

POSTOPERATİF KAN VİSKOZİTESİ DEĞİŞİKLİKLERİ VE HEMATOKRİT İLİŞKİSİ

İbrahim SANAL*, M.Kemal SAVAŞAN**, Derviş ŞEN**, Ali AKDENİZ***.

Anahtar Kelimeler: Postoperatif dönem, kan viskozitesi, hematokrit

Key Words: Postoperative period, blood viscosity, hematocrit

ÖZET

Çalışmamızda büyük cerrahi operasyon yapılan on vakada preoperatif ve postoperatif birinci, üçüncü ve altıncı günlerde kan viskozitesi değişiklikleri ve hematokrit düzeyleri incelendi.

Kan viskozitesinde postoperatif birinci ve üçüncü günlerde önemli artış görülürken hematokrite yalnızca postoperatif birinci gündeki artış istatistiksel olarak önemli bulundu. Hastalarda %50'ye ayarlanmış hematokrit değerlerinde de kan viskozitesi postoperatif birinci ve üçüncü günlerde önemli derecede yüksek bulundu. Bu bulgular postoperatif dönemde kan viskozitesinde saptanan artışta hematokrit dışındaki faktörlerin de rolü olduğunu düşündürdü.

Postoperatif dönemde saptanan viskozite artışını etkileyen muhtemel faktörler, doku perfüzyon ve oksijenasyonunun daha da önem kazandığı bu dönemde viskozitenin mikrosirkülatuar fonksiyonlara etkisi ve kan viskozite artışlarına karşı alınabilecek önlemler tartışıldı.

SUMMARY

Postoperative Changes in Blood Viscosity and the Influence of Hematocrit

The blood viscosity and hematocrit values were determined in ten patients who had major surgical operations on preoperative and first, third and sixth postoperative days.

While blood viscosity was found to be significantly increased on postoperative first and third days than preoperative values, the hematocrit levels were significantly higher only on postoperative first day. The blood viscosity values at hematocrit values adjusted to 50% were also found to be significantly higher on postoperative first and third days.

* Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi ABD Doç. Dr.

** GATA Askeri Tıp Fakültesi Genel Cerrahi ABD Prof. Dr.

*** GATA Askeri Tıp Fakültesi Genel Cerrahi ABD Prof. Dr.

These findings suggested that factors other than hematocrit may play role for the postoperative increase of blood viscosity.

The features which may be responsible for the increased blood viscosity observed during the postoperative period, the effect of increased viscosity on micro-circulatory function which is more important for the tissue perfusion and oxygenation during this period and the measures which can be used to prevent the increase of blood viscosity were discussed.

GİRİŞ

Oldukça yeni bir bilim dalı olan hemoreoloji kanın akım özelliklerinin fizyolojik prensipleri ve bunların çeşitli klinik durumlardaki uygulama alanları ile ilgilidir. Kan viskozitesi, eritrosit ve trombosit agregasyonu ve eritrosit deformabilitesinin ölçülebilmesi, cerrahide hemoreolojik faktörlerin önemli risk faktörleri olduğunu göstermiştir. (1). Operasyon sırasında ve postoperatif dönemde çeşitli hemoreolojik değişiklikler klinik önem kazanmaktadır. Bunlar arasında kan viskozitesi de yer almaktadır.

Kan viskozitesi birbirlerini karşılıklı olarak etkileyen çeşitli öğelere bağlıdır. Kan viskozitesini etkileyen unsurların başlıcaları hematokrit, eritrositlerin kümelenme dereceleri ve internal viskoziteleri, kan akım hızı, ısı ve plazma viskozitesidir (2-6). Eritrosit konsantrasyonundaki değişiklikler kan viskozitesini etkileyen en belirgin komponent olduğundan, çalışmalar postoperatif dönemde hematokrit değişimleri üzerinde yoğunlaşmıştır. Çalışmaların sonuçları yüksek eritrosit konsantrasyonlarının iskemik komplikasyonlar yönünden tehlikeli olduğunu göstermektedir (1,7).

Biz bu çalışmada cerrahi girişim uygulanan bir grup hastada postoperatif devrede kan viskozitesi değişikliklerini ve hematokritle ilişkisini araştırmayı planladık.

METERYAL VE METOD

Araştırmada GATA II. Cerrahi kliniğinde ameliyat edilen 10 vakada preoperatif ve postoperatif kan viskozitesi ve hematokrit değerleri ölçüldü. Vakaların 6'sı kadın, 4'ü erkek, yaş ortalaması 40.9 olup ameliyat türü bir vaka dışında abdominaldı. Vakalarda yaş, cins, tanı ve uygulanan cerrahi müdahaleler tablo 1'de gösterilmiştir.

Viskozite ölçümlerinde Ostwald kapiller viskometresi kullanıldı. (Kapiler uzunluğu 3 cm, iç çapı 0.5 mm). Hematokrit, kılcal hematokrit tüpleri kullanılarak mikro-hematokrit yöntemi ile ölçüldü.

Kan örnekleri preoperatif ve postoperatif birinci, üçüncü ve altıncı günler alındı. Kan örneklerinin 5 ml'si bekletilmeksizin içinde 6 mg EDTA (1.2 mg/ml) bulunan tüplere aktarıldı.

İçinde EDTA bulunana kan örneğinin hematokriti saptandıktan sonra relatif viskozitesi Ostwald kapiller Viskometresi kullanılarak aynı miktar kan ve distille suyun akış süreleri oranlanarak ölçüldü. Ölçümler her kan örneği için sabit kalmak üzere

20-25° C de yapıldı. Daha sonra aynı örnek 3000 rpm'de 20 dk santrifüj edildi. Plazma pipetle alınarak ayrı tüplere kondu. Konsantre eritrositler ayrıldı. Hematokriti %50'ye getirebilmek için plazma konsantre eritrositlere yaklaşık 1/1,2 oranında katılarak bütünüyle karışana kadar alt üst edildi.(6) Hematokrit mikrohematokrit yöntemi ile kontrol edildi. Hematokriti %50'ye ayarlanan bu örneklerin relatif viskozitesi aynı yöntemle ölçüldü.

Gerek kan gerekse distille suyun akış sürelerinin saptanmasında, örneklerin hacimleri sabit tutuldu (1,5 ml) ve her bir deneyde akış süreleri beşer kez ölçülerek ortalaması alındı. Her örnek değişiminde viskometre distille su ile yıkandı.

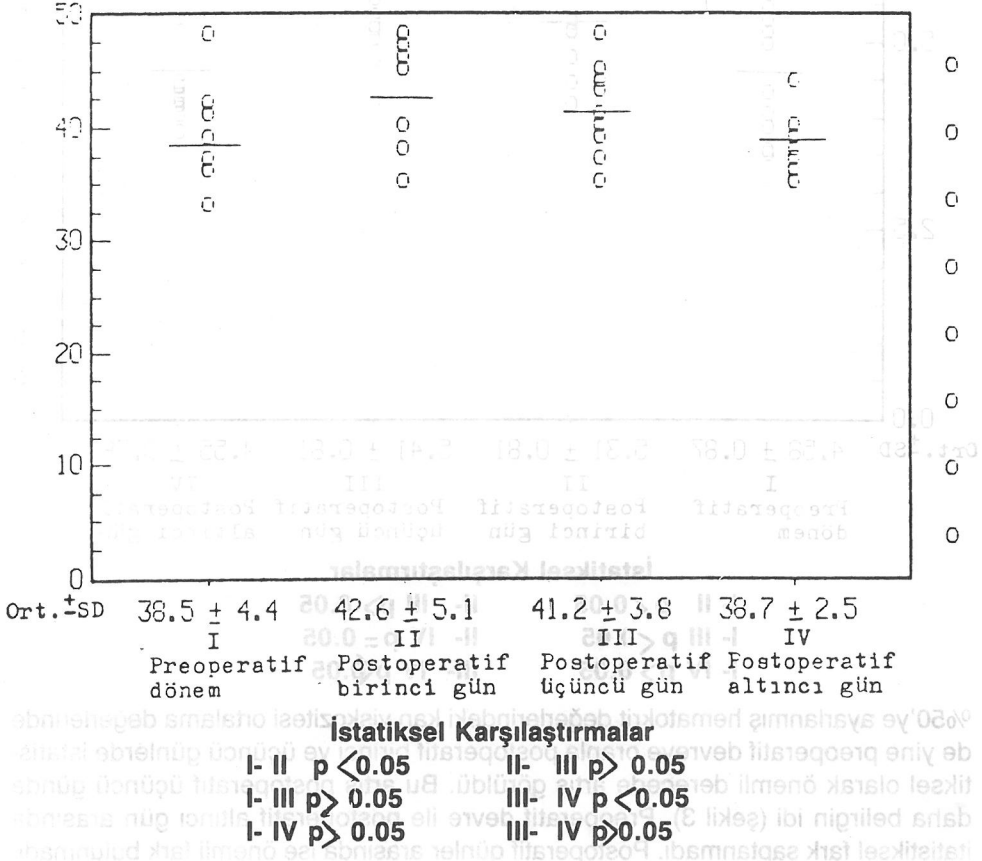
Bir sağlıklı kişiden elde edilen %20-80 arasında değişen çeşitli hematokrit değerlerinde aynı yöntemle kan viskozitesi ölçümleri yapıldı.

İstatiksel karşılaştırmalarda student's testi kullanıldı.

BULGULAR

Pre ve postoperatif hematokrit değerleri şekil 1'de gösterilmiştir.

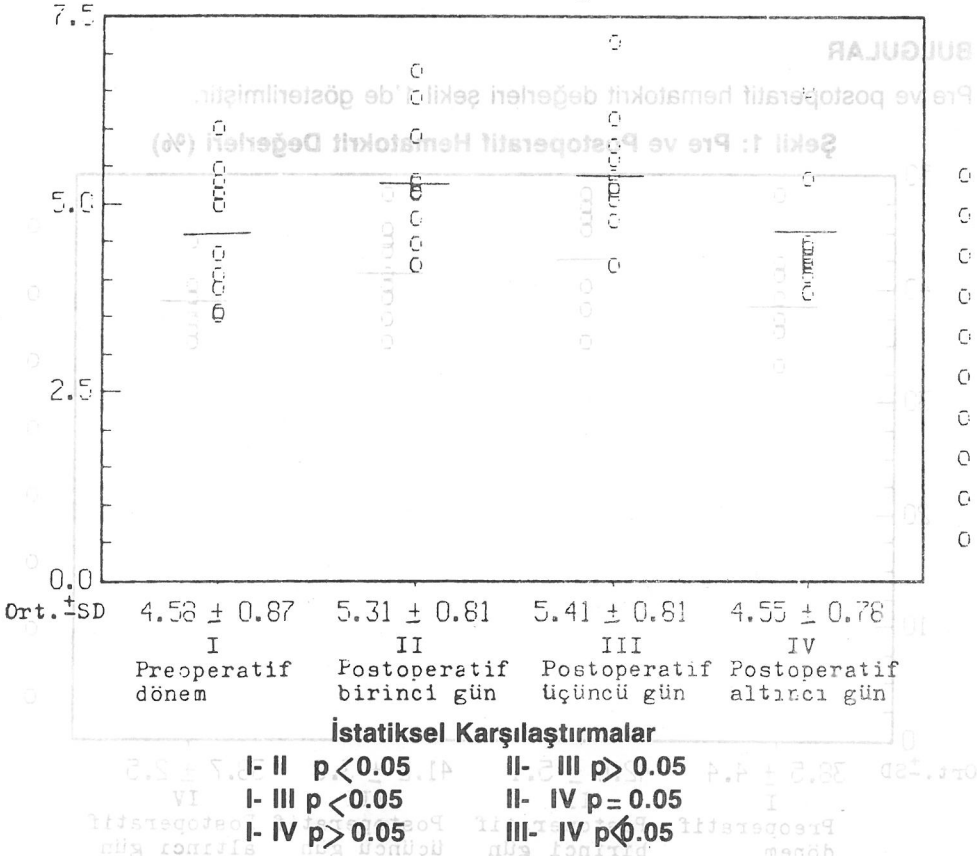
Şekil 1: Pre ve Postoperatif Hematokrit Değerleri (%)



Hastaların ortalama hematokrit düzeylerinde preoperatif devreye oranla postoperatif birinci ve üçüncü günlerde artış görüldü. Ancak bu artış yalnızca postoperatif birinci günde istatistiksel olarak önemli düzeyde idi. Postoperatif altıncı günde ise hemen hemen preoperatif düzeylere döndüğü saptandı.

Ortalama kan viskozitelerinde de preoperatif döneme oranla postoperatif birinci ve üçüncü günlerde istatistiksel olarak önemli artış görüldü. Postoperatif altıncı günde ise hemen hemen preoperatif düzeylere dönüş görüldü. Yine postoperatif birinci gün ile altıncı gün, üçüncü gün ile altıncı gün arasında istatistiksel olarak önemli fark saptandı. Postoperatif birinci günle üçüncü gün arasında önemli bir farklılık yoktu (şekil 2).

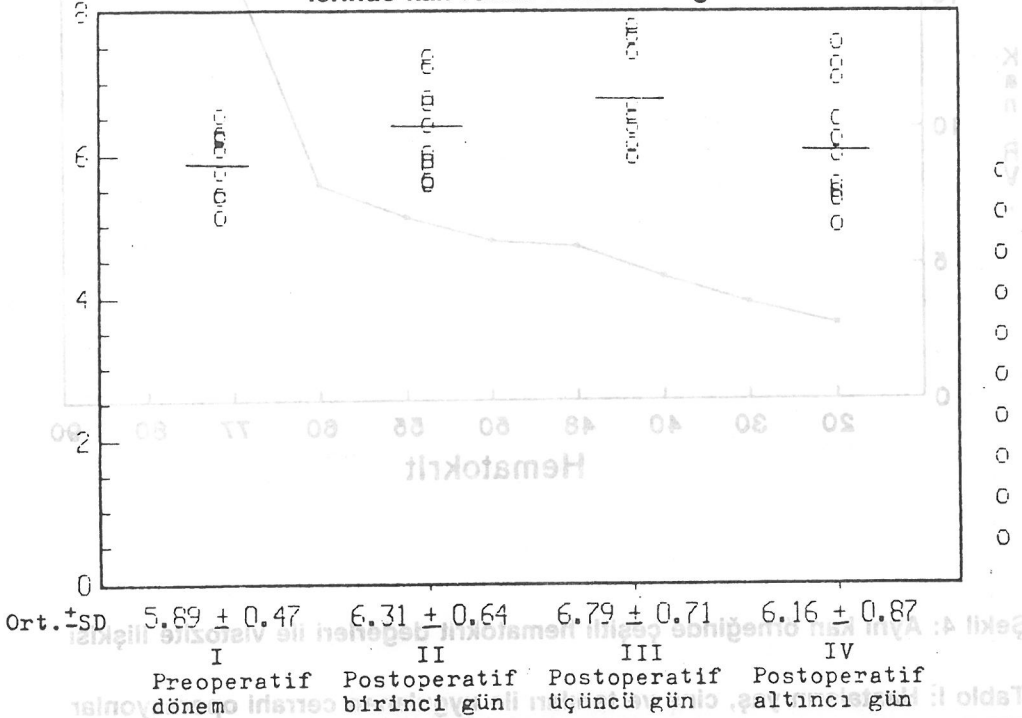
Şekil 2: Pre ve Postoperatif dönemde saptanan hematokrit değerlerinde kan relatif viskozite değerleri



%50'ye ayarlanmış hematokrit değerlerindeki kan viskozitesi ortalama değerlerinde de yine preoperatif devreye oranla postoperatif birinci ve üçüncü günlerde istatistiksel olarak önemli derecede artış görüldü. Bu artış postoperatif üçüncü günde daha belirgin idi (şekil 3). Preoperatif devre ile postoperatif altıncı gün arasında istatistiksel fark saptanmadı. Postoperatif günler arasında ise önemli fark bulunmadı.

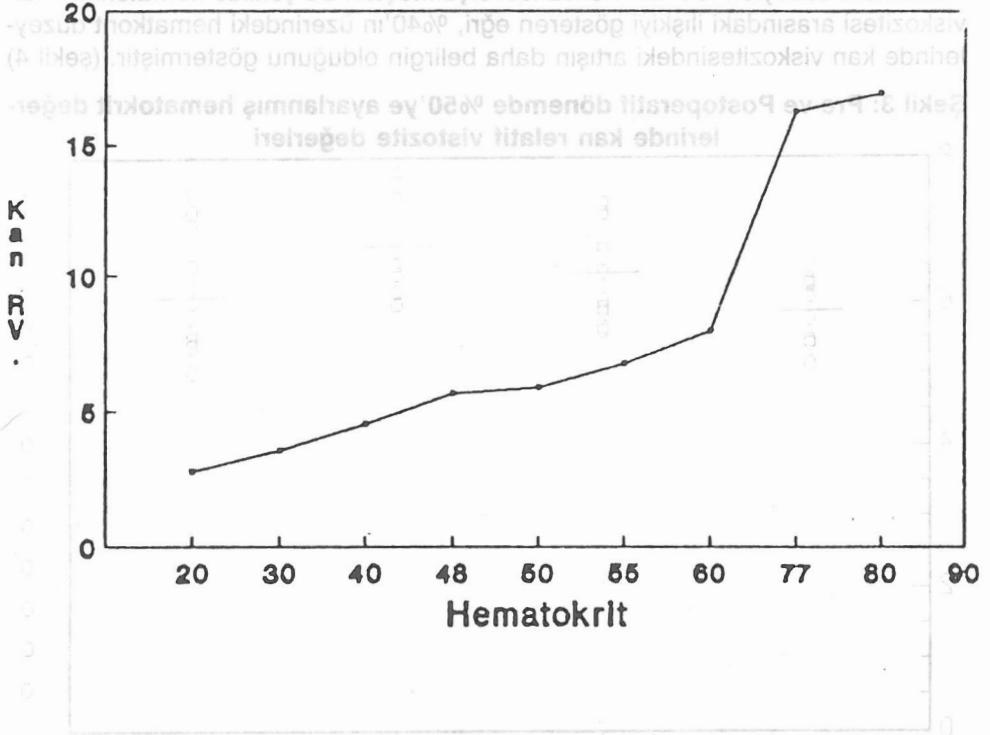
Sağlıklı bir kişide aynı kan örneğinden %20'den %80'e kadar elde edilen çeşitli hematokrit düzeylerinde kan viskozitesi ölçülmüştür. Bu şekilde hematokritle kan viskozitesi arasındaki ilişkiyi gösteren eğri, %40'ın üzerindeki hematokrit düzeylerinde kan viskozitesindeki artışın daha belirgin olduğunu göstermiştir. (Şekil 4)

Şekil 3: Pre ve Postoperatif dönemde %50'ye ayarlanmış hematokrit değerlerinde kan relatif viskozite değerleri



İstatiksel Karşılaştırmalar

No	Cins	Y	İstatiksel Karşılaştırmalar
1	E		I- II p < 0.05
2	K	55	II- III p > 0.05
3	K	41	I- III p < 0.05
4	K	63	I- IV p > 0.05
5	K	51	II- IV p > 0.05
6	E	39	III- IV p > 0.05
7	E	20	
8	E	41	
9	K	30	
10	K	39	



Şekil 4: Aynı kan örneğinde çeşitli hematokrit değerleri ile viskozite ilişkisi

Tablo I: Hastaların yaş, cins ve tanıları ile uygulanan cerrahi operasyonlar

No	Cinsi	Yaşı	Tanı	Ameliyat Şekli
1	E	30	Familial Polipozis	Total kolektomi ileoproktostomi
2	K	55	Taşlı Kolesistit	Kolesistektomi
3	K	41	Duodenal Ülser	Vagotomi gastroenterostomi
4	K	63	Duodenal Ülser	Vagotomi gastroenterostomi
5	K	51	Taşlı kolesistit	Kolesistektomi
6	E	39	Kronik kolesistit	Kolesistektomi
7	E	20	Nodüler guatr	Subtotal tiroidektomi
8	E	41	Ulseratif kolit	Total kolektomi ileoproktostomi ileostomi
9	K	30	Taşlı kolesistit	Kolesistektomi
10	K	39	Taşlı kolesistit	Kolesistektomi

TARTIŞMA

Cerrahi girişim sırasında ve postoperatif dönemde çeşitli hemoreolojik değişiklikler önem kazanmaktadır. Kanın akım özelliklerindeki bozukluklar klinikte primer veya sekonder hiperviskozite sendromları olarak ortaya çıkar (8). Sekonder hiperviskozite sendromları cerrahi müdahaleyi de içeren bir çok durumda görülür (8). Preoperatif, perioperatif ve postoperatif hemoreolojinin araştırılması, bu dönemlerde istenmeyen patohemoreolojik gelişmelerin düzeltilmesi için erken önlemlerin alınmasında gereklidir.

Kan viskozitesini etkileyen en belirgin komponentin hematokrit olduğu bilinmektedir (1,9,10). Hematokritle viskozite arasındaki ilişkiyi gösteren eğri hematokrit %60'ı geçtiğinde çok daha keskinleşmektedir ve bu durumda kan sıvı özelliğini büyük ölçüde kaybeder (9,11). Bizim sağlıklı bir kişide Ostwald Viskometresi ile yaptığımız çalışmada, aynı kan örneğinden %20'den %80'e kadar elde edilen çeşitli hematokrit düzeylerindeki kan viskoziteleri ölçülmüş, hematokritle kan viskozitesi arasındaki ilişki ortaya konulmuştur. Elde ettiğimiz eğri, %40 üzerindeki hematokrit düzeylerinde kan viskozitesindeki artışın daha belirgin olduğunu göstermiştir.

Bizim özellikle postoperatif birinci ve daha düşük olarak üçüncü günde preoperatif döneme oranla saptadığımız ortalama hematokrit artışları, perioperatif intravenöz infüzyon protokolüne bağlanabilir (1).

Orjinal hematokrit değerlerinde ölçülen kan viskozitesi ortalamalarında postoperatif birinci ve üçüncü günlerde preoperatif döneme oranla önemli derecede artış olmuş, bu artış üçüncü günde daha belirgin bulunmuştur. Postoperatif birinci gündeki hematokrit artışının, üçüncü gündekine oranla daha yüksek olmasına rağmen viskozite artışlarının postoperatif hem birinci, hem üçüncü günde istatistiksel olarak önemli yükselişi, bu artışta hematokrit yanında başka faktörlerinde etkili olduğunu göstermektedir.

Farklı hematokrit değerlerinin viskozite üzerindeki etkisinin hematokritin %50'ye getirilerek ortadan kaldırılmasıyla elde edilen sonuçlar da bu bulguyu desteklemektedir. Zira hematoriti sabitleştirilmiş aynı örneklerin viskoziteleri preoperatif döneme oranla, en belirgin olarak üçüncü günde olmak üzere postoperatif dönemde artış göstermiştir. Bu bulgu hematokritin dışında kan viskozitesini arttıran en önemli öğeler olan plazma viskozitesinde ve plazma fibrinojen düzeylerindeki artışla ilgili olabilir.

Çalışmamızda antikoagulant olarak 1,2 mg/ml EDTA kullanılmıştır. Bu miktarın kan viskozitesini etkilemediği bildirilmiştir (12).

Viskozite ölçümleri her örnek için sabit olmak üzere 20-25° C arasında suya relatif olarak ölçülmüştür. Yüksek akım hızlarında (Shear rate 80 sec⁻¹ üzerinde) kan relatif viskozitesinin ısıya ve kullanılan viskometre tipine bağlı olmadığı Barbee(13) tarafından yapılan araştırmalarda bildirilmiştir.

Ostwald tipi kilcal viskometreler yüksek kayma hızlarında çalışmaktadır (14).

Isıda düşme, kan viskozitesini de diğer sıvılarda olduğu gibi arttırmaktadır. Kan viskozitesindeki ısı ile oluşan relatif değişiklik hemen hemen suyunkine yakındır. Böylece suya relatif kan viskozitesi (herhangi bir ısıdaki kan viskozitesinin aynı ısıdaki su viskozitesine oranı olarak tanımlanır) pratik olarak sabittir (11).

Postoperatif devrede kan viskozitesindeki yükseliş, mikrosirkülasyonda kan akım yetersizliğine bağlı olarak iskemi, büyük damarlarda ise tromboembolik komplikasyonları arttırma eğilimindedir. Böylece kan viskozitesini etkileyen başlıca faktörlerden biri olan hematokrit, sıklıkla değişime uğradığı postoperatif dönemde önem kazanmaktadır. Çalışmalar yüksek eritrosit konsantrasyonlarının cerrahide iskemik komplikasyonlar yönünden tehlikeli olduğunu göstermektedir (1,7). Ayrıca yetersiz kan akımı cerrahide yara iyileşmesini olumsuz yönde etkilemektedir. Hematokrit ile pedikül flap canlılık süresi arasındaki ilişkinin araştırıldığı bir çalışmada, düşük eritrosit konsantrasyonlarının primer cilt iyileşme şansını arttırdığı gösterilmiştir (1). Postoperatif dönemde kan viskozitesi gerek hematokriti etkileyen gerekse hematokrit dışındaki faktörlerle ilgili olabilecek artış göstermektedir. Bu durum kan dolaşımını, özellikle mikrosirkülatuar fonksiyonları olumsuz yönde etkileyecektir (1,8,15). Bu nedenlerden dolayı erken postoperatif devrede hematokriti normal değerlerin üzerine çıkaracak gereksiz transfüzyonlardan, hemokonsantrasyondan kaçınılması, hatta dolaşım yetersizliği bulunmayan vakalarda bir miktar hemodilüsyon, hematokrit değerlerinin normalin hafifçe altında tutulması, hemoreolojik olarak aktif ilaçların kullanımı, erken mobilizasyon gibi girişimler, mikrosirkülatuar fonksiyonların düzenli işleyebilmesi dolayısıyla doku perfüzyonu üzerinde faydalı ve üzerinde önemle durulması gereken yardımcı önlemler olmalıdır (1,8,16).

Kan viskozitesini etkileyen diğer faktörlerle ilişkili olarak hangi oranlardaki hemokrit değerlerinin doku perfüzyon ve oksijenasyonu üzerine optimum düzeyde yararlı olacağının açıklığa kavuşturulabilmesi için daha ileri deneysel ve klinik araştırmalar gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Muller R., Musikic P. :Hemorheology in surgery. A Seview Angiology 38 (8): 581, 1987.
2. Bozer AY. : Ekstrakorporeal dolaşım ve hipotermi. Ankara : Hacettepe Üniversitesi yayınları, 1973. p: 129.
3. Dintenfass L. : Blood rheology in pathogenesis of the coronary heart disease. Am. Heart j. 77: 139, 1969.
4. Simpson LO. : Blood viscosity and lowering blood pressure (letter). Lancet 2:580,1987.
5. Schwartz JA. et al. : Assessment of whole blood viscosity: A new technique. curr. Surg. 43: 470, 1986
6. Kemble JVC. Hickman JA. : Postoperative changes in blood viscosity and the influence of hematocrit and plasma fibrinogen. Brit. j. Surg. 59: 629,1972.
7. Matrai A., Kollar L. : Importance of the preoperative hemoglobin concentration in arterial surgery. Eur. Surg. Res. 19: 1, 1987.
8. Muller R. : On the therapy of disturbances of blood fluidity. Angiology 36 (4) : 226, 1985.
9. Reemstma K., Creech O. : Viscosity studies of blood, plasma and plasma substitutes. j. Thorac. Cardiovas. Surg. 44: 674, 695, 1962.

10. Chandler WL., Schmer G. : Evaluation of a new dynamic viscometer for measuring the viscosity of whole blood and plasma. Clin. Chem. 32:505, 1985.
11. Burton AC. : Fluids in motion (hydrodynamics); viscosity. In : Ruch TC., Patton HD. (eds). physiology and Biophysics (9th ed). Philadelphia and London. WB Saunders Co. 1965. p: 526.
12. Bauer JD. : Numerical evaluation of red blood cells, white blood cells and platelets. In: Franke S., Reitman S., Sonnenwit A. (eds). Gradwohl's Clinical Laboratory Methods and Diagnosis (7th ed). Vol: 1, Saint Louis. Mosby Co. 1970, p: 492.
13. Barbee JH. : The effect of temperature on the relative viscosity of human blood. Biorheology 10: 1, 1973.
14. Replogle LR., Meiselman HJ., Merrill EW. : Clinical implications of blood rheology studies. Circulation 36: 148, 1967.
15. Schmid-Schönbein H. : Blood rheology and physiology of microcirculation. Ric. Clin. Lab. 11 (1): 13, 1981.
16. Smud R., Sermuklis B., Kartin D. : Changes in blood viscosity induced by pentoxifylline. Pharmatherapeutica 1: 229, 1976.

ÖZET

Erken dekortikasyonun solunum fonksiyonları üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla 14 olguya dekortikasyon yapıldı. Ameliyat öncesi ve sonrasında solunum fonksiyonları ölçüldü. Dekortikasyon sonrasında incelendiğimiz parametrelerin hepsinde takamsal artışlar saptandı. Vital kapasite (VC), maksimal solunum kapasitesi (MVV) ve FEV₁/FVC % oranındaki takamsal artışlar istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Erken ve geç dekortikasyon uygulanan gruplar solunum fonksiyonlarındaki artış yönünden karşılaştırıldı ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.

SUMMARY

The effect of Early Decortication on pulmonary function

Pulmonary decortication was performed on 14 cases for investigate the effect of early decortication on pulmonary function. Pulmonary function tests were measured before and four months after operation. We have determined significant increases in all parameters which were measured after operation. Increases in vital capacity (VC), maximum voluntary ventilation (MVV) and the first second (FEV₁/FVC%) were found statistically significant. The increases in pulmonary functions of early and late decortication groups were compared; statistically significant difference was not determined.

GİRİŞ

Fibrotik fibrin hüsten ve kollajenden zengin laktat elastik lif içermeyen bağ dokusunun visceral pleura üzerine kalın tabakalar halinde yerleşmesi ile oluşan

* K.U. Tıp Fakültesi Göğüs Hast. ABD. Doç. Dr.
 ** Gaziantep Üniversitesi Tıp Fak. Göğüs Hast. ABD. Doç. Dr.
 *** GATA Göğüs Hast. ABD. Doç. Dr.
 **** GATA H. Paşa Göğüs Hast. ABD. Prof. Dr.
 ***** Çamlica Göğüs Hast. Aş. Hast. Göğüs Cerr. Böl. Doç. Dr.