

Vena Jugularis Interna ve Vena Subclavia'nın Kapaklarının Özellikleri

THE VALVE CHARACTERISTICS OF THE INTERNAL JUGULAR VEIN AND SUBCLAVIAN VEIN

Amaç KIRAY¹, Mustafa GÜVENÇER¹, Candan ARMAN¹, Esin KORMAN¹, İpek ERGÜR¹,
Özalp KARABAY², Süleyman TETİK¹

¹Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı

²Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı

ÖZET

Amaç: Vena jugularis interna ve vena subclavia, baş-boyun ve üst ekstremitelerden venöz kanın kalbe dönüşünü sağlayan major vasküler yapılardır. Genellikle kardiyak venöz kateterizasyon uygulamalarında kullanılırlar. Bu venlerin vena brachiocephalica ile birleşme yerlerinin yakınlarında kapakları bulunmaktadır. Venöz kanın periferi geri dönüşüne engel olan bu kapakların yapılacak cerrahi girişimlerde hasarlanma riskinin azaltılmasına katkıda bulunabilmek amacıyla, her iki vene ait kapakların topografik ve morfometrik özelliklerini araştırmayı planladık.

Gereç ve yöntem: Bu çalışmada formalinle fikse edilmiş, belirgin vasküler patolojisi bulunmayan 8 adet erişkin erkek kadavrasında boyun disseksiyonları yapılarak vena jugularis interna ve vena subclavia'lar tamamıyla görünür hale getirildi. Damar lümenleri longitudinal olarak açıldı. Kapaklar, morfolojik ve morfometrik olarak değerlendirildi; angulus venosus, 1.kosta, articulatio sternoclavicularis ve incisura jugularis gibi referans yapılarla uzaklıkları ölçülerek yerleşimleri tanımlandı.

Bulgular: Vena jugularis interna'ya ait kapakların %75'i bicuspid, %18,75'inin unicuspid iken olguların %6,25'inde kapak bulunmadığı, vena subclavia'ya ait kapakların %93,7 bicuspid, %6,2 tricuspid olduğu görüldü. Kapak derinliği vena subclavia'larda ortalama 8,9 mm (4,4-17,8 mm), vena jugularis interna'larda ortalama 6,7 mm (3,0-12,5 mm); kapağın articulatio sternoclavicularis'in alt köşesine uzaklığı, vena subclavia için ortalama 43,3 mm (20,6-54,3 mm), vena jugularis interna için ortalama 36,6 mm (28,9 mm-55,5 mm); kapağın incisura jugularis'in orta noktasına uzaklığı, vena subclavia için ortalama 73,0 mm (62,3-82,0 mm), vena jugularis interna için ortalama 51,1 mm (40,8-59,8 mm) olarak ölçüldü.

Sonuç: Venöz kateterizasyonda vena jugularis interna ve vena subclavia'ya yapılacak diğer girişimlerde ven kapaklarının yaralanma riskinin en aza indirilmesi, kapakların yerleşim ve anatomik özelliklerinin bilinmesi ile mümkün olacaktır.

Anahtar sözcükler: Vena jugularis interna, vena subclavia, venöz kapak, anatomi, morfometri

SUMMARY

Objective: Internal jugular vein and subclavian vein are the major vessels, returning the venous blood to heart from head-neck and upper extremities. Generally, they are used in cardiac venous catheterization procedures. The valves of these veins are close to the brachiocephalic vein comissure. To decrease injury risk of the valves during the surgery, that was performed to prevent the returning of venous blood to periphery, we aimed to investigate the topographic and morphometric features of val-

Amaç KIRAY

Dokuz Eylül Üniversitesi

Tıp Fakültesi

Anatomi Anabilim Dalı

35340 İnciraltı, İZMİR

Tel: (232) 4124360

Fax: (232) 2590541

e-posta: amac.kiray@deu.edu.tr

ves of the both veins.

Material and method: The internal jugular vein and subclavian vein were examined in eight formalin fixed adult cadavers without significant vascular pathology for these study. Vascular lumens were dissected longitudinally. Valves were evaluated morphologically and morphometrically; their locations were defined according to their distance with reference structures such as angulus venosus, first rib, sternoclavicular joint and jugular notch.

Results: The valve type of the internal jugular vein was bicuspid in 75% of the specimens, unicuspid in 18.75%, without valve in 6.25% and in subclavian vein were found bicuspid 93.7%, tricuspid 6.2% in the specimens. The mean (average) of valve depth was 8.9 mm (4.4 mm to 17.8 mm) in subclavian vein and 6.7 mm (3.0 mm to 12.5 mm) in internal jugular vein the distance between the valve and inferior corner of the sternoclavicular joint was 43.3 mm (20.6 mm to 54.3 mm) for subclavian vein, 39.6 mm (28.9 mm to 55.5 mm) for internal jugular vein and the distance between the valve and midpoint of jugular notch was 73.0 mm (62.3 mm to 82.0 mm) for subclavian vein and 51.1 mm (40.8 mm to 59.8 mm) for internal jugular vein.

Conclusion: Knowledge of the location and anatomic features of the valves, will minimize the risk of vein valve injury during the venous catheterization and other internal jugular vein and subclavian vein procedures.

Key words: Internal jugular vein, subclavian vein, venous valvul, anatomy, morphometry

Vena jugularis interna (VJI), kranyal yapılardan kalbe doğru venöz kanın büyük bölümünü taşıyan ana venöz damardır (1,2). İnsanlarda VJI ve VS'da kapakların varlığı, 16. yüzyıldan bu yana anatomistler tarafından bilinmektedir. Literatürde bu kapakların morfolojik ve morfometrik özelliklerini tanımlayan anatomik çalışmalar (3-8) ile kapakların yeterliliğinin araştırıldığı ve kateterizasyon sonrası hasarlanabilmesine ilişkin çeşitli klinik çalışmalar (2,9-12) yer almaktadır. Son yıllarda arcus aortae'ye yapılacak operasyonlar sırasında retrograt serebral perfüzyonun nedenlerinin değerlendirilmesi VJI'daki kapaklara olan ilgiyi artırmıştır (13).

Kalbin sağ atriumu ile beyin arasındaki tek fiziksel bariyer, VJI'nin kapağıdır. VJI boyunca kan akışının kesintiye uğraması, intrakranyal basıncın artmasına neden olabilmekte, ayrıca solunum kontrol merkezlerinin uyarılması nedeniyle de ölümlere yol açabilmektedir (4).

VJI ve VS'nin birleşme yerlerinin yakınlarında kapakların bulunduğu, pek çok literatürde tanımlanmıştır (3,5,6,14). Ancak kapakların varlığı çoğu zaman göz ardı edilmiştir (9). Bu kapaklar sağ atrium kontraksiyonları ile ritmik şekilde kollabe olarak tek yönlü anterograt kan akımının sağlanmasından başka santral

venöz basıncın, triküspit yetmezliğinin ve kapalı kadri-opulmoner resusitasyonun düzenlenmesinde yardımcı olmaktadır (7).

Boyun bölgesindeki kateter uygulamalarında VJI ve VS'de bulunan kapakların hasar görme riski nadir değildir. Venöz kapakların incinmesi sonucunda ortaya çıkan yetmezlik tablosu da kardiyopulmoner resusitasyon durumlarında başarının azalmasına yol açmaktadır (7). Ayrıca boyun bölgesinde vasküler anastomozların yapılması gereken durumlarda anastomoz yerinde venöz kapakların bulunmasının doğuracağı trombüs benzeri oluşumların artış göstermesi VJI ve VS kapaklarının morfometrik ve topografik özelliklerinin bilinmesinin önemini bir kat daha arttırmaktadır (5). Bu çalışmada VJI ve VS'nin kapaklarının morfometrisi ve çevrelerindeki belirgin referans oluşumlar ile ilişkisinin ayrıntılı olarak tanımlanması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

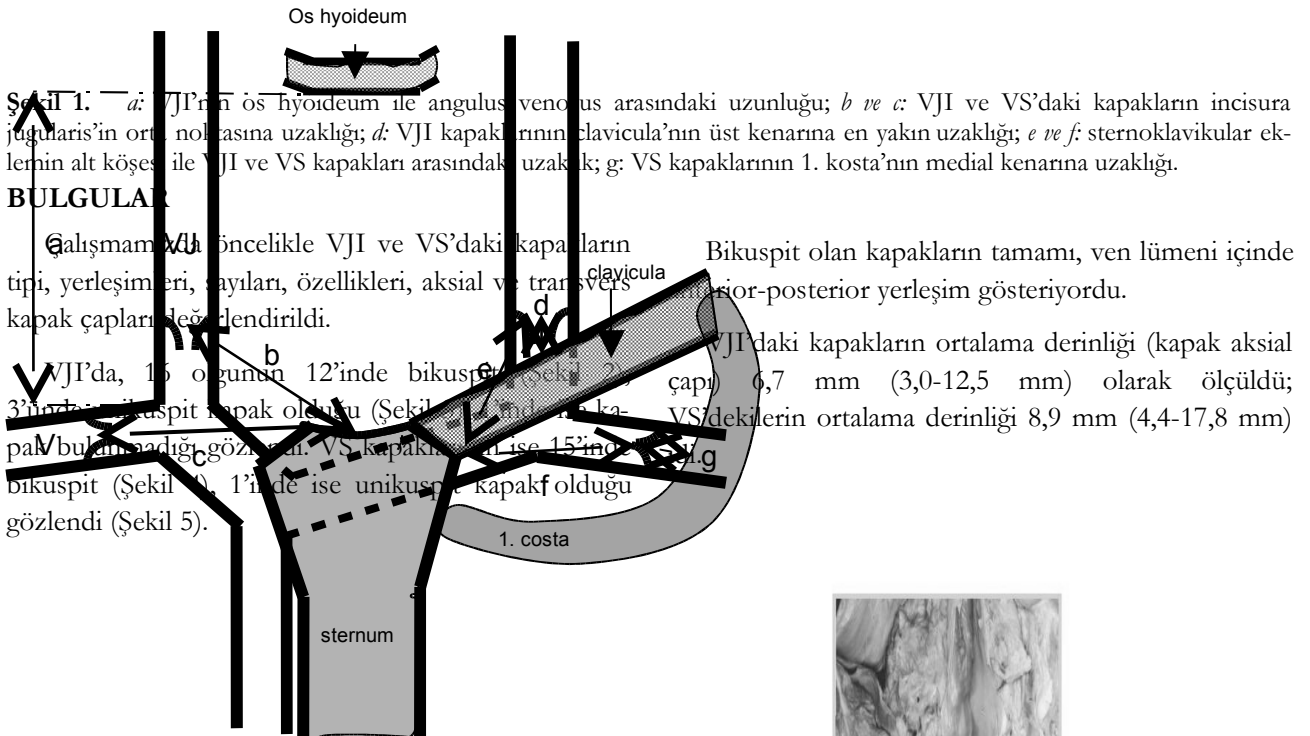
Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı laboratuvarında bulunan, yaşları 55-70 arasındaki venöz malformasyonu ve vasküler patolojisi bulunmayan 8 adet erişkin erkek kadavra kullanıldı. Her kadavrada boyun bölgesi çene ucundan başlayıp incisura jugularis'e ve her iki tarafta gonion'a uzanan

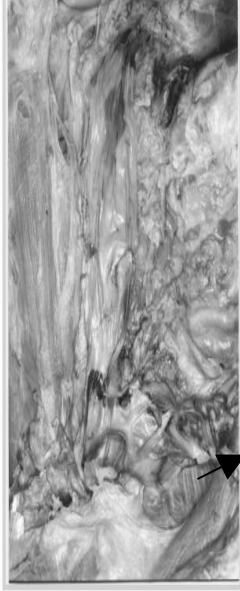
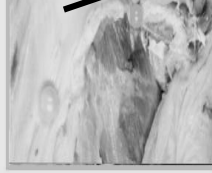
kesiler yapıldı. Incisura jugularis'e uzanan dikey kesinin alt ucundan, clavicula'nın üst kenarı boyunca kemiğin dış ucuna dek uzanan bir kesi daha yapıldı. Tanımlanan kesilerle sınırları belirlenen boyun bölgesi derisi laterale doğru kaldırıldı. Platysma ve altında yer alan fascia colli superficialis disseke edilerek kaldırıldıktan sonra musculus sternocleidomastoideus'un gövdesi ortasından kesildi ve boyun damar-sinir paketi görünür hale getirildi. Vagina caroticum uzun eksenine boyunca kesildi. İlk karşılaşılan oluşum olan VJI, articulatio sternoclavicularis ile gonion arasında, çevre yapılarından ayrılarak serbestleştirildi. VJI ve articulatio sternoclavicularis'in hemen üstünde lateralden gelerek VJI ile birleşen VS, lümenleri boyunca longitudinal olarak disseke edildi. Lümenin iç yüzü su ile yıkanarak kapakların görünür hale gelmesi sağlandı. Daha sonra

VJI ve VS'ye ait kapaklarının morfolojik ve morfo-metrik özellikleri değerlendirildi.

Her iki vendeki kapakların özellikleri, sayıları, yerleşimleri, tipi ve aksial çapları (derinlikleri) değerlendirildi.

VJI ve VS'nin lümenleri longitudinal olarak açıldıktan sonra lümen çevreleri, VJI'nin os hyoideum ile angulus venosus arasındaki uzunluğu, bu venlerdeki kapakların incisura jugularis'in orta noktasına uzaklığı ile VJI kapaklarının clavicula'nın üst kenarına en yakın uzaklıkları ölçüldü. Sternoklavikular eklem alt köşesi ile VJI ve VS kapakları arasındaki uzaklık, VS kapaklarının 1. kosta'nın medial kenarına uzaklığı ölçüldü (Şekil 1). Morfometrik ölçümlerde 0,1 mm'ye duyarlı vernier kumpas kullanıldı. İstatistiksel analizde için ortalama değerler için SPSS 11.0 kullanıldı.





ılarda
32,5
oyun
olarak

II'nin
olarak

VJI'nin kapaklarının, incisura jugularis'in orta noktasına ortalama uzaklığı 51,1 mm (40,8-59,8 mm), clavícula'nın üst kenarına en yakın uzaklığı ortalama 8,2 mm (1,0-18,2 mm), sternoklavikular eklemin alt köşesi ile uzaklığı ortalama 39,6 mm (28,9-55,5 mm), angulus venosus'a uzaklıkları ise ortalama 10,7 mm (5,0-23,4 mm) olarak ölçüldü (Tablo I).

VS'nin kapaklarının, incisura jugularis'in orta noktasına ortalama uzaklığı 73,0 mm (62,3-82,0 mm), sternoklavikular eklemin alt köşesine uzaklığı ortalama 43,3 mm (20,6-54,3 mm), angulus venosus'a uzaklıkları ortalama 21,7 mm (13,0-36,5 mm), 1. kosta'nın medial kenarına uzaklığı ise ortalama 15,0 mm (4,0-27,8 mm) olarak ölçüldü (Tablo II).

		ortalama ± SD
Venin uzunluğu		86,3 ± 11,3
Ven çevresi		32,7 ± 8,9
Kapak sayısı	Kapak yok	%6,25
	Unikuspit	%18,75
	Bikuspit	%75
Kapak derinliği		6,7 ± 2,9
Kapağın angulus venosus'a uzaklığı		10,7 ± 4,7
Angulus venosus'un clavícula'nın üst kenarına vertikal uzaklığı		8,2 ± 5,2
Kapağın articulatio sternoclavicularis'in alt köşesine uzaklığı		39,6 ± 7,8
Kapağın incisura jugularis'in orta noktasına uzaklığı		51,1 ± 6,2

Tablo II. VS'a ait parametreler

v.subclavia		ortalama ±SD
Angulus venosus ile 1.costa'nın medial kenarı arası uzaklık		8,9 ± 2,8
Venin çevresi		31,2 ± 4,8
Kapak sayısı	Unikuspit	% 6,25
	Bikuspit	%93,75
Kapak derinliği		8,9 ± 3,7

Kapağın 1.costa'nın medial kenarına uzaklığı	15,0 ± 7,0
Kapağın 1.costa'nın lateral kenarına uzaklığı	15,3 ± 5,7
Kapağın angulus venosus'a uzaklığı	21,7 ± 7,1
Kapağın articulatio sternoclavicularis'in alt köşesine uzaklığı	43,3 ± 9,4
Kapağın incisura jugularis'in orta noktasına uzaklığı	73,0 ± 6,3

TARTIŞMA

VJI, kranyumdan kalbe venöz dönüşü sağlar. Genellikle VJI'nın, VS ile birleşme yerine yakın olarak bulunan kapağı, pozitif basınçlı ventilasyon, öksürme ya da kardiyopulmoner resusitasyon uygulanan durumlarda artan intraplevral basıncı kontrol eden ve beyne iletilmesini engelleyen önemli bir yapıdır. Bu kapakta gerek kateterizasyon, kanulasyon gibi girişimler, gerekse trombüs gibi patolojiler sonrası ortaya çıkabilecek hasarlanmalar, artmış intraplevral basıncın direkt olarak beyne iletilmesine yol açabilir. Bunun sonucunda da serebrospinal basınçta artma ve serebral kan akımında azalma riskleri ortaya çıkabilmektedir (2).

VJI ve VS'ya ait yapılmış olan morfolojik çalışmaların büyük bölümü otopsi materyalleri kullanılarak yapılmıştır (15). Ayrıca, erişkinlerde yapılmış VJI'daki kapakların sonomorfolojik değerlendirilmesine ait çalışmalar da bulunmaktadır (16). Yapılan çalışmalarda VJI ve VS'daki kapakların tipleri, yerleşimleri, sayıları, özellikleri, derinlikleri, çapları belirlenmiştir.

Kapak tipleri değerlendirildiğinde;

Erkin ve arkadaşlarının çalışmasında 6 adet kadavrada sağ ve sol VJI'ların 5'inde bikuspit, 6'sında semilunar kapak saptanmıştır. 1 VJI'da kapak olmadığı izlenmiştir (8).

Friedrich 97 kadavralık bir seride vena cava superior'un büyük dallarındaki kapakları incelemiş ve VJI'da %6 olguda trikuspit, %66 olguda bikuspit, %15 olguda unikuspit kapak bulunduğunu, %13 olguda ise kapak bulunmadığını; VS ise %4 olguda trikuspit, %75 olguda bikuspit, %12 olguda unikuspit kapak bulunduğunu %9 olguda ise kapak bulunmadığını saptamıştır (6). Shima ve ark. 28 kadavrada boyunda mikrovaskü-

ler anastomozların anatomisini araştırdıkları çalışmalarında, 56 VJI'da birer adet kapağa rastlamışlar ve kapakların tamamının bikuspit olduğunu saptamışlardır (5).

Fisher ve ark. VJI ve VS'daki venöz kapakları inceledikleri 100 otopsi materyalinde kapakların %90'ının bikuspit, %10'unun ise unikuspit olduğunu bildirmişlerdir (7).

Calen ve ark. 25 kadavrada VJI morfolojik ve fonksiyonel anatomisini araştırdıkları çalışmalarında 4 unikuspit, 4 trikuspit ve 42 bikuspit kapak görüldüğünü bildirmişlerdir (3).

Dresser ve ark. 7 kadavralık serilerinde 10 olguda kapakların bikuspit ve semilunar, 4 olguda ise trikuspit olduğunu saptamışlardır (4).

Imai ve ark. 19 VJI'nın 3'ünde trikuspit kapak olduğunu saptamışlardır (2).

Darge ve ark. VJI'nın sonografik morfolojisini araştırmışlar ve %58 oranında unikuspit, %42 oranında bikuspit kapak saptamışlardır (17).

Dresser ve ark. 14 VJI'nın 10'unda semilunar bikuspit 4'ünde de trikuspit kapak olduğunu saptamışlardır (4).

Çalışmamızda ise VJI kapakları 16 olgunun 12'inde bikuspit, 3'ünde unikuspit olduğu, 1'inde ise kapak olmadığı gözlemlendi. VS kapaklarının ise 15'i bikuspit, 1'inin ise unikuspit olduğu gözlemlendi.

Kapakların yerleşimleri değerlendirildiğinde;

Calen ve ark. 25 kadavrada yaptıkları çalışmada, VS'daki kapakların genellikle simetrik olduğunu, %20

olguda anterior-posterior %64 olguda superior-inferior yerleşim gösterdiğini belirtmişlerdir. Aynı çalışmada uniküspit kapaklar tek büyük kapak olarak posterior duvarda yerleşim gösterirken trikuspit kapakların iki tanesinde büyük bir anterior kapak ve iki posterior kapak, iki olguda ise bir büyük posterior kapak ile iki inferior ve superior kapak saptamışlardır (3). VJI'daki kapakların yerleşimlerinin değerlendirildiği bir çalışmaya rastlanmadı.

Çalışmamızda VS ve VJI'daki unikuspit kapakların tümü posterior duvarda yer alırken bikuspit olan kapakların tamamı ven lümeni içinde anterior-posterior yerleşim gösteriyordu.

Kapakların sayıları değerlendirildiğinde;

Fisher ve ark. bir VS'de 2 adet kapak bulunduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca VS'de %2 oranında, VJI'da ise %6 oranında kapak bulunmadığını ve özellikle kapak bulunmama oranının sol tarafta daha fazla olduğunu saptamışlardır. Kapağın bulunmamasının yaşla birlikte artış gösterdiğini, bu durumun konjenital nedenlerden çok edinsel olarak geliştiği yorumunu yapmışlardır (7).

Anderhuber bir VS'nin başlangıcında ve sonunda birer adet olmak üzere iki adet kapak gözlemlediğini bildirmiştir (6). Bunun yanında VJI'da olguların %13'ünde, VS'de ise olguların %9'unda kapak bulunmadığını saptamıştır.

Çalışmamızda VJI'da %6,25 olguda kapak olmadığı VS'lerin ise tamamında kapak bulunduğu gözlemlendi.

Kapak özellikleri değerlendirildiğinde;

Calen ve ark. VS'deki bikuspit kapakların genelde aynı boyutlarda olduğunu ve serbest kenarın daha sıklıkla konik özellikte olduğunu, parabolik kenarlı kapakların daha az gözlemlendiğini saptamışlardır (3).

Çalışmamızda bikuspit kapaklarda kapağın serbest kenarı olguların tamamında parabolik özellik göstermekteydi.

Kapak derinlikleri değerlendirildiğinde;

Calen ve ark. VS'deki kapakların transvers uzunluğunun her zaman aksial uzunluğundan fazla

olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmalarında kapakların aksial uzunluğunu ortalama 7,4 mm (2-13 mm), transvers uzunluğunu da 12,1 mm (4-20 mm) olarak ölçmüşlerdir (3).

Darge ve ark. ultrasonografik olarak VJI'daki kapakların ortalama uzunluğunu 7,3 mm (2,6 mm, 17,4 mm) olarak bulmuşlardır (17).

Fisher ve ark. vena subclavia'da kapak yüksekliğini ortalama 9 mm ölçmüşlerdir (7).

Çalışmamızda VJI'daki kapakların ortalama derinliği (kapak aksial çapı) 6,7 mm (3,0-12,5 mm) olarak ölçüldü; VS'dekilerin ortalama derinliği 8,9 mm (4,4-17,8 mm) idi.

VJI ve VS'nin çevreleri değerlendirildiğinde;

Shima ve ark. 7,9 mm, Erkin ve ark. ise VJI'nın çapını ortalama 13,1 mm olarak ölçmüşlerdir (5,8). Calen ve ark. sağ VS'nin çapını 8,9 mm, sol VS çapını 8,7 mm olarak bildirmişlerdir (3).

Çalışmamızda VJI çevreleri tüm olgularda sağ ve sol boyun bölgelerinde sırasıyla ortalama 32,5 mm, 32,9 mm olarak VS'nin sağ ve sol boyun bölgelerindeki çevreleri 30,9 mm ve 31,3 mm olarak ölçüldü.

VJI'nın uzunluğu değerlendirildiğinde;

Erkin ve ark. VJI'nın uzunluğunu ortalama 95,5 mm olarak ölçmüşlerdir (8). Çalışmamızda ise os hyoideum ile angulus venosus arasında VJI uzunluğu ortalama 86,3 mm olarak bulundu.

VJI ve VS'deki kapakların belirgin anatomik noktalara uzaklıkları değerlendirildiğinde;

Fisher ve ark. sağ ve sol VJI kapaklarının angulus venosus'a uzaklıklarını sırasıyla ortalama 30 mm ve 40 mm olarak, sağ VS ve sol VS kapaklarının angulus venosus'a uzaklıklarını ise sırasıyla ortalama 15 mm ve 20 mm olarak saptamışlardır (7).

Erkin ve ark. kapakların VS'ye uzaklığını ortalama 12,9 mm olarak ölçmüşlerdir (8).

Darge ve ark. ultrasonografik çalışmalarında VJI'daki kapakların angulus venosus'a uzaklıklarını ortalama 9,2 mm olarak bulmuşlardır (17). Olguların % 6,5'inde kapakların angulus venosus üzerinde yerleşmiş olduğunu izlemişlerdir.

Imai ve ark.nın çalışmalarına göre VJI'daki kapaklar, VJI genişlemesinin altında ve angulus venosus'un 20-30 mm üzerinde yer almaktadır (2).

Çalışmamızda kapakların angulus venosus'a uzaklıklarını VJI için ortalama 10,7 mm, VS için ortalama 27,7 mm olduğunu saptadık. Buna ek olarak VJI ve VS'de yer alan kapakların topografilerinin daha ayrıntılı şekilde belirlenebilmesi için önceden belirlenen anatomik noktalara uzaklıklar ölçüldü. Bunun sonucunda kapakların incisura jugularis'in orta noktasına ortalama uzaklığı VJI için 51,1 mm, VS için 73,0 mm, VJI kapaklarının clavicula'nın üst kenarına en yakın uzaklığı ortalama 8,2 mm, sternoklavikular eklem alt köşesi ile VJI kapakları arasındaki uzaklık ortalama 39,6 mm, aynı eklem ile VS kapakları arası uzaklık ise ortalama 43,3 mm olarak saptandı. VS kapaklarının 1. kosta'nın medial kenarına uzaklığı ortalama 15,73 mm olarak ölçüldü.

SONUÇ

Çalışmamızda bilateral olarak VS'lerin tamamında kapak bulunduğu VJI'da ise bir olguda kapak izlenmediği VJI'nın kapak derinlikleri VS'nin kapak derinliklerinden az olduğu saptanmıştı. Ayrıca VJI kapaklarının incisura jugularis'e uzaklıkları VS'nin kapaklarının incisura jugularis'e uzaklıklarından az idi. Kapak derinliklerinin daha az olması kapak bulunmayan olgunun saptanması nedenleriyle VJI'dan yapılacak venöz kateterizasyonun daha az komplikasyona yol açabileceği kanısındayız.

Sonuçta, ayrıntılı olarak kapakların canlıdaki topografisi ve anatomik özelliklerinin iyi değerlendirilmesi, venöz kateterizasyonda kapak incinmelerini en aza indirebilir.

KAYNAKLAR

1. Williams PL, Bannister LH, Berry MM et al. Gray's Anatomy. Thirty-8th Edition. London: ELBS with Churchill Livingstone, 1995; 1579-1591.
2. Imai M, Hanaoka Y, Kemmotsu O. Valve injury: a new complication of internal jugular vein cannulation. Cardiovascular Anesthesia 1994; 78: 1041-1046.
3. Calen S, Pommereau X, Gbikpi- Benissan AM, Videau J. Morphologic and functional anatomy of the subclavian veins. Surgical Radiologic Anatomy 1986; 8: 121-129.
4. Dresser LP, McKinney MA, McKinney WM. Anatomic and pathophysiologic studies of human internal jugular valve. The American Journal of Surgery 1987; 154: 220-224.
5. Shima H, von Luedinghausen M, Ohno K, Michi K. Anatomy of microvascular anastomosis in the neck. Plastic and Reconstructive Surgery 1998; 101: 33-41.
6. Anderhuber F. Venous valves in the large branches of superior vena cava. Acta Anatomica 1984;119:184-192.
7. Fisher J, Vaghaiwalla F, Tsitlik J et al. Determinants and clinical significance of jugular venous valve competence. Circulation 1982; 65:188-196.
8. Erkin Y, Gökmen N, Erbil G, Arkan A, Korman E. İnternal juguler venlerdeki valvler. Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi 1998; 6: 435-437.
9. Harmon JV, Edwards WD. Venous valves in subclavian and internal jugular veins. The American Journal of Cardiovascular Pathology 1987; 1: 51-54.
10. Wu X, Studer W, Erb T, Skarvan K, Seeberger MD. Competence of the internal jugular vein valv is damaged by cannulation and catheterization of the internal jugular vein. Anesthesiology 2000; 93: 319-324.
11. Badran DH, Abder- Rahman H, Abu Ghaida J. Brachiocephalic veins: an overlooked approach for central venous catheterization. Clinical Anatomy 2002; 15: 345-350.
12. Silva MA, Deen KI, Fernando DJS, Sherifdeen AH. The internal jugular vein valv may have a significant role in the prevention of venous reflux:evidence from live and cadaveric human subjects. Clinical Physiology and Functional Imaging 2002; 22: 202-205.
13. Murase M, Maeda M, Koyama T et al. Continuous retrograde cerebral perfusion for protection of the

- brain during aortic arch surgery. *European Journal Cardiothoracic Surgery* 1993;7:597-600.
14. Maros T. Data regarding the typology and functional significans of the venous valves. *Morphol Embryol* 1981; 27: 195-214.
 15. Midy D, Le Huec JC, Dumont D, Chauveaux D, Cabanie H, Laude M. Anatomic and histologic study of the valves of the internal jugular veins. *Bull Assoc Anat (Nancy)*. 1988; 72:21-29.
 16. Lepori D, Capasso P, Fournier D, Genton CY, Schnyder P. High-resolution ultrasound evaluation of internal jugular venous valves. *Eur Radiol*. 1999; 9:1222-1226.
 17. Darge K, Brandis U, Zieger B, Rohrschneider W, Wunsch R, Troeger J. Internal jugular venous valves in children: high-resolution US findings. *Eur Radiol* 2001; 11:655-658.