TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

HEMATOLOJİK OLGULARDA KULLANILAN YARI KALICI TÜNELLİ KATETERLERİN RADYOLOJİK VE KLİNİK TAKİP SONUÇLARI

Dr. Şule ALIÇCI

RADYODİAGNOSTİK ANABİLİM DALI

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Umman SANLIDİLEK

ANKARA
2009

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince yetişmemde büyük emeği olan; her konuda yardımlarını, ilgi ve desteklerini gördüğüm; bilgi ve deneyimleri ile çalışma hayatımın bundan sonraki aşamalarına da ışık tutacaklarına inandığım değerli hocalarıma, birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum uzman ve asistan doktor arkadaşlarım ile tüm Radyodiyagnostik Anabilim Dalı çalışanlarına teşekkür ederim.

Dr. Şule ALIÇCI

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	**i**
Teşekkür	**ii**
İçindekiler	**iii**
Tablolar Dizini	**v**
Şekiller Dizini	**vi**
1. GİRİŞ	**1**
2. GENEL BİLGİLER	**3**
2.1. TARİHÇE	**3**
2.2. ANATOMİ	**4**
2.2.1. Subklaviyan Ven	**4**
2.2.2. İnternal Juguler Ven	**5**
2.2.3. Femoral Ven	**5**
2.3. SANTRAL VENÖZ KATETERİZASYONUN BAŞLICA ENDİKASYONLARI	**6**
2.4. SANTRAL VENÖZ KATETERİZASYONUN KONTRENDİKASYONLARI	**7**
2.5. SANTRAL VENÖZ KATETERİZASYON UYGULAMA YÖNTEMLERİ	**7**
2.5.1. Cut-down Yöntemi	**7**
2.5.2. Tel Kılavuzsuz Perkütan Ponksiyon	**8**
2.5.3. Tel Kılavuzlu Perkütan Ponksiyon	**8**
2.6. KATETER TAKILMASI SÜRECİNDE KULLANILAN GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ	**9**
2.6.1. Ultrasonografi	**9**
2.6.1.1. Temel Prensipler	**9**
2.6.2. Dijital Subtraksiyon Anjiyografi	**12**
2.6.2.1. Temel Prensipler	**12**
2.7. SANTRAL VENÖZ KATETER TİPLERİ	**14**
2.7.1. Port Kateterler	**14**

2.7.2. Tünelli Santral Venöz Kateterler **14**
2.7.3. Tünelsiz Santral Venöz Kateterler **15**
2.8. SANTRAL VENÖZ KATETER KOMPLİKASYONLARI VE DEĞERLENDİRİLMESİ **16**
2.8.1 İşlem Esnasında Gelişen Komplikasyonlar **16**
2.8.2. Aletle İlgili Komplikasyonlar **20**
2.8.3. Vasküler Komplikasyonlar **25**
2.8.4. Deri Nekrozu **27**
2.8.5. Enfeksiyonlar **27**

3. GEREÇ ve YÖNTEM **35**

4. BULGULAR **38**

5. TARTIŞMA **41**

6. SONUÇLAR **45**

ÖZET **46**

SUMMARY ***47***

KAYNAKLAR **48**

EKLER
Ek 1. Kateter İstek- Kontrol Listesi **60**
Ek 2. Kateter Takip Formu **60**
Ek 3. Teknik Form **61**
Ek 4. Mikrobiyolojik Veriler Tablosu **62**

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 2.1. - "Pinch-off" sendromu"nun derecelendirilmesi ve takipte yapılması gerekenler.

Tablo 2.2. - Kateter enfeksiyonlarında görülen ajanlar ve oranları.

Tablo 3.1. - Kateter takılan hastalarda primer hastalık yüzdeleri ve transplantasyon tipi.

Tablo 4.1. - Kateter komplikasyonları ve oranları.

Tablo 4.2. – Spontan çıkan ve komplikasyon nedeni ile çıkarılan kateterlerin takılı kaldığı süreler.

Tablo 4.3. - Kateter enfeksiyonlarında saptanan ajanlar.

Tablo 4.4. - Vakaların prognozları.

Tablo 4.5. - Vakaların eksitus nedenleri.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. - Seldinger yöntemi ile arter kateterizasyonu.

1. GİRİŞ

Santral venöz yol kalbe direkt katılan bir vene kateter yerleştirilmesidir (1). Modern tıp uygulamaları içerisinde vazgeçilmez araçlardan biri olan damar içi kateterler, başta yoğun bakım ünitelerinde olmak üzere değişik ünitelerde, belirli amaçlarla (ilaçlar, kan ürünleri, elektrolitler, sıvılar, parenteral besinlerin verilmesi; total parenteral beslenme; hemodinamik izleme; tetkik amacıyla kan alınması; hemodiyaliz uygulanması vb.) damar içine uygulanmakta ve uzun süre kullanılabilmektedir (2).

Santral venöz kateter uygulamaları, kullanım alanlarının genişlemesine bağlı olarak her geçen gün artmakta, bu artış santral venöz kateterle ilişkili disfonksiyon ve komplikasyonlarda artışı da beraberinde getirmektedir (3).

Son on yıla kadar cerrahi birimler tarafından anatomik işaretlere bakılarak takılan santral venöz kateterlerin, günümüzde görüntüleme yöntemleri eşliğinde girişimsel radyologlar tarafından takılması dünyada yaygınlaşan bir uygulama haline gelmiştir. Görüntüleme kılavuzluğunda santral venöz kateterizasyon tekniğinin, bu teknikten farkı, işlemin ultrasonografi ve floroskopi klavuzluğunda gerçekleştirilmesidir. Girişimsel radyologlar tarafından uygulanan görüntüleme kılavuzluğunda santral venöz kateterizasyon tekniği, cerrahlar tarafından uygulanan tekniğe göre, perioperatif ve erken dönem komplikasyonlar düşüklüğü ve işlem süresinin kısalığı gibi belirgin avantajlara sahiptir (4).

Santral venöz kateter takılan hastalar fonksiyon bozukluğu ve komplikasyonlar nedeni ile de radyoloji kliniklerine gönderilmektedirler. Santral venöz kateter takılması günümüzde girişimsel radyoloji ünitelerinde iş yükünün önemli bir kısmını oluşturmaktadır.

Hematoloji hastaları santral venöz kateterlerin sıklıkla kullanıldığı özel bir hasta grubudur. Bu hastalarda santral venöz kateter uygulamalarının; uygun, güvenilir venöz yol sağlaması, yoğun kemoterapinin periferik venlerde yaptığı ekstravazasyon ve sonuçta oluşan cilt yanıkları, nekroz gibi sorunların önlenmesi, kemoterapiye bağlı immünsüpresyon sonucu gelişen ciddi sistemik enfeksiyonların kontrol altına alınmasında kullanılan çoklu antibiotiklerin uygulanması, sıvı-elektrolit

gereksiniminin karşılanması, kemik iliğinin baskılanması sonucu gereksinim duyulan kan ve kan ürünlerinin karşılanması, kemoterapi esnasında oluşabilecek komplikasyonların izlenmesi için gerekli olan kan örneklerinin alınması, oral beslenmesi yeterli olmayan hastalarda parenteral beslenmenin sürdürülmesi, sık damara girişi önleyerek ağrı, fiziksel ve psikolojik travmaların azaltılması, kemik iliğinin toplanma-verilmesi ve bu esnada oluşabilecek komplikasyonların önlenmesi, hastaların ev ortamlarında hastalıkları ve nekahat dönemleri sırasında yaşamlarını ve aktivitelerini normal sürdürebilmeleri gibi avantajları vardır (5, 6).

Santral venöz kateterlerin avantajlarının yanı sıra birçok dezavantajları da bulunmaktadır. Uygulamalar esnasında ve sonrasında pek çok komplikasyon ile karşılaşılabilmektedir. Bu komplikasyonlar hematolojik hasta gruplarında daha sık görülmekte olup mortalite ve morbiditeyi önemli ölçüde etkileyebilmektedir. Uzun süren ciddi nötropeni ve trombositopeni, enfeksiyon ve kanama riskini arttırmaktadır (2). Kateter ilişkili enfeksiyonlar hematolojik maligniteli olgularda rastlanan en ciddi komplikasyon olup mortaliteyi ciddi şekilde arttırmaktadır (6).

Kateter teknolojisindeki gelişmeler, daha düşük tromboz ve enfeksiyon oranlarını beraberinde getirmiştir. Radyolojik görüntüleme modalitelerindeki gelişmeler ve radyologların santral venöz kateter uygulamalarındaki tecrübelerinin artışının da komplikasyon oranlarını azaltması beklenmektedir.

Bu araştırmamızda, anjiyografi ünitesinde görüntüleme yöntemleri eşliğinde gerçekleştirilen, yarı kalıcı kateter yerleştirilmesi esnası ve sonrasında gelişen komplikasyon oranları belirlenmiştir. Komplikasyon oranlarımızı radyolojik ve cerrahi seriler ile karşılaştırarak, görüntüleme yöntemlerinin komplikasyon oranlarını azaltmadaki etkinliği belirlenmeye çalışılmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tarihçe

Santral venlere ilk kateter yerleştiren Stephen Hales"dir (7). 1733 yılında atlarda santral venöz basıncı ölçmek için juguler vene cam bir tüp yerleştirmiştir. 1884 yılında Claude Bernard ilk kardiyak kateterizasyonu gerçekleştirmiştir (8). Bleichroeder ve arkadaşları, 1912 yılında üreterik kateteri kol venlerinden aksillaya, femoral venden de vena kava inferiora uzatmışlardır (9). Forssmann, kadavra üzerinde koldan girerek kalbe kadar ulaşmış ve X ışınları ile kateterin lokalizasyonunu belirlemiştir. 1929 yılında ise ilk kez santral venöz kateterizasyonu hasta üzerinde uygulamıştır (10). Grollman, 1932 yılında kan örneklemesi ve kardiyak debiyi belirlemek için sağ ventrikülü kateterize etmiştir (11). Duffy, 1949 yılında kübital, femoral, eksternal juguler ven yoluyla santral venöz kateter yerleştirilen 43 hastalık bir seri yayınlamış ve major komplikasyon gelişmediğini bildirmiştir (12).

Aubaniac, 1952 yılında infraklaviküler yolla subklaviyan ven kateterizasyonunu gerçekleştirdi, bu teknikteki anatomiyi ve infüzyon mekaniği ile ilgili komplikasyonları açıkladı (13). Keeri-Szanto ise 1956 yılında bu tekniği tam olarak tanımladı (14). Yoffa, 1965 yılında supraklaviküler subklaviyan ven kateterizasyonunu alternatif bir yol olarak kullanabileceğini gösterdi (15). Ancak, infraklaviküler yol daha çok popüler oldu. İnternal jugular ven kateterizasyonu 1966 yılında Hermosura ve arkadaşları tarafından tanımlandı (16).

Broviac ve arkadaşlarının, 1973 yılında ilk silastik kateteri kullanımı ile bu alanda yeni gelişmeler başlamış, 1979 yılında Hickman ve arkadaşlarının bu kateteri modifiye etmesi ve iç çapını 0.1 mm arttırmasıyla kullanımı daha yaygınlaşmıştır (17). Bu katetere özgü olarak, dakron kaf içermesi ve tünel açılarak kullanımı, diğer uzun süreli vasküler erişim kateterleri içinde model olmuştur. 1982 yılında Niederhuber tarafından venöz veya arteriyel olarak kullanılabilen ve tamamen cilt altına yerleştirilebilen kateter sistemleri tanımlanmış ve bu kateter sistemleri subkutan port için model oluşturmuştur (18).

2.2. Anatomi

Santral venöz kateterizasyon için pek çok ven kullanılabilmekle birlikte, internal juguler ven ve subklaviyan ven daha çok tercih edilmektedir.

2.2.1. Subklaviyan Ven: Birinci kaburganın medial kenarında, aksiler venin devamı olarak başlar. Klavikulanın arkasından klavikulanın sternal ucuna doğru ilerler. Burada internal juguler ven ile birleşerek brakiyosefalik veni oluşturur. Subklaviyan ven ile internal juguler ven arasında oluşan açıya angulus venozus denilir. Subklaviyan ven; ön tarafta klavikula, subklavius kası, kostoklavikuler ligaman ve pektoralis major kası ile komşudur. Arka üst tarafta ise subklaviyan arter bulunur ve ikisi arasında anterior skalen kas ile önünde bulunan frenik sinir yer alır. Posteromedialde plevra kubbesinde yer alan "Sibson's" fasiyası (supraplevral membran) bulunur. Aşağıda birinci kaburganın üst yüzündeki sığ oluk ve plevra üzerine oturur. Genellikle sonlanma yerine 2.5 cm uzaklıkta bir çift kapakçık bulunur. Juguler ven ile birleştiği üçgende sol subklaviyan vene torasik duktus, sağ subklaviyan vene ise sağ lenfatik duktus dökülür.

Subklaviyan ven, klavikulanın 1/3 medial kesiminde, posteriorunda yer alır. Bu ilişki venöz girişimler için önemlidir. Omuz hareketleri de bu iki oluşum arasındaki ilişkide önemlidir. Bu nedenle venöz girişimler omuz nötral pozisyonda ve hafif geri attırılarak yapılmalıdır (19). 1. kaburga 45 derecelik bir açı ile uzanır. Plevra 1. kostanın iç kenarı boyunca uzanır. Plevral kavitenin en üst noktası subklaviyan venin 1. kostanın medial kesimini kestiği noktadır ki bu düzeyde plevral apeks 3 cm yukarıdadır.

Frenik sinir skalen kasın anteriorunda, subklaviyan arter ile ven arasında toraks içerisine uzanır, % 45 vakada bu sinirin aksesuar bir dalı subklaviyan venin önünden geçer.

Varyasyonları: Bazen boyunda subklaviyan arterin üçüncü bölümü hizasına kadar çıkabilir. Bazen de subklaviyan arter ile birlikte posterior skalen kasın arkasından geçer.

Dalları: Subklaviyan vene, eksternal juguler ven, bazen anterior juguler ven, seyrek olarak da sefalik venden gelen ve klavikulanın ön tarafından geçen küçük bir dal açılır. Angulus venozus dekstraya duktus lenfatikus dekster, angulus venozus sinistraya ise duktus torasikus arka taraflarından açılır (20).

2.2.2. İnternal Juguler Ven: İnternal juguler venler, genellikle kanı ana karotid arter dallarının beslediği bölgeler ve bu bölgelerde bulunan organlardan, yani beyin, göz, burun boşluğu, ağız boşluğu, yüz ve boyunda bulunan organların bir kısmından toplarlar (21).

İnternal juguler venler, juguler fossada başlar, parafaringeal alanda internal karotid arter, nervus vagus, glossopharyngeus ve accessorius ile daha aşağıya ana karotid arter ve nervus vagus ile beraber uzanır. Larinksin altında dışa doğru kayar ve angulus venozusta subklaviyan ven ile birleşir. İnternal juguler venlerin başlangıç ve sonuç kısımlarında bulbus jugularis süperior ve inferior denilen genişlemeler görülür (21). İnternal juguler venlerde sadece kalbe doğru açılan tek yönlü valvlerin bulunduğu 16. yüzyıldan beri bilinmektedir (21, 22). Bu valvler bikuspid, semilunar veya triküspiddir. Valvler internal juguler venlerde basıncın artmasına ve serebral perfüzyon basıncının düşmesine neden olabilirler. Ayrıca valvler internal juguler venlerden santral venöz girişimlerde kateterizasyon işleminde güçlüğe ve venlerde zedelenmeye yol açabilirler (22, 23). İnternal juguler ven potansiyel olarak büyük bir vendir ve santral venöz kateterizasyonda sık kullanılır. Kanülasyon subklaviyan yola göre daha az komplikasyonludur (1).

2.2.3. Femoral Ven: Femoral ven uylukta büyük safen venin açılma yerinden başlar ve inguinal ligamana kadar femoral artere eşlik eder. Femoral üçgende arterin iç kısmında yer alır. Femoral kılıfın orta kompartmanını doldurur ve arter ile femoral kanal arasında yer alır. Femoral sinir ise arterin dış tarafındadır. Deriden yüzeyel ve derin fasiya ile ayrılır. Resusitasyon gerektiren çocuklarda periferik damar yolu problemi varsa en kolay ve en güvenli şekilde kateterizasyonun yapılabildiği santral vendir. Ciddi komplikasyon riskinin az olması nedeniyle deneyimsiz operatörler tarafından da tercih edilen bir yoldur. Femoral ven yolu derin ven trombozu, kasık

bölgesinden kontaminasyon ve enfeksiyon riski nedeniyle birkaç günden fazla kullanılmamalıdır.

2.3. Santral Venöz Kateterizasyonun Başlıca Endikasyonları:

a. Periferik venlere yapılan girişimlerin başarısız olması veya periferik ven bulunamaması durumlarında;

- Kardiyopulmoner arrest,
- Şok,
- Yanıklar,
- Tromboze venlerin varlığı

b. Uzun süre sıvı tedavisinin gerekli olduğu durumlar,

c. Oral ya da enteral beslenme yapılamayan olgular,

ç. Periferik venlere zarar verecek hipotonik ve hipertonik solüsyonların verilmesi gerektiğinde,

d. Periferik venlere zarar verebilecek ilaç uygulamaları gerektiğinde;

- Kemoterapi,
- Uzun süreli antibiyotik kullanılması,

e. Aşırı miktarda kan ve sıvı kaybına yol açabilecek büyük operasyonlarda;

- Kardiovasküler cerrahi,
- Büyük travma cerrahisi,
- Karaciğer transplantasyonu,

f. Hemodiyaliz gerektiğinde,

g. *Pacemaker* elektrodlarının yerleştirilmesinde,

ğ. Kardiyovasküler sisteme ait basınçların ölçülmesinde,

- Santral venöz basınç,
- Pulmoner arter basıncı,
- Pulmoner kapiller "wedge" basıncı,
- Kalp debisi,

h. Hava embolisi riski taşıyan cerrahi girişimlerde embolik havanın aspirasyonunda **(**24-27).

2.4. Santral Venöz Kateterizasyonun Kontrendikasyonları (27, 28):

Sınırlı kontrendike durumlar:

- Ciddi kanama eğilimi ve koagülopatik durumlar,
- Vena kava süperiorun tıkandığı durumlar,
- Orta ve ileri derecede solunum yetmezliği,
- Vena kava veya vena subklaviyanın yaralanması,
- Hasta ile iletişim güçlüğü halinde,
- Ponksiyon bölgesinde travma, yanık, enfeksiyon ve kanser nodülü varlığı,
- Bol sekresyonlu trakeostomi varlığı,
- Şiddetli hipertansiyon,
- Bir bölge girişiminde ciddi problemler çıkması,
- Steril koşulların tam sağlanamadığı haller.

Yukardaki durumların varlığında, santral venöz kateter uygulanması tekrar değerlendirilmelidir.

2.5. Santral Venöz Kateterizasyon Uygulama Yöntemleri (ponksiyon yöntemleri) (26, 29)

Santral venöz kateterin ven içine yerleştirilebilmesi için aşağıda açıklanan ponksiyon teknikleri kullanılmaktadır.

- Venin cerrahi olarak ortaya konması (Cut-downYöntemi),
- Tel kılavuzsuz perkütan ponksiyon (Branüla Yöntemi),
- Tel kılavuzlu perkütan ponksiyon (Seldinger Yöntemi).

2.5.1. “Cut-down” Yöntemi:

Süre açısından perkütan yöntemlerden daha uzundur. Temel amaç, kanüle edilecek venin, cerrahi olarak serbestleştirilmesi ve ortaya konması, distalinin iptal edilerek proksimalinde venotomi yöntemiyle sağ kalbe doğru kateter yönlendirilmesidir. Özellikle alt ekstremite distalinden yapılan “cut-down” işleminde tromboflebit gibi sakıncaları da bulunmaktadır. En çok tercih edilen venler; brakiyal ve sefalik ven ile büyük safen venin distal bölümüdür.

2.5.2. Tel Kılavuzsuz Perkütan Ponksiyon (Branüla Yöntemi):

Ponksiyon yapılacak bölgeye antiseptik solüsyon sürülerek cilt dezenfeksiyonu sağlanır ve etrafı steril örtüler ile örtülür. Olgu genel anestezi altında değil ise, vene doğru cilt ve cilt altına lokal anestezik madde enjekte edilerek ağrı duyusu önlenir. Bu yöntem için hazırlanmış 5 ya da 8 cm uzunluğundaki kılavuz iğnenin arkasına boş bir enjektör takılarak iğne vene doğru ilerletilir. Bu arada enjektöre çok hafif negatif basınçlar uygulanır. Enjektöre kanın serbestçe dolduğu görüldüğünde, enjektör ve kılavuz iğnenin metal kısmı sabit tutulur, kılavuz iğnenin dış kısmındaki plastik kılavuz kateter ven içine doğru ilerletilir. İğne geri çekildikten sonra enjektör yerine takılarak kolayca kan gelip gelmediği tekrar kontrol edilir. Kan geliyorsa, kılavuz kateterin üzerinden damar içinde kalacak olan asıl kateter damar doğrultusunda ilerletilir. Kılavuz kateter geriye doğru çekilerek asıl kateterin arkasındaki konnektöre vidalanır. Kateter içindeki mandren de çıkarılarak, üç yollu musluk aracılığı ile serum setine bağlanır. Kateter yerinden oynatılmadan ipek sütur ile cilde tespit edilir. Kılavuz iğne ile ponksiyonda kan aspire edilemiyor ise iğnenin damarı delip geçebileceği düşünülür, enjektöre negatif basınçlar yapılırken cilt altına kadar geri çekilir ve tekrar yönlendirilir. İlk ponksiyon denemesinde metal iğne kılavuz kateterin içinden çıkmışsa, kılavuz iğne ciltten tamamen çıkarılır. Metal iğne kılavuz kateterin içine tekrar yerleştirilir ve ikinci deneme yapılır. Bu şekilde metal iğnenin kılavuz kateteri kesip emboliye neden olması önlenir.

2.5.3. Tel Kılavuzlu Perkütan Ponksiyon (Seldinger Yöntemi) :

Günümüzde oldukça çok kullanılan bu yöntem ilk defa 1953 yılında Seldinger tarafından anjiyografilerde kullanılmış ve geliştirilmiştir.

Ponksiyon yapılacak bölge hazırlandıktan sonra arkasına enjektör takılmış kılavuzlu iğne ile venin ponksiyonu yapılır. Kılavuz iğne üzerindeki plastik kılavuz kateter damar içine doğru ilerletildikten sonra metal iğne çıkartılır. Katetere yön verecek olan J uçlu, bükülebilir kılavuz tel, kılavuz kateter içinden yavaşça ilerletilir. Kılavuz kateter, kılavuz tel üzerinden çekilerek bir bistüri ile ciltte damar içinde kalacak kateterin geçebileceği genişlikte, yaklaşık 1-2 mm”lik bir kesi yapılır. Damar içinde kalacak asıl kateter, tel kılavuz üzerinden geçirilerek damara doğru ilerletilir. Kateter

yeteri kadar ilerletildikten sonra kılavuz tel geri çekilir. Kateterin arka ucu üç yollu musluk aracılığı ile serum setine bağlanır ve kateter tespit edilir. Kateterin yerinde olup olmadığını kontrol amacıyla üç yollu musluktan kan aspire edilir. Kateterin üzeri branüla yöntemindeki gibi kapatılır ve radyogram çekilir.

2.6. Kateter Takılması Sürecinde Kullanılan Görüntüleme Yöntemleri

2.6.1. Ultrasonografi

Çok yüksek frekanslı ses demeti kullanılarak uygulanan görüntüleme yöntemidir. Ultrasonografik görüntüleme puls-eko prensibine dayanır. Transduserde üretilen kısa bir ultrason pulsu dokuya gönderilir. Dokuda yayılımı sırasında sesin bir bölümü, farklı yapıdaki dokuların yüzeylerinde yankılanarak transdusere geri döner. Pulsun üretimi ve yankının algılanması arasında geçen süre ve yankı şiddeti saptanarak, yansıtıcı objenin ne kadar uzaklıkta olduğu ve yansıtıcılık düzeyi hesaplanır. Bu hesaplamalar sonucunda incelenen bölgenin kesitsel anatomisi ortaya konulur. Doppler sistemleri ile de akım incelenir.

Farklı doku yüzeylerinden yansıyan sesin miktarı ve yansıma şekli, dokular arasındaki akustik impedans farklılığının derecesine, ses demetinin yansıtıcı yüzey ile yaptığı açıya, yansıtıcı yüzeyin boyutu ile sesin dalga boyu arasındaki ilişkiye ve yansıtan yüzeyin özelliğine (düzgün/pürüzlü) bağlıdır. Bu faktörlere bağlı olarak yansıma, saçılma ya da kırılma olayları gerçekleşir.

Tanısal radyolojide inceleme alanına gönderilen ses dalgalarının dokulardan yansıyan ekoları görüntü monitörüne üç değişik biçimde yansıtılabilir. A-mod (amplitüd mod) grafik, M-mod (motion mod) haraketli grafik ve B-mod (brightness/parlaklık mod) analog görüntü şeklindedir. B-mod yönteminde yankılar şiddetleri ile orantılı parlak noktalar şeklinde kaydedilir. Bu şekilde incelenen kesitin değişik parlaklıkta noktalardan oluşan bir görüntüsü elde edilir. B-tarama yöntemi tanısal radyolojide kullanılan ultrasonografik görüntülemenin temelidir.

Ultrasonografik görüntüleme temelde, dokuların nükleer ya da atomik özelliklerini değil, mekanik özelliklerindeki değişikleri inceleyen bir radyolojik görüntüleme yöntemidir. Dokuda hücre düzeyinde görülen yapısal birçok değişiklik, akustik impedans da dâhil, dokunun akustik özelliklerinde değişikliklere neden olur. Bu değişiklikleri değerlendiren ölçek sesin dalga boyu ile karşılaştırılabilir boyutta olduğundan ultrasonografi, yumuşak doku lezyonlarını görüntülemede çok başarılı bir yöntemdir (30, 32).

Santral ven girimlerinde ultrasonografi kılavuzluğu kullanılması, ven varyasyonlarını ve girim yapılacak venin genişliğini ve açıklığını ortaya koyar. Sadece hedefi değil, arter gibi kaçınılması gereken yapıları da gösterir. Ultrasonografi kılavuzluğunun özellikle çok sayıda çalışmayla, internal juguler ven girimlerinde son derece yararlı olduğu gösterilmiştir. Femoral ven giriminde çalışma sayısı daha az olmakla birlikte edinilen sonuç benzerdir. Subklaviyan vende ise ultrasonografik görüntüleme lehine ve aleyhine değişik sonuçlar bildirilmiştir. 1646 çocuk ve yetişkini kapsayan bir meta analizde; internal juguler ven girimi için B mod (gri skala) renkli Doppler kullanılmaksızın, sadece ultrasonografi kılavuzluğu kullanmanın genel risk, ilk girim başarısızlığı, genel komplikasyon oranları, toplam girim süresi ve ilk girim sayısını azalttığı gösterilmiştir. Subklaviyan ve femoral vende hasta sayısı daha kısıtlı olmakla birlikte ultrasonografi kılavuzluğunun her iki ven giriminde risk oranlarını ve başarısız kateter girimi oranlarını azalttığı gösterilmiştir. Renkli Doppler ultrasonografi kılavuzluğu kullanıldığında juguler ven için sonuçlar benzerdir ancak subklaviyan vende Doppler ultrasonografi kılavuzluğu anatomik işaret yöntemine göre girime ait riskleri azaltmada ve işlem süresini kısaltmada üstün bulunmamıştır (33).

2.6.2. Dijital Subtraksiyon Anjiyografi

2.6.2.1. Temel Prensipler

Dijital subtraksiyon anjiyografi, geleneksel anjiyografide olduğu gibi, incelenmesi istenen damara yoğunluğu yüksek bir kontrast madde verilerek damarın direkt grafilerde görülür hale getirildiği bir inceleme yöntemidir. Her iki teknikte de verilen kontrast maddenin damardan geçişi sırasında seri grafiler çekilir. Geleneksel

anjiyografi ile elde edilen görüntülerde içlerinde kontrast madde bulunan damarlar ile çevre yapıların (kemik ve yumuşak dokular) birlikte görüntülenmesi, süperpozisyonlara yol açarak görüntülerin değerlendirilmesini zorlaştırır. Bu problem dijital subtraksiyon anjiyografi ile ortadan kalkmıştır. Yöntem adından da anlaşılacağı gibi, sayısal bir çıkartma anjiyografisidir. Dijital subtraksiyon anjiyografide elde edilen görüntü, sayısal (dijital) bilgi şeklindedir. Bu yöntemde bilgisayar yardımıyla analog görüntüler matematiksel bir desen haline getirilir ve bu görüntüler üzerinde istenmeyen yapılar ortadan kaldırılabilir. Sonra da sayısal veriler tekrar analog görüntüye çevrilerek monitöre aktarılır.

Çıkarma fotografik ve elektronik olmak üzere iki teknikle gerçekleştirilir. Günümüzde kullanılan elektronik çıkarma görüntülerin analog olarak değil, sayısal hale getirildikten sonra birbirinden çıkarıldığı tekniktir. Geçici, enerji ve hibrit subtraksiyon başlıkları altında toplanmaktadır. Geçici (temporal) subtraksiyon, enerji subtraksiyon yöntemine göre tek kV kullanımı ile gerçekleştirilmesi, normal X-ışını demeti filtrasyonunun yeterli oluşu yönleri ile farklılık gösterir. Temporal subtraksiyon, hareket artefaktlarının görüntülere olumsuz etkisi ve görüntü sayısının sınırlılığı açısından dezavantajlar içermesi yanında basit aritmetik görüntü subtraksiyon teknikleri ile çalışabilmesi ve kemiksel oluşumların tümüyle subtrakte edilebilmesine imkan sağlaması bakımlarından da avantajlar taşır. En yaygın kullanılan geçici elektronik çıkarma tekniği, “mask-mode” ve “time interval difference” adları altında başlıca iki şekilde uygulanmaktadır.

“Mask-mode” yönteminde damar içine kontrast madde verilmeden önce, incelenecek olan bölgenin görüntüsü elde edilerek bilgisayara kaydedilir. Buna “mask” görüntü de denir. Daha sonra, incelenecek damar içine belirli bir hızda kontrast madde gönderilirken ilgili bölgenin çok kısa zaman aralıklarında (1/2 sn gibi) görüntüleri alınarak bilgisayarda toplanır. Daha sonra yine bilgisayar aracılığı ile arka arkaya toplanan görüntülerden her biri (frame) ilk olarak kaydedilen “mask” görüntüden çıkarılır. Böylece görüntülerde sadece, içi değişik derecelerde kontrast ile dolu damar görüntüleri kalır. Her bir görüntü yaklaşık 33 milisaniye X-ışını pulsu ile gerçekleştirilmektedir.

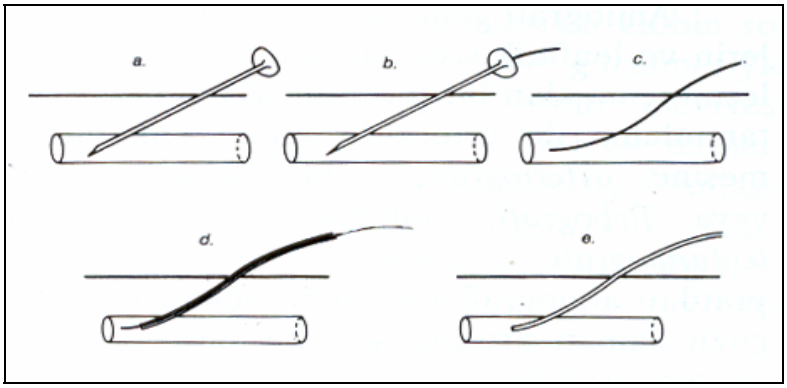
“Time interval difference”, kontrast madde verilmesi esnasındaki çok kısa bir zaman aralığında, çok sayıda görüntünün elde edilmesine olanak veren bir tekniktir. Kısa bir sürede elde edilen çok sayıdaki görüntünün her biri ayrı bir hafıza adresine kaydedilir. Kaydedilen görüntüler tek tek ya da 2-4”lü gruplar şeklinde bir önceki görüntülerden çıkarılır. Bu yöntem hareket artefaktlarının önüne geçmek için özellikle kalp gibi hareketli oluşumların ve kardiyak damarların görüntülenmesinde kullanılmaktadır.

Dijital subtraksiyon anjiyografi intravenöz ve intraarteriyel olmak üzere iki şekilde yapılabilir. Günümüzde dijital subtraksiyon anjiyografi uygulamalarının büyük bölümünü intraarteriyel anjiografi oluşturmaktadır. Artere giriş yeri olarak en sık femoral ve aksiller arterler kullanılır. Seldinger tekniği ile kateter yerleştirilip istenilen arter bölgesine ulaşılır. Buradan nonselektif enjeksiyon yapılarak tüm çevre damarlar görüntülenebildiği gibi uygun kateterler kullanılarak istenilen damarın içine girilerek selektif inceleme de yapılabilir. Anjiyografide en güzel görüntüler olabildiğince selektif yapılan incelemelerde elde edilir.

İntraarteriyel dijital subtraksiyon anjiyografide, geleneksel anjiyografiye oranla çok daha az ve seyreltik kontrast madde kullanılır. Ayrıca, kateter incelenmesi istenilen bölgeye yerleştirildiği için, kontrast maddenin enjekte edilişi ile istenilen damara ulaşması arasında geçen zaman olarak tanımlanan gecikme zamanı (delay time) söz konusu değildir. Kontrast madde enjeksiyonu ile birlikte seri çekim başlayabilir.

Dijital subtraksiyon anjiyografide görüntüler anında incelenebildiği için kısa sürede işlem tamamlanır. Kateterin ince olması ve kısa süre kalması ile hasta geleneksel anjiyografiye oranla daha az travmatize olur. İşlem sonrası 4 saat kadar gözetim altında kalan hasta, herhangi bir sorun yoksa bir refakatçi ile birlikte evine gönderilebilir.

“Seldinger” tekniği, bu yöntemi ilk uygulayan İsveç”li radyoloğun adıyla anılan perkütan arter kateterizasyon yöntemidir. Bu yöntemde damar içerisine iğne ve kılavuz tel yardımıyla bir kateter sokulur (Şekil 2.1.). Kateter istenilen artere kadar ilerletilerek, opak madde enjeksiyonu yapılır.



Şekil 2.1. Seldinger yöntemi ile arter kateterizasyonu. **A.** İğne ile damara girilir. **B.** İğnenin içerisinden kılavuz tel sokulur. **C.** İğne çekilir, kılavuz tel damar içinde bırakılır. **D.** Kılavuz tel üzerinden kateter sokulur. **E.** Kılavuz tel çıkarılır, kateter damar içerisindedir.

Ultrasonografi, bilgisayarlı tomografi, anjiyografi ve manyetik rezonans anjiyografi gibi noninvazif anjiyografik yöntemlere rağmen kateter anjiyografisi damarların görüntülenmesinde halen altın standart konumunu korumaktadır.

Anjiyografik ölçümlerin doğru yapılmasında magnifikasyon faktörleri ve kalibrasyon büyük önem taşır. Görüntü boyutunun obje boyutuna oranı ile odak-film mesafesinin odak-obje mesafesine oranının birbirine eşitliği şeklinde tanımlanan magnifikasyon, film üzerinde oluşan görüntü boyutunun, objenin gerçek boyutundan büyük olması ile karakterize olup, söz konusu olan damar çaplarının doğru belirlenmesi olduğunda istenmeyen bir özelliktir. Magnifikasyon faktörünü en aza indirmek için eşitlikte belirtildiği gibi odak-film mesafesi mümkün olduğunca artırılmalı, obje-film mesafesi ise olabildiğince azaltılmalıdır (31, 34).

Geleneksel film arteriyografilerde ölçüm yapmak için 1 ya da 2 m standart odak-film mesafesi kullanılırken, dijital subtraksiyon anjiyografide standart kaynak-görüntü mesafesi söz konusu olmadığından referans ya da kalibrasyon "marker"larına ihtiyaç duyulur. Objeye yakın "eksternal marker"lar büyük yapıların yeterli doğrulukta ölçülmesine olanak sağlarken, gövdenin merkezinde yer alan daha küçük yapıların çap ölçümlerinde doğruluk oranları bir hayli düşüktür (35, 37). Bu amaçla bir anjiyografik kateter üzerinde yer alan intravasküler kalibrasyon "marker"ları

kullanılabilir. Bir kalibrasyon kateteri standart anjiyografik tekniğin dışına çıkmayı gerektirmez ve damar çaplarının real-time ölçümüne olanak sağlar (37, 38).

2.7. Santral Venöz Kateter Tipleri

Santral venöz kateterler kullanım süresine bağlı olarak kısa veya uzun süre kullanılan kateterler olarak ayrılabilir. Kısa süreli kateterler yoğun bakım üniteleri ve acil koşullarda daha sık olarak kullanılmakta ve 3 hafta içerisinde kateter çekilmektedir (2).

Uzun süreli santral venöz kateterlerin bir grubunu tamamı cilt altına yerleştirilen kateterler (implantable subcutaneous port, port-a-cath, Chemo-Port), diğer grubunu cilt dışına çıkışı bulunan tek, çift veya üç yollu silastik santral venöz kateterler (Hickman, Broviac, Groshong vb.) oluşturur (39, 41).

2.7.1. Port kateterler:

Tamamı cilt altına yerleştirilen ve cilt altında haznesi bulunan bir veya iki yollu silastik santral venöz kateter türüdür. Cilt altına yerleştirilmiş olduğu için beden imajını bozmaz ve hasta için hareket serbestliği sağlar. Deri altına yerleştirilen kateter ceplerine (port) septumdan sokulan iğne ile gerekli maddeler verilir. Kateter infeksiyonu için en az riskli kateter tipidir. Bu tip kateterlerde lokal kateter bakımına gereksinim duyulmamaktadır. Kateterin çekilmesi için cerrahi müdahale gerekmektedir (40).

2.7.2. Tünelli santral venöz kateterler:

Santral venlere cerrahi olarak yerleştirilen 8 cm"den uzun kateterlerdir (Hickman, Broviac, Groshong, Quinton). Kateter çıkış yerine kadar subkutan olarak tünellenir. Bir "Dacron cuff" katetere doğru fibröz doku oluşumuna olanak verir ve kateter yüzeyi boyunca mikroorganizmaların migrasyonu inhibe edilir. İnfeksiyon açısından tünelsiz santral venöz kateterlere göre daha az risklidir (41).

Broviac kateterler:

Özellikle parenteral beslenmenin evde sürdürülmesi amacıyla Broviac tarafından 1973"te geliştirilmiştir. Silikon kauçuktan yapılan kateter tek lümenli ve dar çaplıdır (iç çap en fazla 1 mm). Dezavantajları verilebilen sıvı volümünün sınırlı olması ve kanın kateterden güvenilir bir şekilde çekilememesidir (41, 42).

Hickman kateterler:

Broviac kateter 1979"da Hickman tarafından geliştirilip yaygınlaştırılmıştır (43). Broviac katetere göre daha geniş çaplı (iç çapı 1.6 mm) lümeni bulunan bir, iki veya üç yollu silikon yapılı kateter türüdür. Geniş lümeni sayesinde kan ve kan ürünleri uygulanabilir ve tetkik için kan örnekleri alınabilir. Birden fazla lümeni sayesinde aynı anda çok amaç için kullanılabilir (41, 43).

Groshong kateterler:

Poliüretandan üretilen, bir veya birden fazla lümeni olan, hasta tarafındaki ucu iki yönlü açılır-kapanır şekilde hareket eden kesitli kapakçığı (valf) bulunan kateter türüdür. Sıvı verilirken kateter ucundaki kapakçık dışa doğru açılır, kan alınırken içeri doğru açılır ve işlem bittiğinde kapanır. Bu çeşit kateterin avantajı klemplemeyi ve heparinlemeyi gerektirmez. Yer çekimi etkisiyle kan dönüşü olmadığı için kan kaybı ve hava embolisi riski daha azdır (2, 41, 45).

2.7.3. Tünelsiz santral venöz kateterler:

Perkütan olarak santral venlere (subklaviyan, juguler, femoral) takılan 8 cm"den uzun kateterlerdir. Kateter infeksiyonlarının büyük çoğunluğundan sorumlu olan kateter tipidir.

Hemodiyaliz kateterleri:

Bu kateterler akut ve kısa süreli hemodiyaliz amacı ile uygulanır. Broviac ve Hickman kateterlerine göre sert, çift lümenli kateterlerdir. Genellikle sağ internal juguler vene takılırlar. Subklaviyan venler, kateterin neden olabileceği tromboz ve

darlığın, o ekstremitede arteriyovenöz fistül açılmasına engel teşkil etmesi nedeniyle tercih edilmez. Bu kateterler uzun süreli kalacak ise her gün serum fizyolojik ile yıkanarak kateter içinde fibrin tabakası oluşması engellenir (41, 46).

2.8. Santral Venöz Kateter Komplikasyonları ve Değerlendirilmesi

2.8.1 İşlem esnasında gelişen komplikasyonlar

Arteriyel ponksiyon

Arteriyel ponksiyon, hasta özellikleri ve operatörün deneyimi ile yakın ilişkilidir (47). Deneyimsiz kişiler ile bu konuda uzmanlaşmış insanlar arasında, 2 kata varan komplikasyon oranları bildirilmektedir. Anatomik noktalara göre yapıldığında, tecrübeli klinisyenler elinde bile % 5-10 oranlarında görülebilir. Daha çok karotid arterde görülmesine karşın, subklaviyan arter, aksiller arter, femoral arter ve ponksiyon bölgesine yakın komşuluğu olan diğer arterlerde görülebilen bir komplikasyondur. Bu komplikasyonun oluşması halinde, arter üzerine 10 dakika kadar baskı uygulandıktan sonra girişim tekrarlanabilir. Genellikle daha büyük komplikasyonlara yol açmamakla birlikte, arterin klavikula arkasında kalması nedeniyle baskı altında tutulamaması durumlarında ve sistemik kanama problemi olan olgularda kanama kontrolü zor olabilmektedir. Bu komplikasyon, Seldinger yöntemi ile yapılan girişimlerde, ponksiyon iğnesinin ince olması nedeniyle daha az görülmektedir. Bazı merkezlerde, santral venöz kateter yerleştirmeye başlayan kişiler ilk 50 işlemlerini mikropunktur setleri ile yapmaktadırlar. Böylece arteriyel girişlerde meydana gelebilecek komplikasyon riski azaltılmaktadır (47, 48) .

İkinci olarak hematom gelişimi önlenmelidir. Hematomun büyümesi ultrasonografi ile kolaylıkla değerlendirilebilir. Arteriyel kanama, sıklıkla trombositopeni veya koagülasyon bozukluğu olan hastalarda izlenir. Santral venöz kateter yerleştirilecek hastalarda trombosit sayısının 50,000”nin altında olmamasına dikkat edilmelidir (48).

Arteriyel ponksiyon yapılan hastalarda intimal diseksiyon ve kanama artarsa büyük bir hematom oluşabilir. Bu da hastada rahatsızlık hissi oluşturur, ayrıca enfeksiyon

risk de artar. Artere giriş sonrası görülen rüptür, nadir ama ölümcül olabilecek bir komplikasyondur (48).

Venöz hava embolizasyonu

Hava embolizasyonu sık rastlanmayan, ancak ölümcül olabilecek bir komplikasyondur. Retrospektif araştırmalarda 4404"lük bir seride 15 vaka bildirilmiştir (15/4404; % 0.3) (49). Bir başka 880 hastalık seride bu oran % 1.4 Trerotola ve arkadaşları ise % 0.8 olarak bildirmişlerdir (46). Santral venlere kateterin takılması esnasında, serum seti-kateter arasındaki bağlantının iyi olmaması ve kateterin delinmesi gibi nedenlerle hava kaçabilir. Santral venlere ilk giriş esnasında hava girişini önlemek için, parmaklar ile venin iğne giriş noktasında her iki tarafada bası uygulanmalıdır. Katetere bağlı hava embolizasyonlarının çoğu kateterin vene girişi esnasında olur. Dilatatör, kılıf içerisinden çıkarıldığında atmosferik hava ile santral venöz sistem arasında bir açıklık olur. Hava embolizasyonunu önlemek için hasta trandelenburg pozisyonunda olmalı, kateter girişi ekspirasyon veya valsalva manevrası esnasında yapılmalıdır (49). Pek çok kişi kateter ve kılıfı kıstırarak hava embolisi riskini azaltmaktadır. Mekanik ventilasyon uygulanan hastalarda hava embolisi riski fazladır. Bunu azaltmak için ekspirasyon sonu basınç azaltılmalıdır. Hipovolemi de hava embolisi riskini arttırmaktadır (50, 51).

Her zaman kateter sistemi işlem esnasında kapalı olarak bulunmalıdır. Ortalama 14 gauge genişliğindeki iğneden saniyede 100 ml hava geçebilir. İnsanlarda havanın ölümcül miktarı bilinmemektedir. Ancak 300-500 ml havanın ölümcül olabileceği tahmin edilmektedir (52,53). Hava embolizasyonu semptom ve bulguları arasında siyanoz, takipne, hipotansiyon, hava-sıvı karışımına bağlı perikard etrafında murmur (çamaşır makinasının sesine benzer) olarak sayılabilir. Hasta hemen lateral dekübit pozisyonuna getirilmeli ve hava kateterden aspire edilmelidir. Bu hava kabacıklarının sağ ventriküle ulaşmasını sağlayacaktır. Hava küçük baloncuklar halinde sağ ventrikülde çalkalanır ve herhangi bir komplikasyon olmadan pulmoner sirkülasyona geçebilir. % 100 oksijen tedavisi ile de hava kabarcıkları içerisindeki nitrojen difüzyonu sağlanarak hava kabarcıklarının büyüklüğü azaltılır (nitrogen wash out) (54).

Pnömotoraks

Plevral kaviteye girilmesi pnömotoraks ve-veya hidropnömotoraks ile sonuçlanabilmektedir. Deneyimsiz kişilerce çok sayıda girişim yapılması ve başarısız olunması, pnömotoraks riskini arttırmaktadır. Ayrıca hastalarda cilt altı amfizemi de gelişebilir. Pnömotoraks oranları yaklaşım yerine göre değişmektedir. İnternal juguler venden girişimlerde % 0.2–0.5, subklaviyan ven yolu ile takılan santral venöz kateter uygulamalarında ise % 0.5–2 oranlarında bildirilmektedir. Cerrahi serilerde ise % 0-6 arasında değişmektedir (55-58). Pnömotoraks riski, subklaviyan yaklaşımlarda daha fazladır. Lund ve arkadaşları 237 olgunun % 95"ini subklaviyan ven yolu ile gerçekleştirmişler, pnömotoraks oranını % 2.5 olarak bildirmişlerdir (59). Diğer taraftan Trerotola ve arkadaşları sağ juguler venden yapılan 250 vakada pnömotoraks oranını % 0 olarak bildirmişlerdir (46).

Pozitif basınçlı ventilasyon, santral venöz kateter takılan hastalarda 48 saat içerisinde tansiyon pnömotoraks riskini arttırmaktadır. Pnömotorakstan korunmak için, özellikle körlemesine ponksiyon yapılıyorsa çok sayıda girişimden kaçınılmalıdır. Amfizemli hastalarda da göğüs ön-arka çapının artması ve apeksin daha yukarı lokalizasyonlu olması nedeni ile pnömotoraks riski önemli derecede artar. Amfizemli hastalarda internal juguler ven yolu tercih edilmelidir (56, 58). Pnömotoraks riski çocuklarda plevral kavitenin yüksek konumu nedeni ile daha fazladır (60).

Küçük pnömotoraks gelişen olgularda tedavi gerekmez. Pnömotoraks iğne aspirasyonu ile düzelebilmekte, büyük çoğunluğu ise toraks tüpü ve sualtı drenajına gereksinim duymaktadır.

Hematom

Çok sayıda başarısız denemeler giriş bölgesinde hematom riskini arttırır. Geniş serilerde % 0–1.7 oranlarında gözlenmiştir (61, 62). Koagülasyon bozuklukları ve iğnenin genişliği hematomun oluşması ve büyüklüğünde risk faktörleridir. Hematom rahatsızlık hissi ve ağrı oluşturur, genellikle kendiliğinden geriler. Kaynaklar kateter takılacağı gün hastanın trombosit sayısının en az 50.000/mm3 olmasını, düşük olduğu durumlarda trombosit süspansiyonu ile eksikliğin giderilmesi gerektiğini

vurgulamaktalar. Ayrıca kateter takıldıktan sonra kateter giriş ve çıkış yerinde kanama olup olmadığının gözlenmesi ve 24 saat sonra pansuman yapılması, kateter takıldıktan hemen sonra antikanser tedaviye geçilmemesi ve çıkış yerinin iyileşmesinin beklenmesi önerilmektedir. Hematomlar enfeksiyon oluşum riskini arttırırlar. Büyük hematomların insizyon ile boşaltılması abse oluşumu, trakeaya ve sinirlere bası oluşturması gibi durumlarda endikedir (62, 63).

Kalp ve damar perforasyonu

Kateter ucunun venöz yapıları delmesi ile hidromediastinum veya hidrotoraks oluşur. Venlerlerde delinme dilatatörlerin ilerletilmesi esnasında kılavuz telde bükülme ile oluşabilir (64). Santral venöz katetere kontrast madde enjekte edilerek tanı doğrulanabilir. Semptomların başlaması, kateter yerleştirilmesinden sonra saatler içinde görülebileceği gibi, bir-iki gün sonrasına dek de gecikebilir (65).

Diyaliz kateterleri daha sert yapıda ve geniştirler (12–16 french), perforasyon riski bu nedenle biraz daha fazladır. Diyaliz için kullanılmayan santral venöz kateter ucu süperior vena kava ve sağ atriyum bileşkesi düzeyinde olmalıdır. Diyaliz kateterlerinin ucu, diyaliz için gerekli efektif volümü sağlamak amacı ile sağ atriyuma kadar uzatılmaktadır (66). Kateter ucunun sağ atriyum duvarını delmesi, sert santral venöz kateterlerle oluşabilecek çok nadir bir komplikasyondur. Sonuçta hidroperikardium ve perikardiyal tamponad oluşabilir. Kardiyak tamponad gelişen hastalarda santral venöz basınç artar, ancak boyun venlerinde genişleme 24-48 saat sonra görülür. Klinik bulgular nonspesifiktir. Hastalarda kan basıncı düşüklüğü, taşikardi ve konjestif kalp yetmezliği görülebilir. Santral venöz katetere kontrast madde enjekte edilerek tanı doğrulanabilir. Ani gelişen perikard tamponadında perikardiyosentez yapılmalıdır (67, 68).

Kardiyak aritmi

Santral venöz kateter ucunun kalp içinde olması, atriyal veya ventriküler aritmilere neden olabilir (69). Bu aritmiler standart aritmik ilaçlara yanıt vermez. Bunu önlemek için kateter ucu doğru uzunlukta kesilmelidir. Kardiyak aritmiler, işlem esnasında meydana gelir ve nadir olarak hemodinamik problemlere neden olur. Floroskopi

eşliğinde kateter takılması, kateter uzunluğu ve lokalizasyonunu doğru ayarlanmasına sağlayarak aritmileri önlemede yardımcı olur (70).

Kardiyak aritmi gelişirse, kateter ve kılavuz tel biraz geri çekilir. Ritm çoğunlukla normale döner. Basit aritmlerin yanı sıra ventriküler fibrilasyon ve komplet dal bloğu da görülebilmektedir. Santral venöz basınç trasesinin izlenmesi aritmi için bilgiler verebilir (70).

Nöral yaralanmalar

Sinir yaralanmaları yaklaşık % 0.8 oranında oluşan ve çok sık görülmeyen komplikasyonlardandır. En sık brakiyal pleksus, rekürren sinir, frenik sinir ve stellat ganglion (Horner Sendromu) zedelenmesi görülür. Brakiyal pleksus irritasyonu, işlem yapılan kolda ağrı ve irkilme ile kendini gösterir. Genellikle ani ve kısa sürelidir. Uzun süreli rahatsızlık ve kalıcı brakiyal pleksus zedelenmesi çok nadirdir. Yeterli lokal anestezi brakiyal pleksus irritasyonu meydana geldiğinde semptomları azaltır (71, 72). Diyafragmatik paralizi ender görülen komplikasyonlardandır. Akciğer grafilerinde hemidiyafragmada yükselme, floroskopide diyafragmada paradoksal hareket izlenir (73).

2.8.2. Aletle İlgili Komplikasyonlar

Kateter dislokasyon, migrasyon, malpozisyonu

Santral venöz kateterin distal ucunun ideal konumu atriyokaval bileşkedir. Primer malpozisyonlar kateterin hatalı yerleştirilmesine, sekonder malpozisyonlar ise toraks içindeki anatomik pozisyon ve basınç değişikliklerine bağlı olarak spontan gelişir. Konvansiyonel grafilerle kolayca tanınır, şüphe halinde venografi ve kateterografi yapılabilir (74, 75).

Kateterin yanlış lokalizasyonda olma sıklığı % 2.5–26 arasında değişmektedir. Santral venöz kateter yerleştirilmesi floroskopi eşliğinde gerçekleştirilmezse malpozisyon ve başka yerlere dönme riski artmaktadır. Doğru lokalizasyonda olmayan kateterler, kateter ucunda tromboz ve damar perforasyonu için risk taşırlar.

Ayrıca verilen ilaç ve sıvılar yanlış lokalizasyonlara gidebilir. Bu nedenlerle acil müdahale edilmeleri gerekir (76).

Malpozisyon görülen kateterin distal ucu intraarteriyel, ekstravasküler, uygun olmayan bir ven (sıklıkla internal juguler, kontrlateral subklaviyan, kontrlateral brakiyosefalik veya azigos ven) veya uygun venin subintimal kısmında olabilir. Repozisyon işlemi güçlü salin enjeksiyonu, kateter lümeninden yollanan kılavuz tel ile veya transfemoral girişim ile yapılabilir (74, 75). Dar lümenli kateter ve venlerde güçlü salin enjeksiyonu ile repozisyon denenmemelidir. Santral venöz kateter lümeni üzerinden yollanan kılavuz telle repozisyon olguların yarısından fazlasında başarılıdır. Fakat bağışıklığı baskılanmış olgularda artan kateter enfeksiyonu riski, subkütan kısmı uzun olan kateterlerde manipulasyon güçlüğü ve oluşabilecek kateter hasarı nedeniyle bu yöntem uygulanmamalıdır. Salin enjeksiyonu veya kılavuz telle repoze edilemeyen kateteri, kateter lümeni üzerinden yollanan kılavuz tel aracılığıyla yeni bir kateter ile değiştirmek mümkündür, bu uygulama perkütan tekniklere göre daha ucuz ve daha az invazivdir. Transfemoral girişimde kıvrık uçlu kateterler (*pig tail* veya *Simmons*) kullanılır. Kateterin kıvrık ucu santral venöz kateter etrafına sarılıp ucu gerektiği yere kadar kontrollü bir şekilde çekilir. Kateteri güçlendirmek için gerekirse kateter lümeninden sert gövdeli kılavuz tel yollanabilir. Bu yöntem ile başarılı olunmayan olgularda kateter ucu ven lümeni içinde serbest ise endovasküler kement ile repozisyon denenebilir. Eğer kateter ucu ven duvarına veya trombüs içerisinde saplanmış ve diğer yöntemler de başarısız ise son seçenek olarak “long loop technique” ile repozisyon mümkündür. Bu teknikte malpoze olan santral venöz kateterin serbest kısmı etrafından dolandırılan kateterin içerisinden bir kılavuz tel yollanır. Diğer femoral venden yollanan endovasküler kement ile kılavuz telin ucu yakalanıp her iki sistem birlikte geri çekilerek kateter repoze edilir (74).

"Pinch-off" sendromu

"Pinch-off" sendromu, subklaviyan ven yolu ile yerleştirilen kateterin 1. kosta, klavikula ve subklavius kası ile kostoklaviküler ligaman arasında sıkışmasına bağlı olarak gelişir. Kateter yerleştirilirken yapılacak ponksiyon subklaviyan venin medialine yapılırsa kateter kostoklaviküler bileşkeyi subklaviyan venin dışında geçer

ve kateter gövdesi kemik, kas ve ligaman kompleksi arasında sıkışır. Ultrasonografik görüntüleme veya floroskopi eşliğinde, subklaviyan vene lateralden yapılacak ponksiyon sıkışma olasılığını azaltılabilir. Sendrom için tipik bulgu kolun pozisyonunun değiştirilmesiyle ile ortadan kalkan infüzyon güçlüğüdür. "Pinch-off" sendromu"nun derecelendirilmesi Tablo 2.1"de gösterilmiştir (74, 77).

Tablo 2.1 - "Pinch-off" sendromu"nun derecelendirilmesi ve takipte yapılması gerekenler

Grade	Özellik	Takip
0	Distorsiyon yok	Gerek yok.
1	Lüminal daralma olmadan distorsiyon mevcut	1-3 ay aralıklarla PA akciğer grafisi ile takip. Tüm çekimlerde omuz aynı pozisyonda olmalıdır.
2	Distorsiyon ve lüminal daralma mevcut	Kateter çıkarılmalıdır.
3	Kateter yırtılma veya kopması	Kateter hemen çıkarılmalıdır.

Andris ve arkadaşları yaptıkları çalışmada subklaviyan ven yolu ile yerleştirilen 1457 kateterde % 1.1 oranında "pinch-off" sendromuna rastlamışlardır (78). PA akciğer grafisinde kateter dönüş eğiminin artmış olması, "pinch-off" sendromundan şüphelendiren ilk bulgu olabilir. Kateterin yapıldığı malzeme veya kompresyon derecesi bulgularda etkilidir. Tam veya parsiyel kırılma olabilir ve kırılan parça yer değiştirebilir. Kateter kırılırsa distal parça sağ atriyum, sağ ventrikül veya pulmoner arterlere gidebilir. Transfemoral yolla kırılan parçalar loop kateterler yardımı ile yakalanabilir. "Pinch-off" sendromu gelişen hastalarda, ciddi komplikasyonlar gelişmeden önce kateter çıkarılmalıdır (79).

Kateter fraktür ve embolizmi

En sık hava embolisi görülmekle birlikte, kateter ve kılavuz tel embolisi de görülebilir. Port kateterleri 9–12 bar basınca dayanabilir (80). Ancak küçük bir enjektör ile (1 veya 2 cc) 30 barın üzerinde basınç uygulanabilir. Katetere 10 cc"den küçük enjektörler ile işlemler yapılırsa kolaylıkla kateter kırılabilir. Eğer kateterde yırtılma veya kırılma olursa sıvılar ekstravaze olur ve özellikle kemoterapi uygulanan hastalarda ağrı ve skar oluşumuna neden olabilir. Kateter fraktüründen şüphenilen

vakalarda, anjiyografi eşliğinde kontrast madde katetere verilmelidir. Eğer opak madde ekstravazasyonu izleniyorsa, kateter hemen çekilmelidir. Yoksa kateterde komplet yırtılma ile birlikte distal kateter embolizasyonu meydana gelebilir. Kateter embolizmi oranı % 0–2.1 arasında bildirilmektedir. Pinch-off sendromu kateter kırılması ve embolizmine neden olabilir. Bir başka seride ise bu oran % 0.1–0.2 olarak bildirilmiştir. Damar içi kateter parçaları hemen çıkarılmalıdır. Yoksa trombozis, pulmoner emboli, endokardit-septisemi, atriyum ve ventrikülde perforasyon, kardiyak aritmi gibi komplikasyonlara yol açabilir. Parsiyel yırtıklı kateterlerin çekilmesi, floroskopi eşliğinde yapılmalı ve çekme esnasında komplet yırtılma olmaması için dikkatli olunmalıdır (76).

Fibrin kılıf ve kateter trombozu

Fibrin kılıf, uzun süre kalan santral venöz kateterlerin en önemli disfonksiyon nedenlerinden biridir. Kateter yerleştirilmesinden 24 saat sonra oluşmaya başlar. Fibrin kılıf oluşumuna bağlı kateter disfonksiyonu genellikle 1-2. haftalarda izlenir. Hoshal ve arkadaşları, santral venöz kateter yerleştirilen 55 hastanın otopsisinde tüm kateterlerde fibrin kılıf oluşumu saptamışlardır (81). Fibrin kılıf oluşumunda; endotelyumda zedelenme, laminar kan akımının bozulması, kateter giriş yerinde lokal travma ve santral venöz kateterin fiziksel özellikleri gibi etkenler söz konusudur. O" Farrell ve arkadaşları (82) ile Suojanen ve arkadaşları (83) yaptıkları çalışmalarda fibrin kılıfın fibrin ve fibröz yumuşak dokudan oluştuğunu göstermişlerdir.

Fibrin kılıf oluşumu için tipik bulgu kılıfın tek yönlü kapak gibi davranmasına bağlı olarak infüzyon işleminin rahat olarak yapılıyorken, aspirasyon işleminin yapılamamasıdır. İlk olarak ince bir tabaka trombüs, kateteri sarar ve kateter ucunda kapak gibi görev yaparak kan aspirasyonunu engeller. İlerleyen aşamalarda infüzyon için gerekli basınç artar. Santral venöz katetere infüzyon gittikçe güçleşir ve sonunda oklüzyon meydana gelir. Fibrin kılıf kateterle ilgili enfeksiyon ve persistan bakteriyemi oranlarını belirgin olarak arttırmaktadır (84).

Kateterografide, fibrin kılıf kateter distal ucunda dolum defekti yapar ve opak maddenin fibrin kılıf altından reflüsü izlenir. Eğer fibrin kılıf kateter gövdesinin intravasküler kısmını tamamen sararsa, kateterde tam oklüzyon meydana gelir. Fibrin

kılıfı çözmek için farklı yaklaşımlar uygulanabilir. Oluşan fibrin kılıf öncelikle fibrinolitik ajanlarla çözülmeye çalışılır. Bu işlem için farklı ajanlar kullanılabilmekle birlikte, bu ajanlar santral venöz katetere 1–3 saat gibi kısa sürede verilmekte ve başarı oranları % 87–97 arasında değişmektedir (85).

Fibrinolitik tedavi ile başarılı olunamazsa üç teknikle fibrin kılıf parçalanmaya çalışılır. Birinci teknik kateter lümeninden yollanan "j" uçlu teli kateterin ucu etrafında 360 derece döndürerek fibrin kılıfın temizlenmesidir. İkinci teknikte kılavuz tel ile yollanan anjiyoplasti balonu kateter distal ucuna kadar ilerletilip, ven lümeninde şişirilmek suretiyle oluşmuş fibrin kılıf parçalanır (86, 87). Başka bir yöntem de perkütanöz olarak fibrin kılıfın soyulmasıdır. Kateter ucu transfemoral olarak yerleştirilen “goose neck” kateter yardımı ile yakalanır, distal ucunun sıkıştırılıp kontrollü bir şekilde geriye çekilmesi ile fibrin kılıf sıyrılabilir (88).

Fibrin kılıf parçalarının pulmoner emboli oluşturma olasılığı olmakla birlikte, bu olasılığın düşük ve klinik olarak önemsenmeyecek düzeyde olması nedeni ile denenebilir. Kateter çıkartılması ve değiştirilmesi de pulmoner emboliye neden olabilmektedir. Bu teknik diğer yöntemlere göre invazif ve nisbeten maliyetli olup, kateterde hasar oluşturma riski de taşımaktadır. Fakat oluşan fibrin kılıfı daha efektif ve uzun süreli olarak ortadan kaldırmaktadır (88).

Fibrin kılıf tedavisinde, hangisinin daha etkili ve güvenilir olduğu tartışmaya açıktır. Merport ve arkadaşları, tünelli santral venöz kateterlerin tel üzerinden değiştirilmesinin, perkütan fibrin kılıf soyma yönteminden kısa-uzun vadede (4 ay) kateter açıklığını sağlamada üstün olduğunu göstermişlerdir (87). Gray ve arkadaşları da ürokinaz trombolitik tedavisinin kısa-uzun (45 gün) vadede fibrin kılıf soymaya eş değer açıklık oranları sağladığını göstermişlerdir (89).

Santral venöz kateter trombozu; pozisyon değişikliği, Valsalva manevrası veya efor eşliğinde dahi infüzyon ve aspirasyon yapılamaması şeklinde kendini gösterir. Tanı kateter venografi ile kolayca konur (86). Olguların % 28”inde bu soruna rastlanır. 50,470 olguluk büyük bir çalışmada tromboza bağlı kateter disfonksiyonu 0.23/1000 kateter-gün olarak görülmüştür (90). Kateter trombozunun tedavisinde düşük doz trombolitik tedavi uygulanabilir. Yapılan çalışmalarda 997 tıkalı non-diyaliz santral

venöz kateterli hastada 4 mg rt-PA tedavisinin, vasküler açıklığı sağlamada % 87 oranında başarılı olduğu ve ilk 5 gün içerisinde hiç intrakranial hemoraji gelişmediği görülmüştür (91).

Port rezervuarların torsiyonu ve yer değiştirmesi

Genellikle port kateterleri subkutan olarak pektoral kas fasiyası üzerine yerleştirilir. Port rezervuarı, rezorbe olabilen materyalden (örneğin vicryl 3-0 veya PDS) iki sütur ile pektoral kas fasiyası üzerine fikse edilmelidir. Port yerleştirilen hastalar genellikle kanser hastalarıdır ve bu süreçte belirgin olarak kilo kaybederler. Fikse edilmeyen port kateterleri, pektoral fasiyadan aşağı doğru kaymaya meyilli olurlar ve kateter dislokasyonu oluşabilir. Ayrıca fikse edilmeyen port kateterleri sıklıkla torsiyone olurlar. Bunlar genellikle subkutan dokusu gevşek olan hastalardır ki, bu da genellikle obez kişiler veya işlem esnasında port yerinin geniş bırakılması sonucu oluşur. Torsiyone kateter portları doğru pozisyona gelebilirler ancak tekrar dönmeye eğilimlidirler. Rotasyon gösteren port kateterleri, primer insizyon hattından kesi yapılarak alttaki fasiyaya rezorbe olabilen süturlar ile tekrar sabitlenmelidir (92).

2.8.3. Vasküler Komplikasyonlar

Arteriyo-venöz fistül

İyatrojenik arteriyovenöz (AV) fistül, santral venöz kateter yerleştirilmesinden sonra görülen nadir bir komplikasyondur. Yanlışlıkla arteriyel sisteme girilmesi ile meydana gelir. Literatürde vertebral arterle internal juguler ven arasında (93) ve juguler ven ile karotid arter arasında (94) fistül vakaları bildirilmiştir. Dupleks sonogramda, vende jet arteriyel akım görülmesi tanıda yardımcı olur. AV fistülün tedavisinde santral venöz kateterin fistül düzeyine dek uzatılması faydalı olabilir. Tanıda anjiyografi ve tedavide transkateter emboloterapi veya greft stent, cerrahiye alternatif yöntem olarak uygulanabilir (95).

Venöz tromboz

Uzun süreli kalan santral venöz kateterlerde, kateter çevresinde pıhtı oluşumu sık görülür. Bu da damarda tromboza öncülük eder. Radyolojik serilerde % 0-3, cerrahi serilerde ise % 5-16 oranlarında bildirilmektedir. Malignitesi olan hastalarda asemptomatik tromboz sıklığı % 66"lara ulaşmaktadır (96, 97). İnsersiyon tekniğindeki gelişmeler ve kateter teknolojisindeki ilerlemelere bağlı olarak venöz tromboz sıklığı azalmıştır. Boersma ve arkadaşları, hematolojik maligniteli olgularda % 1.5-34 oranında asemptomatik, % 1.2-13 oranında ise semptomatik tromboz bildirmişlerdir (98).

Trombüs etyolojisinde, 19. yüzyılda patolog Rudolf Virchow"un tanımladığı, günümüzde *Virchow* triadı olarak bilinen nedenler geçerliliğini korumaktadır. Bunlar:

- Damarda kan akışının yavaşlaması veya durması,
- Sistemik pıhtılaşma bozuklukları,
- Damar duvarının lokal travması veya inflamasyonudur.

Venlerde akım arterlere oranla yavaştır. Ayrıca venlerin lümenlerinin ince olması tromboz riskini artıran faktörlerdendir. Risk faktörleri; kateterin biyokompatibilitesi, kateter ucunun pozisyonu, insersiyon yeri, ven duvarını delme sayısı ve trombofilik anormalliklerdir. Kateter ucu brakiyosefalik ven veya proksimal süperior vena kavada ise distal süperior vena kava ve sağ atriyal bileşkeye göre tromboz riski daha fazladır. Sefalik ve brakiyal vende tromboz ihtimali, geniş ve akımın hızlı olduğu internal juguler vene oranla fazladır (90, 98).

Boersma ve arkadaşları subklaviyan vende tromboz sıklığını % 44, juguler vende ise % 20 oranında bildirmişlerdir. Subklaviyan vende daha sık görülmesi venöz anatomi ile ilgilidir. Subklaviyan ven yerleşimli kateterler, venöz sistem içerisinde juguler vene göre daha keskin bir kavis çizerler ve bu da damar duvarı ile teması arttırır. Ayrıca kateter klavikula ve 1. kosta arasından geçişinde kompresyona uğrar ve kateterde bükülme oluşabilir. Sol subklaviyan vende sağa göre daha sıktır. Bunun nedeni sol brakiyosefalik venin sağa göre daha uzun ve horizontal seyirli oluşu, süperior vena kavaya daha keskin bir açı ile açılmasıdır (98).

Klinik belirtileri; ekstremitede şişlik, kızarıklık, ödem, soğukluk, ağrı, hassasiyet ve uyuşukluk şeklindedir (98).

Üst ekstremite trombozunun tanısında venografi altın standarttır. Rutin uygulamada ise invaziv olmayan ultrasonografi ve Doppler ultrasonografi kullanılmakta ve trombüs kolayca saptanmaktadır (98).

Üst ekstremite venöz trombozlarında % 14.8 oranında post-filebitik sendrom görülmekte olup kateter ilişkili enfeksiyon riski de artmıştır. Ayrıca kateter ilişkili semptomatik trombozların % 15-25"inde pulmoner emboli görülmektedir (98).

Semptomatik tromboz oluşursa, öncelikle oral antikoagülan ve düşük molekül ağırlıklı heparin ile medikal tedavi denenmeli, ek olarak etkilenen ekstremite yukarı kaldırılmalıdır. Genellikle semptomlar ilk haftada geriler. Medikal tedavi yetersiz kalır veya semptomlar devam ederse kateter çekilmelidir. Santral venöz kateter çekildikten sonra, genellikle rezidüel venöz trombozda kendiliğinden rezorbe olur. Katetere bağlı venöz tromboz vakalarında, kateter bakımı ve trombolitik tedaviye dikkat edilmelidir. Trombüs oluşumunun önlenmesi ve tedavisi amacıyla düşük dozlarda heparin, varfarin, ürokinaz infüzyonları yararlı olmaktadır. Düşük doz aspirin kullanımıda tromboz oluşumunu önlemede etkilidir. Trombozise ikincil venöz stenoz izlenebilir. Bu vakalarda perkütan intralüminal anjiyoplasti yararlı olmaktadır (96).

2.8.4. Deri nekrozu

Eğer deri katları kateter portunu sıkıca sararsa, uzun süre sonunda deri yırtılması ile sonuçlanabilir. Bu komplikasyon subkutan yağ dokusu az olan kaşektik hastalarda daha sık görülür. Port rezarvuarı düzeyinden yapılan multipl girişimler de bu olayda etkili olabilir. Eğer port rezervuarı düzeyinde böyle bir komplikasyon gelişirse enfeksiyonlara da zemin hazırlar. Port sisteminin hemen çıkarılması gerekir (40).

2.8.5. Enfeksiyonlar

Hastane infeksiyonları içinde önemli bir yer tutan katetere bağlı infeksiyonlar, lokal infeksiyonlardan sepsise kadar değişen geniş bir spektrumda görülebilmektedir.

Özellikle katetere bağlı bakteriyemi/sepsis ve endokarditler hasta açısından ciddi önem arz eder.

Alınan tüm önlemlere karşın ve kullanım sıklığının artmasına paralel olarak kateter enfeksiyonlarında bir artış söz konusudur (97). Kateterin kalış süresi arttıkça 72 saati geçen uygulamalarda enfeksiyon riski de artmaktadır. Kateterle ilişkili enfeksiyonlar 1000 kateter gününe düşen sayı olarak ifade edilmektedir. Kateter enfeksiyon riski 1–2/1000 kateter günü, kateter sepsis oranları % 0.02–27 arasında bildirilmiştir (99-100).

Kateter enfeksiyonları mortalite ve morbidite hızını önemli oranda (% 10–35) arttırmaktadır. Bunun yanında hastalara ve kurumlara, hastanede kalma süresinin uzaması (7-21 gün), hemşirelik hizmetleri ve ek tedaviler dolayısıyla ek mali yükler getirmektedir. Bu nedenle morbidite, mortalite ve maliyet artışına neden olan bu tip enfeksiyonların anlaşılması ve uygun tedavisi hayati önem taşımaktadır. Katetere bağlı sepsislerin mortalitesi % 2-80 arasında bildirilmektedir (101).

Kateterle İlişkili Enfeksiyon Tanımları (99, 100)

Kolonize kateter: Eşlik eden klinik semptomlar olmaksızın, semikantitatif veya kantitatif yöntemle kateter ucu, subkutan kateter segmenti veya kateter ağzından (hub) önemli miktarda (semikantitatif kültürde≥ 15cfu ya da kantitatif kültürde ≥ 10_3 cfu) bakteri üremesi durumudur.

Filebit: Kateter takılı venin inflamasyonu olup, kateter çıkış yeri etrafında endürasyon, eritem, sıcaklık ve hassasiyet gelişir.

Çıkış yeri infeksiyonu: Kateter çıkış yeri çevresindeli 2 cm"lik alanda kızarıklık, eritem veya endürasyon olması veya kateter çıkış yeri eksüdasında mikroorganizma üremesini ifade eder.

Cep (port) infeksiyonu: Tamamen implant edilebilen kateterin rezervuarı üzerindeki deride hassasiyet, eritem, endürasyon veya rezervuarı içeren deri altı cepte pürülan eksüdanın varlığıdır.

Tünel infeksiyonu: Tünelli bir kateterin giriş yerinden en az 2 cm uzağına kadar deri altı tünel boyunca ağrı, eritem ve endürasyon bulunması durumudur.

Septik trombofilebit: Ven içi kateter yerinde infekte pıhtı varlığı durumudur.

Katetere bağlı damariçi enfeksiyonu: Damariçi enfeksiyonu bulguları (üşüme, titreme, ateş, ve/veya hipotansiyon vb.) olan kateterli bir hastada, başka bir enfeksiyon odağı yokluğunda; kateter ucundan (semikantitatif kültürde ≥ 15cfu ya da kantitatif kültürde ≥ 10_3 cfu) ve en az bir periferik kan örneğinde benzer biyotip ve rezistotipe sahip bir mikroorganizma üremesi ya da kateter ile periferik venden alınan kan örneklerinde kantitatif olarak 5:1 oranında etken üremesi, ya da kateterden alınan kan kültürü örneğinde üreyen etkenin, aynı anda periferik venden alınan kan kültürü örneğinde üreyen etkene kıyasla en az iki saat önce üremesi durumudur. Kan dolaşımı enfeksiyonu bulguları olan, ama laboratuvar doğrulanması yapılamayan hastada, suçlanan kateterin çıkarılmasından sonra düzelme olması kateterle ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonunun dolaylı bir bulgusu olarak kabul edilmektedir. Bakteriyemi ve ateş ile birlikte kateter komşuluğunda tromboz gelişmesi durumunda septik trombofilebitten söz edilir.

Kateter enfeksiyonlarından sorumlu etkenlerin çoğunluğu deri florasından kaynaklanmaktadır. Enfeksiyonlar büyük oranda cilt florasının çoğalması ve kateter boyunca ilerlemesiyle başlar. Başta koagülaz-negatif olanlar olmak üzere, stafilokoklar, kateter enfeksiyonları en en sık saptanan etkenleridir. Tüm etkenler dikkate alındığında sırası ile *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans* ve koagülaz-negatif stafilakoklar kolonize oldukları kateterden en yüksek olasılıkla damariçi enfeksiyonuna yol açan etkenler olarak karşımıza çıkmaktadır (Tablo 2.2.). Bağışıklığı baskılanmış hastalarda ve/veya geniş spektrumlu antibiyotiklerin yaygın olarak kullanılmasının bir sonucu olarak ender rastladığımız bakteri ve mantarlara bağlı kateter enfeksiyonlarının sıklığında bir artış söz konusudur (101).

Tablo 2.2.- Kateter enfeksiyonlarında görülen ajanlar ve oranları.

KATETER ENFEKSİYONLARINDA ETİYOLOJİ	ETKEN %
Koagülaz-negatif stafilokok (KNS)	30-40
S. aureus	5-10
Enterococcus spp.	4-6
Candida spp	3-6
Pseudomonas aeruginosa	2-5
Enterobacter spp	1-4
Acinetobacter spp	1-2
Serratia spp ve diğerleri	<5

Kateter enfeksiyonları için dört kaynak bulunmaktadır (102). Bunlar:

1- Kateter giriş yeri,
2- Kateter ağzı (“hub”),
3- Kontamine infüzyon materyali,
4- Başka odaktan hematojen yayılımdır.

Kateter giriş yeri ve kateter ağzı, kateter enfeksiyonlarının en sık kaynağını oluşturmaktadır (102). Kateter enfeksiyonlarının % 65”i kateter giriş yerinden, % 30”u kateter ağzından ve % 5”i diğer yerlerden kaynaklanmaktadır (103). Kısa süreli kalan geçici kateterlerde, çoğunlukla enfeksiyon kaynağını kateter giriş yeri oluştururken, uzun süreli takılı kalan kalıcı kateterlerde enfeksiyon kaynağı çoğunlukla kateter ağzıdır. Geçici kateterlerde, kateter giriş yerindeki mikroorganizmalar kateter dış yüzeyi boyunca ilerleyerek kateter ucuna ulaşırlar ve damar içi enfeksiyonuna neden olurlar. Kalıcı kateterlerde manipülasyon ve kullanılma sıklığının daha fazla olmasından dolayı kateter ağzı kaynaklı enfeksiyonlar daha sık olarak saptanmaktadır. Bu tip enfeksiyonlarda mikroorganizmalar kateter ağzına çoğunlukla sağlık çalışanlarının elleri ile bulaşmaktadır. Kateter ağzına bulaşan mikroorganizmalar, kateter yüzeyi boyunca ilerleyerek damariçi enfeksiyonuna neden olurlar (99).

Patogenezde bakteri aderansı, savunması ve kateterin yapısı kilit rol oynamaktadır. Fibrinojen, fibronektin, kollajen ve laminin gibi konak glikoproteinleri kateter takıldıktan kısa bir süre sonra kateter yüzeyine adsorbe olarak bir biyofilm tabakası

oluştururlar. Bu biyofilm, başta *Staphylococcus epidermidis* ve *Staphylococcus aureus* olmak üzere mikroorganizmaların katetere yapışmalarını kolaylaştırmaktadır. Bunun dışında stafilokoklar, bu tip yabancı cisimlere yapışmalarını kolaylaştıran ve konak savunmasından kendilerini korumalarını sağlayan mukopolisakkarid yapısında bir madde ("slime") üretmektedirler. "Slime" ayrıca antibiyotiklerin penetrasyonunu engelleyerek bakterileri antibiyotiklerin etkisinden korumaktadır (104).

Bazı *Candida* türleri, glikoz içeren sıvılar varlığında daha kolay üremektedir ve"slime" benzeri yapılar oluşturmaktadır. Bu nedenle total parenteral nütrisyon kullanan hastalarda *Candida*"ya bağlı kateter enfeksiyonlarında bir artış söz konusudur. Katetere bağlı olarak gelişen enfeksiyon, total parenteral beslenme nedeni ile kateter uygulamalarında, diğer sıvı uygulamalarına oranla daha yüksek oranda bildirilmektedir (100, 104).

Kateterlerin yapısı da mikroorganizmaların katetere yapışmasında rol oynamaktadır. Kateter yüzeyindeki düzensizlikler ve yük değişiklikleri gibi fiziksel etkenler bazı mikroorganizmaların (Koagülaz negatif stafilokok, *Acinetobacter calcoaceticus*, *Psödomonas aeruginosa* vb.) katetere yapışmasını kolaylaştırmaktadır. Ayrıca, bazı kateterlerin daha trombojenik olması, bu tip kateterlerde enfeksiyon oluşma olasılığını arttırmaktadır (100, 101). Mikroorganizmalar polivinil klorür, silikon ve polietilenden yapılmış kateterlere poliüretan ve teşon polimerlerinden yapılmış kateterlere göre daha kolay yapışmaktadır (101).

Kateterli bir hastada, başka bir enfeksiyon odağı yokluğunda ateş ve/veya damariçi enfeksiyon bulguları (üşüme, titreme, hipotansiyon, hiperventilasyon vb) daima kateter enfeksiyonlarını akla getirmelidir. Kateter bakımının kötü olması, tipik mikroorganizmalara (Koagülaz negatif stafilokok, *Staphylococcus aureus, Corynebacterium, Candida*, vb.) bağlı damariçi enfeksiyonu, intravenöz infüzyon tedavisi ile başlayan damariçi enfeksiyonu bulguları, persistan bakteriyemi ve klinik bulguların kateter çekilmesi ve infüzyonun sonlanması ile kaybolması, katetere bağlı damariçi enfeksiyonu destekleyen diğer bulgulardır. Buna karşın klinik bulgular tek başına kateter enfeksiyonu tanısı konulmasında yeterli değildir (102, 103).

Kateter çıkış yerindeki inflamasyon bulguları lokal kateter enfeksiyonunu düşündürmekle birlikte, kateterin kendisi de mekanik ya da kimyasal olarak bu tip değişikliklere yol açabilir. Kateter giriş yerinde inflamasyon bulgularının yokluğu ise katetere bağlı damariçi enfeksiyonlarını dışlamamaktadır. Bu tip enfeksiyonlarda çoğunlukla lokal enfeksiyon bulguları da gözlenmediğinden tanı güçleşmektedir. Bundan dolayı katetere bağlı damar içi enfeksiyonu tanısı koymak için mikrobiyolojik tekniklere gereksinim duyulmaktadır (104).

Semikantitatif kültür yöntemi en yaygın olarak kullanılan kateter kültürü yöntemidir. Kateterin 5 cm"lik uç kısmı % 5"lik koyun kanlı besiyerine alevden geçirilmiş forseps yardımı ile dört kez ileri geri sürülerek ekilir ve besiyeri 37°C"de 24-48 saat inkübe edildikten sonra değerlendirilir (105).

Kantitatif kan kültürü tekniğinde ise, kateterden alınan kan örneği ile periferik venden alınan kan kültürü örneklerinin koloni sayılarının karşılaştırılmasına dayanmaktadır. Aynı etkenin, kateter ucundan alınan kan kültürü örneğindeki koloni sayısının periferik venden alınan kan kültürü örneğindekine oranının 5–10 kattan fazla olması durumu kateter enfeksiyonunu düşündürür (105).

Diğer bir yöntem kateterden alınan kan kültürü örneği ile aynı anda periferik venden alınan kan kültürü örneklerinde üreyen etkenin üreme zamanlarının karşılaştırılmasına dayanmaktadır. Kateterden alınan kan kültürü örneğinde üreyen etkenin, periferik venden alınan kan kültürü örneğinde üreyen etkenden en az 2 saat önce üremesi kateter enfeksiyonunu düşündürmelidir (105).

Endolüminal fırçalama tekniğinde, kateter içinden fırçalama tekniği ile örnek alınır ve bu sayede kateter lümenindeki biyofilm ve uç kısımdaki organize fibrin, trombüse yapışmış mikroorganizmaların alınıp kültürde üremelerine olanak sağlar. Fakat bu metodun geçici bakteriyemi, aritmi ve emboli gibi riskleri vardır. Kateter ağzından ve kateter giriş yerinden yapılan yüzeyel kültür incelemesi bir başka yöntemdir. Bu tekniğin kateter enfeksiyonuna neden olan etkeni saptamada başarısı oldukça yüksektir. Yöntemin hassasiyeti, sürüntü örneğinin, kateter ağzı ve giriş yeri dışında, kateterin subkutan bölümününden alınmasıyla artmaktadır (106).

Kateter enfeksiyonu olasılıklarını artıran, konağa ve katetere ait değişik risk faktörleri aşağıda tanımlanmıştır (99, 100, 102).

Konakla ilgili

- Yaş (<1 ve >60),
- Nötropeni,
- İmmünosüpresif tedavi,
- Deri bütünlüğü kaybı (yanık, sedef hastalığı vb.),
- Altta yatan ciddi hastalık,
- Farklı bir odakta enfeksiyon varlığı.

Kateterle ilgili

- Kateter giriş yeri (femoral>juguler>subklaviyan),
- Kateter tipi (polivinil klorür, teşon>poliüretan; plastik>çelik; çok lümenli > tek lümenli),
- Kateter yerleştirme şekli (cut down>perkütan>implante),
- Kateterizasyon süresi.

Diğer

- Kateterin acil koşullarda takılması,
- Kateterin deneyimsiz ekip tarafından takılması,
- Kateter takılış ve takibi sırasında yeterli asepsi koşullarının sağlanmaması.

Kateter enfeksiyonlarında, tedavinin ana prensiplerini kateterin çekilmesi ve sistemik antibiyotik uygulaması oluşturmaktadır (103). Kateterin çekilmesi tek başına çoğunlukla hastalarda iyileşme sağlamaktadır. Buna rağmen kateter çekilmesi ardından klinik olarak düzelenler de dahil olmak üzere, tüm hastalar sistemik antibiyotikler ile tedavi edilmelidir. Kateter yerleştirilen hastaların büyük bir bölümü yoğun bakım gibi özel birimlerde takip edilen kritik hastalardır. Bu hastaların bir kısmında kateterin değişmesi hastaya birtakım riskler (kanama, pnömotoraks vb.) getirmektedir. Bu nedenle bu tip hastalarda kateterin değişmesi her zaman kolay olmamaktadır. Ayrıca kateterler ucuz olmayan tıbbi araçlardır. Her bir kateterin hastaya ya da kurumlara ciddi sayılabilecek mali yükler getirdiği düşünülecek olursa, kateter değişimi kararı öncesinde endikasyonun iyi belirlenmesi gerekmektedir. Kateter çekilme kararı, etken mikroorganizma, kateter tipi ve konağın durumuna göre

(bağışıklık durumu, altta yatan hastalık) verilmelidir. Kateter enfeksiyonlarının, kateter çekilerek tedavi edilmesi tedavi şansını artırmaktadır. Buna karşılık koagülaz-negatif stafilokoklara bağlı enfeksiyonların, kateter çekilmeksizin tedavi edilebildiği gösterilmiştir. Bu vakalarda kateterin çekilmemesi tedavi şansını azaltmamaktadır; fakat enfeksiyonun tekrarlama riski kateterin çekildiği vakalara göre yüksektir. Geçici kateter kullanan hastaların bu tip enfeksiyonlarında kateter çekilmelidir. Bu tip kateterlerin gerek maliyetinin gerekse takılması sırasında oluşabilecek komplikasyon riskinin daha az olması nedeniyle kateterin değiştirilmesi önerilmektedir (103).

Kateter enfeksiyonlarında kateterin takılı kalabileceği koşullar: (99, 102, 103)

- Kateter değişiminin güç olduğu hastalar,
- Hemodinamik olarak stabil hastalar,
- Antibiyotik tedavisinin 48-72 saat sonunda kanın steril olması,
- Tünel veya cep enfeksiyonu yokluğu,
- Metastatik enfeksiyon yokluğu,
- Tedavi edilebilir etkendir.

Kateter enfeksiyonlarında kateterin çekilme endikasyonları: (99, 102, 103)

- Ciddi sepsis ya da septik şok,
- İnfektif endokardit,
- Periferik emboli,
- Antibiyotik tedavisinden 72 sonra devam eden bakteriyemi/sepsis,
- Lokal kateter enfeksiyonları (tünel enfeksiyonu, cep enfeksiyonu vb.),
- Antibiyotik sonrası relaps,
- Koagülaz-negatif stafilokok dışı etkenlere bağlı enfeksiyon olarak sayılabilir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyodiagnostik Anabilim Dalı, Anjiyografi Ünitesi"nde, Ekim 2004 ve Aralık 2008 tarihleri arasında, toplam 104 hematolojik olgu tünelli santral venöz kateter yerleştirilmesi amacı ile değerlendirildi. Olguların 58"si (% 58) erkek, 42"si (% 42) kadındı. Yaşları, 16–59 arasında değişmekte idi.

İki kliniğin ortak kararı ile girişim yeri subklaviyan ven olarak belirlendi. Anatomik olarak sağ subklaviyan venin internal juguler ven ile birleştiği yerde dar açı yapması nedeni ile mümkün olan her (88) olguda sol subklaviyan ven kullanıldı. Olguların 64 tanesine Hickman- Broviac tipi, 36"sına ise tünelli aferez kateteri takıldı.

Hastalar, işlem öncesinde komplikasyon risk faktörleri açısından sorgulandı (EK–1, EK–2). Bu sorgulamada; bir olgunun göğüs bölgesine radyoterapi aldığı, on bir olguya daha önce takılan subklaviyan kateterin disfonksiyon nedeni ile çıkarıldığı, bir hastaya daha önce 3 kez subklaviyan kateter takıldığı, bir hastanın ise önceki kateter takılma işleminin süperior vena kavadaki darlık nedeni ile zorlu geçtiği anlaşıldı. Bu olgular işlem öncesinde venografi ile değerlendirildi. 2 olguda süperior vena kavada, 2 olguda ise her iki subklaviyan vende darlık saptandı. Her iki subklaviyan vende darlık saptanan olgulara internal juguler ven yolu ile, süperior vena kavada darlık saptanan olgulara ise femoral ven yolu ile geçici kateter takıldı. Tanımlanan 4 olgu geçici kateter takılması nedeni ile izlem dışı bırakıldı

İşlem gününde trombosit sayılarının 20.000"inin üzerinde olmasına dikkat edildi. Daha düşük trombosit düzeylerinde işlem öncesinde, kateter takılmayacak taraftan trombosit süspansiyonu verilmesi sağlandı.

Hastaların 67"sine (% 76) Allojenik Kemik İliği Transplantasyonu (AKİT), 19"una Otolog Kemik İliği Transplantasyonu (OKİT) yapılmıştır (Tablo 3.1).

Tablo 3.1. - Kateter takılan hastalarda primer hastalık yüzdeleri, yapılan transplantasyon tipi ve sayısı.

HASTALIK	HASTA SAYISI	%	AKİT	OKİT
AML	45	45	32	11
KML	19	19	17	-
MM	13	13	2	8
ALL	15	15	10	-
MDS	5	5	4	-
PrMF	3	3	2	-
TOPLAM	100		67	19

AML: Akut miyelositer lösemi, KML; Kronik miyelositer lösemi, MM: Multiple miyelom, ALL: Akut lenfoblastik lösemi, MDS: Miyelodisplastik sendrom, PrMF: Primer miyelofibrozis

Santral venöz kateter istek formu ve kontrol listesi (EK–1) doldurulan hastalar değerlendirildi. Santral venöz kateter takılma işlemi anjiyografi ünitesindeki, *Siemens Multistar T.O.P.* (1997) cihazında floroskopi eşliğinde gerçekleştirildi. İşlem öncesinde yine aynı ünitedeki, *Toshiba SSA 270 A* cihazında 3.75 MHz"lik konveks ve 7 MHz"lik yüzeyel problarla venöz açıklık değerlendirildi ve girişim noktası belirlendi.

İşlem öncesinde steriliteye dikkat edilmiş, tüm girişimler steril önlük, eldiven ile gerçekleştirilmiştir. Hastalar supin pozisyonda, kollar hastanın yanlarına alınarak skopi masasına yatırılmıştır. Omuz hafif kaldırılarak, klavikulanın subklaviyan vene basısı önlenmiştir. Baş girişim yapılan tarafın karşısına çevrilmiştir. Girişim yapılacak bölgeye batikon ile antisepsi sağlandıktan sonra, sınırlı uyuşturma uygulanmıştır (10 mg/ml, lidocaine 5-10 ml). Arkasına enjektör takılı 21G iğne ile vene giriş yapılmış, venöz kan geldiği görüldükten sonra, floroskopi eşliğinde 0.018 inch "J guide-wire" kanül içerisinden 15–20 cm kadar ilerletilmiştir. Bu alandan kateterin kolay geçebilmesi için ufak bir cilt insizyonu yapılmış ve dilatatörler ile gerekli genişletme işlemleri yapılmıştır. Bu arada kateter tüneli için en az 10 cm"lik bir mesafede, kateter girişi ve tünel traktını oluşturmak için küçük bir kesi yapılmıştır. Hastalara trokar ile uzunluğu en az 10 cm olan subkutan tünel açılmıştır. Tünel girişi ve traktına lokal anestezikler uygulandıktan sonra dilatatörler ile tünel traktı

genişletilmiş, kateter ucu, trokar ucuna takılarak tünelden geçirilmiştir. 4-5 F kalınlığında "peel-away sheath" klavuz tel üzerinden yerleştirilmiş ve ardından kateter “peel-away sheath” içerisinden skopi eşliğinde ilerletilmiştir. Süperior vena kava-kardiyak bileşke düzeyine gelindiğinde, "peel-away sheath" tümüyle çıkarılmıştır. Kateter kafı, giriş bölgesinde oluşturulan poşa gömülmüştür. Venotomi ve kateter giriş yeri 3.0 atravmatik ipek ile dikilmiş. İşlemler sonrasında pnömotoraksı dışlamak için görüntüler alınmıştır. Kateter 5000-10000 U/ml heparin-serum fizyolojik karışımı ile yıkanmıştır.

İşlem sonrasında; başarı oranları, işlem süresi, komplikasyonları not edildi (EK-3). Ayrıca hastalarda ilerde oluşabilecek geç komplikasyonlar için takip formları oluşturuldu (EK-2, EK-4). Literatürdeki seriler ile karşılaştırma yapılarak yöntem etkinliği araştırıldı.

4. BULGULAR

Yüz olgunun tümünde işlem başarı ile sonuçlandı. Olguların 88"inde sol subklaviyan ven, 12"sinde sağ subklaviyan ven yolu ile kateter takılmıştır. Olgu başına kulanılan kateter seti sayısı 1/1"dir. Takılma esnasında üç olguda ilk girişim noktasından başarılı olunamamış ve karşı taraf denenmiştir. Kateter uçları süperior vena kava-sağ atriyum bileşkesine yerleştirildi. İşlem süresi ortalama 15-20 dakika arasında değişmektedir.

İşlem esnasında bir olguda pnömotoraks geliştiği saptandı. Minör komplikasyon saptanmadı. Geç dönemde görülen komplikasyonlar ise; enfeksiyon, fibrin kılıf, perikateter trombozu ve venöz tromboz oluşumudur. Toplam 18 olguda kateter ile ilişkili enfeksiyon, 3 olguda fibrin kılıf oluşumu, 4 olguda perikateter trombozu ve 3 olguda venöz tromboz saptandı (Tablo 4.1.). Yirmi dokuz olguda komplikasyonlar nedeni ile santral venöz kateter çıkarıldı (Tablo 4.2).

Kateter ile ilişkili enfeksiyon gelişen 18 olgunun 7"sinde kolonize kateter, 4 olguda kateter çıkış yeri enfeksiyonu, 3 olguda tünel enfeksiyonu, 3 olguda bakteriyemi ve 1 olguda sepsis gelişti. Kateter enfeksiyonlarında saptanan ajanlar tablo 4.3" te gösterilmiştir.

Tablo 4.1.- Kateter komplikasyonları ve oranları.

KOMPLİKASYON	**VAKA SAYISI**
Pnömotoraks	1 (% 1)
Fibrin kılıf	3 (% 3)
Perikateter trombozu	4 (% 4)
Venöz tromboz	3 (% 3)
Enfeksiyon	18 (% 18)

Tablo 4.2.- Spontan çıkan ve komplikasyon nedeni ile çıkarılan kateterlerin takılı kaldığı süreler.

KATETERİN ÇIKARILMA NEDENİ	VAKA SAYISI	KATETERLERİN TAKILI KALDIĞI SÜRELER (GÜN)
Spontan çıkma	7 (% 7)	(15, 27, 29, 44, 56, 60, 120)
Enfeksiyon	16 (% 16)	(26, 28, 33, 52, 62, 68, 72, 75, 90, 92, 99 120, 126, 150,160, 210)
Hıçkırık	1 (% 1)	(30)
Fibrin kılıf	3 (% 3)	(28, 60, 72)
Perikateter trombozu	4 (% 4)	(18, 33, 52, 67)
Venöz tromboz	3 (% 3)	(42, 88, 120)
TOPLAM	34 (% 20)	

Tablo 4.3.- Kateter enfeksiyonlarında saptanan ajanlar.

ENFEKSİYON AJANI	VAKA SAYISI
Koagülaz negatif stafilokok	7
Korinobakter	3
S. aureus	2
E. coli	2
A.denitrificans	1
Bacillus spp.	1
Stenetrophomonas maltophilia	1
Enterococcus faecium	1

Santral venöz kateter, hastalarda 23 gün–7 ay arasında değişen sürelerde takılı kaldı (Tablo 4.3.). Hastaların uzun süreli takipleri (en az 10 ay) yapıldı. Vakaların 41 tanesinde remisyon görüldü (Tablo 4.4.). Otuz bir tanesi takipleri esnasında kateterle ilişkili olmayan nedenlerle, 1 tanesi ise katetere bağlı sepsis nedeni ile eksitus olmuştur (Tablo 4.5.).

Tablo 4.4.- Vakaların prognozları

HASTALIK	HASTA SAYISI	EKSİTUS SAYISI	YAŞAYAN HASTALARIN DURUMU
AML	45	12	1 refrakter,21 remisyon
KML	19	5	3 nüks, 11 remisyon
MM	13	6	1 stabil, 1 parsiyel remisyon, 3 remisyon
ALL	15	6	2 remisyon
MDS	5	3	1 remisyon
PrMF	3	-	2 remisyon
TOPLAM	100	32	41 remisyon (% 41)

Tablo 4.5.-Vakaların eksitus nedenleri.

EKSİTUS NEDENLERİ	VAKA SAYISI
Primer hastalığın progresyonu	18
Erken transplant ilişkili mortalite	8
Geç transplant ilişkili mortalite	4
Kateter ilişkili sepsis	1
Diğer(kardiomiyopati)	1

5.TARTIŞMA

Geçmiş yıllarda kullanılan santral venöz kateterler, polietilen malzeme ile yapılan, kısa dönemler için kullanılan kateter ile sınırlı iken, günümüzde kateter teknolojisinin ulaştığı aşama çok sayıda hasta için seçilebilecek değişik türde malzemeyi kullanıma sunmuştur. Modern kateterler polietilen yerine çok daha düşük tromboz ve enfeksiyon oranına sahip olan silikon ve poliüretan malzemeden yapılmaktadır. Radyolojik görüntüleme kalitesinde ve radyologların santral venöz girişim tecrübelerindeki artış sayesinde, geleneksel olarak cerrahlar tarafından ameliyathane ya da acil koşullarında yapılan kateter takılması işlemi, bugün girişimsel radyologların günlük rutin işlerinden biri haline gelmeye başlamıştır.

Santral venöz kateter uygulamaları, bir çok komplikasyon geliştirme riskine sahiptir. Bu komplikasyonlardan mekanik olanlar erken dönemde ortaya çıkarak hastanın klinik tablosunda ani değişiklikler gösterir ve büyük oranda kolaylıkla tanınırlar. İşlem sırasında minör komplikasyonlar olarak, venöz girişte başarısızlık ve kateter malpozisyonu, major komplikasyonlar arasında ise hematom, hemato-pnömotoraks, hava embolisi, arter ve sinir zedelenmesi sayılabilir. İşlem sonrasında olası komplikasyonlar ise enfeksiyöz ve trombotik komplikasyonlar, kateter kıvrılması, migrasyonu, “pinch off” sendromu, kateter rüptürü, kardiyak komplikasyonlar gelişebilir. Geç dönemde ortaya çıkan komplikasyonlardan en önemlisi enfeksiyonlardır. Hastanın birincil patolojisinin arkasında gizli kalabilir ve uzun süre saptanamayabilir.

Santral venöz kateter uygulama yerinin iyi seçilmesi, uygulama amacının iyi değerlendirilmesi ve kateter uygulamasının bilinçli ve deneyimli bir ekip ile yapılması bu komplikasyonların daha az oranda ortaya çıkmasını sağlayabilir. Santral venöz kateter takılması için başvuran hastalarda kateter seçimi; giriş yeri, kaç lümen istendiği, kateterin kalması gereken süre, kullanım sıklığı, hastaya ait diğer faktörlerin kombinasyonu ile karar verilir.

Yarı kalıcı tünelli kateterler; uzun süreli (6 haftadan uzun) ve sık kullanım için venöz yol sağlayan, geniş ve çok lümenli gövdelerinde tek veya çift kaf bulunduran, silastikten yapılmış kateterlerdir. Silastikten yapıldıkları için düşük enfeksiyon ve

tromboz oranına sahiptirler. Ayrıca gövdelerindeki "dacron" ve/veya "vita" (antibakteriyel) kaflar sayesinde mekanik stabilite, ciltten giren bakterilere karşı mekanik ve antibakteriyel etkinlik gösterirler.

Anatomik noktalar göz önüne alınarak yapılan girişimlerde başarı, damarın beklenen pozisyonda, açık ve normal kalibrasyonda olmasına bağlıdır. Özellikle alışılagelmiş venöz giriş yollarında problemi olan hastalarda radyolojik görüntülemenin, kateter ve kılavuz tel teknolojisinin sağladığı avantajlar, radyologlara alternatif giriş yolları konusunda geniş olanaklar sağlamaktadır. Geçmiş yıllarda yapılan pek çok çalışma radyologlar tarafından floroskopi ve ultrasonografi kılavuzluğunda, perkütan yöntemlerle yapılan venöz giriş işlemlerinin güvenilir ve ucuz olduğunu göstermektedir (107, 108, 109).

Bizim olgularımızdaki komplikasyon oranları literatürdeki seriler ile karşılaştırıldığında;

Olgularımızın tümünde girişim denemeleri başarılı olmuştur. Bunun ana nedeni olguların seçimindeki ve değerlendirilmesi konusundaki başarıdır. Olgular daha önce uygulanan kateter ile ilgili olarak sorgulanmış, gerekli olanlarda venografiler elde edilmiştir. Literatürdeki serilerle karşılaştırıldığında cerrahi serilerde % 8.9, diğer radyolojik serilerde %0.4-0.6 oranında başarısızlık mevcuttur (96, 111).

Görüntüleme eşliğinde ilk denemede vene giriş oranı % 87,4, anatomik noktalara göre yapılanlarda ise bu oran % 54 civarındadır (110). Bizim olgularımızda ise ilk denemede vene giriş % 93 oranındadır.

Radyolojik serilerde işlem ortalama 20 dakika kadar sürmekte, cerrahi serilerde 1 saati bulabilmektedir (111). Bizim serimizde de radyolojik seriler ile benzer işlem süresi kaydedilmiştir.

Arteriyel ponksiyon, anatomik noktalara göre yapılan girişimlerde % 5-10 oranında, radyolojik serilerde ise % 1.4 oranında görülürken (111), bizim vakalarımızın hiçbirisinde izlenmedi.

Olgularımızın birinde pnömotoraks gelişti (% 1). Cerrahi serilerde % 0-6 arasında bildirilmiştir (56, 57). Radyolojik serilerde ise; Lund ve arkadaşları 237 olgunun % 95"ini subklaviyan ven yolu ile gerçekleştirmişler, pnömotoraks oranını % 2.5 olarak bildirmişlerdir (59), diğer taraftan Trerotola ve arkadaşları sağ juguler venden yapılan 250 vakada pnömotoraks oranını % 0 olarak bildirmişlerdir (46).

Kateter malpozisyonu olgularımızda hiç olmadı, cerrahi serilerde ise % 1.2- 20.1 arasında bildirilmektedir (68, 112). Santral venöz kateter uygulamalarının floroskopi kılavuzluğunda gerçekleştirilmemesi malpozisyon olasılığını arttırmaktadır (112).

Cerrahi ve radyolojik serilerde % 2 ve % 0-1.7 olarak bulunan hematom bizim olgularımızda saptanmadı (56, 57).

Olgularımızın üçünde venöz tromboz (% 3) saptandı. Boersma ve arkadaşları, hematolojik maligniteli olgularda % 1.5-34 oranında asemptomatik, % 1.2-13 oranında ise semptomatik tromboz bildirmişlerdir. Aynı çalışmada subklaviyan vende tromboz sıklığı % 44 iken, juguler vende % 20 oranında görülmüştür (98). Trerotola ve arkadaşlarının yaptığı radyolojik bir seride ise subklaviyan vene kateter yerleştirilen olgularda % 13, internal juguler vende ise % 3 oranında venöz tromboza rastlanmıştır (96).

On sekiz olguda (% 18) enfeksiyon gelişti. Cerrahi serilerde % 10-20, radyolojik serilerde ise % 3-7 oranlarında enfeksiyon bildirilmektedir (97). Olgularımızın tümü enfeksiyon geliştiği dönemde nötropenik idi. Nouwen ve arkadaşlarının nötropenik hastalarda yaptıkları bir çalışmada Hickman kateter ilişkili enfeksiyon oranları % 33 olarak bildirilmiştir (113).

Kateter ile ilişkili enfeksiyon gelişen 18 olgunun 7"sinde kolonize kateter, 4 olguda kateter çıkış yeri enfeksiyonu, 3 olguda tünel enfeksiyonu, 3 olguda bakteriyemi ve 1 olguda sepsis gelişti. Newman ve arkadaşları kanser hastalarında yaptıkları bir çalışmada Hickman tipi kateterleri 195 gün takip etmişler, % 57"sinde bakteriyemi, % 23"ünde kateter çıkış yeri enfeksiyonu ve % 7"sinde tünel enfeksiyonu saptamışlardır (114). Bu oranlar bizim olgularımızda sırasıyla % 3, % 4 ve % 3 olarak saptanmıştır.

Literatürle karşılaştırıldığında; serimizin komplikasyon oranlarının cerrahi serilerin komplikasyon oranlarından belirgin düşük olduğu, radyolojik serilerle ise örtüşmekte olduğu görülmektedir.

Enfeksiyon oranları, nötropenik hastalarda yapılan çalışmalarla kıyaslandığında daha düşük oranlardadır. Vakalarımızda izlenen enfeksiyon ajanları ve oranları da literatürlerle örtüşmektedir.

Serimizde, spontan kateter çıkması 7 vakada izlendi. Spontan kateter çıkması, hastaların katetere yeterince oryante olamaması, malignite ve tedaviye bağlı olarak kaşeksiye girmeleri, subkutan yağ-bağ dokusunun zayıflaması gibi etmenlere bağlanabilir.

Literatür incelendiğinde karşımıza çıkan görünüm daha ucuz, güvenilir ve hızlı olması nedeni ile kateter girişlerinin görüntüleme kılavuzuğunda yapılmasının uygun olduğudur. Ancak bu işlemin ekip işi olduğu unutulmamalıdır. Daha geniş seriler elde edilerek hematolojik olgularda kateterizasyonun daha güvenli ve efektif yapılmasına, komplikasyon oranlarının azaltılmasına katkıda bulunulabilir.

6. SONUÇLAR

Santral venöz kateterizasyonda ultrasonografi ve floroskopi kılavuzluğu, işlem süresini ve komplikasyonlarını azaltarak işlemin başarı oranını arttırması nedeniyle anatomik noktalar dikkate alınarak yapılan kateterizasyona tercih edilmelidir.

İşlem esnası ve sonrasındaki erken postprosedürel komplikasyonlar genellikle implantasyon tekniği ile ilgili olup kateterizasyonun ultrasonografi - floroskopi eşliğinde yerleştirilmesi ve tekniğin iyi öğretilmesi ile belirgin olarak azaltacaktır. Geç dönem komplikasyonların önlenmesi ise kateter bakımına önem verilmesi ve ilgili personelin eğitilmesi ile mümkün olacaktır.

ÖZET

Hematolojik Olgularda Kullanılan Yarı Kalıcı Tünelli Kateterlerin Radyolojik ve Klinik Takip Sonuçları

Amaç: Ultrasonografi ve floroskopi kılavuzluğunda yapılan yarı kalıcı tünelli kateterizasyonun başarı oranlarını ve komplikasyonlarını, anatomik noktalar dikkate alınarak uygulanan seriler ile karşılaştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Ekim 2004 ve Aralık 2008 tarihleri arasında, toplam 100 hematolojik olguda subklaviyan vene yarı kalıcı tünelli santral venöz kateter yerleştirildi. Başarı oranları, işlem süresi, komplikasyonlar belirlendi. Literatürdeki seriler ile karşılaştırma yapılarak yöntemin etkinliği araştırıldı.

Bulgular: Olguların tümünde işlem başarı ile sonuçlandı. Kateter uçları süperior vena kava- sağ atriyum bileşkesine yerleştirildi. İşlem esnasında bir olguda pnömotoraks geliştiği saptandı. Geç dönemde 18 olguda kateter enfeksiyonu, 3 olguda fibrin kılıf oluşumu, 4 olguda perikateter trombozu ve 3 olguda venöz tromboz saptandı.

Sonuç: Santral venöz kateterizasyonda ultrasonografi-floroskopi kılavuzluğu işlem süresini ve komplikasyonlarını azaltarak işlemin başarı oranını arttırması nedeniyle anatomik noktalar dikkate alınarak yapılan kateterizasyona tercih edilmelidir.

Anahtar Sözcükler: Ultrasonografi, floroskopi, santral venöz kateter, kateter komplikasyonları, hematoloji.

SUMMARY

Analysing the results of radiologic and clinic progress in patients with hematological disease that were implanted long-term tunneled central venous catheter

Aim: To compare technical efficiency and complications of ultrasonography and fluoroscopy guided tunneled long-term catheterisation with external anatomic landmark technique.

Material and Methods: Between the dates of October 2004-December 2008, tunneled central venous catheter was inserted to subclavian vein in 100 patients with hematological diseases. Success rate, procedure time and complications were noted. Method efficiency was investigated by comparing with the series in the literature.

Findings: The catheterization was successful in all cases. Catheter tip was located to the superior vena cava and the right atrial junction. During the procedure, pneumothorax was observed in one case. Late complications included infection in eighteen cases, fibrin sheath in three cases, pericatheter thrombosis in four cases and venous thrombosis in three cases.

Conclusion: Ultrasonography and fluoroscopy guided central venous catheterisation should be preferred over the anatomical landmark technique due to its higher technical success rate, shorter procedure time and lower complication rate.

Key words: Ultrasonography, fluoroscopy, central venous catheter, catheter complications, hematology.

KAYNAKLAR

1- Hocking G. Central venous access and monitoring. Update in anaesthesia. Issue 12. 2000. http://www.nda.ox.ac.uk/wfsa/html/u2/u1213.

2- Knutstad K, Hager B, Hauser M. Radiologic diagnosis and management of complications related to central venous access. Acta Radiologica 2003; 44: 508-516.

3- Cortelezzi A, Fracchiolla NS, Maisonneuve P. Central venous catheter related complications in patients with hematological malignancies: a retrospective analysis of risk factors and prophylactic measures. Leukemia & Lymphoma 2003; 44: 1495-1501.

4- Doğan N, Algın O, Erdoğan C. İnternal juguler venöz kateterizasyonda ultrasonografi kılavuzluğunun etkinliği. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 2008; 34: 5-8.

5- Haupt W, Hohenger W, Richter R, Beck JD. Venous long term indwelling catheter and port sistems in children, Progres in pediatric oncology, Fortschr. Med. 1990; 108: 334-337.

6- Lee SH, Hahn ST. Comparison of complications between transjuguler and axillosubclavian approach for placement of tunneled central venous catheter in patients with hematological malignancy: a prospective study. Eur Radiol 2005; 15: 1100-1104.

7- Hale S. Experiment 3- Statistical essays: containing haemastatics. In White PD. Heart disease.3rd ed. New York: Macmillan, 1974;92.

8- Bernard C. Lecons sur la chaleur animal. Paris: Librairie JB Bailliere et Fils, 1896; 42-81.

9- Bleichroeder F, Unger E, Loeb W. Intra-arterielle Therapie. Berl Klin Wochenschr 1912; 1503-1505.

10- Forssmann W. Die sondierung des rechten herzens Klin Wochenschr 1929; 8: 2085–2087.

11- Grollman A. The cardiac output of man in health and disease. Baltimore: Williams and Wilkins Co. 1932

12- Duffy BJ. Clinical use of polyethylene tuing for intravenous therapy: report of 72 cases. Ann Surg 1949; 130: 929-936.

13- Aubaniac. L "injection intraveineuse sous-claviculaire. La Presse Medicale 1952; 60: 1456.

14- Keeri-Szanto M. The subclavian vein, a constant and convenient intravenous injection site. Arch Surg 1956; 72: 179-181.

15- Yoffa D. Supraclavicular subclavian vein venepuncture and catheterisation. Lancet 1965; 2: 614–617.

16- Hermosura B, Vanagas L, Dickey MW. Measurement of pressure during intravenous therapy. JAMA 1966; 195:321.

17- Hickman R, Buckner C, Clift R, Sanders JE. Stewart P, Thomas ED. A modified right atrial catheter for access to the venous system in marrow transplant recipients. Surg Gynecol Obstet 1979; 148: 871–5.

18- Niederhuber JE, Ensminder W, Gyves JW, Thrall J, Walker S, Cozzi E. Totally implanted central venous and arterial access system to replace external catheter in cancer treatment. 1982; 92: 706-12.

19- Tan BK, Hong SW, Huang MH, Lee ST. Anatomic basis of safe percutaneous subclavian venous catheterization. J Trauma 2000; 48: 82-6.

20- Kaplan Arıncı, Alaittin Elhan, Dolaşım Sistemi Anatomisi: II. Baskı. Ankara: 1197; 130.

21- Ocar IV. Anatomi Ders Kitabı: Ankara Elif Matbaacılık. P.466,1979.

22- Joho Sum-Ping ST. İnternal juguler valvs. Competent or incompetent? Anest-Analg 1994; 78: 1039-1040.

23- İmai M, Hanoha Y, Kemotsu O. Valven injury: a new complication of internal juguler vein cannulation. Anest-Analg 1994; 78: 1041-1046.

24- Donovan KD, Power BM, Hockings BE, Lee KY, Lovett M. Usefullness of atriyal electrograms recorded via cenral venous catheters in the diagnosis of complex cardiac arytmias. Critical Care Medicine 1993; 21: 532–537.

25- Dronner S, Thompson B, Nowak R, Tamlanovid M. Subclavian vein catheterization during cardio pulmonary resussitation. JAMA 1982; 247: 3227–3230.

26- Nelson EW. Venous access techniques. Urologic Clin. North. Am.13: 475–487,1986.

27- Parsa MH, Tabaro F, Sawwaf M. Vascular access techniques. Textbook of critical care (Ed) Shoemaka, WC. Second Edition, Philadelphia, Sunders Company, 1989: 122-145.

28- Parsa MH, Tabaro F. Estabilishment of intravenous lines for long-term intravenous therapy and monitoring. Surg Cilinc. North. Am 1985; 213: 835-865.

29- Blitt CD, Wright WA, Petty C, Webster TA. Central venous catheterization via the external jugular vein. A technique emplaying the J Wire. JAMA 1974; 229: 817-818.

30- Aytaç SK. Ultrasonografik görüntüleme yöntemleri. In: Baskan S, ed. Klinik bilimlere giriş I. Birinci baskı. Ankara: Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, 1994; 100-101.

31- Tuncel E. Klinik radyoloji. Birinci baskı. Bursa: Güneş & Nobel, 1994; 34-40, 72-83, 227-249.

32- Oyar O. Radyolojide temel fizik kavramlar. Birinci baskı. İzmir: Nobel Tıp Kitabevleri, 1998; 74, 101-107, 213-227.

33- Hind D, Calvert N, Williams R. Ultrasonic locating devices for central vein cannulation. Br Med J 2001; 327: 361 - 367.

34- Sanlıdilek U. Dijital subtraksiyon anjiyografi (DSA). In: Baskan S, ed. Klinik bilimlere giriş I. Birinci baskı. Ankara: Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, 1994; 89-97.

35- Lee KR, Cox GG, Price HI, Batnitzky S, Dwyer SJ. A metric ruler for digital subtraction angiography. Radiology 1983; 148: 296.

36- Braun SD, Illescas FF, Fagert T, Dunnick RN. Measuring abdominal aortic aneurysms on digital subtraction arteriograms. AJR 1985; 144: 997-998.

37- Barth KH, Kremers PW, Lindisch D, Wang P, Mertens MA. Quantitative digital subtraction arteriography with a calibration catheter. Cardiovasc Intervent Radiol 1989; 12: 281–285.

38- Halden WJ, White RI, Bright J, Mitchell SE, Chang R. Vessel sizing wire: accurate vessel measurement using digital subtraction arteriography. Radiology 1986; 161: 556-557.

39- Akıncı D, Salan A, Çekirge S. Radyolojik görüntüleme yöntemleri kılavuzluğunda santral venöz kateterlerin ve cilt-altı infüzyon portlarının yerleştirilmesi. Tanısal ve Girişimsel Radyoloji 1999; 5: 277-281.

40- Morris SL, Jaques PF, Mauro MA. Radiology- assisted placement of implantable subcutaneous infusion ports for long-term venous access. Radiology 1992; 184: 149-51.

41- Galloway S, Bodenham A. Long term central venous Access. BJA 2004; 92: 722-734.

42- Freedman SE, Bosserman G. Tunelled catheters: Technologic advances and nursing care issues. Nursing Clinics of North America 1993; 28: 851-857.

43- Kirkem A, Johnston MR. Percutaneous subclavian vein placement of the Hickman catheter. Surgery 1982; 91: 349–351.

44- Doran, E.M. Care of Hickman catheters in children, semposium on bone marrow transplantation, Nursing Clinics of North of America 1983; 18: 579-583.

45- Geiss A.C. Montefusco P.P. Placement of an implantable percutaneus parmenent triple lumen catheter. Am. J. Surg 1985; 149: 395-396.

46- Trerotola SO, Jonhson MS, Haris VJ. Outcome of tunneled hemodialysis catheters placed via the right internal jugular vein by interventional radiologist. Radiology 1997; 203: 489-495.

47- Mansfield PF, Hohn DC, Fornage BD, Gregurich MA, Ola DM. Complications and failures of subclavian vein catheterization. N Engl catheters J Med 1994; 331:1735-1738.

48- Benter T, Teichgraber UK, Kluhs L, Dorken B. Percutaneous central venous catheterization with a lethal complication. Intensive Care Med 1999; 25: 1180–1182

49- Vesely TM. Air embolism during insertion of central venous catheters. J Vasc Interv Radiol 2001; 12: 1291–1295.

50- Ely EW, Hite RD, Baker AM, Johnson MM, Bowton DL, Haponik EF. Venous air embolism from central venous catheterization: A need for increased physician awareness. Crit Care Med 1999; 27: 2113–2117.

51- Palmon SC, Moore LE, Lundberg J, Toung T. Venous air embolism: A review. J Clin Anesth 1997; 9: 251–257.

52- O"Quin RJ, Lakshminarayan S. Venous air embolism. Arch Intern Med 1982; 142: 2173-2176.

53- Orebaugh SL. Venous air embolism: Clinical and experimental considerations. Crit Care Med 1992; 20: 1169–1177.

54- Muth CM, ShankES. Gas embolism. N Engl J Med 2000; 342: 476-482.

55- Chang TC, Funaki B, Szymski GX. Are routine chest radiographs necessary after image-guided placement of internal juguler central venous access devices. AJR 1998:170.

56- Kincaid EH, Dais PW, Chang MC, Fenstermaker JM, Pennell TC. "Blind" placement of long-term central venous access devices: Report of 589 consecutive procedures. Am Surg 1999; 65: 520–523.

57- Hagley MT, Martin B, Gast P, Traeger SM. Infectious and mechanical complications of central venous catheters placed by percutaneous venipuncture and over guidewires. Crit Care Med 1992; 20: 1426–1430.

58- Lucey B, Varghese JC, Haslam P, Lee MJ. Routine chest radiographs after central line insertion: Mandatory postprocedural evaluation or unnecessary waste of resources. Cardiovasc Intervent Radiol 1999; 22: 381–384.

59- Lund GB, Trerotola SO, Scheel PH Jr. Outcome of tunneled hemodialysis catheters placed by radiologist. Radiology 1998:467-472.

60- Citak A, Karaböcüoğlu M, Uçsel R, Uzel N. Central venous access in pediatric patients-subclavian venous approach as the first choice. Pediatr Int 2002; 44: 83–86.

61- Oropello JM, Leibowitz AB, Manasia A, Del Guidice R, Benjamin. Dilator-associated complications of central vein catheter insertion: Possible mechanisms of injury and suggestions for prevention. J Cardiothorac Vasc Anesth 1996; 10: 364–367.

62- Saad RA, Amer KM, Wood AM, Dhallu TS. Süperior vena cava hematoma complicating central venous cannulation. J Cardiothorac Vasc Anesth 2002; 16: 533–534.

63- Ahmed Z, Mohyuddin Z. Complications associated with different insertion techniques for Hickman catheters. Postgrad Med J 1998; 74: 104-107.

64- Robinson JF, Robinson WA, Cohn A, Garg K, Armstrong JD. Perforation of the great vessels during central venous line placement. Arch Intern Med 1995; 155: 1225-1228.

65- Rodier JM, Malbec L, Lauraine EP, Batel-Copel L, Bernadou A. Mediastinal infusion of epirubicin and 5-fluorouracil. A complication of totally implantable central venous systems. Report of a case. J Cancer Res Clin Oncol 1996; 122: 566-567.

66- Paulson WD, Ram SJ, Work J. Use of vascular access blood flow to evaluate vascular access. Am J Kidney Dis 2001; 38: 916.

67- Kalen V, Medige TA, Rinsky LA. Pericardial tamponade secondary to perforation by central venous catheters in orthopaedic patients. J Bone Joint Surg Am 1991; 73: 1503-1506.

68- Reese Jc. Cardiac tamponade caused by centraI venous catheter perforation of the heart: A preventable complication. J Am ColI Surg 1996; 182: 558.

69- Yılmazlar A, Bilgin H, Korfali G, Eren A, Özkan U. Complications of 1303 central venous cannulations. J R Soc Med 1997; 90: 319-321.

70- Fiaccadori E, Gonzi G, Zambrelli P, Tonorella G. Cardiac arrhythmias during central venous catheter procedures in acute renal failure: A prospective study. J Am Sac Nephrol 1996; 7: 1079–1084.

71- Karakaya D, Barış S, Güldoğuş F, Incesu L, Sarıhasan B, Tur A. Brachial plexus injury during subclavian vein catheterization for hemodialysis. J Clin Anesth 2000; 12: 220–223.

72- Trentman TL, Rome JD, Messick JM Jr. Brachial plexus neuropathy following altempt at subclavian vein catheterization. Case report. Reg Anesth 1996; 21: 163–165.

73- Akata T, Noda Y, Nagata T, Noda E, Kandabashi T. Hemidiaphragmatic para1ysis following subclavian vein catheterization. Acta Anaesthesiol Scand 1997; 41: 1223–1225.

74- Kidney DD, Nguyen DT, Deutsch LS. Radiologic evaluation and management of malfunctioning long-term central venous catheters. AJR 1998; 171:1251-7.

75- Park HS, Choo IW, Do YS, Choo SW. Migrated Hickman catheters: A simple repositoining method using a stiff hydrofhilic guidewire. Cardiovasc Intervent Radiol 2000; 23: 70-72.

76- Yedlicka JW, Qian Z, Castafteda-Zuftiga W. Intravascular foreign body removal. In: Castafteda-Zufniga W. Interventional radiology, 3rd edn, Vol. I. Baltimore: Williams &Wi1kins, 1997.

77- Polderman KH, Girbes A. Central venous catheter use. Intensive Care Med 2002; 28: 1-17.

78- Andris DA, Krzywda EA, Schulte W, Ausman R, Quebbeman EJ. Pinch-off syndrome: A rare etiology for central venous catheter occlusion. JPEN 1994; 18: 531–533.

79- Hartnell GG, Gates J, Suojanen JN, Clouse ME. Transfemoral repositioning of malpositioned central venous catheters. Cardiovasc Intervent Radiol 1996; 19: 329–331.

80- Haindl H. Technical complications of port-catheter systems. Reg Cancer Treat 1989; 2: 238–242.

81- Hoshal VL Jr, Fink GH. The subclavian catheter. N Engl J Med 1969; 281:1425.

82- O Farrell L, Griffith JW, Lang CM. Histologic development of the sheath that forms around long-term implanted central venous catheters. JPEN 1996; 20: 156–158.

83- Suojanen JN, Brophy DP, Nasser I. Thrombus on indwelling central venous catheters: The histopathology of fibrin sheaths. Cardiovasc Intervent Radiol 2000; 23: 194-197.

84- Mehall JR, Saltzman DA, Jackson RJ, Smıth SD. Fibrin sheath enhances central venous catheter infection. Crit Care Med 2002; 30: 908–912.

85- Zajko AB, Reilly JJ Jr, Bron KM, Desai R, Steed DL. Low-dose streptokinase for occluded Hickman catheters. AJR 1983; 141: 1311-1312.

86- Asch MR. Venous Access: options, approaches and issues. Can Assoc Radiol J 2001; 52: 153-164.

87- Merport M, Murphy TP, Egglin TK, Dubel GJ. Fibrin sheath stripping versus catheter exchange for the treatment of failed tunnelled hemodialysis catheters: Randomized clinical trial. J Vasc Interv Radiol 2000; 11: 1115–20.

88- Rockall AG, Harris A, Welton CW, Taube D, Gedroyc W, AI Kutoubi MA. Stripping of failing haemodialysis catheters using the Ampltaz gooseneck snare. Clin Radiol 1997; 52: 616–620.

89- Gray RJ, Levitin A, Buck D, Brown LC, Sparling YH, Jablonski KA, Fessahaye A, Gupta AK. Percutaneous fibrin sheath stripping versus transcatheter urokinase infusion for malfunctioning well-positioned tunneled central venous dialysis catheters: A prospective, randomized trial. J Vasc Interv Radiol 2000; 11: 1121–1129.

90- Moureau N, Poole S. Murdock MA, Gray SM, Semba CP. Central venous catheters in home infusion care: Outcomes analysis in 50,470 patients. J Vasc Interv Radiol 2002; 13: 1009–1016.

91- Semba CP, Deitcher SR, Li X, Resnansky L, Tu T, Cluskey ER. Treatment of occluded central venous cathaters with alteplase: Results in 1,064 patients. J Vasc Interv Radiol 2002; 13: 1199–1206.

92- Teichgräber UK, Gebauerl B, Benter T, Wagner HJ. Central venous access: Radiological management of complications. Cardiovasc Intervent Radiol 2003; 26: 231–333.

93- Varga ZA, Gyori-Molnar I, Kollar L, Papp L. A surgically treated arteriovenous fistula between the vertebral artery and internal jugular vein after insertion of a central venous catheter for mitral valve replacement. J Thorac Cardiovasc Surg 2002; 123: 575-577.

94- Sayarlıoğlu H, Doğan E, Etlik Ö. Santral venöz kateterizasyonun nadir bir komplikasyonu juguler-karotis fistül: Vaka sunumu. Van tıp dergisi 2004; 11: 147-148.

95- Venta LA, Feldman L. A subclavian line complication: Embolisation of an arteriovenous fistula. Clin Radiol 1988; 39: 2

96- Trerotola SO, Kuhn-Fulton J, Johnson MS, Shah H. Tunneled infusion catheter. Increased incidence of symptomatic venous thrombosis after subclavian versus internal jugular venous access. Radiology 2000; 217: 89-93.

97- Beheshti MV, Protzer WR, Tomlinson TL. Long term results of a central vein access device. AJR 1998;170:731-734.

98- Boersma RS, Jie KSG, Verbon A, Pampus ECM, Schouten HC. Thrombotic and infectious complications of central venous catheters in patients with hematological malignancies. Annals of Oncology 2008; 19: 433-442.

99- Leblebicioğlu H, Öztürk R. Santral venöz kateter ilişkili infeksiyonlar: tanı ve önlem metodlarında yeni yaklaşımlar. Yoğun bakım dergisi 2002;2: 97-105.

100- Bakır M. Kateter enfeksiyonlarında epidemiyoloji, etyoloji ve patogenez. Ankem dergisi 2000; 14: 456-9.

101- O"Grady NP, Alexander M, Dellinger EP. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Centers for disease control and prevention. MMWR Recomm Rep 2002; 51: 1-29.

102- Fatkenheuer G, Cornely O, Seifert H. Clinical management of catheter-related infections. Clin Microbiol Infect 2002; 8: 545-550.

103- Crump JA, Collignon PJ. Intravascular catheter-associated infections. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 2000; 19: 1-8.

104- Pascual A. Pathogenesis of catheter-related infections: lessons for new designs. Clin Microbiol Infect 2002; 8: 256-64.

105- Blot F, Schmidt E, Nitenberg G. Earlier positivity of central venous versus peripheral blood cultures is highly predictive of catheter-related sepsis. J Clin Microbiol 1998; 36: 105-9.

106- Kite P, Dobbins BM, Wilcox MH. Evaluation of a novel endoluminal brush method for in situ diagnosis of catheter related sepsis. J Clin Pathol 1997; 50: 278-82.

107- Morris SL, Jaques PF, Mauro MA. Radiology-assisted placement of implantable subcutaneous infusion ports for long-term venous access. Radiology 1992; 184: 149-51.

108- Skolnick ML. The role of sonography in the placement of juguler and subclavian central catheters. AJR 1994; 163: 291-5.

109- Arslan H, Erkoç R, Sakarya ME. Santral venöz kateterizasyonda renkli Doppler US rehberliğinin önemi. Tanısal ve Girişimsel Radyoloji 1998; 4: 275-77.

110- Troianos CA, Jobes DR, Ellison N. Ultrasound cannulation of the internal juguler vein: a prospective randomized study. Anesth Analg 1991; 72: 823-826.

111- Docktor BL, Sadler DJ, Gray RR, Saliken JC, So JB. Radiologic placement of tunneled central catheters: Rates of success and of immediate complications in a large series. AJR 1999;173:457-460.

112- Şener M, Bozdoğan N, Gülcan Ö, Oğuzkurt L, Türköz R, Türköz A. Anestezi dergisi 2005; 13: 275-280.

113- Nouwen JL, Wielenga JJ, Overhagen H, Lameris JS, Kluytmans J, Behrendt MD, Hop W, Verbrugh HA, Marie S. Hickman catheter related infection in neutropenic patients: insertion in the operating theater versus insertion in the radiology suite. J Clin Oncol 1999; 17: 1304-1311.

114- Newman KA, Reed WP, Scimpff SC, Bustamante CI, Wade JC. Hickman catheters in association with intensive cancer chemotherapy. Support Care Cancer 1993; 1: 92-97.

EKLER

EK 1- Kateter istek-kontrol listesi

1.	□	Hastanın kurumu:
2.	□	İlk kez kullanım
3.	□	Daha önce kullanıldı ise □sağ/ □sol
4.	□	Venografi isteği var ise opak madde (100 ml non-iyonik, renal fonksiyon ?)
5.	□	DSA istek formu
6.	□	Trombosit sayısı
7.	□	Kateter/stür materyeli
8.	□	Randevu talebi Tel: 2957/DSA ünitesi (01- kat)
9.	□	Kateter takip formu

EK 2- Kateter takip formu

I- GENEL BİLGİLER:

HASTA ADI- SOYADI:		
PROTOKOL NO:		
YAŞ:	CİNS:	
BİLİM DALI:	YATAK NO:	
VÜCUT AĞIRLIĞI: kg	BOY: m	VKİ: m^2
TANI:	YATAK NO:	
GENEL DURUM (WHO):		

II- KATETERİZASYONA AİT BİLGİLER:

KATETERİZASYON NEDENİ: ❍ ACİL ❍ ELEKTİF

❍ Hipotansiyon-Şok -SVB ölçümü
❍ Damar yolu bulunamaması
❍ Yüksek doz kemoterapi
❍ TPN verilmesi
❍ Antibiotik, kan–kan ürünleri ve diğer destek tedavi
❍ Kemoterapi verilmesi
❍ Diğer

RİSK FAKTÖRLERİ:

❍ Göğüs bölgesine RT
❍ Radikal Mastektomi
❍ Mediastinal kitle
❍ Torakotomi
❍ Üst Ekstr. DVT
❍ Öncesinde SVK takılması (n=)

KATETER TAKILMA TARİHİ: __ /___ / 200

KONTROL PA GRAFİ"DE KATETER UCUNUN YERİ:_____

KATETER ÇIKARILMA TARİHİ: __ / __ / 200

KATETERİN TAKILI KALDIĞI GÜN SAYISI: _____GÜN.

ÇIKARILMA NEDENİ:

❍ Kateter dışı enfeksiyon
❍ Exitus
❍ Gerek kalmaması
❍ Kateter tıkanması veya tromboz
❍ Hasta isteği ile
❍ Kateter enfeksiyonu
❍ Kateter migrasyonu
❍ Spontan çıkma (İstemsiz, kaza, vs)
❍ Refrakter Ateş
❍Diğer_____

GEÇ DÖNEM KOMPLİKASYONLAR:

❍ Kateter enfeksiyonu
❍ Spontan çıkma
❍ Kanama
❍ Katetere bağlı venöz tromboz
❍ Kateter tıkanması veya tromboz
❍ Kateter migrasyonu
❍ Eksitus
❍ Diğer:

EK 3-Teknik form

KATETER CİNSİ ve BÜYÜKLÜĞÜ:

❍ Geçici SV kateter
❍ Hickman-Broviak
❍ Groshong
❍ Tünelli aferez kateteri (hemodiyaliz)

French: ___ F

MARKASI:

TAKILMA YERİ: ❍Sağ ❍Sol
❍Subklaviyan ❍İnternal Juguler ❍Femoral

PROFİLAKSİ:

ANESTEZİ TİPİ VE KULLANILAN AJAN:

YAKLAŞIM TİPİ: ❍Yok ❍ Var (Açıklayınız): _____

KATETERİ TAKAN EKİP (KIDEMLİ-ASİSTAN):

TAKILMA SIRASINDAKİ HEMATOLOJİK DEĞERLER:
TROMBOSİT:_____X10^9/L, **PTZ:**_____ sn, **aPTT:** _____ sn

PONKSİYON SAYISI:

İŞLEM SÜRESİ (PONKSİYON BAŞLANGICINDAN İTİBAREN, dk):

KULLANILAN KATETER SETİ SAYISI:

KILAVUZ TEL KOMPLİKASYONLARI:

❍ İlk bölgeye takılamama ❍ Kılavuz tel kıvrılması
❍ Yanlış vene gidiş ❍ Aritmi
❍ Diğer _____

ERKEN DÖNEM KOMPLİKASYONLAR:

❍ İlk bölgeye takılamama ❍ Arteriyel ponksiyon
❍ Kateter yerinde hematom ❍ Aşırı Kanama
❍ Yanlış vene gidiş ❍ Kateter kıvrılması
❍ Pnömotoraks ❍ Hematoraks
❍ Vazovagal semptom ❍ Aritmi
❍ Exitus ❍ Diğer _____

YORUM:

EK 4- Mikrobiyolojik veriler tablosu

KATETER UCU KÜLTÜRÜ SONUCU:

Üreyen mo		Tarih:
Duyarlı AB		
Direncli AB		

KATETER GİRİŞ YERİ KÜLTÜR SONUCU:

Üreyen mo		Tarih:
Duyarlı AB		
Dirençli AB		

KATETER KAN KÜLTÜR SONUCU:

Üreyen mo		Tarih:
Duyarlı AB		
Dirençli AB		

PERiFERiK VENÖZ KAN KÜLTÜR SONUCU:

Üreyen mo		Tarih:
Duyarlı AB		
Dirençli AB		

V-) FEBRİL NÖTROPENİ VE ENFEKSİYONA AİT BİLGİLER:

Hasta Adı-soyadı :_____
Kateter takılma tarihi :_____/_____/_____
Kateterin kaçıncı GÜNÜ / AYI :_____

		KIRMIZI	MAVİ	GİRİŞ YERİ				ATEŞ	Antibiyotik	Kültür alımı		Kateter Bakımı
Gün	TARİH	Açık/Tıkalı	A / T	N	Hiper	Püy	Şiş	°C	Adı	E(+)	H(--)	
1												
2												
⋮												
⋮												
12												

A: Kateter ucu AÇIK,
T: Kateter ucu TIKALI,
N: Kateter giriş yeri NORMAL,
Hiper: Kateter giriş yeri HİPEREMİK,
P: Kateter giriş yerinde PÜY,
E:Kateter veya kan kültürü EVET alındı,
H: Kateter veya kan kültürü HAYIR alınmadı