

BEBEK VE ÇOCUKLARDA SANTRAL VENÖZ KATETERE BAĞLI GELİŞEN KOMPLİKASYONLAR

Günce Tolasa • Emin Aydın Yağmurlu • Hüseyin Dindar • İ.Haluk Gökçora

ÖZET

Ocak 1994-Aralık 1999 arasında Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları ile Çocuk Cerrahisinde tedavi gören 102 santral venöz kateterizasyon girişimi 73 çocuk hastada kemoterapi ve hemodiyaliz amaçlı olarak uygulandı, komplikasyonları yönünden değerlendirildi. Katetere bağlı gelişen sepsis atağı 1000 kateter gününde 4.9 olarak saptandı. *Staphylococcus epidermidis* (%25) ve *Candida albicans* (%13.1) en sık izole edilen mikro-organizmalardı. Cerrahi uygulamanın hemen ardından kontrol amaçlı çekilen arka-ön ve yan akciğer grafilerinde, kateterlerin %12.7'sinin istenilen bölge dışında yerleştiği saptandı. Kateter aracılığıyla yapılan sağıltımın sonlandırılması %32.6 enfeksiyon, %25.4 ise sağıltımın bitmesi ya da hastalık nedeni ile ölüm, %19.6 kateterin yerinden çıkması, %12.7 kateterin istenilen bölge dışında yerleşmesi, %3.9 kateterin tıkanması, %3.9 kateterden sızıntı olması, %1.9 pnömotoraks gelişmesine bağlı olarak değerlendirildi.

Sonuç olarak çocuk hastalarda olası riskleri ortadan kaldırmak amaçlı standart bir bakım protokolu oluşturulması ayrıca deneyimli ellerde olanaklar elveriyorsa skopi eşliğinde görerek kateter yerleştirilmesinin komplikasyon oranlarını azaltacağı kanısına varılmıştır.

Anahtar sözcükler: Bebekler, çocuklar, enfeksiyon, komplikasyonlar, santral venöz kateter, sepsis, tromboz

SUMMARY

Complications due to Central Venous Cathetrization in Infants and Children.

One-hundred-and-two central venous lines were placed in 73 children treated for neoplasie and end-stage renal failure at the Departments of Pediatrics and Pediatric Surgery. They were evaluated for risks and complications per thousand-catheter-days. Septic episodes due to catheterisation was 4.9/1000 catheter days. *Staphylococcus epidermidis* (25%) and *Candida albicans* (13.1%) were the most frequent micro-organisms that were isolated from catheter tip and blood cultures. Catheter misplacement was 12.7 per cent. Lines which needed to be pulled out was due to infection (32.6%), catheter misplacement or movement (32.3%), cessation of therapy or death (25.4%), occlusion (3.9%), leakage (3.9%), pneumothorax (1.9%).

It is therefore mandatory to establish a standart protocol devised by the experienced doctor and nurse, only to be followed with strict measures, thus eliminating any possible catheter related risks or complications.

Key words: Central venous catheter, children, complications, infants, infection, sepsis, thrombosis

Santral venöz kateter (SVK) girişimi hipertonic sıvı-elektrolit, besin, ilaç, kemoterapötik ajanların verilmesi ve tekrarlayan kan örneklemeleri alınması gibi uygulamaları büyük oranda kolaylaştıran, dolayısıyla daha iyi bir yaşam kalitesine izin veren güvenilir bir işlemdir. SVK uygulaması sağladığı bu yararları karşın bebek ve çocuklarda erişkin hastalara kıyasla oldukça tehlikeli ve zordur(1). SVK yerleştirilmesi internal ya da eksternal juguler ve subklavyen venlerden açık cerrahi ve kapalı (perkütan) yöntemlerle uygulanır. Femoral ve sefalik ya da aksiller venlerden uygulanım da olasıdır. Perkutan ya da cerrahi girişimle yerleştirme sırasında ve sonraki bakım sürecinde birçok risk de

(mekanik travma, istenmeyen bölgede kateter yerleşimi, enfeksiyon, sepsis, venöz tromboz v.b.) beraberinde getirebilir. Bu nedenle mutlak endikasyonunu belirlemek ve kurallara uyarak becerikli ellerle yerleştirmek, sürekli ve dikkatle bakımını yapmak, komplikasyonlarının bilincinde olmak gerekir (2,3).

Bu prospektif çalışmanın amacı kemoterapi ve hemodiyaliz gerçekleştirmek için uygulanan SVK girişimlerini komplikasyonları açısından değerlendirmektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Ocak 1994 – Aralık 1999 arasında Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları ile Çocuk Cerrahisinde tedavi gören

* Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı, Çebeci Hastanesi, Dikimevi, Ankara

102 SVK girişimi 73 bebek ve çocuk hastada kemoterapi ve hemodiyaliz amaçlı uygulanan SVK girişimleri ele alındı. Hasta grubun yaş sınırları 40 gün – 17 yıl arasında idi (ortanca değer =6 yaş). Çift lümenli silastatik (Hickman ve Broviac) kateterlerden 85 adet ve tek lümenli port kateterlerden 17 adet kullanıldı. Kateter çapları 3 – 10 French arasında idi. SVK yerleştirilmesi genel ya da yerel anestezi tercih edilerek ameliyathane koşulları altında %77.5 açık, %22.5 oranında da kapalı (perkütanöz) yöntem ile gerçekleştirildi.

Kırk kateter sağ internal juguler ven(İJV) (%39.2), 19 kateter sol internal juguler ven (İJV) (%18.6), 14 kateter sağ eksternal juguler ven(EJV) (%13.7), 6 kateter sol eksternal juguler ven(EJV) (%5.8) yolu ile yerleştirildi. 13 kateter sağ subklavyen ven(scv) (%12.7), 10 kateter ise sol scv (%9.8) yolu ile kapalı yöntem kullanılarak yerleştirildi.

Internal ve eksternal juguler ya da subklavyen vene yerleştirilen kateter deri altında oluşturulmuş tünel yardımı ile daha önceki işlemlerin uygulandığı ana parça (port ya da silikonlu kateter uçları) ile birleştirildi. Yerleştirmeden sonra ucu açıkta kalan kateter deriye 2/0 ipekle çift tespit edildi. Port kateter yerleştirmesinde ise özel durumlar haricinde ana parça sıklıkla meme başının 2 cm kadar altında orta klavikuler çizgi ile birleştiği yere konmasına dikkat edildi.

Cerrahi uygulamanın ve hasta uyanmasının hemen ardından arka-ön ve sol yan akciğer grafisi çekilerek kateterin yerleşimi, sonlanımı ve akciğerler, mediastenin durumu kontrol edildi. İşlem öncesi profilaktik antibiyotik kullanılmadı. Kateter çıkış yeri bakımı her Pazartesi, Çarşamba ve Cuma günü ya da pansumanın kaçak yapıp ıslanması üzerine gerçekleştirildi. Kateter giriş yeri aseptik tekniklere uyularak (maske ve steril eldivenler giyilerek) önce alkol (%80) solusyonu ardından povidon-iyod (%1-2) solusyonu ve merhemi uygulanması ile steril gazlı bezler kullanılarak kapatıldı. Ayrıca bir bakım protokolu oluşturularak; işlemi uygulayan sağlık personeli ve ailelere bu konuda eğitim verildi. Günlük olarak hazırlanan 3 ml heparin-serum fizyolojik (100 Ü/ml) bileşimi ile kateter açıklığı her pansumanda kontrol edildi. Kateter başlıkları da her uygulama öncesinde povidon-iyod solusyonu ile temizlendi.

Kemoterapötik ajan uygulamanın mümkün olmadığı durumlar '*tam tıkanma*', kan örnekleme alınamayıp infüzyonun dirençle karşılaşması durumunda da kateterde '*kısmi tıkanma*' tanımlaması yapıldı. Tıkan-

ma saptanması durumunda ürokinaz (5000 Ü/ml)'ın serum fizyolojik içindeki boluslarıyla damar yolu açılmaya çalışıldı. 2 doz ürokinaz uygulaması ile serbest akış gerçekleştirilemeyen kateterler çıkarıldı.

Ateş veya diğer sistemik bulgulara eşlik eden bir adet pozitif kan kültürü (Staphylococcus epidermidis olgularında iki adet pozitif kan kültürü) ve sepsise neden olabilecek başka hiçbir birincil nedenin bulunmaması ile '*katetere bağlı gelişen sepsis*' saptandı. Ateş, kateter çıkış yeri veya cilt altı tüneli boyunca yerel eritem, sıcaklık, hassasiyet ya da yerel olarak alınan kültürde patojen üretilmesi ile '*katetere bağlı gelişen infeksiyon*' saptandı. Ateşe eşlik eden klinik olarak belirli bir infeksiyon kaynağı ya da pozitif bir kan kültürü yokluğunda bu durum '*kaynağı belirsiz olası infeksiyon*' olarak tanımlandı. Kateter çıkış yeri dışında kalan ve klinik olarak saptanan diğer infeksiyon odaklarına bağlı gelişen septisemi atakları ise '*klinik olarak ortaya konmuş infeksiyon*' olarak tanımlandı. Katetere bağlı gelişen infeksiyonun; sağaltımı klinik iyileşme, ateşin düşmesi ve antibiyotiklerin sonlandırılmasından 24 saat sonrasında alınan kan kültüründe üreme olmaması ile doğrulandı.

Ateş, 24 saat içinde iki kez ölçülen 3 dakika süreyle alınan oral ısının 38°C ya da tek sefer ölçümde oral ısının 38.5°C ve üzerinde, ayrıca bebeklerde ölçülen rektal ateşin de 38°C ve üzerinde olması ile tanımlandı. Ateş saptanan hasta tam sistem muayenesi, tam kan sayımı, kan kültürü için örnek alınması, rutin idrar tetkiki ve kültürü ve de gerekli görülen diğer kültürlerin alınması ile değerlendirildi. Kan kültürü kateterin iki lümeninin birinden ve çevrel venlerin birinden alındı. Nötropenik hastalarda (WBC<1000/µl) koruyucu amaçlı olarak önerilen olası antibiyotik uygulaması başlandı. Mantar kaynaklı bir infeksiyon saptanması ya da infeksiyon sağaltımını başarılı olmaması durumlarında kateter çekildi. Kateter çekildiğinde kateter çıkış yerinden ve kateterin ucundan steril koşullarda parça alınarak transport besiyerinde kültüre gönderildi.

BULGULAR

Kontrol amaçlı çekilen grafilerde kateterlerin %12.2'sinin istenilen bölge dışında (internal juguler ven, aksiller ven, sağ ventrikül), %49.9'unun vena kava superior da, %26.5'inin sağ atriyumda, %11.4'ünün ise subklavyen ven içinde sonlandığı saptandı (Tablo 1). İki hastada pnömotoraks gelişti. Pnömoto-

Tablo 1. Santral venöz kateterlerin yerleşim ve sonlanımı

Kateter sonlanım yerleri	Kateter sayıları (n = 102)	Oran %
Vena kava superior	51	50.2
Sağ atrium	28	26.4
Subklavyen ven	11	10.7
İstenilen bölge dışında yerleşim (internal juguler ven, aksiller ven, sağ ventrikül)	13	12.7

raks gelişimi tekniğin başarısına gölge düşüren en önemli komplikasyon olup, kapalı yöntemle yapılan subklavyen ven kateterizasyonlarda daha sık, internal juguler ven girişimlerinde ise daha az karşılaşıldığı bildirilmektedir (4).

102 kateterden 20'si yerinden çıktı. Bunlardan beşi kaza eseri olarak hasta tarafından elbise değiştirilmesi sırasında ya da hasta tarafından istemli olarak çekildi, onbeşinde ise kateterin deriye ya da kateter kafının deri altında sabitlenememesi yüzünden kendiliğinden çıktı. Dokuz kateterde sızıntı oluştu; bunlardan beşi onarılarak (steril yapışkan polivinil film ile kaplanarak) kullanıma devam edildi, ancak, dört tanesinde sızıntı kateterin vücut içine yerleşen kısmında olduğu için kateterin çekilmesi gerekti.

73 hastanın toplam 16.796 kateter günü izleminde 204 enfeksiyon atağı geliştiği gözlemlendi. Bu enfeksiyon ataklarının %37.6'sı katetere bağlı gelişen sepsis (1000 kateter gününde 4.9 enfeksiyon atağı), %5.4'ü kateter çıkış yeri enfeksiyonu (1000 kateter gününde 0.7 enfeksiyon atağı), %43'ü kaynağı belirsiz olası enfeksiyon (1000 kateter gününde 5.6 enfeksiyon atağı) ve %14.9'u da klinik olarak saptanmış enfeksiyon (1000 kateter gününde 1.9 enfeksiyon atağı) olarak belirlendi (Tablo 2).

Katetere bağlı gelişen sepsisin %80.3'ü bakteriyel, %19.7'si ise mantar kökenli enfeksiyonlar olduğu saptandı. Çoklu mini-canlıya bağlı olarak gelişen enfeksiyon atağı ise %10.5 olarak belirlendi. İzole edilen 84 patojenden 40'ı (%47.6) gram-pozitif bakteri, 29'u (%34.5) gram-negatif bakteri, 15'i (%17.9) fungal ajandı. En sık üretilenler *Candida albicans* (%13.1) ve *Staphylococcus epidermidis* (%25) idi.

Katetere bağlı gelişen sepsis ataklarının tümünde öncelikle kateter çıkarılmadan sağaltım yoluna gidildi. Ancak atakların %18'inde patojene spesifik antibiyotikle

sağaltımda başarılı olunamaması sonucu kateter çıkarılmak zorunda kalındı. Fungal enfeksiyon gelişen onbeş hastada kateterler çekildi.

Tam tıkanma 9 kateterde gelişti. Bunlardan altısında ürokinaz uygulaması ile lümen açıldı, üçü ise çıkartıldı. Kısmi tıkanma 13 kateterde gelişti; bunlardan üçüne ürokinaz uygulaması yapıldı ve sadece biri çıkartıldı, geri kalanlarda sağaltıma var olan kateterler aracılığıyla devam edildi. Kısmi tıkanma gelişmiş diğer on kateterde ise hastaların kanama-pıhtılaşma sürelerinin uzun olması nedeniyle ürokinaz uygulaması uygun bulunmadı.

Kateter aracılığıyla yapılan sağaltımın sonlandırılması %32.6 enfeksiyon, %25.4 ise sağaltımın bitmesi ya da hastalık nedeni ile ölüm, %19.6 kateterin yerinden çıkması, %12.7 kateterin istenilen bölge dışında yerleşmesi, %3.9 kateterin tıkanması, %3.9 kateterden sızıntı olması, %1.9 pnömotoraks gelişmesine bağlı olarak değerlendirildi (Tablo 3).

TARTIŞMA

Cerrahi yoğun bakım ünitelerinde yatmakta olan hastalarda pek çok karmaşık soruna zamanında ve et-

Tablo 2. Santral venöz kateterizasyon sonrası karşılaşılan enfeksiyöz komplikasyonların dağılımı

İnfeksiyöz komplikasyonlar	İnfeksiyon atak sayısı	Oran %
Katetere bağlı gelişen sepsis	76	37,6
Kateter çıkış yeri enfeksiyonu	11	5,4
Kaynağı belirsiz olası enfeksiyon	87	43,0
Klinik olarak saptanan enfeksiyon	30	14,9

Tablo 3. Santral venöz kateterizasyon ile sağaltımda kateter çekilmesinin nedenleri

Kateter çekilme nedenleri	Kateter sayısı (n = 102)	Oranlar
Elektif kateter çekilmesi (hastalığın bitmesi ya da ölüme bağlı olarak)	26	%25.4
İnfeksiyon (bakteriyel + fungal)	33	%32.6
İstenilen bölge dışında yerleşim	13	%12.7
Yerinden çıkma	20	%19.6
Tıkanma	4	%3.9
Sızıntı	4	%3.9
Akut mekanik komplikasyon (Pnömotoraks)	2	%1.9

kin girişim için santral venöz kateterizasyon giderek yaygın kullanım bulmuştur. Uzun süreli kemoterapi alan ve hemodiyaliz uygulanan hastalarda bu yöntem sayesinde iyi bir yaşam kalitesine kavuşulmuştur (4).

Avantajların yanısıra SVK'nun potansiyel komplikasyonları unutulmamalı ve net bir biçimde belirlenmelidir. En sık karşılaşılan komplikasyon olan katetere bağlı gelişen bakteriyemi, bazen kantitatif kan kültürleri ile belirlenemeyebilir. Bu nedenle diğer klinik ve mikrobiyolojik kriterlerin kullanılması gerekir (5). Katetere bağlı gelişen bakteriyemi tanımının kapsamına, bağışıklık sistemi baskılanmış hastalarda sık görülmesi nedeniyle, odağı belli olmayan önceki bakteriyemiler de girmektedir. Serimizde ortaya çıkan '*katetere bağlı gelişen infeksiyon*' oranları oldukça yüksek (4.9/1000 kateter/gün) bulunmuştur. Decker ve arkadaşlarının yaptıkları bir prospektif çalışmada infeksiyon oranı 3.9/1000 kateter/gün olarak bildirilmektedir (6). Serimizdeki infeksiyon oranlarındaki bu artışın diğer bir nedeni sağlık ekibi, hastalar ve hasta sahiplerinin kateter bakımı ile ilgili deneyimlerin yetersiz oluşu, aseptik koşullara gereğince uyulmamasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Kateter bakımı üzerine eğitilmiş hastane personelinin yetersizliği, hastane ve evdeki bakımın farklı olması yanısıra, düşük sosyoekonomik düzeye sahip ailelerin varlığı ve tüm ailelere kateter bakımı hakkında gerekli eğitimin verilmesi de önemli sorundur. Ev ve hastanedeki hijyenik koşulların yetersizliği ve nozokomiyal infeksiyon riski böylesine yüksek infeksiyon oranının nedenleri sayılmalıdır. Türkmen ve ark., İstanbul, Haydarpaşa Numune hastanesinde Haziran ve Aralık 1991 tarihleri arasında 86 erişkin hastaya yapılan venöz kateterizasyon uygulamasında yerel inflamasyon ve septisemi gelişme oranı %18.6 olarak belirtmiştir (7).

Serimizde Staphylococcus epidermidis en sık rastlanan bakteriyel infeksiyon ajanıdır (%25). Peters ve ark., Staphylococcus epidermidis ve santral venöz kateterler arasında direkt bir ilişki olduğunu öne sürmekte; Staphylococcus epidermidis'in plastik yüzeylere kolonizasyon eğiliminde olduğunu ve kandaki antibakteriyel aktiviteye karşı dirençliliğini belirtmektedirler (8,9).

Fungal kaynaklı infeksiyon ataklarının sık rastlanması ise antibiyotiklerin cömertce kullanımı olarak gözükmektedir.

Chung ve ark., hazırladıkları bir derlemede SVK'a bağlı gelişen en yaygın komplikasyonun infeksiyon ol-

duğu belirtilmiş; infeksiyon gelişme oranının %3-60 arasında seyrettiği, en önemli risk faktörünün hasta yaşı olduğu üzerinde durulmuştur. Katetere bağlı gelişen infeksiyonlarda en sık izole edilen mini-canlılar Staphylococcus epidermidis ve Candida türleri, katetere bağlı gelişen sepsis olgularında ise en sık koagülaz negatif Stafilokok saptandığı belirtilmiştir (2).

Tüm veriler göz önüne alındığında katetere bağlı gelişen sepsis ve infeksiyon ataklarının çoğu kateter çekilmeden başarı ile sağaltılmıştır. Başarısız kalan ataklarda da kaynak ya çoklu infeksiyon ajanı ya da gram (-) ajanlar olarak belirlenmiştir. Böyle durumlar ve deri altı tünel infeksiyonlarında kateterin erkenden çıkartılması öngörülen en emin sağaltım yöntemidir.

Kateterin yerinden çıkması gibi mekanik komplikasyonlar bu seride izlenen hastalarda daha çok kateter yerleştirilmesinin ilk iki ayında gözlenmiştir. Kateterin güvenliği açısından ilk iki ay boyunca özel olarak dikkat edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Diğer bir mekanik komplikasyon olan kateterin iç kısmında oluşan sızıntıların nedeni tam olarak anlaşılacakla beraber yine kateter bakımından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Hiçbir bebek ve çocukta büyümeyle birlikte kateterin kısa kalması ve buna bağlı tıkanma gibi komplikasyonlar olmamıştır. Bu da kateterin uygulama süresi ile ters orantılıdır.

Kateter kopması ve embolisi olmamıştır.

Şakrak ve ark., yayınlamış oldukları bir çalışmada 200 erişkin hastada yedi kateterde tromboza bağlı tam tıkanma saptanmış ve tüm olgularda kateterlerin çekildiği, tıkanmanın venöz staz ve teknik uygulamaya bağlı olarak yerel travmatik etkenlerden kaynaklanabileceği bildirilmiştir (4).

Yine Chung ve ark., hazırladıkları derlemede tromboz riski ile %0-50 karşılaşılabildiği; kateter tipinin, boyutunun, yerleşiminin ve altta yatan hastalığın tromboz oluşumunda rol oynadığı önemle belirtilmiştir. Ayrıca profilaktik olarak ürokinaz kullanımının kateter lümen açıklığını sağlamada yararlı olduğu ve tromboza bağlı infeksiyon gelişme riskini düşürdüğü de öne sürülmüştür (2).

Kısmi tıkanıklık gelişmiş ve ürokinaz sağaltımına yanıt alınamayan kateterde ise tıkanmanın trombus oluşumundan değil, daha çok kateterin yerleşiminden kaynaklandığını düşündürmüştür.

Yerdel ve ark., yayınladıkları 150 erişkin SVK girişiminde de %29.3 mekanik komplikasyonla karşılaşı-

miş, bunların %16' sının istenilen bölge dışında kateter yerleşimi olduğu bildirilmiştir (10). Kateterin istenilen bölge dışında yerleşimi anatomik varyasyonlar ve kateterin damar içerisinde yönlenimi, bu yönlenimin yerleştirme işleminin körlemesine yapılması nedeniyle kontrol edilememesinden de kaynaklanabilmektedir.

Docktor ve ark., Temmuz 1993 ile Mart 1998 tarihleri arasında 880 adet SVK girişimini ultrasonografi eşliğinde gerçekleştirmişler ve %99.4 oranında başarı- lı ve doğru yerleşim sağladıklarını bildirmişlerdir (11).

Kateter uçlarının istenmeyen bölgede sonlanması gibi komplikasyonları önlemek amacıyla yerleştirme işleminin deneyimli ellerde ve olanaklar elverdiğinde skopi altında görerek yapılması bu komplikasyon oranını azaltacağı inancındayız.

Özetle; santral venöz kateterler uygun şekilde yerleştirildiği, bakımı yapıldığı ve dikkatle kullanıldığı sürece, hem hasta ve ailesi hem de sağaltımı yönlendiren ekip açısından yaşam kalitesini olumlu etkileyen bir uygulamadır.

KAYNAKLAR

1. Kanter R.K., Zimmermann J.J., Strauss R.H.: Central venous catheter insertion by femoral vein: Safety and effectiveness for the pediatric patient. *Pediatrics* 1986; 77:842-7.
2. Chung D.H., Ziegler M. M.: Central venous catheter access. *Nutrition* 1998; 14:119-23.
3. Metz R.I., Lucking S.E., Chaten F.C.: Percutaneous catheterization of the axillary vein in infants and children. *Pediatrics* 1990; 85:531-3.
1. Şakrak Ö., Terzi C., Kale T., et al.: Kritik cerrahi hastalarda subklavyen ven kateterizasyonu. *Erciyes Tıp Dergisi* 1994; 16:104-10.
5. Wing E.J., Norden C.W., Shaddock R.K.: Use of quantitative bacteriologic techniques to diagnose catheter-related sepsis. *Arch Intern Med.* 1979; 139:482-3.
6. Decker M.D., Edwards K.M.: Central venous catheter infections. *Pediatr Clin North Am.* 1988; 35:579-612.
7. Türkmen F., Yılmaz N., Koçer H., ve arkadaşları: Hemodiyaliz programına santral venöz kateter ile alınan hastalarda kateterizasyona bağlı infeksiyöz komplikasyonlar. *Ankem Derg.* 1992; 6:223.
8. Peters G. Locci R., Pulverer G.: Adherence and growth of coagulase negative staphylococci on surfaces of intravenous catheters. *J Infect Dis.* 1982; 146:479-82.
9. Gray ED., Peters G., Verstegen M., et al. Effect of extracellular slime substance from *Staphylococcus epidermidis* on the human cellular immune response. *Lancet* 1984:365-7.
10. Yerdel M.A., Karayalçın K., Aras N., et al.: Mechanical complications of subclavian vein catheterization. A prospective study. *Int. Surg.* 1991; 76:18-22.
11. Docktor B.L., Sadler D.J., Gray R.R. et al.: Radiologic placement of tunneled central catheters: Rates of success and of immediate complications in a large series. *AJR* 1999; 173:457-60.