

Pnömatik Tüp Sistemi ve Elle Taşımanın Hemoliz Üzerine Etkisinin Karşılaştırılması

Fatih Kara*, Habib Emre**, Abdulkadir Yıldırım*, Fatih Akçay*, Ebubekir Bakan*

Özet

Amaç: Bu çalışmada, pnömatik tüp sisteminin laboratuvar numunelerinde hemolize neden olup olmadığı araştırıldı.

Gereç ve Yöntem: Yirmi tane hastadan alınan kanlar iki ayrı tüpe konuldu ve bunlardan birisi elle diğeri hastane pnömatik tüp sistemi ile laboratuara ulaştırıldı. Hemolizden etkilenen parametreler olan aspartat aminotransferaz, laktat dehidrogenaz ve potasyumun serum seviyeleri ölçüldü. İki grup arasındaki fark t testi ile değerlendirildi.

Bulgular: Elle taşınan kan örneklerinde AST, LDH ve K düzeyleri sırasıyla $32,6 \pm 22,7$ U/L, $302,6 \pm 162$ U/L ve $3,9 \pm 0,5$ mmol/L iken, pnömatik tüp sistemi ile taşınan örneklerde AST $33,3 \pm 21,9$ U/L, LDH $328,3 \pm 22,7$ ve K $3,9 \pm 0,6$ mmol/L idi. Ölçülen parametreler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunamadı ($p > 0,05$, tümü için).

Sonuç: Hastanemizde kullanılan pnömatik tüp sisteminin hemoliz yapmadığı kanaatine varılmıştır. Hastanelerin kendi pnömatik tüp sistemlerini, hemoliz oluşturup oluşturmadığı yönünden incelemesinin faydalı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Pnömatik tüp sistemi, taşıma, hemoliz

Hastanelerde laboratuvar numuneleri, kan torbaları, ilaçlar pnömatik tüp sistemleri (PTS) ile otomatik olarak veya taşıyıcı personel tarafından elle taşınabilmektedir.

PTS, elle taşımaya göre daha hızlı, daha güvenli ve daha verimli bir yöntem olmakla birlikte, bu taşıma şeklinin kan analizlerinin sonuçlarını etkileyebileceği ve özellikle de hemolize neden olabileceği öne sürülmüştür (1-4). Bu çalışmada, hastanemizde kurulu olan PTS'nin hemolize neden olup olmadığını araştırdık.

Gereç ve Yöntem

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Kliniğinde yatmakta olan ve rutin takip ve tetkik sırasında AST, LDH ve K içeren tetkik istenen yirmi hastadan jelli biyokimya tüplerine rutin miktarda alınan kan ikiye bölünerek bunlardan birisi elle diğeri hastane

PTS (Swisslog Pnömotik Sistem) ile hastane merkez laboratuvarına ulaştırıldı. İç Hastalıkları kliniği hastanenin (7-9). katlarında bulunmaktaydı ve laboratuara en uzak klinik özelliğini taşımaktaydı.

Kullanılan PTS, 330mmX120mm çapında, kristal niteliğinde polikarbonattan yapılmış, açılma ve sızıntıyı engelleyici koruma kapağı ve içinde laboratuvar tüplerinin taşıyıcı içinde hareket etmesini ve birbirine çarpmasını engelleyecek tarzda tasarlanmış koruyucuları olan taşıyıcı tüplere sahipti. Sistem 3-6m/saniye hızında çalışmaktaydı. Taşıyıcı laboratuardaki istasyona ulaştığında, hava basıncı ile yavaşlatılmakta ve nazıkçe sepete düşmesi sağlanmaktaydı.

Her iki grup kan örneği de 3500 rpm'de 10 dakika süreyle santrifüj edildi. Elde edilen tüm serum örneklerinde aspartat aminotransferaz (AST), laktat dehidrogenaz (LDH) ve potasyum(K) düzeyleri ölçüldü. Ölçümler COBAS C 501® (Roche Diagnostics, Almanya) oto analizöründe AST ve ALT spektrofotometrik metod ile, K ise iyon selektif elektrot metodu (ISE) ile yapıldı. Sonuçlar ortalama \pm standart sapma olarak verildi. İki grup arasındaki fark t testi ile değerlendirildi.

Bulgular

Elle taşınan kan örneklerinde AST, LDH ve K düzeyleri sırasıyla $32,6 \pm 22,7$ U/L, $302,6 \pm 162$ U/L ve $3,9 \pm 0,5$ mmol/L iken, PTS ile taşınan

Bu çalışma; 20 Ulusal Biyokimya Kongresinde poster sunum olarak sunulmuştur. 02 Ekim-01 Kasım 2008, P43, Nevşehir
*Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyokimya AD.
**Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Nefroloji AD.
Yazışma Adresi: Dr. Habib Emre
YYÜ Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Ad, Nefroloji AD
Van.
Tel: 05059227406
E-mail: habibemre@gmail.com

örneklerde AST $33,3 \pm 21,9$ U/L, LDH $328,3 \pm 22,7$ ve K $3,9 \pm 0,6$ mmol/L idi (Tablo 1).

Her iki yöntemle taşınan kan örneklerinde ölçülen parametreler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunamadı ($p > 0,05$, tümü için).

Tablo 1. Elle ve PTS ile taşınan örneklerde ölçülen AST, LDH ve K düzeylerinin karşılaştırılması

Parametreler	PTS ile taşınan grup (N=20)	Elle taşınan grup (n=20)
AST (U/L)	33,3±21,9	32,6±22,7
LDH (U/L)	328,3±22,7	302,6±162
K (mEq/L)	3,9±0,6	3,9±0,5

Tartışma

Hastanelerde laboratuvar numunelerinin ve benzeri materyallerin taşınmasında kullanımı giderek yaygınlaşan PTS, hızlı, güvenli, personel istihdamı açısından verimli bir yöntem olarak kabul edilmesine karşın, bu taşıma şeklinin laboratuvar ölçümleri üzerinde hemoliz gibi bazı etkilerinin olabileceği öne sürülmüştür (1-4).

Literatürde, PTS'nin hemolizi indükleyebileceğine dair pek çok çalışma vardır. Greendyke RM ve arkadaşları (1), PTS'nin hemolize ve taşınan kandaki antikor reaktivitesinde azalmaya neden olduğunu bildirmişlerdir. Pragay ve arkadaşları (2), 8m/saniye hızındaki taşıma yapan PTS ile kan hücrelerinde belli belirsiz hasar oluştuğunu ve LDH yüksekliğine neden olduğunu, bunun yanında potasyum, kan gazı ve idrar değerlerine etki etmediğini bildirmişlerdir. Hardin ve arkadaşları (3) ise, ADSOL (adenine, glucose, mannitol, and sodium chloride solution) eritrosit ünitelerinin PTS ile taşınmasının önemsiz derecede bir hemolize yol açtığını belirlemişlerdir. Ellis G (4), hastaneye PTS kurulduktan sonra laboratuvardaki hemoliz oranlarını incelemiş ve PTS kurulmadan önce hemoliz oranı %3,3 iken sonrasında bu oranın %10,9'a kadar anlamlı derecede yükseldiğini belirtmiştir. Bundan dolayı PTS'nin hemoliz yapabileceği konusunda dikkatli olunması gerektiğini önermiştir.

PTS'nin hemolize neden olmadığını bildiren çalışmalar da mevcuttur. Tanley ve arkadaşları (5), PTS ve elle taşıma arasında plazma hemoglobin ve potasyum konsantrasyonları açısından herhangi bir fark bulamamışlardır. Fernandes ve arkadaşları (6), 7,6 m/saniye hızı sahip, PTS ile ve elle taşınan örnekler arasında,

hemoliz açısından farklılık tespit edememişler ve test istek-sonuç süresinde (turnaround time) kısalma olduğunu bildirmişlerdir. Sodi ve arkadaşları (7), düz biyokimya tüplerinin jelli tüplere göre hemolize karşı daha hassas olduğunu belirlemişlerdir.

PTS'nin hemoliz dışı diğer etkilerine bakıldığında ise, hemoliz sonuçlarında olduğu gibi farklı sonuçlar bildirilmiştir. Hübner U ve arkadaşları (8), PTS'in trombosit agregasyonunda bozulmaya neden olduğunu bildirerek kan numunelerinin el ile taşınmasını önermişlerdir. Collinson ve arkadaşları (9), PTS'nin kan gazı pH ve pCO₂ değerlerinde değişikliğe neden olmadığını, pO₂ değerlerinde ise değişikliğe neden olabileceğini bildirmişlerdir.

Bruner ve arkadaşları (10), PTS'nin kan grubu tayini, coombs testi gibi testler üzerine olan etkisini incelediğinde anlamlı değişiklik bulamamışlardır. Alexander Kratz ve arkadaşları (11), PTS'in koagülasyon parametrelerinde el ile taşımaya göre anlamlı değişikliğe neden olmadığını bildirmişlerdir. Zenner ve arkadaşları (12), PTS'nin kan gazı sonuçları üzerine olan etkisini incelediğinde, PTS'nin kan gazı sonuçlarını etkilemediğini ve güvenli olduğunu bildirmişlerdir.

PTS'nin hemoliz ile ilişkisinin araştırıldığı bu çalışmada, jelli tüpe alınan kan numunelerinin PTS ile taşınmasının, hemolizden etkilenen parametreler açısından anlamlı bir farklılığa sebep olmadığı tespit edilmiştir.

Sonuç olarak hastanemizde kullanılan pnömatik tüp sisteminin AST, ALT ve potasyum parametreleri ile hemoliz yapmadığı kanaatine varılmıştır. Çeşitli çalışmalarda farklı sonuçların çıkması ve her hastanenin farklı özellikte (hız, tüp çapı, hat uzunluğu vb.) PTS kullandığı göz önünde bulundurulduğunda, hastanelerin kendi PTS'lerini, hemoliz oluşturup oluşturmadığı yönünden incelemesinin faydalı olacağı düşünülmüştür.

The Comparison of Pneumatic Tube System and Manual Handling Affect On Hemolysis

Abstract:

Objectives: To investigate whether pneumatic tube system leads to hemolysis in blood samples.

Materials and Methods: Blood samples from twenty patients were sent to the laboratory, being obtained both manually and with hospital pneumatic tube system. Parameters which affected hemolysis including aspartate aminotransferase, lactate dehydrogenase and serum potassium levels were measured. Results were expressed as mean and

standard deviation. The difference between the two groups were assessed by *t* test.

Results: AST, LDH and K levels of manually transported samples were, $32,6 \pm 22,7$ U/L, $302,6 \pm 162$ U/L and $3,9 \pm 0,5$ mmol/L respectively, whereas for PTS transported samples $33,3 \pm 21,9$ U/L, $328,3 \pm 22,7$ and $3,9 \pm 0,6$ mmol / L ($p > 0.05$, for all).

Conclusion: PTS, currently being used in our hospital, did not lead to hemolysis. We suggest each hospital should test their pneumatic tube system in terms of hemolysis.

Key words: Pneumatic Tube System, Transportation, Hemolysis

Kaynaklar

1. Greendyke RM, Banzhaf JC, Pelysko S, Bauman B. Immunologic studies of blood samples transported by a pneumatic tube system. *Am J Clin Pathol* 1976; 68:508-510.
2. Pragay DA, Fan P, Brinkley S, Chilcote ME. A computer directed pneumatic tube system: its effects on specimens. *Clin Biochem* 1980; 13:259-261.
3. Hardin G, Quick G, Ladd DJ. Emergency transport of AS-1 red cell units by pneumatic tube system. *J Trauma* 1990; 30:346-348.
4. Ellis G. An episode of increased hemolysis due to a defective pneumatic air tube delivery system. *Clin Biochem* 2009; 42:1265-1269.
5. Tanley PC, Wallas CH, Abram MC, Richardson LD. Use of a pneumatic tube system for delivery of blood bank products and specimens. *Transfusion* 1987; 27:196-198.
6. Fernandes CM, Worster A, Eva K, Hill S, McCallum C. Pneumatic tube delivery system for blood samples reduces turnaround times without affecting sample quality. *J Emerg Nurs* 2006; 32:139-143.
7. Sodi R, Darn SM, Stott A. Pneumatic tube system induced haemolysis: assessing sample type susceptibility to haemolysis. *Ann Clin Biochem* 2004; 41:237-240.
8. Hübner U, Böckel-Frohnhofer N, Hummel B, Geisel J. The effect of a pneumatic tube transport system on platelet aggregation using optical aggregometry and the PFA-100. *Clin Lab* 2010; 56:59-64.
9. Collinson PO, John CM, Gaze DC, Ferrigan LF, Cramp DG. Changes in blood gas samples produced by a pneumatic tube system. *J Clin Pathol* 2002; 55:105-107.
10. Bruner KW Jr, Kissling CW. Evaluation of a pneumatic-tube system for delivery of blood specimens to the blood bank. *Am J Clin Pathol* 1980; 73:593-596.
11. Kratz A, Salem RO, Van Cott EM. Effects of a Pneumatic Tube System on Routine and Novel Hematology and Coagulation Parameters in Healthy Volunteers. *Arch Pathol Lab Med* 2007; 131:293-296.
12. Zanner R, Moser N, Blobner M, Luppä PB. Transport of blood gas samples: is the pneumatic tube system safe? *Anaesthesist* 2006; 55:1099-1104.