşur (**Fig –M,KYD, Bakınız, ölüm**).
 - Özellikle, cilt sıcaklığı ve kapiller yeniden dolum süresi periferik perfüzyonun anlamlı bir ölçüsü olarak kabul edilmektedir.

- Kapiller yeniden dolum (KYD) travmanın değerlendirmesinde de kullanılır ve 2 saniyeden kısa (göz kapaklarının 2 defa kapanıp- açılmasıyla renk döner) değerler (sıkıştırılarak rengi solan, beyazlaşan cilt veya tırnak yatağından baskı kaldırıldıktan sonra normal renginin geri gelmesi) normal olarak kabul edilir (**Fig - KYD**); testin prensibi kapiller yatağı sıkıştırma ile boşalttıktan sonra 'beyazlaşan' normal rengin gecikmeli geri dönüşünün periferik perfüzyonun azalmasından kaynaklandığı varsayımına dayanmaktadır.

Kapiller yeniden dolum yaş ve cinsiyete göre değişir. Çoğu küçük çocuk ve genç yetişkinler için 2 saniyelik bir KYD süresi normal bir değer kabul edilir; fakat en düşük KYD sağlıklı kadınlarda (2.9 s) ve yaşlılarda (4.5 s) önemli ölçüde daha yüksek bulunabilir (Schriger DL, *Ann Emerg Med* 17:932–935). Bir çalışmada normal varyasyonlar kullanılarak, süresi uzun KYD'nin, acil servise başvuran hastalarda yetişkin kan- vericilerde 450 ml'lik bir kan kaybını veya hipovolemik durumları tahmin edemediğini de gösterilmiştir (Schriger DL, *Ann Emerg Med* 20:601–605). Birçok klinik çalışmada CRT, kalp hızı, kan basıncı ve kardiyak output arasında zayıf bir korelasyon olduğu bildirilmiştir (Bailey JM, *Crit Care Med* 18:1353–1356).

®- Dolayısı ile KYD testi tek başına değil, sadece tam bir fizik muayenenin (hikaye, kan basıncı juguler venöz dolgunluk, cilt ısı, kuruluğu gibi) bir parçası olarak değerlendirildiğinde anlamlıdır.

- Distal ekstremitte cilt sıcaklığı da dolaşımın yeterliliği ile ilişkilendirilir. Erişkin Yoğun bakım ünitelerindeki hastalarda hipoperfüzyonun biyokimya ve hemodinamik markerleri ile distal ekstremitelerin cilt sıcaklığı fiziksel muayene ile sübjektif değerlendirildiğinde; periferi soğuk olan hastalarda (septik hastalar dahil) daha şiddetli doku hipoksisinin bir markeri olarak kalp debisi daha düşük ve kan laktat seviyeleri daha yüksek bulundu (Hasdai D, *Am Heart J* 138:21–31).

Akut miyokart infarktüsünün komplikasyonu olarak gelişen kardiyojenik şoklu hastalarda, soğuk ve nemli bir cilt varlığı 30 günlük mortalitenin bağımsız bir öngörücüsü olarak bulundu. Bu çalışmada, KYD ile birlikte cilt sıcaklığının, dolaşım şoku sırasında hemodinamik takibe ilave edilmesi, dolaşım şokunda önemli bulundu ve bunun takibi, kritik hastayı değerlendirmek için ilk yaklaşımda zaman kazanmak ve yaklaşımı daha erken ve doğru yönlendirmek için invazif hemodinamik takip hazırlığı öncesinde olmalıdır (McGee S, *JAMA* 281:1022–1029).

Sıcaklık gradyanları:

Ayak parmak sıcaklığı dolaşım şokunun bir göstergesi olarak inceledi ve vücut sıcaklığı gradyanları periferik perfüzyonun bir parametresi olarak kullanıldı. Sabit bir ortam sıcaklığı varlığında, cilt sıcaklığındaki değişiklik, cildin kan akımındaki değişikliğin sonucudur (Joly HR, *Circulation* 39:131–138 / Ibsen B *Dis Chest* 52:425).

Periferik -ortam (**dTp-a**) ve merkezi-periferik (**dTc-p**) sıcaklık gradyanları, derinin kan akımını, cilt sıcaklığının kendisinden daha iyi yansıtabilir (AC, Hall JE (eds) *Textbook of medical physiology*. Saunders, Philadelphia, pp 911–922).

- Sabit ortam koşulları göz önüne alındığında, vazokonstriksiyon sırasında cilt sıcaklığı düşeceğinden dTp-a azalır ve dTc-p artar.
- Periferik cilt sıcaklığı ayak başparmağının ventral yüzüne tutturulmuş düzenli bir sıcaklık probu kullanılarak ölçülür. Bu bölge, ihmal edilebilir lokal ısı oluşumu ve diğer izleme cihazlarından uzak, distal konumu nedeniyle periferik sıcaklık ölçümü için daha uygundur (Ross BA, *Br J Surg* 56:877–882).

DTc-p kavramı, ısının vücut çekirdeğinden cilde aktarılmasına dayanır. Cilde kan yoluyla ısı iletimi, arteriollerin ve de arteriyovenöz anastomozların vazokonstriksiyon derecesi ile kontrol edilir.

Yüksek kan akımı, çekirdekte cilde ısı iletilmesine neden olurken; kan akımındaki azalma, çekirdekte ısının iletimini de azaltır.

Vazokonstriksiyon sırasında cildin sıcaklığı düşer ve çekirdekte ısı iletimi azalır; dolayısıyla periferik ısı düşerken, merkezi sıcaklık yükselir ve dTc-p gradyanı artar.

- Hemodinamisi stabil olan hastalarda normalde 3–7°C ısı gradyanı oluşur (Rippe JM (eds) *Intensive care medicine*. Lippincott Williams & Wilkins, New York, pp 250–270).
- Hipotermi, soğuk ortam sıcaklığı (<20°C) ve vazodilatör şok; periferik perfüzyonun tahmin edilmesinde dTc-p kullanımını sınırlar.

- “Önkol -parmak ucu cilt-sıcaklık gradyanı” (“**Tskin-diff**”),- cerrahi sonrası hastalarda termoregülatör vazokonstriksiyonun başladığını tanımlamak için, periferik dolaşım endeksi olarak da kullanılmıştır (Rubinstein EH, Anesthesiology 73:541–545) (**Fig-Resim**).
- Parmak ucu sıcaklığı, parmağın ventral yüzüne bağlı sıcaklık probu ile ölçülür(**Fig -Resim**). Ameliyat geçiren hastalar gibi, ortam sıcaklığının sabit olmadığı koşullarda uygulanmıştır. Bu nedenle ortam sıcaklığındaki bir değişiklik, benzer şekilde önkol ve parmak ucu sıcaklığını da etkiler ve dolayısı ile gradyanda çok az etki oluşturur.
 - Temel olarak, vazokonstriksiyon parmak ucu kan akımını düşürdüğünden, parmak derisi sıcaklığı düşer ve ‘Tskin-diff’ artar.
 - Deneyisel çalışmalarda, vazokonstriksiyonun başlaması için ‘Tskin-diff’ eşiği 0°C ve anestezi uygulanan hastalarda şiddetli vazokonstriksiyon için ise 4°C olarak gösterildi (Sessler DI Eur J Appl Physiol 89:401–402/ House JR, Eur J Appl Physiol 88:141–145).

Vücut ısısı gradyanı, ilk önce dolaşım şoku olan hastaları değerlendirmek ve ateşin neden olduğu merkezi ısı retansiyonunu periferik vazokonstriksiyondan ayırmak için kullanıldı.

- Dolaşım yetersizliği olan hastalarda ‘dTp-a’ yani perifer- ortam sıcaklık gradyanı; hipovolemi ve düşük kalp debisi ile ilişkilidir. Hayatta kalanlarda dTp-a gradyanında 12 saatin sonrasında 4–6°C’nin üzerinde bir artış gözlenmiştir. Başvuru sırasında hipovolemik olan hastalarda en düşük dTp-a değeri ve en yüksek kan laktat düzeyleri arasında iyi bir ilişki bulunmuştur.

Dolaşım şokunu düzeltmek için kullanılan inopressör bir ajan olan Dopaminin potansiyel değerini inceleyen çalışmada; sağkalım, dTp-a gradyanında 2°C’den fazla bir artış ile ilişkilendirilmiştir. Bu, dTp-a gradyanının; kardiyak debideki artış ve kan laktat seviyelerindeki düşüş ile de korele olduğunu göstermiştir (Ruiz CE, JAMA 242:165–168).

Kardiyojenik şokta periferik perfüzyonun değerlendirilmesinde dTp-a’nın değerinin incelenmesinde; 1.8 l / dak⁻¹ m²’nin altında kardiyak indeks, dTp-a’da 5°C’nin altında bir azalma ile ilişkilidir;

- dTp-a’daki bu artış, kardiyojenik şokta iyileşme sırasında cildin parsiyel oksijen basıncındaki artıştan daha erken gerçekleşir.
- Farklı şok nedenleri olan erişkinlerde ‘dTc-p’ ve kalp debisi arasında bir ilişki bulunamamıştır. Stabil olmayan çevre koşullarında, cilt sıcaklığı ortam sıcaklığına bağımlı olduğundan; Vücut ısısı gradyanı ile global hemodinamik parametreler arasındaki yanlış ilişki bir nedendir. Bundan başka kronik DKDS’nin en karakteristik sebebi; ileri KY’de düşük debi sendromunda kronik olgulardaki serebral hipoperfüzyonda özellikle diğer nöropsikiyatrik mental bozuklukların da eşlik ettiği (“preterminal” dönemin bulgusu?) ısı düzenleyici (termoregulator) cevabın anestezi verilmiş hastalardaki gibi suprese olması ile ilgili olabilir .
- ‘Tskin-diff’ bir alternatif olabilir; ancak bu koşullarda kullanımı henüz tanımlanmamıştır.

Sonuç olarak-Geleneksel sistemik hemodinami ve oksijenasyon parametreleri, bölgesel hipoperfüzyonu tespit edecek kadar spesifik veya hassas değildir.

Klinik uygulamada, “*yukarıdaki global parametrelere, periferik dokularda perfüzyonun noninvaziv değerlendirilmesi de eklendiğinde*” doku oksijenasyonunun daha kapsamlı ve doğru bir değerlendirilmesi sağlanabilir.

Periferik perfüzyonun noninvaziv izlenmesi; acil servis, ameliyathane ve hastane koşulları (hastanın bulunduğu her yerde) da dahil olmak üzere hastane genelinde, çok erken tanı ve tedavi uygulamalarının başlanmasına izin veren tamamlayıcı bir yaklaşım olabilir.

Bu yaklaşım, yukarıda tartışıldığı gibi hem basit fizik muayene hem de yatakbaşı kullanılabilen yeni güncel teknolojiler (noninvazif, semi-invazif) kullanılarak uygulanabilir. Her ne kadar bu yeni teknolojik yöntemler periferik perfüzyondaki varyasyonları belirli bir doğrulukla yansıtabilse de, bunlar ile ilgili tavsiyede bulunmak için kanıtlar henüz eksiktir.

®- Klinik sonuçları fatal olabilen kronik konjestif KY’de, düşük debi sendromunun hipoperfüzyon ile ilişkili semptom ve bulgularının tipikliği ve spesifikliği düşük olduğundan; bu hastalarda ilgili etkin tedavi ve korunma girişimlerinin zamanında uygulanabilmesi için sendromun yatakbaşında klinik muayene ile hızlı, erken ve doğru teşhis edilmesi önemlidir.

Yukarıdaki çoğu klinik ve yatakbaşında kullanılabilen noninvazif fizik muayene yöntemleri; tüm dezavantajlarına ve eksikliklerine rağmen, dikkatle alınmış hasta hikayesi ile hipoperfüzyon ve konjesyonun diğer fizik muayene,

semptom, bulguları ile birlikte uzman ve deneyimli klinisyenler tarafından dikkatle değerlendirildiğinde faydalı ve hayat kurtarıcı olabilir.

“Akut kardiyoloji ve kritik bakım pratiğinde uygulanan / uygulanmayan tanısal / tedavi amaçlı bir girişimin ; kanıta-dayalı ve “sadece bu koşullarda geçerli uzman-görüşüne dayanan, belgelenmiş” objektif bir gerekçesi bulunmuyorsa yanlıştır.

Faydalanılan kaynaklar:

1. oshiyo TAMURA,, Ming HUANG, Tatsuo TOGAWA. Current Developments in Wearable Thermometers. Adv Biomed Eng. 7: pp. 88–99, 2018.
2. Daniel S. Moran and Liran Mendal. Core Temperature Measurement. Sports Med 2002; 32 (14).
3. S F J Clarke, R J Parris, K Reynard. Core–peripheral temperature gradient as a diagnostic test in dyspnoea. Emerg Med J 2005;22:633–635. doi: 10.1136/emj.2004.017624
4. Barkha Bindu, Ashish Bindra, Girija Rath. Temperature management under general anesthesia: Compulsion or option. Downloaded free from <http://www.joacp.org> on Friday, September 22, 2017, IP: 191.101.89.59
5. Alexandre Lima, Jan Bakker. Noninvasive monitoring of peripheral perfusion. Intensive Care Med (2005) 31:1316–1326
6. Alexandre Lima, Michel van Genderen. Monitoring of peripheral circulation. ICU Management & Practice 3 – 2016 (icu-management.org).
7. Curt M. Treu · Omar Lupi · Daniel A. Bottino · Eliete Bouskela.. Sidestream dark Weld imaging: the evolution of real-time visualization of cutaneous microcirculation and its potential application in dermatology. Arch Dermatol Res DOI 10.1007/s00403-010-1087-7