

İntravasküler Kateter İnfeksiyonları

Dr. Özyay Arıkan AKAN*

* Med-Lab Tanı ve Check up Merkezi, Ankara.

Hastaneye yatırılan hastaların büyük çoğunluğu, kan ve kan ürünleri, elektrolitli ya da lipidli sıvılar, ilaç uygulamaları gibi tedavi amacıyla ya da tanısal yaklaşımlar için metal veya sentetik plastik polimerlerden yapılmış kanüller yolu ile damar içi uygulamalara maruz kalırlar. İntravasküler (İV) kateterler olarak adlandırılan bu kanüller birkaç santimetrelik metal iğnelere intraaortik balonlara kadar uzanan geniş bir spektruma sahiptirler. Cinslerine ve konuldukları yere göre birkaç günden birkaç aya kadar tutulabilirler. Bu kateterlerin ortak özellikleri patojen mikroorganizmalar için deriden kan damarlarına içine doğrudan geçiş yolu oluşturmalarıdır (1). Bu materyallerin yapı ve modellerindeki gelişmelere ve cerrahi tekniklerdeki ilerlemelere karşın, kullanımlarını kısıtlayan önemli sorunlardan biri neden oldukları infeksiyonlardır. Hastanelerde ortaya çıkan bakteriyemi ve sepsis vakalarının önemli bir bölümü İV kateterlerden kaynaklanır. ABD'de hastane kaynaklı bakteriyemilerin %82'sinin İV kateterlerden kaynaklandığı belirtilmektedir. Her yıl bu sayı 50000-100000'dir (2,13). Bu infeksiyonlar doku haraplanmaları ya

da kateterin işlevsizliği ile sonuçlandığı gibi, patojen mikroorganizmanın vücuda yayılmasıyla öldürücü komplikasyonlara yol açabildikleri için büyük önem taşırlar.

Günümüzde tedavi amacıyla kullanılan kateterleri şöyle sıralayabiliriz (3,4):

1. Periferik Kateterler:

Kısa periferik kateterler : 6 cm'den kısa, periferik venlerden uygulanan kateterler,

Uzun periferik kateterler : 6 cm'den uzun, periferik venlerden uygulanan kateterler.

2. Santral Kateterler : Subklavian ya da juguler venler yoluyla santral vene yerleştirilen, 16 cm'den uzun kateterler.

3. Uzun Süreli Damar Yolu Sağlamak Üzere Geliştirilmiş Kateterler: Hickman, Broviac kateterleri gibi.

KOMPLİKASYONLAR

İV kateterlerin yaygın kullanımı bir takım komplikasyonları da beraberinde getirmiştir. Bunlar başlıca iki grupta toplanabilir:

1. İnfeksiyon Dışı Komplikasyonlar (5,6):

- Damar laserasyonları,
- Arteriyel veya venöz hemorajiler,
- Pnömotoraks, hemotoraks,
- Tromboemboli,
- Hava embolisi,
- Plevral infüzyon,

- Sinir zedelenmeleri,
- Sağ ventrikül penetrasyonu.

İnfeksiyon dışı komplikasyonlar daha çok teknik hatalara bağlı olup, oranları %2.3-%11 arasında değişmektedir. Total parenteral beslenme uygulanan hastalarda yukarıda sayılan komplikasyonlara ek olarak, %7.7 oranında metabolik komplikasyonlar da meydana gelebilmektedir (7,8).

2. İnfeksiyöz Komplikasyonlar (9):

- Deri infeksiyonları,
- Tünel infeksiyonları,
- Septik tromboflebit,
- Bakteriyemi-Sepsis,
- Metastatik infeksiyonlar (abseler, endokardit vb.).

Bunlardan bakteriyemi ve sepsis, intravenöz kanülasyonların hayatı tehdit eden en önemli komplikasyonlarıdır. Sepsis olgularında mortalite %20-40 arasında seyrederken, fungal septisemilerde aynı oranın %80'lere çıktığı gözlenmiştir (3,10).

İNTRAVASKÜLER KATETER İNFEKSİYONLARINDA PATOGENEZ

İV kanülasyonun dokuya etkileri: İV kanüller, deri ve mukoza bariyerini keserek mikroorganizmalara giriş yolu sağlarlar (2). En önemli etkileri ise inflamasyon yoluyla konağın bakteri temizleme mekanizmalarını bozmalarıdır. Vücuttaki tüm yabancı cisimler kronik inflamasyona yol açarlar. Bu da konağın opsonizasyon ve fagositoz kapasitesini azaltır. Fagositoz ve bakterisidal kapasite-deki azalmalar, kontaminant bakterilerin virulansını arttırır ve çok az sayıda mikroorganizmanın dahi infeksiyona yol açmasına neden olur (12).

İV kateter infeksiyonlarında rol oynayan mikrobiyal faktörler: İV kateter infeksiyonlarının ilk aşaması "mikrobiyal kolonizasyon"dur. Mikroorganizmalar kateterlerin iç ya da dış yüzeyine yerleşirler. Kateterlerin takılması takip eden 24 saat içerisinde kateterin iç yüzeyinin biofilm ile kaplandığı belirlenmiştir. Bu aşamada henüz infeksiyon söz konusu değildir (13). Kolonizasyon üç aşamada gerçekleşir (2,12,14):

1. Kateter yüzeyine mikroorganizmanın çeki-mi: Bunda mikroorganizmanın serbest enerji, elektrik yükü, hidrofobik olmaları gibi fizikokim-

yasal yüzey özelliklerinin ve hücre duvar yapısının rolü vardır.

2. Mikroorganizmaların kateter yüzeyine yapışmaları : Bunda fizikokimyasal güçlerin, mikroorganizmalar tarafından yapılan bazı maddelerin yanında trombüs oluşumunun rolü vardır. Ayrıca yabancı cisimler vücutta doku proteinlerinden oluşan bir kılıfla sarılırlar. Bu kılıf mikroorganizmalar için reseptör görevi yapar ve bakterilerin tutunup çoğalmaları için uygun ortam hazırlar.

3. Kateter yüzeyine yerleşmiş olan mikroorganizmalar, uygun ortam bulduklarında bölüne-rek çoğalmaya başlarlar.

Patogenez

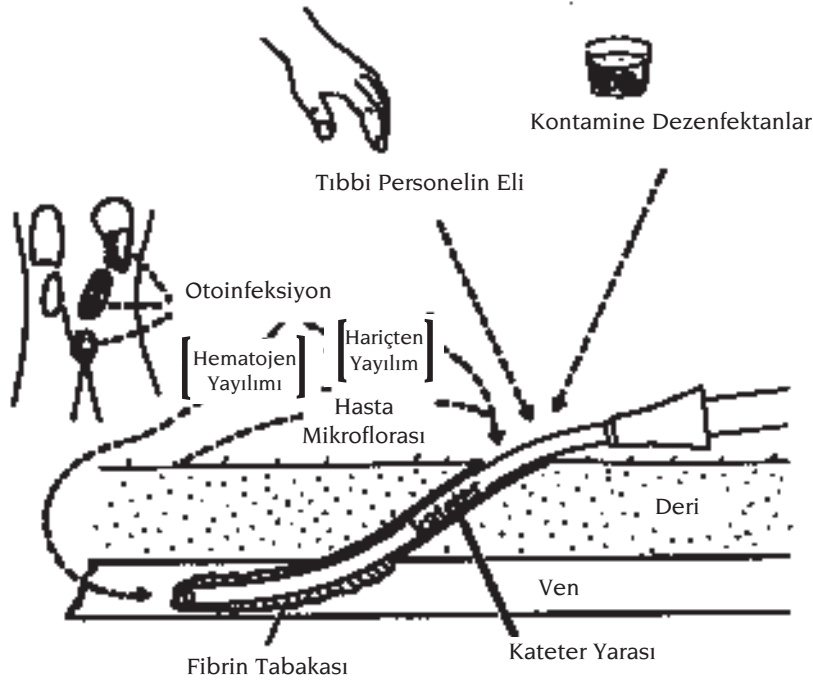
İV kateter infeksiyonlarına yol açan mikroorganizmalar çok çeşitli kaynaklardan gelebilirler (Şekil 1).

1. Deri yolu,
2. Kateter arka ucunun serum seti ile bağlan-tı noktası (hub yolu),
3. Endojen yol,
4. İnfüzyon materyali.

Deri yolu ve hub yolu kateter infeksiyonlarında en sık bahsedilen kaynaklardır. Deri florasını oluşturan mikroorganizmalar, kateterin konuldu-ğu sırada kateter ucuna bulaşarak ya da damar-da kaldığı süre içinde kateterin dış yüzeyi bo-yunca ucuna göç ederek kolonize olurlar (15,20). Bazı çalışmalar ise, mikroorganizmaların hubdan kaynaklandığını göstermiştir (21,23). Vücuttaki herhangi bir kaynaktan köken alan mikroorganizmaların hematogen yayılım ile kateterleri koloni-ze etmesi de söz konusudur. Mikroorganizmalar vücuda infüze edilen materyaller yoluyla da gi-rebilirler. İnfüzyon sıvıları intrensek ya da ekstrensek yollardan kontamine olabilirler . İnfüzyon tedavisi ile gelişen kontaminasyonlarda total parenteral beslenme (TPN) solüsyonlarının özel bir yeri vardır. Bu sıvılarda *Candida* cinsi mantarlar çok hızlı ürerler (24,25).

KATETER İNFEKSİYONLARININ MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ

İV kateter infeksiyonuna yol açan patojenlerin cinsleri infeksiyon yolu ile bağlantılıdır. Deri normal florasını oluşturan stafilokoklar en sık rastlanan etkenlerdir. Stafilokoklar, özellikle *Staphylococcus aureus*, insan serum ve ekstrasellüler matris proteinlerine spesifik olarak bağlan-



Şekil 1. Katetere Bağlı İnfeksiyonların Olası Kaynakları.

bilirler. Fibronektin, kollagen, laminin, vitronektin ve fibrinojenden meydana gelen bu proteinler, vücuttaki yabancı cisimleri saran biofilmlerin konakçı proteinlerini oluştururlar. *Staphylococcus aureus*, bu proteinlere selektif olarak bağlanarak kateterleri kolonize eder (12,26). Yabancı cisim infeksiyonlarında rolü olan en önemli bakterilerden biri özellikle plastik yüzeylere kuvvetli bir şekilde bağlanma yeteneğinde olan koagülaz negatif stafilokoklar (KNS)'dir (27). KNS'lerin plastik yüzeylere kolonize olmasında konakçı proteinlerden ziyade, oluşturdukları glikokaliks yapısındaki "slime" denen maddeler etkilidir. Bu madde sayesinde uygun olmayan yüzeyler dahi kolonizasyona uygun hale gelebilir (12). Slime maddesinin konakçı savunma mekanizmalarını da etkilediği söylenmektedir. Yapılan in vitro çalışmalarda, kemotaksisi ve opsonositofagozu inhibe ettiği, T ve B lenfosit sayısını azaltarak sitotoksik aktiviteyi ve immünglobulin yapımını engellediği gösterilmiştir (28,29). Derinin gram negatif bakterilerle kolonize olduğu hallerde manipülasyonlar sırasında bu mikroorganizmalar ile bulaş olabilir. Gram negatif bakteriler daha çok infüzyon solüsyonlarını kontamine ederek hastane kaynaklı bakteriyemiye yol açarlar (1,2).

Hastane kaynaklı fungemilerde ise İV kateterler, immünsüpresyon, geniş spektrumlu antibiyotik uygulamaları, parenteral hiperalbuminasyon ve üriner kateterlerle birlikte en önemli risk faktörlerini oluştururlar (30). Kullanım alanı ve süresi arttıkça İV kateter infeksiyonlarına yol açan mikroorganizmaların çeşitleri artmaktadır (31).

İV KATETER İNFEKSİYONLARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Bunlar başlıca iki grup altında toplanabilir :

1. Hastaya ait faktörler,
2. Hastaneye ait faktörler.

1. Hastaya Ait Faktörler (27,31):

- Yaş (<1 yaş, >69 yaş),
- Yanık, psöriasis gibi deri bütünlüğünün bozulması,
- Altta yatan hastalığın şiddeti,
- İmmünsüpresyon,
- Uzak bir infeksiyon odağının varlığı.

Hastaya ait faktörlerin, değiştirilmesi genellikle mümkün değildir. Hastaneye ait faktörler ise hastanın yararına olacak şekilde değiştirilebileceğinden esas üzerinde durulan faktörler bunlardır.

2. Hastaneye Ait Faktörler

A. Katetere ait faktörler:

- Kateterin cinsi,
- Kateterin yapısı (büyüklüğü, lümen sayısı, trombojenite özelliği),
- Lokalizasyonu,
- Uygulama süresi,
- Yerleştirme şekli.

B. Medikal personele ait faktörler:

- Kateteri yerleştiren kişinin becerisi,
- Bakım veren hastane personelinin ilgisi.

Kateterin yapıldığı maddeler, katetere bağlı enfeksiyonların oluşmasında önemli rol oynarlar. Periferik yolla uygulanan çelik iğnelerde enfeksiyon riski %0.2 gibi son derece düşük bir oranda iken plastik polimerlerde bu oran yükselir (1,32). Günümüzde sıklıkla kullanılan teflon ve poliüretan kateterler, eskiden kullanılan polivinil ya da polietilen kateterlere göre enfeksiyon açısından daha güvenli bulunmuşlardır (1,33). 1980'lerde uygulanmaya başlanan çok lümenli kateterler; parenteral beslenme, kan ve kan ürünleri verilmesi, ilaç uygulamaları veya hastaların hemodinamik yönden izlenmesi gibi aynı anda birden fazla amaca hizmet edecek şekilde kullanılırlar. Çok lümenli kateterler, daha çok kateter enfeksiyonuna meyilli olan yoğun bakım hastalarına uygulanırlar. Ayrıca manüpülasyon sayısı fazladır ve çapları daha büyük olduğundan, damara ve dokuya verdikleri zarar daha fazladır (16,34). Tüm bu faktörler çok lümenli kateterlerde enfeksiyon riskini arttırmaktadır. Vasküler yapılar içerisinde yeterince uzun süre kalan ve damar cidarını zedeleyen kateterlerin dış ya da iç yüzünde trombus oluşumu gözlenir. Meydana gelen trombus bakteri yerleşmesi ve üremesi için bir yuva görevi yapar (35).

Ayrıca santral yerleşimli kateterlerin periferik kateterlere göre, femoral yerleşimli kateterlerin subklavian kateterlere, subklavian kateterlerin de juguler kateterlere göre daha yüksek iatrojenik septisemi riski taşıdıkları gösterilmiştir (1,4). Kateterlerin özelliklerinden ayrı olarak damarda kalış süresi de önemlidir. Kolonizasyon süresinin 2-4 günden, septisemi riskinin ise 3-6 günden sonra anlamlı ölçüde arttığı bildirilmiştir (17,27). Perkütan olarak yerleştirildiğinde İV kanüllerinde enfeksiyon riskinin cerrahi olarak yer-

leştirilenlere göre daha düşük olduğu gözlenmiştir (1).

TANI YÖNTEMLERİ

Kateterlerin neden olduğu enfeksiyonlarda klinik tanı zordur. Çoğunlukla kateterin konulduğu yerde klinik olarak hiç bir veri yoktur. İV kateteri olan hastaların çoğunda altta yatan ve ateş yol açabilecek önemli bir sorun vardır. Bu hastalarda ateş çıktığında kaynağı her zaman bulunamayabilir (19,36). Bir yanda şüphelenilen kateterin infekte olmama olasılığı ve venöz kanülün hastanın tedavisi açısından gerekli olması; öte yanda çıkarılmayan infekte kateterlerin yol açabileceği ciddi sorunlar kateter enfeksiyonlarının tanısında birçok yöntemin ortaya çıkmasına yol açmıştır.

Tanı amacıyla geliştirilen başlıca yöntemleri şöyle sıralayabiliriz:

1. Sıvı Besiyerine Ekim: Kateterin uç kısmı tanıda yol gösterici en önemli kısımdır (4,21). Çoğu hastane laboratuvarlarında rutin olarak kullanılan bu yöntemde kateterin uç kısmı steril şartlarda çıkartılır ve kesilerek sıvı besiyeri içeren bir şişenin içine atılır. Kateterin çıkartılması esnasında deriden bulaşabilecek tek bir mikroorganizma dahi pozitif sonuca yol açabilir. Ayrıca vücudun başka bir yerindeki enfeksiyon odağından kateter üzerine yerleşmiş mikroorganizmaların ayırımını da bu yöntemle yapmak mümkün değildir. Dolayısıyla pozitif bir sonucun anlamlandırılması çok zordur. Günümüzde artık önerilmemektedir (37).

2. Semikantitatif Kateter Ucu Kültürü: İlk kez Maki ve arkadaşları tarafından 1977 yılında ortaya atılmış ve günümüzde kabul edilen temel bir yöntemdir. Uygun deri dezenfeksiyonundan sonra çıkartılan kateterin ucundan 5-7 santimetrelik kısmı steril şartlarda kesilir ve %5 kanlı agar plağı üzerinde steril forseps yardımı ile döndürülerek ekim yapılır. Böylece kateterin dış yüzündeki mikroorganizmalar agar plağına inoküle edilmiş olur. Bir gecelik inkübasyonu takiben sonuçlar okunur. Onbeş koloni ve üzerindeki üremeler pozitif olarak kabul edilir. Sonucun anlamlı çıktığı kanüller lokal inflamasyon ve katetere bağlı bakteriyemi ile alakalıdır. Bu yöntem kolonize ve kontamine kateterlerin ayırımını yapar. Özel ekip gerektirmeyen ve kolaylıkla uygulanabilen bu yöntem yaygın uygulama alanı bulmuştur (17) . Anlamlı koloni sayısı çeşitli araştırmacılar

tarafından sorgulanmaktaysa da halen tanıda al-
tın standarttır (38).

3. Kantitatif Kateter Ucu Kültürü: Bu yöntem 1980 yılında Cleri ve arkadaşları tarafından geliştirilmiştir. Kateter steril şartlarda çıkartılarak laboratuvara en geç bir saat içinde ekim yapılacaktır şekilde ulaştırılır. Bir santimetrelilik intradermal kısmı kesilerek sıvı besiyerine atılır. Kalan bölümün ucundan steril bir iğne sokulur, kateterin diğer ucu 2-10 mililitrelilik tripticase soy broth içine daldırılır ve üç kez yıkanır. Daha sonra elde edilen sıvı seri olarak dilüe edilir, her dilüsyondan 0.1 cc alınarak %5 kanlı agar plağına ekim yapılır. 37°C'de 72 saat inkübe edilen plaklardaki üremeler dilüsyon faktörü de göz önüne alınarak sayılır. 1000 koloni ve üzerindeki üremeler anlamlı olarak kabul edilir. Bu yöntem ile lümen içerisindeki mikroorganizmaların tespiti mümkündür. Başka bir avantajı da, miks infeksiyon durumlarında üreyen mikroorganizmaların rölatif sayısını vermesidir (39). Cleri ve arkadaşlarının bu kantitatif kültürü zaman alıcı ve her yerde kolaylıkla uygulanamayacak bir yöntem olarak görüldüğünden (40), Brun-Bruissson ve arkadaşları, 1986 yılında yöntemi modifiye ederek daha kolay uygulanabilir hale getirmişlerdir (27). Kateterin distal 5-6 santimetrelilik bölümü kesilerek 1 mililitre steril su içine atılarak 1 dakika süre ile vortekslenmiş ve 0.1 mililitresi alınarak %5 kanlı agar plağı üzerine ekilmiştir. 37°C'de inkübasyonu takiben üreyen koloniler sayılmış ve yine 1000 koloni ve üzeri pozitif sonuç olarak değerlendirilmiştir.

4. Boyama Yöntemleri: Kateter segmentlerinin Gram boyası kullanılarak boyanması ilk kez Cooper ve arkadaşları tarafından ortaya atılmıştır (18). Bu yöntemde göre çıkartılan kateterin üzerindeki kan ve pıhtılar steril bir çubuk ile temizlenir, kateterin havada kurumaması sağlandıktan sonra Gram boyama yöntemiyle boyanır. İncelemede konvansiyonel ışık mikroskobu kullanılır. Kateter segmentleri lamlara tespit edilerek immersiyon objektifi ile incelenir. Translucent kateterler kesilmeden tüm yüzeyleri incelenirken, opak olanlar uzunlamasına kesilirler ve her iki yüzü sırayla incelenir. En az 200 alan taranmalıdır. Gram boyama yöntemi birkaç dakika içinde sonuç veren, ucuz, her yerde kullanılacak bir yöntemdir. Kanülün hem iç hem de dış yüzeyini incelemesi patogeneze hakkında da bilgi vermektedir. Ayrıca tespit edilen mikroorganizmanın

cinsi hakkında kültür sonuçlarını beklemeden fikir edinmek mümkündür. Gram boyama yönteminden ayrı olarak daha kolay olduğu iddia edilen Akridin oranj boyası (41) ve ayrıca, kateter ucunu lam üzerine sürerek yapılan yayma tekniği (42) önerilmiştir. Boyama tekniklerinin hayli zor, sonuçlarının okunmasının külfetli olması ve sonuçların kateter infeksiyonları ile uyumlu olmaması nedeniyle rutinde uygulanamaz olduğu, kültür sonuçlarının mikroskopiye nazaran daha güvenilir olduğuna inanılmaktadır (43).

5. Kan Kültürleri: Kateterin çıkartılmasının arzu edilmediği durumlarda tanıya kantitatif kan kültürleri ile gidilebilir (44,45). Kateterden ve periferik venden eş zamanlı olarak kan kültürleri alınır, kantitatif bakteriyolojik tetkikler kullanılarak üremeler tespit edilir. Kateterden alınan kandaki üreme sayısı periferik kandakinin 10 katı veya daha fazla ise kateter infeksiyonundan söz edilir (46). Özellikle santral kateterlerin yerinden çıkartılmadan tanıya gidilmesinde kullanılan bir yöntemdir. İntraluminal kolonizasyonu ortaya çıkarsa da deri yoluyla kolonize olan kateterler için hassas bir yöntem değildir (47).

6. Kantitatif Deri Kültürleri: Son yıllarda infeksiyon şüphelenilen santral venöz kateterlerde basit, ucuz ve yararlı bir yöntem olarak ortaya çıkmıştır (48).

Ayrıca immünosintigrafik yöntemlerden faydalanılmaya çalışılmaktaysa da henüz bu konuda pratik ve kolay uygulanabilen standartlar geliştirilememiştir (49).

Günümüzde kabul edilen standardize edilmiş yöntemlerin çoğu kateterin çıkartılmasını gerektirmektedir. Kateter yerinde kalacak şekilde uygulanabilecek laboratuvar yöntemlerine ihtiyaç vardır.

İNTRAVASKÜLER KATETER İNFEKSİYONLARININ ÖNLENMESİ VE TEDAVİSİ

Önleme

Intravasküler kateter infeksiyonları tanı ve tedavi açısından güçlük yaratan infeksiyonlardır ve çoğunlukla kateterin kaybı ile sonuçlanırlar. Bu yüzden infeksiyon gelişmesini önlemek için uygun önlemlerin alınması gereklidir. Bunlar şöyle özetlenebilir;

1.El ve deri yüzeyinin temizlenmesi: Özellikle cut-down ve santral venöz kateterlerin konulmasından önce uygulayıcı eleman ellerini iyice

yıkamalı ve steril eldiven giymelidir. Hastanın deri yüzeyi tercihan iyot solüsyonu ve %70'lik alkol ya da %2-4'lük klorheksidin ile iyice temizlenmelidir (1,33).

2. Kanülasyonun iyi bir teknikle ve aseptik şartlara riayet ederek yapılması çok önemlidir (10).

3. Periferik venöz kateterlerin 3 günden, santral venöz kanüllerin ise 5 günden çok tutulması enfeksiyon riskini arttırmaktadır (1,50). Ayrıca infüzyon setlerinin 48 saatte bir değişmesi uygun olacaktır (51).

4. Kullanım esnasında dikkat edilmesi gerekli noktalar: Gerek kanülün gerekse infüzyon setlerinin dikkatlice muamele edilmesi, pansumanlarının yapılması şarttır. Özellikle santral kateterlerin takılması ve bakımı amacıyla özel bir ekibin kurulması enfeksiyon riskini azaltmaktadır (33,52,53).

5. Antiseptik veya antibiyotiklerle kaplanmış kateterlerin kullanımının mikrobiyal kolonizasyon ve enfeksiyon riskini azalttığı gözlenmiştir. Bu konuda çalışmalar ümit verici olmakla birlikte henüz yan etkileri, direnç riski gibi olası sorunlar izlenmektedir (3,54,55). Öte yandan antibiyotiklerle kateteri yıkamanın kateter enfeksiyonlarını önleyici olmadığı gözlenmiştir (56).

Tedavi

İV kateteri olan bir hastada nedeni bulunmayan bir ateş söz konusu olursa, ya da antimikrobiyal tedaviye dirençli sepsis tablosu ortaya çıkarsa kateter enfeksiyonu akla gelmelidir (1,10). İnfüzyona bağlı sepsisin klinik bulguları diğer kaynaklardan ortaya çıkan kan dolaşımı enfeksiyonlarından farklı değildir. İV kateter enfeksiyonu ortaya çıktığında eskiden beri uygulanan en güvenilir yöntem kanülün çıkartılmasıdır. Böylece tablo spontan olarak düzelir. Eğer hastanın kliniği ağırsa, kanülasyon yerinden pürülan akıntı geliyorsa ya da etken mantarlar ise ek olarak antimikrobiyal tedavi yapılması gerekmektedir (1,57). Kateterin çıkartılması kesin ve etkili bir yöntemse de bunda çoğu hastalar için hayati önemi olan bir aparatın kaybı söz konusudur. Özellikle malign hastalıklarda kullanılan kalıcı kateterlerde, bu daha önemli bir sorundur. Son zamanlarda tek başına medikal tedavinin, %65-90 oranda etkin olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (58,59,60). Etken olan mikroorganizma eğer gram negatif basil ya da mantar ise genel-

likle yalnızca antimikrobiyal tedavi yeterli olmayabilir (30,35). Antimikrobiyal tedavinin başlanmasından 48-72 saat sonra hastanın semptomlarının kaybolması ve kan kültürlerinin steril olması beklenir. Eğer bu gerçekleşmezse, komplikasyonlar açısından dikkatli olunmalı ve metastatik bir enfeksiyon odağı araştırılmalıdır. Antimikrobiyal tedavinin süresi hakkında çok çeşitli görüşler mevcuttur (35).

1992 yılında Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde İV kateter enfeksiyonları üzerine yapılan bir çalışmada, kateterlerdeki anlamlı kolonizasyon oranı %31.9, katetere bağlı sepsis oranı ise %4.1 olarak bulunmuştur. Stafilokoklar kolonizasyona en sık yol açan mikroorganizmalardır. Etkenlerin hub ile kıyaslandığında, daha çok deri yoluyla kolonizasyona neden olduğu belirlenmiştir. Kateterin kalış süresi ve hiperalimentasyon uygulaması kolonizasyona yol açan en önemli faktörlerdir (61).

Türü ne olursa olsun damar içerisine uygulanacak her türlü kanülasyon enfeksiyon riski taşır. Tıptaki ilerlemeye paralel olarak artan İV kateter kullanımının neden olduğu enfeksiyonların tanısı, önleme ve tedavisinde uygun yaklaşım modellerinin geliştirilmesi için dünya çapında çalışmaların sürdürülmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Maki DG. Pathogenesis, prevention and management of infections due to intravascular devices used for infusion therapy. p:161-177 In Bisno AL and Waldvogel FA (eds). Infections Associated with Indwelling Medical Devices 1989;1st ed. Amer Soc Microb Washington DC.
2. Dickinson GM, Bisno AL. Infections associated with indwelling devices. Antimicrob Agents Chemother 1989;33(5):597-601.
3. Adal KA, Farr BM. Central venous catheter-related infections: a review. Nutrition 1996;12:208-13.
4. Collignon P, Soni N, Pearson I et al. Sepsis associated with central vein catheters in critically ill patients. Intensive Care Med 1988;14:227-31.
5. Press OW, Ramsey PG, Larson EB et al. Hickman catheter infections in patients with malignancies. Medicine 1984;63(4):189-200.
6. Bernard RW, Stahl WM, Chase RM. Subclavian vein catheterizations: Infectious complications. Ann Surg 1971;173(2):191-200.
7. Henzer JH, DeWeese MS. Morbid and Mortal complications associated with prolonged central venous cannulation. Am J Surg 1971;12:600-5.
8. Sitzman JV, Townsend TR, Siler MC et al. Septic and technical complications of central venous catheterization. Ann Surg 1985;202(6):766-70.

9. Wolfe BM, Ryder MA, Nishikawa RA et al. Complications of parenteral nutrition. *Am J Surg* 1986;152:93-8.
10. Bernard RW, Stahl WM. Subclavian vein catheterizations: non-infectious complications. *Ann Surg* 1971;173(2):184-90.
11. Bozetti F. Central venous catheter sepsis. *Surg Gynecol Obstet* 1985;161:293-301.
12. Christensen GD, Baddour LM, Hasty DL et al. Microbial and foreign body factors in the pathogenesis of medical device infections p:27-59. In Bisno AL, Waldvogel FA (eds). *Infections Associated with Indwelling Medical Devices*. 1989 1st ed. Amer Soc Microb Washington DC.
13. Anaissie E, Samonis G, Kontoyiannis D et al. Role of catheter colonization and infrequent hematogenous seeding in catheter related infections. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1995;14(2):134-137.
14. Elliot TSJ. Intravascular-device infections. *J Med Microbiol* 1988;27:161-167.
15. Corona ML, Peters SG, Narr BJ et al. Infections related to central venous catheters. *Mayo Clin Proc* 1990;65:979-86.
16. Toltzis P. Current issues in central venous catheter infection. *Annu Rev Med*. 1990;41:169-76.
17. Maki DG, Weise CE, Sarafin HW. A semiquantitative culture method for identifying intravenous-catheter-related infection. *N Engl J Med* 1997;296(23):1305-9.
18. Cooper GL, Hopkins CC. Rapid diagnosis of intravascular catheter-associated infection by direct gram staining of catheter segments. *N Engl J Med* 1982;312(18):1142-7.
19. McGeer A, Richter J. Improving our ability to diagnose infections associated with central venous catheters: value of Gram's staining and culture of entry site swabs. *CMAJ* 1987;137:1009-15.
20. Snyderman DR, Gorbea HF, Pober BR et al. Predictive value of surveillance skin cultures in total-parenteral-nutrition related infection. *Lancet* 1982;1385-8.
21. Linares J, Sitges-Serra A, Garau J et al. Pathogenesis of catheter sepsis: a prospective study with quantitative and semiquantitative cultures of catheter hub and segments. *J Clin Microbiol* 1985;21(3):357-60.
22. Sitges-Serra A, Linares J, Garau J. Catheter sepsis: the clue is the hub. *Surgery* 1985;97(3):355-7.
23. Weightman NC, Simpson EM, Speller DCE et al. Bacteraemia related to indwelling central venous catheters: prevention, diagnosis, treatment. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1988;7(2):125-9.
24. Moro ML, Maffei C, Manso E et al. Nosocomial outbreak of systemic candidosis associated with parenteral nutrition. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1990;11(1):27-35.
25. Goldmann DA, Maki DG. Infection control in total parenteral nutrition. *JAMA* 1973;223(12):1360-4.
26. Herrmann M, Vaudaux PE, Pittet D et al. Fibronectin, fibrinogen and laminin act as mediators of adherence of clinical staphylococcal isolates to foreign material. *J Infect Dis* 1988;158(4):693-701.
27. Brun -Buisson C, Abrouk F, Legrand P et al. Diagnosis of central venous catheter related sepsis. *Arch Intern Med* 1987;147:873-87.
28. Gray ED, Peters G, Versteegen M et al. Effect of extracellular slime substance from *Staphylococcus epidermidis* on the human cellular immune response. *Lancet* 1984; i:365-7.
29. Peters G, Gray ED, Johnson GM. Immunomodulating properties of extracellular slime substance. p:61-74 In Bisno AL, Waldvogel FA (eds), *Infections associated with Indwelling medical devices*. 1st ed 1989 Amer Soc Microb Washington DC.
30. Mc Gowan JE. Changing etiology of nosocomial bacteremia and fungemia and other hospital acquired infections. *Rev Infect Dis* 1985;7(3):357-70.
31. Henderson DK. Bacteremia due to percutaneous intravascular devices. In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R (eds) 4th ed. *Principles and Practice of Infectious Diseases*. 1995;2587-99.
32. Tully JL, Friedland GH, Baldini LM et al. Complications of intravenous therapy with steel needles and teflon catheters. *Am J Med* 1981;70:702-6.
33. Maki DG, Ringer M. Evaluation of dressing regimens for prevention of infection with peripheral intravenous catheters. *JAMA* 1987;258(17):2396-403.
34. Hilton E, Haslett TM, Borenstein MT et al. Central catheter infections: single-versus triple-lumen catheters. *Am J Med* 1988;84:667-72.
35. Rupa DG, Herzog KD, Fisher MC et al. Prolonged bacteremia with catheter-related central venous thrombosis. *ADJC* 1990;144:879-82.
36. Prager RL, Silva J. Colonization of central venous catheters. *South Med J* 1984;77(4):458-61.
37. Maki DG, Goldman DA, Rhame SF. Infection control in intravenous therapy. *Ann Intern Med* 1973;79:867-87.
38. Baron E, Peterson, L Finegold. S Bailey Scott's *Diagnostic Microbiology*. 1994; 9th ed. Mosby Year Book Inc. Saint Louis.
39. Cleri DJ, Corrado ML, Seligman SJ. Quantitative culture of intravenous catheters and other intravascular inserts. *J Inf Dis* 1988;141(6):1088-90.
40. Bozetti F. Central venous catheter sepsis. *Surg Gynecol Obstet* 1985;161:299-301.
41. Coutlee F, Lemieux C, Paradis J. Value of direct catheter staining in the diagnosis of intravascular catheter related infection. *J Clin Microbiol* 1988;26(6):1088-90.
42. Collignon P, Munro R, Sorrell T. Systemic sepsis and intravenous devices. *Med J Aust* 1984;141:345-8.
43. Kristinsson KG, Spencer RC. Failure to diagnose intravascular catheter infection by direct Gram staining of catheter segments (letter). *J Hosp Inf* 1985;7:305-6.
44. Wing JE, Norden CW, Shaddock RK et al. Use of quantitative bacteriologic techniques to diagnose catheter-related sepsis. *Arch Intern Med* 1979;139:482-3.

45. Raucher HS, Hyatt AC, Barzilai A et al. Quantitative blood cultures in the evaluation of septicemia in children with Broviac catheters. *J Pediatr* 1984; 104:29-33.
46. Benezra D, Kiehn TE, Gold JWM et al. Prospective study of infections in indwelling central venous catheters using blood cultures. *Am J Med* 1988; 85:495-8.
47. Paya CV, Guerra R, Mars HM et al. Limited usefulness of quantitative culture of blood drawn through the device for the diagnosis of intravascular device related bacteremia. *J Clin Microbiol* 1989; 27:1432-3.
48. Raad II, Baba M, Bodey GP. Diagnosis of catheter related infections : the role of surveillance and targeted quantitative skin cultures. *Clin Infect Dis* 1995; 20(3):593-7.
49. Scheidhauer K, Deutsch HJ, Schicha H. The role of nuclear medicine in diagnosis of catheter related infections. *Zentralbl. Bakteriol* 1995;283(2):154-60.
50. Tager IB, Ginsberg MB, Ellis SE et al. An epidemiologic study of the risks associated with peripheral intravenous catheters. *Am J Epidemiol* 1983;118(6):839-51.
51. Buxton AE, Highsmith AK, Garner JS et al. Contamination of intravenous infusion fluid: effects of changing administration sets. *Ann Intern Med* 1979;90:764-8.
52. Tomford JW, Hershey CO, McLaren CE et al. Intravenous therapy team and peripheral venous catheter associated complications. *Arch Intern Med* 1984;144:1191-4.
53. Civetta CM, Hudson-Civetta J, Ball S. Decreasing catheter related infection and hospital costs by continuous quality improvement. *Crit Care Med* 1996 ;24(10);1660-5.
54. Maki DG, Stolz SM, Wheeler S, Mermel LA. Prevention of central venous catheter related bloodstream infection by use of an antiseptic impregnated catheter. *Ann Intern Med* 1997;127:257-66.
55. Bach A. Clinical studies on the use of antibiotic and antiseptic –bonded catheters to prevent catheter related infection. *Zentralbl Bakteriol* 1995; 283(2):208-14.
56. Rackoff WR, Weiman M, Jakobowski D et al. A randomized, controlled trial of the efficacy of a heparin and vancomycin solution in preventing central venous catheter infections in children. *J Pediatr* 1995;127(6):1008-9.
57. Data VM, Dajani AS. Candidemia in children with central venous catheters: role of catheter removal and amphotericin B therapy. *Pediatr J Infect Dis J* 1990;9:309-14.
58. Flynn PM, Shenep JL, Stokes DC et al. In situ management of confirmed central venous catheter-related bacteremia. *Pediatr Infect Dis J* 1987;6 (8):729-34.
59. Hartman GE, Shotchat SJ. Management of septic complications associated with silastic catheters in childhood malignancy. *Pediatr Infect Dis J* 1987;6:1042-7.
60. Prince A, Heller B, Levy J et al. Management of fever in patients with central vein catheters. *Ped Inf Dis* 1986;51(1):20-4.
61. Akan ÖA, Günalp A, Akalın HA. Infections associated with intravenous catheters: risk factors and comparison of two methods to detect infection. In *Proceedings of the 18th International Congress of Chemotherapy*. 1993;90-1.

YAZIŞMA ADRESİ:

Doç. Dr. Özay Arkan AKAN
Med-Lab Tanı ve Check up Merkezi
Kavaklıdere - ANKARA