

T1244



T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON
ANABİLİM DALI

ULTRASONOGRAFİ EŞLİĞİNDE İNTERNAL JUGULER VEN KATETERİZASYONUNUN BAŞARI ORANI, STANDART KATETERİZASYON YÖNTEMİNE GÖRE DAHA YÜKSEKTİR

T1244 /1-1

UZMANLIK TEZİ

Dr.Gülbin ARICI

Tez Danışmanı : Prof.Dr. Atila RAMAZANOĞLU

"Tezimden Kaynakça Gösterilerek Yararlanılabilir"

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
Tıp Fakültesi

Antalya, 2000

TEŞEKKÜR

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalında uzmanlık eğitimime emeği geçen saygıdeğer hocalarıma,

Tez çalışmam sırasında yardımlarını esirgemeyen tez hocam Sayın Prof.Dr.Atila RAMAZANOĞLU'na,

Tezime katkılarından dolayı Sayın Yrd.Doç.Dr.Levent DÖŞEMECİ'ye,

Tezimin her aşamasındaki desteklerinden ötürü Radyodiagnostik Anabilim Dalı öğretim elemanlarından Sayın Doç.Dr.Adnan KABAALIOĞLU, Sayın Öğr.Gör.Dr.Can ÇEVİKOL ve Sayın Uzman Dr.Kamil KARAALI'ye,

İstatistiksel çalışmalarımındaki yardımlarından dolayı Halk Sağlığı Anabilim Dalı öğretim elemanlarından Sayın Yrd.Doç.Dr.Levent DÖNMEZ ve Sayın Uz.Dr.Hülya KARAKILINÇ'a,

Birlikte çalışmaktan zevk duyduğum uzman ve asistan arkadaşlarıma,

Hemşire, tekniker, yardımcı personel ve tüm ameliyathane çalışanlarına,

Özellikle aileme

Teşekkürlerimi sunarım.

Dr.Gülbin ARICI

Antalya, 2000

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No :</u>
GİRİŞ	1 - 2
GENEL BİLGİLER	3 - 18
MATERYAL VE METOD.....	19 - 26
BULGULAR	27 - 41
TARTIŞMA	42 - 49
SONUÇ	50 - 51
ÖZET	52
LİTERATÜR	53 - 60

GİRİŞ

Santral venöz sistemin kateterizasyonu klinikte geniş bir kullanım alanına sahiptir. Volüm resüsitasyonu, hemodinamik monitörizasyon, vazopressör ilaç uygulanması, tetkik amacı ile sık kan örneği alımı, total parenteral beslenme desteği ve uzun süreli kemoterapi uygulanması kullanım amaçlarından başlıcalarıdır (1, 2, 3) Bununla birlikte, santral venöz sistemin perkütan kateterizasyonu bazı komplikasyonları da beraberinde getirmektedir (4, 5, 6). Kateterizasyonun uygulanması sırasında gelişebilecek (mekanik) komplikasyon oranı %5-10 civarında bildirilmektedir. Klinisyenin tecrübesi, hastanın anatomik özellikleri, koagülasyon durumu ve uygulanan teknik bu oranı etkilemektedir (7, 8, 9). Mekanik komplikasyonlar; arter ponksiyonu, pnömo-hemotoraks, hava embolisi, brakial pleksus yaralanması ve sol taraftan ponksiyonda duktus torasikus yaralanmasıdır. Bunun yanında; venöz tromboz veya tromboflebit, kateter veya kateter etrafı enfeksiyonu ve sepsis, arteriyo-venöz fistül, arteriyel anevrizma gibi komplikasyonlar da kateterizasyon sırasında ve sonrasında gelişebilir (10, 11, 12).

Santral venöz sistemin kateterizasyonu için standart teknik, anatomik işaretlerin kullanılmasıdır. Standart teknikte olguların %10-20'sinde kateterizasyon işleminin başarısızlıkla sonuçlandığı bildirilmektedir (5, 6, 7) Ayrıca mekanik komplikasyonlar da sık olarak görülmektedir. Bunun nedeni; anatomik farklılıklara bağlı olarak damar lokalizasyonunun standart işaretleme tekniği ile her zaman uyumlu olmamasıdır. Anatomik varyasyonların araştırıldığı çalışmalarda, hastaların %5-20'sinde internal juguler venin eksternal anatomik işaretler ile belirlenen lokalizasyonun dışında yer aldığı saptanmıştır (13, 14, 15)

Uygulayan kişinin tecrübesi, standart teknik ile santral venöz sistemin kateterizasyonunda başarı ve komplikasyon gelişimini önemli ölçüde etkilemektedir (16, 17).

Özellikle tecrübesiz klinisyenlerce gerçekleştirilen kateterizasyon işleminde başarı oranını arttırmak, komplikasyonları azaltmak ve kateterizasyon işlemini kolaylaştırmak amacı ile santral venöz kateterizasyonun ultrasonografi (USG) eşliğinde uygulanması gündeme gelmiştir (18, 19, 20). İlk kez 1984 yılında USG ile damar lokalizasyonu yapılarak internal juguler ven kateterizasyonu gerçekleştirilmiştir (12). USG eşliğinde santral ven kateterizasyonunda, hem venin anatomik lokalizasyonu tam ve doğru olarak yapılabilen hem de kateterizasyon işleminin başarısı ve komplikasyon gelişimi, işlemi gerçekleştiren klinisyenin tecrübe düzeyinden en az oranda etkilenmektedir (21, 22, 23).

Biz bu prospektif, randomize klinik çalışmada; eş zamanlı USG rehberliğinde santral venöz sistemin kateterizasyonunun, anatomik belirleyiciler temel alınarak uygulanan standart yöntemle göre avantajlarını ve klinik kullanıma uygun olup olmadığını araştırmayı planladık

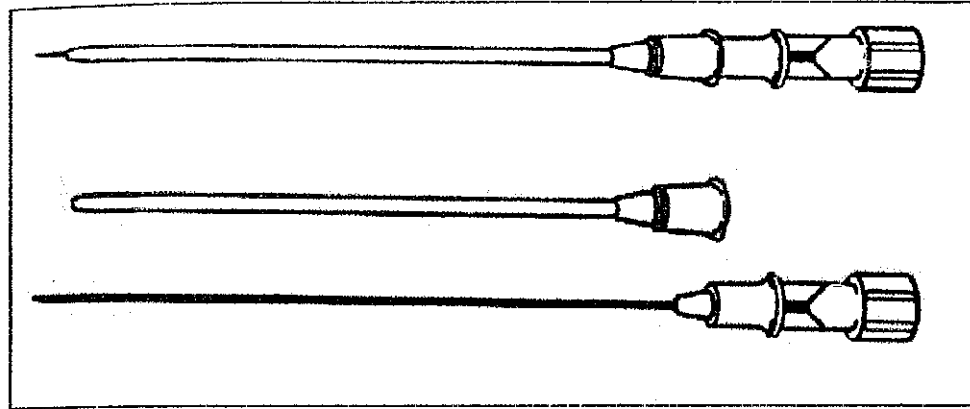
GENEL BİLGİLER

Kritik hastalarda çeşitli nedenlerden dolayı bir veya daha fazla damar yolu gerekmekte ve bu hastalarda sıklıkla subklavian ve internal juguler ven yolu ile venöz kateterizasyon yapılarak sürekli intravenöz yol sağlanmaktadır (24, 25)

Santral venöz yol; yaygın olarak kullanıldığı gibi sadece volüm resüsitasyonu, hemodinamik monitörizasyon, vazopresör ilaç kullanımı, tetkik amacı ile sık kan örneği alımı, TPN desteği ve uzun süreli kemoterapi veya antibiyotik uygulanması amacı ile değil; günümüzde geçici olarak dializ uygulanması, transjuguler intrahepatik portosistemik şant, pulmoner anjiyografi, transjuguler biyopsi ve tekrarlayan alt ekstremitte tromboembolileri sonrası gelişebilecek pulmoner embolileri önlemek amacı ile vena cava inferiyora filtre konulması gibi yeni uygulamaya başlanılan teknikler nedeni ile de sıklıkla kullanılmaktadır (24, 26) Santral venöz yol kullanımının artması, tekniğe bağlı komplikasyonların da artışına neden olmaktadır. Günümüzde, ciddi komplikasyon oranının fazlalığı nedeni ile subklavian ven kullanımı azalmakta internal juguler ven kullanımı ise artmaktadır (7, 27) Alışlagelmiş anatomik işaretler tekniği rehberliğinde internal juguler ven kanülasyonu, kabul edilebilir oranda başarılı olmasına karşın beraberinde bir çok değişik komplikasyonları da getirmektedir. Komplikasyon oranı sadece kişinin tecrübesine bağlı olmayıp, hastanın ve internal juguler venin anatomisine de bağlıdır. Bu nedenle eş zamanlı USG kullanımı rehberliğinde internal juguler ven kateterizasyonu giderek artan bir kullanım alanı bulmaktadır (27, 28).

KATETER YERLEŞTİRME:

Vasküler kateterizasyon; bir damar lümenine girilen iğne içinden veya rehber tel üzerinden kateterin ilerletilmesi ile yapılabilir (Seldinger yöntemi)



Şekil-1: Branül.

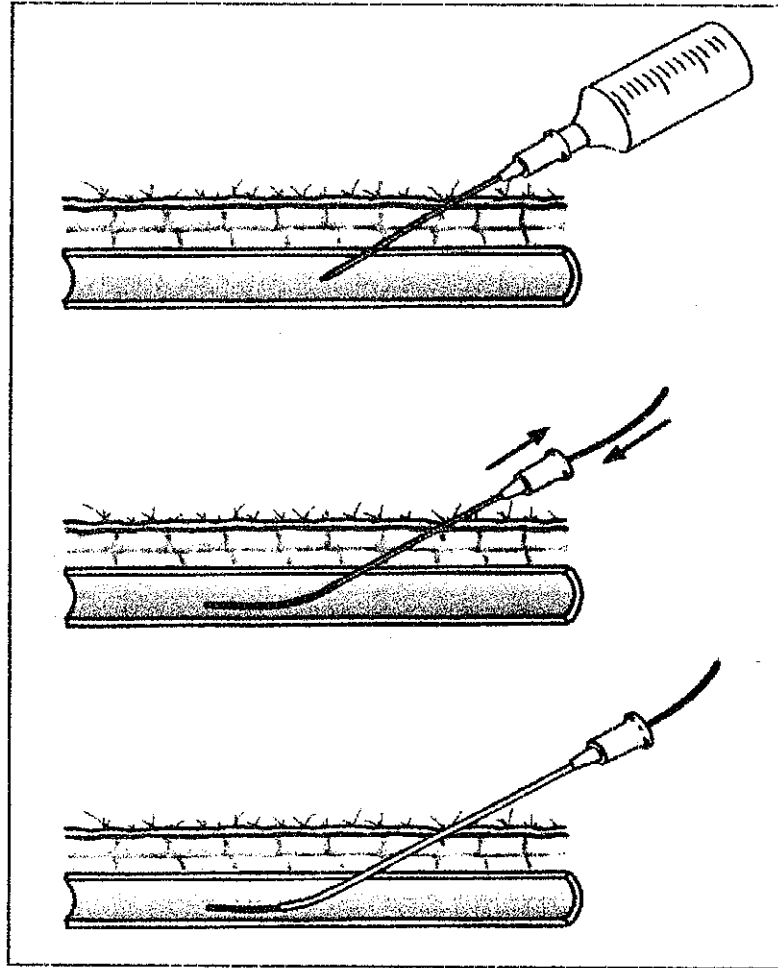
KATETERİN BRANÜL İÇİNDEN İLERLETİLMESİ:

Branül Şekil-1'de gösterilmiştir. Branül kalem gibi tutularak (baş parmak ve 4. parmak arasında) cilt içinden ilerletilir ve hedef damara ulaşılır. İğnenin ucu damar içine girdiği zaman; kan, kapiller hareket ile iğneye doğru gelir ve iğne arkasındaki hazneye dolar. Bu görüldüğü zaman, iğne branül içinden geri çekilir. Hava embolisini engellemek için, branülün arkası baş parmakla kapatılır. Daha sonra santral venöz kateter bu plastik kanül içinden ilerletilir.

Bu yöntemin avantajı; damarın tek aşamalı işlem ile basitçe kanüle edilebilmesi ve sterilitenin sağlanmasıdır. Dezavantajı ise; branül kalın olduğu için cilt içinden ve yumuşak dokudan geçerken kateterin bu dokularda ve venlerde Seldinger yöntemine göre daha fazla travmaya neden olmasıdır. Sıklıkla vasküler endotele zarar verir ve flebit, tromboz gibi komplikasyonları artırır. İstenilmeden yapılan akciğer ve arter ponksiyonları da daha ağır travmaya neden olur. Böyle durumlarda pnömotoraks ve hemotoraks riski de artmaktadır. Bu riskleri en aza indirmek için, branül genellikle yüzeysel damarların kateterizasyonunda kullanılmaktadır. Biz kliniğimizde santral venöz kateterizasyonda, dezavantajları nedeni ile bu yöntemi kullanmamaktayız.

KATETERİN REHBER TEL ÜZERİNDEN İLERLETİLMESİ:

Seldinger yöntemi, ilk kez 1950 yılında kullanılmaya başlanmıştır. Bu teknikte ince uçlu bir iğne (genellikle 20 Gauge) ile damar ponksiyonu yapılır. İğnenin ucu damar içine girdiği zaman, fleksible uçlu (şeklinden dolayı J uçlu olarak da isimlendirilir) ince tel iğne içinden geçirilir ve damar lümenine ilerletilir. Sonradan geri çekilen tel, damarın kateterizasyonuna yardımcı olmak için kullanılır. Derin damarların kateterizasyonunda, rijit dilatör ilk önce tel üzerinden geçirilir ve geri çekilir. Bunun amacı kateterin yerleştirilmesi için bir yol sağlanmasıdır (29)



Şekil-2: Seldinger Tekniği

Rehber tel tekniğinin avantajı; küçük çaplı prop iğne kullanılarak yumuşak dokulara ve damara minimal hasar verilmesidir. Bu nedenle; rehber tel tekniği santral venöz ve arteriyel kateterizasyon için tercih edilen metoddur.

KATETERLER:

Kateterler baryum ve tungsten tuzu ile kaplanmış plastik polimerden oluşurlar ki; baryum ve tungsten tuzu radyoopasiteyi artırır. Kısa süreli kateterizasyon (günler) amacı ile kullanılması planlanan kateterler genellikle poliüretandan, uzun süreli venöz yol (haftalar-aylar) sağlaması planlanan kateterler ise; silikonun daha fleksibl ve daha az trombojenik çeşitleridir.

HEPARİN İLE KAPLANMA (BONDİNG):

Bazı kateterlerin içi trombojeniteyi azaltmak amacı ile heparin ile kaplanmıştır. Fakat bu işlemin katetere bağlı trombozis insidansını azalttığı ispatlanamamıştır (30, 31)

KATETER ÖLÇÜSÜ- BÜYÜKLÜĞÜ (HACMİ):

Kateter büyüklüğü genellikle dış çapı ile tariflenir ve ölçü birimleri Tablo-1'de gösterilmiştir. French ölçüsü dış çapın milimetre cinsinden ölçümünün 3 ile çarpımına eşittir (32). Gauge sistem, tel ve iğneler için geliştirilmiştir ve katetere adapte edilmiştir. Gauge ve French ölçü birimleri arasında basit bir matematiksel ilişki yoktur. Uygun karşılaştırma yapabilmek için Tablo-1'de olduğu gibi referans değerlere ihtiyaç vardır. Gauge ölçümler genellikle 14 (en geniş kateter çapı) ile 27 (en küçük kateter çapı) arasındadır.

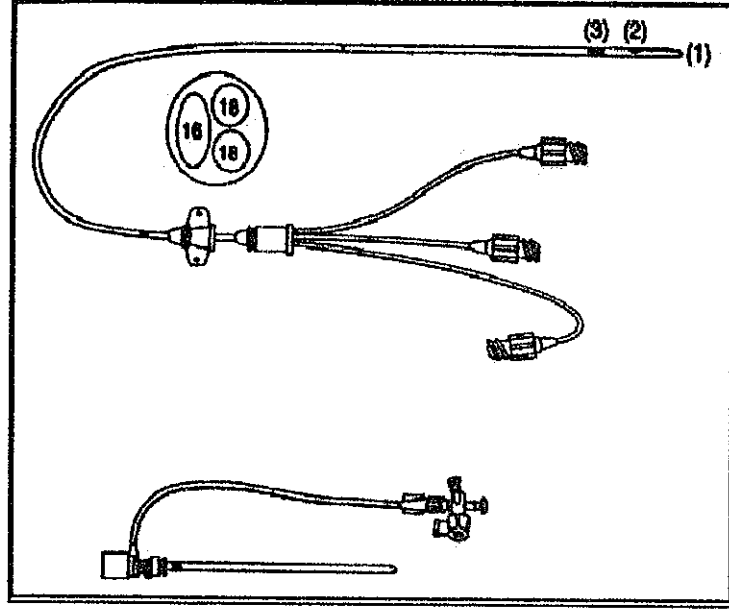
Tablo-1: Kateter Ölçüleri ve Akım Hızlarının Karşılaştırılması

Gauge	DIŞ ÇAP			Akım Hızı (ml/dk)
	French	Inch	Milimetre	
14	6 30	0 083	2 10	-
16	4 95	0 065	1 65	96 3
18	3 72	0 049	1 24	60 0
20	2 67	0 035	0 89	39 5
22	2 13	0 018	0 71	24 7
24	1 68	0 022	0 56	-

Rijit bir tüpün içinden olan, sabit veya laminar akım en çok tüpün çapı tarafından etkilenmektedir. Tüpün çapının akım hızı üzerine etkisi Tablo-1'de gösterilmiştir (30). Şunu akılda tutmak gerekir ki; tüp çapının iki katından biraz fazla arttırılması (yani 0.7mm'den 1.65mm'ye çıkılması) akım hızında yaklaşık 4 kat artışa neden olur (24.7ml/dk'den 96.3ml/dk'ya). Bu nedenle eğer hızlı akım oranları arzu ediliyorsa kateter çapı çok önemlidir.

MULTİLÜMEN KATETERLER:

Multilümen kateterlerin klinik kullanımı 1980'lerin başında başlamıştır ve günümüzde rutin olarak santral venöz kateterizasyon için kullanılmaktadırlar. Şekil-3'de üç lümenli kateter gösterilmiştir. Bu kateterin dış çapı 2 3 mm (6 9 French) dir. Eşit çapta (18 Gauge) 3 tane lümeni olabilir veya 1 tane geniş lümen (16 Gauge) ve 2 tane daha küçük çaplı lümen (18 Gauge) olabilir. Her bir lümenin distal ağzı diğerinden en az 1cm uzaktadır. Bunun amacı infüze edilen solüsyonların karışımını minimize etmektir.



Şekil-3: Multilümen ve intradüser kateter.

Multilümen kateterler tek lümenli kateterler ile karşılaştırıldığında monitarizasyon ve infüzyon tedavisi için ihtiyaç duyulan venöz ponksiyon sayısını minimale indirmeleri nedeniyle tromboz ve enfeksiyon riskini azaltırlar (31).

INTRADÜSER KATETERLER:

Vasküler kateterler grubuna değerli bir katkı da Şekil-3'de görülen intradüser kateterlerdir. Bu geniş lümenli kateterler (8-9 French) tek bir venöz ponksiyon ile multilümen kateterler ve pulmoner arter kateterleri dahil, daha küçük çaplı vasküler kateterlerin yerleştirilmesi ve çıkarılması için bir kılıf görevi görürler. Kateterlerin üzerindeki yan yol infüzyon portu, ek bir infüzyon yolu sağlar. Bu yan yol, küçük çaplı kateterlerde görülen trombüs oluşumunu intradüser kateterin lümeni içinde sürekli akım sağlayarak engeller Aynı zamanda bu yan yol infüzyon portu intradüser kateterin tek başına infüzyon için kullanılmasına izin verir (sıvılar kateterin bu yan yol infüzyon portundan infüze edildikleri zaman kateterin merkezindeki kauçuk membran efektif bir akım sağlar) Hızlı infüzyon gerektiği zaman intradüser kateterin geniş çapı onun infüzyon amacı ile kullanılmasını sağlar (Masif hemorajilerin resüsitasyonu gibi)

VASKÜLER KATETERİZASYON İÇİN HAZIRLANMA:

EL YIKAMA:

Kateterizasyona başlamadan önce el yıkama, son derece gerekli olmasına karşın genellikle gözardı edilir. Antimikrobiyal temizleme solüsyonları ile fırçalanıp elleri yıkamak, katetere bağlı sepsis sıklığını azaltmaz. Bu nedenle; mutlaka sabun ve su ile fırçalanmak gereklidir (33).

EVRENSEL ÖNLEMLER:

1985'de Amerika Birleşik Devletleri'ndeki Hastalık Kontrol Merkezleri (Centers for Disease Control) tarafından yayınlanan HIV virusunun ve hepatit B virusun bulaşmasının önlenmesi için hazırlanan rehberde; kan ve vücut sıvılarının kullanımı için belirli önlemler içeren stratejiler geliştirilmiştir (34). Bu stratejiye göre; aksi ispat edilene kadar tüm hastalar HIV virusu ve diğer kan ile bulaşan patojenler (örneğin: hepatit virusları) açısından potansiyel kaynak olarak kabul edilirler. Vasküler kateter kullanılacak hastalarda bu stratejinin mutlaka gözönüne alınması önerilir.

Aşağıdaki tavsiyelerin vasküler kateter yerleştirilmesi sırasında uygulanması önerilmiştir;

1. Tüm kateterizasyon kanülasyon işlemleri sırasında koruyucu eldiven kullanılmalıdır,
2. Periferik venlere konulacak kısa kateterler dışında her zaman kateterizasyon sırasında steril eldiven kullanılmalıdır,
3. Kateterizasyon işlemi sırasında mutlaka kep, gömlek, maske kullanılmalıdır,
4. Enjektör ucu travmalarından kaçınılmalıdır. Enjektörün iğnesinin kılıfı çıkarılmalı veya iğne enjektörden ayrılmamalıdır. Kullanımı takiben, tüm keskin aletler, delinmeye dirençli kaplara konulmalıdır.

Enjektör ucu travmalarının tıp öğrencileri ve internlerin yaklaşık % 80 kadarında olduğu bildirilmiştir (35). Bu nedenle HIV veya viral hepatit taşıma riski olan hastaların vasküler kateterizasyon işleri mutlaka asistan veya uzman hekimler tarafından yapılmalıdır.

CİLT TEMİZLİĞİ:

Ciltteki mikroflorayı azaltan ajanlara antiseptik, cansız cisimler üzerindeki mikroflorayı azaltan ajanlara ise dezenfektan denir (36, 37). En sık kullanılan antiseptikler alkol ve iyottur. Her ikisi de geniş spektrumlu antimikrobiyal aktiviteye sahiptir. Alkol; %70'lik solüsyon halinde kullanılır. Kirli cilt üzerinde etkili olmayabilir. Çünkü deterjan özelliği yoktur. Bu nedenle diğer antiseptik ajanlar ile birlikte kullanılmalıdır. Günümüzde en sık kullanılan antiseptik ajan povidon-iodin preparatıdır. Bu aynı zamanda iyodofor olarak da bilinir. Povidon-iodin, iyotun taşıyıcı bir molekül ile suda çözünen karışımıdır. İyod, taşıyıcı molekülden çok yavaş olarak salınır, bu da iyodun cilt üzerindeki irritan etkisinin azalmasını sağlar. İyodun taşıyıcı molekülden salınımı için yeterli süre sağlanması amacı ile povidon-iodin, kateterizasyondan önce en az 2 dakika süre ile cilt ile temas etmelidir (36).

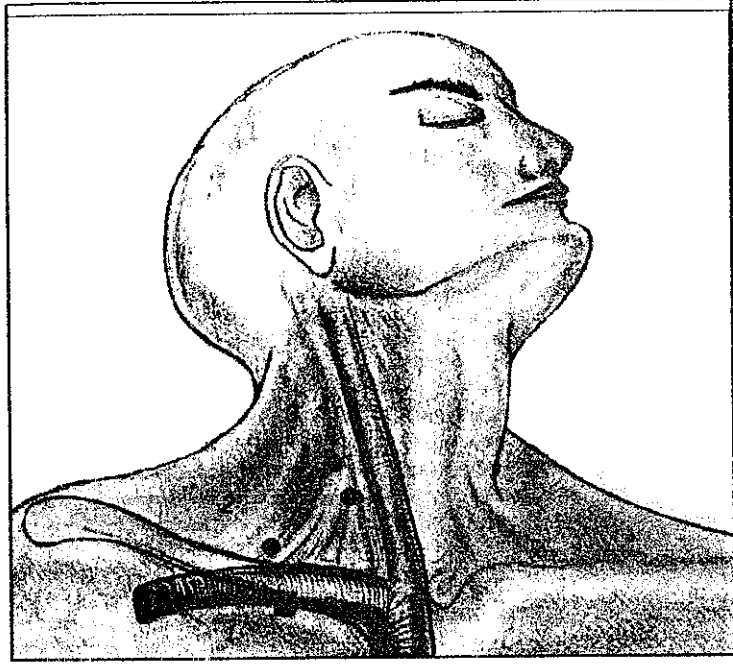
KILLARIN UZAKLAŞTIRILMASI:

Kılların tıraş edilmesi sırasında o bölgenin köpürtülmesi tavsiye edilmez. Çünkü köpürtme işlemi cildi tahriş ederek bakteriyel kolanizasyonu kolaylaştırır. Eğer kılların uzaklaştırılması gerekiyor ise kıllar kesilmeli (makasla) veya kıl dökücü ajan kullanılmalıdır (38).

SANTRAL DAMAR YOLLARI :

SUBKLAVİAN VEN:

Sadece Amerika Birleşik Devlet'lerinde yılda 3 000 000'nun üzerinde santral venöz kateterizasyon işlemi gerçekleştirildiği bildirilmektedir (39). Subklavian ven, kateterizasyon için uygun santral venlerden biridir. Çünkü geniş çaplı bir vendir (çapı yaklaşık 2cm'dir) ve veni çevreleyen yapılar, venin kollapsa uğramasını engeller. İnfraklavikular veya supraklavikular yaklaşım seçimi genellikle kişisel tercihe bağlıdır.



Şekil-4: Geniş Santral Venler 1 ve 2 nolu noktalar: subklavian venin ponksiyonu için girişim yapılan cilt noktaları 3 ve 4 nolu noktalar: internal juguler venin ponksiyonu için girişim yapılan cilt noktaları

Subklavian ven kateterizasyonunda en sık görülen komplikasyonlar; pnömotoraks (%2-3) ve hemotoraks (%1) dir Hekimlerin bir kısmı ventilatöre bağlı hastalarda pnömotoraks riski nedeni ile subklavian venin tercih edilmemesini önermektedirler (40, 41, 42). Fakat solunum yetmezliği olan hastalarda subklavian ven tekniğinin kullanılmamasını haklı kılacak pnömotoraks riski fazla değildir (43)

ANATOMİ:

Subklavian ven, aksiller venin devamıdır ve aksiller ven 1 kot üzerinden geçerken subklavian ven adını alır Bu noktada apikal plevra venin yaklaşık 5 mm derininde lokalizedir Şekil-4'de görüldüğü gibi subklavian ven katettiği yolun büyük çoğunluğunda klavikula arkasında kalır. Ven anteryor skalen kasın dış yüzü boyunca uzanır. Toraks girişinde subklavian ven, internal juguler ven ile birleşerek brakiosefalik ven adını alır Sağ ve sol brakiosefalik venler birleşerek vena kava superioru oluştururlar.

ANATOMİK MESAFE:

Subklavian ven ve internal juguler ven kateterizasyonu sırasında gerekli olan vasküler segmentlerin uzunluğu Tablo-2'de gösterilmiştir. Subklavian venin ciltteki ponksiyon yerinden sağ atriuma kadar olan mesafesi; sağda 14.5 cm, solda 18.5 cm'dir. Bu mesafeler sağ için 20 cm, sol için 30 cm olarak önerilen santral venöz kateter uzunluklarından oldukça kısadır (44). Bu nedenle kateter yerleştirilmesi sırasında kateterin atrium duvarına teması sonucu gelişebilecek kardiyak perforasyon ve fatal kardiyak tamponatı engellemek için tüm santral venöz kateterler sonuna kadar itilmemeli; sağda ~15 cm, solda ~17 cm'de bırakılmalıdır (44).

Tablo-2: Santral Venöz Kateterizasyonda Anatomik Mesafeler

VASKULER SEGMENT	UZAKLIK (CM)	
	Sağ	Sol
Ciltteki ponksiyon yeri ile damar arası mesafe	5	5
Superior vena kavaya olan mesafe	7	7
Sağ atriuma olan total mesafe	14.5	18.5

YERLEŞTİRME TEKNİĞİ:

Hasta supin pozisyonuna getirilir. Kollar yanlarda iken baş-yüz kateter takılacak tarafın karşı yönüne çevrilir (13, 45). Subklavian ven klavikulanın hemen arkasında uzanır ve vene klavikulanın her iki tarafından da ulaşılabilir.

İNFRAKLAVİKULAR YAKLAŞIM:

Şekil-4'de 1 nolu yerleştirme bölgesinde gösterilmiştir. Sternokloidmastoid kasın klavikulaya yapıştığı yerin lateral sınırı bulunur. Kateter bu noktaya çizilen bir hattın fakat klavikulanın altına yerleştirilir. 18 veya 20 Gauge klavuz iğne, ucunun açıklığı yukarı doğru

bakacak şekilde, suprasternal çentiğe doğru klavikulanın arkası boyunca ilerletilir. İğnenin yönü hastanın sırtına paralel olmalıdır. Vene girildiğinde iğne ucu açıklığının yönü saat 3 hizasına çevrilir, böylece rehber telin ucu subklavian veni işaret eder.

SUPRAKLAVİKULAR YAKLAŞIM:

Şekil-4'de 2 nolu yerleştirme bölgesinde gösterilmiştir. Sternokloidmastoid kasın lateral kenarı ve klavikula tarafından oluşturulan açı belirlenir. Prop iğne yerleştirilerek bu açı ortadan ikiye bölünür. İğne ucunun açıklığı yukarı doğru bakacak ve iğnenin yönü klavikula arkasında karşı omuzu işaret edecek şekilde olmalıdır. Supraklavikular yaklaşımda subklavian ven daha yüzeysel seyredir. Bu nedenle subklavian vene ciltten 1-2 cm mesafede ulaşılmalıdır (46, 47). Vene girildiği zaman iğne ucununun açıklığı saat 9 yönüne çevrilir. Böylece rehber telin ucu subklavian veni işaret etmiş olur.

INTERNAL JUGULER VEN:

İnternal juguler ven kateterizasyonu özellikle anesteziistler tarafından tercih edilen bir santral venöz kateterizasyon yoludur. Anesteziye tercih edilmesinin nedeni; baş boyun operasyonları dışındaki operasyonlarda internal juguler ven kateterizasyon bölgesinin hasta steril olarak örtüldüğü zaman anestezi sahasında kalmasıdır (48). Subklavian vende olduğu gibi internal juguler ven kateterizasyonu da tecrübeli kişiler tarafından yapıldığında güvenli ve etkilidir (26). İnternal juguler ven kateterizasyonu sırasında pnömotoraks gelişme riski, subklavian ven kateterizasyonundakinden %0.4-10 oranından daha düşüktür (47, 49, 50). Karotid arter ponksiyonu, internal juguler ven kateterizasyonunun en sık rastlanan komplikasyonudur ve olguların %7-12'sinde olmaktadır (23, 24, 51). Ancak USG eşliğinde eş zamanlı kateterizasyon karotid arter lokalizasyonunu tam olarak yaptığından, bu komplikasyon riski ortadan kalkar (10, 27). Ayrıca subklavian ven kateterizasyonu ile

karşılaştırıldığında; cilt ile internal juguler ven arası mesafe daha kısadır. Bu hem USG ile damar lokalizasyonunu, hem de ponksiyon sırasında vene ulaşmayı kolaylaştırır. Internal juguler ven kateterizasyonu sırasında iğne ucu sadece derin servikal fasiayı penetre ettiği için ağrı görülme sıklığı subklavin ven kateterizasyonuna göre daha azdır (5, 49, 52)

ANATOMİ:

Internal juguler ven Şekil-4'de görüldüğü gibi sternokloidmastoid kasın arkasında lokalizedir. Baş karşı yöne çevrildiğinde internal juguler ven kulak memesinden sternoklavikular ekleme doğru düz bir çizgi oluşturur. Boyun tabanında internal juguler ven, karotid kılıf içerisindeki en lateral yapıyı oluşturur. (Karotid kılıf; ortada karotid arter, medialde nervus vagus ve lateralde internal juguler venden oluşur)

YERLEŞTİRME TEKNİĞİ:

Genellikle sağ taraf tercih edilir, çünkü sağda internal juguler ven sağ atriuma ulaşırken daha düz bir hat çizer. Hasta supin veya trendelenburg pozisyonuna getirilir ve yüz kateterizasyon yapılacak tarafın karşı tarafına çevrilir (26, 53). Internal juguler vene anterior veya posterior yaklaşımla ulaşılabilir.

ANTERİOR YAKLAŞIM:

Şekil-4'de 4 nolu yerleştirme bölgesinde gösterilmiştir. Anterior yaklaşım sternokloidmastoid kasın iki başı ve klavikula tarafından oluşturulan üçgen alandan yapılır. Bu üçgen içerisinde karotid arter palpe edilip mediale doğru çekilir. Prop iğne üçgenin apeksine yerleştirilir ve iğne cilt yüzeyi ile 45° açı yapacak şekilde aynı taraf meme başına doğru ilerletilir. Eğer 5cm ilerletilmesine karşın ven içine girilmez ise, iğne 4cm geri çekilir ve daha laterale doğru tekrar ilerletilir. Eğer bir damara girilir ise; pulsasyon varlığına bakılır. Gelen kan kırmızı ve pulsasyon var ise karotid artere girilmiştir. Bu durumda iğne

geri çekilip, bu bölge 5-10 dakika süre ile tampona edilmelidir. Eğer bir tarafta karotid arter ponksiyone edildi ise; diğer tarafta bir daha ven kateterizasyonu için çaba sarfedilmemelidir. Çünkü, her iki karotid arter ponksiyonu ciddi komplikasyonlara neden olabilir

POSTERİÖR YAKLAŞIM:

Şekil-4'de 3 nolu yerleştirme bölgesinde gösterilmiştir. Bu yaklaşım için ponksiyon noktası; eksternal juguler venin sternokloidmastoid kasın lateral kenarını çaprazladığı yerin 1cm superiorudur. Prop iğne ucu bu noktaya yerleştirilir. İğnenin ucu suprasternal çentiği gösterecek şekilde kasın alt sınırı boyunca ilerletilir. Bu yaklaşım ile internal juguler vene ciltten 5-6 cm mesafede ulaşılmalıdır (45).

KAROTİD ARTER PONKSİYONU:

Eğer prop iğne ile karotid arter ponksiyonu olursa iğne çekilmeli, o bölgeye 5-10 dakika boyunca tampona edilmelidir. Koagülopatili hastalarda bu sürenin en az 10 dakika olmasına özen gösterilmelidir. Her iki karotid arter ponksiyonunu engellemek amacı ile karşı taraf internal juguler ven kateterizasyonundan vazgeçilmelidir.

ACİL MÜDAHALELER

VENÖZ HAVA EMBOLİSİ:

Venöz sisteme hava girmesi, santral venöz kateterizasyonunun en korkulan komplikasyonudur. Aşağıdaki saptama; katater yerleştirilmesi sırasında kapalı bir sistem sağlanmasının önemini göstermektedir:

14 Gauge kateter boyunca 4 mmHg'lik bir basınç gradiyenti havanın saniyede 90 ml/sn hız ile girmesine neden olur ve 1 sn içinde fatal hava embolisi oluşturur (54).

KORUYUCU ÖNLEMLER:

Venöz hava embolisine bağlı morbidite ve mortaliteyi azaltmanın en iyi yolu, oluşumunu engellemektir. Hava girişini önlenmenin en etkin yolu, venöz sistemdeki basıncın atmosfer basıncından daha yüksek olmasını sağlamaktır. Bu da en kolay; baş horizontal pozisyondan 15° aşağıda olacak şekilde hastayı trendelenburg pozisyonuna getirmekle sağlanabilir. Şunu unutmamalıyız ki; trendelenburg pozisyonu, venöz sisteme hava girişini engellemez. Çünkü trendelenburg pozisyonunda negatif intratorasik basınç devam etmektedir.

KLİNİK TANI:

Genellikle işlem sırasında; akut solunum sıkıntısı ile kendini gösterir. Hızlı bir şekilde solunum sıkıntısı ve kardiak arrest gelişebilir. Hava patent foramen ovaleden geçebilir ve serebral dolaşımında obstrüksiyona neden olarak, akut iskemik strok gelişimine yol açabilir. Sağ kalp üzerinde karakteristik "değirmen taşı (wille wheel) üfürümü" duyulabilir. Fakat bu üfürüm çok kısa sürelidir.

TEDAVİ MANEVRALARI:

Venöz hava embolisinden şüphelenildiğinde; hastaya hızla sol tarafı altta kalacak şekilde pozisyon verilmeli ve havanın venöz kateterden aspirasyonuna çalışılmalıdır. Buna yanıt alınmadığı veya hastanın genel durumunun daha kötü olduğu durumlarda; bir iğne göğüs duvarından sağ ventrikül içine yerleştirilmeli ve hava aspire edilmelidir. Fakat tüm bunlara karşın, venöz hava embolisinde mortalite çok yüksektir.

PNÖMOTORAKS:

Primer olarak subklavian ven kateterizasyonu ile ilgili olmasına karşın; juguler ven kateterizasyonunda da nadir de olsa gelişebilir (54, 55). Bu nedenle klinik parametrelerin takibi (özellikle kalp hızı) ve oskültasyonla her iki akciğerin havalanmasının takibi önemlidir.

Akciğer filmi 6-8 saat sonra klinik takipte süphelenilirse çekilebilir. Mümkünse kateter girişimleri sonrasında çekilecek filimler, hasta ayakta ve ekspiryumda iken çekilmelidir. Ekspiryumda çekilen filmler, küçük pnömotoraksların dahi saptanmasını kolaylaştırır. Çünkü ekspirasyon akciğerlerdeki hava volümünü azaltırken, plevral boşluktaki hava volümü üzerine etkisi yoktur. Yani ekspirasyon sırasında, plevral boşluktaki hava, o taraf hemitorakstaki total volümün büyük bir kısmını oluşturur ve bu da pnömotoraksın radyolojik görünümünü doğrulamaktadır (54)

Yoğun bakım hastalarında ayakta film çekmek her zaman mümkün değildir. Supin film gerektiğinde, hasta supin pozisyonda iken plevral havanın genellikle apekte toplanmayacağını unutmamak gerekir (56, 57). Bu durumda plevral havanın subpulmonik girintide ve mediasteniumun anteromedial sınırı boyunca toplanma eğiliminde olduğu hatırlanmalıdır.

GECİKMİŞ PNÖMOTORAKS:

Santral venöz katülasyondan 24 ile 48 saat sonra pnömotoraks radyolojik olarak görülür hale gelmeyebilir (56, 58). Bu nedenle kateter takılmasını takiben erken dönemde çekilen akciğer filmlerinde, pnömotoraks olmaması; katetere bağlı pnömotoraksı tamamen ekarte etmez. Bu durum kateter takılmasını takip eden bir kaç gün içinde dispne veya pnömotoraksa ait diğer bulgular gelişen hastalarda mutlaka akılda bulundurulmalıdır. Klinik olarak pnömotoraks düşünülmeyen hastalarda santral venöz kateter yerleştirilmesini takiben aralıklı akciğer filmi çekilmesine gerek yoktur.

KATETER UCU POZİSYONU:

Doğru yerleştirilmiş santral venöz kateterler vena kava superiyora paralel olarak seyretmelidir ve kateter ucu superior vena kava ile sağ atrium birleşim yerinin hemen

üzerinde olmalıdır (59). Aşağıdaki durumlar kateter ucununun doğru olarak yerleştirilmediğini gösterir.

KATETER UCU VENA KAVA DUVARI KARŞISINDA:

Sol taraftan yerleştirilen kateterlerde, kateter ucu superior vena kavaya ulaştığında, akut olarak aşağıya doğru bir dönüş yapmalıdır. Kateter ucu vena kavanın lateral duvarına karşı sonlanır ise, ven duvarını delerek vena kava perforasyonuna neden olabilir. Bu nedenle vena kava duvarına dayanan kateterlerin pozisyonu en kısa sürede düzeltilmelidir.

KATETER UCU SAĞ ATRİUMDA:

Food and Drug Administration (FDA), ucu kalbe yerleşen kateterlerin yüksek kardiyak perforasyon riski taşıdığını belirten bir bildiri yayınlamıştır (39). Fakat santral venöz kateterlerin yarısından fazlası sağ atriuma yerleştirilmesine karşın; kardiyak perforasyon santral venöz kateterizasyonun nadir bir komplikasyonu olarak bildirilmektedir (44). Ancak tamponad geliştiği zaman, sonuç sıklıkla fataldir. Bu nedenle kateterin kalp içine yerleştirilmesinden kaçınılmalıdır. Alınan bazı önlemler kardiyak perforasyon riskini minimuma indirir. Bunların içinde en etkili olan; kısa kateter kullanılmasıdır. İkinci önlem; kateter ucunun 3. sağ kosta kırıkdağın üzerinde olmasıdır. Burası vena kavanın sağ atrium ile birleştiği seviyedir. Eğer 3. kosta ön yüzü görüntülenemiyor ise, kateter ucunun trakeal karina üzerinde yerleştirilmesine dikkat edilir. Ancak intraatrial EKG kontrollü kateterlerin kullanılması ile kateterin yerinin doğruluğundan tam olarak emin olunabilir.

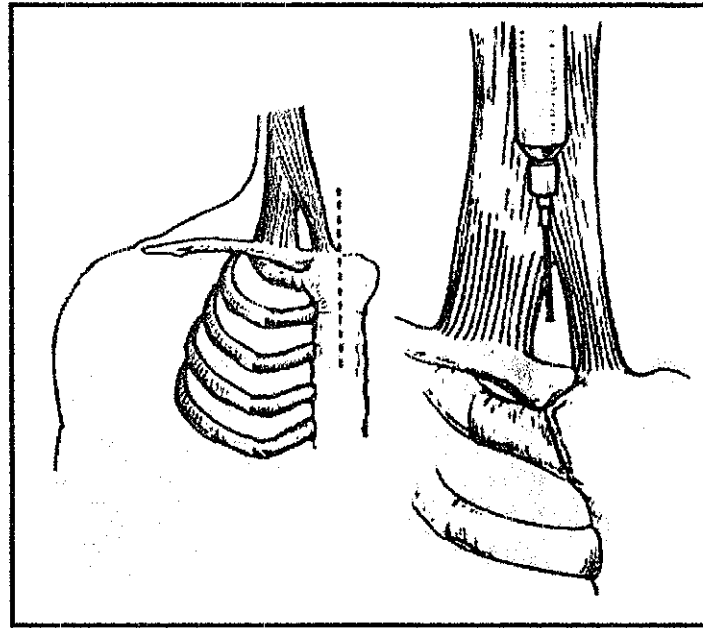
MATERYAL METOD

Bu çalışmaya Haziran 1998-Ağustos 1999 tarihleri arasında Akdeniz Üniversitesi Anestezi ve Reanimasyon Anabilim Dalı yoğun bakım ünitesinde yatan hastalar ile genel cerrahi ve koroner arter cerrahisi uygulanan hastalardan santral venöz kateter (jugularis interna yolu ile) yerleştirme endikasyonu olan 80 hasta dahil edildi. Çalışma grubumuzda; yoğun bakımda yatan opere veya nonopere hastalar, koroner arter cerrahisi geçirenler ve genel cerrahi servisinde yatan hastalar bulunmaktaydı. Hastalar randomize olarak iki gruba ayrıldı. Birinci grupta anatomik belirleyiciler temel alınarak uygulanan standart (konvensiyonel) yöntemle, ikinci grupta ise eş zamanlı olarak USG rehberliğinde internal juguler venin kateterizasyonu planlandı.



Şekil-5: Hasta pozisyonu

Kateterizasyon öncesi hastaların EKG ve O₂ saturasyonları monitorize edildi. Kateter her iki grupta da daha önce en az 10 kez kateterizasyon işlemi yapmış klinisyenler tarafından takıldı. Kateteri takacak ve yardım edecek kişi; kep, maske ve steril boks gömleği, eldiven giyerek hazırlandı. Cilt örtülmeden önce steril povidon-iodin solüsyonu ile silindi ve hasta 15°-30° trendelenburg pozisyonuna getirildi. Baş kateter takılacak tarafın aksi yönünde 30° çevrildi. Boyun ve göğüs duvarı steril edilip, örtüldü (Şekil-5).

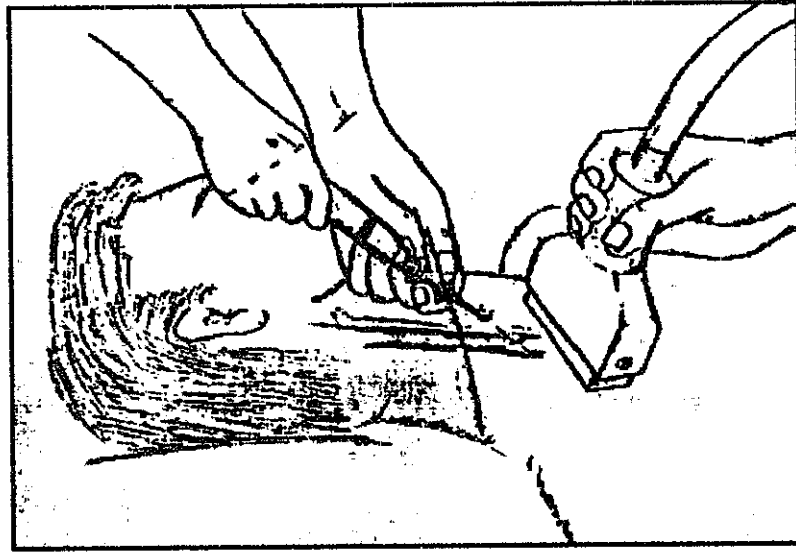


Şekil-6: Anteriyor Yaklaşım

Standart yöntemde; sternokleidomastoid kasın iki başı tarafından oluşturulan üçgenin (Sedillat üçgeni) sınırları belirlendi (Şekil-6). Bu üçgen içinde karotid arter palpe edilip mediale doğru çekilerek prop iğne (genellikle 20 Gauge-küçük çaplı) üçgenin apeksine yerleştirildi ve iğne cilt yüzeyi ile 45° açı yapacak şekilde aynı taraf meme başına doğru ilerletildi. Eğer 5 cm ilerletilmesine karşın; iğne ven içine girmedi ise, iğne 4 cm geri çekildi ve daha laterale doğru ilerletildi. Eğer bir damara girilir ise, pulsasyon varlığına bakıldı. Vene girildiğinden emin olununca, seldinger tekniği ile, fleksibl uçlu ince tel (guide wire) iğne içinden geçirildi ve damar lümenine ilerletildi. Derindeki damarlar kanüle edildiği

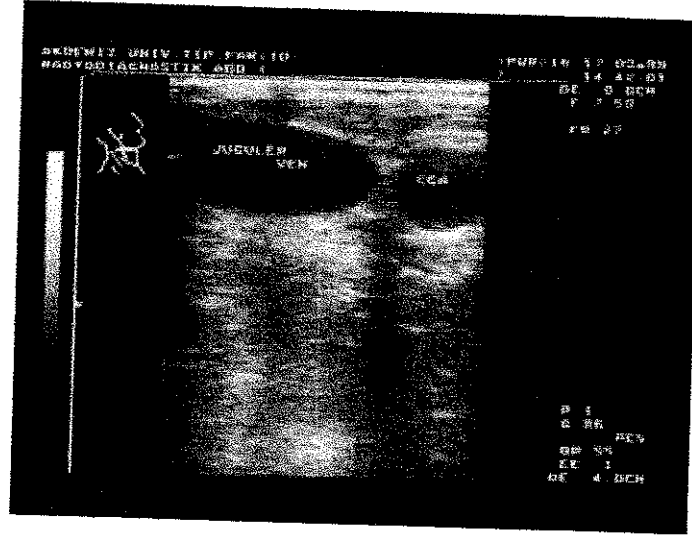
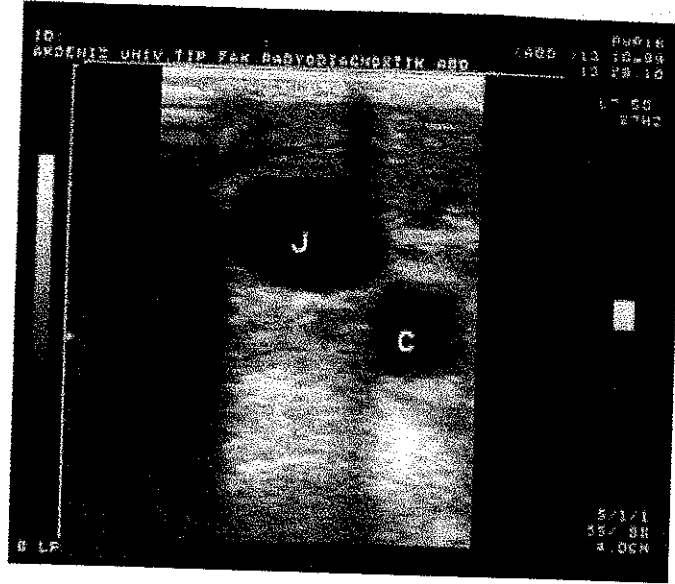
zaman, tel üzerinden rijit dilatatör geçirilerek, kateterin yerleştirilmesi için bir yol sağlandı ve bu yol boyunca kateter yerleştirildi. Kateter 15 cm'ye kadar ilerletildi ve 15 cm'de düz iğneli ipek ile cilde dikilerek tespit edildi. Tespit yeri povidon-iodin solüsyon ile silindi, kuruması beklendi. Daha sonra burası steril tampon ile kapatıldı.

İnternal juguler venin ultrasonografik olarak görüntülenmesi için sesin derin penetrasyonu gerekmediğinden 7.5 MHz'lik lineer transdüser kullanıldı. USG probu ve kordonu steril olarak örtüldükten sonra prop üzerine steril bir jel sürüldü. Klinisyen, monitörün tam karşısında olacak şekilde hastanın yanında durdu. Tiroid kıkırdak palpe edilerek USG probu tiroid kıkırdak seviyesine yerleştirdi ve internal juguler ven görüntüledi. USG probunu tutan ve kateteri takanın aynı kişi olduğu çalışmalar bildirilse de; çalışmamızda damarın görüntülenmesi ve kateterizasyon ayrı kişiler tarafından yapılmıştır (Şekil-7).



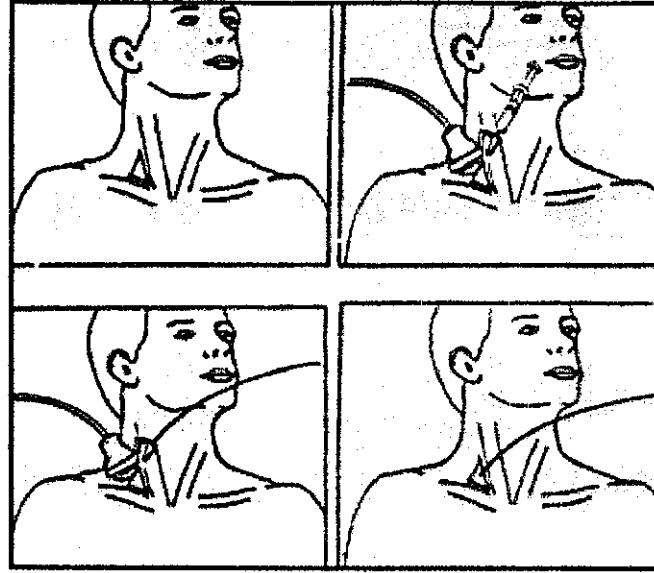
Şekil-7: Kateter Takılma Pozisyonu

USG probunu boyuna yerleştirerek internal juguler venin çapraz kesitini elde ettik. Anatominin normal olduğundan emin olmak amacı ile, juguler ven (genellikle sağ juguler ven) ve karotid arter ve bunların birbirine göre pozisyonunu belirledik (Şekil-8)



Şekil-8: İnternal Juguler Ven ve İnternal Karotid Arterin USG Görüntüsü.

İnternal juguler venin lokalizasyonu belirlendikten sonra diğer klinisyen, iğne ile cildi geçerek USG rehberliğinde iğne ucunu vene doğru yönlendirdi. Venin ponksiyonundan sonra Seldinger tekniğine göre tel guide yerleştirildi ve guidenin pozisyonu USG ile görüntülendi. Daha sonra kateter yerleştirildi. İşlem sırasında USG probu ile iğne arasında hiç direkt temas olmadı ve iğne ucu her zaman için probun 1-2 cm kranialinde yer aldı (Şekil-9).



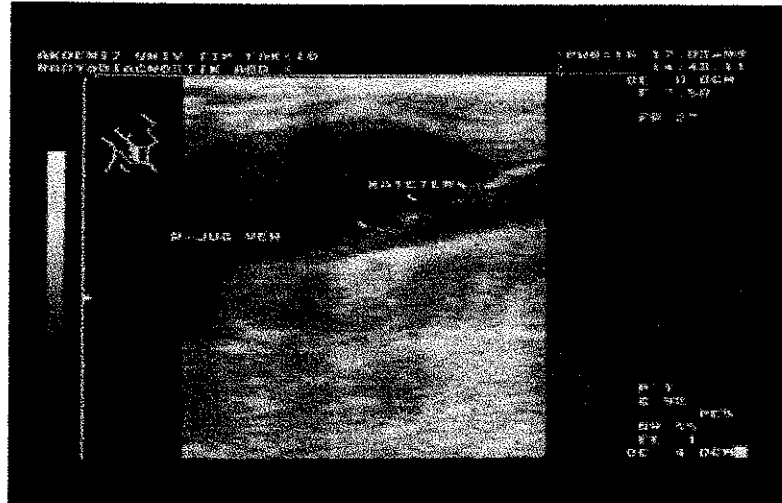
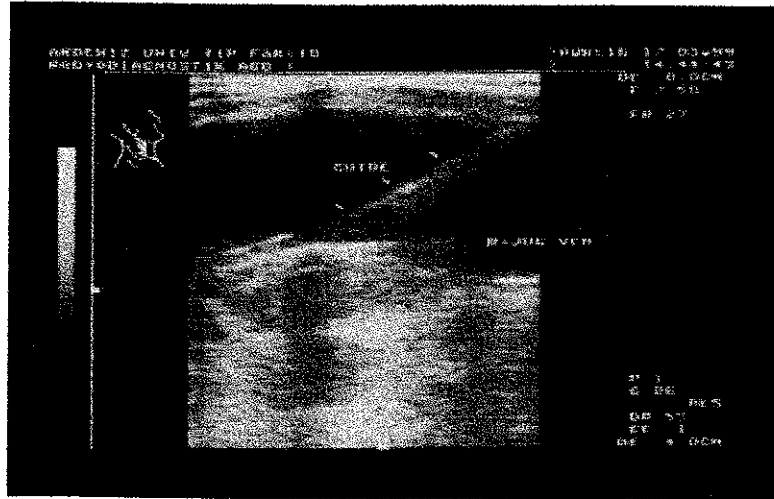
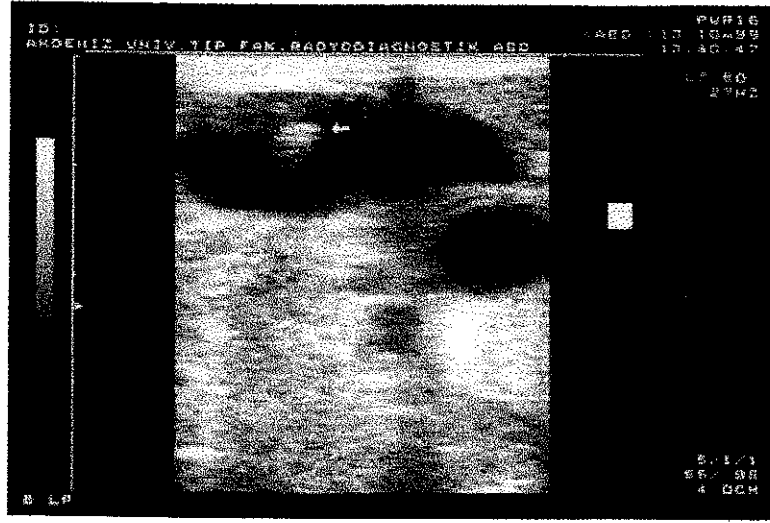
Şekil-9: USG Rehberliğinde Eş Zamanlı Kateterizasyon

Tüm hastaların kateterizasyon öncesi ve kateterizasyon sonrası kan basınçları, santral venöz basınçları (önceden santral venöz kateteri olan hastalarda CVP değeri veya önceden santral venöz kateteri olmayanlarda kateter takıldıktan sonra CVP değeri kaydedildi), hastanın nabızı, şuur durumu, kooperasyonu, sedasyon uygulaması, entübe olup olmadığı, biyokimya ve hemogram değerleri, PT ve PTT, PO₂, PCO₂, pH, HCO₃⁻, kateterin elektif veya acil şartlarda takıldığı kaydedildi.

Gözle izlenen anatomik bozukluk; kronik obstrüktif akciğer hastalığı, boyun ve göğüs duvarı operasyonu geçirilmiş olması, meme operasyonu geçirilmiş olması şeklinde tanımlandı ve bu tanıma uyan hastalar kaydedildi. Kısa boyun; erişkinde jugulum ile krikoid kartilaj arasındaki mesafenin 3 cm'den kısa olarak saptanması olarak tanımlandı ve bu tanıma uyan hastalar kaydedildi. Anatomik işaretlerin varlığı; sternokloidomastoid kasın iki başının ve arasında karotid arter atımının palpasyonu ile saptandı. USG ile saptanan anomali varlığı; internal karotid arter ve internal juguler vende oklüzyona neden olan patolojik durumların varlığı olarak değerlendirildi. Anatomik işaretlerin varlığı açısından hastalar değerlendirilerek kaydedildi.

Santral venöz kateterizasyonda kullandığımız kateterler; Abbott Percutaneous 8 5 Fr (2.8 mm O.D) Introducer Basic Kit, Abbott CVP Catheter Kit REF 41435-61-01 3 lumen 20 cm, JOKA double lumen 11 Fr Juguler Catheter Kit dializ kateterleriydi. Bu kateterlerin seçimi endikasyonlarına uygun olarak yapıldı. Kardiovasküler cerrahi geçirecek hastalara, pulmoner arter kateterini yerleştirebilmek için intraduser kateter takıldı. Hemodinamik monitörizasyon ve beslenme (TPN) amacı ile üç lümenli kateter kullanıldı. Bir hastaya hemodializ amacı ile çift lümenli dializ kateteri takıldı.

Çalışmamızda; kateteri yerleştirme hızı (lokal anestezi enjeksiyonu ile kateterin başarılı olarak takılması arasında geçen süre), kateterin başarılı olarak yerleştirilmesinden önceki ponksiyon sayısı, kateterin yerleştirilmesindeki başarı oranı (takılan / takılmayan) (klinisyen 5 ponksiyon denemesine rağmen kateteri yerleştiremedi ise, başarısız olarak kabul edildi), ilk ponksiyonda başarı oranı, kateteri takan klinisyenin tecrübesi (daha önce 10-50 arası kateterizasyon yapmış olan klinisyenler tecrübe 1 ve 50'den fazla kateterizasyon yapan klinisyenler tecrübe 2 grubu olarak değerlendirildi), kateterin başarılı olarak takılmasından önce harcanan kateter sayısı, uyanık hastada kateter yerleştirilmesi sırasında ağrı varlığı ve komplikasyonlar kaydedildi. Mekanik komplikasyonlar olarak; karotid arter ponksiyonu, hematoma, hava embolisi, sinir yaralanması (brakial pleksus), pnömotoraks, hemotoraks, kateter malpozisyonu (kateterin distal ucunun superior vena kavada olmaması) kaydedildi. Diğer nadir komplikasyonlar olarak; venöz tromboz veya tromboflebit, kateter obstrüksiyonu, kateterin yerinden çıkması, peri kateteriyel venöz tromboz sonucu pulmoner emboli, A-V fistül, süpüröz arteriyel anevrizma gelişip/gelişmediği kaydedildi. Kateter takılmasını takiben USG yardımı ile iğne, rehber tel ve kateter görüntülendi (Şekil-10)



Şekil-10: USG yardımı ile iğne, rehber tel ve kateter görüntüleri.

Çalışmamızda, konvensiyonel teknik ile başarısız olunursa USG eşliğinde kateterizasyon denemesine geçilmesi planlandı.

Bu çalışmada amacımız, kateter takılmasındaki başarılı kateterizasyon oranını arttırmak, komplikasyonları azaltmak, kateterizasyon işlemini kolaylaştırmak ve tecrübesiz klinisyenlerin yaptığı kateterizasyonlarda başarılı kateterizasyon oranını arttırmaktı.

İstatistiksel değerlendirmeler student-t ve ki-kare testi kullanılarak yapıldı.

BULGULAR

Çalışma grubumuzu oluşturan 80 hastanın demografik özellikleri Tablo-3'de gösterilmiştir.

Tablo-3: Hastaların demografik özellikleri

	Konvensiyonel teknik uygulanan grup (n=40)	Eş zamanlı USG grubu (n=40)
YAŞ ±SD (yıl)	54.57 ± 12.29	53.40 ± 14.81
ERKEK/ KADIN	23/17	19/21
KILO ±SD (kg)	72.10 ± 12.21	66.47 ± 13.35
BOY ±SD (cm)	168.35 ± 8.84	167.45 ± 8.23

Hastaların; cins, yaş, boy ve kilo gibi demografik özellikleri açısından her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0.05$)

Hastaların klinik tanılarına göre dağılımı Tablo-4'de gösterilmiştir.

Tablo-4: Hastaların klinik tanılarına göre dağılımı.

	Konvensiyonel teknik uygulanan grupta (n=40) hasta sayısı (%)	Eş zamanlı USG grubunda (n=40) hasta sayısı (%)
Kardiyovasküler cerrahi geçirenler	27 (%67.5)	1 (%2.5)
Genel cerrahi girişimi geçirenler	5 (%12.5)	32 (%80)
Santral sinir sistemi enfeksiyonları	2 (%5)	-
Multitravma	1 (%2.5)	3 (%7.5)
Kronik obstruktif akciğer hastalığı	3 (%7.5)	-
Serebral hemoraji	1 (%2.5)	1 (%2.5)
Myastenia Gravis	1 (%2.5)	-
İntoksikasyon	-	1 (%2.5)
Tetanoz	-	2 (%2.5)

Hemodinamik monitörizasyon her iki grupta da en sık kateter takılma endikasyonu idi. Bunun dışında yoğun bakımda takip edilen veya cerrahi girişim uygulanan hastalarda santral venöz kateterizasyon, beslenme ve hemodializ amacı ile takıldı. Santral venöz kateterizasyonun endikasyonlarına göre dağılımı Tablo-5'de gösterilmiştir.

Tablo-5: Santral venöz kateterizasyon endikasyonları

KATETERİZASYON ENDİKASYONLARI	Konvensiyonel teknik uygulanan grup (n=40)	Eş zamanlı USG grubu (n=40)
Hemodinamik monitörizasyon	32 (%80)	32 (%80)
Beslenme (TPN)	8 (%20)	7 (%17.5)
Hemodializ	-	1 (%2.5)

Yoğun bakımdaki 12 hastaya girişim öncesi Fentanil 0.01-0.02 μ /kg/dk ve Dormikum 0.3-0.5 μ /kg/dk dozunda sedasyon uygulanmaktaydı. Koroner arter cerrahisi öncesi hastalara 5mg/kg Pentotal, 50 μ /kg Fentanil ve 0.1mg/kg Norkuron uygulanmasını takiben ve hasta entübe edildikten sonra kateter yerleştirildi. Serviste yatan cerrahi hastalarına ise yalnızca %0.25-0.5'lik lidokain 2 ml dozunda lokal anestezi amacıyla cilt ve cilt altına uygulandı. Bu hastaların dağılımı Tablo-6'da gösterilmiştir. Sadece lokal anestezi uygulanan hastaların tamamı kateterizasyon işlemi sırasında huzursuz ve bir kısmı da ajite idi. Kateterizasyon işleminin süresi ve başarısı açısından huzursuzluk ve ajitasyonun önemli olduğu bilinmektedir. Konvensiyonel teknik uygulanan grupta 36 (%90) hastaya genel anestezi ve sedasyon altında girişim yapılırken, eş zamanlı USG grubunda 5 (%12.5) hastaya sedasyon ve genel anestezi altında, 35 (%87.5) hastaya ise lokal anestezi altında girişim uygulandı.

Tablo-6: Hastaların sedasyon veya anestezi uygulanmaları yönünden dağılımı

	Konvensiyonel teknik uygulanan grup (n=40)	Eş zamanlı USG grubu (n=40)
Fentanil+Dormikum ile sedasyon uygulanan hasta sayısı	7 (%17.5)	5 (%12.5)
Pentotal+Fentanil+Norkuron ile anestezi alan hasta sayısı	29 (72.5)	-
Sadece lokal anestezi uygulanan hasta sayısı	4 (%10)	35 (%87.5)

Hastalar uygulanan anestezi veya sedasyon etkisi ile ya da altta yatan primer patolojiye (kafa travması vb) bağlı olarak, şuuru açık (grup I) ve şuuru kapalı (grup II) şeklinde iki gruba ayrıldı. Konvensiyonel teknik uygulanan grupta 37 hastanın şuuru kapalı (grup II) olarak değerlendirildi. Eş zamanlı USG grubunda, ise 30 hastanın şuuru açık (grup I) ve 10 hasta şuuru kapalı (grup II) olarak değerlendirildi. Bu dağılım Tablo-7'de gösterilmiştir.

Tablo-7: Hastaların şuur durumu.

	Grup I Şuur açık hasta sayısı (%)	Grup II Şuur kapalı hasta sayısı (%)
Konvensiyonel teknik uygulanan grup (n=40)	3 (%7.5)	37 (%92.5)
Eş zamanlı USG grubu (n=40)	*30 (%75.0)	*10 (%25.0)

* : İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var ($p < 0.05$)

Şuur durumuna göre kateterizasyon süresi değerlendirilmiş ve bu Tablo-8'de gösterilmiştir

Tablo-8: Hastaların şuur durumuna göre kateterizasyon süreleri

	Grup I (şuur açık)	Grup II (şuur kapalı)
Konvensiyonel teknik uygulanan grupta ortalama kateterizasyon süresi (saniye)	780.0±576.0	372.0±217.8
Eş zamanlı USG grubunda ortalama kateterizasyon süresi (saniye)	202.6±174.0	243.0±297.0

Eş zamanlı USG grubunda kateterizasyon uygulanacak şuuru açık hastalara, yapılacak işlem anlatılmış ve izin alınmıştır. Bu teknikte kateterizasyon süreleri, grup I'de ortalama 202.6±174.0 saniye, grup II'de ortalama 243.0±297.0 saniye olarak bulunmuş ve yapılan istatistiksel değerlendirmede iki grup arasında anlamlı fark olmadığı saptanmıştır (p=0.07).

Konvensiyonel teknik uygulanan hastalarda grup I'de bu süre ortalama 780.0±576.0 saniye, grup II'de ortalama 372.0±217.8 saniye olarak bulundu. Grup I'de hasta sayısının az olması nedeni ile istatistiksel değerlendirme yapılamadı.

Hastalar antikoagülan ilaç kullanımı açısından değerlendirildiğinde; konvensiyonel teknik uygulanan grupta 4 (%10) hastaya antikoagülan tedavi uygulanmaktaydı. Eş zamanlı USG grubunda ise 10 (%25) hasta antikoagülan tedavi alıyordu. Eş zamanlı USG grubunda 10 (%25) hasta antikoagülan tedavi almasına karşın, karotis arter ponksiyonu ve multipl ponksiyon girişimleri olmadığından hematoma izlenmedi. Antikoagülan kullanan hastaların dağılımı Tablo-9'da gösterilmiştir.

Tablo-9: Antikoagülan ilaç kullanan hasta dağılımı.

ANTİKOAGÜLAN TEDAVİ	Konvensiyonel teknik uygulanan grup (n=40)	Eş zamanlı USG grubu (n=40)
Düşük molekül ağırlıklı antikoagülan alanlar	1 (%2.5)	6 (%15.0)
Heparin kullananlar	3 (%7.5)	4 (%10.5)

Hastaların ortalama PT ve PTT süreleri incelenmiş ve sonuçlar Tablo-10'da gösterilmiştir. PT ve PTT süreleri karşılaştırıldığında; her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$).

Tablo-10: Hastaların ortalama PT ve PTT süreleri

	Konvensiyonel teknik uygulanan grup (n=40)	Eş zamanlı USG grubu (n=40)
PT (saniye)	13.45±5.70	13.82±5.30
PTT (saniye)	37.02±11.76	36.10±13.89

Hastaların kateterizasyon öncesi ve sonrası hemodinamik monitörizasyonları yapılmıştır. Gruplara göre, kateterizasyon öncesi sistolik arter basıncı (SAB), diastolik arter basıncı (DAB) ve kalp hızı (KH) değerleri ölçülmüştür. Ölçülen değerler Tablo-11'de gösterilmiştir.

Tablo-11: Hastaların hemodinamik monitörizasyon değerleri

HEMODİNAMİK PARAMETRELER	SAB±SD (mmHg)	DAB±SD (mmHg)	KH±SD (/dk)
Konvensiyonel teknik uygulanan grup (n=40)	*115.75±22.71	69.67±17.5	88.0±26.11
Eş zamanlı USG grubu (n=40)	*105.92±17.83	65.07±12.65	95.35±21.64

* : İki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Kateterizasyon öncesi SAB değerleri eş zamanlı USG grubunda daha düşük bulunmuş ve yapılan istatistiksel değerlendirilmede anlamlı fark saptanmıştır ($p<0.05$). Yapılan istatistiksel çalışma ile kateterizasyon öncesi DAB değerlendirilmiş ve her iki grup arasında anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0.05$). Kateterizasyon öncesi bakılan KH değerlerinde de her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0.05$).

Hastalar anatomik yapıları açısından çıplak gözle ve USG ile değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme Tablo-12'de gösterilmiştir.

Tablo-12: Hastaların anatomik özellikleri açısından değerlendirilmesi.

	Konvensiyonel teknik uygulanan grup (n=40) (%)	Eş zamanlı USG grubu (n=40) (%)
Gözle izlenen anatomik bozukluk saptanan hasta sayısı (kaşeksi, patolojik klavikula)	1 (%2.5)	4 (%10)
Ödem tespit edilen hasta sayısı	2 (%5)	10 (%25)
Kısa boyun tespit edilen hasta sayısı	6 (%15)	15 (%37.5)
Anatomik işaretlerin tespit edilemediği hasta sayısı	5 (%12.5)	2 (%5)
USG ile saptanan anomali (damar tıkanıklığı)	-	2 (%5)
Toplam patoloji saptanan hasta sayısı	*14 (%35)	*33 (%82.5)

* İki grup arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlıdır ($p < 0.05$)

Konvensiyonel teknik uygulanan grupta; kaşeksi - patolojik klavikula gibi gözle izlenen anomaliler 1 hastada (%2.5), jeneralize ödem 2 hastada (%5), kısa boyun 6 hastada (%15) ve anatomik işaretlerin yokluğu 5 hastada (%12.5) izlenirken; eş zamanlı USG grubunda kaşeksi - patolojik klavikula gibi gözle izlenen anomaliler 4 hastada (%10), jeneralize ödem 10 hastada (%25), kısa boyun 15 hastada (37.5) ve tarif edilen anatomik işaretlerin olmaması 2 hastada (%5) saptanmıştır. Kateterizasyon açısından sorun yaratabilecek bu patolojiler değerlendirildiğinde her iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı

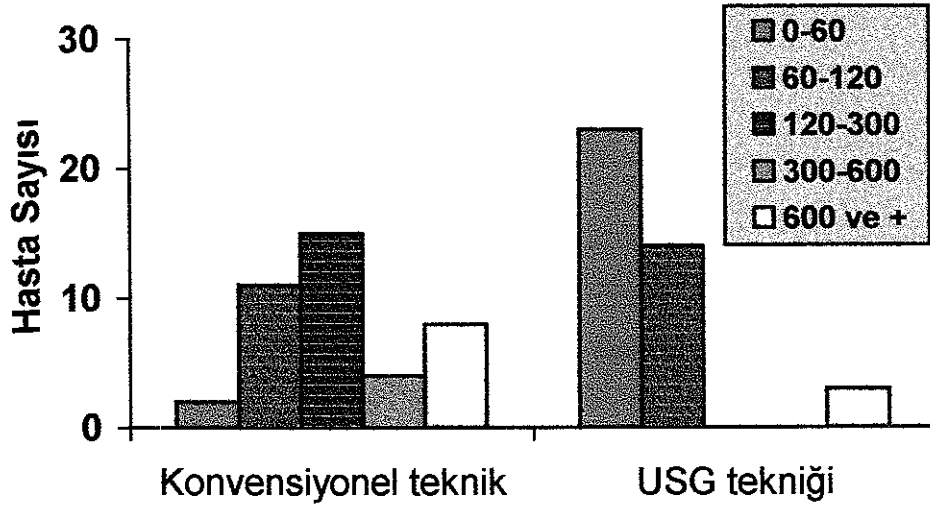
bulunmuştur ($p<0.05$). Konvensiyonel teknik uygulanan grupta ilk denemede başarılı ven ponksiyonu oranı %57.5 ve kateterizasyon süresi ortalama 402.6 ± 418.2 sn, buna karşın eş zamanlı USG grubunda ilk denemede başarılı ponksiyon oranı (%92) ve ortalama kateterizasyon süresi daha kısa olarak bulundu (138.0 ± 216.0 sn)

Kateterizasyon süreleri konvensiyonel teknik uygulanan grupta ve eş zamanlı USG grubunda Tablo-13'de değerlendirilmiştir. Eş zamanlı USG grubunda kateterizasyon süresi anlamlı olarak düşük bulunmuştur ($p<0.05$) (Grafik-1). Eş zamanlı USG grubunda 120 saniyeden uzun süren kateterizasyon süresi sadece 3 hastada izlenirken, konvensiyonel teknikte 27 hastada bu süre 120 saniyenin üzerinde olmuştur.

Tablo-13: Kateterizasyon süreleri

KATERİZASYON SÜRELERİ	Konvensiyonel teknik uygulanan grupta hasta sayısı (n=40)	Eş zamanlı USG grubunda hasta sayısı (n=40)
0 - 60 saniye arası	2	23
60 saniye - 120 saniye arası	11	14
120 saniye - 300 saniye arası	15	-
300 saniye - 600 saniye arası	4	-
600 saniye üzeri	8	3
Ortalama kateterizasyon süresi (saniye)	* 402.6 ± 418.2	* 138.0 ± 216.0

* Ortalama kateterizasyon süreleri açısından her iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$)



Grafik-1: Kateterizasyon süreleri.

Eş zamanlı USG grubunda 3 hastada işlem süresi uzamıştır. İki hastada kateterizasyon süresinin uzamasının nedeni, sağ internal juguler ven bölgesi kateter takılması için steril şartlarda hazırlanmış, ancak ven tamamen tıkalı görüldüğü için aynı hazırlıklar sol tarafta yapılmıştır. Bir hastada ise USG transduserine bağlı teknik bir sorun nedeni ile kateterizasyon süresi uzamıştır.

Konvensiyonel yöntem ile sağ internal juguler ven kateterizasyonuna başlanan 1 hastada, kateterizasyon süresinin 17 dakikaya uzaması ve ponksiyon sayısının 5 olması nedeni ile kateterizasyon işlemine son verildi. Yapılan multipl ponksiyonlarda 2 kez sağ internal karotid arter ponksiyonu sonrası, o bölgede hematoma geliştiği görüldü. Aynı hasta bir gün sonra eş zamanlı USG ile kateterizasyon için hazırlandı ve sol internal juguler vene ilk denemede kateter takıldı.

Kateter takılma sırasındaki (periprocedural) komplikasyonlar tablo-14'de gösterilmiştir. Çalışmamızda internal karotid arter ponksiyonu konvensiyonel teknik uygulanan grupta 15 (n=40) iken; bunların 3'ü tecrübe 2 grubunca, 12 tanesi ise tecrübe 1 grubunca takılan kateterlerdi. Eş zamanlı USG ile yapılan kateterizasyonlarda hiç internal karotid arter ponksiyonu olmadı.

Tablo-14: Kateter takılma sırasında gelişen (periprocedural) komplikasyonlar

KOMPLİKASYONLAR	Konvensiyonel teknik uygulanan grup (n=40) Hasta sayısı (%)	Eş zamanlı USG grubu (n=40) Hasta sayısı (%)
Karotid arter ponksiyonu	15 (%37.5)	-
Hematom	5 (%12.5)	-
Pneumotoraks	-	-

Kateterizasyon işlemindeki başarı oranları; konvensiyonel teknik uygulanan grupta %97.5, eş zamanlı USG grubunda ise %100 olarak gerçekleşti. Konvensiyonel teknik grubundaki kateter takılmayan 1 hastaya ertesi gün eş zamanlı USG rehberliğinde kateterizasyon denendi ve başarılı olundu. Kateterizasyon işlemindeki başarı oranları açısından değerlendirildiğinde, iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0.05$).

Her iki teknikte de ilk ponksiyondan sonra rehber telin ilerletilişi ve kateterin takılışı tek seferde gerçekleşirse, bu ilk denemede başarılı kateterizasyon olarak kabul edildi. İlk ponksiyonda başarı oranı USG grubunda %92.5 iken, bu oran konvensiyonel teknik uygulanan grupta %57.5 olarak bulundu ve her iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.05$) (Tablo-15)

Tablo-15: İlk ponksiyonda başarı oranları.

	Konvensiyonel teknik uygulanan grupta hasta sayısı(%) (n=40)	Eş zamanlı USG grubunda hasta sayısı (%) (n=40)
İlk ponksiyonda başarılı kateterizasyon	*23 (%57.5)	*37 (%92.5)

* Her iki grup arasında ilk ponksiyonda başarılı kateterizasyon açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ($p<0.05$)

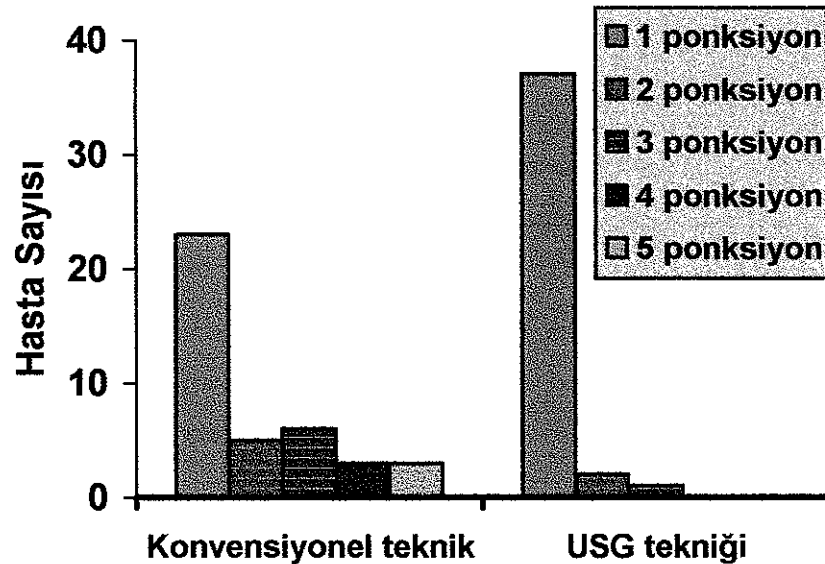
USG ile eş zamanlı kateterizasyon uygulanan grupta sadece 3 hastada başarılı kateterizasyon için 1'den fazla ponksiyon yapılırken, ponksiyon sayısı 4 veya 5 olan hasta

bulunmamaktadır. (Tablo-16). Konvensiyonel teknik uygulanan grupta ise; başarılı kateterizasyon için 5 hastada 2, 6 hastada 3, 3 hastada 4, 3 hastada ise 5 ponksiyon gerekmiştir. Ponksiyon sayısı ortalaması; konvensiyonel teknik uygulanan grupta 1.9 ± 1.45 , eş zamanlı USG grubunda 1.1 ± 1.25 olarak hesaplandı ve her iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0.05$) (Grafik-2).

Tablo-16: Başarılı kateterizasyon için yapılan ponksiyon sayısı.

BAŞARILI KATETERİZASYON ÖNCESİ PONKSİYON SAYISI	Konvensiyonel teknik uygulanan grupta (n=40) hasta sayısı (%)	Eş zamanlı USG grubunda (n=40) hasta sayısı (%)
1 ponksiyon	*23 (%57.5)	*37 (%92.5)
2 ponksiyon	5 (%12.5)	2 (%5)
3 ponksiyon	6 (%15)	1 (%2.5)
4 ponksiyon	3 (%7.5)	-
5 ponksiyon	3 (%7.5)	-
Ortalama ponksiyon sayısı	* 1.9 ± 1.45	* 1.1 ± 1.25

* Her iki grup arasında 1 ponksiyon yapılan hasta sayısı ve ortalama ponksiyon sayısı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ($p < 0.05$).



Grafik-2: Başarılı kateterizasyon için yapılan ponksiyon sayısı

Kateterizasyonun başarısında klinisyenin tecrübesinin rolü bilindiğinden; her iki hasta grubunda, kateterizasyonu uygulayan klinisyenlerin tecrübelerine göre yapılan girişim sayısı belirlendi (Tablo-17) Daha önce 10'un altında santral venöz kateterizasyon denemesi yapan klinisyenler çalışmamıza alınmamıştır.

Tablo-17: Kateterizasyonu yapan klinisyenlerin tecrübesi.

KLİNİSYENİN TECRÜBESİ	Konvensiyonel teknik uygulanan grupta (n=40) kateterizasyon sayısı (%)	Eş zamanlı USG grubunda(n=40) kateterizasyon sayısı (%)
10-50 kateterizasyon tecrübesi olan klinisyen tarafından takılan kateterler (tecrübe 1)	19(%47.5)	-
50'den fazla kateterizasyon tecrübesi olan klinisyen tarafından takılan kateterler (tecrübe 2)	21(%52.5)	40 (%100)

Konvensiyonel teknikte tecrübe 1 grubundaki bir hasta hariç, hastaların tamamında kateterizasyon işlemi başarılı ile sonlandırılmıştır (Tablo-18).

Tablo-18: Kateterizasyon işlemini yapan klinisyenlerin tecrübelerine göre başarılı kateterizasyon sayıları

	Konvensiyonel teknik uygulanan grup (n=40) (%)	Eş zamanlı USG grubu n=40) (%)
Tecrübe 1 grubunda başarılı olarak takılan kateter sayısı	18 (%94.7)	
Tecrübe 2 grubunda başarılı olarak takılan kateter sayısı	21 (%100)	40 (%100)

Klinisyenin tecrübesine göre kateterizasyon işleminin süresini karşılaştırdığımızda konvensiyonel teknik uygulanan grupta; daha az tecrübeli klinisyenler tarafından gerçekleştirilen kateterizasyon işleminin daha uzun sürdüğünü gözledik (Tablo-19).

Tecrübeli kişilerde (tecrübe 2) kateterizasyon süresi ortalama 327.0 ± 384.7 saniye, tecrübe 1 grubunda ortalama 486.0 ± 447.6 saniye idi. Ancak iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p > 0.05$)

Tablo-19: Konvensiyonel teknik uygulanan grupta klinisyenlerin tecrübesine göre kateterizasyon işleminin süresi

	Konvensiyonel teknik uygulanan grup
Tecrübe 1 grubunda kateterizasyon süresi (saniye) (n=19)	486.0 ± 447.6
Tecrübe 2 grubunda kateterizasyon süresi (saniye) (n=21)	327.0 ± 384.7

Konvensiyonel teknik uygulanan grupta, klinisyenlerin tecrübesine göre ponksiyon sayısı değerlendirildiğinde, tecrübeli kişilerde başarılı kateterizasyon için yapılan ponksiyon sayısı ortalama 1.05 ± 1.12 iken; daha az tecrübelilerde bu sayı 1.47 ± 1.65 olarak bulunmuştur. Yapılan istatistiksel değerlendirmede iki grup arasındaki fark anlamlı olarak bulundu ($p < 0.05$)

(Tablo-20)

Tablo-20: Konvensiyonel teknik uygulanan grupta klinisyenlerin tecrübesine göre, başarılı kateterizasyon öncesi ponksiyon sayısı

	Konvensiyonel teknik uygulanan grup
Tecrübe 1 grubunda başarılı kateterizasyon öncesi ponksiyon sayısı (n=19)	* 1.47 ± 1.65
Tecrübe 2 grubunda kateterizasyon öncesi ponksiyon sayısı (n=21)	* 1.05 ± 1.12

* İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ($p < 0.05$)

Konvensiyonel teknik uygulanan grupta klinisyenlerin tecrübesine göre, ilk ponksiyonda başarılı kateterizasyon açısından yapılan değerlendirme Tablo-21'de gösterilmiştir. Buna göre

10-50 arası kateterizasyon girişimi yapmış daha az tecrübeli kişilerde ilk ponksiyonda başarılı kateterizasyon oranı %42.1, 50'nin üzerinde kateterizasyon yapmış daha tecrübeli kişilerde ise %71.4 olarak hesaplanmış, iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$)

Tablo-21: Konvensiyonel teknik uygulanan grupta klinisyenlerin tecrübesine göre, ilk ponksiyonda başarılı kateterizasyon oranı.

	Konvensiyonel teknik uygulanan grup (%)
Tecrübe 1 grubunda ilk ponksiyonda başarılı kateterizasyon oranı (n=19)	*%42.1
Tecrübe 2 grubunda ilk ponksiyonda başarılı kateterizasyon oranı (n=21)	*%71.4

* Tecrübe 1 ve 2 grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ($p<0.05$)

Çalışmamızda konvensiyonel teknik ve eş zamanlı USG gruplarında tecrübeli klinisyenlerin yaptıkları girişimleri süre açısından karşılaştırdığımızda; konvensiyonel teknik uygulanan grupta süre ortalama 327.0 ± 384.6 saniye, eş zamanlı USG grubunda ise ortalama 138.0 ± 216.0 saniye olarak bulunmuş ve yapılan istatistiksel değerlendirmede anlamlı fark saptanmıştır ($p \leq 0.05$) Bu değerlendirme Tablo-22'de gösterilmiştir.

Tablo-22: Klinisyenlerin tecrübesine göre gruplar arası kateterizasyon süresi

	Tecrübe 2 grubunda kateterizasyon süresi (saniye)
Konvensiyonel teknik uygulanan grup (n=21)	* 327.0 ± 384.6
Eş zamanlı USG uygulanan grup (n=40)	* 138.0 ± 216.0

* İki grup arasında kateterizasyon süreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ($p<0.05$)

50'den fazla kateterizasyon girişimi yapmış klinisyenlerin başarılı kateterizasyon için uyguladıkları ponksiyon sayıları açısından yapılan değerlendirme Tablo-23'de gösterilmiştir. Konvensiyonel teknik uygulanan grupta ortalama ponksiyon sayısı 1.05 ± 1.12 , eş zamanlı USG grubunda ise 1.35 ± 1.25 olarak bulunmuştur. Ancak aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0.05$)

Tablo-23: Klinisyenin tecrübesine göre başarılı kateterizasyon için yapılan ponksiyon sayısı.

	Tecrübe 2 grubunda başarılı kateterizasyon için yapılan ponksiyon sayısı
Konvensiyonel teknik uygulanan grup (n=21)	1.05±1.12
Eş zamanlı USG uygulanan grup (n=40)	1.35±1.25

50'den fazla girişim yapmış tecrübeli kişilerin ilk ponksiyonda başarılı kateterizasyon oranları; konvensiyonel teknik uygulanan grupta %71.4, eş zamanlı USG grubunda %92.5 olarak bulunmuş, aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ($p < 0.05$). Bu değerlendirme Tablo-24'de gösterilmiştir

Tablo-24: Kateterizasyon işlemini yapan klinisyenlerin ilk ponksiyonda başarılı kateterizasyon oranları

	Tecrübe 2 grubunda ilk ponksiyonda başarılı kateterizasyon oranları (%)
Konvensiyonel teknik uygulanan grup (n=21)	*%71.4 (15 hasta)
Eş zamanlı USG uygulanan grup (n=40)	*%92.5 (37 hasta)

*: İki grup arasında, ilk ponksiyonda başarılı kateterizasyon oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ($p < 0.05$)

50'den fazla kateterizasyon yapmış kişilerde konvensiyonel grupta 5 hastada karotid arter ponksiyonu ve 3 hastada hematoma gelişirken; eş zamanlı USG grubunda hiç karotid arter ponksiyonu olmamış ve hematoma gelişmemiştir. Her iki grupta da hiç bir hastada pnömotoraks veya hemotoraks gelişmemiştir.

TARTIŞMA

Santral venöz sistemin kateterizasyonu; volüm resüsitasyonu, hemodinamik monitörizasyon, vazopresör ilaç uygulanması, tetkik amacı ile sık aralıklarla kan örneği alınması, total parenteral nutrisyonel destek ve uzun süreli kemoterapi verilmesi amacı ile uygulanmaktadır (60, 61, 62). Bu nedenle uzun süreli santral venöz kateterizasyon amacı ile sıklıkla subklavian veya internal juguler venler tercih edilmektedir. Bunun en önemli nedeni, subklavian ve juguler venlerin çaplarının geniş olması ve bu venlerin kalbe daha yakın olmalarıdır. Antekübital ve eksternal juguler venlerde çaplarının küçük olması nedeni ile sıklıkla tromboz gelişmekte ve bu venler kolaylıkla tıkanmaktadır. Ayrıca dializ ve plazmaferez için daha fazla akış volümüne sahip geniş lümenli venlerin kateterizasyonu gerektiğinden, antekübital ve eksternal juguler venler bu amaçla kullanılamamaktadır. Diğer taraftan femoral ven kateterizasyonu; yüksek kontaminasyon ve tromboemboli riski ve mobilizasyonu kısıtlaması nedeni ile uzun süreli kateterizasyon amacı ile kullanıma uygun değildir (27, 63).

Majör intratorasik venlerin kateterizasyonu, ilk kez 1952 yılında Aubaniac tarafından tarif edilmiştir. Bu tarihten itibaren infraklavikuler subklavian ven kateterizasyonu sık olarak kullanılmaya başlanmıştır (64, 65). Ancak kateterizasyon işleminin hem oldukça ağırlı olması hem de internal juguler ven kateterizasyonu ile karşılaştırıldığında pnömotoraks gibi ciddi komplikasyon oranlarının yüksek olması nedeni ile giderek daha az sıklıkla kullanılmaktadır (7, 66, 67). Çeşitli yayınlarda, infraklavikuler yaklaşımla subklavian ven kateterizasyonunun başarı oranı % 84-97.5, komplikasyon oranı ise; % 0 4-10 gibi oldukça yüksek sayılabilecek oranlarda bildirilmektedir (12, 65, 68). Internal juguler ven kateterizasyonu, komplikasyon

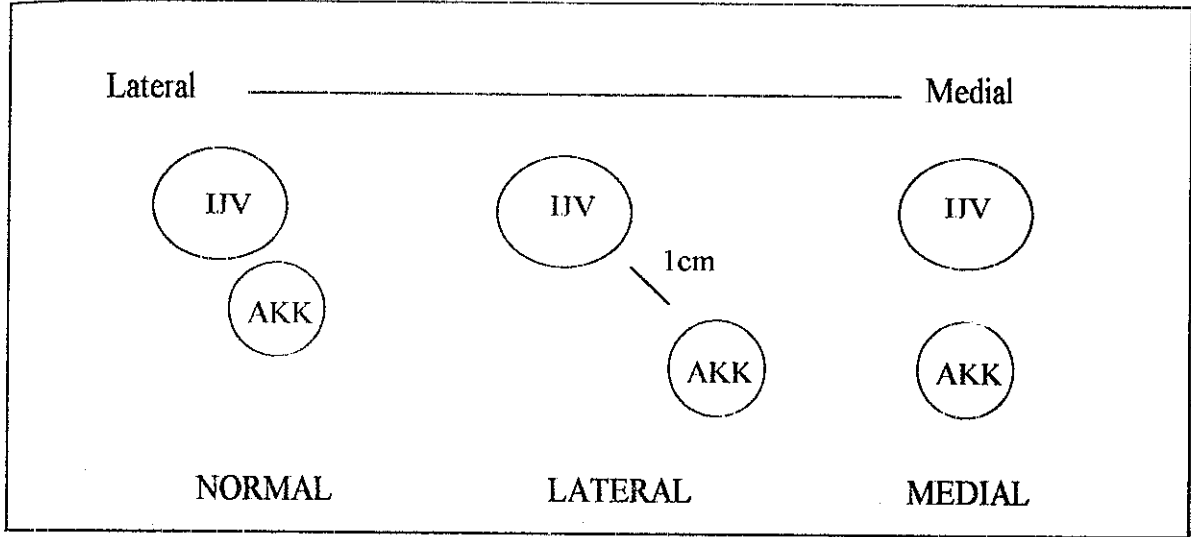
gelişme sıklığının azlığı ve işlemin peroperatuar dönemde rahatlıkla uygulanabilirliği nedeni ile günümüzde en sık kullanılan tekniktir (69, 70, 71) Biz bu nedenle kendi çalışma grubumuzda internal juguler ven kateterizasyonunu tercih ettik

Santral venöz sistemin perkutan kateterizasyonu bazı komplikasyonları da beraberinde getirmektedir (28, 72, 73). İşlemi gerçekleştiren kişinin tecrübesi, hastanın anatomik özellikleri ve koagülasyon durumuna bağlı olarak %10'lara varan komplikasyon oranları bildirilmektedir (6, 7, 63, 74) Bu komplikasyonlar; arter ponksiyonu, pnömo-hemotoraks, brakial pleksus yaralanması, arteriovenöz fistül, süpüröz arteriyel anevrizma, kateter enfeksiyonu, sepsis, mediastinal hematoma, sol taraftan kateterizasyon denemesine bağlı duktus torasikus yaralanması ve kateter malpozisyonudur (4, 6)

Santral venöz kateterizasyon girişimi her zaman başarı ile sonuçlanmamaktadır. Sznajder ve arkadaşları (74), kendi hasta gruplarında, %19 gibi yüksek bir oranda internal juguler ven kateterizasyonunun başarısız olduğunu bildirmişlerdir. Santral venöz kateterizasyon işleminde başarıyı artırma, arterial ponksiyon, pnömotoraks ve kateter malpozisyonu gibi komplikasyonları azaltma çabaları işlemin USG rehberliğinde yapılması fikrini gündeme getirmiştir

Santral venöz sistemin kanülasyonu için standart teknik, anatomik işaretlerin kullanılmasıdır. Anatomik işaretleme tekniğinde her zaman damar lokalizasyonu doğru olarak işaretlenemeyebilir. Yapılan çalışmalarda, hastaların %5 ile %20'sinde internal juguler venin eksternal anatomik işaretler ile belirlenen lokalizasyonun dışında yer aldığı saptanmıştır (Şekil-11) (14, 15). Bu hastalarda USG kullanımı internal juguler venin ve veni çevreleyen yapıların hızlı ve doğru olarak lokalize edilmesini ve kateterizasyon işleminin kolaylıkla ve güvenle yapılabilmesini sağlar (23, 25).

Konvensiyonel teknikte; körlemesine ven ponksiyonu sırasında ortaya çıkan damar duvar hasarına ve multiple ponksiyonlara bağlı olarak venöz tromboz gelişebilir (24, 72, 75). Buna karşın eş zamanlı USG rehberliğinde gerçekleştirilen santral venöz kateterizasyonda, ven genellikle ilk ponksiyonda bulunduğundan, damar duvar hasarı minimaldir, dolayısıyla tromboz oluşumu azalır (24)



Şekil-11: İnternal juguler ven (IJV) ve arteriya karotis komminisin (AKK) farklı anatomik ilişkileri.

Santral venöz sistemin standart kateterizasyonunda başarı ve komplikasyon gelişimi, işlemi uygulayan kişinin tecrübesinden etkilenmektedir (16, 17, 76) Bizim çalışmamızda da, kateterizasyon işleminin başarı ile sonlandırılması açısından konvensiyonel teknik ile kateterizasyon uygulananlarda, tecrübe 1 ve 2 grupları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı olmamasına karşın; başarılı kateterizasyon için gerekli ponksiyon sayısı ve ilk ponksiyonda başarılı kateterizasyon açısından karşılaştırıldığında, iki grup arasındaki fark anlamlı bulundu. Başarılı kateterizasyon için gerekli ponksiyon sayısı; tecrübeli grupta ortalama 1.05 ± 1.12 iken; bu sayı daha az tecrübeli grupta 1.47 ± 1.65 olarak bulundu ($p < 0.05$). Klinisyenin tecrübesine göre, 10-50 arası kateterizasyon girişimi yapmış daha az

tecrübeli kişilerde ilk ponksiyonda başarılı kateterizasyon oranı % 42.1, 50'nin üzerinde kateterizasyon girişimi yapmış daha tecrübeli kişilerde ise % 71.4 olarak hesaplandı ($p < 0.05$). Buna karşın literatürde eş zamanlı USG eşliğinde yapılan santral venöz kateterizasyonda, işlemi gerçekleştiren klinisyenin tecrübesi ile, başarılı kateterizasyon ve komplikasyon gelişme riski açısından direkt bir ilişki olmadığı belirtilmektedir (3, 21, 23)

Internal juguler venin çeşitli anatomik varyasyonlar göstermesi, kateterizasyon işlemindeki başarının klinisyenin tecrübesinden doğrudan etkilenmesi ve komplikasyon oranlarının yüksek olması santral venöz kateterizasyon işleminin USG rehberliğinde yapılmasını gündeme getirmiştir (12). İlk kez 1984 yılında Legler ve arkadaşları (12), kateterizasyon öncesi internal juguler venin lokalizasyonunun doppler USG ile belirlenmesinin ilk ponksiyonda başarılı kateterizasyon oranlarını anlamlı olarak arttırdığını göstermişlerdir. Ancak santral venöz kateterizasyon işleminin, USG rehberliğinde eş zamanlı mı yapılacağı; yoksa USG ile anatomik lokalizasyon yapılmasını takiben mi yapılacağı konusu tartışmalıdır (12, 64) Mansfield ve arkadaşları (64) ise USG ile damar lokalizasyonu ve işaretleme tekniğini kullanarak gerçekleştirdikleri subklavian ven kateterizasyonunda, konvensiyonel teknik ile karşılaştırıldığında, komplikasyon gelişme sıklığında azalma veya başarı oranlarında artma olmadığını göstermişlerdir Randolph ve arkadaşları (3) USG rehberliğinde eş zamanlı santral venöz kateterizasyon konusunda yayınlanmış 208 literatürün metaanalizinde; standart veya doppler USG rehberliğinde eş zamanlı damar lokalizasyonu ve kateter yerleştirilmesinin başarı oranını arttırdığı, internal juguler ve subklavian ven kateterizasyon komplikasyonlarını azalttığı sonucuna varmışlardır

Günümüzde USG'nin hasta yatağı başında tanı amaçlı kullanımı giderek artmış ve zor bir işlem olmaktan çıkmıştır (14, 17) Bu nedenle santral venöz kateterizasyon işlemi sırasında rutin olarak USG kullanımı, kateterizasyon işleminin daha güvenli ve kolay olarak

gerçekleştirilmesini sağlar (23, 72). USG ile santral venöz kateterizasyon işleminde, venleri arterlerden ayırmak kolaydır;

- Valsalva manevrası ile venlerin çapı belirgin olarak artar
- USG probu ile cildin itilmesi sonucu venler kolaylıkla komprese olurlar (72)

Çalışma grubumuzda, konvensiyonel teknikle kateterizasyon uygulanan hastaların %97.5'inde, eş zamanlı USG grubunda ise hastaların tamamında kateterizasyon işlemi başarı ile sonuçlandı. İki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0.05$). Literatürde konvensiyonel teknik ile başarı oranı % 81-96, USG ile ise % 98.3-%100 olarak bildirilmektedir (14, 51, 74).

Kateterizasyon süreleri açısından değerlendirildiğinde; 50'den fazla kateterizasyon girişimi yapmış (tecrübe 2) olan kişilerin ortalama kateterizasyon süresi konvensiyonel teknik uygulanan grupta ortalama 327.0 ± 384.6 saniye, eş zamanlı USG grubunda ise ortalama 138.0 ± 216.0 saniye olarak saptanmıştır. İki grup arasında yapılan istatistiksel değerlendirmede fark anlamlı olarak bulunmuştur ($p<0.05$). Literatürde de USG ile eş zamanlı kateterizasyon işleminin, konvensiyonel teknik ile karşılaştırıldığında, daha kısa sürede sonlandırıldığı bildirilmektedir (14, 21, 23).

İlk ponksiyonda başarılı kateterizasyon oranları, 50'den fazla girişim yapmış tecrübeli kişiler arasında karşılaştırıldığında, konvensiyonel teknik uygulanan grupta % 71.4, eş zamanlı USG grubunda % 92.5 olarak bulunmuştur. Aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$). Troianos ve ark. (51) kardiyotorasik cerrahi geçirecek hastaları kapsayan, prospektif bir çalışmada bu oranları; USG grubunda % 73, konvensiyonel grupta ise % 54 olarak bulmuşlar ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu belirtmişlerdir. Armstrong ve ark. (14), 115 hastadan oluşan prospektif, randomize bir çalışmada; ilk ponksiyonda başarılı kateterizasyon oranlarını, konvensiyonel grupta % 52.6, eş zamanlı

USG grubunda ise % 75.6 olarak bulmuşlar ve aradaki farkın anlamlı olduğunu belirtmişlerdir.

USG rehberliğinde eş zamanlı internal juguler ven kateterizasyonunun, konvensiyonel teknikten en önemli farklarından biri; işlemin başarısının klinisyenin tecrübesinden etkilenmemesidir (3, 21, 23). Gualtieri ve arkadaşları (21), 33 hastayı kapsayan ve 52 subklavian venöz kateterizasyon işleminin gerçekleştirildiği prospektif, randomize bir çalışmada; daha önce 30'dan daha az sayıda santral venöz kateterizasyon işlemi gerçekleştirmiş, az tecrübeli klinisyenlerin standart işaretleme tekniği ve eş zamanlı USG rehberliğinde kateterizasyon işleminin sonuçlarını karşılaştırmışlardır. Yazarlar, anatomik işaretleme tekniği ile kateterizasyon işleminin 27 hastanın 12'sinde (% 44), buna karşın USG kullanımı ile 25 hastanın 23'ünde (% 92) ilk ponksiyonda başarı ile sonuçlandığını ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermişlerdir ($p < 0.05$). Yine anatomik işaretleme tekniği ile başarısız olunan 15 hastanın 12'inde (% 80) USG eşliğinde kateterizasyon işleminin başarılı olduğunu belirtmişlerdir. Aynı çalışmada; konvensiyonel işaretleme tekniği ile kateterizasyon sırasında 27 hastanın 11'inde komplikasyon gelişirken; bu sayı USG rehberliğinde kateterizasyon işleminin uygulandığı grupta 1 olarak belirtilmiş ve aradaki fark anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$). Venöz ponksiyon ve kateter kullanımı açısından karşılaştırdıklarında; standart yöntem kullanılan grupta ortalama hasta başına 2.5 ponksiyon ve 1.4 kateter kullanılırken, USG grubunda bu rakamlar ortalama 1.4 ve 1 olarak bulunmuştur. Yazarlar sonuç olarak; USG'nin, daha az tecrübeli klinisyenler tarafından gerçekleştirilen subklavian venöz kateterizasyonda başarı oranını arttırdığı sonucuna varmışlardır. Ayrıca anatomik işaretleme tekniğinin başarısız olduğu durumlarda USG rehberliğinde gerçekleştirilen subklavian venöz kateterizasyonun sıklıkla başarılı olduğunu vurgulamışlardır (21)

Santral venöz kateterizasyon işlemi sırasında USG'nin önemli bir kullanım endikasyonu da; geçirilmiş pulmoner enfeksiyonlar, toraks duvarı-akciğer-meme veya boyun ameliyatları nedeni ile majör vasküler yapıların anatomik karakteristiklerinin değişikliğe uğramış olma riskinin yüksek olduğu hastalardır (72) Bu hastalarda USG, damarların çevre yapılar ile anatomik ilişkisini belirlemede ve venin tam lokalizasyonunu sağlamada oldukça değerlidir (72) Bizim çalışma grubumuzu oluşturan hastalarda da; kaşeksi, patolojik klavikula, ödem, kısa boyun gibi kateterizasyon işleminin başarısını olumsuz yönden etkileyen yandaş problemler USG grubunda konvensiyonel gruba göre daha fazla olmasına karşın, USG grubunda hem ilk denemede başarı oranı daha yüksek hemde kateterizasyon süresi daha kısa olarak bulundu

İnternal juguler ven kateterizasyonunun en sık komplikasyonu internal karotid arter ponksiyonudur (24, 27, 48) Troianos ve ark. (56) kontrol gurubunda % 8.43 buna karşın USG grubunda sadece % 1.39 oranında karotid arterin ponksiyonu olduğunu saptamışlardır. Teichgräber ve ark. (23) ise; 100 hastayı kapsayan prospektif bir çalışmada USG eşliğinde kateterizasyon ile konvensiyonel yöntemi karşılaştırmışlar ve komplikasyon oranlarını sırasıyla; hematoma % 2'e % 10, karotid arter ponksiyonu % 0'a % 12, brakial pleksus irritasyonunu ise % 4'e % 6 olarak bildirmişlerdir. Denys ve ark. ise (24) USG rehberliğinde internal juguler ven kateterizasyonu yapılan 928 hastadan oluşan serilerinde; % 7 arteriyel ponksiyon, % 0.2 hematoma geliştiğini; buna karşın hiç pnömotoraks ve kateter malpozisyonu olmadığını bildirmişlerdir.

Bizim çalışmamızda da en sık gelişen komplikasyon karotid arter ponksiyonu oldu; konvensiyonel teknik ile kateter takılan 40 hastanın 15 (%37.5)'inde karotid arter ponksiyonu yapılırken; bunların 3'ü tecrübe 2 grubunca, 12 tanesi ise tecrübe 1 grubunca takılan kateterlerdi. Eş zamanlı USG tekniğinde karotid arter ponksiyonu hiç olmadı. İkinci

sıklıkla gelişen komplikasyon boyun hematomu oldu; konvensiyonel teknikte 5 (%12.5) hastada boyunda hematom gelişirken, eş zamanlı USG grubunda hiç hematom gelişmedi. Pnömotoraks her iki grupta da izlenmemiştir; çünkü pnömotoraks, internal juguler ven kateterizasyonunda subklavian ven kateterizasyonuna göre daha nadir bir komplikasyondur (27, 77, 78)

SONUÇ

Çalışma sonucunda; başarılı kateterizasyon oranları konvensiyonel teknikte %97.5 eş zamanlı USG grubunda %100 olarak bulundu. İstatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamasına karşın, kateterizasyon işleminin eş zamanlı USG rehberliğinde uygulanmasının başarı oranlarını arttırdığı ve bu teknikte tüm kateterizasyon girişimlerinin başarı ile sonuçlandığını bulduk.

Konvensiyonel teknikte ilk denemede başarılı kateterizasyon oranı %57.5, eş zamanlı USG grubunda %92 olarak bulundu. Kateterizasyon süreleri konvensiyonel teknikte 402.6 ± 418.2 saniye iken eş zamanlı USG grubunda 138.0 ± 216.0 saniye olarak hesaplandı. Eş zamanlı USG grubunda kateterizasyon süresi sadece 3 hastada 120 saniyeden uzun sürerken, konvensiyonel teknik uygulanan gruptaki 27 hastada bu süre 120 saniyenin üzerindeydi. Eş zamanlı USG grubunda sadece 3 hastada 1'den fazla ponksiyon gerekirken, konvensiyonel teknikte 1'den fazla ponksiyon gereken hasta sayısı 17 olarak bulundu. Kateterizasyon işleminin eş zamanlı USG rehberliğinde uygulanmasının; süreyi kısalttığını, başarılı kateterizasyon için gerekli ortalama ponksiyon sayısını azalttığını ve ilk ponksiyonda başarılı kateterizasyon oranlarını arttırdığını gözledik.

Konvensiyonel teknikte karotid arter ponksiyonu %37.5, hematom %12.5 iken eş zamanlı USG grubunda bu komplikasyonlar hiç izlenmedi. Konvensiyonel teknik ile karşılaştırıldığında, eş zamanlı USG eşliğinde kateterizasyonun; işlem sırasında gelişen komplikasyon oranlarını belirgin olarak azalttığını saptadık.

Konvensiyonel teknik uygulanan hastalarda kateterizasyon süresi 10-50 kateterizasyon tecrübesi olan tecrübe 1 grubunda 50'den fazla kateterizasyon yapmış tecrübe 2 grubuna

göre daha uzundu. Konvensiyonel teknik uygulanan hastalarda tecrübe 1 grubunda ilk ponksiyonda başarılı kateterizasyon oranı tecrübe 2 grubuna göre daha düşüktü (%42 1'e %71.4). Anatomik işaretler kullanılarak uygulanan geleneksel kateterizasyon girişimlerinin, işlemi uygulayan kişinin tecrübesinden etkilendiğini ve tecrübeli kişilerin ilk ponksiyonda kateterizasyon oranlarının daha yüksek olduğunu saptadık.

ÖZET

Anatomik işaretlere dayanılarak yapılan girişimlerde, özellikle boyun anatomisindeki değişiklikler ve ödem varlığında tekrarlayan ponksiyonlar yapılmasına gerek duyulabilmektedir. Bu nedenlerle arter ponksiyonu, hematoma ve kateter malpozisyonu gibi komplikasyonların sıklığı artmakta ve girişim süresi uzamaktadır. Biz de katetere bağlı komplikasyonları ve girişim süresini azaltma da USG eşliğinde yapılan uygulamanın etkinliğini araştırdık.

Çalışma grubunu Haziran 1998-Ağustos 1999 tarihleri arasında Akdeniz Üniversitesi; Yoğun Bakım Ünitesi'nde yatan hastalar ile genel cerrahi ve kardiyovasküler cerrahi operasyonu geçiren hastalardan santral venöz kateter yerleştirme endikasyonu olan 80 hasta oluşturdu. Hastalar randomize olarak iki gruba ayrıldı; birinci grupta anatomik belirleyiciler temel alınarak uygulanan standart (konvensiyonel) yöntemle, ikinci grupta ise eş zamanlı olarak USG rehberliğinde internal juguler venin kateterizasyonu planlandı.

Çalışma sonucunda;

- 1) Eksternal anatomik işaretler kullanılarak uygulanan geleneksel kateterizasyon girişimlerinin, işlemi uygulayan kişinin tecrübesinden etkilendiği,
- 2) İstatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamasına karşın, kateterizasyon işleminin eş zamanlı USG rehberliğinde uygulanmasının başarı oranlarını arttırdığı,
- 3) Kateterizasyon işleminin eş zamanlı USG rehberliğinde uygulanmasının; süreyi kısalttığı, başarılı kateterizasyon için gerekli ortalama ponksiyon sayısını azalttığı ve ilk ponksiyonda başarılı kateterizasyon oranlarını arttırdığı,
- 4) Konvensiyonel teknik ile karşılaştırıldığında, eş zamanlı USG rehberliğinde kateterizasyonun; işlem sırasında gelişen komplikasyon oranlarını belirgin olarak azalttığı gözlemlendi.

LITERATÜR

1. Gomez C M H, Palazzo M G A. Pulmonary artery catheterization in anaesthesia and intensive care. *Br J Anaesth*, 1998; 81: 945-956.
2. Mostafa G, Kumar M, Schlotthauer J, Murray M J. The utility of hemodynamic measurements acquired by pulmonary artery catheterization. *Am J Surg*, 1998; 175: 293-296.
3. Randolph A G, Cook D J, Gonzales C A, Pribble C G. Ultrasound guidance for placement of central venous catheters: A meta-analysis of the literature. *Crit Care Med*, 1996; 24 (12): 2053-2058.
4. Bernad R W, Stahl W M. Subclavian vein catheterizations: A prospective study. *Ann Surg*, 1971; 173: 184-190.
5. Borja A R, Hinshaw J R. A safe way to perform infraclavicular subclavian vein catheterization. *Gynecol Obstet Surg*, 1970; 4: 673-676.
6. Cavatorta F, Zollo A, Campisi S, Trabassi E, DeLucia E, Galli S, Dolla D. Internal jugular vein catheterization under echographic guidance. *Int J Artif Organs*, 1993; 16 (12): 820-822.
7. Sterner S, Plummer D W, Clinton J, Ruiz E. A comparison of the supraclavicular approach and the infraclavicular approach for subclavian vein catheterization. *Ann Emerg Med*, 1986; 15 (4): 421-424.
8. Vincent J L, Thirion M, Brimiouille S, Lejeune P, Kahn R J. Thermodilution measurement of right ventricular ejection fraction with a modified pulmonary artery catheter. *Intensive Care Med*, 1986; 12: 33-38.

9. Ahn W S, Kang J S. An easy technique for long-term central venous catheterization and subcutaneous tunneling of the silastic catheter in neonates and infants. *J Pediatr Surg*, 1986; 21 (4): 344-347
- 10 Pusterla N, Braun U Prophylaxis of intravenous catheter-related thrombophlebitis in cattle *Veterinary Record*, 1996; 139 (12): 287-289.
- 11 Walden F M Subclavian aneurysm causing brachial plexus injury after removal of a subclavian catheter *Br J Anaesth*, 1997; 79: 807-809.
- 12 Legler D, Nugent M Doppler localization of the internal jugular vein facilitates central venous cannulation. *Anesthesiology*, 1984; 60: 481-482
- 13 Haire W D, Lynch T G, Lieberman R P, Lund G B, Edney J A. Utility of duplex ultrasound in the diagnosis of asymptomatic catheter-induced subclavian vein thrombosis *J Ultrasound Med*, 1991; 10 (9): 1493-1496.
- 14 Armstrong P J, Cullen M, Scott H T. The "Site Rite" ultrasound machine-an aid to internal jugular vein cannulation. *Anaesthesia*, 1993; 48: 319-323
- 15 Denys B G, Uretsky B F. Anatomical variations of internal jugular vein location: Impact on central venous access. *Crit Care Med*, 1991; 19: 1516-1519
- 16 Abraham E, Shapiro M, Podolsky S. Central venous catheterization in emergency setting *Crit Care Med*, 1983; 11: 515-517
- 17 English I C W, Frew R H, Pigott J F. Percutaneous cannulation of the internal jugular vein. *Anaesthesia*, 1996; 24: 521-531
- 18 Lefrant J Y, Cuvillon P, Benezet J F, Dauzat M, Peray P, Sissi G, La Coussaye J E, Eledjam J J Pulsed doppler ultrasonography guidance for catheterization of the subclavian vein *Anesthesiology*, 1998; 88 (5): 1195-1201
- 19 Radge J, Lange L P, Bartels A, Brunsch C. Lagekontrolle zentralvenöser Katheter mit Hilfe der Ultraschall-Doppler-Methode *Anaesthesist*, 1990; 39 (5): 283-287

- 20 Williams N, Bradley A, Mamtora H, Leinhardt D J, Mughal M M, Irving M H A prospective evaluation of central venous blood flow using Doppler ultrasound in patient with a long term central venous catheter. *Euro J Clin Nutrition*, 1997; 51 (2): 123-124
- 21 Gualtieri E, Deppe S A, Sipperly E, Thompson D R Subclavian venous catheterization: Greater success rate for less experienced operators using ultrasound guidance. *Crit Care Med*, 1995; 23 (4): 692-697.
- 22 Mallory D L, McGee W T, Shawker T H, Brenner M, Bailey K R, Evans R G, Parker M M, Farmer J C, Parillo J E. Ultrasound guidance improves the success rate of internal jugular vein cannulation. *Chest*, 1990; 98 (1): 157-160.
- 23 Teichgräber U K M, Benter T, Gebel M, Manns M A sonographically guided technique for central venous access. *Am J Radiol*, 1997; 169: 732-733.
- 24 Denys B G, Uresky B F, Reddy P S, Ruffner R J, Sandhu J S, Breishlatt W M. An ultrasound method for safe and rapid central venous access. *N Engl J Med*, 1991; 21: 566-568
- 25 Mölmann M, Hornstein W F, Mertes N, Winde G, Lawin P Percutaneous venous cannulation and central venous line placement by means of ultrasonography and ultrasonic doppler. *ACTA- Anaesthesiologica Belgica*, 1990; 41 (4): 345-351.
- 26 Escarpa A, Gomez-Arnau J. Internal jugular vein catheterization: Time required with several techniques under different clinical situations. *Anesth Analg*, 1983; 62: 97-99
- 27 Caridi J G, Hawkins I F, Wicchmann B N, Pevarski J D, Tonkin J C. Sonographic guidance when using the right internal jugular vein for central vein access. *Am J Radiol*, 1998; 171:1259-1263
- 28 Mergelsberg M. Eine standardisierte technik zur ultraschallkontrollierten Applikation zentralvenöser katheter. *Ultraschall in der Med*, 1991; 12 (6): 301-303.

29. Agree K R, Balk R A. Central venous catheterization in the critically ill patient. *Crit Care Clin N Am*, 1992; 8: 677-686
30. Roche M R P, Gauthier L. Rapid transfusion of packed red blood cells: effects of dilution, pressure, and catheter size. *Ann Emerg Med*, 1993; 22: 1551-1555.
31. Rosen M, Latta P, Ng S. Handbook of percutaneous central venous catheterization 2nd ed. Philadelphia: W B Saunders, 1992; p:11-30
32. Lawson M, Vertenstein M J. Methods for determining the internal volume of central venous catheters. *J Intraven Nurs*, 1993; 16: 148-155
33. Doebbeling BN, Stanley GL, Sheetz CT, et al. Comparative efficacy of alternative hand-washing, agents in reducing nosocomial infections in intensive care units. *N Engl J Med*, 1992; 327: 88-93.
34. Centers for Disease Control. Guidelines for the prevention of transmission of human immunodeficiency virus and hepatitis B virus to health-care and public-safety workers. *Morbidity Mortality Weekly Review*, 1989; 38: 1-37.
35. Marino PL. The indwelling vascular catheter. In *The ICU Book*. 2nd ed. Zinner S, Redd. Baltimore: Williams & Wilkins, 1998; p: 76-93
36. Larson E L. Guidelines for use of topical antimicrobial agents. AAPIC Guidelines for Infection Control Practice. *Am J Infect Control*, 1988; 16: 253-266.
37. Waytt WJ, Beckett TA, Bonet V, Davis SM. Comparative efficacy of surgical scrub solutions on control of skin microflora. *Infect Surg*, 1990; 9: 17-21
38. Centers for Disease Control Working Group. Guidelines for prevention of intravascular infections. In: Guidelines for the prevention of nosocomial infections. Washington, DC: Department of Health & Human Services, Public Health Service, 1981.
39. Food and Drug Administration. Precautions necessary with central venous catheters. *FDA Drug Bull*, 1989; July: 15-16

40. Helmkamp B F, Sanko S R. Supraclavicular central venous catheterization *Am J Gynecol*, 1985; 153 (7): 751-754.
41. Yoffa D, Melb M B. Supraclavicular subclavian venepuncture and catheterization *Lancet*, 1965; 25: 614-618.
42. Foster P F, Moore L R, Sankary H N. Central venous catheterization in patient with coagulopathy *Arch Surg*, 1992; 127: 273-275.
43. Wegener ME. Complications of central venous line placement. *Contemp Surg*, 1993; 42: 266-268.
44. McGee WT, Ackerman BL, Rouben LR, et al. Accurate placement of central venous catheters: a prospective, randomized, multicenter trial *Crit Care Med*, 1993; 21: 1118-1123.
45. Seneff M G. Central venous catheterization. A comprehensive review. *Intensive Care Med*, 1987; 2: 163-175.
46. MacDonnell J E, Perez H, Pitts S, Zaki S A. Supraclavicular subclavian vein catheterization: modified Landmarks for needle insertion *Ann Emerg Med*, 1992; 21 (4): 421-424.
47. Nevarre D R, Domingo O H. Supraclavicular approach to subclavian catheterization: Review of the literature and results of 178 attempts by the same operator *J Trauma: Injury, Infection and Critical Care*, 1997; 42 (2): 305-309.
48. Downie A C, Reidy J F, Adam A N. Short communication: Tunnelled central venous catheter insertion via the internal jugular vein using a dedicated portable ultrasound device *Br J Radiol*, 1992; 69: 178-181.
49. Merk E A, Rush B F. Emergency subclavian vein catheterization and intravenous hyperalimentation. *Am J Surg*, 1975; 129: 266-268.

50. Knopp R, Dailey R H. Central venous cannulation and pressure monitoring *JACEP*, 1977; 6: 358-366
51. Troianos C A, Jobes D R, Ellison N. Ultrasound-guided cannulation of internal jugular vein. A prospective randomized study. *Anesth Analg*, 1991; 72 (6): 823-826
52. Pelosi M A, Giblin S. Doppler auditory-guided subclavian vein catheterization: An alternative to real-time ultrasonographically guided subclavian vein catheterization. *Am J Obstet Gynecol*, 1994; 171 (4): 1163-1165.
53. Stevens J C, Hamit H F. A simple method for percutaneous cannulation of the internal jugular vein. *Am J Surg*, 1978; 135: 722-723.
54. Sladen A. Complications of invasive hemodynamic monitoring in intensive care unit. *Curr Probl Surg*, 1988; 25: 69-145
55. Clark VL, Kruse JA. Arterial catheterization. *Crit Care Clin N Am*, 1992; 8: 687-698
56. Collin GR, Clarke LE. Delayed pneumothorax: a complication of central venous catheterization, *Surg Rounds*, 1994; 17: 589-594.
57. Tocino I M, Miller M H, Fairfax WR. Distribution of pneumothorax in the supine and semirecumbent critically ill adult. *Am J Radiol*, 1985; 144: 901-905.
58. Marino PL. Delayed pneumothorax: a complication of subclavian vein catheterization, *J Parenter Enteral Nutr*, 1985; 9:232-233.
59. Ragasa J, Shah N, Watson R C. Where antecubital catheters go: A study under fluoroscopic control. *Anesthesiology*, 1989; 71: 378-380
60. James P M, Myers R T. Central venous pressure monitoring: Misinterpretation, abuses, indications and a new technic. *Ann Surg*, 1972; 175 (5): 693-701
61. Malviya V K, Deppe G, Gove N, Malone J M. Vascular access in gynecologic cancer using the groshong right atrial catheter. *Gynecol Oncol*, 1989; 33: 313-316.

- 62 Sherer D M, Abulafia O, DuBeshter B, Cox C, Woods J R. Ultrasonographically guided vein catheterization in critical care obstetrics and gynecologic oncology. *Am J Obstet Gynecol*, 1993; 169: 1246-1248
- 63 Jost U. Massive thrombose durch Shaldon-Katheter zur Langzeit-Hämodialyse und plasmapherese über die vena jugularis interna. *Anaesthesist*, 1983; 32: 560-562.
- 64 Mansfield P F, Hohn D C, Fornage B D, Gregurich M A, Ota D M. Complications and failures of subclavian vein catheterization. *N Engl J Med*, 1994; 331 (26): 1735-1738
- 65 Borja A R. Current status of infraclavicular subclavian vein catheterization. *Ann Thorac Surg*, 1972; 13:615-624
- 66 Darvan A, Moosman M. The anatomy of infraclavicular subclavian vein catheterization and its complications. *Gynecol and Obstet Surg*, 1973; 136: 71-74
- 67 Dronen S, Thompson B, Nowak R, Tomlanovich M. Subclavian vein catheterization during cardiopulmonary resuscitation: A prospective comparison of the supraclavicular and infraclavicular percutaneous approaches. *JAMA*, 1982; 247 (23): 3227-3230
- 68 Westreich M. Preventing complications of subclavian vein catheterization. *JACEP*, 1978; 7: 368-371.
- 69 Cimochowski G E, Worley E, Rutherford W E, Sartain J, Blondin J, Harter H. Superiority of the internal jugular over the subclavian access for temporary dialysis. *Nephron*, 1990; 54: 154-161
- 70 Brunner J M R. Ultrasonography as an aid internal jugular vein cannulation:II. *Anesthesiology*, 1996; 85 (6): 1502-1503.
- 71 Probst M, Jooß D, Salomon F. Eine neue technik zur implantation von venen-port-systemen. *Chirurg*, 1996; 67: 563-564.
- 72 Machi J, Takeda J, Kakegawa T. Safe jugular and subclavian venipuncture under ultrasonographic guidance. *Am J Surg*, 1987; 153: 321-323.

- 73 Hull J E, Hunter C S, Luiken G A The Groshong Catheter: Initial experience and early result of imaging-guided placement *Radiology*, 1992; 185 (5): 803-807
74. Sznajder J I, Bitterman H, Weiner P. Central vein catheterization: Failure and complication rates by three percutaneous approaches *Arch Intern Med*, 1986; 146: 259-261
75. Jelsema R D, Isada N B. Ultrasonographically guided subclavian vein catheterization in critical care obstetrics and gynecologic oncology *Am J Obstet Gynecol*, 1993; 171 (1): 285-286.
76. Goldfarb G, Lebre D. Percutaneous cannulation of internal jugular vein in patient with coagulopathies: An experience based on 1000 attempts. *Anaesthesiology*, 1982; 56: 321-323
77. Jobs D J, Ellison N, Troianos C A. Complications and failures of subclavian vein catheterization. *N Engl J Med*, 1995; 332 (23): 1579-1581
78. Matthew N T, Worthley L I G. Immediate problems associated with infraclavicular subclavian catheterization: A comparison between left and right sides *Anaesth Intens Care*, 1982; 10: 113-115

ACU...
Men...