

# Türkiye'de Perfüzyon Meslek Kalite Standartları

## Perfusion Profession Quality Standards in Türkiye

© Eren Özcanlı

Namık Kemal Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kalp Damar Cerrahi Anabilim Dalı, Perfüzyon Bölümü, Tekirdağ, Türkiye

### Öz

Ülkemizde, kalp damar cerrahi ameliyatlarında çalışan perfüzyonistlerin, meslek kalite standartlarını ölçmek ve geliştirebilmek için, mevcut durumun doğru bir şekilde belirlenmesini gerekmektedir. Mesleki standartlar, klinik ölçümlere rehberlik eder. Perfüzyonist meslek standartları, kardiyopulmoner baypas (KBP) kullanma sürecinin tüm evrelerinde yeterlilik seviyelerini kapsamaktadır. Perfüzyonist meslek kalite standartlarının amacı, KBP makinesinin kullanımından kaynaklanan sıkıntıları, riskleri azaltarak güvenli perfüzyon uygulamaları ile hastalara sunulan hizmet kalitesini arttırmaktır. Aynı zamanda perfüzyonistlerin eğitim standartları çalışma koşulları, ameliyat sırasında meydana gelebilecek istenmeyen olaylara yönelik standart algoritmalar geliştirebilmeleri ile perfüzyonistlerin, cerrahi ekiple arasında doğru ve etkili bir iletişim kurmalarını da kapsayan birçok önemli konuyu içermektedir. Proje kapsamında, Türkiye'de perfüzyon uygulamaları ve standartları izlenmeye çalışılmıştır. Bu nedenle, uluslararası perfüzyon meslek standartları incelenmiş, Türkiye'deki uygulamalar ile karşılaştırılmıştır. Yapılan karşılaştırma ile çıkan sonuçlar neticesinde Türkiye'de çalışan perfüzyonistlerin meslek kalite standartlarının belirlenmesi ve iyileştirilmesine yönelik yapılabilecek değerlendirmeler ele alınmaya çalışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Sağlıkta kalite standartları, Türkiye'de perfüzyon mesleği, standartların iyileştirilmesi

### Abstract

Observing the perfusion profession quality standards in hospitals with a heart operating room is one of the important areas where appropriate personnel performance leads to the provision of appropriate medical services. In order to measure and improve perfusion profession quality standards in our country, it is necessary to determine the current situation of professionals. Occupational standards guide clinical measurements on the other hand, evaluating clinical staff performance is crucial in increasing hospital efficiency and patient satisfaction. Perfusion occupational standards reflect competence levels at all stages of the process of using cardiopulmonary bypass (CPB). The purpose of the professional standards is to guide the perfusionists, to increase the quality of service provided to patients by reducing the risks and the problems caused by the use of the CPB machine. This process also includes training of perfusionists and their awareness of coping with undesirable events that may occur during surgery, as well as situations requiring accurate and effective communication between the surgical team and the perfusionist. In this project, CPB perfusion applications in process in Türkiye has tried to follow the standards. Therefore, examined the perfusion of international professional standards, compared with practices in Türkiye. Made in comparison with the results as a result of determination of job quality standards in Türkiye and that can be done for Improving Employee Perfusionists assessments were attempted to be addressed.

**Keywords:** Quality standards in healthcare, perfusion profession in Türkiye, improvement of standards



**Yazışma Adresi/Address for Correspondence:** Dr. Eren Özcanlı, Namık Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıp Fakültesi, Kalp Damar Cerrahi Anabilim Dalı, Perfüzyon Bölümü, Tekirdağ, Türkiye

**E-posta:** eozcanli@nku.edu.tr **ORCID ID:** orcid.org/0009-0004-6874-7431

**Geliş Tarihi/Received:** 26.09.2024 **Kabul Tarihi/Accepted:** 02.02.2025 **Yayınlanma Tarihi/Publication Date:** 20.02.2025

**Atıf/Cite this article as:** Özcanlı E, Çoban AA. Perfusion profession quality standards in Türkiye. Turk J Clin Cardio Perfusion. 2024;2(3):65-73

## Giriş

Dünyada, hasta bakım kalitesini istenilen düzeye getirebilmek, hasta ve çalışanlara yönelik riskleri en aza indirebilmek, kalite iyileştirme ve hasta güvenliğinde sürekliliği sağlayabilmek amacıyla; bir dizi hasta ve organizasyon odaklı kontrol sistemleri geliştirilmiştir. Bu sistemler aracılığı ile sağlık kurumlarının kalite performansları değerlendirilmeye başlanmıştır. Ülkemizde sağlıkta kalite çalışmalarının temelleri, 2003 yılında sağlıkta dönüşüm programı kapsamında başlatılan çalışmalara dayanmaktadır. Sağlık Bakanlığınca, nitelikli ve etkili sağlık hizmeti için kalite ve akreditasyon hedefi ile yürütülen çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Sağlıkta kalite sisteminin ana unsurları olan söz konusu faaliyetler gerçekleştirilirken, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) hedefleri, uluslararası gelişmeler, ülke sağlık sistemi yapısı, ihtiyaç ve öncelikleri esas alınmaktadır. Sağlıkta Kalite Sisteminin amacı; Türkiye'de sağlık hizmeti sunan tüm kurumlarda, hasta ve çalışan güvenliği ile memnuniyetinin sağlanması, aynı zamanda etkin, etkili, zamanında ve hakkaniyet çerçevesinde hizmet sunulmasıdır (1). Meslek kalite standartlarını ölçmek; asgari istenen ve beklenen performansı ölçmede, hastane mevcut durumunun doğru bir şekilde belirlenmesinde, eğitim programlarını değerlendirmede, denetim ve organizasyon faaliyetlerinin yönünü göstermede önemli bir role sahiptir (2). Açık kalp ameliyatları yapılan hastanelerde, kalite standartlarının gözetilmesi ekipte yer alan personel performansının ve tıbbi hizmetlerine daha güvenli olmasına katkı sunmaktadır. Mesleki standartlar, profesyonel bireylerin kararları, ölçümleri ve mesleğindeki yeterliliklerine karşı sorumluluklarını sağlar. Standartların gözetilmesi ile performansın değerlendirilmesi, zamandan ve bütçeden tasarruf etmeyi sağlar, karar vermeyi kolaylaştırır. Kalp damar cerrahi ameliyatlarında görev alan perfüzyonistlerin mesleki kalite standartları, kardiyopulmoner baypas (KBP) kullanma sürecinin tüm seviyelerinde yeterlilik seviyelerini yansıtmaktadır. Perfüzyon meslek kalite standartlarının oluşturulması, kliniklerde ölçümlere rehberlik ederek hasta ve çalışan güvenliğinin artmasını sağlayacaktır. Mesleki kalite standartlarının amacı; perfüzyonistleri yönlendirmek, kardiyopulmoner baypas makinesinin kullanımından kaynaklanan sıkıntıları ve riskleri azaltmak ve hastalara sunulan hizmetlerin kalitesini artırmaktır. Türkiye Perfüzyonistler Derneği ve Türk Kalp Damar Cerrahi Derneği üyelerinden oluşan bir komisyon iş birliğiyle hareket ederek uluslararası bilimsel çalışmalar ile kanıtlanmış perfüzyon meslek kalite standartlarını taslak haline getirilmiştir. Ülke genelinde yapılan geniş çaplı anketler ile süreç içerisinde perfüzyon bölge toplantılarında, sempozyum ve kongrelerde taslak standartlar meslektaşlarımızla paylaşılmıştır. Mesleki standartlar ölçülebilir ve denetlenebilir bir yapıya dönüştürülerek, perfüzyonistlerin kliniklerinde uyguladıkları protokoller ile aralarındaki farklar tespit edilebilecektir. Sonuç

olarak eksik noktalar belirlenip çağdaş, modern uygulamalar ile hasta ve çalışan güvenliği açısından en kaliteli hizmet anlayışı geliştirilebilir. Kalite anlayışında ölçebildiğimiz şeyleri yönetebilir ve geliştirebiliriz.

## Perfüzyon Uygulaması için Standartlar ve Yönergeler

Standart 1: Kurumsal Temel Protokollerin Geliştirilmesi

Standart 2: Nitelik, Yetkinlik ve Destek Personeli

Standart 3: İletişim

Standart 4: Perfüzyon Kaydı

Standart 5: Kontrol Listesi

Standart 6: Güvenlik Cihazları

Standart 7: İzleme

Standart 8: Antikoagülasyon

Standart 9: Gaz Değişimi

Standart 10: Kan Akışı

Standart 11: Kan Basıncı

Standart 12: Protamin ve Kardiyotomi Emme (Cardiotomy suction)

Standart 13: Kan Yönetimi

Standart 14: Hazırlık Seviyesi

Standart 15: Personel

Standart 16: Görev Saatleri

## Perfüzyon Uygulaması için Standartlar ve Yönergeler

### Standart 1: Kurumsal Temel Protokollerin Geliştirilmesi

Standart 1.1: Bir kurum veya hizmet sağlayıcısı, her bir standart için bir işlem prosedürü (protokolü) geliştirmeli ve uygulamalıdır.

Standart 1.2: Protokol uygulanacak kliniklerde kalp cerrahisi idari sorumlusu, perfüzyon sorumlusu veya eşdeğeri ve varsa diğer ilgili klinik yönetim komiteleri tarafından onaylanır. Gerekli görüldüğünde yıllık olarak veya daha sık gözden geçirilir ve revize edilir.

Tavsiye 1.1: Cerrahi ekibin takdirine bağlı olarak protokolden sapma olabilir. Bu durum perfüzyon kaydında belgelenir.

### Standart 2: Nitelik, Yetkinlik ve Destek Personeli

Standart 2.1: Sağlık Bakanlığı tarafından sertifikalandırılmış veya bir lisans/yüksek lisans perfüzyon bölümünü bitirmiş kişiler perfüzyonist olarak KPB gerçekleştirir.

Standart 2.2: Perfüzyonistin, departman protokollerine uyumu periyodik olarak değerlendirilir.

Standart 2.3: Perfüzyonist, yıllık bazda perfüzyonla ilgili sürekli eğitim kurslarına katılır.

Standart 2.4: KPB prosedürleri sırasında birincil perfüzyoniste yardımcı olmak amacıyla sahada ikinci bir perfüzyonist hazır bulunmalıdır.

Tavsiye 2.1: Akredite perfüzyon eğitim programından mezun olan bir kişi, mezuniyet sonrası 3 yıl içinde Avrupa Kardiyovasküler Perfüzyon Kurulu sertifikasyonunu tamamlamalıdır.

Tavsiye 2.2: Perfüzyonist tarafından gerçekleştirilen görevler hakkında genel bilgi sahibi olmalarını sağlamak için destek personelini belirlemek, yönlendirmek ve eğitmek, KPB sırasında gereken birincil ve yardımcı öğelerin işleyişi ve konumunu belirlemek için standart bir süreç geliştirilmeli ve takip edilmelidir. Destek personeli ikinci bir perfüzyonist olmalıdır.

### Standart 3: İletişim

Standart 3.1: KPB prosedürü için hastaya özel bir yönetim planı hazırlanmalı ve ameliyat öncesi brifing sırasında veya prosedür başlamadan önce cerrahi ekibine iletilmelidir. DSÖ cerrahi güvenlik kontrol listesi ve uygulama tavsiyesi. (DSÖ, [http://www.who.int/patientsafety/safesurgery/ss\\_checklist/en/](http://www.who.int/patientsafety/safesurgery/ss_checklist/en/))

Standart 3.2: Birinci perfüzyonist, yönetimini ikinci perfüzyoniste aktarırken bir aktarma protokolü kullanılmalıdır.

Tavsiye 3.1: Ameliyathanede hücresele telefon teknolojisinin kullanımı, Sağlık Bakanlığı ilkelerine göre yönlendirilmelidir.

Tavsiye 3.2: Sözel komutları kabul etmek, içeriği doğrulamak ve belirsizliği azaltmak için protokol odaklı iletişim (örneğin; kapalı döngü) kullanılmalıdır.

### Standart 4: Perfüzyon Kaydı

Standart 4.1: Her KPB prosedürü için perfüzyon kaydı (yazılı ve/veya elektronik) hastanın kalıcı tıbbi kaydının bir parçası olarak dahil edilmelidir. Perfüzyon kayıtları, kurum politikasına göre muhafaza edilmeli ve saklanmalıdır.

Standart 4.2: Kayıt aşağıdakileri içermelidir:

- Demografik bilgileri ve ameliyat öncesi risk faktörlerini içeren hasta bilgileri (Ek A).
- Perfüzyon prosedürü, personeli ve ekipmanı tanımlayıcı bilgi (Ek B).
- Kurumsal protokol tarafından belirlenen fizyolojik parametreler, (Ek C).
- Kan gazı ve antikoagülasyon izleme sonuçları (Ek D).
- İşlemi gerçekleştiren perfüzyonistin imzası.

Tavsiye 4.1: Perfüzyon kaydı, KPB prosedürüne uygun hekimin sözel emirlerinin yazılabileceği açık metin yorumu içermelidir.

Tavsiye 4.2: Perfüzyon kaydı KPB prosedürü için gözetim sağlayan hekimin imzalarını içermelidir.

Tavsiye 4.3: Elektronik perfüzyon veri tabanlarında yer alan ham veriler (örneğin; kan akışı, basınç ve sıcaklık değerleri), kurumun elektronik hasta tıbbi kayıtlarını tutma politikasına uygun olarak bir süre için saklanmalıdır.

### Standart 5: Kontrol Listesi

Standart 5.1: Perfüzyonist, her KPB prosedürü için bir kontrol listesi kullanılmalıdır.

Standart 5.2: Kontrol listeleri hastanın kalıcı tıbbi kaydının bir parçası olarak dahil edilmelidir.

Standart 5.3: Perfüzyonist, kontrol listelerini, gerçekleştirilmesi gereken kritik adımların onaylandığı bir okuma-doğrulama şeklinde kullanılmalıdır. Kontrol listesinin tamamlanması iki kişi tarafından yapılmalıdır, bir kişi intraoperatif dönemde kalp akciğer makinesinin ameliyatından sorumlu birincil perfüzyonisttir.

Tavsiye 5.1: Perfüzyonist, tüm peri-operatif periyot boyunca bir kontrol listesi kullanılmalıdır (örneğin; baypas öncesi, baypas, baypas başlangıcı, baypas kesilmesinden önce, baypas sonrası ve/veya baypasa geri dönüş).

Tavsiye 5.2: Perfüzyonist diğer yardımcı perfüzyon hizmetleri için bir kontrol listesi kullanılmalıdır (örneğin; hücre kurtarma, intra-aortik balon pompası, ekstrakorporeal membran oksijenasyonu).

### Standart 6: Güvenlik Cihazları

Standart 6.1: Arter hattının basınç takibi, kardiyopleji uygulama sistemleri ve venöz rezervuar (artırılmış venöz drenaj kullanıldığında), KPB prosedürleri sırasında kullanılacaktır. Basınç monitörü, arteriyel/kardiyopleji pompasını kontrol etmeli veya arteriyel/kardiyopleji akımına müdahale etmek için servo regüle/otomatik regüle edilmelidir.

- Basınç monitörü sesli ve görsel bir alarmı içermelidir.

Standart 6.2: KPB prosedürleri sırasında arter pompasını kontrol etmek veya arteriyel kan akışının kesilmesine izin vermek için brüt/makro kabarcık dedektörü kullanılmalıdır. Dedektör sistemi sesli ve görsel bir alarmı içermeli ve zamanında tanımlamayı ve eylemi mümkün kılmak için üretici talimatlarına göre konumlandırılmalıdır.

Standart 6.3: KPB prosedürleri sırasında (sert kaplamalı) rezervuar kullananlar her rezervuar için bir seviye sensörü kullanılmalıdır. Seviye sensörü, arteriyel pompayı kontrol etmek veya arteriyel kan akışının kesilmesine izin vermek için servo regüle/otomatik regüle edilmelidir.

- Seviye sensörü sesli ve görsel bir alarm içermeli ve uygun bir reaksiyon süresine ve güvenli çalışma hacmine izin vermek için üreticinin talimatlarına göre konumlandırılmalıdır.

Standart 6.4: KPB prosedürleri sırasında oksijeneratörün arteriyel çıkışı sıcaklık izlemesi kullanılmalıdır.

- Sıcaklık sensörü, yüksek arter çıkış sıcaklıklarını önlemek için sesli ve görsel bir alarm içermelidir.

Standart 6.5: KPB prosedürleri sırasında bir arteriyel filtre kullanılmalıdır.

Standart 6.6: KPB prosedürleri sırasında havalandırma/vent hattında tek yönlü bir valf/vana kullanılmalıdır.

Standart 6.7: KPB prosedürleri sırasında bir santrifüj pompası kullanıldığında geriye doğru akımdan kaçınma yöntemi uygulanmalıdır.

- Retrograd akım kaçınma sistemlerinin örnekleri aşağıdakileri içermelidir:

- Tek yönlü akış valfleri/vanaları

- Pompa hızındaki yanlışlıkla azalmayı önlemek için sabit durdurma kilitleme kontrolleri

- Elektronik olarak aktive edilmiş arteriyel hat klempleri/kelepçeleri

- Düşük hızlı görsel ve sesli alarm.

Standart 6.8: KPB prosedürleri sırasında inhalasyon ajanları devreye sokulduğunda anestezi gaz atık hattı kullanılmalıdır.

Standart 6.9: El krankları KPB prosedürleri sırasında kolayca bulunmalıdır.

Standart 6.10: KPB prosedürleri sırasında bir yedek gaz kaynağı bulunmalıdır.

Standart 6.11: KPB prosedürleri sırasında KPB makinesi için bir yedek akü kaynağı bulunmalıdır.

Tavsiye 6.1: KPB prosedürleri sırasında bir havalandırma gaz oksijen analizörü kullanılmalıdır.

Tavsiye 6.2: KPB prosedürleri sırasında yumuşak kaplamalı rezervuar için bir seviye sensörü kullanılmalıdır.

- Seviye sensörü, arteriyel pompayı kontrol etmek veya arteriyel kan akışının kesilmesine izin vermek için servo regüle/otomatik regüle edilmelidir.

- Seviye sensörü sesli ve görsel bir alarm içermeli ve uygun bir reaksiyon süresine ve güvenli bir çalışma hacmine izin vermek için üreticinin talimatlarına göre konumlandırılmalıdır.

- Çıkışa uzak bir hava kabarcığı dedektörünün kullanımı seviye dedektörü yerine geçecek şekilde kullanılabilir.

### Standart 7: Monitörizasyon/izleme

Standart 7.1: KPB sırasında hasta arteriyel kan basıncı sürekli izlenmelidir.

Standart 7.2: KPB sırasında arteriyel hat basıncı sürekli olarak izlenmelidir.

Standart 7.3: KPB sırasında arteriyel kan akışı sürekli olarak izlenmelidir.

Standart 7.4: KPB sırasında kardiyopleji dozu, iletim şekli, hat basıncı (antegrad), koroner sinüs basıncı (retrograd) ve iskemik aralıklar sürekli olarak izlenmelidir.

Standart 7.5: KPB sırasında hasta ve cihaz sıcaklıkları sürekli olarak izlenmelidir.

- Hasta (nazofaringeal, rektal, mesane, özofageal)

- Kalp akciğer makinesi (arteriyel, venöz ve kardiyopleji)

- Isıtıcı soğutucu (H<sub>2</sub>O sıcaklığı)

Standart 7.6: Kan gazı analizleri, KPB sırasında (Ek D) sürekli veya düzenli aralıklarla izlenmelidir.

Standart 7.7: Hematokrit (veya hemoglobin), KPB sırasında sürekli olarak izlenmelidir.

Standart 7.8: Oksijen fraksiyonu ve gaz akış oranları, KPB sırasında sürekli olarak izlenmelidir (Ek D).

Standart 7.9: Venöz oklüzyon/tıkayıcının venöz tıkanıklığı yüzdesi, KPB sırasında sürekli olarak izlenmelidir.

Standart 7.10: KPB sırasında venöz oksijen doygunluğu sürekli olarak izlenmelidir.

Tavsiye 7.1: KPB sırasında karbondioksitin uzaklaştırılması/çıkarılması sürekli olarak izlenmelidir.

Tavsiye 7.2: KPB sırasında arteriyel oksijen satürasyonu sürekli izlenmelidir.

Tavsiye 7.3: KPB sırasında aşağıdaki hasta basınçları izlenmelidir.

- Santral venöz basınç

- Pulmoner arter kan basıncı

Tavsiye 7.4: KPB sırasında sürekli in-line kan gazı izleme kullanılmalıdır.

Tavsiye 7.5: KPB sırasında serebral oksimetre kullanılabilir.

Tavsiye 7.6: Arteriyel kan akımı, KPB devresindeki bir noktada sürekli olarak izlenmeli ve KPB sırasında hastaya iletilen akışı doğru bir şekilde yansıtmalıdır (örneğin; devre içi şantların distalinde).

### Standart 8: Antikoagülasyon

Standart 8.1: Perfüzyonist, sorumlu doktorla iş birliği içinde, antikoagülasyon yönetimi (heparin) için amaçlanan tedavi algoritmasını oluşturmalıdır. Aktif pıhtılaşma süresini (ACT) için kabul edilebilir aralıkların idamesi ve heparin uygun olmadığı zaman alternatif algoritmayı tanımlamalıdır.

Standart 8.2: Perfüzyonist, hastanın antikoagülasyon durumunu KBP öncesi, sırası ve sonrasında izlemek ve tedavi etmek için cerrahi bakım ekibi ile yakın bir şekilde çalışmalıdır.

Tavsiye 8.1: Cerrahi bakım ekibi, ilgili faktörleri göz önünde bulundurarak hedef ACT'yi belirlemelidir. ACT düzeyi belirlenirken cihazın özelliklerine atfedilen ACT göz önüne alınmalıdır.

Tavsiye 8.2: Hastaya özgü başlangıç heparin dozu, aşağıdaki yöntemlerden biri ile belirlenmelidir:

- Ağırlık
- Doz tepki eğrisi (otomatik veya manuel)
- Kan hacmi vücut yüzey alanı (BSA)

Tavsiye 8.3: Antikoagülasyon izleme, ACT testini içermelidir. Ek izleme testleri şunları içerebilir: Heparin seviyesi ölçümü (örneğin; heparin/protamin titrasyonu veya fraksiyone olmayan heparin seviyesi)

- Kısmi tromboplastin zamanı (PTT)
- Tromboelastograf
- Trombin zamanı
- Anti Xa

Tavsiye 8.4: KPB sırasında ek heparin dozları, bir ACT ve/veya heparin/protamin titrasyonu kullanılarak belirlenmelidir.

Tavsiye 8.5: Heparin tersine çevirme/nötralize etme ACT değerine bağlı olarak ve/veya heparin/protamin titrasyonu oranında yapılmalıdır.

### Standart 9: Gaz Değişimi

Standart 9.1: Protokol uyarınca KPB sırasında gaz değişimi aşağıdakilere göre sağlanmalıdır;

- Hastanın bireysel özellikleri/risk profili
- Oksijenatör tipi, tasarım ve kullanım talimatları
- Kan akımı, sıcaklık ve metabolik talep

Standart 9.2: Gaz değişimini ölçmek için kullanılan cihazlar, üreticinin kullanım talimatlarına göre kalibre edilmelidir.

Standart 9.3: Kan gazı analizi protokollere göre yapılmalı ve kaydedilmelidir.

Tavsiye 9.1: Hasta başı testi kan gazı analizi için doğru ve zamanında bilgi sağlamak amacıyla düşünülmelidir.

Tavsiye 9.2: Gaz değişimini değerlendirmek ve optimize etmek için oksijen iletimi ve tüketim hesaplamaları kullanılabilir.

- Oksijen iletimi:  $DO_2 = 10 \times CI \times CaO_2$
  - Oksijen tüketimi:  $VO_2 = 10 \times CI \times (CaO_2 - CvO_2)$
  - $CaO_2$  (arteriyel oksijen içeriği) =  $(Hb \times 1.36 \times SaO_2) + (0.0031 \times PaO_2)$
  - $CvO_2$  (karışık venöz oksijen içeriği) =  $(Hb \times 1.36 \times SvO_2) + (0.0031 \times PvO_2)$
- CI = kardiyak endeksi

- HB = hemoglobin
- $SaO_2$  = arteriyel oksijen doygunluğu
- $PaO_2$  = arteriyel kanda kısmi oksijen basıncı
- $SvO_2$  = venöz oksijen doygunluğu
- $PvO_2$  = venöz kanda kısmi oksijen basıncı

### Standart 10: Kan Akışı

Standart 10.1: Hedef kan akış hızları (RPM), protokole göre KPB'den önce belirlenmelidir. Açıklama: Sıcaklığa göre uygulanması gereken kardiyak indeks ile BSA çarpımları neticesi gerçekleştirilmesi planlanan volüm miktarı önceden hesaplanarak perfüzyon takip formuna işlenmeli ve ilgili sıcaklığa gelindiğinde, çıkılması düşülmesi gereken kan akım hızlarına (blood flow) ulaşıp ulaşılmadığı tespiti edilmelidir. İlgili kan akım hızlarına çıkılması-düşülmesini engelleyen sistemik vasküler direnç (SVR), hipo-hiper tansiyon, hasta sıcaklıkları gibi hususlar peri-perfüzyon erken döneminde tespit edilip gerekli ilaç uygulama tedavileri düzenlenmelidir. Böylelikle hipoperfüzyon riski (doku ve organ kayıpları) veya düşük ısılarda yüksek akım hızlarıyla çalışarak hat basıncı ve vasküler sistem (özellikle serebro vasküler sistem) aşırı zorlanma riski ortadan kaldırılabılır.

Standart 10.2: Perfüzyonist, KPB sırasında hedeflenen RPM'yi korumak için cerrahi bakım ekibi ile yakın bir şekilde çalışmalıdır.

Tavsiye 10.1: Amaçlanan ve hedeflenen kan akışından sapma, sorumlu hekime bildirilmelidir

Tavsiye 10.2: Uygun RPM aşağıdakilerin değerlendirilmesiyle belirlenmelidir:

- Asit baz dengesi
- Baz fazlalığı
- Anestezi seviyesi
- Arteriyel kan basıncı
- Serebral oksimetre
- Laktat yükü
- Oksijen iletimi ve tüketimi (formül için Tavsiye 9.2'ye bakın)
- Venöz  $pO_2$
- Arterial  $pO_2$
- Hemoglobin konsantrasyonu
- Arteriyel oksijen doygunluğu
- SVR
- Sıcaklık
- Venöz oksijen doygunluğu

### Standart 11: Kan Basıncı

Standart 11.1: Perfüzyonist, sorumlu doktorla iş birliği içinde, kan basıncı için kabul edilebilir aralıklar da dahil olmak üzere, KBP'den önce kan basıncı yönetimi için amaçlanan tedavi algoritmasını tanımlamalı ve bildirmelidir.

Standart 11.2: Perfüzyonist, KBP sırasında protokole göre kan basıncını korumak için cerrahi bakım ekibi ile yakın bir şekilde çalışmalıdır.

Tavsiye 11.1: Amaçlanan ve hedeflenen kan basıncından sapma belgelenmeli ve kan basıncı yönetim planında değişiklik yapılmasına izin vermek için sorumlu hekime bildirilmelidir

### Standart 12. Protamin ve Kardiyotomi Emme/Suction

Standart 12.1: KBP devresi içinde pıhtılaşmayı önlemek için protamin uygulamasının başlangıcında kardiyotomi aspirasyonu kesilmelidir.

### Standart 13: Kan Yönetimi

Standart 13.1: Perfüzyonist, hemodilüsyonu en aza indirmek ve gereksiz kan transfüzyonlarından kaçınmaya yönelik çabalarda bulunmalıdır.

Standart 13.2: Perfüzyonist, ana hacmin/prime volümün azaltılması için KBP devre büyüklüğünü en aza indirmelidir.

Standart 13.3: Perfüzyonist, hastanın önceden tahmin edilen post-dilüsyonel hemoglobin veya hematokriti KBP'yi başlatmadan önce hesaplamalı ve cerrahi ekibe bildirmelidir.

Tavsiye 13.1: Kan yönetimi çabaları aşağıdakileri içermelidir:

- Transfüzyon stratejileri ve hedef hematokrit değerleri ile ilgili cerrahi bakım ekibi (Standart 3.1) ile ameliyat öncesi brifinglere (tartışmalar) katılım.
- Multidisipliner bir kan yönetim ekibine katılım.
- KBP devresinin büyüklüğünü hastanın büyüklüğü ile eşleştirme
- Retrograd arteriyel ve antegrad venöz hazırlama dahil olmak üzere KBP devresinin otolog olarak hazırlanması
- Tüm KBP bileşenlerinin yüzeyinde biyolojik olarak uyumlu kaplama

Tavsiye 13.2: Kan kaybı en aza indirmek için hasta başı hemostaz monitörizasyonu kullanılmalıdır. İzleme şunları içerebilir:

- Uluslararası normleştirilmiş oran
- PTT
- Protrombin zamanı trombin zamanı
- Tromboelastografi/thromboelastometry
- Trombosit sayımı
- Trombosit fonksiyon analizi

### Standart 14: Kardiyopulmoner Baypas Gerektirebilecek Prosedürler için Hazırlık Seviyesi

Standart 14.1: Preoperatif olarak KBP dönüşümü gerektirme riski yüksek olan prosedürlerin KBP'ye geçişi için bir protokol bulunmalıdır.

Standart 14.2: Her bir prosedür için bir perfüzyonist atanacaktır.

Standart 14.3: Steril ekstrakorporeal kurulum ve yardımcı ekipmandan oluşan bir kalp akciğer makinesi (Ref: Ek B) prosedür için hazır bulunacaktır.

Tavsiye 14.1: Cerrahi işlem sırasında KBP kullanımı için hazır bulunma seviyesi, cerrahi ekiple görüşülerek belirlenmelidir.

Tavsiye 14.2: Steril bir ekstrakorporeal kurulum ve yardımcı ekipmandan oluşan bir kalp akciğer makinesi (Ref: Ek B) acil durum prosedürleri için veya olağanüstü durum/afet planlama protokollerinin bir parçası olarak hazır bulunmalıdır.

### Standart 15: Personel ve Çağrı

Tavsiye 15.1: "n + 1" personel modeli her zaman kullanılmalıdır; burada "n", herhangi bir zamanda kullanılan ameliyathane odası/kalp akciğer makinesi sayısına eşittir. (Genel olarak, asgari güvenli perfüzyonist sayısı: n + 1 olarak tanımlanır, burada n, herhangi bir zamanda kullanımda olan ameliyathane odası/kalp akciğer makinesi sayısına eşittir. (Eğer üç ameliyathane odası/kalp akciğer makinesi aynı anda kullanılıyor ise, bu seviyedeki faaliyeti karşılayacak asgari güvenli klinik perfüzyonist sayısı dört olarak sayılır.) Nitelikli olmayan personel örneğin; Aktiviteyi yerine getirmek için yeterli eğitimi tamamlamayan öğrenciler veya personel asgari güvenli personel sayısının hesaplanmasına dahil edilmemelidir. Açıklama: Perfüzyonistin iletişim numarası klinik ve yoğun bakım personellerinde bulunmalıdır. Ameliyattan sorumlu cerrah veya cerrahların hasta başına çağrıldıkları her durumda yeterli sayıda perfüzyonistin bulunmadığı ve nöbetçi bırakılmayan merkezlerde perfüzyoniste de haber verilmeli ve zaman kaybının önüne geçilmelidir.

### Standart 16: Görev Saatleri

Standart 16.1: Perfüzyonist uygun bakım sağlama için, planlanan çalışma saatleri arasında yeterli bir dinlenme süresine sahip olması gerekir.

Tavsiye 16.1: Perfüzyonist, 16 saatlik ardışık çalışma dönemi için en az 8 saatlik dinlenme süresi almalıdır.

### Standart 17: Kalite Güvence ve İyileştirme

Standart 17.1: Perfüzyonist, hem kurumsal hem de departman kalite güvence ve iyileştirme programlarına aktif olarak katılmalıdır.

Tavsiye 17.1: Perfüzyonist, bir klinik kayıt veya veri tabanı yoluyla perfüzyonun yürütülmesine ilişkin verileri toplamalıdır.

Tavsiye 17.2: Perfüzyonist, kalite güvence ve iyileştirme projeleri için bu verileri kullanmalıdır.



**Standart 18: Bakım**

Standart 18.1: Perfüzyonist, (ancak bunlarla sınırlı olmamak kaydıyla) KBP'nin yürütülmesinde düzgün bir şekilde muhafaza edilen ve çalışan ekipmanın kullanılmasını sağlamalıdır.

- Kalp akciğer makinesi
- Pompalar
- Zamanlayıcılar
- Basınç monitörleri
- Sıcaklık monitörleri
- Düşük seviye alarmı
- Hava kabarcığı dedektörü (dedektörler)
- Kan akış sensörleri
- Isıtıcı/soğutucu
- Anestezik vaporizatör
- Oksijen blender/akış ölçer
- Oksijen analizörü
- Yardımcı ekipmanlar
- IABP
- VAD cihazı
- Hücre kurtarma cihazı (ototransfüzyon cihazı)

Standart 18.2: Perfüzyon ekipmanında önleyici bakım, uygun şekilde eğitilmiş ve kalifiye üretici teknisyenler, temsilciler veya biyomedikal teknisyenler tarafından yapılmalıdır. Düzenli olarak planlanan bakım, perfüzyon bölümü ve/veya biyomedikal mühendislik bölümü tarafından belgelenmelidir. Bu bakımın aralığı üretici tavsiyeleri, geçerli dış akreditasyon ajansı yönergeleri ve kurumsal gerekliliklerle uyumlu olmalıdır.

Standart 18.3: Organizasyon, perfüzyon ekipmanı arızaları için bir protokol takip etmelidir.

Standart 18.4: Uygun yedek perfüzyon malzemeleri kolayca bulunabilir olmalıdır.

Standart 18.5: Organizasyon, perfüzyon ekipmanı bildirimlerini kabul etmek ve ele almak için bir protokolü takip etmelidir (örneğin; hatırlatmalar, uyarılar)

Açıklama: İlave madde kullanılmakta olan ısıtıcı-soğutucu cihazlarının 3 aylık periyotlarda su değişimi, eğer sistem açıkça ve ilgili cihazın yapısı su tanklarına ulaşmaya imkân veriyorsa tank temizlikleri ve dezenfeksiyonları mutlaka yapılmalıdır.

**Ek A: Hasta Bilgisi**

- Tıbbi kayıt numarası
- Hasta soyadı, ilk isim

- Demografi
- Yaş
- Cinsiyet
- Boy
- Ağırlık
- BSA
- Kan grubu laboratuvar verileri
- Hemoglobin/hematokrit
- Baypasta öngörülen hematokrit
- Beyaz kan hücresi sayımı
- Trombosit sayımı
- aPTT
- Na
- K+
- Kan üre azotu/kreatinin oranı (BUN/CR)
- Glikoz diğer ilgili laboratuvar değerleri hasta alerjileri planlanmış prosedür tıbbi geçmiş/risk faktörleri (tavsiye edilir)
- Kardiyovasküler
- Akciğer
- Böbrek nörolojik GI/endokrin

**Ek B: Prosedürü, Personeli ve Ekipmanları Doğru Şekilde Tanımlamak için Yeterli Bilgi**

- Prosedür tarihi
- Prosedür türü
- Perfüzyonist(ler) adı
- Olgunun sorumlusu olan perfüzyonist her zaman açıkça yazılmalıdır.
- Cerrah(ler) adı
- Anestezist(ler) adı
- Hemşire(ler) adı
- Ameliyathane numarası
- Yorumlar/etkinlikler (önerilir) ekipman
- Kalp akciğer makinesi
- Hücre kurtarma (ototransfüzyon) cihazı
- Isıtıcı/soğutucu Not: A-C maddeleri benzersiz bir şekilde tanımlanmalıdır (örneğin; pompa 1, 2, 3 vb.). Her bir bileşen için ilgili seri numaraları (örneğin; silindir pompaları, buharlaştırıcı/

vaporizatör, blender, vb.) lokal olarak belgelenir ve depolanır/ saklanır. Tek kullanımlık maddeler:

- Oksijenatör
- Kardiyotomi rezervuarı
- Tüp set paketi/arteriyel hat filtresi
- Santrifüj pompa kafası
- Kardiyopleji taşıyıcı sistem
- Hücre kurtarma (ototransfüzyon)
- Ultrafiltrasyon cihazı
- Arteriyel kanül
- Venöz kanül
- Kardiyopleji kanülü

### **Ek C: Kurumsal Protokol Tarafından Belirlenen bir Frekansta Belgelenmiş Hasta Fizyolojisi ve Perfüzyonist Uygulama Parametreleri**

- RPM
- Arter kan basıncı
- Arteriyel hat basıncı
- Santral venöz/pulmoner arter basıncı
- Vakum yardımı venöz dönüşü (VAVR)
- VAVR basıncı
- Venöz giriş basıncı
- Arteriyel/venöz kan gazları
- Venöz oksijen doygunluğu aşağıdakileri içeren hasta sıcaklıkları:
  - Hasta kaynaklı (en az bir tane)
  - Nazofarenks
  - Mesane
  - Özofagus
  - Rektal tympanic isteğe bağlı kalp kasi
  - KPB sıcaklıkları:
    - Venöz dönüş kanı
    - Arter kan akımı
    - İsteğe bağlı
    - Tank su sıcaklıkları
    - Gaz akış hızı ve konsantrasyonu (dahil) dahil olmak üzere oksijenatör gazlar

Aşağıdakileri içeren giriş sıvıları:

- Prime
- Kan ürünleri
- Kanlı sıvılar/akışkanlar
- Kardiyoplejik solüsyon
- Otolog bileşenler
- Kardiyopleji
- Solüsyon (oran)
- Güzergah
- Akış
- Basınç
- Sıcaklık
- Hacim aşağıdakileri içeren çıkış sıvı hacimleri:
  - İdrar çıkışı

### **Ek D: Kan Gazı, Elektrolit ve Antikoagülasyon İzleme Sonuçları**

- Kan gazları
  - pO<sub>2</sub>
  - pCO<sub>2</sub>
  - pH
  - Baz fazlası
  - Bikarbonat konsantrasyonu
  - Potasyum konsantrasyonu
  - İyonize kalsiyum konsantrasyonu
  - Sodyum konsantrasyonu
  - Laktat
  - Glikoz
  - Hemoglobin/hematokrit
  - ACT ve/veya heparin/protamin testi sonuçları ve/veya tromboelastografi sonuçları

## **Sonuç**

Kalite yaklaşımlarında öncelikli olan daha iyi hedeflemek ve bunun için de bulunan düzeyin detaylı olarak bilinmesi ve tespit edilmesi gerekmektedir. Kalitenin temel prensibi; "ölçülebilen şey yönetilebilir, yönetilebilen şey denetlenebilir" şeklindedir. Kalite; sürekli iyileştirme ve geliştirme anlayışıdır.



Bilimsel gerçekliklerin ışığında, yetkin bir eğitim programını tamamlayan perfüzyonistler, meslek kalite standartlarını daha kolay anlayacak ve hasta güvenliği için uygulayacakları bilimsel protokoller geliştirebilecektir. Yapılan araştırmalarda perfüzyonistlerin %93,6'sının, ulusal taslak perfüzyon meslek kalite standartlarını faydalı buldukları görülmektedir. Perfüzyon meslek kalite standartlarının oluşturulabilmesi için Sağlık Bakanlığı öncülüğünde mesleki denetleme ve inceleme komisyonları kurulabilir. Bu komisyonlar, kalp damar cerrahi merkezlerinde incelemeler yaparak, nitelik ve nicelik açısından mesleği icra eden perfüzyonistlerin, mesleki kalite standartlarına olan mesafelerini ölçerek değerlendirmelerde bulunabilirler. Böylelikle ulusal perfüzyon mesleki standartlar için ilk yönergeler tasarlanabilir. Yönerge taslakları meslek örgütlerinin ortak çalışmaları neticesinde standartlara erişirilerek, ülkemizde açık kalp damar cerrahi kliniklerinin tamamında, bilimsel tabanlı perfüzyon protokolleri kullanılabilir ve denetlenebilir hale gelebilecektir. Sonuç olarak ülkemizde çalışan perfüzyonistlerin, mesleki standartlara olan mesafesinin, ölçülebilmesi ve geliştirilebilmesi, yazılı bilimsel protokollerin sahada kullanılması mesleğimizi daha üst seviyelere ulaştıracaktır.

## Dipnot

**Çıkar Çatışması:** Bu makale, TÜRKİYE'DE PERFÜZYON MESLEK KALİTE STANDARTLARI kitabında yer alan bir çalışmadan uyarlanmıştır.

**Finansal Destek:** Yazar tarafından finansal destek almadığı bildirilmiştir.

## Kaynaklar

1. Sağlıkta Kalitenin Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesine Dair Yönetmelik 27.06.2015 tarih ve 29399 sayılı Resmi Gazete. <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/yonetmelik/7.5.20859.pdf>
2. American Society of ExtraCorporeal Technology. Guidelines for perfusion practice. Perfusion Life. 1995;12:20-22.