

T.C. ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ACİL TIP ANABİLİM DALI

**ACİL SERVİSTE ULTRASONOGRAFİ EŞLİĞİNDE SANTRAL VENÖZ
KATETERİZASYONUN ETKİNLİĞİ**

DR. ŞULE ESEN TÜRKYILMAZ

TEZ YÖNETİCİSİ

DOÇ. DR. ZEYNEP GÖKCAN ÇAKIR

UZMANLIK TEZİ

ERZURUM-2011

İÇİNDEKİLER

ONAY	II
TEŞEKKÜR	III
SİMGELER VE KISALTMALAR	IV
TABLolar DİZİNİ	V
ÖZET	VI
ABSTRACT	VII
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Santral Venöz Kateterizasyon Endikasyonları	3
2.2. Santral Venöz Kateterizasyonda Venöz Yol Seçimi	5
2.3. Girişim Yolunu Belirleme	7
2.4. Venöz Kateterler	20
2.5. Hazırlık	22
2.6. Kateterizasyon Deneyimi	23
2.7. Ultrasonografi Kılavuzluğu	23
2.8. İşlem	28
2.9. Arteriyel Girişimin Tanınması ve Hava Embolisinin Önlenmesi	34
2.10. Profilaktik Antibiyotik	34
2.11. Giriş Yerinin Bakımı	34
2.12. Kateter Bakımı	35
2.13. Katetere Bağlı Kan Dolaşımı Enfeksiyon şüphesi	35
2.14. Santral Venöz Kateterizasyon Komplikasyonları	36
3. GEREÇ VE YÖNTEM	38
4. BULGULAR	43
5. TARTIŞMA	51
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	64
7. KAYNAKLAR	65

ONAY

“Acil Serviste Ultrasonografi Eşliğinde Santral Venöz Kateterizasyonun Etkinliği” isimli çalışmamız Acil Tıp Anabilim Dalı’nın 30 Mart 2009 tarih ve 64 sayılı yazısı, Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu’nun 17 Nisan 2009 tarih ve 3 nolu toplantısında alınan karar ile Dahili Tıp Bilimleri Bölüm Kurulu’nun 21 Nisan 2009 tarih ve 131 sayılı kararı ile Yrd. Doç. Dr. Zeynep GÖKCAN ÇAKIR denetiminde Arş. Gör. Dr. Şule ESEN TÜRKYILMAZ tarafından tez olarak çalışılması uygun görülmüştür.

TEŞEKKÜR

Tezimin başlangıcından son gününe kadar kıymetli vaktini ve bilimsel desteğini esirgemeyen tez hocam Doç. Dr. Zeynep GÖKCAN ÇAKIR'a ve zor zamanlarımda her zaman yanımda olan Anabilim Dalı Başkanımız Doç. Dr. Şahin ASLAN'a teşekkür ederim. Hiçbir zaman benden desteklerini esirgemeyen Doç. Dr. Mücahit EMET, Yrd. Doç. Dr. Mustafa UZKESER, Yrd. Doç. Dr. Ayhan AKÖZ, Yrd. Doç. Dr. Atıf BAYRAMOĞLU, asistanlık eğitimim boyunca birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum asistan arkadaşlarım ve bölüm personeline teşekkür ederim.

Tezimin istatistik çalışmalarındaki yardımlarından dolayı Doç. Dr. Hacı Ahmet ALICI'ya sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Hayatım boyunca desteklerini her zaman hissettiğim canım annem, babam ve kardeşlerime, her zaman yanımda olan eşime, kızım Çağlasu'ya ve oğlum Mustafa Arda'ya teşekkür ederim.

Dr. Şule ESEN TÜRKYILMAZ

SİMGELER VE KISALTMALAR

SVK : Santral venöz kateterizasyon	USG: Ultrasonografi
İJV: İnternal juguler ven	FV: Femoral ven
SKV: Subklavian ven	EJV: Eksternal juguler ven
G: Gauge	SVB: Santral venöz basınç
AV: Antekübital ven	NF: Nefrotik sendrom
ARDS: Akut respiratuar distress sendromu	Scvo2: Santral venöz oksijen satürasyonu
ALI: Acute lung injury	PEEP: Ekspiryum sonu pozitif basınç
PYSK: Periferden yerleştirilen santral kateter	İVK: İnterior vena kava
VKS: Vena kava süperiyor	VKİ: Vücut kitle indeksi
NİK: Normal intrakranial komplians	AİK: Azalmış intrakranial komplians
AKİ: A. Karotis interna	TPN: Total parenteral nutrisyon
VF: Ventriküler fibrilasyon	KBY: Kronik böbrek yetmezliği
ABY: Akut böbrek yetmezliği	DM: Diabetes mellitus
SVO: Serebrovasküler olay	HL: Hiperlipidemi
HT: Hipertansiyon	
SPSS: Statistical Packages for the Social Sciences	
NİCE: National Institute for Clinical Excellence	
LAP: Locate, align, puncture/ lokalize etme, hizalama, giriş	
LAMP: Locate, align, mark, and puncture/ lokalize etme, hizalama, işaretleme, giriş	

TABLO, ŞEKİL, RESİM VE GRAFİKLER

Tablo 1: SVK için kullanılan venler.	6
Tablo 2: Olguların yaş ve cinsiyete göre dağılımı.	43
Tablo 3: Kateter takılan hastaların tanıları.	45
Tablo 4: Ek hastalıkların dağılımı.	46
Tablo 5: Olguların kateter takılma nedenleri.	46
Tablo 6: Kateter takılan damarların dağılımı.	47
Tablo 7: SVK uygulayıcılarının tecrübesi.	48
Tablo 8: Olgularda görülen komplikasyonların dağılımı.	49
Tablo 9: Olguların akıbeti.	50
Şekil 1: İJV ve EJV anatomisi.	8
Şekil 2: SKV anatomisi.	13
Şekil 3: FV anatomisi.	16
Şekil 4: Üst kol venlerinin gösterimi.	18
Resim 1: Hastanın ve hekimlerin hazırlanması.	39
Resim 2: USG probunun steril halde bölgeye uygulanması.	39
Resim 3: Real time olarak damara girilmesi.	40
Resim 4: USG ile enjektörün ucunun damar içinde görülmesi.	41
Resim 5: Damardan alınan kanın görülmesi.	41
Resim 6: Rehber telin gönderilmesi.	42
Grafik 1: Olguların Glaskow Koma Skalası	44

ÖZET

Santral venöz kateterizasyon (SVK) acil servis hekimlerinin sık olarak uygulaması gereken özel girişimlerden birisidir. Eskiden anatomik Landmark tekniğiyle yapılan bu işlem son yıllarda radyolojik yöntemlerdeki ilerlemeler, bunlara kolay ulaşılabilirlik ve klasik yöntemle ortaya çıkan komplikasyonlar daha düşük perioperatif ve erken dönem komplikasyonlar ve işlem süresinin kısalığı açısından belirgin avantajlı olan girişimsel radyoloji desteğiyle uygulanmaktadır.

Bu çalışmada 01.01.2008 ile 04.03.2011 tarihleri arasında Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı'nda ultrasonografisiz ve ultrasonografi kılavuzluğunda gerçekleştirilen santral venöz kateterizasyon uygulanan 153 olgu prospektif olarak incelendi.

Landmark yöntemiyle kateter takılan grup I'de 22 (%29,3) kadın ve 53 (%70,7) erkek mevcut olup yaş ortalaması $57,60 \pm 18,50$ idi. USG ile kateter takılan grup II'de ise 29 kadın (%37,2) ve 49 (%62,8) erkek mevcut olup yaş ortalaması $58,42 \pm 18,85$ idi. Kateterlerin 91 (%59,5)'i internal juguler ven, 45 (%29,4)'i femoral ven ve 17 (%11,1)'si subklavyan vene takıldı. Teknik başarı oranı %100 olup ilk seferde vene başarılı giriş ilk grupta 50 (%66,7) ve ikinci grupta 67 (%85,9) olguda sağlandı. Birinci grupta işlem süresi $17,53 \pm 6,54$ dakika ve II. grupta $10,83 \pm 5,25$ dakika idi. Erken dönem komplikasyon oranı ilk grupta %28,0 ve ikinci grupta %15,4 idi ($p < 0,05$).

Günümüzde acil servislerde ultrasonografi kılavuzluğunda santral venöz kateterizasyon uygulanmasının Landmark tekniğine göre daha hızlı, etkili ve güvenli olduğunu düşünüyoruz.

Anahtar Kelimeler: Santral venöz kateter, ultrasonografi, acil servis

ABSTRACT

Central venous catheterization (CVC) is one of the specific interventions that should be used by emergency physicians. This process was used to be made by anatomic landmark techniques in the past. Recent years, CVC has been applied with the support of interventional radiology because of improvements in radiological methods. It is to access less perioperative and causes fewer early complications than those occurred with the classical method, significant advantage of shorter duration of operation.

In this study, 153 patients who underwent central venous catheterization with or without the guidance of ultrasound in Ataturk University Faculty of Medicine Department of Emergency Medicine between 01.01.2008 and 04.03.2011 were evaluated prospectively.

In group I which catheters were inserted with landmark method, there were 22 (29.3%) female and 53 (70.7%) male and their mean age was 57.60 ± 18.50 . In group II in which catheters were inserted via ultrasound-guided, there were 29 female (37.2%) and 49 (62.8%) male with mean age was 58.42 ± 18.85 . Sides of the catheters were as follows: 91 (59.5%) were into internal jugular vein, 45 (29.4%) into femoral vein and 17 (11.1%) into subclavian vein. Technical success rate for catheterization was 100%. Successful entry into the vein at the first attempt was achieved in 50 (66,7%) patients in group I and 67(85,9%) in group II. Duration of processes were $17,53 \pm 6.54$ and $10,83 \pm 5.25$ minutes in the first and second group, respectively. The rates of early period complication were 28.0% and 15.4% in the first and second group, respectively ($p < 0.05$).

We think that ultrasound-guided central venous catheterization is faster, safer and more effective method than landmark technique for present.

Key words: Central venous catheterization, ultrasonography, emergency department

GİRİŞ

Santral venöz kateterizasyon (SVK) acil servis hekimlerinin sık olarak uygulaması gereken özel girişimlerden birisidir (1-5). Amerika Birlesik Devletler’indeki sağlık merkezlerinde her yıl 150 milyondan fazla damar içi kateter kullanılmakta ve bunların 5 milyondan fazlasının santral venöz kateter olduğu rapor edilmektedir (3). Her girişimde olduğu gibi bu girişim için de bir takım riskler mevcuttur (6-8). Santral venöz kateter, hipovolemi ve şokta sıvı tedavisi, ağır travma, hipertonic ilaç ve sıvıların infüzyonu, fazla miktarda kan kaybı beklenen büyük cerrahi girişimler, hastaya periferik venden damar yolu açılmaması, pacemaker yerleştirilmesi ve acil hemodiyaliz için geniş bir damar yolu ihtiyacı olan olgularda güvenli ve konforlu bir damar yolu imkanı sunar (9). Girişimsel radyologlar tarafından uygulanan görüntüleme kılavuzluğunda santral venöz kateterizasyon tekniği kullanılabildiği kadar SVK anatomik Landmark tekniğine göre yapılmaktaydı. Ancak son yıllarda radyolojik yöntemlerdeki ilerlemeler, bunlara kolay ulaşılabilirlik ve klasik yöntemle ortaya çıkan komplikasyonlar daha düşük perioperatif ve erken dönem komplikasyonlar ve işlem süresinin kısalığı açısından belirgin avantajlara sahip olan girişimsel radyoloji desteğiyle SVK uygulamasını zorunlu kılmıştır (10).

Acil servislere santral venöz kateter uygulaması giderek yaygın hale gelmektedir. Tecrübeli ellerde kısa sürede ve kolaylıkla uygulanabilmesi, venöz “cut-down”ın aksine damarların fonksiyon dışı kalmaması, üç lümenli tipleri sayesinde birden çok sayıda ve çeşitte sıvının beraber verilebilmesi ve santral venöz basıncın takip edilebilmesi gibi avantajları acil hastaların resüsitasyonunda tercih nedeni olmaktadır. Ancak klasik yöntemle uygulanan SVK bir takım sakıncaları da beraberinde getirmektedir. Bunlar arteriyel girişim, hematoma, pnömotoraks ve enfeksiyon gibi komplikasyonlardır.

SVK düşük oranda da olsa ciddi komplikasyonlara sahiptir (11,12). Bagwell ve ark.’nın 75 olguluk serisinde ciddi komplikasyon olan 33 olguda mortalite oranı %33 olarak verilmiştir. Ölümcül komplikasyonlar ise pnömotoraks, hidrotoraks, hemotoraks ve kardiyak tamponad olarak belirtilmiştir (12).

Ultrasonografi (USG) eşliğinde santral venöz kateterizasyon tekniği, klasik tekniğe göre perioperatif dönemde komplikasyon oranlarının düşük olması ve işlem süresinin kısalığı gibi belirgin avantajlara sahiptir (13). Acil serviste santral venöz kateterizasyona

ihtiyaç duyan olguların acil ve ciddi sağlık sorunlarına sahip olduğu da göz önüne alınırsa, işlemleri mümkün olan en kısa sürede, en az travmatize ederek ve en az komplikasyon ile tamamlamanın hasta açısından ne kadar önemli olduğu açıktır. Çalışmamızda ultrasonografi eşliğinde yapılan santral venöz kateterizasyonun avantajlarını göstermeyi amaçlıyoruz.

GENEL BİLGİLER

Santral venöz kateterizasyon hipovolemi ve şokta sıvı tedavisi, ağır travma, hipertonic ilaç ve sıvıların infüzyonu, fazla miktarda kan kaybı beklenen büyük cerrahi girişimler, hastaya periferik venden damar yolu açılmaması, pacemaker yerleştirilmesi ve acil hemodiyaliz için geniş bir damar yolu ihtiyacı gibi durumlarda büyük bir venden yapılan kateterizasyon işlemidir. Bunun için pek çok damar kullanılmakta ve herbirinin kendine has özellikleri bulunmaktadır.

Santral Venöz Kateterizasyon Endikasyonları

Santral venöz kateterizasyon; yoğun bakım ünitelerinde, ameliyathanelerde ve acil servislerde aşağıda belirtilen amaçlarla uygulanır (14).

1- Kardiyopulmoner resüsitasyonda dolaşım arresti nedeniyle periferik venöz kanülasyon mümkün olmayabilir, bu nedenle acil olarak ilaçların santral venöz kateter yoluyla vermek durumunda kalınabilir. İlaçların periferik venlerden verilmesi halinde santral venöz yola göre dolaşım süreleri uzar. Femoral kateterden uygulanan ilaçlar da, kateterin ucu diyafragmanın üzerine kadar ilerletilemediği sürece, uzun dolaşım süresine sahiptir. Başarılı bir kardiyopulmoner resüsitasyon için etkili ilaç uygulaması son derece önemlidir. Bu amaçla el üzerindeki venlerden tekrarlayan girişimler için fazla uğraşılmalı, böyle bir durumda zorunlu olarak femoral ven (FV) iyi bir alternatiftir. Uygun ilaçlara ve defibrilasyona rağmen dolaşım sağlanamaz ise kardiyopulmoner resüsitasyona çok kısa bir süre ara vererek, en deneyimli kişi tarafından SVK uygulanmalıdır.

2- Uzun dönem total parenteral beslenmede subklavyan ven (SKV) en iyi yoldur. Geçici diyaliz uygulamalarından sonra yüksek oranda subklaviyan vende darlık riski olduğundan, günümüzde akut hemodiyalizde internal juguler ven (İJV) tercih edilmektedir. Bu nedenle nefroloji klinik hekimleri tarafından kateterlerin takılması, subklavyan ven kullanım oranlarının uluslararası standartlara çekilmesini sağlayabilir (15). Akut kısa dönem hemodiyalizde ve mobilize olamayan hastalarda uygulanan plazmaferezde ise FV de seçilebilir.

3- Normal hastalarda sıvı replasmanı tek başına SVK için bir endikasyon değildir. Periferik venlerden yerleştirilen 16 Gauge (G) intravenöz kanülden 16 G santral venöz katetere göre iki kat daha fazla miktarda sıvı vermek mümkündür. Ancak hipovolemik şokta olan hastalarda periferik ven kanülasyonu mümkün olmayabilir. Bu durumlarda SKV en uygun yoldur, çünkü klavikulaya fibröz dokuyla olarak bağlandığı için normal yapısını korur.

4- SVK preoperatif dönemde de gerekli olabilir. Santral venöz basınç (SVB), sol kalp dolum basınçları için güvenilir bir parametre olmadığından, sıvı durumunun yakın takibi gerekiyorsa pulmoner arter kateteri yerleştirilmelidir. Pnömotoraks riskinin düşük olması nedeniyle preoperatif birçok hastada internal juguler ven (İJV) en iyi yoldur ve unutulmamalıdır ki genel anestezi altında küçük bir pnömotoraks bile olsa genişleme riski vardır. Bu nedenle SKV'den önce periferik venler veya İJV tercih edilen damarlar olmalıdır. SVK'nin spesifik endikasyonlarından biri, oturur pozisyonda yapılan posterior kraniyotomi ve servikal laminektomilerdir. Bu hastalarda, hava embolisi gelişme riski vardır ve kateter aracılığı ile hava aspire edilebilir. İJV, cerrahi sahada olduğundan ve teorik olarak kraniyal bölgeden kanın dönüşünü engelliyerek intrakraniyal basınç artısına neden olabileceğinden, nöroşirurji operasyonlarında antekübital yolla SVK uygulama en sık endikasyonlarından biridir. Genel anestezi uygulamalarında indüksiyon öncesinde, pnömotoraks riski ekarte edilebildiği takdirde, SVK preoperatif nöroşirurji hastaları için de mükemmel bir alternatiftir.

5- Santral venöz girişim genellikle iritan (konsantre potasyum klorit vb) veya vazoaktif ilaç uygulamalarında, tanısal veya tedavi amaçlı radyolojik girişimlerde ve periferik yolun mümkün olmadığı durumlarda gereklidir. Bu endikasyonlar için İJV güvenilirliği ve düşük komplikasyon riski nedeni ile en uygun tercihtir. Ancak İJV girişimlerinde enfeksiyon riski daha yüksektir ve deneyimli uygulayıcılar için subklavyan ven (SKV) mükemmel bir alternatiftir.

6- Acil olarak ven yoluyla yerleştirilen kalp pilleri (Pacemaker) ve pulmoner arter kateteri sağ ventriküle direkt yönlenebilmeleri nedeniyle sağ İJV'den rahatça uygulanabilirler. Çünkü İJV kateter ucunun yanlış yönlenebilmesi riskini en aza indirir. Koagülopatili hastalar için antekübital ven (AV) ve eksternal juguler ven (EJV) yüzeysel

olmalarından dolayı tercih edilmelidir. Koagülopatili hastalar da dahil olmak üzere pulmoner arter kateterizasyonu için alternatif ikinci yol SKV olup, sol SKV sağ SKV'ye tercih edilir, çünkü sol SKV'den kateteri yönlendirip kalbe ulaştırmak daha kolaydır.

7- Şiddetli sepsis, septik sok ve akut respiratuar distres sendromu (ARDS) olan hastalarda santral venöz oksijen satürasyonu (Scvo2) ve SVB monitörizasyonu için SVK uygulaması artık özel bir endikasyondur (şiddetli sepsiste Scvo2 %70 üzerinde tutmakla, hastane mortalitesi %16 azalır). Scvo2 için kan superior vena kavadan alınması gerektiği için kateterin SV, İJV veya EJV'e yerleştirilmesi önerilir. Acute Lung Injury (ALI) veya ARDS'de SVB monitörizasyonu SVK, pulmoner arter kateter kadar yararlıdır ve bu gibi hastalara çoğunlukla yüksek düzeyde ekspirum sonu pozitif basınç (PEEP) uygulandığı için pnömotoraks riski yüksektir. Bu nedenle İJV veya EJV kateterizasyon en güvenilir yöntemdir.

Santral Venöz Kateterizasyonda Venöz Yol Seçimi

Klinisyen, hasta için en uygun olan ve kendi klinik deneyiminin de iyi olduğu yöntemle SVK uygulamalıdır (16). SVK uygulamasında aşağıdaki venlerden birisi seçilir.

- Subklaviyan ven
- İnternal jugular ven
- Eksternal jugular ven
- Antekübital venler
- . Bazilik ven
- . Sefalik ven
- Femoral ven

Santral venöz girişim yeri, hastanın özellikleri ve klinisyenin deneyimi doğrultusunda belirlenir (15,17,18). SVK için farklı endikasyonlarda tercih edilen venlerin sıralaması tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1: SVK İçin Kullanılan Venler				
Sıra	SVK Endikasyonu	Ven Tercih Sırası		
		1. Tercih	2. Tercih	3. Tercih
1	Hipovolemi, periferik kateterizasyonda başarısızlık	SV/FV	İJV	
2	Hemodiyaliz/ plazmaferez	İJV, FV, SV	İJV, FV, SV	İJV, FV, SV
3	Kardiyopulmoner arrest	FV	SV	İJV
4	Acil transvenöz pacemaker	Sağ İJV	SV	
5	Acil havayolu açılması (trakeotomi)	FV	AV	SV
6	Genel venöz girişimler, vazoaktif ajanlar, kostik ilaçlar, radyolojik girişimler	SV	İJV/EJV	FV
	Koagülopati	FV	EJV	İJV
7	Pulmoner arter kateterizasyonu	Sağ İJV	Sol SV	Sol İJV/ Sol SV
	Koagülopati	EJV	AV	FV
	Pulmoner yetmezlik veya yüksek PEEP	Sağ İJV	Sol İJV	EJV
8	Preoperatif hazırlık	İJV	SV	AV (Nöroşirürjik)
9	Total parenteral nütrisyon	SV	İJV	AV
	Uzun dönem	SV (cerrahi)	AV	
10	Hastanın supin pozisyonunda yatamaması	FV	EJV	AV
11	Santral venöz oksijen satürasyonunun monitorizasyonu	SV	İJV	EJV
12	ARDS'lilerde sıvı yönetimi	İJV	EJV	SV
AV: Antekübital ven, EJV: Eksternal jugular ven, FV: Femoral ven, İJV: İnternal jugular ven, SV: Subklaviyan ven, PEEP: Pozitif ekspirasyon sonu basınç, ARDS: Akut respiratuar distress sendromu.				

Girişim Yolunu Belirleme

Kateter takarken kateterin ne amaçla kullanılacağı ve ne kadar kalacağına göre girişim yolu belirlenir. Seçilecek girişim yoluna etki eden faktörler aşağıda sıralanmıştır (17):

- 1- Hastaya ait özellikler
 - Kateterin kalış süresi (kısa, orta ve uzun dönem)
 - Venin istenen amaç için uygunluğu (SVB ölçümü için kateter toraks içinde olmalıdır)
- 2- Teknik özellikler
 - Ven kanülasyonundaki başarı oranı
 - Kateterin santral yerleştirilmesindeki başarı oranı
 - Komplikasyon oranı
 - Değişik yaş gruplarına uygulanabilirlik
 - Öğrenme kolaylığı
 - Kör veya görüntüleme eşliğinde ponksiyon
- 3- Operatör ve tekniğe dair bilgi ve pratik deneyim
- 4- Mevcut ekipman
 - Uygun cihazların varlığı
 - Fiyat

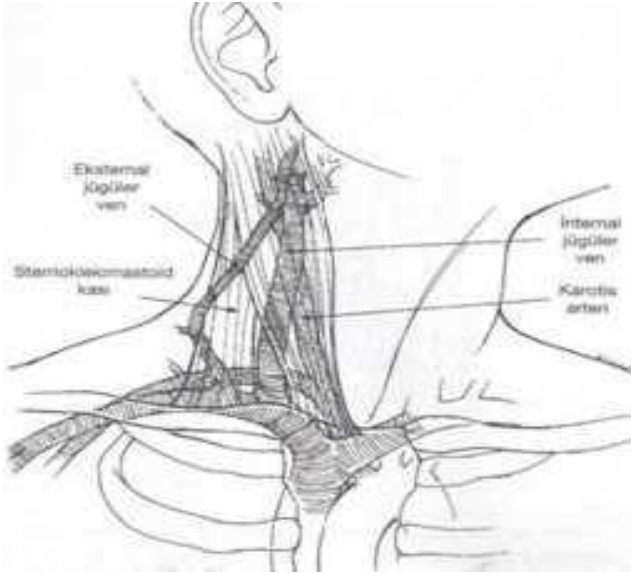
Kullanılan girişim yolları anatomi, hasta hazırlığı ve pozisyonu, teknik, komplikasyonlar ve bu yola özgü pratikte karşılaşılan problemler her damar yolu için aşağıda sunulmuştur.

1- İJV kateterizasyonu

İnternal juguler ven, beyin ve derin fasiyal yapıların venöz kanını taşır. Potansiyel olarak büyük ve yüzeysel bir ven olduğu için santral venöz kateterizasyonda sık kullanılır. Subklavian yola göre akut ve kronik komplikasyonları daha azdır (19). Aynı zamanda akciğerden uzak olup pnömotoraks riski düşüktür. Kateter kalbe direk olarak yönelir. Subklavyan yolun aksine İJV kanülasyonunda başarısız olunursa diğer taraftan denenebilir.

Anatomi

Sigmoid venöz sinüs juguler foramenden çıktıktan sonra İJV olarak devam eder. Karotid kılıf içinde vertikal olarak aşağıya doğru iner. Ven başlangıçta karotid arterin arkasında iken daha sonra arterin lateral ve anterolateraline geçer. Klavikülanın sternal ucunun arkasında SKV'e katılarak brakiosefalik veni oluşturur (Şekil 1).



Şekil 1: İJV ve EJV anatomisi

Hasta hazırlığı ve pozisyonu

Hasta her iki kolu yanda supin pozisyonunda yatmalıdır. Hava embolisini önlemek ve venin doluşunu sağlamak amacıyla yatağın başı aşağı pozisyonunda olmalıdır. Baş girilecek tarafın aksi yöne hafifçe çevrilmelidir. Eğer baş fazla döndürülürse arteriyel ponksiyon riski artar.

Teknik

Hastanın baş tarafında dururken krikoid kıkırdak seviyesinde karotid arter palpe edilir. Sternokleidomastoid kasın klaviküler ve sternal bacaklarının oluşturduğu üçgenin apeksi de ponksiyon noktası olarak kullanılabilir. Parmak hafifçe arteri hissedecek şekilde tutulurken iğne deriye 30-40 derece açıyla batırılır ve aynı taraftaki meme başına doğru yönlendirilir. Kadında meme başının lokalizasyonu değiştiği için erkekte olması gereken yer tahmin edilerek işlem yapılır. İğnenin ucu daima parmağın altındaki arterden uzağa doğru yönlendirilmelidir. Vene genellikle deriye girdikten 2-3 santimetre (cm) sonra girilir. Ven bulunamazsa iğne ikinci denemede biraz daha laterale yönlendirilir.

Komplikasyonlar

Deneyimli ellerde komplikasyon oranı oldukça düşüktür. Arteriyel ponksiyon halinde doğrudan basıyla kolayca kanama kontrolü yapılabilir. Pnömotoraks nadir olup iğne çok derine ilerletilmeyerek engellenebilir. Horner sendromu, trombüs, jugulokarotik fistül ve kılavuz telin damara ve kalbe zarar vermesi gibi komplikasyonlar tarif edilmiştir (2,20-22). Eğer sol İJV kullanılırsa sol brakiosefalik ven ile ilgili komplikasyonlar da görülebilir (23).

Pratikte karşılaşılan problemler

Arter palpe edilemiyorsa:

- Hasta kontrol edilmelidir.
- Diğer taraf artere bakılır. Burada da arter hissedilmiyorsa körleme yapılan ponksiyon yerine başka bir yolun kullanılması daha güvenlidir.

Arteriyel ponksiyon:

- İğne geriye çekilir ve ponksiyon bölgesine en az 10 dakika süreyle bası uygulanır.

Ven bulunamıyorsa:

- Pozisyon tekrar kontrol edilir.

- Artere bası yapılmadığından emin olunmalıdır, çünkü komşuluğundaki vene de bası uygulanabilir.
- Mümkünse hastanın baş tarafı biraz daha aşağı indirilebilir (24).
- Hasta hipovolemikse başka bir yoldan sıvı verilip ven dolduktan sonra tekrar denenebilir.
- Artere ponksiyon yapmamaya gayret edilerek iğne daha yakın ilerletilmelidir.

2- EJV kateterizasyonu

Boyunda yüzeyel seyrettiği için genellikle görülebilir ve palpe edilebilir. Bu yüzden kör ponksiyonun oluşturduğu komplikasyonlar görülmez. EJV yolu, acil sıvı verilmesi gereken durumlarda ve kardiyak arrest gibi karotis nabzının hissedilmediği hallerde ve operatörün kateterizasyon deneyimi yoksa tercih edilir. Ancak %10-20 olguda kateter süperior vena kavaya ilerletilemez.

Anatomi

EJV skalp ve yüzeyel fasiyal yapıları drene eden posterior fasiyal ve auriküler venlerin birleşmesi ile oluşur. Mandibula köşesinden aşağı doğru iner ve sternokleidomastoid kasını oblik olarak geçer. Klavikula orta kesiminin arkasında SKV'e katılır. Ven çapı değişken olup klavikula üstünde ve SKV katılma bölgesinde kateterin ilerletilmesine engel olabilen valvler içerir.

Hasta hazırlığı ve pozisyonu

Hasta supine pozisyonda, her iki kol yanda, baş hafif aşağı ve girilecek tarafına aksi yönüne çevrilmiş pozisyonda tutulmalıdır.

Teknik

Hastanın baş tarafında durulur. Ven bulunduktan sonra iğne venin en iyi görüldüğü ve palpe edildiği noktada batırılır. Kılavuz tel ve kateter ilerletilerek işlem gerçekleştirilir.

Komplikasyonlar

Ven kolaylıkla görüldüğü ve palpe edildiği için EJV yolu çok az risk taşır.

Pratikte karşılaşılan problemler

Ven görülmiyorsa:

- Hastanın valsalva manevrası yapılması istenir (derin bir nefes aldırılıp ıkınma hareketi yaptırılır).
- Hasta mekanik ventilatörde ise akciğerler inspiyumda tutulur.
- Venin toraksa girdiği klavikula orta noktasının üstünde vene bası uygulanır.
- Bunların hiçbiri ile ven görülemiyorsa başka bir venin kullanılması düşünülmelidir.

Kateter göğüs içine ilerletilemiyorsa:

- Venin toraksa girdiği yere bası uygulanır.
- Kateter döndürülerek itilmeye çalışılır veya damara yerleştirildiyse serum fizyolojik ile yıkanır.
- Eğer kılavuz tel kullanılıyorsa venin en alt kısmına ulaştığında tel döndürülür.
- Baş her iki tarafa doğru yavaşça döndürmek yararlı olabilir.
- Önce plastik küçük bir kanül ile girilip kılavuz tel bunun içinden ilerletilirse iğne içinde döndürme, çekme ve itme esnasında iğnenin kılavuz teli koparma riski olmadan kılavuz tel ilerletilebilir.

3- SKV kateterizasyonu

Subklaviyan venin geniş bir çapta olması (0.5-2 cm), venöz kapakçık içermemesi, daha sabit anatomik yapıda olması, tromboz ve infeksiyon oranlarının diğer girişim noktalarına göre düşük olması ve servikal zedelenme kuşkusu olan olgularda baş hareketlerinden etkilenmemesi anatomik avantajlarıdır. Bununla birlikte subklaviyan ven tercihinin önemli dezavantajları ise İJV ile karşılaştırıldığında pnömotoraks riskinin yüksek olması ve kateter disfonksiyonunun sık görülmesidir (24). Pinch-off fenomeni özellikle infraklaviküler subklaviyan yaklaşımla ilişkilidir; birinci kot ile klavikula ve subklavius kası ile kostaklaviküler ligament arasındaki anatomik aralıkta kateter üzerinde gelişen mekanik kompresyon ya da makaslama etkisi sonucu geliştiği düşünülmektedir.

Kateter yerleştirilmesi sırasında yeterince dilate edilmeyen cilt, cilt altı dokusu nedeniyle kateterin aşırı zorlanması ve kıvrılması, omuz eklemine iyi pozisyon verilmemesine bağlı olarak kateter ucunun kostaklaviküler alandan geçerken zorlanması da ileri sürülen diğer görüşlerdir (12). Pıhtılaşma bozukluğu olan hastalarda ponksiyondan kaçınılmalıdır. Çünkü yanlışlıkla girilmesi halinde arter kompresyonu zor olabilir.

Anatomi

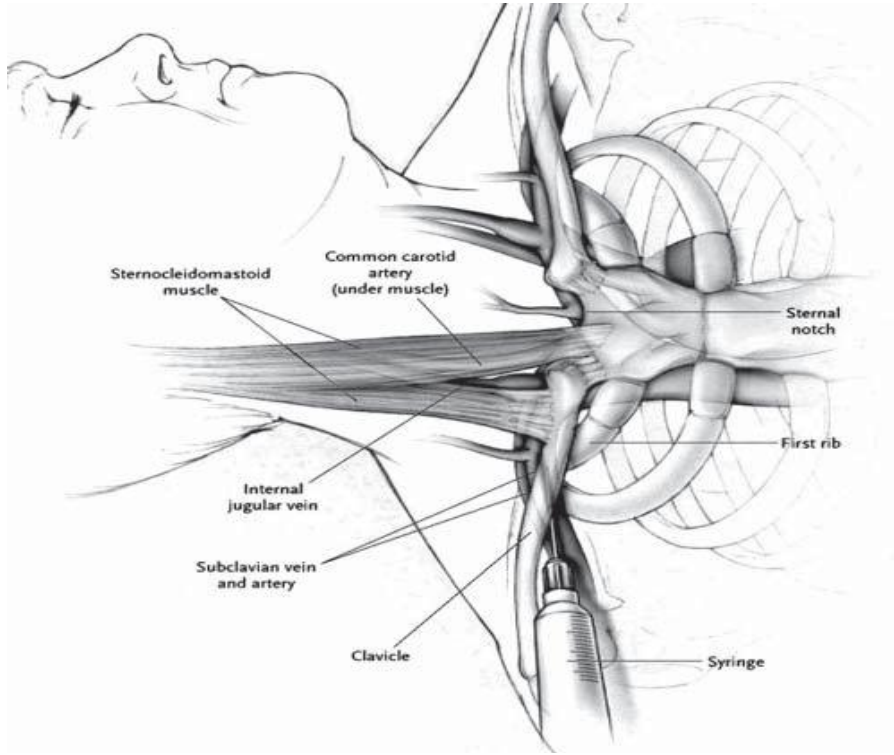
SKV supraklaviküler üçgenin alt kısmındadır ve koldan gelen kanı boşaltır. İçte sternokleidomastoid kasın arka kenarı, aşağıda klavikula 1/3 orta kısmı ve dışta trapezius kasının ön yüzü ile sınırlıdır. Birinci kosta alt kenarından başlar ve aksiller venin devamıdır. Başlangıçta 1. kostayı geçerken yukarı doğru bir ark oluşturur daha sonra anterior skalen kasın 1. kostaya yapışma yerini geçerken içe, aşağı ve hafifçe öne doğru yön değiştirir. Toraksa girdiği yer olan sternoklaviküler eklem arkasında İJV ile birleşir. Önde tüm seyri boyunca klavikula tarafından korunur. Birinci kostayı geçerken arterin altında ve önünde uzanır. Arterin altında da klavikulanın sternal ucuna kadar çıkan servikal plevra yer alır.

Hasta hazırlığı ve pozisyonu

Hasta supin pozisyonunda, her iki kol yanda ve venlerin distansiyonunu ve hava embolisini önlemek için yatağın baş tarafı hafif aşağıda olmalıdır. Yüz kanülasyon yapılacak tarafın karşısına gelecek şekilde baş çevrilir. Solda torasik duktusun olması ve bazen kanülasyon sırasında zarar görme olasılığı nedeniyle sağ taraf tercih edilmelidir (Şekil 2).

Teknik

Kateter takılacak tarafta hastanın yanında durulur ve klavikulanın orta noktası ve sternal çentik belirlenir. İğnenin ucu klavikulanın orta noktasının 1 cm alt ve dış kısmından deriye batırılır. İğne horizontal planda tutularak ucu sternal çentiğe doğru olacak şekilde klavikulanın arkasına doğru ilerletilir. İğnenin ucu klavikülaya değerse geri çekilir ve biraz daha derine gidecek şekilde yönlendirilir. İğnenin ucu klavikulanın sternal başından ileriye itilmemelidir.



Şekil 2: SKV anatomisi

Komplikasyonlar

SKV kateterizasyonunun potansiyel komplikasyonları şunlardır (16):

A- Erken komplikasyonlar

1. Arteriyel ponksiyon
2. Kanama
3. Kardiyak aritmiler
4. Torasik duktus hasarı
5. Komşu sinir hasarı
6. Hava embolisi
7. Kateter embolisi
8. Pnömotoraks

B- Geç komplikasyonlar

1. Ven trombozu, darlık ve oklüzyonları

2. Kardiyak perforasyon ve tamponad

3. Enfeksiyon

4. Hidrotoraks

5. SKV sıkışması (Pinch-off sendromu) ve kopması: SVK'un ideal uygulama yolu genel komplikasyonların az olması nedeniyle İJV'dir. "Pinch-off" sendromu, kateterin SKV yoluyla takılması durumunda, kateterin 1. kosta ile klavikula ve subklavyus kası ile kostoklaviküler ligaman arasında sıkışmasına bağlı olarak gelişir. Kateter yerleştirilirken yapılacak ponksiyon subklavyan venin medyaline yapılırsa kateter kostoklaviküler bileşkeyi SKV'in dışında geçer ve kateter gövdesi kemik, kas ve ligaman kompleks arasında sıkışır. "Pinch-off" sendromundan kaçınmak ve ileride olguda diyaliz erişimi olarak açılacak fistül olasılığı sebebiyle subklavyan ven girişimi yerine İJV girişimi tercih edilmelidir. Fakat SKV'den başka seçenek yoksa USG veya floroskopi eşliğinde, SKV'e lateralden yapılacak ponksiyon sıkışma olasılığını azaltabilir. Sendrom için tipik bulgu kolun pozisyonunun değiştirilmesiyle ortadan kalkan infüzyon güçlüğüdür. Çekilecek toraks grafisinde kateterde çentiklenme görülebilir. Zamanla kateterde kırılma ve kopma gelişebilir. Kopan ve yer değiştiren kateter parçası transfemoral yolla ilerletilen endovasküler kement yardımıyla yakalanıp çıkarılır (10).

SKV kateterizasyonu sırasında yukardaki komplikasyonların herhangi biri oluşabilir ancak pnömotoraks (%1-5), diğer girişim yollarına göre hemotoraks ve şilotoraks daha sık görülse de nadir komplikasyonlardır (2-5,20). Bazen kateterin ucu internal juguler venden yukarıya veya karşı SKV'e girebilir. Pnömotoraks subklavyen ven girişiminde, internal juguler ven girişimine göre daha siktir (2). Bu damarın kateterizasyonunda USG kullanımı anatomik nedenlerle fazla faydalı değildir ve işleme bağlı komplikasyon oranlarını azaltmaz (25).

Pratikte karşılaşılan problemler:

İğnenin sürekli klavikülaya dayanması:

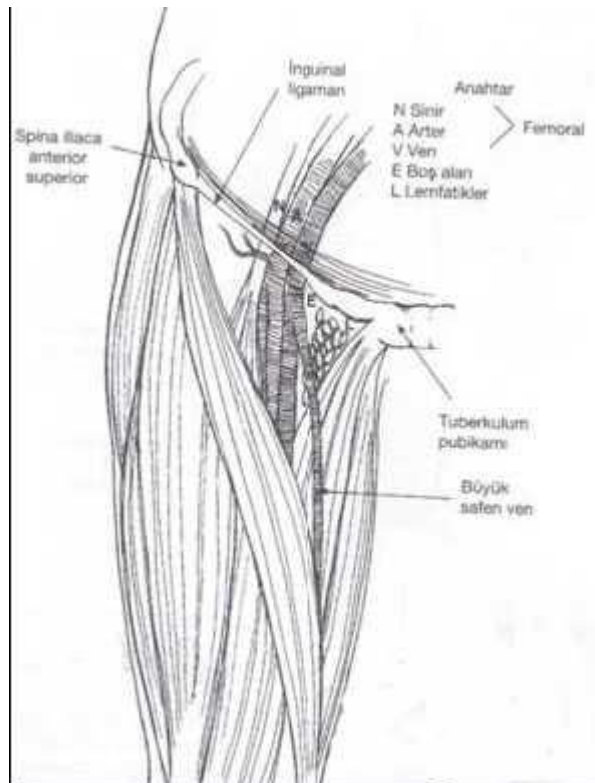
1. Başlama noktasının doğru olup olmadığı kontrol edilmeli.
2. Toraksa girmemeye dikkat ederek iğne biraz daha arkaya yönlendirilmeli.
3. Klavikülanın altından geçişi kolaylaştırmak için iğne hafifçe eğilebilir.
4. Omuz altına bir yastık konabilir veya kol hafifçe aşağı doğru çekilebilir.
5. Ven bulunamazsa iğne biraz daha yukarı doğru yönlendirilebilir.
6. Komplikasyon oranı yükseldiğinden tekrarlayan denemelerden kaçınılmalıdır.
7. Pnömotoraks varlığı radyografi ile ekarte edilmedikçe karşı taraftan deneme yapılmamalı, aynı taraftan başka bir yol denenmelidir.

4- FV kateterizasyonu

Femoral bölge çok sık kullanılan bir bölge değildir. Resüsitasyon gerektiren çocuklarda periferik damar yolu problemi varsa en kolay ve en güvenli şekilde kullanılan santral vendir. Ayrıca kanamanın kolay kontrol altına alınabilir olması nedeniyle kanamaya eğilim sorunu olan ve acil damar yolu açılması gereken hastalarda ya da yatak başı yerleştirilebilmenin kolaylığı dikkate alınarak hastanın mobilize edilmesinin yani ameliyathaneye yönlendirilebilmesinin mümkün olmadığı durumlarda femoral bölge tercih nedeni olur (26,27). Öte yandan daha önceden yerleştirilmiş ancak SVK'ler ile ilişkili subklavian ven trombozu ya da anatomik bölge uygunsuzluğu da femoral bölge tercih nedenlerini oluşturabilir. Ciddi komplikasyon riskinin az olması nedeniyle deneyimsiz operatörler tarafından da tercih edilebilir. Femoral ven yolu derin ven trombozu, kasık bölgesinden kontaminasyon ve enfeksiyon riski nedeniyle birkaç günden fazla kullanılmamalıdır. SVK yerleştirilmeden önce hastanın bu bölgeye SVK yerleştirilmesine razı olması ve özen gösterecek yapıda kişi olması gereklidir. Yine bu bölgede enfeksiyon ve tromboz belirtisi olmamalı, hastanın enfeksiyon riski hasta grubunda olmaması gereklidir. Obez, aşırı terleyen ve idrar kaçıran hasta olmamalıdır (14). Femoral ven kateterizasyonunda USG kullanımı çok yaygın olmamakla beraber kullanımında komplikasyonlar azalmaktadır (28). USG probu bu olgularda 45-60 derece açı ile kullanılırsa daha etkin bir görüş sağlanmaktadır.

Anatomi

Femoral ven uylukta safena magnanın açılma yerinden başlar. İngüinal ligamana kadar femoral artere eşlik eder (Şekil 3). 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 yüzeysel ve derin fasya ile ayrılır.



Şekil 3: FV anatomisi

Hasta hazırlığı ve pozisyonu

Supin pozisyonda, uyluğa hafif abduksiyon ve dışa rotasyon yaptırılır.

Teknik

İnguinal ligamanın 1-2 cm altında arter bulunur. Pulsasyonlu olan yerin 1 cm medialine iğne batırılarak yukarı ve içe doğru, deri ile 20-30 derece açı yapacak şekilde ilerletilir. Yetişkinlerde normalde deriden 2-4 cm uzaktadır. Küçük çocuklarda açı ven daha yüzeysel seyrettiğinden 10-15 derece olmalıdır.

Komplikasyonlar

- 1) Femoral arter ponksiyonuna bağlı kanama
- 2) Diyaliz sırasında retroperitoneal kanama
- 3) Femoral arter ve ven arasında arteryovenöz fistül gelişimi
- 4) Venöz tromboz
- 5) Pulmoner emboli
- 6) Enfeksiyon
- 7) Kateter embolizmi
- 8) Femoral sinir hasarı

Femoral kateterlerin uzun süre yerinde bırakılması durumunda ise:

- 1) Yetersiz akım
- 2) Sistemik enfeksiyon
- 3) Kanama
- 4) Kateterde mekanik hasar
- 5) Hematom gelişimi görülebilmektedir.

En sık görülen problem enfeksiyon olduğundan uzun dönem kullanılması önerilmez.

Pratikte karşılaşılan problemler

Arter hissedilemiyorsa:

- Diğer tarafa bakılır.
- Kan basıncı kontrol edilir. Hipotansiyon varsa düzeltilip tekrar denenir.

- Başka bir venöz yol yoksa küçük bir iğne ile medialden başlanarak femoral ven lokalize edilmeye çalışılır. Bulunduğunda normal bir iğne ile değiştirilir ve işleme devam edilir.
- Artere girilirse parmakla direkt bası uygulanır ve daha mediale ponksiyon yapılır.

Ven bulunamıyorsa:

- Anatomik işaretler kontrol edilir

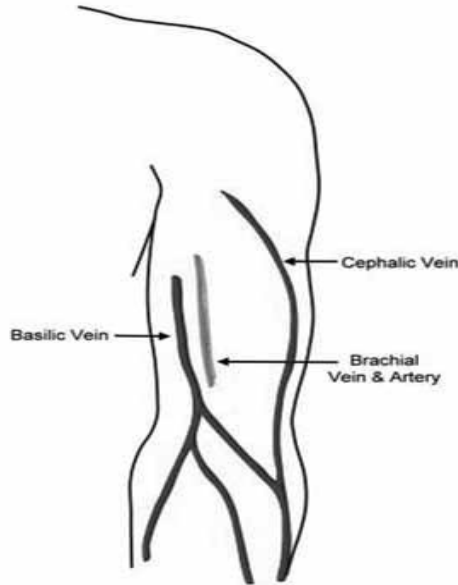
Arterin üstündeki parmak tarafında venin basıya uğratılmış olabilir. Arterin üstünden parmaklar ayrılmadan bası azaltılarak tekrar denenir. İğne daha lateralden artere biraz daha yakın olarak yeniden girilebilir.

5- **Kol venleri kateterizasyonu**

Antekübital fossada palpe edilebilen bir ven santral venöz kateterizasyon için en güvenilir yoldur. Ancak uzun kateter gerektirmesi önemli bir sorundur.

Anatomi

Kolun venöz drenajı birbiriyle bağlantılı iki ana ven olan sefalik ve bazilik venler tarafından sağlanır. Şekil 4:'de üst kol venleri gösterilmektedir (13).



Şekil 4: Üst kol venlerinin gösterimi

Bazilik ven: Elden yukarı doğru ön kol medial yüzü boyunca yukarı çıkar. Humerus medial epikondilinin önünde kendisine median kübital ven katılır. Biceps kasının medial kenarı boyunca ilerler. Kol orta kesiminde derin fasiayı geçtikten sonra brakial arterin yanında seyrederek aksiller vene katılır.

Sefalik ven: Ön kol lateral kesimde yukarıya çıkarak dirsek ön yüzüne gelir. Burada median kübital ven yoluyla bazilik vene bağlanır. Sonra biceps kasının lateral kenarı boyunca kolda ilerler. Pektoralis major kasının alt sınırında keskin bir dönüşle klavipektoral fasyayı delerek geçer ve klavikulanın altına ulaşır. Sefalik ven sıklıkla aksiller vene katılarak sonlanır. Ancak bazen eksternal juguler vene de katılabilir. Sefalik venin bitim noktasında bulunan kapaklar ve keskin açısı bazen kateterin geçişini zorlaştırır.

Median kübital ven: Dirsek kıvrımının hemen altında sefalik venden çıkar. Yukarıya doğru oblik olarak ilerleyerek dirsek kıvrımının hemen üstünde bazilik vene katılır. Geniş olduğundan santral kateterizasyon için uygun bir vendir. Brakial arterle derin fasyanın kalınlaşmış bir parçası vasıtasıyla ayrılır.

Hasta hazırlığı ve pozisyonu

Kola turnike uygulanılarak venler genişletilir ve en iyi görünen ven seçilir. Tercih sırası şu şekilde olmalıdır.

- Antekübital fossanın medial kesiminde bulunan antekübital veya bazilik venler. Bu venler görülme de şiştiği zaman kolaylıkla palpe edilebilir.
- Ön kol arka iç yüzündeki bazilik ven dalları. Ancak kolun biraz çevrilmesi gerekebilir.
- Sefalik ven

Hasta supine pozisyonda yatarken, kol vücuda 45 derece açıyla duracak şekilde desteklenmelidir. İşlem esnasında başın operatörden yana çevrilmesi kateterin juguler vene ilerlemesini önler.

Teknik

Hastanın yanında durulur. Kateterin superior vena kavaya ulaşması için gerekli uzunluk değerlendirilir. Seçilen vene iğne ile girildikten sonra ayrılabilir bir kılıf veya

kanül yerleştirilir. Kateter kanül içine takılıp birkaç cm ilerletildikten sonra turnike çözülür. Sonra kateter tahmin edilen uzunluğuna kadar ilerletilir.

Komplikasyon

Ayrılabilir kılıf kateterden daha geniş olduğu için girim yerinden kanama olabilir. Bu durumda bölgeye yapılan direkt basıyla kanama durdurulur. Geç dönem tromboz olabilir.

Pratikte karşılaşılan problemler

Kateter ven içinde ilerlemiyorsa:

- İtmek için zorlanmamalıdır.
- Kateterin ven içinde olduğundan emin olduktan sonra iğne çıkarılarak kateter sonuna kadar kaydırılır. Bu kateterin iğne tarafından kesilme riski olmaksızın ileri geri hareket ettirilmesini sağlar.
- Serum fizyolojik verilirken kateterin ilerletilmesine çalışılır.
- Kateter döndürülerek ilerletilmeye çalışılır.
- Kola değişik pozisyonlar verilebilir.

Venöz kateterler

Venöz kateterler kullanılacağı amaca göre değişik kalınlık ve uzunlukta üretilirler. Periferik yerleştirilen kateterler 2 F kadar ince, diyaliz amacıyla kullanılan kateterler ise 15 F kadar kalın olabilmektedir. Yine kullanım amacına göre bir veya birden fazla lümene sahip olabilirler. Kateterler kimyasal olarak inert, trombus oluşturmayan, esnek ve radyoopak materyelden yapılmış olmalıdır. Sert kateterlerin yerleştirilmesi kolay ve ucuz olsa da damar duvarına hasar vererek trombozu hızlandırır. Bu nedenle uzun dönemli kateterizasyon için uygun değildir. Yumuşak kateterler kan akımıyla venin daha orta kesiminde yer aldığı için bu tür sorunlara daha az neden olur. Ancak bunlar da yumuşak olmalarından dolayı yerleştirilmeleri zor ve pahalıdır. Bu nedenle uzun dönemli kateterizasyonda tercih edilmelidirler.

Eskiden kullanılan polietilen ve polipropilen kateterler göreceli olarak daha katıdır. Halen sıklıkla kullanılan poliüretan kateterler kimyasal parçalanmaya daha dirençlidir ve mekanik olarak daha güçlüdür. Poliüretan kateterler oda ısısında serttirler ancak vücut ısısında daha yumuşaktırlar. Günümüzde ticari olarak mevcut en yumuşak kateterler silikon elastomerlerinden yapılan kateterlerdir. Bu kateterler en az trombojenik ve travmatik kateterlerdir. Yumuşak olmalarından dolayı silikon kateterlerin damar içine yerleştirilmesi daha zordur ve bir stile ile sertleştirilmeli veya ayrılabilir bir kılıf içinden yerleştirilmedirler.

Polietilen kateterler poliüretan kateterlere göre daha fazla trombojeniktir. Trombojenikliği azaltmak için heparin kaplı kateterler geliştirilmiş ancak beklenen başarı elde edilememiştir. Hidrofilik bir madde olan hidromer (polivinilpirolidone) kanla kateter materyeli arasında bir bariyer oluşturur ve koagülasyonu durdurur.

Uzun dönemli kateterizasyonlarda yerleştirme zorluğu olsa da silikon elastomerlerden yapılmış kateterler seçilmelidir. Alternatif olarak hydromer kaplı poliüretan kateterler kullanılabilir. Teflon, silikon ve poliüretan kateterler polivinil kateterlerden daha az enfeksiyon riskine sahiptir. En düşük enfeksiyon riski periferden yerleştirilen silikondan yapılanlardadır. Enfeksiyon riskini düşürmek için kateterlere antiseptik ve antibiyotik kaplamalar da yapılmıştır. En sık kullanılanlar klorheksidin, gümüş sulfadiazin, minosiklin, rifampisin ve oligon'dur. Bu materyellerle kaplı olanlarda kolonizasyon ve kateterle bağlantılı enfeksiyonların azaldığı gösterilmiştir.

Yerleşim yerlerine göre venöz kateterler üç ana grupta değerlendirilebilir (5,29).

1. Periferik kanüller: Günlük pratikte en sık kullanılan damar yollarıdır. Genellikle el ve kol venleri kullanılır. Kısa dönemli venöz yol gerektiğinde uygundur.

2. Midline kateterler: Kateter ucu aksiller bölgeyi geçmez. Genellikle sefalik ve bazilik venlere yerleştirilir. 2-6 hafta kalabilir. Hiperosmolar solüsyonların ve bazı antibiyotiklerin verilmesi için uygun değildir.

3. Santral kateterler: İki grupta incelenirler.

A. Periferden yerleştirilen santral kateterler (PYSK): Altı aya kadar kalabilir. Genellikle silikondan yapılmıştır ve bu nedenle ayrılabilir bir kılıf içinden yerleştirilirler. Akut, uzun

dönemli ve ev bakımı yapılan hastalarda uygundur. Kateter bazilik, sefalik veya antekübital venden yerleştirilir ve ucu SKV 1/3 distal kesiminde yer alır. Ön kolda subkutan yerleştirilmiş bir porta bağlanabilir.

B. Santral venöz kateterler:

a) Tünelsiz santral kateterler: Poliüretan ve polivinilden yapılmışlardır. Tel üzerinden yerleştirilirler. 1 aydan kısa süreli kullanım için uygundur. Subklavian, eksternal ve internal juguler ile femoral venlerden yerleştirilir. Kateter ucu vena kava süperiyor (VKS) 1/3 alt kısmına ve femoral yoldan ise inferiyor vena kavaya (İVK) yerleştirilir. Diyaliz kateterleri için juguler ven yolu tercih edilmelidir. Özellikle koagülasyon bozukluğu olan olgularda tünelli kateterler tercih edilmelidir (30).

b) Tünelli santral kateterler (Hickmann, Broviac, Groshong tip kateterler): Silikon ve poliüretan yapıdaki bu kateterler aylarca kullanılabilir. Deriye giriş yeri ile vene giriş yeri arasında deri altında yaklaşık 10 cm'lik bir tünel bulunur. Genellikle SKV ve İJV için klavikulanın 1/3 alt kısmına yerleştirilir. Kateter çıkış yeri göğüs üst dış kesiminde yer alır. Çıkışa 2-3 cm mesafede Dakron keçe (cuff) yer alır. Bu keçe hem çevresinde fibröz doku oluşturarak mikroorganizmalara karşı bir bariyer oluşturur hem de kateterin çıkmasını engeller.

c) İmplant edilen portlar: Kalış süresi aylar ve yıllarca olabilir. Ancak genellikle tedavi süresince kalır. Silikon elastomerlerinden yapılmış kateter ile titanyum, paslanmaz çelik veya plastikten yapılmış rezervuar bulunur. Rezervuarın üstünde iğne girişinin yapılabileceği kalın bir membran vardır. Rezervuar cerrahi olarak göğüs üst kesimi veya kolda subkutan bir cep oluşturularak yerleştirilir. Santral bir vene yerleştirilen kateter subkutan bir tünel yoluyla rezervuara bağlanır. Kateter genellikle SVK'nın distaline yerleştirilir. Özel bir iğne ile rezervuara girilerek tedavi uygulanır. Rezervuar deri altında olduğu için dışardan görülmez.

Hazırlık

Bir kateter takılacağı zaman maksimum bariyer ve asepsi önlemleri alınmalıdır. Özellikle santral venöz kateter takarken asepsi kurallarına (el yıkama, uzun kollu steril gömlek, maske, kep, büyük steril örtü, steril eldiven...) ileri düzeyde dikkat edilmelidir.

Lokal antimikrobikleri (mupirosin, klorheksidin) kullanmak, kateter lümenini antibiyotikle yıkamak, antiseptikli veya antibiyotikli kateter kullanmak, tünelleme bu önlemler arasındadır (11,29). Klorheksidin solüsyonları kateter kolonizasyon riskini azalttığından derinin sterilizasyonu için povidon iodin solüsyonlarına tercih edilmektedir. Bu uygulamalar ile katetere bağlı olarak oluşan kan dolaşımı enfeksiyonlarının oranı ve maliyeti azaltılabilir.

Kateterizasyon Deneyimi

Çoğu medikal girişimde olduğu gibi hekimin deneyimli olması komplikasyon riskini azaltır. Elliden fazla hastada kateter uygulayan hekimlerin girişimlerdeki mekanik komplikasyon oranı, 50'den az hastada girişim uygulayanlara göre %50 daha az, üç veya daha fazla girişimden sonra komplikasyon oranı ilk girişte takılana göre altı kat daha fazladır (31). Bir başka çalışmada 50'nin üzerinde işlem yapmış olanlarda komplikasyon oranının yarı yarıya azaldığı gösterilmiştir (2). Bazı çalışmalarda 30'un üstünde kateter takanlar tecrübeli sayılmıştır (32). Bir başka çalışmada operatör tecrübesi dört yıl olarak verilmiştir ve bunlarda her iki teknik arasında fark olmadığı ifade edilmiştir (33). Eğer hekim üç girişimde kateterizasyonu gerçekleştiremiyorsa deneyimli bir kişiden yardım istemelidir. Üç veya daha fazla girişim uygulayanlarda görülen mekanik komplikasyon oranı tek girişim uygulayanlara göre altı kat daha fazladır. Sonuç olarak eğer hekim yeterli tecrübeye sahip değilse işlemi mutlaka kıdemli bir hekim gözetiminde yapmalıdır.

Ultrasonografi Kılavuzluğu

Ultrasonografi ses dalgalarının özelliklerinden yararlanılarak oluşturulmuş bir cihazdır. Cihazın gezici kısmından insan kulağının duyamayacağı kadar yüksek frekanslı ses dalgaları çıkar. Bu dalgalar değişik yoğunluktaki ortamlardan geçerken geri yansır. Bu geri yansımalar prob dediğimiz kısım tarafından toplanır ve cihazın beynine gönderilir. İç organlardan geri yansıyan ses dalgaları aletin bilgisayarı tarafından resim haline getirilir ve ekranda görülür. Sert organlar beyaz, yumuşak organlar gri, sıvı organlar siyah olarak gözükür. Bir organda ne kadar değişik yoğunluk bir arada ise o organ o kadar iyi izlenir (1,3,13,31).

Ultrasonografi en çok sıvı içeren organların ve yapıların incelenmesinde yararlıdır. Kemik gibi katı yapılar ve akciğer gibi hava dolu organlar (fazla sıvı içermediklerinden)

ultrasonda iyi görünmezler. Fakat sıvı içeren organlardaki kitle ve katı oluşumlar izlenebilir. Teknoloji kan damarlarındaki sıvının yönünü ve hızını ölçecek duruma gelmiştir. Bu işlem doppler etki dediğimiz fiziksel olay sayesinde mümkün olmaktadır. Hareket ile sesin frekansı değişmektedir. Hareket eden kan hücrelerinden yansıyan ses dalgalarının frekansı, hareket etmeyen organlardan yansıyan ses dalgalarına göre farklıdır. Bu farklılığın cihaz tarafından saptanması ile bir damardaki kan akımının miktarı saptanır. Cihaza doğru olan akımlar kırmızı, cihazdan uzaklaşan akımlar mavi renkte görüntü verir (19,27).

SKV kateterizasyonunun yararı ilk kez Wilson ve ark. tarafından 1962’de bildirilmiştir (32). SVK’da Doppler USG ilk kez 1984’de kullanılmıştır. Real time USG kullanarak SVK yapılan ilk rapor 1986’da bildirilmiştir. O zamandan beri de 2D USG bu işlem için kullanılmaya başlanmıştır. Real time USG uygulayıcıya hem istenilen damarı hem de çevre anatomik yapıları değerlendirmeyi sağlar. Zamanla acil kullanımlar için yüksek frekanslı ve lineer probu taşınabilir USG cihazları geliştirilmiştir. Bu hekime kendi başına da uygulama kolaylığı sağlamıştır. USG rehberliğinde kateterizasyonun anahtar basamakları vardır:

- Ekipmanın hazırlanması
- Asepsinin sağlanması
- Vasküler anatominin ortaya konması, trombus, valv, striktür ve anomali varlığı
- Venin komprese edilebilirliğinin doğrulanması
- USG probunun venin merkezi üzerine yerleştirilmesi
- İğne ucunun vene yaklaşması ve girmesinin görüntülenmesi
- Görsel olduğu kadar aspirasyonla da başarılı ponksiyonun doğrulanması

SVK’nun ultrasonografi (USG) kılavuzluğunda yapılması işlem başarısı, ilk giriş başarı oranını arttırırken girişim sayısı ve komplikasyon riskini azaltmaktadır (34,35). İJV kateterizasyonunun USG kılavuzluğunda yapılması ile mekanik komplikasyon sayısı ile kateter yerleştirme hatasının toplam sayısı ve damara giriş süresi azaltılabilir (33,36,37). İşlem sonrası pnömotoraks, kateter malpozisyonları gibi komplikasyonlar erkenden tespit

edilebilir (38) Bununla birlikte subklavian ven kateterizasyonunda USG kullanılması ile ilgili klinik çalışmaların sonuçları karışıktır. Bunun en olası nedeni de anatomik nedenlerdir. Subklavian ven ile klavikulanın anatomik ilişkisi nedeniyle USG kılavuzluğunda kateterizasyon uygulaması daha zordur ve anatomik sınırlara göre kateterizasyon uygulama ile karşılaştırıldığında daha az güvenilirdir. Bütün yeni teknikler gibi USG kılavuzluğunda kateterizasyonda da eğitim alınması gerekmektedir. Yeterli USG ekipmanı olan ve yeterli eğitimi almış hekimleri olan hastanelerde USG kılavuzluğunda kateterizasyon için tercih edilen venöz yol internal juguler ven olmalıdır.

USG ile SVK yapılmadan önce radyolojiden venografi ve floroskopi eşliğinde bu işlem yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda SKV venografi ve İJV ise USG ile belirlenmiş ve kateter ilişkili tromboz insidansının %1-56, bunun %0-13'ünün semptomatik olduğu gösterilmiştir (39). Kateterle ilgili mekanik ve tombozik komplikasyonlar İJV'de SKV'e oranla daha az görüldüğünden ancak İJV uygun değilse SKV kullanılmalıdır (36,40).

Diyaliz kateterlerinin çoğu geniş çaplı ve sert olduğundan damara hasar verme, açılanma yapma ve tromboze etme gibi komplikasyonlar çok olmaktadır. Bu nedenle özellikle önceden kanülasyon geçiren hastalarda venöz anomaliler daha sık görülebileceğinden bu olgularda venografi ile değerlendirme yapılması önerilmiştir (41).

Bazı olgulara sadece fluoroskopi eşliğinde kateter takılmıştır. Bu olgularda sağ İJV için 12 cm sol İJV ve sol subklavian ven için 18 cm uzunluğunda kateter gerekir. Flouroskopide atriokaval bölge en iyi karina ile ikinci vertebra korpusunun altında görülür. Kateterin ucu bu bölgede bırakılacak şekilde tespit edilir (42).

Fluoroskopi ile yapılan çalışmalar USG ile kombine edilebilir. Damara giriş USG eşliğinde yapıldıktan sonra floroskopi ile rehber telin ve kateterin seyri gösterilir. Bazen bu olgular işlem sonrası akciğer grafisi sonrası değerlendirilir. Böyle yapılan bir çalışmada kateter hattı tüm hastalarda %95 optimal ve % 5 kabul edilebilir bulunmuştur (43).

Kateterizasyonda standart USG gibi doppler USG de kullanılabilir. Doppler kullanımı kateterizasyon süresini uzatır ama SKV kateterizasyonunda standart USG'ye göre daha yararlıdır. Doppler kullanımı uygun olmayan pozisyonu azaltır ama komplikasyonları değiştirmez (44).

Acil servislerde portabl, yatakbaşı ultrasonografi kullanımının santral kateter uygulamaları için büyük kolaylık sağlayacağı, işlem başarısını artıracığı, komplikasyonları azaltacağı ile ilgili görüşler olmakla birlikte özellikle minör tedavi süreçlerinde kullanımı ilgili bilgiler çelişkilidir ve maliyetleri de artırmaktadır (13). Acar ve arkadaşlarının çalışmasında acil servisteki olguların %55.3’de santral venöz kateterizasyon endikasyonu mayi replasmanı ve santral venöz basınç ölçümü olduğu bulunmuştur. Sadece ilaç ve mayi vermek santral venöz kateter uygulanması için yeterli bir neden değildir. Özellikle acil servislerde sık karşılaşılan kardiyak arrest olgularında santral kateter yerleştirilebilmek için kardiyopulmoner resüsitasyona ara verilmesi gerekir ve bu durum hayati komplikasyonları da birlikte getirebilir. Bununla birlikte hızlı ve etkin bir periferik damar yolu açılması o sırada yapılan diğer müdahaleleri geciktirmeyeceği için daha güvenlidir. Bu gibi olumsuzluklar nedeniyle acil servislerde santral kateter yerine periferik bir damar yolu daha fazla tercih edilmektedir (13).

Santral venöz kanülasyona yardımcı olmak için ultrason kullanımı ilk kez Legler ve Nugent tarafından 1984 yılında rapor edilmiştir. İlk kullanımı da Amerika Birleşik Devletleri ve Birleşik Krallık’da önerilmiştir. Yıllık 28000 ve günlük 450 hasta kabulü yapılan bir merkezde Cerrahi, Anestezi, Acil Tıp, Dahiliye ve Aile Hekimliği ev personeline anket uygulanmış ve alınan sonuçlara bakarak Sağlık Araştırma ve Kalite Ajansı (The Agency for Healthcare Research and Quality) kanıta dayalı değerlendirmeye 2001’de USG kullanımının yararlı olduğunu bildirmiştir (45).

Damar anomalilerini inceleyen çalışmalarda İJV ve A. carotis communis için beş farklı anatomik varyasyon bulunmuştur. Ayrıca yine acil durumlarda sık kullanılan femoral venlerin de çok sık varyasyonlar içerdiği gösterilmiştir (36).

USG ile santral venöz kateterizasyon kolay olmasına rağmen sıklıkla zor durumlarda kullanılır. Obesite, anatomik varyasyonlar, venöz yetmezlik, ödem, klinik instabilite ve pozisyon anomalileri bu işlemi zorlaştırır. Bunlar da ilk girişim başarısı düşürür hem de komplikasyon oranını artırırlar (33). İJV ve SKV yoluyla kateterizasyon hem teknik olarak daha zor hem de potansiyel hayatı tehdit edici komplikasyonlar taşıdığından hızlı santral venöz yol için en kolay yol femoral ven olarak görülmektedir. Ancak bu yol yatalak hastalarda nispeten zordur. FV’de anatomik varyasyonlar az olsa da

hematom gibi işleme ait komplikasyonlar veni tespit etmeyi zorlaştırır. Bu yüzden USG rehberliği önemli hale gelir.

Şişman hastalarda damar yolu bulmak her zaman zorluklar içerir. Periferik damarlar palpe edilemez, kullanılan damar yolu değiştirilmesi gerektiğinde yenisi bulunamaz ve çoğu zaman santral bir damar yolu açılması zorunlu hale gelir. Bu durumda santral damar yolunun bulunması ve Landmark tekniğine göre kateterizasyon yapılması bile oldukça zordur. Bu olgularda işleme bağlı kısa dönem ve uzun dönem komplikasyonlar da artar. Daha önce yapılan çalışmalarda artmış vücut kitle indeksi (VKİ)'nin bu komplikasyonları ve girişim sayısını arttırdığı bildirilmiştir (46). Ancak bazı çalışmalarda VKİ 40'ın üzerinde ve 30'un altında olan kontrol grubunda fark olsa da başarı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı belirtilmiştir. Ama obez hastalarda SVK için USG kullanımının işlemin güvenliğini ve başarısını arttırdığı, komplikasyonları azalttığı, hemen işlem sonrası USG ile kombine edilen ve atriokaval kavşaktan alınan intraatriyal elektrokardiogramla (EKG) yapılan kontrollerde yanlış yerleştirilen kateterleri tespit edip buna bağlı gelişebilecek komplikasyonları önlediği de belirtilmiştir (46). Bu hastalarda kateterin yeri EKG adaptörü EKG monitörü ve sağ omuz elektrodu arasına yerleştirilerek metal bir iğne aracılığıyla doğrulanmıştır. Kateterin atriokaval kavşakta olduğu kateter yavaşça geri çekilerek en yüksek P dalgasının olduğu görülerek tespit edilmiştir. Bu çalışmadan çıkarılan bir başka sonuç da İJV çapı 10 mm'nin altında ise damarın pozisyonunu tespit etmek zor, İJV 6 mm'nin altında ise neredeyse girişim başarısız ve alternatif işlemler gerektiğidir. Bu çalışma aynı zamanda obes hastalarda SVK için USG ile intraatriyal EKG'nin kombine edildiği ilk çalışmadır (46).

Çoğu zaman İV girişimin acil yapılması gereken durumlarda işlemin yapılamaması ya da gecikmesi hasta mortalite oranlarını arttıran fakat çözümü de olmayan bir problem olarak karşımıza çıkar. Bu nedenle periferik İV kateter uygulanacak venin seçiminde yeni teknolojileri kullanmak, venöz girişimin başarısını büyük oranda etkilediği gibi yukarıda sözü edilen olumsuzlukları da ortadan kaldırır.

Günümüzde intravenöz girişimde güçlük çekilen hastalarda “Milenyumun steteskopu” olarak adlandırılan USG eşliğinde intravenöz girişimin kullanımı, görüntüleme teknolojilerinin uygulamada kullanıldığı alanlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır (13). Konu ile ilgili eğitim almış sağlık profesyonelleri tarafından uygulanabilen USG eşliğinde

periferal İV kateter yerleştirme işlemi, kullanılacak venin açıklık ve varyasyonlarını ortaya koyabilen, hızlı, güvenli ve başarılı intravenöz girişi kolaylaştıran bir yöntem olarak kullanılabilir.

İşlem

Ses dalgalarının değişik yoğunluktaki dokular içinde farklı hızlarda ilerlemesi ve yansımaları prensibine dayanan USG yaklaşık yarım yüzyıldır tıp alanında kullanılmaktadır. USG, ses dalgalarının iyonizan olmaması nedeniyle canlılar için zararsız olması, görüntünün gerçek zamanlı olup işlem anında izlenebilmesi, non invaziv bir yöntem olması ve pahalı olmaması gibi üstünlüklerine dayanarak modern tıbbın kullandığı, muayenenin ve hasta bakımının bir parçası olarak çok faydalı ve etkin bir görüntüleme yöntemidir (13,47). Geleneksel İV giriş yönteminde, üst ekstremiteye turnike uygulanmasıyla kan damarlarında dilatasyon ve gözle görülür bir dolgunluk oluşturularak girilecek damar seçilir. Ancak özellikle yaşlı, bebek ve hipovolemik hastalarda bu yöntemle veni tesbit etmek zordur. Bölgenin antiseptik solüsyonla temizlenmesi sonrası kateter yerleştirilir. Kateter içine kanın geri gelişi durumunda damara girilmiş demektir.

USG eşliğinde yapılan İV kanulasyonda ise hasta supine pozisyonda yatarken üst ekstremiteye turnike uygulanır. Sonra USG probu hedef damarların olduğu bölgede deri üzerine transvers veya longitudinal eksende yerleştirilerek damarlar tesbit edilir. Eğer damarlar prob basıncı ile sıkıştırılabiliyorsa (anterior-posterior yönde) bir vendir; eğer damar basınç altında sıkıştırılamıyorsa ven değildir. Bu durumda ya bir arter ya da oklude bir ven söz konusudur.

USG’de venler monitörde beyaz zemin (arka plan) üzerinde siyah bir daire şeklinde, prob baskısı ile sıkıştırılabilir özellikte, daha ince duvarlı ve normal hidrasyonu olan hastada arterden daha büyük çaplı olarak görüntü verir. Arterler ise pulsatil, prob basıncı ile sıkıştırılamayan siyah daire şeklinde görüntülenir. USG eşliğinde periferal intravenöz girişimde kullanılan iki teknik vardır. Bunlar; dinamik yaklaşım (gerçek zamanlı real time) ve statik yaklaşımdır (13). Dinamik yaklaşımda işlem boyunca ven ve iğne monitörden görüntülenirken eş zamanlı olarak damara giriş işlemi gerçekleştirilir. Bu tekniğin kullanılması ile ilgili olarak literatürde LAP (locate, align, puncture/ lokalize etme, hizalama, giriş) ve LAMP (locate, align, mark, and puncture/ lokalize etme,

hizalama, işaretleme, giriş) olarak ifade edilen iki teknik mevcuttur (29). LAMP tekniğinde LAP'dan farklı olarak venin yolu üzerinde iki noktanın deri üzerinde işaretlenmesi şeklinde ek bir adım bulunmaktadır. Bu işlem LAP'da olduğu gibi USG görüntülemesi eşliğinde gerçekleştirilir. Dinamik yaklaşım bir veya iki kişi ile uygulanabilir. Bir kişi tekniğinde tek bir uygulayıcı vardır ve bu teknikde uygulayıcının deneyimli olması, el-göz koordinasyonunun iyi olması gerekir. İki kişi tekniğinde bir kişi probu idare ederken diğer kişi damara giriş işlemini gerçekleştirir. İşlemin etkin biçimde uygulanabilmesi için iki uygulayıcının da tekniği bilmesi ve USG kullanımı konusunda eğitilmiş olması gerekir. Statik yaklaşımda İV giriş öncesi USG yardımıyla anatomi incelenerek hedeflenen damarın yeri, yönü, derinliği, iğnenin giriş açısı ve iğnenin giriş noktası tesbit edilerek işaretlenir. Sonra USG kaldırılarak USG görüntülemesi olmaksızın geleneksel İV kanülasyon tekniği ile gerçekleştirilir. Kullanılabilecek venler kol ve dirsek düzeyinde bazilik, sefalik, aksesuar sefalik ve median kübital venlerdir. Ancak en düz rotası nedeniyle bazilik ven tercih edilmelidir. Yapılan çalışmalar eğer eleman varsa iki kişinin işlemi yapması yoksa tek kişinin de hemen hemen aynı başarıyı sağladığını göstermiştir (48).

Steril kılıflar USG probuyla kontaminasyonu önler. Bu kılıfların içi jelle doldurulur ve prob bunun içine yerleştirilir. Derinin nemli olması gerekir. Rehber iğne güvenli giriş için proba yaklaştırılabilir. Çoğu damar 4 cm'den daha derinde değildir. Damar tercihe göre transvers veya longitudinal planda görülebilir. Damar kendini çevreleyen dokulardan daha koyu görünür. İğne standart prosedürdekiyle aynı pozisyonda prob altından ilerletilir. Damarla iğnenin kesiştiğinin gösterilmesi için iğne açılmalıdır. Kan aspire edildiğinde prob kaldırılır ve standart uygulama devam eder. Ayrıca işlem sonrası kılavuz telin yerini doğrulama ve pnömotoraks gibi komplikasyonları gösterme gibi avantajları da vardır (49).

USG eşliğinde yapılan intravenöz girişimler, İV girişte karşılaşılan çoklu giriş denemeleri ve bunların getireceği komplikasyonları azaltır, tedavilerin gecikmesi olasılığını ortadan kaldırır, personelin harcadığı zamanı azaltır, hastanın deneyimlediği ciddi ağrı ve rahatsızlığı anlamlı şekilde düşürür, hasta ve ailesinin sağlık ekibine güvenini artırır (50,51). USA, İngiltere, İsveç gibi ülkelerdeki çeşitli merkezlerde, USG eşliğinde periferik İV kateter yerleştirme ve periferden yerleştirilen santral kateterler uygulamaları, giderek artan sayıda acil hekim ve diğer acil personel tarafından kullanılmaktadır.

Özellikle doppler USG kullanımında arter pulsatil ve parlak kırmızı renkte görülürken ven bunların olmaması ile doğrulanabilir. Ancak hipotansif ve hipoksik hastalarda bu durumu yorumlamak hem zor hem de güvenilir değildir. Yine damarı doğrulamak için yapılan iğne iletimi, kan gazı analizi gibi yöntemler zaman kaybettirici, maliyeti arttırıcı işlemler olup santral venöz kanülasyonu geciktirirler. Rehber telin giriş yeri ve seyri dinamik USG ile doğrulanır. Eğer hasta kardiyak arrest ve derin hipotansif değilse arterin pulsatil olması ve venin ise basıyla tam kapanmasına göre arter ve ven kolaylıkla ayrılır. USG ile rehber telin yeri yeni alet ve malzeme gerektirmeksizin basit bir şekilde doğrulanmış olur. Azalmış intrakranial komplianslı olgulara trendelenburg pozisyonu verilirse intrakranial basınç artar ve hasta için tehlikeli olur. Venler kolay komprese olabildiği için solunumla, valsalva manevrasıyla ve baş aşağı pozisyonla çapları değişir. Sonuç olarak başı yukarıda hastalarda bile doppler eşliğinde kateterizasyon yüksek başarı oranıyla kullanılabilir (52).

USG eşliğinde venleri tanımak için trendelenburg ve valsalva manevrasına ilave humming denilen yeni bir yöntem önerilmiştir (53). Bunda olgular devamlı mırıldanarak toraks içi basıncını arttırırlar ve venlerin çapı artar. Valsalva manevrası gerçekleştirme yeteneği sınırlayıcı bir dil engeli veya ağırlı karın, pelvik kas iskelet sistemi, ya da motor nöron patolojisi (örneğin, Parkinson hastalığı) varsa, humming (uğulu-mırıldanma) ile venlerin çapı arttırılabilir ve trendelenburg ve valsalva manevrasına üstün olabilir (53).

Acil servislerde kateterizasyon için USG kullanımı son dekada artmıştır. Çünkü acil servislerde zaten pek çok nedenle USG kullanılmakta olup hemen her acil serviste USG cihazı mevcuttur. 1-2 saatlik USG eğitimi başarılı kanülasyon yapmak için çoğu zaman yeterlidir. Bu da kullanımının artmasına neden olmuştur. Acil servis ve yoğun bakımlarda USG eşliğinde SVK için pek çok sayıda randomize kontrollü çalışma ve metaanaliz yayınlanmıştır (47). Bunların hemen hepsinde USG kullanımının ilk girişim başarı oranının arttığı ve başarısızlık oranı, kanülasyon zamanı, girişim sayısı, komplikasyon oranı ve maliyeti azalttığı gösterilmiştir. Randolph, Keenan ve Hind yaptıkları metaanalizlerde bunları doğrulamıştır (50,54). Ama acil servislerde hastaların stabil olmaması ve arrest durumuna göre bazen kateter takma zamanı ve komplikasyonlarda Landmark yöntemine göre fark istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır (1,55).

USG kullanırken genellikle kısa aksis real time kateterizasyon tercih edilir. Ancak uzun aksis kullanılarak yapılan çalışmalar mevcuttur. Ancak hangisinin daha iyi olduğu konusunda kesin bir fikir yoktur (56,57)

Acil servislerde kanülasyon zamanını hesaplariken bazı çalışmalar USG'nin hasta başına getirilmesi için gereken zamanı hesaplamamıştır. Çoğu çalışmada cilde giriş zamanı ile kanın aspire edilmesi arasında geçen süre dikkate alınmıştır. Bazı çalışmalarda lokal anesteziğin verilmesi ile damara girilmesi veya bazılarında da kateterin tespit edilmesi hesaplanmıştır. Bazen bu da önem arz etmektedir. Çünkü acil servis gibi tanı ve müdahalenin hızlı yapılmasının gerektiği yerlerde hem hasta hayatı hem de hekimin iş gücü kaybı SVK daha da önemli hale getirmektedir.

Pek çok çalışmada USG kullanımı için 1-2 saat kurs alınmasının yeterli olduğu bildirilmektedir (1-3,55,57). Ama bunda kişinin becerilerinin de ön planda olduğunu unutmamak gerekir. Ama daha önce hiç USG kullanmayan kişilerin de bir iki saatlik eğitim sonrası işlemi kolayca yapması tüm hekimleri cesaretlendirmiştir (55). Yine USG eğitimi verilen hekim olmayan sağlık personelleri de kateterizasyonda başarılı bulunmuştur.

Bazen olgular genel anestezi altındayken de kateter gereksinimi olabilir. Böyle olgularda hasta uyumsuzluğu ortadan kalkar ve işlem daha kolay uygulanabilir. Özellikle yoğun bakımlarda yatan hastalar ile ameliyata alınan ve büyük damar yolu gereksinimi olan hastalar bu gruba girer. Bunlar genellikle endotrakeal anestezi uygulanan olgularda yapılır. Bazen laringeal maske anestezisiyle de uygulanabilir (58).

Kateterizasyon işlemleri eğitim hastanelerinde genellikle yeni ve deneyimsiz olarak adlandırılan hekimler tarafından yapılır. Ama genellikle işlem anında kıdemli bir hekim bulunur. Ama bazen SVK işlemi gecenin geç saatlerinde veya kliniğin çok yoğun olduğu saatlerde uygulanır. Bu durumda az deneyimli hekimler işlemi tek başına ve yanında kıdemli bir hekim olmadan yapmak zorunda kalır. Bu yüzden komplikasyon oranı %15 ve başarısızlık oranı %20'ye kadar çıkabilir (59).

Avustralya, Amerika Birleşik Devletleri, ve Birleşik Krallık'da acil servislerde kateterizasyonda USG kullanımı ile ilgili rehberler mevcuttur. İngiltere ve Galler'de santral kateterizasyonlarda elektif olanlarda mutlaka USG kullanılması ve acil olanlarda da

mümkün olduğunca USG kullanımı önerilmiştir (31,54,60). Yine SVK'nın acillerin kaçınılmaz bir olayı olduğu, işlemin zor ve ciddi komplikasyonlara sahip olduğunu belirterek işlemi riskli hale getiren bazı nedenler aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

- Anormal anatomi (morbide obezite, kaşeksi, lokal skarlar),
- Acil klinik durumlar (mekanik ventilasyon, kardiyak arrest)
- Komorbidite (büllöz amfizem, koagülopati).
- Klinisyenin kateter yerleştirmedeki tecrübesizliği

SVK yoğun bakım hastalarında da kaçınılmaz girişimlerdir. Bunlar tamamen risksiz olmayıp %0-21 mekanik komplikasyon oranlarına sahiptir. Santral venöz kateterler yerleştirme girişimleri %25 kadar başarısızlıkla sonuçlanabilir. Hastanede uzun yatan hastalarda eğer kateter enfeksiyonu olursa mortalite %10-20 kadar artar ve sağkalanlarda hastane yatış süreleri 24 güne kadar uzayabilir.

Pediyatrik hastalarda da kateterizasyon işlemlerinin uygulandığını gösteren çalışmalar vardır (29). Çocuklarda SVK'nun en sık nedenleri medikasyonlar, kemoterapi, TPN, uzamış IV antibiyotik tedavisi, plazmaferez ve sık kan alınmasını gerektiren durumlardır (61,62). Çocuklarda normal santral kateterler için plateletler $70,000/\text{mm}^3$, tüneli kateterler için eğer santral yol kullanılacaksa $50,000/\text{mm}^3$, ve periferik yol kullanılacaksa $25,000/\text{mm}^3$ ün üzerinde olmalıdır. Ayrıca eğer aspirin kullanılıyorsa 5-7 gün önceden kesilmelidir (61). Eğer hasta acil ve klinik durumu uygun değilse kan ürünleri verilerek de işlem uygulanabilir (61). Çocuklarda SVK vücut ölçülerinin küçük olması nedeniyle daha zordur. Çocuğun yaşı ve boyutu artınca başarı artar. Ultrason eşliğinde internal juguler ven kateterizasyonu çocuklarda altın standart olarak kabul edilmektedir (63). Çocuklarda kateterizasyonda bazı durumlar ön plana çıkar (61).

1- Endikasyon

2- Kateter tipi ve numarası

3- Beklenen kullanım süresi

4- Kateterin uygun giriş yolu ve pozisyonu.

Sonuç olarak özellikle İV giriş zorluğu yaşanan hastalarda ve kritik durumlarda bir can simidi olarak hastada intravenöz yol açmak ve ilk girişte vene ulaşmak istenen bir durumdur. Kısa bir sürede intravenöz yol oluşturabilmek için acil ünitelerinde çalışan sağlık profesyonellerinin hasta sağlığını riske atmaksızın uygulayabilecekleri etkin bir yönetime gereksinimleri vardır. Bu amacı gerçekleştirmek için USG eşliğinde İV kateter uygulaması, kısa süreli eğitim alan doktorlar, hemşireler, anesteziistler, paramedikler, laborantlar tarafından periferik venleri lokalize etmede rahatlıkla, doğru ve etkin biçimde kullanılabilir (3). Konuyla ilgili literatür incelendiğinde, özellikle İV girişiminde güçlük yaşanan hastalarda geleneksel yöntemlerle intravenöz giriş başarı oranları %60-65 iken USG eşliğinde periferik intravenöz kanülasyon başarı oranları %85-97 arasında değişen oranlarda yüksek olduğu görülmektedir (13).

USG'nin venöz kanülasyonda rutin bir enstrüman olarak kullanımı ile ilgili yapılan bir çok çalışmadan elde edilen olumlu sonuçlar aşağıda özetlenmiştir (13):

- Körlemesine girişim yapmaktansa, gerçek zamanlı olarak anatomiği görüp, en uygun venin seçimine yardım eder,
- İV girişte başarı oranlarını artırır, başarısız girişim sayısını azaltır,
- Çok sayıda giriş denemesine bağılı hastada oluşabilecek hasarlanmaları azaltır,
- İlk giriş denemesinde başarılı bir kanülasyon temin eder,
- İV girişim için harcanan süreyi kısaltarak, kritik durumlarda intravenöz sıvılar, acil ilaçlar, kan ve kan ürünlerinin gecikmeden verilmesini sağlar. Bu hayat kurtarıcı rolünün yanı sıra acil serviste tüm hasta akışının zamanında idaresine ve personelin kendi zamanlarını etkin bir şekilde yönetmesine katkıda bulunur.
- Hastada ağrı ve rahatsızlığı azaltarak hasta ve ailesinin memnuniyetini artırır, artere girme, sinir hasarı gibi komplikasyonları azaltır, santral kateter yerleştirme ihtiyacını ve bu işlemin getireceği personel, ekipman kullanımını minimuma indirip, hastanede kalış süresini azaltarak hasta bakım maliyetlerini düşürür.

Arteriyel Girişimin Tanınması ve Hava Embolisinin Önlenmesi

Kan basıncı ve arteriyel oksijen düzeyi normal olan hastalarda enjektöre kanın pulsatil olarak dolması ve kanın açık kırmızı renkte olması ile artere girildiği kolaylıkla anlaşılabilir. Bununla birlikte belirgin hipotansiyonu ve arteriyel desatürasyonu olan hastalarda bu bulgular görülmeyebilir. Eğer arter veya vene girdiğimizin ayrımını yapamıyorsak veya şüphe duyuyorsak 18 gauge tek lümenli kateteri kılavuz tel aracılığıyla damara yerleştirmek gerekir. Ancak bu aşamada dilatatör kullanmaya gerek yoktur. Bu kateteri basınç dönüştürücüsüne bağlayarak venöz dalga formlarını ve venöz basıncı ölçülebilir. Bu sırada hastadaki kateterden kan gazı analizi için örnek gönderilebilir. Eğer kateter vene yerleştirilmiş ise oksijen düzeyi düşük olacaktır.

Spontan olarak nefes alan hastalarda inspirasyon sırasında negatif bir intratorasik basınç oluşur. Eğer kateterin ucu oda havasına açık olursa bu negatif basınç havayı venin içine çeker ve sonuçta hava embolisi oluşur. Havanın küçük miktarları dahi ölümcül olabilmektedir. Özellikle atriyal ve ventriküler septal defekti olan hastalarda hava defekitten sistemik dolaşıma geçebilir. Bu komplikasyon kateterin ucu her zaman kapalı tutularak veya kateteri takarken hastaya trendelenburg pozisyonu verilerek önlenabilir. Eğer hava embolisi meydana gelirse hasta trendelenburg pozisyonunda iken sol lateral dekübit pozisyonuna getirilmeli ve havanın sağ ventrikül çıkış yolunu tıkaması önlenmelidir. Hastaya %100 oksijen başlanması havanın rezorpsiyonunu hızlandırmaktadır. Eğer kateter kalbe yerleştirilmişse havanın aspirasyonu da denenebilir.

Profilaktik Antibiyotik

Profilaktik antibiyotik kullanımını gösteren çalışmaların çoğunluğu katetere bağlı oluşan kan dolaşımı enfeksiyonlarının oranının azaltılması ile ilişkilidir (11). Bununla birlikte bu antibiyotiklerin kullanılması antibiyotiklere dirençli organizmaların ortaya çıkışına da neden olabilmektedir. Eğer hastada başka enfeksiyon oluşturabilecek bir durum yoksa sadece kateterizasyon için profilaksi gerekmez.

Giriş Yerinin Bakımı

Antibiyotikli merhemlerin (basitrasin, mupirosin, neomisin ve polimiksin) uygulanması ile kateter giriş yerindeki fungal kateter kolonizasyonu oranı artar,

antibiyotiklere dirençli bakteri oluşumuna neden olur ve katetere bağlı oluşan kan dolaşımı enfeksiyon oranı azalır. Bu sebeplerden dolayı merhemler kullanılmamalıdır.

Kateter Bakımı

Hastaya takılan kateter kaldığı sürece enfeksiyon gelişme riski artacağından ihtiyaç kalmayınca kateter hemen çıkarılmalıdır. Kateter kolonizasyon riski ve katetere bağlı oluşan kan dolaşımı enfeksiyonu kateterizasyonun 5-7. gününe kadar düşüktür. Ancak bu dönemden sonra bu riskler artış gösterir. Takılan kateterlerin belli aralıklarla değiştirilmesi veya yeni alanlardan tekrar takılması da önerilmemektedir.

Katetere Bağlı Kan Dolaşımı Enfeksiyon Şüphesi

SVK'nun enfeksiyöz komplikasyonlarının önlenmesi için optimal desteğe rağmen katetere bağlı enfeksiyonlar bazı hastalarda gelişebilir. SVK'ı olan hastada enfeksiyon semptom ve bulguları varsa ve herhangi bir enfeksiyon kaynağı bulunamazsa kaynak kateter olabilir. Katetere bağlı enfeksiyondan şüphelenildiği zaman mutlaka kültür ile değerlendirmek için iki adet kan örneği alınmalıdır. Kateterden alınan kan kültürü pozitif ise periferden de iki adet kan kültürü almak gerekir. Çünkü kateterden alınan örnekler kontamine, kateter kolonizasyonu veya katetere bağlı kan dolaşımı enfeksiyonu olmuş olabilir. Kateter giriş yeri dikkatli bir şekilde muayene edilmelidir. Bu alanda pürülan bir akıntı olması veya eritem bulunması enfeksiyonu düşündürür ve bu durumda kateter çekilmelidir. Eğer hastada sepsis veya septik şokun bulguları varsa *S. epidermidis* veya *S. aureus* enfeksiyonları için ampirik antibiyotik tedavisine başlanmalıdır. Özellikle immünkompromize hastalarda veya nötropenili hastalarda olmak üzere bu hastalarda gram negatif organizmalar için de antibiyotik tedavisi verilmelidir. Septik şoklu ve enfeksiyon kaynağı bulunamayan hastalarda kateter çekilmeli ve yeni bir alandan tekrar takılmalıdır.

Eğer kateterden yapılan kültür pozitif ise kateter kolonizasyonundan veya katetere bağlı kan dolaşımı enfeksiyonundan kaynaklanmıştır ve kateter çekilmelidir. Eğer kateterden yapılan kültür negatifse kateterde kolonizasyon yoktur. Bu durumda enfeksiyon kaynağı olarak başka bir bölge araştırılmalıdır.

SVK Komplikasyonları

SVK işlemi kolay gibi görünse de çok hafif farkedilmeyen komplikasyondan hayatı tehdit eden ve ölüme sebep olan pek çok komplikasyona sahiptir. Her damar yolunun kendine has komplikasyonlarından bahsedilmesine rağmen genel olarak bu komplikasyonları aşağıdaki gibi sınıflandırabiliriz (5,21,22,64).

1. İşleme bağlı komplikasyonlar:

- Arteriyel giriş % 4.4 (0-12)
- Lokal Kanama % 4 (0-16)
- Pneumo/Hemotoraks % 2 (1-3)
- Hava embolisi % 0.6 (1-1.3)
- Retroperitoneal Kanama % 0.6
- Mediastinal oluşumların (atrium, süperior vena kava, sağ ventrikül) rüptürü
- Aritmi

2. Kateter disfonksiyonu:

- a. Trombozla tıkanması %0.6-2
- b. İlaç, total parenteral nütrisyonu bağlı tıkanmalar
- c. Mekanik: kateterin yer değiştirmesi, kateterin kıvrılması, kateterin kırılması, kateter haznesinin membranının yırtılması, rehber telin çıkarılamaması

3. Enfeksiyon

4. Ekstravazasyon

5. Arteriovenöz fistül

6. Horner Sendromu

7. Ven trombozu

8. Ven stenozu

9. Fibrin kılıfı

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızda 01.01.2008 ile 04.03.2011 tarihleri arasında Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı'nda ultrasonografisiz ve ultrasonografi kılavuzluğunda gerçekleştirilen santral venöz kateterizasyon uygulanan 153 olgu prospektif olarak değerlendirildi. Anatomik Landmark yöntemine göre kateterizasyon yapılan 75 (%49.0) olgu I. Grup ve Aralık 2008 tarihinde kliniğimize USG (Vivid, 5MHz, China) cihazı alınıp eğitim verildikten sonra USG eşliğinde kateterizasyon uygulanan 78 (%51.0) olgu II. Grup olarak adlandırıldı. Tüm olgularda yaş, cinsiyet, laboratuvar (pH, İNR, BUN, kreatinin) bulguları, hastanın tanısı, ek hastalıkları, kateterizasyon endikasyonu, kateterizasyon yöntemi, kateterizasyonu yapan hekim, kateterizasyon işlem süresi, girişim sayısı, hangi damara takıldığı, komplikasyonlar, taze donmuş plazma kullanımı ve hastanın akıbeti (yatış, taburcu veya eksitus) kaydedildi. Kateterizasyon işlemleri Acil Tıp Anabilim Dalı öğretim üyeleri ve araştırma görevlileri tarafından yapıldı.

Çalışmaya Dahil Olma Kriterleri

Çalışma esnasında Acil Tıp Anabilim Dalı'na hergangi bir hastalıkla başvuran, kateter takılan ve çalışma formu tam olarak doldurulan olgular alındı. Kateter takılan ama dosyasına ve tüm bilgilerine ulaşılamayan olgular çalışmaya dahil edilmedi.

Operasyon Tekniği

Acil servise alınan ve kateter gereksinimi olan olgular acil müdahaleye olanak sağlayan ve tam monitörize edilebilecekleri müdahale odasına alındı. Periferik damar yolu açılan hastanın moniterizasyonu ve oksijenizasyonu sağlandıktan sonra seçilen damara göre pozisyon verilerek boyaması yapıldı ve steril örtü ile örtüldü (Resim 1).



Resim 1: Hastanın ve hekimlerin hazırlanması.

Grup II hastalar için hasta başına USG cihazı getirilerek düz proba steril bir eldiven geçirilerek işleme hazır hale getirildi (Resim 2). Uygulamayı yapacak ekip steril giyinerek işleme başladı. Hastalara 5 cc lokal anestezi (lidokain ampul) ile işlem bölgesi uyuşturuldu.



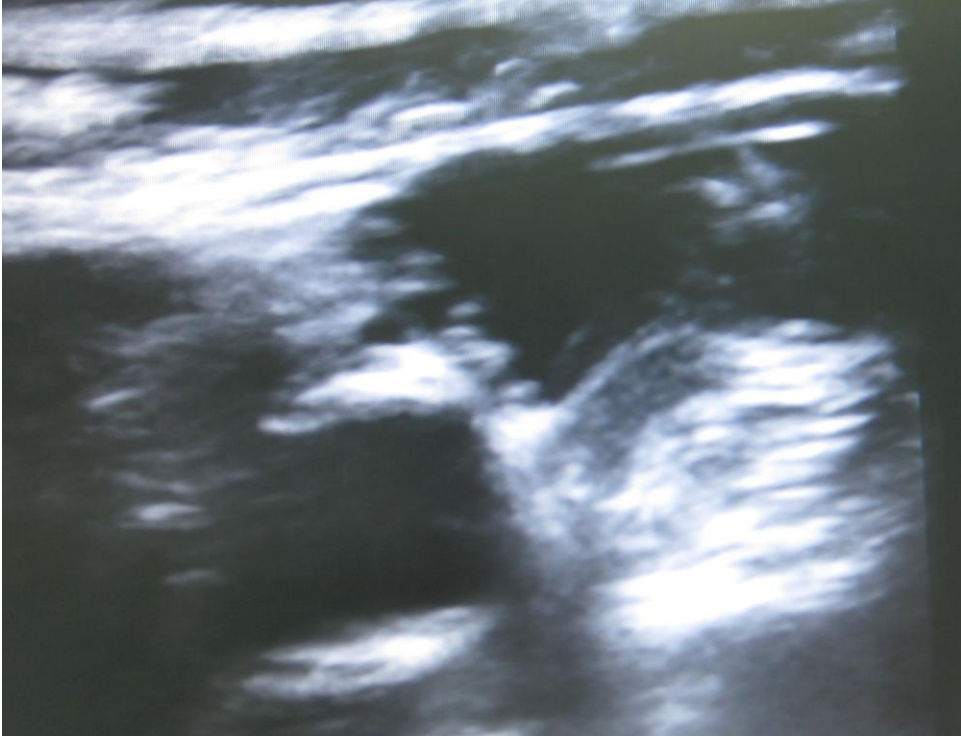
Resim 2: USG probunun steril halde bölgeye uygulanması.

Birinci grupta anatomik lokalizasyon Landmark yöntemi ile yapılarak damar belirlendi ve seldinger yöntemiyle kateterizasyon uygulandı. İkinci grupta ise USG probu damar bölgesine transvers olarak 30-45 derece açıyla yerleştirilerek damar görüntülendi. İstenilen ven kendini çevreleyen dokulardan daha koyu görünmesi ve probun bastırılması sonrası kollabe olması ile ayırt edildi. Prop damarı gösterirken real time olarak damara girildi (Resim 3).



Resim 3: Real time olarak damara girilmesi.

İğne damar içerisinde görüntülendi (Resim 4).



Resim 4: USG ile enjektörün ucunun damar içinde görülmesi.

Daha sonra Resim 5’de görüldüğü gibi venöz kan aspire edildi.



Resim 5: Damardan alınan kanın görülmesi.

Prop kaldırılarak damar içine kılavuz tel gönderildi (Resim 6).



Resim 6: Rehber telin gönderilmesi.

Uygun dilatatörler ile giriş yeri dilate edilip, dilatatör çekildiğinde gazlı bezle ven giriş yerine yakın komprese edildi. Daha sonra dilatatörle giriş yeri genişletilerek guide üzerinden kateter gönderildi. Kılavuz tel çıkarıldıktan sonra musluklarından kan aspire edildi. Kanın gelmesiyle hem kateterin doğru yerde olduğu doğrulandı hem de tespit seviyesi belirlendi. Daha sonra kateter tespit yerlerinden 2.0 ipek ile cilde tespit edildi. Dört yaşındaki olguya 5 F ve diğer olgulara ise 13 F kateter takıldı.

İstatistiksel analiz

Çalışılan değişkenlerin değerlendirilmesinde Statistical Packages for the Social Sciences (SPSS) 18 programı kullanıldı. Tanımlayıcı istatistikler ortalama ve standart sapma olarak belirtildi. Kategorik verilerin karşılaştırılması için Ki-kare testi, Fisher's Exact testi ve numerik değişkenlerin karşılaştırılması için student t-test kullanıldı. $p < 0,05$ değeri istatistik olarak anlamlı kabul edildi.

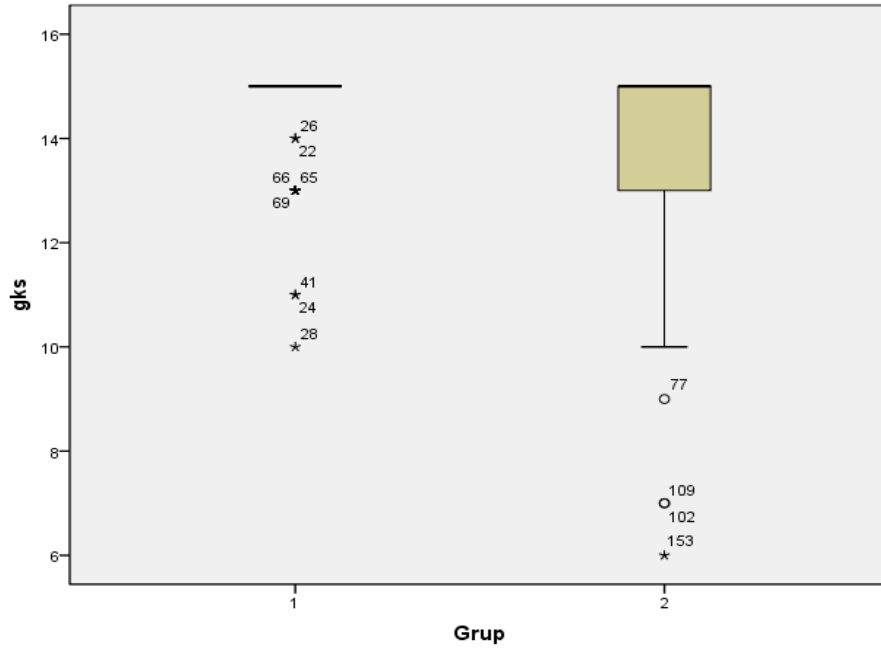
BULGULAR

01.01.2008 ile 04.03.2011 tarihleri arasında kliniğimizde SVK uygulanan 153 olgu çalışmaya dahil edildi. Anatomik Landmark yöntemi kullanılan grup I’de 22 (%29.3) kadın ve 53 (%70.7) erkek mevcut olup yaş ortalaması 57.6 ± 18.498 (4-84 yaş) idi. USG eşiliğinde SVK yapılan grup II’de 29 kadın (%37.2) ve 49 (%62.8) erkek mevcut olup yaş ortalaması 58.42 ± 18.850 (14-86 yaş) idi. Her iki grup arasında cinse bağlı önemli bir fark yoktu ($p=0.303$). Bulgular Tablo 2’de gösterilmiştir.

	Kadın (n)	Erkek (n)	Yaş Ortalaması	p
Grup I	22	53	57.6 ± 18.498	0.303
Grup II	29	49	58.42 ± 18.850	

Tablo 2: Olguların yaş ve cinsiyete göre dağılımı.

Çalışmamızdaki olguların Glaskow Koma Skalası (GKS) median 15 olup grup I’de 10-15 ve grup II’de 6-15 arasında idi (Grafik 1). Laboratuvar sonuçlarına gelince I. grupta pH: 7.2236 ± 0.11071 (6.90-7.44 arasında), İNR: 1.4512 ± 0.64027 (0.90-6.30 arasında), BUN: 107.51 ± 45.242 (12.0-214.0 arasında) ve kreatinin: 9.4440 ± 4.7928 (0.30-20.40 arasında) idi. II. grupta pH: 7.2799 ± 0.11478 (6.90-7.52 arasında), İNR: 1.3745 ± 0.29665 (0.79-2.16 arasında), BUN: 80.58 ± 52.372 (5.0-229.0 arasında) ve kreatinin: 6.9769 ± 5.1067 (0.20-20.00 arasında) olarak hesaplandı.



Grafik 1: Olguların Glaskow Koma Skalası

Kateter takılan olgularımız farklı tanılara sahipti. En sık kateter takılan hastalık ise grup I'de 63 (%84.0) ve grup II'de 46 (%59.0) olgu ile kronik böbrek yetmeziği (KBY) idi. Tablo 3'de kateter takılan olguların tanıları sunulmuştur.

Hastalık Adı	Hastalık Sayısı (n)		Toplam
	Grup I	Grup II	
KBY	63	46	109
ABY	5	10	15
Travma	3	4	7
SVO	-	3	3
Yanık	1	2	3
Malignite	2	1	3
Postpartum kanama	-	2	2
Sepsis	-	2	2
Elektrik çarpması	-	2	2
VF arrest	1	-	1
KOAH	-	1	1
Akut Batın	-	1	1
İlaç İntoksikasyonu	-	1	1
Donma	-	1	1
Preeklampsi	-	1	1
Kalp Krizi	-	1	1
Toplam	75	78	153

Tablo 3: Kateter takılan hastaların tanıları.

Çalışmamızda 153 hastanın 81'inde (%52.9) esas hastalığının yanında toplam 114 ek hastalık mevcuttu. İlk grupta 75 hastanın 37'sinde (%49.3) toplam 51 mevcut hastalığına ilaveten ek hastalığı bulunurken ikinci grupta 78 hastanın 44'ünde (%56.4) toplam 63 ek hastalık mevcuttu. Her iki grupta da en sık görülen hastalık toplam 57 olgu ile diabetes mellitustu. Ek hastalıklar tablo 4'de gösterilmiştir.

Hastalık Adı	Hastalık Sayısı (n)		Toplam
	Grup I	Grup II	
Diabetes mellitus	27	30	57
Hipertansiyon	16	23	39
Hiperlipidemi	7	6	13
Nefrotik Sendrom	1	2	3
Pnömotoraks	-	1	1
Ansefalopati	-	1	1
Toplam	51	63	114

Tablo 4: Ek hastalıkların dağılımı.

SVK uygulanan I. grup olgularda daha önceden hiç santral venöz girişim yapılmamıştı. Ancak II. grup olguların 5 (%6.4)'inde daha önceden santral venöz kateter uygulanmıştı. Bu ikinci grupta kateterizasyon işlemini zorlaştırabilecek bir bulguydu ($p=0.02$).

Olguların kateter takılma nedenine göre dağılımı grup I'de 70 (%93.3) hemodiyaliz ve 5 (%6.7) İV damar yolu içindi. Grup II'de ise 57 (%73.1) hemodiyaliz ve 21 (%26.9) İV damar yolu açmak için kateterizasyon yapıldı. Kateter takılma nedenine göre değerlendirildiğinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark mevcuttu ($p<0.01$). Tablo 5'da olguların kateter takılma nedenleri gösterilmiştir.

	SVK Nedenleri		Toplam
	Hemodiyaliz (n)	İV Yol (n)	
I. Grup	70	5	75
II. Grup	57	21	78
Toplam	127	26	153

Tablo 5: Olguların kateter takılma nedenleri.

SVK işlemi için hangi damarın seçildiği de araştırıldı. İşlem için ilk tercih edilen damar genellikle sağ İJV olsa da hastanın genel durumu, aciliyeti ve takan hekimin tecrübesine göre SKV ve FV de tercih edilmiştir. Çalışmamızda ilk seçenek I. grupta 47

(%62.7) ve II. grupta ise 44 (%56.4) olgu ile İJV idi (Tablo 6). İki grup arasında giriş yerleri değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmedi ($p=0.431$).

	Girilen Damar			Toplam	p
	İJV (n)	FV (n)	SKV (n)		
I. Grup	47	23	5	75	0.431
II. Grup	44	22	12	78	
Toplam	91	45	17	153	

Tablo 6: Kateter takılan damarların dağılımı.

Santral kateter I. grupta 72 (%96) olguya sağ ve 3 (%4) olguya sol tarafa takıldı. Sola takılan bu olgulardan ikisi önce sağa takılmaya çalışılıp başarılı olunamayan ve birisi de direk sol femoral vene girişim yapılan olgulardı. II. Grupta ise 76 (%97.4) olguya sağ tarafa ve 2 (%2.6) olguya sol tarafa kateter takıldı. Bu iki olgu da önce sağa denenen ama başarılı olunamayan olgulardı. Kateterlerin büyük kısmının sağ tarafa takıldığı ve iki grup arasında fark olmadığı görüldü ($p=0.487$).

Çalışmamızda kateter başarısı hastaya SVK uygulanması olarak kabul edildi. Buna göre her iki grupta da kateter başarısı %100 idi. İlk grupta ilk girişte başarı 50 (%66.7) ve ikinci grupta ilk girişte başarı 67 (%85.9) olguda sağlandı. Ancak ilk grupta 25 (%33,3) ve ikinci grupta 11 (%14.1) olguya ilk girişim yapılan damara kateter takılamadı. İki kez cilt girişimi yapılan olguda başarılı olunamamışsa bir diğer damara geçildi. Diğer damara girişte ilk giriş başarı oranları ise yüksekti (%100). Birinci ve ikinci grup arasında ilk giriş başarı oranları ikinci grup lehine istatistiksel olarak anlamlı idi ($p=0.002$).

Kateterleri takan hekimlerin kıdem durumlarına göre dağılımını incelediğimizde I. grupta kateterlerin 43 (%57.3)'ünü 3 yıl ve altında eğitim almış araştırma görevlileri, 32 (%42.7)'sini ise 4 yıl ve üzerinde eğitim almış araştırma görevlileri ve öğretim üyeleri gerçekleştirmiştir. II. grupta ise 20 (%25.6)'sini 3 yıl ve altında eğitim almış araştırma görevlileri, 58 (%74.4)'ini ise 4 yıl ve üzerinde eğitim almış araştırma görevlileri ve öğretim üyeleri uygulamıştır (Tablo:7). Bu iki grup kendi arasında kıyaslandığında ise II. grupta daha kıdemli hekimlerin bu işlemi uyguladığına dair istatistiksel olarak anlamlı bir fark mevcuttu ($p<0.001$).

	Uygulayıcının Kıdemi		p
	3 yıl ve Altı (n)	4 yıl ve Üstü (n)	
I. Grup	43	32	<0.001
II. Grup	20	58	
Toplam	63	90	

Tablo 7: SVK uygulayıcılarının tecrübesi.

SVK süresi anestezinin yapılmasından kateterin tespit edilmesine kadar geçen süre olarak alındı. Buna göre değerlendirdiğimizde I. grupta işlem süresi $17,53 \pm 6.54$ dakika ve II. grupta $10,83 \pm 5.25$ dakika idi. İki grup kıyaslandığında II. grupta işlem süresi istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha kısa idi. Bunun sebebine gelince bu grupta çoğu işlemi daha kıdemli hekimlerin yapması ve ayrıca çoğunu aynı hekimin yapması ön plana çıkabilir.

İşleme bağlı akut dönemde meydana gelen komplikasyonlara baktığımızda her iki grupta 33 (%21.6) olguda toplam 40 komplikasyon görüldü. Birinci grupta toplam 21 (%28.0) olguda toplam 27 komplikasyon gelişti. Bunlar 14 olguda sadece hematom, 5 olguda artere giriş ve hematom, 1 olguda hematom ve pnömotoraks ile 1 olguda da rehber telin katlanması şeklindeydi. En sık görülen komplikasyon ise 20 olgu ile hematom oluşması idi. İkinci en sık görülen komplikasyon ise artere girilmesi idi. Burada artere girildiği enjektöre kanın basınçlı gelmesi ve renginin açık kırmızı olması ile anlaşıldı. Hemen damardan çıkılarak bölgeye bası uygulandı. Ancak bu beş olguda da hematom gelişti. Rehber telin katlandığı olguda girişim sağ femoral venden yapılmıştı. Tel ilerletilemediğinden çekilerek işlem sol FV yoluyla ilk girişte başarıyla uygulandı. Pnömotoraks gelişen olguda ise işlem önce sağ İJV'den denenmiş ama başarılı olunamayınca sol SKV'den denenmişti. Bu esnada enjektörden serbest hava gelince işlem FV'den hızlıca yapılmıştı. Çekilen yatak başı PA akciğer grafisinde solda pnömotoraks olduğu görülerek hastaya tüp torakostomi uygulandı.

İşleme bağlı komplikasyonlar grup II'de 12 (%15.4) olguda toplam 13 komplikasyon şeklindeydi. Bunlar 10 olguda sadece hematom, 1 olguda arter ponksiyonu ile beraber hematom ve 1 olguda da rehber telin gönderilememesi idi. Burada da en sık

görülen komplikasyon 11 olgu ile hematomdu. Hematom gelişen 10 olguda girilen damar değiştirilerek başka bir damardan girişim denendi ve başarılı olundu. Telin gönderilemediği olguda önce sağ İJV denenmiş ama rehber tel gönderilemediği için işlem sağ FV'den başarıyla uygulanmıştı (Tablo 8). Her iki grup komplikasyonlar açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü ($p=0.058$).

Komplikasyon	I. Grup	II. Grup	Toplam
Hematom	20	11	31
Artere Giriş	5	1	6
Pnömotoraks	1	0	1
Rehber Telin Gönderilememesi	1	1	2

Tablo 8: Olgularda görülen komplikasyonların dağılımı.

Oluşan komplikasyonların uygulayıcı ile arasında bir ilişki olup olmadığına baktığımızda grup I'de komplikasyon gelişen 21 olgunun 11'ini (%52.4) 4 yıl ve üzeri kıdemdeki hekimler yaparken grup II'deki 12 olgunun 5'ini (%41.7) 4 yıl ve üzeri kıdemdeki hekimler yapmıştı. İstatistiksel olarak değerlendirdiğimizde ise herhangi bir fark tespit edilmedi ($p=0.554$).

İNR değeri 1.8 ve üzerinde olan olgulara 2 ünite taze donmuş plazma (TDP) verilerek işlem uygulandı. Birinci grupta 11(%14.7) ve ikinci grupta 10 (%12.8) olmak üzere toplam 21 (%13.7) olguya TDP verilerek SVK yapıldı. Komplikasyonlarla ilişkisine baktığımızda ise birinci grupta TDP verilen 11 olgunun 5'inde, ikinci grupta ise TDP verilen 10 olgunun 2'sinde komplikasyon gelişti. TDP verilen ve komplikasyon gelişen olguların karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p=0.740$).

Kateter takılan hastaların 151 (%98.7)'i herhangi bir kliniğe yatırılırken sadece kateter takılması için kliniğimize yönlendirilen maligniteli bir olgu taburcu edildi ve bir olgu da eksitus oldu. Toplam 123 olgu Nefroloji Kliniği'ne yatırılırken 28 olgu da diğer kliniklere yatırıldı. Hastaların yattıkları kliniklere göre karşılaştırılmasında ilk grupta nefroloji lehine anlamlı fark mevcuttu ($p=0.002$). Bu tablo 9'da gösterilmiştir.

	Olguların Akıbeti	
	I. Grup (n)	II. Grup (n)
Nefroloji	68	55
Yoğun Bakım	2	22
Genel Cerrahi	3	1
Taburcu	1	-
Eksitus	1	-
Toplam	75	78

Tablo 9: Olguların akıbeti.

TARTIŞMA

Acil Tıp kliniklerinde SVK günlük pratikte yerini almıştır. Hastaların çoğuna acil müdahale için periferik damar yolu açılmış olsa da hemodiyaliz ve hızlı sıvı replasmanı gibi ileri tedavilerinin yapılabilmesi için santral bir vene girilmesi gerekli olabilmektedir.

Acil servislerde hemen her yaşta ve hastalıkta olanlara santral venöz kateter takılabilir. Daha önceki çalışmalarda kateterizasyon için herhangi bir cinsiyet ayrımı yapılmamıştır. Çalışmamızdaki olgular 4 ile 86 yaş arasında geniş bir yelpazede yer almaktadır. Ayrıca her iki grup arasında yaş ve cinsiyet istatistiksel olarak herhangi bir fark tespit edilmemiştir.

Literatürde pek çok çalışmada böbrek yetmezliği nedeniyle hemodiyaliz için kateter takılan olgular incelenmiştir. Bazı çalışmalarda da yoğun bakımda yatan ve operasyona alınan olgulara takılan kateterler değerlendirilmiştir. Bu olguların tanıları çok geniş bir yelpaze oluşturmaktadır. Acil servislerde en sık renal yetmezlik ve acil kan kaybına neden olan travma olgularına kateter takılmaktadır. Yapılan bir çalışmada kateter takılan olguların %36,1'i travma ve %55,4'ü herhangi bir nedenle mekanik ventilasyonda olan olgulardı (38). Bir çalışmada 239 malign olguya başka bir çalışmada da acil serviste 119 travmalı olguya kateter takılmıştır (30,65). Bizim çalışmamızda grup I'de 63 (%84.0) ve grup II'de 46 (%59.0) olgu ile kronik böbrek yetmezliği en sık görülen hastalıklardı.

Özellikle ileri yaş hastaların çoğu primer hastalığının yanında ek hastalıklara da sahiptir. Aydın ve ark.'nın çalışmasında ek hastalık oranı %42,1'di (15). Bu çalışmada en sık eşlik eden hastalık %34,1 ile diabetes mellitustu. Çalışmamızda 153 hastanın 81'inde (%52.9) esas hastalığının yanında toplam 114 ek hastalık mevcuttu. İlk grupta 75 hastanın 37'sinde (%49.3) toplam 51 mevcut hastalığına ilaveten ek hastalığı bulunurken ikinci grupta 78 hastanın 44'ünde (%56.4) toplam 63 ek hastalık mevcuttu. Her iki grupta da en sık görülen hastalık toplam 57 olgu ile diabetes mellitustu. Bu sonuç Aydın ve ark.'nın çalışmasındaki sonuç ile örtüşmektedir. Diabetes mellitusun en sık rastlanan ikinci hastalık olmasının nedeninin diabetik nefropatiye bağlı KBY olduğunu düşünmekteyiz.

Literatürde yapılan çalışmaların önemli bir kısmını hemodiyaliz için kateter takılması oluşturmaktadır. Bunun yanında damar yolu için kateterler daha çok yoğun bakımlar, acil servisler ve ameliyathanelerde uygulanmaktadır. Acil servislerde kateter

takılan olguların da çoğunu bu iki grup oluşturmaktadır. Bir çalışmada acil servisteki olguların %55.3’de santral venöz kateterizasyon endikasyonu mayi replasmanı ve santral venöz basınç ölçümü olduğu bulunmuştur (15). Bizim çalışmamızda ise literatürdekine benzer şekilde hemodiyaliz için takılan kateterler ilk sıradaydı. Birinci grupta olguların %90,7’sinde ve ikinci grupta ise %71.8’inde hemodiyaliz için kateter takılmıştı.

USG’nin venöz girişimlerdeki etkinliği üzerine ilk yapılan çalışmalar santral venöz kateterizasyonla ilgilidir. Hilty (1997) tarafından yapılan karşılaştırmalı bir çalışmada, 20 kardiyak arrest gelişmiş hastanın her birine hem USG eşliğinde hem de geleneksel teknikle (kontrol grubu) bilateral femoral ven kateterizasyonu uygulanmış, başarı oranları, giriş deneme sayısı, artere girme açısından değerlendirilmiştir. USG eşliğinde yapılan femoral ven kateterizasyonu başarı oranı %90 (kontrol grubunda %65), giriş deneme sayısı ortalaması 2.3 (kontrol grubunda 5), artere giriş %0 (kontrol grubunda %20) olarak saptanmıştır (13).

Prospektif randomize kontrollü bir çalışmada 201 olgunun 60’ı dinamik USG, 72’i statik USG ve 69’u Landmark tekniği ile kateterize edilmiştir (66). Vücut pozisyonu, hacim kaybı, şok, intravenöz ilaç kullanımı, anatomik deformite, ve kardiyak arrest de dahil olmak üzere birçok faktör vasküler girişimi zorlaştırabilir ve hastayı zor duruma sokabilir. Birçok durumda Landmark yöntemine göre işlem yapmak girişim sayısının artmasını ve komplikasyonları da beraberinde getirir. Bu çalışmada kateterizasyonları karotis arter ve juguler veni ayırt edecek kadar en az bir saat USG eğitimi alan acil tıp hekimleri yapmıştır. Bunların önce en az 10 kez kanülasyon yapan sonra da 30 girişimi ve çoğu da 100 girişimi başarıyla yapan hekimler olduğu belirtilmektedir. USG ile kateter takılmayan grubu beş kişilik bir ekip işlem anında kontrol etmiştir. Başarılı kanülasyon dirençle karşılaşmadan J rehberin yerleştirilmesi; ilk giriş kanülasyon başarısı iğnenin ilk girişiyle yapılan kanülasyon; kanülasyon girişimi iğnenin yeniden yönlendirilmesi veya yeniden ciltten girmesi; kanülasyon zamanı iğnenin cilde girmesi ve rehberin damar içine yerleştirilmesi için geçen süre (sn), başarısızlık 5 cilt girişi veya 5 dakikada kanülasyon yapamama ve arteryel ponksiyon da arterden pulsatil kan alınması olarak tarif edilmiştir. Başarı oranları dinamik USG’de %98, statik USG’de %82 ve Landmark yönreminde %64 idi. İlk girişim başarı oranları sırasıyla %62, %50 ve %23 bulunmuştur. Girişim sayıları sırasıyla ortalama 1.7, 1.6 ve 3.2 ve girişim süreleri sırasıyla 70, 92 ve 130 sn olarak

belirtilmektedir. Doğrulama işlemi sırasıyla 120, 130 ve 150 sn olarak kaydedilmiştir. USG gruplarında ikişer ve Landmark grubunda sekiz arteriyel ponksiyon görülmüştür. Başarı prediktörleri Landmark yönteminde bariz anatomik işaretler ve USG gruplarında damar çapının büyüklüğü olarak alınmıştır. Damar çapı 4 mm olan 2 hastaya kanülasyon yapılamamıştır. Anatomik anomali oranı %4.3 olan çalışmada yedi hastada ven 5 mm'nin altında bulunmuştur. Bu çalışma dinamik ve statik USG'yi karşılaştıran ilk çalışmadır. Ven çapı 5 mm altında ise karşı ven kompanse edilebilir olarak genişler. Çok küçük çaplı veni olanlarda %10 anatomik varyasyon da vardır. Ven çapı arttıkça başarı oranı artar. Dinamik USG statik olana göre daha iyi olsa da istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur.

Daha önceden kateter takılan veya arteryovenöz fistül açılan olgularda yapılacak SVK ilk yapılanlara göre daha komplike olabilir. Çünkü eski katetere bağlı damarda tromboz ve fibrozis ile damar fibrozis çevresinde fibrotik değişiklikler işlemi zorlaştırır. Bu özellikle kronik böbrek yetmezlik ve mükerrer kemoterapi alan malign olgularda daha sık görülür. Böyle durumlarda hiç kullanılmayan veya az kullanılan damarı tercih etmek gerekir. Bizim çalışmamızda sadece II. grup olguların 5'inde (%6.4) daha önceden santral venöz kateter uygulanmıştı ($p=0.02$). Bu ikinci grupta kateterizasyon işlemini zorlaştırabilecek bir bulgu olmasına rağmen herhangi bir sorun oluşturmamıştır. Tesadüfi olarak II. gruba dahil olan bu olguların kateter takılmasında zorluk yaşanmamasını USG'nin işlemi kolaylaştırıcı etkisine bağlanabilir.

Literatürde kateter bölgesi enfeksiyonunda kateter giriş bölgelerinin etkili olduğu bildirilmiştir. Buna göre en riskli bölge femoral ven iken bunu sırası ile internal juguler ve subklavian ven takip etmektedir (13). Bunun da etkisiyle en çok kateterizasyon uygulanan damar İJV olarak karşımıza çıkmaktadır (39,42). Potansiyel olarak büyük bir ven olduğu için santral venöz kateterizasyonda sık kullanılır. Subklavian yola göre daha az komplikasyonludur. Girişim noktası genellikle uygulamayı yapacak hekimin deneyimi ve alışkanlıklarına ya da klinikte kabul gören rutin uygulamaya göre seçilmektedir. SVK için uygulamanın yaygınlaşması ve farklı anatomik girişim noktalarının kullanılması komplikasyonları da beraberinde getirmektedir. McGrattan ve ark. İngiltere'de sağ İJV kateterizasyonu için mutlaka USG kullanımını önermiştir (67). Lamperti ve arkadaşları da özellikle nöroşirürjik cerrahi geçirecek hastalarda USG eşliğinde İJV kanülasyonunun güvenli olduğunu belirtmiştir (68). Bizim çalışmamızda da en sık İJV kullanılmıştır.

SVK için seçilen damar açısından literatür araştırıldığında genellikle sağ İJV kullanılsa da hastanın genel durumu, aciliyeti ve takan hekimin tecrübesine göre SKV ve FV'in de tercih edildiği anlaşılmıştır. İlk seçenek İJV olmuştur. Çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak I. grupta 47 (%62.7) ve II. grupta 44 (%56.4) olguya olmak üzere toplam 91 (%59.5) olguya İJV kateterizasyonu yapılmıştır.

Aydın ve ark.'nın çalışmasında 362 olgunun yedisine (%1.9) SKV kullanılarak kateterizasyon yapılmıştır (15). Yapılan bir başka çalışmada 1161 olgunun 352'si Landmark yöntemi ve ikisi USG eşliğinde olmak üzere 354'üne SKV'den kateter takılmıştır (36). Brooks ve ark. USG rehberliğinde SKV kateterizasyonu yaptıkları 55 olguyu yayınlamıştır (69). USG ile SKV klavikulanın 1/3 orta kesiminin hemen altında damar belirlenmiştir. Real time olarak iğne damara girilmiştir. Altı olguya damara girilememesi, bir olguya tromboz ve dört olguya da diğer nedenlerden USG eşliğinde kateter takılamamıştır. Başarısızlık oranı %20 ise de bu uygulamaya yeni başlanılan öğrenme dönemine bağlanmıştır. Bu olgulara açık yaklaşımla kateter takılırken kalan 44 olguya işlem başarıyla uygulanmıştır. Bir (%1.8) olguda arter ponksiyonu gelişmiş ve başka komplikasyon görülmemiştir. Çalışmamızda I. grupta 5 (%6.6) olguya ve II. grupta 12 (%15.4) olguya SKV'e kateter takıldı. Bizim çalışmamızda USG ile SKV kateterizasyonun çok olması henüz eğitim sürecinde olduğumuzdan tüm olgulara USG ile kateter takmamıza bağlı olabilir. Çalışmamızda SKV'e kateter taktığımız birinci grupta iki ve ikinci grupta bir olguda işlem bölgesinde hematoma gelişmişti.

Femoral ven tercihinde ise mekanik komplikasyonların (femoral bölgede veya retroperitoneal hematoma) daha sık görüldüğü (%1-3) ve subklaviyan yolla karşılaştırıldığında daha yüksek enfeksiyon riski ile ilişkili olduğu bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda en sık tercih edilen yol toplamda ve her iki grup ayrı ayrı değerlendirildiğinde literatürle benzer şekilde İJV olmuştur. Benzer şekilde literatürle uyumlu olarak toplam komplikasyon sayısı bakımından en güvenli yolun İJV, ardından subklaviyan ve femoral venlerin olduğu saptanmıştır. Mevcut çalışmamızda I. grupta 23 (%30.7) olguya ve II. grupta 22 (%28.2) olguya FV'e kateterizasyon yapılmıştı. Seçilen damarlara bakıldığında literatürle uyumlu olduğu görüldü.

Slama ve ark. 42'si kontrol olarak landmark yöntemi ve 37'si USG rehberliğinde 79 hastada internal juguler ven kanülasyonu yapmıştır (70). Tüm kateterleri bir kademli

hekim gözetiminde yeni aile hekimi yapmıştır. İJV kanülasyonu USG grubunda 37/37 (%100) ve kontrol grubundaki 32/42 (%76) hastada başarılı olmuştur ($p < 0.01$). Ortalama işlem süresi, USG grubunda 95 ± 174 sn ve kontrol grubunda 235 ± 408 sn olup karotis arter ponksiyonu her grupta beş hastada görülmüştür. Juguler kanülasyon USG grubunda %43 ve kontrol grubunda %26 ve ($p = 0.11$) ilk denemede başarılı olmuştur. Ultrason grubunda 32 (%86) ve kontrol grubunda 23 hasta (%55) 3 dakika içinde kanüle edilmiştir. Toplam yedi hastada görülen başarısızlık tromboz ($n=1$), küçük çaplı İJV (< 5 mm, $n=3$) ve anormal damar ile açıklanmıştır. Başarısız olunan 10 olgunun ikisine USG rehberliğinde aynı yerden, dört olguya aynı taraftan Landmark yöntemiyle ve dört olguya da karşıdan USG ile kateter takılmıştır. Sonuç olarak USG rehberliğinin yoğun bakım hastalarında İJV kanülasyonu başarı oranını arttırdığı bulunmuştur. Eğer Landmark yöntemiyle 3 dakika içinde kanülasyon yapılamazsa işlem USG eşliğinde yapılması önerilmiştir (70).

Başarılı kateterizasyon istenilen damara kateter yerleştirilmesi olarak tarif edilmektedir. Bu oran İJV için Landmark yöntemiyle %82-88 ve USG ile %97-100 olarak bildirilmiştir. Miller ve ark. 51 USG ve 71 Landmark yöntemiyle olmak üzere 122 kateter taktığı çalışmasında başarı oranlarını %60 ve %80 bulmuştur (71). Bir başka çalışmada tek hekimin USG eşliğinde kateter takma başarısı % 95-96 ve iki hekim kateter takma başarısı %95-96 bulunmuştur (48,72). Bu oranların aynı olması mümkünse iki hekim ama değilse tek hekimle de aynı başarının elde edilebileceğini gösterir. Girard ve ark.'nın yaptığı anket çalışmasında kateterizasyon başarısı bazı hekimlerde %75 olarak görülmektedir (45). Ayrıca bu çalışmada katılımcı tecrübesi ve USG kullanımı arasında ters bir ilişki de bulunmuştur. Ayrıca bunun becerileri azaltacağı ve maliyet avantajına sahip olmayacağı ifade edildi. Biz acil servis olarak hastalara mutlaka geniş ve güvenli bir damar yolu açmayı amaçladığımız için çalışmamızda damar yolunun açılmasını başarılı olarak kabul ettik. Buna göre başarı oranımız da %100 idi. Ancak literatüre göre istenilen damara kateterizasyon yapamadığımız olgular birinci grupta 25 (%33,3), ikinci grupta 11 (%14.1) ve toplamda 36 (%23.5) idi ve bu literatüre göre alt sınıra yakındı. Bunun sebebi ise kateterizasyonları genellikle az kıdemli hekimlerin yapması, USG eğitiminin sadece bir saat verilmesi ve acilde bu hastalara gerçekten çok hızlı müdahale gerektiğinden bir damara ikiden fazla ponksiyon yapmadan bir diğer damarı denememizden kaynaklanıyor olabilir.

Mey ve ark.'nın 493 olguya sağ İJV yoluyla USG eşliğinde girişim yaptığı çalışmada hasta uyumu zayıf ve 7mm'den küçük çaplı venlerde başarı oranı düşük bulunmuş ve hekimin deneyimi hem başarı oranı hem de komplikasyon oranını değiştirmemiştir (73). Nefes darlığı, ortopne, belirgin trombositopeni (yani trombositler 20 g/L'nin altında), kötü hasta uyumu (yani yanlış baş konumlandırma, ani müdahale, veya rastgele baş hareketi) eğitime rağmen valsalva manevrası yapamama, servikal omur artriti, boyun vertebra hareketlerinin kısıtlılığı ve belirgin obezite başarıyı etkileyebilecek faktörler olarak kabul edilmiştir. Ama başarı oranını etkileyen faktörler hasta uyumu, damar çapının 7 mm'den büyük olması ve hekimin tecrübesi olarak tespit edilmiştir.

Tseng ve arkadaşları 80 olguda laringeal maske ile genel anestezi altındayken iki boyutlu USG ve doppler ile damar görüntülenerek kateterizasyon gerçekleştirmiştir. Çalışmada genel komplikasyon oranı %10-15 bulunmuştur. Özellikle travmalı, sternokleidomastoideus kasında deplase olan durumlarda ve A. carotis communisin zor palpe edildiği olgularda komplikasyon oranının arttığı iddia edilmektedir. Laringeal maske ile bu işlemi yapmak da daha zor olarak belirtilmiştir. Çalışmada USG ile tespit edilen İJV'in yeri Landmark tekniğiyle işaretlenen yerin 6.8 mm medialinde idi. Bunda en büyük neden laringeal maskenin şişirilmesi ile anatomik yapıları yer değiştirmesi İJV ile karotid arterin neredeyse üst üste gelmesiydi. O yüzden böyle olgularda artere girişim yapmaktan kaçınmak için USG kullanımının zorunlu olduğunu bildirmiştir (58).

Birleşik Krallık'ta Ulusal Klinik Mükemmellik Enstitüsü'nün pediatrik anesteziistler arasında santral ven kateterizasyonu esnasında USG kullanımını anlamak için yaptıkları bir anket çalışmasında 398 anket postalanmış ve bunlarda 250 (%63)'sine cevap alınmıştır (74). Altı anket ise tam doldurulmadığından çalışmaya alınmamıştır. Bu çalışmaya göre cevap verenlerin %79'u çocuklara kateter taktığını bildirmiştir. Hekimlerin %19'u yılda 5 ve daha az, %18'i yılda 6-12 arasında, %15'i yılda 13-24 arasında, %11'i yılda 25-42 arasında ve %16'sı yılda 42'den fazla kateter taktığını bildirmiştir. USG kullanmayan katılımcıların %62'si USG'ye sahip olmadıklarını, %16'sı tecrübesiz olduklarını belirtmiştir. Hekimlerin %9'u ise USG'nin tecrübelerine bir şey katmayacağını ifade etmiştir. Hekimlerin %39'u tüm santral kateterizasyonlarda mutlaka USG kullandığını, kalan %61 hekim ise klinik duruma göre USG veya Landmark yöntemini kullandığını bildirmiştir. Kateter yerleştirmek için USG kullanımına karar vermede şu

faktörlerin etkili olduğu iddia edilmektedir. Landmark yönteminde beklenen zorluk, çocuğun yaşı ve boyutu, kateter sahası, kullanılabilirliği ile ilgili lojistik sorunlar ve eğitim ve öğretim konuları ile USG kullanımının zaman alması. Tüm katılımcıların %75'i mutlaka tüm pediatrik anesteziistlerin USG eğitimi alması gerektiğini, %16'sı ise bunun gerekli olmadığını belirtmiştir. Sonuç olarak USG kullanımının yararlı olduğu ancak halen rutin kullanımının önerilmediği ortaya çıkmıştır. Zaten USG kullananların sadece %39'u bunu rutin kullanmaktadır. Bizim kliniğimizde de USG cihazı alındıktan sonra SVK'da rutin olarak kullanılmaya özen gösterilmektedir. Bunda hem acil durumlarda zaten USG kullanmamız hem de elimizin altında cihazın hazır bulunması önemli rol oynamaktadır.

Belli bir eğitim ve tecrübeden sonra acil servislerde USG ile SVK yapılabilir. USG servise alındıktan sonra zaman ilerledikçe girişimlerdeki başarı oranları artar. Miller ve ark. USG kullanımını özellikle zor ve riskli hastalarda ve Landmark yöntemiyle birkaç dakika uğraşılmasına rağmen başarılı olunamayan hastalarda önermiştir (71). Slama eğer Landmark yöntemiyle 3 dakika içinde kanülasyon yapamadığı olgularda işlemi USG eşliğinde yapmıştır (70). Mansfield ve ark. 1994'de SVK uyguladıkları 468 kadın 353 erkek toplam 821 olguyu randomize kontrollü bir çalışma olarak sunmuştur (51). Çalışmada 411 olguya USG ile 410 olguya ise Landmark yöntemiyle kontrol olarak SVK yapmışlardır. Her iki grupta da 40'ar komplikasyon görülmüştür. Bu çalışma ile USG kullanımının komplikasyonları azaltmadığı iddia edilmektedir. Ayrıca riskli hastalarda işlemin çok tecrübeli hekimlerce yapılması önerilmiştir (51).

Blaivas ve ark. 25 acil tıp bölümünde çalışan katılımcıya üç saati sözlü olmak üzere iki gün USG eğitimi verdikten sonra bir maket üzerinde İJV kateterizasyonu yaptırmıştır. 16 olguda İJV arka duvarı delinmiş ve beş olguda da karotid artere girilmiştir. Bu çalışmada real time USG kısa aksis kullanılarak kateterizasyon yapılmıştır. Normalde hem kısa hem uzun aksis kullanılarak yapılabilen bu işlem literatürde daha fazla kısa aksis kullanılarak uygulanmıştır. Ancak hangisinin daha iyi olduğu konusunda kesin bir fikir yoktur (56). Yapılan çalışmalarda da istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilememiştir (57).

Kessel ve ark. trombosit sayısı 50.000 / L'nin altında olan hastalara işlemden önce 4-6 adet trombosit süspansiyonu vermiş, İNR'si 2'den fazla ve protrombin zamanı normalin 1.5 katından fazla olanlara da 4 ünite taze donmuş plazma vermiştir (43).

Böylece komplikasyon oranlarının azaldığını ifade etmiştir. Oğuzkurt ve ark. ise hemostaz bozuklukları ve önceki birden fazla kateter yerleştirme hikayesi olan yüksek riskli hastalarda da USG ile aynı güvenle kateterizasyonun yapılabileceğini bildirmiştir (75). Bizim çalışmamızda İNR değeri 1.8 ve üzerinde olan toplam 21 (%13.7) olguya 2 ünite taze donmuş plazma (TDP) verilerek işlem uygulandı. Komplikasyonlarla ilişkisine baktığımızda ise birinci grupta TDP verilen 11 olgunun beşinde, ikinci grupta ise TDP verilen 10 olgunun 2'sinde komplikasyon gelişti.

Kateterizasyon süresi literatürde çok değişik ölçütlerle araştırılmıştır. Ama acil servislere kanülasyon zamanını hesaplarken bazı çalışmalar USG'nin hasta başına getirilmesi için gereken zamanı hesaplamamıştır. Çoğu çalışmada cilde giriş zamanı ile kanın aspire edilmesi arasında geçen süre dikkate alınmıştır. Bazı çalışmalarda lokal anesteziğin verilmesi ile damara girilmesi veya bazılarında da kateterin tespit edilmesi hesaplanmıştır. Bazen bu da önem arz etmektedir. Çünkü acil servis gibi tanı ve müdahalenin hızlı yapılmasının gerektiği yerlerde hem hasta hayatı hem de hekimin iş gücü kaybı SVK daha da önemli hale getirmektedir. Anestezik maddenin verilip kateterin takılması için geçen süreyi baz alan bir çalışmada süre 12.5 ± 5.7 dakika olarak verilmiştir (68). Cilde ponksiyon yapılmasından kılavuz tel gönderilmesine kadar geçen süreyi başarı kabul eden bir başka çalışmada ortalama giriş zamanı USG eşliğinde 45.1 ± 18.8 sn ve Landmark yönteminde 79.4 ± 61.7 sn bulunmuştur (26). Nadig ve ark. Landmark yöntemiyle işlem süresini 4.8 ± 2.2 dakika ve USG ile 3.4 ± 0.9 dakika bulmuştur (76). Sonuç olarak USG kullanımının hem kateter takılma süresini hem de başarısız girişim sayısını azalttığına karar vermiştir. Ayrıca SVK'da USG rehberliğini "Gold standart" olarak ifade etmiştir. Bizim çalışmamızda işlem süresi I. grupta $17,53 \pm 6.55$ dakika ve II. grupta $10,83 \pm 5.25$ dakika idi. İki grup kıyaslandığında II. grupta işlem süresi istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha kısa idi. İkinci grupta kateterizasyonların çoğunu daha kıdemli hekimlerin yapması ve ayrıca çoğunu aynı hekimin yapması bu farkı yapmış olabilir.

Kateter disfonksiyonu erken ve geç disfonksiyon olarak ikiye ayrılmaktadır. Erken dönem kateter disfonksiyonundan genellikle mekanik nedenler sorumlu iken (kateter kırılması, kateter ucunun malrotasyonu, malpozisyonu ve kateterin azygos venine yerleştirilmesi vb.) geç dönem kateter disfonksiyonu total veya parsiyel bir trombozun

sonucu olarak gelişmektedir (13). Çalışmamız acil serviste yapıldığı için sadece erken dönem disfonksiyonunu değerlendirdik ve herhangi bir kateter disfonksiyonu tespit etmedik.

Dunning ve ark. 349 yazıyı incelemiş ve bunlara göre SVK'da USG kullanımının komplikasyonları azalttığını ifade etmiştir (65). Leyvi ve ark. Landmark yöntemiyle 102 ve USG ile 47 pediatrik cerrahi geçiren olguya İJV'e SVK yapmıştır (62). Başarı oranı USG ile uygulananlarda %91.5 ve Landmark yöntemi uygulananlarda %72.5 bulunmuştur ($P=0.010$). Bir yaş altında bu oran sırasıyla %77.8 ve %60.9 ($P=0.44$) ile 10kg altında %80 ve %56.7 hesaplanmıştır ($P=0.19$). Travmatik komplikasyon açısından önemli bir fark bulunmamıştır. Sonuç olarak da bir yaş ve 10 kg üzeri çocuklarda önemli avantajlara sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Kanülasyonda başarı oranı ilk üç ay %50, 3ay-1yaş arasında %70.8, 1-2 yaş arasında %72.7, 2-6 yaş arasında %82.7 ve 6 yaş üzerinde %86 olarak bulunmuştur. Bu da çocuğun yaşı ve boyutu artınca başarının arttığını göstermektedir. Bir yaş üzerinde başarı oranının USG kullanımında %94.7 ve Landmark yöntemi kullanımında %75.9; 10 kg üzerinde ise sırasıyla %96.9 ve %79.2 olduğu görülmüştür. Normalde karotid arter ponksiyonu %8.5-25 kadardır. Bu çalışma eski çalışmaların aksine genç hastalarda başarılı sonuçlar vermemiş ve bu hastaların çok küçük olmasına bağlanmıştır. Ayrıca bu grup hastalarda başarının artması için iyi bir USG eğitimi alınması önerilmiştir. Bizim çalışmamızda dört yaşında bir ve 14 yaşında iki çocuk olguya kateter takıldı. Hastanemizde çocuk hastalıklarına ait ayrı bir acil servisin olması, bize sadece travma, yanık ve diğer adli çocuk hastaların gelmesi çocuk olgularımızın az olmasının sebebi olabilir.

Martin ve ark.'nın çalışmasında 484 olgunun %83'ü bir ve iki yıllık asistanlar tarafından yapılmıştır (59). Komplikasyonlar USG'de %11 ve Landmark yönteminde %9 olup aralarında fark yoktu. USG kullanımından önce komplikasyon oranı %13 iken servise USG geldikten sonra bu oran %9'a düştü. Sonuç olarak USG kullanımı genç (1-2 yıllık) asistanlar tarafından yapıldığından başarısız girişim sayısında değişme olmadı ama komplikasyon istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir azalma görüldü. Komplikasyon profili USG kullanımı ile değişmemişti. Ancak komplikasyonlar daha çok (%60) geceleri yapılan işlemlerde görülmüştü. Bu da uygulayıcıların yorgun, uykusuz ve üzerlerinde onları kontrol eden kıdemlilerin olmamasına bağlanmıştır. Yapılan başka bir çalışmada 1-3

yıllık acil tıp ve yoğun bakım asistanlarının adult (18 yaş üstü) hastalarda oldukça tecrübeli ve başarılı olduğu görüldü (36). Bizim çalışmamızda üç yıl ve altında kıdeme sahip acil tıp asistanları mutlaka dört yıl ve üstü kıdemli acil tıp asistanı veya öğretim üyesi gözetiminde kateterizasyon yapmıştır.

Oluşan komplikasyonların uygulayıcı ile arasında bir ilişki olup olmadığına baktığımızda grup I'de komplikasyon gelişen 21 olgunun 11'ini (%52.4) 4 yıl ve üzeri kıdemdeki hekimler yaparken grup II'deki 12 olgunun 5'ini (%41.7) 4 yıl ve üzeri kıdemdeki hekimler yapmıştı. İstatistiksel olarak değerlendirdiğimizde ise herhangi bir fark tespit edilmedi ($p=0.554$).

Çalışmamızda hematoma gelişim sıklığı toplam 31 olgu ile %20.3 (I. grupta 20, ikinci grupta 11 olgu) oranında görülmüştür. Bunlardan 28'i karotis bölgesinde, 3'ü ise SKV bölgesinde saptanmıştır. Femoral yolun tercih edildiği hastalarda hematoma görülmemiştir. Literatürde arteriyel ponksiyonun İJV ve femoral yol kullanıldığında subklaviyan yola göre daha sık görüldüğü bildirilmektedir (13). Ayrıca subklaviyan arter ponksiyonlarında anatomik pozisyonundan dolayı kanama kendi kendini sınırlama eğilimindedir. Hematom sıklığı erkeklerde kadınlara göre daha fazla görülmüştür. Bunun muhtemel nedeni İJV tercihinin erkeklerde belirgin olarak daha fazla olmasıdır. Bizim çalışmamızda FV bölgesinde hematoma görülmemesinin nedeni muhtemelen damarın geniş çaplı olmasına ve işlem sırasında artere girildiğinde olası kanamanın kolay kontrol altına alınabilmesine bağlıydı.

İJV kateterizasyonu sırasında karotis arterin ponksiyonu ortalama %1.4-6.0 civarında görülmektedir (4,68). Morbid obes hastalarda yapılan bir çalışmada USG ile yapılan İJV kateterizasyonunda karotid arter ponksiyonunun normal hastalara göre farklı olmadığı tespit edilmiştir (77). Shulman İJV normalde karotid arterin lateral veya anterolateralindedir (78). Shulman İJV'in karotid arterin anteromedialinde olduğu bir olgu yayınlamıştır. Burada önce Landmark yöntemiyle kateter takmaya çalışmışlar ama arter ponksiyonu yapmışlar. Daha sonra USG ile bakmışlar ve venin yerini karotid arterin anteromedialinde doğruladıktan sonra kateterizasyon uygulamıştır. Sağ İJV %71-92 arterin anterolateralinde, %2-14 lateralinde ve %2-15 anteromedialinde olur (78). Karotis ponksiyonlarının yaklaşık %40'ında hematoma geliştiği bildirilmektedir (13). Çalışmamızda

birinci grupta beş ve ikinci grupta bir olguda arter ponksiyonu görülmüş olup toplam görülme sıklığı %3.9 idi. Bu oran da literatürle benzerdi.

Bizim çalışmamızda pnömotoraks görülme sıklığı %0.65 olarak saptandı. Literatürde bu oran %0-30 arasında bildirilmiştir (13,75). Bu farklılık literatürdeki verilerin acil şartlarda yapılan kateterizasyon girişimlerini de içermesiyle ilişkili olabilir. Genel olarak İJV kateterizasyonu sırasında pnömotoraks riski %0.5-4 arasında iken SKV kateterizasyonunda bu oran daha yüksek bildirilmiştir (13). Önceki yayınlarda hem toplam komplikasyon sıklığı, hem de pnömotoraks gelişme riskinin ponksiyon sayısının artması ile paralel olarak artış gösterdiği belirtilmiştir. Çalışmamızda ise İJV kateterizasyonu esnasında pnömotoraks görülmemiştir. Sadece SKV kullanılan bir olgumuzda göğüs tüpü takılmasını gerektiren pnömotoraks gelişmişti.

Doğan ve ark. Landmark yönteminde teknik başarı oranını %94.4 ve USG kılavuzluğunda ortalama %99.4 bulmuştur (4). Kwon ve ark. Landmark yöntemine göre %89.5 ve USG ile %100 başarı elde etmiştir (26). Çalışmamızda kateter başarısı hastaya SVK uygulanması olarak kabul edildi. Buna göre her iki grupta da kateter başarısı %100 idi. İlk grupta ilk girişte başarı 50 (%66.7) ve ikinci grupta ilk girişte başarı 67 (%85.9) olguda sağlandı. Ancak ilk grupta 25 (%33,3) ve ikinci grupta 11 (%14.1) olguya ilk girişim yapılan damara kateter takılamadı. İki kez cilt girişimi yapılan olguda başarılı olunamamışsa bir diğer damara geçildi. Diğer damara girişte ilk giriş başarı oranları ise yüksekti (%100). Birinci ve ikinci grup arasında ilk giriş başarı oranları ikinci grup lehine istatistiksel olarak anlamlı idi ($p=0.002$).

Literatürde Landmark teknikte, vene ilk girişte başarı oranı ortalama %68.9 iken, USG kılavuzluğunda ortalama %93.1'dir (4,36). Kwon ve ark. ilk girişte USG ile %92.9 ve Landmark yöntemiyle %55.3 başarı sağlamıştır (26). İşlemlerimizdeki birinci girişte başarı oranı ilk grupta %66.7 ve ikinci grupta %85.9 tespit edilmiş olup bu oran literatürle uyumludur. Ancak birinci ve ikinci grup arasında ilk giriş başarı oranları ikinci grup lehine istatistiksel olarak anlamlı idi ($p=0.002$). Literatürde başarısız kateterizasyonun nedenleri arasında tecrübesiz girişimci, çok sayıda kateterizasyon uygulanmış olması, girişim yapılan bölgeye daha önceden operasyon veya radyoterapi uygulanması gibi faktörler bildirilmiştir. Unutulmaması gereken bir önemli durum da girişim sayısı arttıkça komplikasyon oranının

artacağıdır (13). Çalışmamızda bir damara ikiden fazla girişim yapmadık. Bizim olgularımızdaki başarıyı etkileyen en büyük etken girişimcilerin sınırlı tecrübesi idi.

Tercan ve ark.'nın çalışmasında ortalama ponksiyon sayısı 1.01 (aralık 1-2) idi (79). Doğan ve ark.'nda bu ortalama 1.08 tespit edildi. Bizim çalışmamızda birinci grupta ortalama ponksiyon sayısı 1.36 ve ikinci grupta 1.06 idi. Bu fark USG lehine istatistiksel olarak anlamlı idi ($p=0.002$). Bunda hem USG'nin katkısı hem de ikinci grupta kıdemli hekimlerin daha fazla olması etkili idi.

USG ile SVK'nun maliyet konusunda tam bir fikir birliği yoktur. Hem USG cihazının alınması hem de her kateterizasyonda belli bir maliyetin olması toplam maliyeti arttırıyor gibi görünmektedir. Ancak önlediği komplikasyonlar ve maliyetleri düşünüldüğünde daha avantajlı görünmektedir (54). Eğer düzenli ve sürekli kullanılırsa maliyet konusunda da avantajlara sahip olabilir. Biz çalışmamızda maliyet analizi yapmadık.

Pediyatrik hastalar üzerinde yapılan prospektif bir çalışmada acil servise getirilen 10 yaşından küçük 50 hasta alınmıştır. En az iki başarısız İV giriş denemesi veya daha öncesine ait İV giriş zorluğu anamnezi olan bu hastaların 25'ine USG eşliğinde 25'ine ise geleneksel yolla İV giriş yapılmış ve iki grup arasındaki farklar karşılaştırılmıştır. USG eşliğinde İV giriş yapılan hasta grubunda İV giriş başarı oranı %80 iken geleneksel grupta %64 olduğu saptanmıştır. USG eşliğinde yapılan İV girişimlerde işlemin ortalama süresinin 6.3 dakika ve ortalama giriş sayısının 1 olduğu, buna karşılık geleneksel yolla işlem yapılan grupta bu sürenin 14.4 dakika ve giriş sayısı ortalamasının 3 olduğu bulunmuştur (13). Bizim bir olgumuz dört, iki olgumuz 14 yaşındaydı. Bu olgulara komplikasyonsuz bir şekilde kateter takıldı.

Yapılan bir çalışmada, acil serviste çalışan hemşirelere önce USG eşliğinde İV kateter uygulaması ile ilgili 45 dakika teorik ve 75 dakika uygulamalı eğitim verilmiştir (80). Sonraki 5 aylık dönem içinde İV giriş zorluğu yaşayan 321 hastaya, eğitilmiş acil hemşireleri tarafından, USG eşliğinde periferik intravenöz kateter uygulanmıştır. USG eşliğinde periferik intravenöz kateter uygulamasında ilk girişte başarı oranları %87 iken USG kullanılmayan gruplarda ilk giriş başarı oranı ise %52 bulunmuştur. Araştırma sonucunda acil hastalarında USG eşliğinde intravenöz girişimin hastalarda 'intravenöz

giriş zorluğu algısını' önemli ölçüde düşürdüğü, birçok hemşirenin de bu eğitimi almak için istekli olduğu saptanmıştır (13).

USG'nin periferel venöz keteter uygulamasında kullanımı ile ilgili ilk önemli çalışmalardan biri Keyes (1999) tarafından yapılmıştır (13). Keyes, acil serviste yaptığı çalışmasında, vaka grubu olarak İV girişim gerektiren, 17 yaşından büyük, iki veya daha fazla başarısız İV girişim denemesi yaşanmış, 101 hastayı incelemiştir. Uygulamalar, USG yardımcı İV. kanulasyon konusunda, kısa süreli eğitim almış acil hekimler ve hemşireler tarafından yapılmıştır. Bu hastalarda USG eşliğinde uygulanan derin brakial ve bazilik ven kanülasyonu başarı oranları %91, ilk giriş denemesinde başarı oranı %73 ve uygulama süresi ortalaması 77 saniye olarak tesbit edilmiştir. Bu çalışma ile acil servislerdeki İV girişimi zor olan hastalarda USG eşliğinde uygulanan derin brakial ve bazilik ven kateterizasyonunun güvenilir, hızlı ve yüksek başarı oranına sahip bir yöntem olduğu saptanmış ve acil servislerde kullanımının giderek artan rolü üzerine vurgu yapılmıştır (13). Bizim çalışmamızda hiçbir olguya periferden açılan santral kateterizasyon yapılmamıştır.

Bu sonuçlardan yola çıkarak, hastanelerin erişkin ve pediatrik acil servislerinde çalışan personelin, İV girişimle ilgili bilgi ve becerilerini arttırarak uygulamadaki yenilikleri kendi rutinlerine dahil etmeleri ve bu teknolojik yeniliği hasta sağlığı açısından kullanmaları önerilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Acil servis hekimlerinin giderek yaygın olarak kullandığı özel girişimlerden birisi olan santral venöz kateterizasyon işlemi anormal anatomi, acil klinik durumlar, komorbidite ve klinisyenin kateter yerleştirmedeki tecrübesizliği gibi nedenlerle komplike hale gelebilir. Bu işleme bağlı olarak yaklaşık %15 oranında ortaya çıkabilen komplikasyonları, USG ile gerçek zamanlı olarak anatomiye görüp en uygun veni seçerek kateterizasyon yapmakla azaltabiliriz.

USG ile yapılan kateterizasyonlarda anatomik varyasyonlar da kolayca tespit edilir ve böylece işlem başarısı arttırılabilir. Bu önemli rolünün yanı sıra kateter takılma süresini de azaltmaktadır. Eğer yeterli eleman varsa kateterizasyonu iki kişi yapabilir ancak yoksa tek kişi de hemen aynı başarıyı gösterebilir. Böylelikle acil serviste tüm hasta akışının zamanında idaresine ve personelin kendi zamanlarını etkin bir şekilde yönetmesine katkıda bulunur. Yine İV girişim için harcanan süreyi kısaltarak, kritik durumlarda intravenöz sıvılar, acil ilaçlar, kan ve kan ürünlerinin gecikmeden verilmesini sağlar. Ultrasonografi eşliğinde santral venöz kateterizasyon tekniği, klasik tekniğe göre perioperatif dönemde komplikasyon oranlarını düşürür.

Vasküler girişler için geliştirilmiş ultrasonografi cihazı, küçük boyutlu ve portabl olması, gerçek zamanlı ve kantitatif görüntü sağlaması, iyonizan radyasyon içermemesi, arter ve venleri net olarak lokalize edebilmesi, anatomik varyasyonları ve venöz trombozu tespit edebilmesi, standart İV kateterlerle bu işlemin uygulanabilmesi ve ek malzeme gerektirmemesi gibi özellikleri nedeniyle kullanışlı bir araçtır. Tüm bu özellikler USG'yi İV kanülasyonda ideal bir araç haline getirmektedir.

Bir iki saat USG eğitimi ile her hekim kolayca SVK'u uygulayabilmektedir. Günümüzde hemen her acil serviste USG cihazı bulunduğundan tüm acil hekimleri bunu kateterizasyonda kullanmayı öğrenmeli ve acil servisin rutin uygulamaları arasına girmelidir.

KAYNAKLAR

- 1- National Institute for Clinical Excellence. Guidance on the use of ultrasound locating devices for placing central venous catheters. London: NICE, 2002.
- 2- Koç F, Doğdu O, Şarlı B, Kaya MG. Santral venöz kateterizasyon sırasında kılavuz telin triküspit kapakta sıkışmasına bağlı triküspit kapak disfonksiyonu. Türk Kardiyol Dern Arş - Arch Turk Soc Cardiol 2010;38: 115-7.
- 3- Hakyemez İN. Santral venöz kateter ilişkili enfeksiyonların sıklığı ve risk faktörlerinin analizi. Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği, Uzmanlık Tezi, İstanbul, 2008.
- 4- Doğan N, Algın O, Erdoğan C. İnternal Juguler Venöz Kateterizasyonda Ultrasonografi Kılavuzluğunun Etkinliği. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi. 2008;34: 5-8.
- 5- Güllü AÜ, Şenay Ş. Central Venous Catheter Related Stenosis and Thrombosis of Superior Vena Cava: An Update of Treatment Strategies. Türkiye Klinikleri J Cardiovasc Sci 2010; 22: 344-51.
- 6- Hosseinpour M, Mashadi MR, Behdad S, Azarbad Z. Central venous catheterization in neonates: Comparison of complications with percutaneous and open surgical methods. J Indian Assoc Pediatr Surg. 2011;16: 99-101.
- 7- Yosunkaya A, Çelik JB, Dayıoğlu M, Erkoçak R, Paksoy Y. Santral Ven Kateterizasyonuna Bağlı Tromboz ve Superiyor Vena Kava Sendromu. Türk Anest Rean Der Dergisi 2009; 37: 108-13.
- 8- Yılmaz AY, Sadıkoğlu B, Bilge I, Emre S, Devecioğlu Ö, Şirin A. Çocuk hastada kateter ile ilişkili tromboza bağlı olarak gelişen bıkr vena kava süperior sendromu olgusu. İst Tıp Fak Derg. 2005; 68: 81-4.
- 9- Ülger F. Santral venöz kateterizasyon ve monitörizasyonu ve komplikasyonları. Türk Yoğun Bakım Derneği Dergisi. 2006; 4: 18-29.

- 10- Altunel E, Oran İ, Parıldar M, Memiş A. Santral venöz kateter disfonksiyonlarında girişimsel radyoloji. Tanısal ve Girişimsel Radyoloji. 2004; 10: 69-77.
- 11- Yılmaz ME, Kadiroğlu AK, Kara İH, Işıkoğlu B. Üremik Hastalarda Santral Venöz Kateter İlişkili Enfeksiyon İnsidansı, Patojenler ve Hasta Özelliklerinin İncelenmesi. Türkiye Klinikleri J Med Sci. 2005; 25: 183-9.
- 12- Bagwell CE, Salzberg AM, Sonnino RE, Haynes JH. Potentially Lethal Complications of Central Venous Catheter Placement. Journal of Pediatric Surgery. 2000; 35: 709-13.
- 13- Aygün M, Yaman HE, Bayındır A. Acil Servislerde Yaşanan Periferel İntravenöz Girişim Güçlüklerinde Ultrasonografi Kullanımı. Akademik Acil Tıp Dergisi 2010; 9: 9-16.
- 14- Kalayoglu S. Hematoloji pratiğinde intravenöz kateter kullanım alanları ve stratejiler. Hematoloji Pratiğinde Uygulamalı Kateterizasyon Kursu Kitapçığı. 2006:7-12.
- 15- Aydın Z, Öztürk S, Gürsu M, Uzun S, Karadağ S, Tayfur F, Çoban T, Kazancıoğlu R. Hemodiyaliz Hastalarında Damar Giriş Yolu Olarak Kateter Kullanımı: Tek Merkez Deneyimi. Türk Nefroloji Diyaliz ve Transplantasyon Dergisi. 2010; 19: 46-51.
- 16- Karakaya D, Kelsaka E, Barış S, Kocamanoğlu S, Tür A. Perkutan Santral Venöz Kateterizasyon Girişimlerimizin Retrospektif Değerlendirmesi. O.M.Ü. Tıp Dergisi. 2004; 21: 18-22.
- 17- Tercan F. Venöz kateterizasyon için girim yolları ve kateter tipleri. Başkent Üniversitesi Adana Uygulama ve Araştırma Merkezi, Radyoloji Anabilim Dalı, Adana, 16-22.
- 18- Yavuz C, Çil H, Başyigit İ, Demirtaş S, Tekbaş G, Elbey MA. Santral venöz kateterizasyonun başarı ve komplikasyon oranlarını etkileyen faktörler. Anatol J Clin Investig. 2010; 4: 198-205.
- 19- Milone M, Di Minno G, Di Minno MN, Salvatore G, Iacovazzo C, Policastro C, Milone F. The real effectiveness of ultrasound guidance in subclavian venous access. Ann Ital Chir. 2010; 81: 331-4.

- 20- Girgin NK, Kofralı G, Saba D, Canbulat A, Gören S Santral Venöz Kateterizasyon Sonrası Sağ Atriumda ve Pulmoner Arter Kateteri Çevresinde Trombüs. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi. 2009; 35: 55-7.
- 21- Sayarlıoğlu H, Doğan E, Etlik Ö, Topal C, Erkoç R. Santral Venöz Kateterizasyonun Nadir Bir Komplikasyonu Juguler-Karotis Fistül: Vaka Sunumu. Van Tıp Dergisi. 2004; 11: 147-8.
- 22- Hekimoğlu Şahin S, Kaya G, Koyuncu O, Pamukçu Z. Komplikasyonsuz İnternal Juguler Venöz Kateterizasyon Sonrası Gelişen Horner Sendromu: Olgu Sunumu. Trakya Univ Tıp Fak Derg. 2008; 25: 79-81.
- 23- Aydın Z, Batu A, Gürsu M, Karadağ S, Tatlı E, Tayfur F, Öztürk S, Savaş Y, Kazancıoğlu R. Santral Venöz Kateterizasyona Bağlı Sol Brakiyosefalik Ven Perforasyonu. Türk Nefroloji Diyaliz ve Transplantasyon Dergisi. 2010; 19: 130-3.
- 24- Gebauer B, Teichgräber UM, Werk M, Beck A, Wagner HJ. Sonographically guided venous puncture and fluoroscopically guided placement of tunneled, large-borecentral venous catheters for bone marrow transplantation-high success rates andlow complication rates. Support Care Cancer. 2008; 16: 897-904.
- 25- Mansfield PF, Hohn DC, Fornage BD, Gregurich MA, Ota DM. Complications and failures of subclavian-vein catheterization. The New England Journal of Medicine. 1994; 331: 1735-8.
- 26- Kwon TH, Kim YL, Cho DK. Ultrasound-guided cannulation of the femoral vein for acute haemodialysis Access. Nephrol Dial Transplant. 1997; 12: 1009–12.
- 27- Shiloh AL, Eisen LA. Ultrasound-guided arterial catheterization: a narrative review. Intensive Care Med. 2010; 36: 214-21.
- 28- Pervez A, Abreo K. Techniques and tips for quick and safe temporary catheter placement. Semin Dial. 2007; 20: 621-5.
- 29- Söyüncü S. Santral Venöz Kateterizasyonun Önlenebilir Komplikasyonları. Türkiye Acil Tıp Dergisi. 2005; 5: 102-5.

- 30- Della Vigna P, Monfardini L, Bonomo G, Curigliano G, Agazzi A, Bellomi M, Orsi F. Coagulation disorders in patients with cancer: nontunneled central venous catheter placement with US guidance--a single-institution retrospective analysis. *Radiology*. 2009; 253: 249-52.
- 31- Milone M, Di Minno G, Di Minno MN, Salvatore G, Iacovazzo C, Policastro C, Milone F. The real effectiveness of ultrasound guidance in subclavian venous access. *Ann Ital Chir*. 2010; 81: 331-4.
- 32- Gualtieri E, Deppe SA, Sipperly ME, Thompson DR. Subclavian venous catheterization: greater success rate for less experienced operators using ultrasound guidance. *Crit Care Med*. 1995; 23: 692-7.
- 33- Prabhu MV, Juneja D, Gopal PB, Sathyanarayanan M, Subhramanyam S, Gandhe S, Nayak KS. Ultrasound-guided femoral dialysis access placement: a single-center randomized trial. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2010; 5: 235-9.
- 34- Hudson P, Rose JS. Real-Time Ultrasound Guided Internal Jugular Vein Catheterization in the Emergency Department. *American Journal of Emergency Medicine*. 1997; 15: 79-82.
- 35- Denys BG, Uretsky BF, Reddy S. Ultrasound-Assisted Cannulation of the Internal Jugular Vein: A Prospective Comparison to the External Landmark-Guided Technique. *Circulation*. 1993; 87: 1557-62.
- 36- Balls A, LoVecchio F, Kroeger A, Stapczynski JS, Mulrow M, Drachman D; Central Line Emergency Access Registry Investigators. Ultrasound guidance for central venous catheter placement: results from the Central Line Emergency Access Registry Database. *Am J Emerg Med*. 2010; 28: 561-7.
- 37- Stone MB, Nagdev A, Murphy MC, Sisson CA. Ultrasound detection of guidewire position during central venous catheterization. *Am J Emerg Med*. 2010; 28: 82-4.
- 38- Matsushima K, Frankel HL. Bedside ultrasound can safely eliminate the need for chest radiographs after central venous catheter placement: CVC sono in the surgical ICU (SICU). *J Surg Res*. 2010; 163: 155-61.

- 39- Trerotola SO, Kuhn-Fulton J, Johnson MS, Shah H, Ambrosius WT, Kneebone PH. Tunneled infusion catheters: increased incidence of symptomatic venous thrombosis after subclavian versus internal jugular venous access. *Radiology*. 2000; 217: 89-93.
- 40- Lee SH, Hahn ST. Comparison of complications between transjugular and axillosubclavian approach for placement of tunneled, central venous catheters in patients with hematological malignancy: a prospective study. *Eur Radiol*. 2005; 15: 1100-4.
- 41- Taal MW, Chesterton LJ, McIntyre CW. Venography at insertion of tunnelled internal jugular vein dialysis catheters reveals significant occult stenosis. *Nephrol Dial Transplant*. 2004; 19: 1542-5.
- 42- Teichgräber UK, Streitparth F, Cho CH, Benter T, Gebauer B. A comparison of clinical outcomes with regular- and low-profile totally implanted central venous port systems. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2009; 32: 975-9.
- 43- Kessel DO, Taylor EJ, Robertson I, Patel JV, Denton LJ, Perren TJ. Routine chest radiography following imaging-guided placement of tunneled central lines: a waste of time, money, and radiation. *Nutr Clin Pract*. 2002; 17: 105-9.
- 44- Lefrant JY, Cuvillon P, Bénézet JF, Dauzat M, Peray P, Saïssi G, de La Coussaye JE, Eledjam JJ. Pulsed Doppler ultrasonography guidance for catheterization of the subclavian vein: a randomized study. *Anesthesiology*. 1998; 88: 1195-201.
- 45- Girard TD, Schectman JM. Ultrasound guidance during central venous catheterization: a survey of use by house staff physicians. *J Crit Care*. 2005; 20: 224-9.
- 46- Brusasco C, Corradi F, Zattoni PL, Launo C, Leykin Y, Palermo S. Ultrasound-guided central venous cannulation in bariatric patients. *Obes Surg*. 2009; 19: 1365-70.
- 47- Çil BE. Hemodiyalizde vasküler giriş yolu olarak kateter kullanımı ve sorunlar. VI. Ulusal Hipertansiyon ve Böbrek Hastalıkları Kongresi. 2004: 48-50.
- 48- Milling T, Holden C, Melniker L, Briggs WM, Birkhahn R, Gaeta T. Randomized controlled trial of single-operator vs. two-operator ultrasound guidance for internal jugular central venous cannulation. *Acad Emerg Med*. 2006; 13: 245-7.

- 49- Gillman LM, Blaivas M, Lord J, Al-Kadi A, Kirkpatrick AW. Ultrasound confirmation of guidewire position may eliminate accidental arterial dilatation during central venous cannulation. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2010; 13: 39.
- 50- Randolph AG, Cook DJ, Gonzales CA, Pribble CG. Ultrasound guidance for placement of central venous catheters: a meta-analysis of the literature. *Crit Care Med.* 1996; 24: 2053-8.
- 51- Mansfield PF, Hohn DC, Fornage BD, Gregurich MA, Ota DM. Complications and failures of subclavian-vein catheterization. *N Engl J Med.* 1994; 331: 1735-8.
- 52- Schummer W, Schummer C, Niesen WD, Gerstenberg H. Doppler-guided cannulation of internal jugular vein, subclavian vein and innominate (brachiocephalic)vein-a case-control comparison in patients with reduced and normal intracranialcompliance. *Intensive Care Med.* 2003; 29: 1535-40.
- 53- Lewin MR, Stein J, Wang R, Lee MM, Kernberg M, Boukhman M, Hahn IH, Lewiss RE. Humming is as effective as Valsalva's maneuver and Trendelenburg's position for ultrasonographic visualization of the jugular venous system and common femoral veins. *Ann Emerg Med.* 2007; 50: 73-7.
- 54- Hind D, Calvert N, McWilliams R, Davidson A, Paisley S, Beverley C, Thomas S. Ultrasonic locating devices for central venous cannulation: meta-analysis. *BMJ.* 2003; 327: 1-7.
- 55- Atkinson P, Boyle A, Robinson S, Campbell-Hewson G. Should ultrasound guidance be used for central venous catheterisation in the emergency department? *Emerg Med J.* 2005; 22: 158-64.
- 56- Sadeghi B, Baron R, Zrelak P, Utter GH, Geppert JJ, Tancredi DJ, Romano PS. Cases of iatrogenic pneumothorax can be identified from ICD-9-CM coded data. *Am J Med Qual.* 2010; 25: 218-24.
- 57- Blaivas M, Adhikari S. An unseen danger: frequency of posterior vessel Wall penetration by needles during attempts to place internal jugular vein central catheters using ultrasound guidance. *Crit Care Med.* 2009;37: 2345-9.

- 58- Tseng KY, Tsai CJ, Wu SH, Lu DV, Hsu HT, Lu IC, Chu KS. Accuracy of the central landmark for catheterization of the right internal jugular vein after placement of the ProSeal laryngeal mask airway. *Acta Anaesthesiol Taiwan*. 2009; 47: 118-22.
- 59- Martin MJ, Husain FA, Piesman M, Mullenix PS, Steele SR, Andersen CA, Giacompe GN. Is routine ultrasound guidance for central line placement beneficial? A prospective analysis. *Curr Surg*. 2004; 61: 71-4.
- 60- Wigmore TJ, Smythe JF, Hacking MB, Raobaikady R, MacCallum NS. Effect of the implementation of NICE guidelines for ultrasound guidance on the complication rates associated with central venous catheter placement in patients presenting for routine surgery in a tertiary referral centre. *Br J Anaesth*. 2007; 99: 662-5.
- 61- Vo JN, Hoffer FA, Shaw DW. Techniques in vascular and interventional radiology: pediatric central venous access. *Tech Vasc Interv Radiol*. 2010; 13: 250-7.
- 62- Leyvi G, Taylor DG, Reith E, Wasnick JD. Utility of ultrasound-guided central venous cannulation in pediatric surgical patients: a clinical series. *Paediatr Anaesth*. 2005; 15: 953-8.
- 63- Breschan C, Platzer M, Jost R, Stettner H, Beyer AS, Feigl G, Likar R. Consecutive, prospective case series of a new method for ultrasound-guided supraclavicular approach to the brachiocephalic vein in children. *Br J Anaesth*. 2011; 106: 732-7.
- 64- Parsons AJ, Alfa J. Carotid dissection: a complication of internal jugular vein cannulation with the use of ultrasound. *Anesth Analg*. 2009; 109: 135-6.
- 65- Dunning J, Williamson J. Ultrasonic guidance and the complications of central line placement in the emergency department. *Emerg Med J*. 2003; 20: 551-2.
- 66- Milling TJ Jr, Rose J, Briggs WM, Birkhahn R, Gaeta TJ, Bove JJ, Melniker LA. Randomized, controlled clinical trial of point-of-care limited ultrasonography assistance of central venous cannulation: the Third Sonography Outcomes Assessment Program (SOAP-3) Trial. *Crit Care Med*. 2005; 33: 1764-9.

- 67- McGrattan T, Duffty J, Green JS, O'Donnell N. A survey of the use of ultrasound guidance in internal jugular venous cannulation. *Anaesthesia*. 2008; 63: 1222-5.
- 68- Lamperti M, Caldiroli D, Cortellazzi P, Vailati D, Pedicelli A, Tosi F, Piastra M, Pietrini D. Safety and efficacy of ultrasound assistance during internal jugular vein cannulation in neurosurgical infants. *Intensive Care Med*. 2008; 34: 2100-5.
- 69- Brooks AJ, Alfredson M, Pettigrew B, Morris DL. Ultrasound-guided insertion of subclavian venous access ports. *Ann R Coll Surg Engl*. 2005; 87: 25-7.
- 70- Slama M, Novara A, Safavian A, Ossart M, Safar M, Fagon JY. Improvement of internal jugular vein cannulation using an ultrasound-guided technique. *Intensive Care Med*. 1997; 23: 916-9.
- 71- Miller AH, Roth BA, Mills TJ, Woody JR, Longmoor CE, Foster B. Ultrasound guidance versus the landmark technique for the placement of central venous catheters in the emergency department. *Acad Emerg Med*. 2002; 9: 800-5.
- 72- Haaverstad R, Latto PN, Vitale N. Right subclavian catheter perforation of the aorta due to an incorrect external landmark-guided insertion technique. *CJEM*. 2007; 9: 43-5.
- 73- Mey U, Glasmacher A, Hahn C, Gorschlüter M, Ziske C, Mergelsberg M, Sauerbruch T, Schmidt-Wolf IG. Evaluation of an ultrasound-guided technique for central venous access via the internal jugular vein in 493 patients. *Support Care Cancer*. 2003; 11: 148-55.
- 74- Bosman M, Kavanagh RJ. Two dimensional ultrasound guidance in central venous catheter placement; a postal survey of the practice and opinions of consultant pediatric anesthetists in the United Kingdom. *Paediatr Anaesth*. 2006; 16: 530-7.
- 75- Oguzkurt L, Tercan F, Kara G, Torun D, Kizilkilic O, Yildirim T. US-guided placement of temporary internal jugular vein catheters: immediate technical success and complications in normal and high-risk patients. *Eur J Radiol*. 2005; 55: 125-9.
- 76- Nadig C, Leidig M, Schmiedeke T, Höffken B. The use of ultrasound for the placement of dialysis catheters. *Nephrol Dial Transplant*. 1998; 13: 978-81.

- 77- Fujiki M, Guta CG, Lemmens HJ, Brock-Utne JG. Is it more difficult to cannulate the right internal jugular vein in morbidly obese patients than in nonobese patients? *Obes Surg.* 2008; 18: 1157-9.
- 78- Shulman MS, Kaplan DB, Lee DL. An anteromedial internal jugular vein successfully cannulated using the assistance of ultrasonography. *J Clin Anesth.* 2000; 12: 83-6.
- 79- Tercan F, Ozkan U, Oguzkurt L. US-guided placement of central vein catheters in patients with disorders of hemostasis. *Eur J Radiol.* 2008; 65: 253-6.
- 80- Blaivas M. Ultrasound-Guided Peripheral IV Insertion in the ED: A two-hour training session improves placement success rates in one ED. *American Journal of Nurs.* 2005; 105: 1054-7.

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI

ACİL TIP ANABİLİM DALI

**ACİL SERVİSTE ULTRASONAGRAFİ EŞLİĞİNDE SANTRAL VENÖZ
KATETERİZASYONU ETKİNLİĞİ**

Dr. Şule ESEN TÜRKYILMAZ

Uzmanlık Eğitimine Başlama Tarihi : 08.11.2005

Uzmanlık Eğitimini Bitirme Tarihi : 31.10.2011

Uzmanlık Sınavı Tarihi : 31.10.2011

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Zeynep ÇAKIR

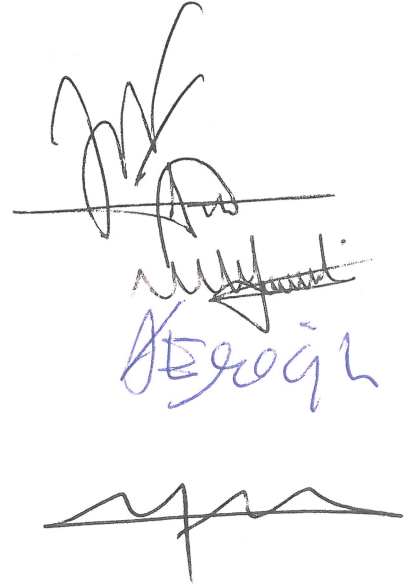
Jüri üyesi : Doç. Dr. Şahin ASLAN

Jüri üyesi : Doç. Dr. Naci EZİRMİK

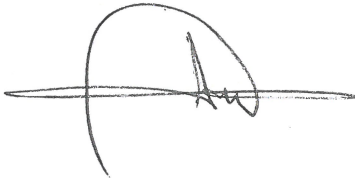
Jüri üyesi : Doç. Dr. Atilla EROĞLU

Jüri üyesi : Doç. Dr. Zeynep ÇAKIR

Jüri üyesi : Doç. Dr. Mücahit EMET



Doç.Dr. Şahin ASLAN
Acil Tıp Anabilim Dalı Başkanı



EKİM - 2011
ERZURUM