

Hipertansiyon İle Viskozite ve Osmotik Frajilite İlişkisi

Kasım Özlük*, Belgin Salmanlı**

ÖZET. Son zamanlarda hipertansiyonlu kişilerde, hücre membranında $Na^+ - K^+ - ATPaz$ ve Ca^{2+} - $ATPaz$ aktivitesi bozuklukları gösterilmiştir. Bu bozukluk hücrelerin, özellikle eritrositlerin daha fazla su alarak hacminin büyümesine neden olmaktadır. Dolayısı ile kan osmotik frajilitesinde ve viskozitesinde bir değişiklik görülebilir. Bu amaçla 15 normotansif ve 15 hipertansif kişilerden alınan kan örneklerinde, viskozite, osmotik frajilite ve hematokrit değerleri tayini yapıldı. Hipertansiflerde normotansiflere göre viskozite, osmotik frajilite ve hematokritin anlamlı derecede arttığı görüldü.

Anahtar Kelimeler .hipertansiyon .viskozite .osmotik frajilite .hematokrit.

The Relationship Between Hypertension, Viscosity and Osmotic Fragility

SUMMARY. Recently, $Na^+ - K^+ - ATPase$ and $Ca^{2+} - ATPase$ activity disorders are shown in the cell membranes of hypertensive persons. This disorder leads the cells, especially the red cells to get more water inside and increase their volumes. So, there can be a variation in the osmotic fragility and viscosity of the blood. For this reason, viscosity, osmotic fragility and hematocrit values were determined in the blood samples that were obtained from 15 normotensive and 15 hypertensive persons. It was seen that viscosity, osmotic fragility and hematocrit were increased considerably in hypertensives compared to normotensives.

Key Words .hypertension .viscosity .osmotic frajility .hematocrit.

Hipertansiyon hücre membranlarını mekanik ve yapsal yönden etkileyebilen, katyon transportu bozuklukları ile de karakterize bir hastalıktır^{1,2}.

Kas fonksiyonu, intrasellüler iyon içeriği ile özellikle de Ca^{2+} dağılımı ile kontrol edilmektedir. Noradrenalin hücre membranındaki reseptörünü etkileyerek, intrasellüler serbest kalsiyumda yükselmeye neden olan Ca^{2+} akımını sağlar. Bu yükselme, düz kas ve kalp kasında hem kasılmayı, hem de kasılma gücünü artırır. İntrasellüler serbest kalsiyum içeriğinin artması arteryel düz kasların kasılmasına neden olarak kan basıncını yükseltir.

Yapılan çalışmalarda hipertansiyonlu kişilerde, $Na^+ - K^+ - ATPaz$ ve $Ca^{2+} - ATPaz$ aktivitelerinin azaldığı, aynı zamanda kalsiyum kanalları permeabilite-

sinde ve kanal sayısında bir artışın olduğu gösterilmiştir³.

Hipertansiyonda kalsiyum transport bozukluklarının eritrosit membranında da bulunduğu, $Na^+ - K^+ - ATPaz$ ve $Ca^{2+} - ATPaz$ aktivitelerinin azaldığı, buna bağlı olarak intrasellüler sodyum ve kalsiyum miktarlarının arttığı gösterilmiştir^{4,5,6}. Bunun sonucu olarak hücreye daha fazla su girmekte ve eritrosit hacmini artırarak direncinin azalmasına neden olmaktadır. Eritrosit hacminin artması aynı zamanda viskozitenin de etkilenmesine neden olmaktadır.

Bu nedenle hipertansiyonlu kişilerde viskozite, osmotik frajilite ilişkisini araştırmak amacıyla bu çalışma planlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Çalışmamızda 24-75 yaş sınırları arasındaki, 15 hipertansif ve 15 normotansif olmak üzere toplam 30

* Doç. Dr.; Uludağ Ü. Tıp Fak. Fizyoloji ABD.

** Yük. Lis. Öğr.; Uludağ Ü. Tıp Fak. Fizyoloji ABD.

Geliş Tarihi: 13.2.1992

Kabul Tarihi: 10.4.1992

denek kullanıldı. Deneklerin 10 dakika oturup dinlenmeleri sağlandıktan sonra sistolik/diastolik kan basınçları ölçüldü. Daha sonra alınan venöz kanda, bir rotasyon viskozimetresi olan "Viscosimeter Type RN" ile viskozite ölçüldü. Hematokrit ve osmotik frajilite tayini yapıldı⁷.

Bulgular

Normotansif ve hipertansif grupların yaş, kan basıncı, hematokrit ve viskozite değerleri ortalaması ve iki grup arasındaki farkın anlamlılık düzeyleri (Tablo: I) de gösterilmiştir. Normotansif grupta yaş ortalaması 43.0 ± 15.67 , hipertansif grupta ise 53.8 ± 11.79 olarak bulundu. İki grup arasındaki fark anlamlıydı ($P < 0.05$).

Normotansif grubun ortalama sistolik kan basıncı 120.66 ± 5.93 mmHg, diastolik kan basıncı ortalama 77.0 ± 7.03 mmHg; hipertansif grubun ortalama sistolik kan basıncı 155.66 ± 27.18 mmHg, diastolik kan basıncı ise ortalama 93.66 ± 10.66 mmHg bulundu. Normotansif ve hipertansif grupların sistolik kan basınçları arasındaki fark anlamlıydı ($P < 0.001$). Normotansif ve hipertansif gruplarda diastolik kan basınçları arasındaki fark da anlamlı bulundu ($P < 0.001$) (Tablo: I).

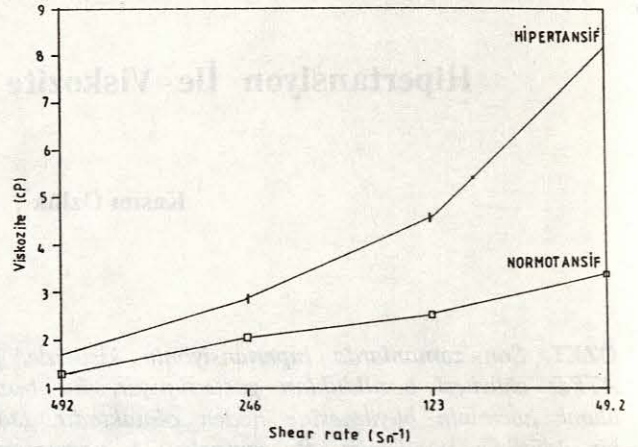
Tablo: I - Normotansif ve hipertansif grupların yaş, kan basıncı, hematokrit ve viskozite değerleri ortalaması, iki grup arasındaki farkın anlamlılık düzeyleri

	YAŞ (YIL)	KAN BASINCI (mmHg)		HEMATOKRİT (%)	VİSKOZİTE (cP)			
		SİSTOLİK	DİASTOLİK		492	246	123	49.2
NORMOTANSİF (n=15)	43.0 ± 15.67	120.66 ± 5.93	77.33 ± 7.03	42.33 ± 3.55	1.30 ± 0.38	2.08 ± 0.73	2.53 ± 0.75	3.39 ± 1.01
HİPERTANSİF (n=15)	53.8 ± 11.79	155.66 ± 27.18	93.66 ± 10.60	44.53 ± 4.47	1.74 ± 0.39	2.87 ± 0.81	4.60 ± 1.73	8.19 ± 3.01
P	<0.05	<0.001	<0.001	<0.05	<0.01	<0.05	<0.001	<0.001

Normotansif grubun ortalama hematokriti % 42.33 ± 3.55 , hipertansif grubun % 44.53 ± 4.47 olarak bulundu. İki grubun hematokritleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($P < 0.05$) (Tablo: I).

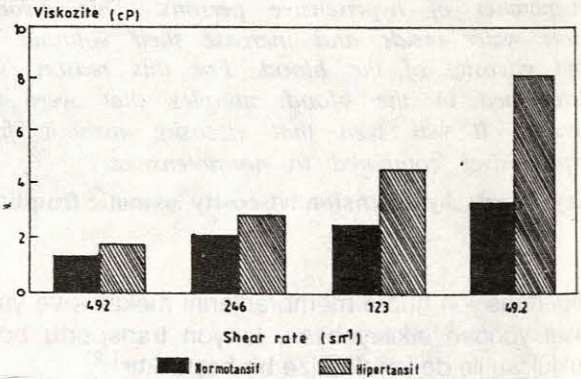
Normotansif grubun 492 Sn^{-1} (shear rate) deki kan viskozitesi ortalama 1.30 ± 0.38 cP (Centipoise), hipertansif grubun 1.74 ± 0.39 cP bulundu. Aradaki fark anlamlıydı ($P < 0.01$). Normotansif grubun 246 Sn^{-1} deki kan viskozitesi ortalama 2.08 ± 0.73 cP, hipertansif grubun 2.87 ± 0.81 cP olarak bulundu. İki grup arasındaki fark anlamlıydı ($P < 0.05$). 123 Sn^{-1} de normotansif grupta ortalama kan viskozitesi 2.53 ± 0.75 cP iken, hipertansif grupta 4.60 ± 1.73 cP idi. Aradaki fark anlamlıydı

($P < 0.001$). 49.2 Sn^{-1} de normotansif grubun kan viskozitesi 3.39 ± 1.01 cP, hipertansif grubun 8.19 ± 3.01 cP bulundu. İki grup arasındaki fark anlamlıydı ($P < 0.001$) (Tablo: I, Şekil: 1)

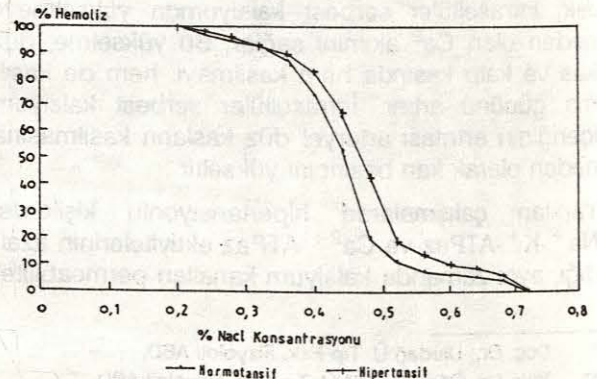


Şekil: 1 - Normotansif ve hipertansif grupların viskozite - shear rate ilişkileri

İki grup karşılaştırıldığında hipertansif grubun kan viskozitesinin shear rate'e bağlı olarak daha yüksek değerlere eriştiği görüldü (Şekil: 2).



Şekil: 2 - Normotansif ve hipertansif gruplarda değişik shear rate değerlerinde kan viskoziteleri



Şekil: 3 - Normotansif ve hipertansif gruplarda eritrosit osmotik frajilitesi

Normotansif ve hipertansif grupların değişik NaCl konsantrasyonlarındaki hemoliz yüzdeleri (Tablo: II) de gösterilmiştir. Genel olarak hipertansif grupta, tüm konsantrasyonlarda hemoliz yüzdesi normotansiflere göre daha yüksek olmakla birlikte, aradaki farklar, % 0.48 (P < 0.01) % 0.56 (P < 0.01) ve % 0.60 (P < 0.05) konsantrasyonlarda anlamlı bulunmuştur. Diğerlerinde ise anlamsızdı. Normotansiflere göre hipertansiflerde eritrosit osmotik direncinin azaldığı görülmüştür (Şekil: 3).

Tablo: II - Normotansif ve hipertansif grupların değişik NaCl konsantrasyonlarındaki hemoliz yüzdeleri

% NaCl Konsantrasyonu	% HEMOLİZ		Anlam Düzeyi (P)
	Normotansif (n = 15)	Hipertansif (n = 15)	
0.20	100	100	
0.24	97.29 ± 2.34	98.36 ± 1.44	Anlamsız
0.28	94.76 ± 3.48	95.98 ± 2.79	Anlamsız
0.32	92.98 ± 3.71	92.52 ± 4.36	Anlamsız
0.36	87.87 ± 5.94	89.81 ± 5.13	Anlamsız
0.40	73.88 ± 24.28	82.83 ± 13.82	Anlamsız
0.44	52.86 ± 24.56	67.56 ± 24.36	Anlamsız
0.48	19.13 ± 15.80	42.92 ± 21.62	< 0.01
0.52	11.07 ± 8.13	18.91 ± 13.22	Anlamsız
0.56	7.44 ± 5.18	14.11 ± 7.45	< 0.01
0.60	6.62 ± 4.64	10.50 ± 5.69	< 0.05
0.64	5.78 ± 4.68	9.21 ± 5.52	Anlamsız
0.68	4.90 ± 4.30	6.33 ± 3.98	Anlamsız
0.72	0	0	

Tartışma

Kan viskozitesinin ölçülmesi ve etkili faktörün araştırılması ile ilgili son yıllarda pek çok çalışmalar yapılmıştır. Kan viskozitesinin hipertansiyona neden olan veya olaya katılan bir faktör olduğu tarayabildiğimiz literatürlerde tartışılmaktadır. Bu arada hipertansiyonla birlikte eritrosit osmotik direncinin azaldığı, hematokrit değerinin de arttığı gösterilmiştir.

Devereux ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada kan basıncı ile kan viskozitesi arasındaki ilişkiler esansiyel hipertansiyonlu 24 hastada ve 13 normotansif kontrol subjesinde değerlendirilmiş ve hipertansiflerin kan viskozitesi normotansiflerden anlamlı derecede yüksek bulunmuştur⁸. Bizim yaptığımız çalışmada, hipertansiflerle normotansifler arasında shear rate değerlerine göre kan viskozitesi farkları anlamlı bulundu (Şekil: 1, 2).

Burch ve arkadaşları hematokritin kan viskozitesi üzerine etkisi ile ilgili yaptıkları çalışmalarında hematokritin artmasıyla birlikte kan viskozitesinin anlamlı derecede yükseldiğini gözlemişlerdir^{9,10}. Bu

nunla beraber hematokrit % 50'nin üstünde bir değere erişene kadar kan viskozitesi üzerine etkisini önemsiz kabul etmekte, bu değerden sonra hematokritin viskoziteyi daha önemli etkilediğini ileri sürmektedirler.

Bizim çalışmada hipertansiflerin yaş ortalaması normotansiflerden daha fazla idi. Hipertansiyon daha ziyade ileri yaş hastalığı olduğu için deney gruplarımızda yaş kontrol grubuna göre daha yüksekti. Bu arada şu soru sorulabilir. Acaba hipertansif vakalarda görülen viskozite farkı yaşla değişmiş olmaz mı? Bu konuda yapılan çalışmalarda hipertansiyon gelişmemiş yaş grupları arasında hematokrit, viskozite ve yaş arasında anlamlı bir değişim olmadığı görülmüştür^{11,12}. Bu bakımdan kontrol grubu ile deney grubu arasındaki anlamlı yaş farkı dikkate alınmamıştır.

Hipertansiyonun eritrosit membranında sebep olabileceği değişiklikleri araştırmak için yaptığımız osmotik frajilite ölçümleri sonunda hipertansiflerde eritrosit osmotik direncinin azaldığı saptandı.

Ömer ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada, hipertansiflerde eritrositlerin % 0,50'den daha yoğun ortamda % 0,70 de hemoliz almaya başladığını gözlemişlerdir¹. Normal sınırlar % 0,35-% 0,45 arasında değişirken bu değerlerin üzerindeki konsantrasyonlarda osmotik direncin azaldığı kabul edilmektedir. Bizim çalışmamızda hipertansiflerde eritrositlerin % 0,48 konsantrasyonda hemoliz olmaya başladıkları görüldü.

Sonuç olarak, çalışmamızda hipertansiyonda kan viskozitesinin yükseldiği gözlenirken, eritrosit osmotik direncinin azaldığı saptandı.

Doç. Dr. Kasım ÖZLÜK
Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi
Fizyoloji ABD
Tel. No: 2428311
16059 Görükle / BURSA

Kaynaklar

1. Ömer B, Öner P, Eryürek F: Esansiyel hipertansiyonlular da osmotik frajilite ve eritrosit membran lipid düzeyleri. İstanbul Tıp Fak Mecmuası, 51: 361-368, 1988.
2. Yamori Y, Nara Y, Kanbe T: Diversity of membrane abnormalities in spontaneous hypertension. Clin Sci, 63: 27-29, 1982.
3. Aoki K: Calcium membrane theory of essential hypertension. Essential Hypertension Calcium Mechanism and Treatment. Tokyo, 1986.
4. Paçi A, Cocci F, Cristofani R: Comparison of intraerythrocyte and intraleucocyte sodium content and erythrocyte fragility in normotensive subject. J Nud Med Allied Sci, 32 (2): 101-105, 1988.
5. Crespo LM, Novak TS, Freedman JC: Calcium, cell shrinkage and prolytic state of human red blood cells. Am J Physiol, 252: c138-c152, 1987.

6. Rygielski D, Feddi A, Kuriyama S: Erythrocyte ghost $\text{Na}^+ \text{-K}^+ \text{-ATPase}$ and blood pressure. *Hypertension*, 10(3): 259-266, 1987.
7. Terzioğlu M, Çakar L, Yiğit G: *Fizyoloji Pratik Kitabı*. Cerrahpaşa Tıp Fak Yayınları, İstanbul, 1982, 77, 105.
8. Devereux RB, Drayer JI, Chien S: Whole blood viscosity as a determinant of cardiac hypertrophy in systemic hypertension. *Am J Cardiol*, 54 (6): 592-595, 1984.
9. Burch GE, De Pasquale NP: Hematocrit, viscosity and coronary blood flow. *Dis of the chest*, 48(3): 225-232, 1965.
10. Burch GE, De Pasquale NP: Hematocrit, viscosity and myocardial infarction. *Am J Med*, 32(2): 161-163, 1962.
11. Ertan NZ: Hipertansiyon ile viskozite, sferoekinosit oluşumu, osmotik direnç ilişkileri. Doktora tezi, İstanbul Tıp Fakültesi tez bürosu, 1990.
12. Canberk A, Karakullukçu Y: Esansiyel hipertansiyon vakalarında viskozite değişiklikleri. V. Ulusal Kardiyoloji Kongresi Bildiri Özetleri kitabından, İstanbul, 5-6 Kasım 1986.

Yıl	Yazarlar	Özet	Referans
1982	Terzioğlu M, Çakar L, Yiğit G	Fizyoloji Pratik Kitabı	Cerrahpaşa Tıp Fak Yayınları, İstanbul, 1982, 77, 105.
1984	Devereux RB, Drayer JI, Chien S	Whole blood viscosity as a determinant of cardiac hypertrophy in systemic hypertension.	Am J Cardiol, 54 (6): 592-595, 1984.
1965	Burch GE, De Pasquale NP	Hematocrit, viscosity and coronary blood flow.	Dis of the chest, 48(3): 225-232, 1965.
1962	Burch GE, De Pasquale NP	Hematocrit, viscosity and myocardial infarction.	Am J Med, 32(2): 161-163, 1962.
1990	Ertan NZ	Hipertansiyon ile viskozite, sferoekinosit oluşumu, osmotik direnç ilişkileri.	Doktora tezi, İstanbul Tıp Fakültesi tez bürosu, 1990.
1986	Canberk A, Karakullukçu Y	Esansiyel hipertansiyon vakalarında viskozite değişiklikleri.	V. Ulusal Kardiyoloji Kongresi Bildiri Özetleri kitabından, İstanbul, 5-6 Kasım 1986.