



VENÖZ KAN ALMA (F LEBOTOM) KILAVUZU

Türk Biyokimya Derne i Preanalitik Evre Çalı ma Grubu tarafından hazırlanmı tır.

2015-ANKARA

ISBN 978-605-87229-3-4

HAZIRLAYANLAR

Fehime Benli AKSUNGAR

Nedim ALBAYRAK

Cihan CO KUN

pek ÇINARO LU

Ayfer ÇOLAK

Canan DEM RTA

Pınar EKER

Funda GÜÇEL

Aylin HAKLIGÖR

Berrin Berçik NAL

Ba nu ORHAN

Çi dem SÖNMEZ

Mehmet ENE

Fatma TANEL

Ç NDEK LER

1. Giri

2. Venöz Kan Alımında yi Uygulamalar

2.1. Ekipman ve Gereçler

2.1.1. Kan alma alanı özellikleri

2.1.2. Kan alma koltu u

2.1.3. Kan almada kullanılacak malzemelerin bulunaca ı dolap/araba/tepsi özellikleri

2.1.3.1. Malzeme dolabı/arabası

2.1.3.2. Kan alma tepsileri

2.1.4. Kan Almada Kullanılacak Malzemeler

2.1.4.1. Eldiven

2.1.4.2. Turnike

2.1.4.3. Alkollü ve alkolsüz antiseptikler

2.1.4.4. Pamuk ve/veya gazlı bez

2.1.4.5. ne, i ne tutucular (holder) ve kelebek kan alma setleri

2.1.4.6. Enjektör sistemleri

2.1.4.7. Vakumlu kan alma tüpleri

2.1.4.9. Kesici-Delici atık kutusu

2.1.4.10. Test kitapçığı

2.1.4.11. Di er malzemeler

2.2. Kan Alma Prosedürü

2.2.1. El hijyeni

2.2.2. Hastadan istenilen testlerin gözden geçirilmesi ve ön hazırlık

2.2.3. Hastada kimlik do rulamasının yapılması

2.2.4. Hastanın kan alımı için uygunlu unun sorgulanması

2.2.5. Malzemelerin hazırlanması

2.2.6. Tüplerin etiketlenmesi

2.2.7. Hastaya kan almak için pozisyon verilmesi

2.2.8. Eldiven giyilmesi

2.2.9. Kan alınacak bölgenin seçilmesi

2.2.10. Turnikenin uygulanması

2.2.11. Hastanın yumruk yapmasının istenmesi

2.2.12. Uygun venin seçilmesi

2.2.13. Kan alınacak bölgenin temizlenmesi

2.2.14. Venin sabitlenmesi

2.2.15. Damara giri

2.2.16. Kan akı ının görülmesi, turnikenin çözülmesi ve hastanın yumru unu açması

2.2.17. Kan alma tüplerinin özelliklerine göre sıralanması ve doldurulması

2.2.18. Tüplerin  kartılması ve karı tırılması

2.2.19. nenin  kartılması, güvenli in sa lanması ve kan alınan bölgeye basınç uygulanması

3. Kaynaklar

1. G R

Laboratuvar sonuçları hasta için klinik kararda çok önemli role sahiptir. Hastanın tanı ve tedavisinin takibinde, hastaneye yatı , taburcu ve ilaç ba lamada verilecek kararların 2/3'ü laboratuvar test sonuçlarına dayanmaktadır (1). Bununla birlikte laboratuvar test sonuçları hasta güvenli ini etkileyebilen tıbbi hataların önemli bir kayna ıdır. Laboratuvar test süreci son derece karma ıktır ve üç evreden olu maktadır: Preanalitik, analitik ve postanalitik evreler (2-4). Preanalitik evre laboratuvar dı nda olup laboratuvarın kontrolü altında olması gereken evredir ve hastanın klinik durumuna uygun testlerin seçilmesi, istenmesi, örne in analize uygun alınması, i lenmesi, transportu ve hazırlanmasını içerir (2). Süreç her zaman hasta ile ba lar ve hasta ile sonlanır. Preanalitik evre hasta, örnek ve numune ile ili kili faktörlere ba lı olarak sınıflandırılabilir veya numune alma öncesi, sırası ve sonrası olacak ekilde periyotlara ayrılabilir (5).

Laboratuvar sonuçlarının güvenilirli i ve yapılan hatalar konusunda genellikle analitik faz üzerine yo unla ılmı tır. Son zamanlarda laboratuvar sonuçları ile ilgili ço u hatanın insan kaynaklı oldu u ve örne in laboratuvara ula madan önceki preanalitik fazda gerçekleş ti i konusunda görü birli i vardır (6-8). Venöz kan alımı preanalitik evrenin önemli basamaklarından biridir ve sa lık hizmetlerinde en sık gerçekleş tirilen giri imsel prosedürdür. Birbirinden farklı basamaklardan olu ur ve her basamak hasta güvenli i bakımından potansiyel hatalara açıktır. Hata kaynakları arasında hastanın/numunenin hatalı tanımlanması, dolayısıyla test sonuçlarının do ru hastaya ait olmaması (9); uzun süreli turnike uygulamasına veya intravenöz sıvı veya kontrast madde ile numune kontaminasyonuna ba lı bazı analit konsantrasyonlarının de i mesi (10); hastanın yetersiz hazırlı ı, örne in açlı ının veya fiziksel aktivitesinin sorgulanmaması (11,12); katkı maddesi kan örne i oranının yanlı olmasına ve dolayısıyla test sonuçlarının etkilenmesine neden olacak yeterli hacimde numune alınmaması v.b. (13). Numune kalitesini etkileyen faktörlerin yanında uygulamada yapılan bazı hatalar hem hasta, hem de çalı an güvenli ini tehdit edebilir (14). Örne in, kan alınacak bölgenin yetersiz dezenfeksiyonu, dezenfekte edilen bölgeye yeniden dokunulması ile bölgenin sterilizasyonunun bozulması gibi. Aynı zamanda kan alma elemanının eldiven giymemesi veya kullandı ı kesici delici aletlerin bertarafında do ru yöntemleri kullanmaması kan kaynaklı patojenlerle temasını kaçınılmaz kılacaktır.

Do ru venöz kan alımı prosedürleri konusunda uluslararası uygulanabilirli i olan bazı kılavuzlar mevcuttur (15, 16). Bu uluslararası kılavuzların dayanakları sistematik derlemelerdir. Yabancı dilde yazılmı olmaları, oldukça kapsamlı, detaylı ve çok uzun olmaları ulusal düzeyde kullanımlarını sınırlamaktadır. Bununla birlikte ulusal mevzuatlar, kan almanın karma ıklı ı ve fazla sayıda hastadan kan alınması bu uluslararası kılavuzlara uyumu zorla tırmaktadır. Dolayısı ile ülkemiz için uluslararası kılavuzların temelinde kültürel ve organizasyonel yapıımıza (dil, e tim, yasalar, yönetmelikler gibi) uyumlu olacak venöz kan alımı kılavuzuna ihtiyaç oldu u

dü ünülmü ve bu amaçla kolay anlaşılır, erişilebilir bir venöz kan alımı kılavuzu hazırlanmıştır.

Kılavuz hazırlanırken CLSI GP41 A-6 ve WHO kan alma rehberi esas alındı. Bu rehberlerin yanında ulusal düzenlemeler de kılavuzda yer almaktadır. Ayrıca ülkemizde yaygın olarak kullanılan [BD-Becton Dickinson and Company (Franklin Lakes, NJ, USA) ve Greiner Bio-One (Kremsmünster, Austria)] kan alma ürünleri ile ilgili bazı kullanım talimatları da verilmiştir.

2. Venöz Kan Alımında yi Uygulamalar

2.1. Ekipman ve Gereçler

2.1.1.Kan alma alanı özellikleri

Venöz kan alımı temiz, sessiz, iyi aydınlatılmış ve e er mümkünse bu i lem için ayrılmış özel bir alanda yapılmalıdır (15,16). Alan, her hasta için ayrı odalar veya salon ekinde olabilir. Salon ekinde olan alanlarda hasta mahremiyetini sa layacak ekinde kan alma alanı perde veya benzer bir ayırıcı sistem ile ayrılabilir. Yatan hastalar için yatak perdesi kullanılabilir.

Öneri: Kan alma alanında kan alma elemanlarının ellerini yıkayabilecekleri su ve sabunun bulunduğu bir lavabo ve ellerini kuruyabilecekleri ka it havlu bulundurulabilir (15). E er lavabo yoksa Sa lık Hizmet Kalite Standartları'nda da belirtildi i ekinde el hijyenini sa lamaya yönelik el antisepti i bulundurulmalıdır (17).

2.1.2. Kan alma koltu u

Kan alma koltu u pozisyon verilebilir özellikte olmalıdır (17).

Öneri: Kan alma koltu u hasta için maksimum konfor ve güvenli i sa layacak özellikte olmalıdır. Kan alma elemanı hastaya kolay ula abilmeli, kan alma koltu u, bilincini kaybetmesi durumunda hastanın desteklenmesi ve dü mesini engelleyecek özellikte, tercihen arkaya yatırılabilir olmalıdır. Hastanın kollarını koyabilece i, ayarlanabilir kollukların olması önerilir (15-16).

2.1.3. Kan almada kullanılacak malzemelerin bulunaca ı dolap/araba/tepsi özellikleri

2.1.3.1. Malzeme dolabı/arabası

Kan alma elemanının güvenli bir ekinde kullanaca ı, malzemenin net bir ekinde görülmesi ve malzemeye kolay ula ılabilir olmasını sa layacak özellikte düzenlenmi olması gerekir (15-16).

Öneri: Araba kullanılması halinde her türlü yüzeyde sessiz ve kolay hareket edebilecek özelliklere sahip olması önerilir.

2.1.3.2. Kan alma tepsileri

Kolay ta ınımları açısından hafif olmalı, üzerinde kullanılacak malzemeyi alacak yeterli alan ve kesici-delici atık kutusu için bölme bulunmalıdır.

2.1.4. Kan Almada Kullanılacak Malzemeler

Kan almaya başlamadan önce çalışma alanı hazırlanmalı, gerekli malzemeler rahatça ulaşılabilmeli ve son kullanma tarihleri açısından kontrol edilmelidir. İyi düzenlenmiş çalışma alanı tüm süreçlerin kesintisiz devamını sağlar. Tüm kan alma dolabı/arabası veya tepsileri en az aşağıdaki malzemeleri içermelidir:

- Eldiven
- Turnike
- Alkollü ve alkolsüz dezenfektan
- Pamuk ve gazlı bez
- Tutucu, tutucular (holder) ve kelebek kan alma setleri
- Enjektör sistemleri
- Vakumlu kan alma tüpleri
- Yapı kan bandaj
- Delici kesici atık kutusu
- Test kitapçığı
- Diğer malzemeler (buz, alüminyum folyo v.b.)

2.1.4.1. Eldiven

Kan alma elemanları tarafından kullanılacak eldivenler tek kullanımlık ve kişinin eline uygun büyüklükte olmalıdır. Lateks, vinil, polietilen ya da nitril olabilir (15).

Dikkat: Lateks alerjisi olan sağlık personelinde ciddi duyarlılık ve anafilaktik şok vakaları rapor edilmiştir. Bu tür alerji duyarlılığı olan kişiler lateks eldivenlerden kaçınmalıdır (18).

Öneri: Hastaların da lateks duyarlılığı açısından sorgulanması tedbir açısından yararlı olur.

2.1.4.2. Turnike

Damar içi basıncı artırarak venin daha kolay tespit edilmesi için turnike veya turnike gibi kullanılacak malzeme olmalıdır. Turnike uygulaması ile belirginleşen venlere hatalı giriş veya sinirlerin olası hasarı önlenmektedir (15).

Öneri: Lastikli, kumaş tipi ve kapanma mandalı içeren turnikeler kullanım açısından kolaylık sağlar.

Dikkat: Turnike temizliği son derece önemlidir. Turnikelerin metisiline dirençli *Staphylococcus aureus* (MRSA) için potansiyel kaynak olabileceğini gösteren çalışmalar vardır (19).

2.1.4.3. Alkollü ve alkolsüz antiseptikler

Kan alınacak bölgenin mikroorganizmalardan arındırılması için antiseptik kullanılmalıdır. Antiseptik olarak %70 isopropil ya da etil alkol kullanılmalıdır. E er kan kültür numunesi alınacaksa klorheksidinli hazır mendillerin kullanılması önerilir.

Dikkat: Povidon iyodür ile kontamine olmu kanda potasyum, fosfor ve ürik asit test sonuçlarında yalancı yüksek sonuçlar elde edilebilir (16).

Dikkat: Alkol ölçümü için numune alınırken alkol bazlı olmayan (klorheksidin gibi) dezenfektanlar kullanılmalıdır. E er alkol bazlı dezenfektan yoksa, interferans riskini en aza indirmek için numune alınan bölgenin 30-60 saniye kurummasına izin verilmelidir (20).

2.1.4.4. Pamuk ve/veya gazlı bez

Venöz kan alımı yapılacak olan bölgenin temizlenmesi için alkollü veya alkolsüz antiseptik ile ıslatılmış küçük, önceden katlanmış (ör. 5x5cm ya da 7,5x7,5cm boyutlarında) gazlı bez ya da pamuk topçukları kullanılmalıdır.

Dikkat: Pamuk topçukların lifleri, venöz kan alımı için giri yapılan bölgede olu an trombosit tıkaçını yerinden kaldırabilir. Dolayısı ile kan aldıktan sonra kullanılması önerilmemektedir (15).

2.1.4.5. ne, i ne tutucular (holder) ve kelebek kan alma setleri

neler ölçü numaralarına (gauge) göre 19G-23G arası sınıflandırılmakta ve farklı renklerde kodlandırılmaktadırlar. Ölçü (gauge) numarası ile i ne çapı arasında ters ili ki vardır. Büyük ölçü numarası küçük çaplı i neleri, küçük ölçü numarası ise büyük çaplı i neleri ifade eder. Kan alınacak venin bölgesine, fiziksel özelliklerine ve alınacak olan kan hacmine göre uygun boyutta i ne ucu veya kelebek setler kullanılmalıdır. Kan alma malzemeleri arasında farklı boyutlarda tek kullanımlık, steril i ne ucu bulundurulmalıdır.

Öneri: AB Konsey yönergesine göre (2010/32/EU) sa lık çalı anları için üretilen tüm tıbbi aletlerin yeterli güvenli i sa lamak ve i kazalarını önlemek amacı ile güvenli tasarlanmış (safety engineered) olması gereklidir (21).

Dikkat: ne ölçüsü gerekenden büyükse veni yırtarak hematom olu masına neden olabilir. E er i ne ölçüsü küçük ise kan alımı sırasında örnekteki ekilli elemanlar parçalanarak (hemoliz) yanlı laboratuvar test sonuçlarına neden olabilir (15).

Öneri: Çalı an güvenli inin sa lanması açısından, i ne batma yaralanmalarını engellemek için, kullanıldıktan sonra ciltten çıkartıldı ı esnada kilitleme veya kendini geri çekme özelli i olan i nelerin kullanılması önerilmektedir (15).

Tutucuların (holder) hem i ne hem de kullanılan kan alma tüpleri ile tam uyumlu olması son derece önemlidir. Tutucuların i neler ile uyumsuz olması tüplere hava giri ine neden olaca ından numunelerde köpüklenmeye yol açabilir. Mümkünse tek kullanımlık tutucuların kullanılması önerilmektedir (16).

Dikkat: Tek kullanımlık olmayan tutucuların bakteri veya kan ile kontamine olabilece i unutulmamalıdır. Bu durumun kan alma elemanları için risk olu turabilece i akılda tutulmalıdır (16).

Öneri: Pediyatrik kan alımı sırasında veya el üzerinden kan alınma zorunlulu u olan durumlarda kelebek kan alma setleri ile kan alınması önerilmektedir (16).

2.1.4.6. Enjektör sistemleri

Zorunlu olmayan durumlarda enjektör ile venöz kan alımından kaçınılmalıdır. Enjektör ile kan alımı a a ıdaki sebeplerden dolayı önerilmemektedir.

1. Enjektör ile kan alma i lemi sırasında ve enjektör ucundaki i ne çıkartılmaksızın kan örne inin tüplere transfer edilmesi durumunda numune hemoliz olabilir.
2. Enjektör ile katkı maddesi içeren tüplere numune transferi sırasında numune/katkı maddesi oranını etkileyecek az veya çok numune aktarılması gerçekte ebilir.

Öneri: Zorunlu enjektör kullanılması durumunda kanın uygun tüpe aktarılmasında güvenli bir transfer cihazı kullanılabilir (15).

Dikkat: Ancak bu durumda da tüpe transfer sırasında i nenin enjektörden çıkartılması gerekti i göz önünde bulundurularak, sa lık çalı anının i ne batma yaralanması açısından yüksek riske sahip olaca ı unutulmamalıdır.











2.1.4.7. Vakumlu kan alma tüpleri

Venöz kan örne i almak için kullanılacak vakumlu tüplerin do ru seçimi, güvenilir laboratuvar sonuçlarının alınması için preanalitik evrede dikkat edilmesi gereken önemli konulardan biridir. Bu tüpler sterildir ve önceden belirlenmi miktarlarda kan almaya uygun üretilmi lerdir (15). Uygun kan/katkı maddesi oranının sa lanması bakımından, tüpler üretici firmanın öngördü ü sıcaklık ve nem ko ullarında saklanmalı ve son kullanma tarihlerinin geçmemesine dikkat edilmelidir.

Dikkat: Son kullanma tarihi geçmi tüpler kesinlikle kullanılmamalıdır.

Kan almada yaygın olarak kullanılan tüpler ve özellikleri Tablo 1'de verilmi tir.

Tablo 1. Kan almada yaygın kullanılan tüpler ve özellikleri.

Numune tipi	Tüp çeidi	Katkı maddesi	Kapak rengi
Kan kültürü (Tam kan)	Dei ken içerikli kan kültürü esi	Yok	Dei ken
Serum	Bo tüp	Yok	
	Pıhtı aktivatörlü tüp	Pıhtı aktivatörü	 
	Jelli/pıhtı aktivatörlü tüp	Jel ve pıhtı aktivatörü	  
Plazma	Glukoz tüpü	Florür/potasyum okzalat; Florür/EDTA Florür/heparin	
	Koagülasyon tüpü	Sodyum sitrat (9:1)	
	Heparinli tüp	Sodyum heparin Lityum heparin	
Tam kan	EDTA'lı tüp	EDTA K2 EDTA K3	
	ESR (Sedim) tüpü	Sodyum sitrat (4:1)	

EDTA; etilendiamin tetraasetik asit, ESR; eritrosit sedimentasyon hızı, (9:1), (4:1); kan katkı maddesi oranı

Öneri: Tüpler cam veya plastik materyalden üretilmektedir. Çalı an güvenli i açısından plastik materyalle üretilmi tüplerin kullanılması önerilmektedir (15).

2.1.4.8. Yapı kan bantlar

Kan aldıktan sonra hastanın kanının durmasını sa lamak için steril yapı kan bantlar (hipoalerjenik olmalı) ve/veya gazlı bez bulunmalıdır (15).

2.1.4.9. Kesici-Delici atık kutusu

Delinmeye, yırtılmaya, kırılmaya ve patlamaya dayanıklı, su geçirmez, sızdırmaz, açılması ve karı tırılması mümkün olmayan, üzerinde “uluslararası biyotehlike amblemi ile Dikkat Kesici ve Delici Tıbbi Atık” ibaresi ta ıyan plastik veya aynı özellikleri ta ıyan lamine kartondan yapılmı kutu olmalıdır. Bu kaplar en fazla ¾ oranında doldurulmalıdır. Kaplar dolduktan sonra kesinlikle sıkı tırılmamalı, açılmamalı, bo altılmamalı ve geri kazanılmamalıdır (22).

2.1.4.10. Test kitapçısı

Ço u düzenleyici otorite tarafından (17,23), çe itli testler için gerekli olan analiz öncesi özellikleri (ön hazırlık, numune türü, numune kabul-ret kriterleri, numune transfer ko ulları v.b.) içeren bir test kitapçısı art ko ulmaktadır.

2.1.4.11. Diğer malzemeler

Bazı analitler için numunenin özel ko ullarda transferi ve santrifüj edilmesi gerekir.

Buz: Sıcaklık ile aktivitesi kaybolan veya yıkılan analitler (amonyak, laktat, pirüvat, gastrin, renin, paratiroid hormon, katekolaminler, adrenokortikotropik hormon, serbest ya asitleri, aseton, ACE) için alınan numunenin so uk ortamda ta ınması gerekir (15, 24). Bu amaçla buz ya da so utucu dolap sistemi olmalıdır.

Dikkat: So ukta tutmak için numunenin buz-su karı ımına konulması önerilmektedir. Numunenin hemoliz olmaması için direkt buza veya kuru buza konulması önerilmez. iki saatten fazla so ukta tutulan tam kan numunelerinde potasyum ölçümü yapılmamalıdır.

Aluminyum folyo: I ık ile aktivitesi kaybolan veya yıkılan analitler (bilirubin, karoten, metotreksat, porfobilinojen, porfirinler, piridoksal 5-fosfat, vitamin A, B1, B2, B3, C, E ve K1) için alınan numuneler aluminyum folyo ile sarılarak laboratuvara ta ınmalı ve analizlerine kadar karanlık ortamda saklanmalıdır (15, 25).

2.2. Kan Alma Prosedürü

2.2.1. El hijyeni

Kan alma elemanı hasta ile ilk temastan önce ellerini su, sabun veya alkol bazlı solüsyon veya köpük ile dezenfekte etmelidir. Bu i lem ile kan alma elemanının hasta ile teması sırasında dokundu u tüm yüzeylerin zararlı mikroorganizmalar ile kontaminasyonu engellenmi olur.

Eller su ve sabun ile yıkanacaksa, sabun ellerin tüm yüzeyini ve parmakları kapsayacak ekilde en az 15 saniye ovu turulmalı ve su ile iyice durulandıktan sonra tek kullanımlık havlu ile kurulanmalıdır (26).

Alkol bazlı solüsyon ile ovalanarak dekontaminasyon için avuca alınan solüsyon tüm el yüzeyi ve parmaklarla temas edecek şekilde tamamen kuruyuncaya kadar el ovulmalıdır.

2.2.2. Hastadan istenilen testlerin gözden geçirilmesi ve ön hazırlık

Klinisyen tarafından yapılan test istemleri yazılı ve/veya elektronik ortamda olabilir. Hastaya ait gerekli klinik ön bilgilendirme ve demografik bilgiler yazılı istem formlarında ve/veya elektronik ortamda (hastane bilgi yönetim sistemi; HBYS ve laboratuvar bilgi yönetim sistemi; LBYS) bulunmalıdır.

Öneri: Test istem formlarında ve/veya elektronik ortamda olması gereken bilgilerin ISO 15189 gerekliliklerine göre (23) düzenlenmesi önerilir. Test istem formları ve/veya elektronik ortam en az aşağıdaki bilgileri içermelidir:

- Hastanın adı, soyadı, cinsiyeti, doğum tarihi, iletişim bilgileri (açık adres ve telefon numarası), TC kimlik numarası ve hasta numarası,
- Test isteminde bulunan klinisyen ve iletişim bilgileri,
- İstenen testler,
- Hastanın tanı, ön tanı ve laboratuvarında analiz ve sonuçların yorumlanması sırasında kullanılacak bilgiler (özel hazırlık gerektiren testler ve hastanın aldığı ilaç tedavileri v.b.)
- Kan alma tarihi ve saati

Test istem formu gözden geçirildikten sonra hastadan istenen testlerin özelliklerine göre kullanılacak tüpler hazırlanmalıdır.

2.2.3. Hastada kimlik doğrulamasının yapılması

Kan alma elemanının, doğru kişi den numune aldığından emin olabilmesi için, hastanın kimlik doğrulamasını yapması şarttır. Yatan, uyuyan bilinci açık hastalarda hasta mutlaka sorgulanmalı yatak etiketi, hasta dosyası veya hasta yatağı veya yakınındaki kayıtlara güvenilmemelidir (15).

- 1) Bilinci açık ve iletişim sağlanabilen hastalara yönelik kimlik doğrulama işlemi (15).
 - Ayaktan ya da bilinci açık yatan hastaların en az adı ve soyadı sorgulanmalıdır (doğum tarihi ve/veya TC kimlik numarası da sorgulanabilir). Hastaya adı ve soyadı doğrulardan sorulmalıdır (Adınız ve soyadınız nedir?).
 - Ayaktan hastalarda alınan bilginin doğruluğu istem kağıdı, numune kabı etiketleri ve/veya elektronik kayıtlar ile yatan hastalarda ise hastanın kolundaki bileklik bilgileri ile karşılaştırılmalıdır.
 - Bilgilerde uyumsuzluk varsa kan alma birimi sorumlusu veya servis sorumlu hemşiresine bildirilmeli, kesinlikle kan örneği alınmamalıdır.

- 2) Bilinci açık ileti im sa lanamayan (çocuklar, yabancı uyruklu veya engelli) hastalara yönelik kimlik do rulama i lemi (15).
- Ayaktan ve yatan hastaların en az adı ve soyadı (do um tarihi ve/veya TC kimlik no da sorgulanabilir) hastanın yakınına (kanuni vekili, tercüman) sorulmalıdır.
 - Ayaktan hastalarda alınan bilginin do rulu u istem ka ıdı, numune kabı etiketleri ve/veya elektronik kayıtlar ile yatan hastalarda ise hastanın kolundaki bileklik bilgileri ile kar ıla tırılmalıdır.
 - Bilgilerde uyumsuzluk varsa kan alma birimi sorumlusu veya servis sorumlu hem iresine bildirilmeli, kesinlikle kan örne i alınmamalıdır.
- 3) Uyuyan, bilinci bulanık veya komadaki hastalara yönelik kimlik do rulama i lemi (15).
- Uyuyan hastadan kan almadan önce hasta mutlaka uyandırılmalıdır. En az adı ve soyadı sorulmalıdır (do um tarihi ve/veya TC kimlik numarası da sorgulanabilir). Hastaya adı ve soyadı do rudan sorulmalıdır (Adınız ve soyadınız nedir?).
 - Komada veya bilinci bulanık olan hastada kimlik do rulama hastanın kolundaki bileklik bilgilerinden yapılmalıdır.
 - Elde edilen bilgilerin do rulu u istem ka ıdı, numune kabı etiketleri ve/veya elektronik kayıtlar ile yatan hastalarda ise hastanın kolundaki bileklik bilgileri ile kar ıla tırılmalıdır.
 - Bilgilerde uyumsuzluk varsa servis sorumlu hem iresine bildirilmeli, kesinlikle kan örne i alınmamalıdır.

2.2.4. Hastanın kan alımı için uygunlu unun sorgulanması

Do ru test sonuçları için hastanın kan alınmadan önce sorgulanması ve hazırlanması son derece önemlidir. Klinisyen tarafından istenen testin özelli ine göre hastanın aç veya tok olması, belli tedavi protokollerine uyması, belli süre dinlendirilerek örne in alınması v.b. gerekebilir (Tablo 2).

Tablo 2. Kan alımı için hastada uygunluğunun sorgulanması.

Sorgu	Soru	Test	Açıklama	Referans
Açlık (8-12 saat)	En son ne zaman yemek yediniz?	Tüm biyokimyasal laboratuvar testleri	Pek çok laboratuvar testi diyetle alınan besinlerden etkilenmektedir. Aynı zamanda toklukta alınan örneklerde oluşan lipemi de açlık durumuyla ilgili kili olmayan testlerde hatalı laboratuvar sonuçlarının alınmasına neden olabilir. Çoğu içecekler katkı maddesi olarak şeker içerdiğinden glukoz ölçümlerinde yanlış yüksek sonuçların alınmasına neden olabilir. Dolayısıyla kan almadan önce hastanın sadece su içmesine izin verilebilir.	27, 28, 30
Hasta pozisyonu	Kan almadan önce hastanın 15 dakika dinlenip dinlenmediği?	Tüm laboratuvar testleri	Hastanın fiziksel aktivitesi çeşitli protein, lipit ve karbonhidratların sentezini artıran hormonların (katekolaminler ve kortikosteroidler) salınımını artırır. Bu hormonların ölçümü için yapılan istemlerde de hastanın dinlenmesine dikkat edilmelidir.	31
Tedavi	Antikoagülan (kan sulandırıcı ilaç kullanıyor musunuz?)	Koagülasyon testleri: PT, INR, trombofili tarama testleri (lupus antikoagülan, protein S, C, aktive protein C rezistansı)	Hasta antikoagülan ilacı almıyorsa kan alınmamalıdır.	32
Tedavi	Son 10 gün içinde oral veya IV demir ilacı kullandınız mı?	Serum demiri	Kan vermeden önce demir ilacı kullanılması veya kısa süre önce kesilmesi olması yanlış yüksek demir sonuçlarının alınmasına neden olur.	31
Tedavi	İlacınızın adı nedir? Son dozu ne zaman aldınız?	Tüm ilaç düzeyleri (terapötik ilaç izlemi)	Terapötik ilaç izlemi için ilacın sabit duruma eriştikten sonra kan örneği alınması gerekir. Dolayısıyla kan alımı, genel olarak, bir sonraki doz alınmadan hemen önce yapılmalıdır.	33

Tedavi	Levotiroksin ilacını en son ne zaman aldınız?	TSH, serbest T4, total T4	Kan vermeden önce alınan levotiroksin dozu TSH, serbest T4 ve total T4 konsantrasyonlarını etkiledi inden alınmaması gerekir.	34
Kadın hormonları	Menstrüel siklusun kaçınıcı günündesiniz?	LH, FSH, E2, progesteron, hCG	Kadın üreme hormonlarının konsantrasyonları menstrüel siklusun gününe göre de i kenlik gösterir	31
Tedavi	Yeme inizi saat kaçta yediniz? Tedavinizi (insülin veya oral antidiyabetik) aldınız mı?	Glukoz (tokluk)	Tokluk glukoz ölçümü yapılırken hasta hem günlük beslenme alı kanlı inı hem de ilaçlarını düzenli kullanmalıdır. Genel uygulama harici davranı lar yanlı glukoz sonuçlarının alınmasına neden olur.	35

2.2.5. Malzemelerin hazırlanması

istenen testin özelliklerine göre kan almadan önce tüm malzemeler hazırlanmalıdır.

- istenen testlerin özelliklerine göre farklı hacimlerde ve farklı katkı maddeleri içeren kan alma tüpleri kullanılabilir. Tüp hacimleri istenen testlerin sayısına uygun olmalıdır.

Dikkat: Sık kan alınan kişilerde fazla hacimde kan alma anemiye neden olabilir (36).

- Venin fiziksel özelli i, yerle imi ve alınacak kanın miktarına göre uygun ölçüde (gauge) i ne kullanılır. Farklı ölçüde i neler bulundurulmalıdır.

Dikkat: Uygun olmayan i ne ölçüleri örne in hemolizine neden olabilir (37).

- Çocuklardan, zayıf veya hasarlı vene sahip hastalardan kan almak için kelebek kan alma seti
- ne tutucu
- Turnike
- Pamuk
- Alkol (etanol, izopropil alkol) ve alkol içermeyen dezenfektan (benzen)
- Yapı kan bant
- Delici-kesici atık kutusu

2.2.6. Tüplerin etiketlenmesi

Hastanın kimlik doğrulaması ve kan alımı için uygunluğunun sorgulanmasından sonra tüpler etiketlenmelidir.

Hasta barkod etiket bilgilerinde en az:

- Hastanın adı, soyadı,
- Cinsiyeti
- Hasta numarası
- Laboratuvar numarası bulunmalıdır.

Bunların yanında;

- Doğum tarihi
- TC kimlik numarası
- Numune alma tarihi ve saati
- Numuneyi alan kan alma elemanı kayıtlarının da barkot etiketinde de ilse bile bilgi ilemler kayıtlarında bulunması gerekir.

2.2.7. Hastaya kan almak için pozisyon verilmesi

Hastanın kolunu omuzdan bile eğilerek olacak şekilde kolçaya a yerleştirilmesi sağlanmalıdır. Kol, kolçak tarafından çok iyi desteklenmeli ve dirsekten fazla bükülmemelidir.

Yatan hastada hastanın sırt üstü rahat bir şekilde uzanması sağlanmalıdır. Ek bir destek gerekmesi durumunda, venöz girişim yapılacak kolun altına bir yastık konulmalıdır. Hastadan kolunu, omuzdan bile eğilerek doğru düz bir çizgi oluşturacak şekilde, uzatması istenmelidir (15).

2.2.8. Eldiven giyilmesi

Kan alma elemanı eldiven kullanmalıdır. Her hastada yeni eldiven kullanılmalıdır. Eldivenler hastaya turnike uygulanmadan önce giyilmelidir (15,16).

2.2.9. Kan alınacak bölgenin seçilmesi

Cilt yüzeyine yakın ve geniş venlerin bulunduğu dirseğin ön yüzü ve kolun iç kısmı venöz kan almada tercih edilen bölgedir (antekübital fossa). Bu bölgedeki venlerin uygun olmaması durumunda el üstündeki venler venöz kan alımı için tercih edilebilir.

Dikkat: Venöz kan alımı için tercih edilen bölgenin seçiminde a a daki durumlara dikkat edilmelidir (15):

- yile mi yanık alanından (geni skarlı bölgeler) kaçınılmalıdır.
- Mastektomi yapılan taraftaki koldan kan almadan önce hasta klinisyen tarafından lenfostaz komplikasyonu açısından de erlendirilmelidir.
- Hematomlu bölgeden alınan örneklerde hatalı test sonuçları elde edilebilir. Kan alma hangi büyüklükte olursa olsun hematomlu bölgeden yapılmamalıdır. E er ba ka bir ven bölgesi uygun de ilse numune hematoma bitti i yerden alınmalıdır.
- Tercihen intravenöz damar yolu bulunan koldan numune alınmamalıdır.
- Kanül, fistül, vasküler graft olan kollardan klinisyen tarafından de erlendirildikten sonra kan alınmalıdır.

2.2.10. Turnikenin uygulanması

Damar içindeki basıncı artırmak için venöz giri im öncesi turnike uygulanmalıdır. Damar içindeki basıncın artması venin palpe edilmesini (elle hissedilmesini) kolaylaştırır. Turnike, damara girilecek olan yerden 7.5-10.0 cm. (3-4 parmak) yukarıdan uygulanmalıdır (15,16).

Dikkat: Hemokonsantrasyon ve kanın dokuya infiltrasyonu ile birlikte dola ım sistemini lokalize olarak durdurabilece i için (staz), turnike uygulaması bir dakikayı a mamalıdır. A ması durumunda, hatalı sonuç olarak tüm protein bazlı analit, kan hücreleri hacmi ve di er hücresel element düzeyleri yüksek çıkmaktadır (15,16).

Öneri: Ven seçimi, bölgenin temizli i ve damara giri için geçen zaman e er 1 dakikadan daha uzun sürecekse, hemokonsantrasyon etkisini en aza indirmek için turnikenin çıkartılması ve iki dakika sonra yeniden ba lanması önerilmektedir (15).

2.2.11. Hastanın yumruk yapmasının istenmesi

Hastadan elini yumruk yapması istenir. Böylece venlerin daha belirgin ve i ne ile daha kolay girilebilir hale gelmesi sa lanır. Hastanın yumru unu sıkıp açması (pompalama hareketi) istenmemelidir. Yumruk sıkıp açmak kandaki bazı analitlerin (özellikle potasyum) artı na neden olur (38).

2.2.12. Uygun venin seçilmesi

Antekübital venlerin yerle imi ki iden ki iye de i kenlik gösterse de anatomik olarak ön kolda en sık kar ıla ılan örüntüler ekil 1'de verilmektedir.

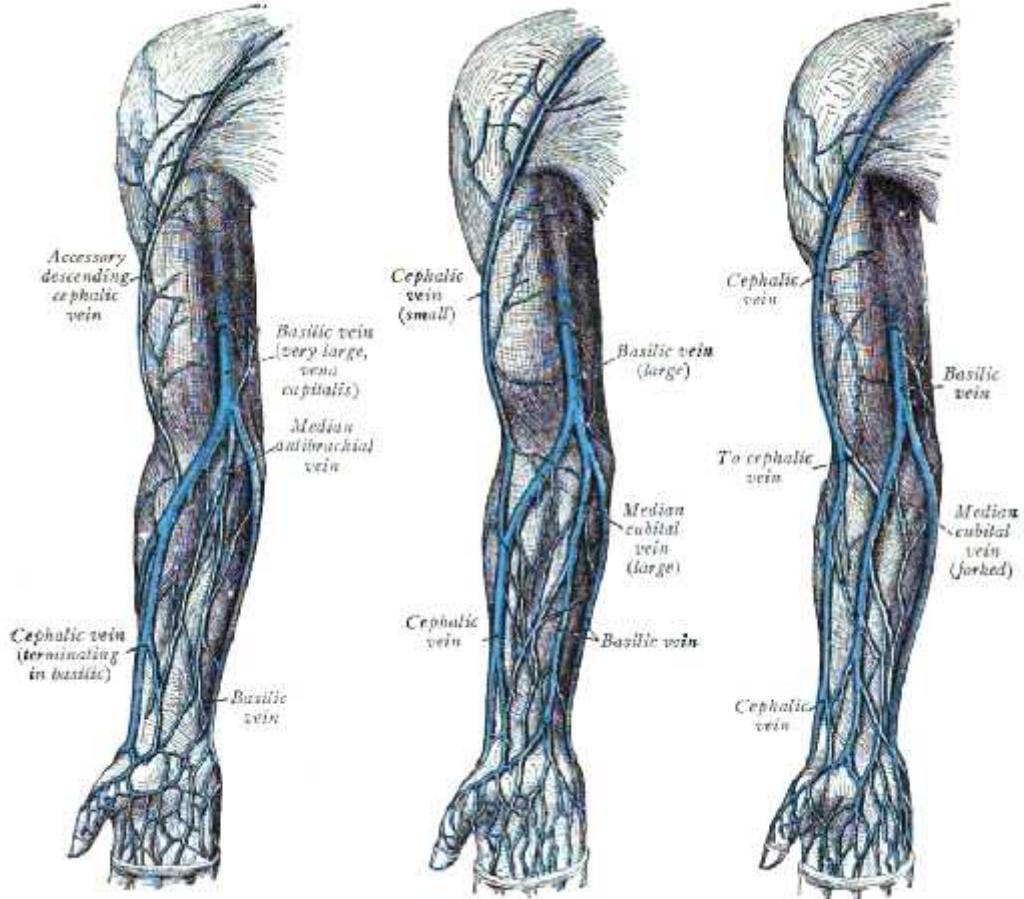


FIG. 597.—The most frequent variations in the veins of the forearm (schematic).

ekil 1. Ön kolda en sık karılaılan ven örüntüleri
(https://en.wikipedia.org/wiki/Median_cubital_vein#/media/File:Sobo_1909_597.png)

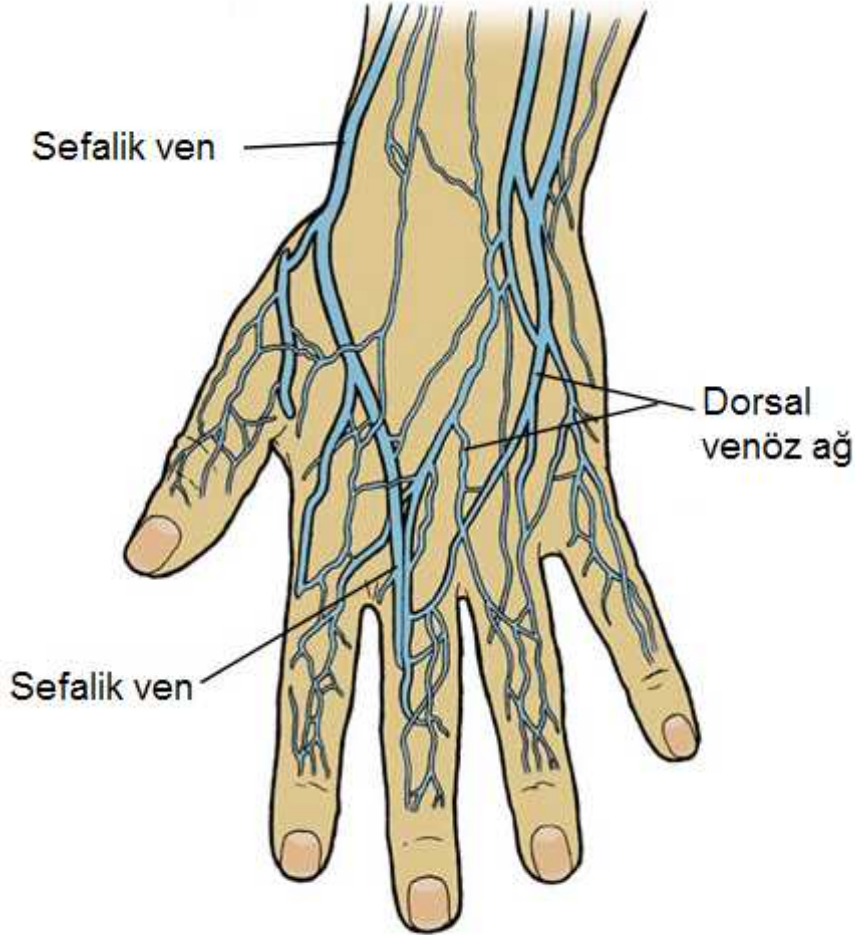
Kan alınacak ven özenle seçilmelidir. Hangi venin kan almak için uygun olduğunu palpasyon ile tespit edilmelidir. Palpasyon için işaret parmağı kullanılmalı, başparmakta var olan nabız atımı hatalı tespite neden olacaktır için kullanılmamalıdır (39).

Dikkat: Antekubital bölgeden brakial arter ve çeşitli majör sinirler geçer. Venöz kan alımının riskleri arasında arter delme ve sinir hasarları en sık karşılaşılan riskler arasında yer alır (15). Eğer kan alımı sırasında artere girildikten üphelenilirse (örneğin, hızlı hematom oluşumu veya tüplerin beklenenden hızlı dolması söz konusu ise) kan alma işlemi hemen sonlandırılmalıdır. Kan alınan bölgeye aktif kanama durana kadar en az beş dakika dokudan basınç uygulanmalıdır.

Hasta venöz kan alımı için giriş yapılan bölgede zonklama benzeri ağrı veya elektriklenme benzeri karıncalanma veya uyuşma hissederse kan alma sonlandırılmalı ve kan alma için başka bir bölge seçilmelidir (15).

El üstü venöz kan alımı

Kan alımı için antekubital bölgenin uygun olmadığı durumlarda (yenido an, çocuk hasta, damarı tespit edilmeyen hastalar v.b.) el üstündeki venler kan alımı için kullanılabilir.



ekil 2. Kan alımı için uygun olan el üstü venleri.

2.2.13. Kan alınacak bölgenin temizlenmesi

Uygun ven tespit edildikten sonra kan alınacak bölgenin, hasta ve numunenin mikrobiyal kontaminasyonunu engellemek amacı ile dezenfeksiyon için temizlenmesi gerekir. Bu amaçla %70 izopropil alkol veya etanollü steril pamuk veya gazlı bez kullanılmalıdır. Cilt dairesel hareketlerle merkezden perifere doğru silinmelidir (15,16).

2.2.14. Venin sabitlemesi

Kan alınacak bölgenin 2.5-5 cm alt kısmından ba parmak ile cilt gerilir, böylece ven sabitlenir.

Dikkat: Veni sabitlemek için üst taraftan tutulması kan alma elemanının yaralanma riski yüksek oldu undan önerilmemektedir.

2.2.15. Damara giri

Ven sabitlendikten sonra hasta damara girilmek üzere olundu u konusunda bilgilendirilmelidir.

Dikkat: Kan alma elemanı, hastada geli ebilecek olan ani ve beklenmedik bilinç kayıplarına kar ı hazırlıklı olmalıdır.

Hasta bilgilendirildikten sonra vene 30° açıyla girilmelidir (ekil 3). Vene girdikten sonra i ne mümkün oldu unca sabit tutulmalı, i nenin vende hareket etmesine izin verilmemelidir.



ekil 3. Damara girmek için uygun açı (McCall RE, Tankersley CM. Phlebotomy Essentials. 4th Ed. Philedelphia, PA: Lippincott Wiliams&Wilkins.

2.2.16. Kan akınının görülmesi, turnikenin çözülmesi ve hastanın yumruğunu açması

Turnike, venöz kan alımında venlerin belirginleştirilmesinde son derece önemlidir. Ancak ilk numune tüpüne kan akını bulaşmazlamaz turnike hemen çözülmeli ve hasta yumruğunu açmalıdır.

Dikkat: Turnikenin uzun süre bulaşlı tutulması hemokonsantrasyona ve numunede hemolize neden olur (40, 41). Hemoliz ve hemokonsantrasyon bazı analizler için hatalı sonuçların alınmasına neden olur.

2.2.17. Kan alma tüplerinin özelliklerine göre sıralanması ve doldurulması

Tek seferde birden fazla tıbbi laboratuvar testi için venöz kan alımı yapılacak hastada numuneler tüplere Tablo 3'te verilen sıraya göre alınmalıdır (42, 43, 44). Bu sıralamanın amacı katkı maddesi içeren tüpler arasında bulaş olasılığını önlemektir.

Tablo 3. Stemi yapılan testlerin özelliklerine göre alınacak numune tüpleri için uyulması gereken kan alma sırası ve altüst çevirme

Kapak rengi	Tüp/Katkı maddesi	Altüst çevirme sayısı
Değişken (1)	Kan kültürü/Besiyeri	Besiyeri ile kan karışımını sağlamak için hafifçe altüst edilir
(2)	Katkısız cam veya plastik serum tüpü	Gerek yok
(3)	Koagülasyon tüpü/Sitratlı	3-4 kez
(4)	ESR tüpü/Sitratlı	3-4 kez
(5)	Serum tüpü/ Jelsiz	5 kez
(5)	Serum tüpü/Jelli	5 kez
(5)		5 kez
(5)	Serum tüpü/Trombin pıhtı aktivatörlü tüp	5 kez
(6)	Plazma tüpü/Jelli veya jelsiz heparinli tüp	8-10 kez
(7)	Plazma tüpü/Jelli veya jelsiz EDTA'lı tüp	8-10 kez
(8)	Plazma tüpü/ Florür/potasyum okzalit;Florür/EDTA Florür/heparin	8-10 kez

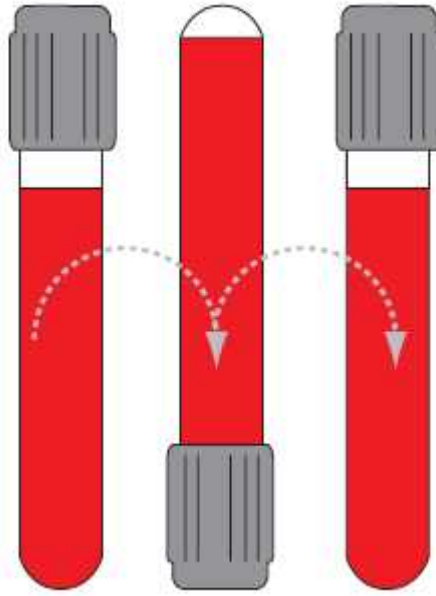
EDTA; etilendiamin tetraasetik asit, ESR; eritrosit sedimantasyon hızı

Dikkat: Tüpler vakum tükenip kan akı ı durana kadar doldurulmalıdır. Katkı maddesi içeren tüpler (EDTA, sitrat, heparin v.b.) üretici firma tarafından belirtilen hacimlere kadar ve kan/katkı maddesi oranının do rulu undan emin olunana kadar doldurulmalıdır.

2.2.18. Tüplerin çıkartılması ve karı tırılması

Kan akı ı durduktan sonra tüpler i ne/tutucudan (holder) uzakla tırılmalıdır. E er kan almaya devam edilecekse aynı prosedür bir sonraki tüp için de uygulanmalıdır. Son numune tüpü de alındıktan sonra önce tüp düzenekten uzakla tırılmalı, ardından i ne koldan çıkartılmalıdır.

Dikkat: Katkı maddesi içeren tüpler her numune alındıktan sonra yeterli karı ımın sa lanması için özellikle üretici firmanın önerileri do rultusunda (Tablo 3) nazikçe ve alt üst edilerek (ekil 4) karı tırılmalıdır. Tüpler, numunelerde hemolize neden olaca ından iddetle çalkalanmamalıdır.



ekil 4. Tüplerin karı tırılma ekli.

2.2.19. nenin çıkartılması, güvenli in sa lanması ve kan alınan bölgeye basınç uygulanması

Venöz kan alım i lemi tamamlandıktan sonra i ne, üzerine konulan kuru gazlı bez ile hafifçe basınç uygulanarak çıkartılmalıdır.

Dikkat: Pamuk kan alma bölgesinde olu an pıhtı tıkaçını uzakla tırdı ı için önerilmez.

Hastaya gazlı bez üzerine güçlü basınç yaparak kolunu düz ve yukarıda tutması söylenmeli ve kolunu bükmemesi konusunda (hematom oluşumuna neden olduğu için) uyarılmalıdır. Kanamanın durdurulması kontrol edilmeli ve hematoma açısından hasta değerlendirildikten sonra kan alınan bölgeye hipoallerjenik bant yapıştırılmalıdır.

Dikkat: Eğer hematoma oluşur ve kanama 5 dakikadan uzun sürerse ilgili hastanın doktoruna bildirilmelidir.

Öneri: Hastayı izlemesinin olmadığı durumlarda hasta bilgilendirilerek süreci takip etmesi sağlanabilir. Hematom oluşumu ve kanamanın 5 dakikadan uzun sürmesi durumunda kan alma birimi veya doktoruna başvurması konusunda uyarılabilir.

Her üretici firmanın önerileri doğrultusunda güvenlik düzemi kapatılarak delinmeye karşı dayanıklı atık kutusunda bertaraf edilmelidir.

3. Kaynaklar

1. Plebani M. Errors in clinical laboratories or errors in laboratory medicine? Clin Chem Lab Med 2006; 44: 750-9.
2. Da Rin G. Pre-analytical workstations: A tool for reducing laboratory errors. Clin Chim Acta 2009; 404: 68-74.
3. Piva E, Plebani M. Interpretative reports and critical values. Clin Chim Acta 2009; 404: 52-8.
4. Plebani M. Exploring the iceberg of errors in laboratory medicine. Clin Chim Acta 2009; 404: 16-23.
5. Chaigneau C, Cabioch T, Beaumont K, Betsou F. Serum biobank certification and the establishment of quality controls for biological fluids: examples of serum bio-marker stability after temperature variation. Clin Chem Lab Med 2007; 45: 1390-5.
6. Lippi G, Salvagno G, Brocco G, Guid G. Preanalytical variability in laboratory testing: influence of the blood drawing technique. Clin Chem Lab Med 2005; 43: 319-25.,
7. Boone DJ. How can we make laboratory testing safer? Clin Chem Lab Med 2007; 45: 708-11.
8. Wallin O, Söderberg J, Guelpen B, Grankvist K. Patient-centred care-preanalytical factors demand attention: a questionnaire study of venous blood sampling and specimen handling. Scand J Clin Lab Invest 2007; 67: 836-47.).
9. Lippi G, Blanckaert N, Bonini P, Green S, Kitchen S, Palicka V, et al. Causes, consequences, detection, and prevention of identification errors in laboratory diagnostics. Clin Chem Lab Med 2009;47:143 – 53.
10. Lima-Oliveira G, Lippi G, Salvagno GL, Montagnana M, Manguera CL, Sumita NM, et al. New ways to deal with known preanalytical issues: use of transilluminator instead of tourniquet for easing vein access and eliminating stasis on clinical biochemistry. Biochem Med 2011;21:152 – 9.
11. Simundic AM, Cornes M, Grankvist K, Lippi G, Nybo M. Standardization of collection requirements for fasting samples: for the Working Group on Preanalytical Phase (WG-PA) of the European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM). Clin Chim Acta 2014;432:33 - 7 .
12. Kackov S, Simundic AM, Gatti-Drnic A. Are patients well testing ? Biochem Med 2013;23:326 - 31.
13. Favalaro EJ, Funk DM, Lippi G. Pre-analytical variables in coagulation testing associated with diagnostic errors in hemostasis. Lab Med 2012;43:1 - 10.

14. De Carli G, Abiteboul D, Puro V. The importance of implementing safe sharps practices in the laboratory setting in Europe. *Biochem Med* 2014;24:45 - 56.
15. Clinical Laboratory Standards Institute. Procedure for the collection of diagnostic blood specimens by venipuncture; approved standard- sixth edition. CLSI document GP41 A6. Clinical Laboratory Standards Institute, Wayne, Pennsylvania, USA, 2007.
16. WHO guidelines on drawing blood: best practice in phlebotomy. http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599221_eng.pdf.
17. T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Sağlıkta Kalite ve Akreditasyon Daire Başkanlığı, Sağlık Hizmetleri Kalite Standartları- Hastane Seti Versiyon5. http://www.kalitesaglik.gov.tr/content/files/duyurular_2011/2/011/2014/sks_hastane_versiyon_5_08.07.2015.pdf
18. Köse S, Mandiracıoğlu A, Tatar B, Gül S, Erdem M. Prevalence of latex allergy among healthcare workers in Izmir (Turkey). *Cent Eur J Public Health* 2014;22:262-5.
19. Leitch A, McCormick I, Gun I, Gillespie T. Reducing the potential for phlebotomy tourniquets to act as reservoir for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *J Hosp Infect* 2006;63:428-31.
20. Tıbbi Laboratuvarlarda Doğru Sonuç. Editörler; Amitava Dasgupta, Jorge L. Sepulveda. Çeviri Editörü; Turan Turhan. Palme Yayıncılık, 2015.
21. Official Journal of The European Union. Council Directive 2010/32/EU. Prevention from sharp injuries in the hospital and healthcare sector. Official Journal of The European Union, No. L134 of 1 Haziran 2010, sayfa 66-72.
22. Çevre ve Orman Bakanlığı Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği. www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2005/07/20050722-16.htm.
23. International Organisation for Standardisation. ISO 15189:2012 Medical Laboratories- Requirements for quality and competence Medical laboratories, 2012.
24. BD- Special handling of chilled specimens. www.bd.com/vacutainer/pdfs/plus_plastic_tubes_instructions_lightsensitive_VS5732.pdf.
25. MLabs Specimen collection and transport guidelines. http://mlabs.umich.edu/files/pdfs/POL-SPECIMEN_GUIDELINES.pdf.
26. Sağlık personeline yönelik el yıkama ve el dezenfeksiyonu rehberi. S.B. Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 2008.

27. Lima-Oliviera G, Salvagno GL, Lippi G, Gelati M, Montagnana M, Danese E, et al. Influence of a regular standardized meal on clinical chemistry analytes. *Ann Lab Med* 2012;32:250-6.
28. Calmarza P, Cordero J. Lipemia interference in routine clinical biochemistry tests. *Biochem Med* 2011;21:160-6.
29. Öner M, Zengi O, Çeleker R, Topkaya BÇ, Yücel D. Lipemia interferansına karşı kolay bir çözüm: Polietilen glikol-dekstran sülfat. *Turk J Biochem* 2005;30:187-93.
30. Won CS, Oberlies NH, Paine MF. Mechanisms underlying food-drug interactions: inhibition of intestinal metabolism and transport. *Pharmacol Ther* 2012;136:186-201.
31. Tietz Fundamentals of Clinical Chemistry, 6th Edition. Burtis CA, Ashwood ER, Burns DA. Saunders/Elsevier 2008.
32. Favalaro EJ, Funk DM, Lippi G. Pre-analytical variables in coagulation testing associated with diagnostic errors in hemostasis. *Lab Medicine* 2012;43:1-10.
33. Lucas C, Donovan P. "Just a repeat"- When drug monitoring is indicated. *Aust Fam Physician* 2013;42:18-22.
34. Ain KB, Pucino F, Shiver TM, Banks SM. Thyroid hormone levels affected by time of blood sampling in thyroxine-treated patients. *Thyroid* 1993;3:81-5.
35. American Diabetes Association. Postprandial blood glucose. *Diabetes Care* 2001;24:775-8.
36. Thavendiranathan P, Bagai A, Ebidia A, Detsky AS, Choudhry NK. Do blood tests cause anemia in hospitalized patients? The effect of diagnostic phlebotomy on hemoglobin and hematocrit levels. *J Gen Intern Med* 2005;20:520-4.
37. Dugan L, Leech L, Speroni KG, Corriher J. Factors affecting hemolysis rates in blood samples drawn from newly placed IV sites in the emergency department. *J Emerg Nurs* 2005;31:338-45.
38. Baer D, Ernst DJ, Willeford SI, Gambino R. Investigating elevated potassium values. *MLO Med Lab Ods* 2006;38:24-31.
39. Mbamalu D, Banerjee A. Methods of obtaining peripheral venous access in difficult situation. *Postgrad Med J* 1999;75:459-62.
40. Statland BE, Bokelund H, Winkel P. Factors contributing to intra-individual variation of serum constituents: 4. Effect of posture and tourniquet application on variation of serum constituents in healthy subjects. *Clin Chem* 1974;20:1513-9.
41. Saleem S, Mani V, Chadwick MA, Creanor S, Ayling RM. A prospective study of causes of haemolysis during venipuncture: tourniquet time should be kept to a minimum. *Ann Clin Biochem* 2009;46:244-6.

42. Calam R, Cooper MH. Recommended "Order of Draw" for collecting blood specimens into additive containing tubes. Clin Chem 1982;28:1399.
43. Ernst DJ, Calam R. NCCLS simplify the order of draw: A brief history. MLO 2004;36:26.
44. Salvagno G, Oliveira GL, Brocco G, Danese E, Guidi GC, Lippi G. The order of draw: myth or science? Clin Chem Lab Med 2013;51:2281-5.