



Eren Yılmaz,
Canan Bor,
Mehmet Uyar,
Kubilay Demirağ,
İlkin Çankaya

Travma Hastalarının Yoğun Bakıma Kabulündeki Laktat, Albumin, C-reaktif Protein, PaO₂/FiO₂ ve Glukoz Düzeylerinin Mortaliteye Etkisi

The Effect of Lactate, Albumin, C-reactive Protein, PaO₂/FiO₂ and Glucose Levels of Trauma Patients at the Time of Administration to Intensive Care Unit on Mortality

Geliş Tarihi/Received : 18.09.2014
Kabul Tarihi/Accepted : 16.12.2014

Türk Yoğun Bakım Derneği Dergisi, Galenos Yayınevi tarafından basılmıştır.
Journal of the Turkish Society of Intensive Care, published by Galenos Publishing.
ISSN: 2146-6416

Eren Yılmaz, Canan Bor, Mehmet Uyar,
Kubilay Demirağ, İlkin Çankaya
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

Canan Bor (✉),
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

E-posta: cananbor@gmail.com
Gsm: +90 532 549 23 58

ÖZET *Amaç:* Travma hastalarının yoğun bakım gözleminde kan analizlerinin kullanımı tercih edilir. Bu çalışmanın amacı travma hastalarının yoğun bakıma kabulündeki albumin, C-reaktif protein (CRP), PaO₂/FiO₂ ve glukoz düzeylerinin mortalite ile ilişkisinin araştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntem: 2010-2012 yılları arasında travma sonucu yoğun bakıma kabul edilen hastalar retrospektif olarak araştırıldı. Çalışmaya 200 travma hastası dahil edildi. Demografik verileri, APACHE II skoru, Glasgow Koma Skoru (GKS), arteriyel kan gazındaki laktat ve PaO₂/FiO₂ oranı, CRP, glukoz ve albumin düzeyleri yanında torakal, kardiyak, renal, abdominal ve kranial travması, yoğun bakım yatış süresi ve mortalitesi kaydedildi.

Bulgular: Çalışmaya alınan hastaların %84'ü erkek, ortalama yaş 38,3 yıl ve APACHE II skoru ortalaması 16,6'dı. Hastaların %64'ünde kranial travma mevcut olup GKS ortalaması 11,2 bulundu. Hastalar yoğun bakımda ortalama 18,7 gün izlendi ve mortalite oranı %33,5 olarak saptandı. GKS, PaO₂/FiO₂, yaş ve artmış laktat düzeyinin bağımsız risk faktörü olarak mortaliteyi arttırdığı saptandı.

Sonuç: Yaş ve ilk başvuruda saptanan GKS, laktat, glukoz, albumin ve PaO₂/FiO₂ düzeyleri mortalite ile ilişkilidir.

Anahtar Kelimeler: Travma, mortalite, C-reaktif protein, laktat, PaO₂/FiO₂

SUMMARY *Objective:* Blood analyses are preferred in the observation of cases requiring intensive care unit (ICU) following a trauma. The purpose of this study was to examine the relationship of albumin, C-reactive protein (CRP), PaO₂/FiO₂ and glucose levels of trauma patients at time of admission with mortality.

Material and Method: The patients who were admitted into ICU following a trauma between the years of 2010 and 2012 were retrospectively evaluated. 200 trauma cases were included in the study. Their demographic data, APACHE II scores, Glasgow Coma Scales (GCS), and arterial blood gas in the lactate and PaO₂/FiO₂ ratio, CRP, glucose and albumin levels in the first collected arterial blood gas, as well as, the presence of thoracic, cardiac, renal, abdominal and head trauma, length of ICU stay and mortality were recorded.

Results: Of the patients included in the study 84% were male, with an average age of 38.3 and an average APACHE II score of 16.6. 64% suffered from head trauma and the average GCS was calculated to be 11.2. The patients were observed in the ICU for an average of 18.7 days and the rate of mortality was 33.5%. GCS, PaO₂/FiO₂, age and elevated lactate levels increased mortality as independent risk factors.

Conclusion: It has been concluded that parameters like age and the first GCS, lactate, glucose, albumin and PaO₂/FiO₂ at time of acceptance into the ICU were found to be related with mortality.

Key Words: Trauma, mortality, C-reactive protein, lactate, PaO₂/FiO₂

Giriş

Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre her yıl 5,8 milyon kişi travma nedeniyle ölmektedir (1). Travma sonrası yoğun bakım gerektiren olguların takibinde invazif monitorizasyon yöntemleri, klinik bulgular ve temel laboratuvar testleri kullanılmaktadır. Vital parametrelerin normal sınırlarda tutulması resüsitasyonun etkinliğini göstermede değerli olmakla birlikte bu ölçütlerin kritik hastaların resusitasyonunda tek başına yeterli olmadığı da bir gerçektir (2). Bu nedenle travma merkezleri tanı ve tedaviyi yönlendirmek için sonuçları hemen alınabilen arteriyel kan gazı analizleri (AKG) ve biyokimya değerlerini tercih etmektedirler (3). Sıvı ve hemodinamik resüsitasyonu değerlendirmede yaygın olarak kullanılan göstergelerden biri olan kan laktat düzeyi doku perfüzyon bozukluğunun göstergesi olup mortalite ile ilişkili bulunmuştur (4,5). Mortalite ile ilişkili bulunan diğer biyokimyasal parametreler kan glukoz düzeyi, C-reaktif protein (CRP), albumin ve PaO₂/FiO₂ oranıdır (3,4,6). Çalışmamızda travma hastalarının yoğun bakıma kabulündeki laktat, glukoz, PaO₂/FiO₂, albumin ve CRP düzeylerinin mortaliteye etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu onayı alındıktan sonra 2010-2012 yılları arasında travma sonrası anestezi yoğun bakım ünitesine kabul edilen hastaların dosyaları retrospektif olarak incelendi.

Toplam 236 hastanın travma tanısıyla yoğun bakımda izlendiği çalışmaya 18 yaş üzeri tedavisi tamamlanmış olan 200 hasta dahil edildi. Hastaların demografik verileri dışında Akut Fizyoloji ve Kronik Sağlık Değerlendirmesi II (APACHE II) skoru, toraks, kardiyak, renal, abdominal ve kraniyal travmasının varlığı, Glasgow Koma Skalası (GKS), ilk alınan arteriyel kan gazındaki laktat ve PaO₂/FiO₂ oranı, ilk alınan biyokimya sonucundaki CRP, glukoz ve albümin düzeyleri, hastanın hastaneye kabulünden yoğun bakıma alınmaya kadar geçen süre, yoğun bakımda kalış süresi ve mortalite kaydedildi. Hastaların ilk alınan biyokimya sonucundaki glukoz, CRP, albümin düzeyleri ve ilk alınan AKG'deki PaO₂/FiO₂ oranı ve laktat düzeylerinin her biri ile mortalite arasındaki ilişkiye bakıldı.

İstatistiksel Analiz

İstatistik analizleri Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı'nda SPSS 19.9 programı kullanılarak yapıldı. Hastalara ait verilerden numerik değişkenlerin Shapiro-Wilk ile normal dağılımına bakıldı. Numerik değişkenlerin mortalite ile karşılaştırılmasında

nonparametrik yöntem tercih edildi. Bu amaçla değerlendirmelerde Mann-Whitney U Testi ve Pearson Chi-Square kullanıldı. Fisher'in Tam Sonuçlu Olasılık Testi (Fisher Exact Test) değişkenlerde p<0,05 için sonuçlar anlamlı kabul edildi. Mortalite ile anlamlılık bulunan parametrik değerler için cut-off değerler araştırıldı ve ROC Curve analizi ile sensitifite ve spesifiteye ait değerler elde edildi. Değişkenlerin beraber değerlendirildiklerinde de anlamlılıklarının varlığını saptamak amacıyla Logistic Regression analizi yapıldı.

Bulgular

Çalışma kapsamına alınan 200 hastanın 168'i (%84) erkek, yaş ortalaması 38,3, vücut kitle indeksi ortalaması 25,1 olarak saptandı. Hastaların 133'ü (%66,5) taburcu edilirken, 67'si ölümlü sonuçlandı ve mortalite oranı %33,5 olarak hesaplandı (Tablo 1).

Çalışmaya alınan hastalar ölen ve sağkalan olarak iki gruba ayrıldı. Sağkalanların yaş ortalaması 35,7±14,8 bulunurken ölenlerin 43,4±18,1 olarak tespit edildi ve istatistiksel olarak anlamlı olmakla birlikte her iki grubun da genç erişkin yaş grubunda olduğu görüldü (p<0,05).

Laktat, glukoz, albümin, CRP ve PaO₂/FiO₂ düzeyleri ölen ve yaşayan olarak gruplandırılıp karşılaştırıldığında ölen hasta grubunda laktat ve glukoz düzeylerinin anlamlı yüksek, albümin ve PaO₂/FiO₂ düzeylerinin ise anlamlı düşük olduğu bulundu (p<0,05). CRP düzeyleri arasında fark saptanmadı. İki grup arasında APACHE II skorları arasında anlamlı fark bulunmazken, GKS düzeyleri arasındaki farkın anlamlı olduğu saptandı (p<0,05) (Tablo 2).

Acil servise başvurudan yoğun bakıma kabule kadar olan süreler karşılaştırıldığında gruplar arasında fark saptanmadı (p>0,05). Yoğun bakımda kalış süreleri açısından değerlendirildiğinde ise ölen grubun yoğun bakımda daha kısa süre kalması genel durumun daha kötü olmasına bağlı olarak değerlendirildi.

Tüm değişkenlerin mortaliteyle ilişkisi bağımsız olarak Logistic Regression analizi ile değerlendirildi. Yaş, laktat, GKS ve PaO₂/FiO₂ oranının mortaliteyle ilişkisinin istatistiksel anlamlı olduğu saptandı. Laktat ile mortalite arasındaki ilişki doğru orantılı olup GKS ve PaO₂/FiO₂ ile mortalite arasındaki ilişkinin ise ters orantılı olduğu sonucuna ulaşıldı (Tablo 3). Hastaların travmaları ayrı ayrı değerlendirildiğinde ise kraniyal, abdominal, renal, kardiyak ve toraks travması varlığının tek başına mortaliteyle ilişkisinin olmadığı saptandı (p>0,05).

Tartışma

Travma hastaları, klinik süreçlerinin değişkenlik gösterdiği, komplikasyon görülme oranlarının yüksek olduğu, bu nedenle

Tablo 1. Travma hastalarına ait karakteristik veriler		
(n=200)	Ortalama (\pm SD)	%
Yaş (yıl)	38,3 \pm 16,4	
Cinsiyet (Erkek)	168	84
APACHE II Skoru	16,6 \pm 8,6	
GKS	11,2 \pm 4,4	
YBÜ'de ortalama kalış süresi (Gün)	18,7 \pm 24,4	
YBÜ'ye alınincaya kadar geçen süre (Saat)	20,8 \pm 37,1	
Kraniyal travma		%64
Pulmoner travma		%62
Abdominal travma		%35,5
Kardiyak travma		%1,5
Mortalite		%33,5
YBÜ: yoğun bakım ünitesi, SD: standard değerlendirme, GKS: Glasgow Koma Skoru		

Tablo 2. Laktat, glukoz, albümin, C-reaktif protein düzeyleri, PaO ₂ /FiO ₂ , Glasgow Koma Skoru ve APACHE II skoru ile mortalite ilişkisi			
n=200	Ölen Hasta Grubu (n=67)	Yaşayan Hasta Grubu (n=133)	p
Yaş (yıl)	43,4 \pm 18,1	35,7 \pm 14,8	0,003*
Laktat (mmol/L)	3,5 \pm 2,1	1,8 \pm 1,13	<0,0001*
Glukoz (mg/dL)	189,5 \pm 87,1	161,4 \pm 56,3	0,018*
Albumin (g/dL)	3 \pm 0,9	3,3 \pm 0,7	0,012*
CRP (mg/dL)	8,3 \pm 8,1	8,7 \pm 8,3	0,737
PaO ₂ /FiO ₂ (mmHg)	253 \pm 103,4	407,9 \pm 175,7	<0,0001*
GKS	9,1 \pm 4,6	12,3 \pm 3,8	<0,0001*
APACHE II Skoru	17,8 \pm 9,2	15,9 \pm 8,2	0,395
CRP: C-reaktif protein, GKS: Glasgow Koma Skoru			

yoğun bakım kliniklerinde izlem gerektiren hasta grubunu oluşturur. Yoğun bakım uzmanları hasta izleminde vital parametreler yanında sonuçları hızlı elde edilebilen kan gazı analizleri ve biyokimya verilerini tercih etmektedirler (1,2). Yoğun bakım hastalarında mortalite hastanın yaş, cinsiyet, travma öncesi sağlık durumu, hasarların şiddeti ve tedaviye yanıtına göre değişkenlik gösterir. Yapılan çalışmalarda travma hastalarının mortalitesinin %15-40 arasında değişkenlik gösterdiği görülmektedir (7-10). Çalışmamızda mortalite oranı literatüre paralel olarak %33,5 olarak tespit edilmiştir.

Travma hastalarının yaş grupları çalışmalarda değişkenlik göstermekle birlikte erkek cinsiyetin çoğunlukta olduğu görülmektedir (11-14). Çalışmamızda hastaların %84'ünün erkek olduğu saptanmıştır.

Birçok çalışmada mortalitede önemli etkenlerden olan yaş faktörünün çalışmamızda da istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür (8). Mortalite ile sonuçlanan travma

Tablo 3. Anlamlı değişkenlerin lojistik regresyon analizi ile değerlendirilmesi	
	p
Yaş (yıl)	0,001*
Laktat (mmol/L)	0,001*
Glasgow Koma Skoru	0,001*
PaO ₂ /FiO ₂ (mmHg)	0,000*
Glukoz (mg/dL)	0,660
Albumin (g/dL)	0,147

hasta grubunun yaş ortalaması 43,4 \pm 18,1 olarak saptanmıştır. Yaklaşık 200,000 travma hastasını içeren bir çalışmada 40 ve üzerindeki yaş grubunda mortalitenin anlamlı olarak yüksek olduğu gözlenmiştir (10).

Çoklu travma hastalarının değerlendirilmesinde, yoğun bakım skorlama sistemlerinin yanında, çeşitli travma skorlama sistemleri de kullanılmaktadır (6). Bu skorlama sistemleri ile hastaların genel durumları belirlenerek, tedavi protokolleri şekillendirilir ve mortaliteleri öngörülebilir. Jennett ve Bond tarafından geliştirilen GKS, özellikle hastanın nörolojik durumunun değerlendirilmesi ve kafa travması ile birlikte olan çoklu travmalarda, serebral disfonksiyonun değerlendirilmesinde kullanılır (15). Düşük GKS değerlerinin artmış mortalite ile birlikte olduğu yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (16). Çalışmamızda da düşük GKS ile artan mortalite arasında istatistiksel anlamlılığın olduğu saptanmıştır (p<0,0001).

Travma hastalarında yüksek kan laktat düzeylerinin şiddetli yaralanma, zayıf kardiyak performans ve artmış mortalitenin bir göstergesi olduğu tespit edilmiştir (17). Farklı hasta gruplarında artan laktat konsantrasyonu yüksek mortaliteyle ilişkili bulunmuştur (18). Howell ve ark. 4742 travma hastasını retrospektif olarak inceledikleri çalışmalarında laktat seviyesi 2,5 mg/dL ve altında olan travma hastalarında mortalite oranının %5,4, laktat düzeyinin 2,5 mg/dL ile 4,0 mg/dL olduğu hasta grubunda %6,4, 4,0 mg/dL ve üzeri olan hastalarda ise %18,8 olduğunu göstermişler, yüksek laktat seviyesi ile mortalite arasında anlamlı ilişki bulmuşlardır (19). Çalışmamızda travma hastalarında kan laktat düzeyi yüksekliğinin mortalite üzerinde etkili faktörler arasında olduğu gösterilmiştir.

Son yıllarda yoğun bakım ünitelerinde yapılan çok merkezli çalışmalarda mortalitenin önemli belirleyicilerinden birisinin de kan glukoz düzeyi olduğu bildirilmiştir. Van den Berghe ve ark.'nın 1548 hastayı kapsayan prospektif randomize ve kontrollü yaptığı bir çalışmada, yoğun insülin tedavisinin cerrahi yoğun bakım ünitesine kabul edilen hastalarda mortalite ve

morbiditeyi azalttığı sonucuna ulaşılmıştır (20). Laird ve ark. 516 travma hastasını retrospektif olarak değerlendirmişler ve yüksek glukoz değeri ile mortalite arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır (21). Çalışmalarının sonucunda ilk ölçümde 200 mg/dL ve üzeri glukoz değeri olan hastalarda daha fazla enfeksiyon ve yüksek mortalite oranı olduğunu saptamışlardır. Çalışmamızda hasta kabulünde kan glukoz düzeyi yüksek bulunan grubun mortalite oranlarının daha yüksek olduğu gösterilmiştir.

PaO₂/FiO₂ oranı ile mortalite arasında ilişki araştırıldığında; Navarette ve ark. ARDS gelişen 59 travma hastasında PaO₂/FiO₂ değerini mortalite ile sonuçlanan hastalarda 86±69 mmHg, sağ kalan hastalarda 175±85 mmHg olarak saptamışlardır (22). Çalışmamızda ölen hastaların PaO₂/FiO₂ değerinin sağ kalan hastalara göre daha düşük olduğu saptanmıştır (253±103/407±175; p<0,0001).

Birçok epidemiyolojik çalışma serum albumin düzeyi ile mortalite arasında ters orantı olduğunu göstermiştir. Goldwasser ve Feldman 16 yıllık bir süreçte literatürde yer

alan albumin ile ilgili tüm çalışmaları inceleyerek, en çok (minimum 609, maksimum 17,440 hasta) katılımcı sayısına sahip 10 çalışmayı değerlendirmişler ve serum albumin düzeyi ne kadar düşük ise mortalitenin de o oranda yüksek olduğunu saptamışlardır (23). Serum albumin konsantrasyonunda her 2,5 g/dL azalmanın, ölüm olasılığını %24-56 arttırdığı bildirilmiştir (23). Albümin düzeylerinin düşüklüğü ile mortalite arasındaki anlamlı ilişki çalışmamızda da gösterilmiştir (p<0,012).

Sonuç olarak, travma hastalarının izleminde yaş, yoğun bakıma kabulünde elde edilen ilk değerlerden GKS, laktat, glukoz, albumin ve PaO₂/FiO₂ gibi parametrelerin mortalite üzerinde etkili olduğu gösterilmiştir. Bunlar içerisinde GKS, laktat ve PaO₂/FiO₂'nin bağımsız risk faktörü olmaları nedeniyle çok sıkı monitorize edilmeleri, bu değerlerin normal sınırlar içinde tutabilmek için gerekli önlem ve tedavilerin yapılmasının optimal sonuçlara ulaşmada hayati öneme sahip olduğu kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

- Mock C, Joshipura M, Arreola-Risa C, Quansah R. An estimate of the number of lives that could be saved through improvements in trauma care globally. *World J Surg* 2012;36:959-63.
- Mullins RJ. Management of shock. In: Mattox KL, Feliciano DV, Moore EE, editors. *Trauma*. 4th ed., New York: McGraw Hill; 2000. p. 195-231
- Frutiger A, Ryf C, Bilat C, Rosso R, Furre M, Cantieni R, et al. Five years' follow-up of severely injured ICU patients. *J Trauma* 1991;31:1216-26.
- Ouellet JF, Roberts DJ, Tiruta C, Kirkpatrick AW, Mercado M, Trottier V, et al. Admission base deficit and lactate levels in Canadian patients with blunt trauma: Are they useful markers of mortality? *J Trauma Acute Care Surg* 2012;72:1532-5.
- Mikkelsen ME, Miltiades AN, Gaijeski DF, Goyal M, Fuchs BD, Shah CV, et al. Serum lactate is associated with mortality in severe sepsis independent of organ failure and shock. *Crit Care Med* 2009;37:1670-7.
- Yendamuri S, Fulda GJ, Tinkoff GH. Admission hyperglycemia as a prognostic indicator in trauma. *J Trauma* 2003;55:33-8.
- Thanapaisal C, Saksæen P. A comparison of the acute physiology and chronic health evaluation (APACHE) II score and the Trauma-Injury Severity Score (TRISS) for outcome assessment in Srinagarind Intensive Care Unit trauma patients. *J Med Assoc Thai* 2012;95:25-33.
- Wyatt J, Beard D, Gray A, Busuttill A, Robertson C. The time of death after trauma. *BMJ* 1995;310:1502.
- Sauaia A, Moore FA, Moore EE, Moser KS, Brennan R, Read RA, et al. Epidemiology of trauma deaths: a reassessment. *J Trauma* 1995;38:185-93.
- Morris JA Jr, MacKenzie EJ, Damiano AM, Bass SM. Mortality in trauma patients: The interaction between host factors and severity. *J Trauma* 1990;30:1476-82.
- AlEassa EM, Al-Marashda MJ, Elsherif A, Eid HO, Abu-Zidan FM. Factors affecting mortality of hospitalized chest trauma patients in United Arab Emirates. *J Cardiothorac Surg* 2013;8:57.
- Napolitano LM, Greco ME, Rodriguez A, Kufera JA, West RS, Scalea TM. Gender differences in adverse outcomes after blunt trauma. *J Trauma* 2001;50:274-80.
- Von Ruden C, Woltmann A, Rose M, Wurm S, Rüger M, Heirholzer C, et al. Outcome after severe multipl trauma: a retrospective analysis. *J Trauma Manag Outcomes* 2013;7:4.
- Türkmen N, Akgöz S, Çoltu A, Ergin N. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Servisine başvuran adli olguların değerlendirilmesi. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 2005;31:25-9.
- Jennet B, Bond M. Assessment of outcome after severe brain damage. *Lancet* 1975;1:480-4.
- Higgins TL, McGee WT, Steingrub JS, Rapoport J, Lemeshow S, Teres D. Early indicators of prolonged intensive care unit stay: Impact of illness severity, physician staffing, and pre-intensive care unit length of stay. *Critical Care Medicine* 2003;31:45-51.
- Manikis P, Jankowski S, Zhang H, Kahn RJ, Vincent JL. Correlation of serial blood lactate levels to organ failure and mortality after trauma. *Am J Emerg Med* 1995;13:619-22.
- Luft D, Deichsel G, Schmölling RM, Stein W, Eggstein M. Definition of clinically relevant lactic acidosis in patients with internal diseases. *Am J Clin Pathol* 1983;80:484-9.
- Odom SR, Howell MD, Silva GS, Nielsen VM, Gupta A, Shapiro NI, et al. Lactate clearance as a predictor of mortality in trauma patients. *J Trauma Acute Care Surg* 2013;74:999-1004.
- Van den Berghe G, Wouters P, Weekers F, Verwaest C, Bruyningckx F, Schetz M, et al. Intensive insulin therapy in the critically ill patients. *N Engl J Med* 2001;345:1359-67.
- Laird AM, Miller PR, Kilgo PD, Meredith JW, Chang MC. Relationship of early hyperglycemia to mortality in trauma patients. *J Trauma* 2004;56:1058-62.
- Navarrete-Navarro P, Ruiz-Bailén M, Rivera-Fernández R, Guerrero-López F, Pola-Gallego-de-Guzmán MD, Vázquez-Mata. Acute respiratory distress syndrome in trauma patients: ICU mortality and prediction factors. *Intensive Care Med* 2000;26:1624-9.
- Goldwasser P, Feldman J. Association of serum albumin and mortality risk. *Journal of Clin Epidemiol* 1997;50:693-703.