

ARAŞTIRMA MAKALESİ

RESEARCH ARTICLE

Yoğun Bakım Hastalarında CRP/Alb Oranının Mortalite Üzerindeki Prediktif Değeri

Fatma Zehra Ağan^{1*}, Ahmet Uyanıkoğlu²^{1*}Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç hastalıkları Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye²Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç hastalıkları Anabilim Dalı, Gastroenteroloji Bilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye

Özet

Amaç: Yoğun bakım ünitesinde yatan hastalar, hemodinamik instabilite ve altta yatan morbiditelerin seyrindeki değişkenlik nedeniyle yakın takip ve klinik ilgi gerektirir. Bu gibi hastalarda prognoz tahmini son derece büyük bir öneme sahiptir. Bu çalışmada periferik kandan elde edilen C-Reaktif protein ve albümin oranlarının (CRP/Alb oranı) mortalite üzerine etkisini değerlendirmek amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Üçüncü basamak sağlık kuruluşu yoğun bakım ünitesinde çeşitli gastroenterolojik tanılarla takip edilen 890 hasta dahil edildi. Hastaların demografik verileri ve CRP/Alb oranları retrospektif olarak analiz edildi.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen 890 hastanın yaş ortalaması $61,43 \pm 19,37$ ve 371'i (%41,7) kadın, 519'u (%58,3) erkek idi. Hastaların 156'sında (%17,5) mortalite geliştiği saptandı. Mortalite gelişen hastalarda CRP/Alb oranı anlamlı düzeyde daha yüksek saptandı ($p < 0,001$). ROC analizine göre CRP/Alb oranı için 1145 eşik değeri, %64,9 sensitivite ve %65,0 spesifite ile mortaliteyi öngördü (AUC: 0,711).

Sonuç: CRP/Alb oranı, yoğun bakım hastalarında mortaliteyi öngörmeye anlamlı bir biyobelirteç olup, hayatta kalanlara kıyasla mortalite gelişen grupta anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Akılcı ilaç kullanımı, ilaç kullanım alışkanlıkları, ilaçlar, Öğrenciler

TFK, 2025; 8(2): 89-94.

Predictive Value of CRP/Alb Ratio on Mortality in Intensive Care Unit Patients

Abstract

Aim: Patients hospitalised in the intensive care unit require close follow-up and clinical attention due to haemodynamic instability and variability in the course of underlying morbidities. Prediction of prognosis in such patients is of utmost importance. In this study, we aimed to evaluate the effect of C-Reactive protein and albumin ratios (CRP/Alb ratio) obtained from peripheral blood on mortality.

Materials and Methods: A total of 890 patients with various gastroenterological diagnoses in the intensive care unit of a tertiary care institution were included. Demographic data and CRP/Alb ratios of the patients were analysed retrospectively.

Results: The mean age of the 890 patients included in the study was 61.43 ± 19.37 years and 371 (41.7%) were female and 519 (58.3%) were male. Mortality developed in 156 (17.5%) of the patients. CRP/Alb ratio was found to be significantly higher in patients with mortality ($p < 0.001$). According to ROC analysis, the threshold value of 1145 for CRP/Alb ratio predicted mortality with 64.9% sensitivity and 65.0% specificity (AUC: 0.711).

Conclusion: CRP/Alb ratio is a significant biomarker for predicting mortality in intensive care unit patients and was found to be significantly higher in the group that developed mortality compared to survivors.

Keywords: Intensive care, c-reactive protein, albumin, inflammation, mortality

J Med Clin, 2025; 8(2): 89-94.

^{1*} Sorumlu Yazar / Corresponding Author: E-mail: fzcagan@gmail.com. ORCID: 0000-0002-3784-8553

² E-mail: auyanikoglu@hotmail.com. ORCID: 0000-0003-4881-5244

GİRİŞ

Gastrointestinal sistem kanaması, şiddetli akut pankreatit veya siroz komplikasyonları gibi mortalite oranları yüksek olan hastalıkları olan hastalarda hemodinamik stabilite sağlanıncaya kadar yoğun bakım takibi yapılması gerekmektedir. Yoğun bakım takibi gerektiren kritik hastalıklarda ölüm oranlarının yüksek olduğu bilinmektedir (1). Üçüncü basamak hastanelerde yoğun bakım ünitelerindeki mortalite oranlarının belirlenmesi ilerleyen dönemlerde sağkalımı arttırabilmek adına önem arz etmektedir. Ayrıca hastaların bakılan laboratuvar değerleri ile hastalığın prognozu hakkında fikir sahibi olmak mümkündür. C-Reaktif protein ve albümin oranlarının (CAO), kritik hastalarda prognozda umut vaadeden bir inflamatuvar belirteçtir (2). Gastrointestinal hastalıkların yoğun bakım sürecinde mortalite ile ilişkili daha önce çeşitli çalışmalarda incelenmiştir. Nötrofil-lenfosit oranı ve albumin bilirubin derecesi gibi belirteçlerin hepatoselüler kanser (HCC) gibi bazı gastroenterolojik hastalıklarda sağkalımla ilişkisi olduğu saptanmıştır (3). Ayrıca sarkopeninin yoğun bakım ünitesinde yatan kritik hastalarda mortalite riskini arttırdığı bilinmektedir (4). Ancak CAO'nun bu hasta grubundaki mortalite üzerinde prediktif değeri hakkında yeterli veri bulunmamaktadır.

CRP, enfeksiyon durumunda tanı amaçlı veya tedavinin etkinliğinin değerlendirilmesinde kullanılan bir akut faz reaktanıdır. Enfeksiyonun erken evrelerinde CRP değeri inflamasyonun ciddiyeti ile ilişkilidir (5). Alb ise negatif bir akut faz proteinidir. Akut inflamasyonda Alb değeri azalabileceği gibi esas olarak kronik inflamasyon ve kötü beslenme durumlarında azalır (6). İnflamasyonda CRP değerlerine ek olarak serum Alb değerlerinin de belirlenmesi hem kısa hem de uzun vadede prognostik değere sahip olabilir. CRP/Alb değerlerinin, inflamasyona dayalı çeşitli inflamatuvar durumlarda ve malignitelerde prognostik önemi gösterilmiştir (7). Çalışmada çeşitli gastroenterolojik tanılarla yoğun bakım takibi olan hastalıklara gözetmeyi, bu hastalarla ilgili demografik veri analizi yapmayı ve CAO mortalite üzerindeki prediktif etkisini bulmayı hedefledik.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma kesitsel tipte bir çalışmadır. Çalışmanın evreni 01.01.2019-01.01.2024 tarihleri arasında Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi yoğun bakım ünitesinde yatan 890 hastayı içermektedir. Bu hastaların verileri retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Dışlama kriterleri on sekiz yaş altı olanlar, gebeler ve aktif kemoterapi alan hastalar olarak belirlenmiştir. Bu tarihler arasında mortalite gelişen ve gelişmeyen hastalar arasında yaş, cinsiyet, lökosit, hemoglobin, platelet gibi hematolojik değerlerde, üre, kreatinin, alt, ast, na, K, LDH, CRP, alb gibi biyokimyasal parametrelerde ve CAO'da farklılık olup olmadığı değerlendirilmiştir. Mortalite gelişen hastalar tanılarına göre değerlendirilmiş ve tanıya yönelik mortalite oranları belirlenmiştir.

Çalışmada kullanılan laboratuvar ve demografik verilerin kullanılması için Harran Üniversitesi Hastanesi Başhekimliği'nden gerekli izin alındı. Çalışma etik onayı Harran Üniversitesi Etik Kurulu'ndan alındı (HRÜ/23.09.2024/24.14.35). Çalışma Helsinki Bildirisi'nde belirtilen etik standartlara uygun planlanmıştır.

İstatiksel analiz

Demografik verilerdeki kategorik değişkenler için tanımlayıcı istatistikler frekans ve yüzde olarak sunuldu. Nümerik değişkenlerin normal dağılıma uygunluğunun kontrolü 'Kolmogorov-Smirnov Testi' ile saptandı. Nümerik değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri normal dağılım gösteren veriler için ortalama±standart sapma, normal dağılım göstermeyen veriler için medyan (min-max) değerleri verildi. Normal dağılım göstermeyen iki grup kıyaslamasında "Mann-Whitney U Testi", iki kategorik verinin kıyaslamasında "Chi-Square Testi" kullanıldı. CAO'nun yoğun bakım hastalarında mortalite üzerine etkisini değerlendirmek için ROC (Receiver Operating Characteristic) analizi yapıldı. Eşik değer (cut off), %95 güven aralığında eğri altında kalan alan (AUC), sensitivite ve spesifite değerleri hesaplandı. Çalışmada tüm hesaplamalarda ve yorumlamalarda istatistik anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi. Verilerin istatistiksel analizi SPSS v22 programı kullanılarak hesaplandı.

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 890 hastanın yaş ortalaması $61,43 \pm 19,37$ idi. Hastalardan 371'i (%41,7) kadın, 519'u (%58,3) erkek idi. Mortalite gelişen ve gelişmeyen hasta grupları arasında Na, K, LDH, ast, alt, üre, kreatininde anlamlı fark olduğu görüldü. Hastalara ait genel özellikler tablo 1 de verildi. Hastaların yatış tanılarına bakıldığında 515 (%57,19) hastanın gastrointestinal sistem kanaması, 93 (%11,77) hastanın siroz ve komplikasyonları, 80 (%9) hastanın kolesistit veya kolanjit, 35 (%4,43) hastanın malignite, 36 hastanın (%4,1) pankreatit, yine 36 hastanın (%4,1) hepatit (otoimmün, iskemik, akut) tanıları ile yatırıldıkları saptandı. Çalışmaya dahil edilen hastaların 156'sında (%17,5) mortalite geliştiği saptandı. Mortalite gelişen hastaların oranlarına bakıldığında malignite ile takip edilen 35 hastanın 18'inde (%51,42), siroz ve komplikasyonları ile takip edilen 93 hastanın 35'inde (37,6), kolesistit veya kolanjit ile takip edilen 80 hastanın 15'inde (%18,75), GİS kanama ile yatırılan 515 hastanın 61'inde (%11,84) mortalite geliştiği saptandı. Bu durumda malignitenin mortaliteye en çok neden olan durum olduğu saptandı.

Malignite oranlarına bakıldığında 12 hastanın HCC, 8 hastanın pankreas, 5 hastanın mide, 4 hastanın kolanjiyelüler kanser ve 6 hastanın karaciğer metastazı nedeniyle yatırıldığı saptandı. Maligniteye bağlı mortalite oranlarına bakıldığında en yüksek oranların HCC ve karaciğer metastazlı hastalarda olduğu ve %66,6 oranında mortalite geliştiği saptandı. İkinci sırada en yüksek mortalite oranlarının ise pankreas ve kolanjiyelüler kanserde olduğu ve %50 oranında mortalite seyrettiği saptandı. Mortaliteyi öngörmede CAO eşik değerleri ROC analiz ile tespit edilmiştir. Yapılan ROC analizinde, %64,9 sensitivite ve %65 spesifite ile (%95 güven aralığında AUC:0,711) CAO değeri 1145'in üzerindeki hastada mortalite geliştiği saptandı ($p < 0,001$) (Tablo 2, şekil 1).

TARTIŞMA

Yoğun bakım ünitesinde yatan hastalar, hemodinamik instabilite ve alta yatan morbiditelerin seyrindeki değişkenlik nedeniyle yakın takip ve klinik ilgi gerektirir. Bu gibi hastalarda prognostik tahmini son derece büyük bir öneme sahiptir (8). Bu amaçla geçmişten günümüze kadar

çeşitli prognostik puanlamalar geliştirilmiştir. CRP, enfeksiyon, travma, doku hasarı, kardiyovasküler hastalık ve diğer inflamatuvar olaylara yanıt olarak artan pozitif bir akut faz reaktanıdır (9). Negatif bir akut faz reaktanı olan albümin, hastanın beslenme durumunu yansıtır ve ameliyat, yanık ve inflamasyon gibi durumlarda azalır (10). CAO, hem inflamatuvar yanıtı hem de konağın beslenme durumunu aynı anda temsil etme potansiyeline sahiptir. Bu nedenle, kullanımı tek başına CRP veya tek başına serum albümininden daha güvenilir bir dinamik endektir (11). Yoğun bakım hastalarında bildirilen mortalite oranları, incelenen popülasyona göre geniş bir aralıkta değişmektedir. Örneğin, genel yoğun bakım ünitesinde tüm hasta gruplarını içeren büyük bir seride 30 günlük mortalite oranı yaklaşık %7 olarak rapor edilmiştir (12). Kim ve ark.'nın 670 hasta ile yapmış olduğu bir çalışmada 180 günlük mortalite oranlarının %28 olduğu saptanmıştır (13). Türkiye'den bildirilen bir çalışmada ise dahili yoğun bakım ünitesindeki hastaların 60 günlük mortalitesi %34,5 bulunmuştur (14). Bizim çalışmamızda %17,5 saptanan mortalite oranının literatür ile uyumlu olduğu görülmektedir.

CAO, son yıllarda özellikle yoğun bakımda yatan hastalarda mortaliteyi öngörmede umut vadeden bir biyobelirteç olarak değerlendirilmektedir (8). Literatürde yüksek CAO değerlerinin mortaliteyi öngörmede bağımsız bir risk göstergesi olduğu vurgulanmaktadır. Yapılmış bir çalışmada yüksek CRP/Alb oranına sahip postoperatif hastalarda (>1.75 veya >1.58), yoğun bakım ünitesine yatıştan sonraki 30 gün veya 1 yıl içinde ölüm olasılığı, en düşük CRP/Alb oranına sahip gruptan (≤ 1.75 veya ≤ 1.58) sırasıyla %30 veya %43 daha yüksek olduğu saptanmıştır (15). Kim ve ark. ağır sepsis-septik şoktaki hastalarda, yoğun bakıma yatış sırasında bakılan CAO'nın 180 günlük mortaliteyi öngörmede bağımsız bir risk faktörü olduğunu saptamışlar ve bu amaçla 5,09'luk bir cut-off değeri belirlemişlerdir (sensitivite %61, spesifite %61). Park ve ark. yoğun bakım ünitesinde yatışlı 875 hastayı içeren başka bir çalışmada yüksek CRP/albümin oranı için 28 günlük mortalitenin bağımsız öngörücülerinden olduğu görülmüştür ($p < 0,001$) (16). Tarar ve ark.

yapmış olduğu bir çalışmada yüksek CAO'nın akut pankreatitte prognoz ve mortalitede anlamlı olduğu saptanmıştır (17). HCC hastalarında yapılmış başka bir çalışmada bizim çalışmamızda olduğu gibi CAO'nın prognostik öngörücülüğünün olabileceği gösterilmiştir (18). Özellikle gastrointestinal sistem hastalıklarında mortaliteyi öngörmeye farklı biyobelirteçler de araştırılmıştır. Örneğin nötrofil-lenfosit oranı (NLO), HCC ve pankreas kanseri gibi malignitelerde prognoz ile ilişkili bulunmuştur (3,13). Ancak bu belirteçlerin çalışmamızın konusu olan CAO ile doğrudan bir karşılaştırması yapılmamıştır. Çalışmamız, bu açıdan CAO'nun gastroenterolojik tanılarla takip edilen yoğun bakım hastalarında mortaliteye etkisini ortaya koyması açısından literatüre katkı sağlamaktadır. Siroz hastaları ile yapılmış birçok çalışmada CRP, NLO, CRP/Lenfosit oranlarının mortalite ve prognoz belirlemede etkili olan biyobelirteçler olduğu saptanmış olup, sirotik hastalarda CAO ile ilgili yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır (19-21). Gastrointestinal kanaması olan hastalarda yapılmış çalışmalarda yüksek nötrofil lenfosit oranı ve monosit lenfosit oranının kötü prognoz ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (22, 23) fakat bu konuda da yine CAO ile yapılmış bir çalışma bulunamamıştır. Çalışmamızda saptanan CAO eşik değeri ve prediktif performansının, literatürde bildirilen bu değerlerle uyumlu olup olmadığını karşılaştırmak önemlidir. Nitekim çalışmadaki bulgularımız CAO'nın, mortaliteyi öngörmedeki gücünün önceki çalışmalarla genel anlamda uyumlu olduğunu göstermektedir. Fındıklı ve ark. dahili yoğun bakım hastalarını içeren bir çalışmasında CAO'nın 60 günlük mortalite için AUC: 0,67 olarak saptandığı bildirilmiş olup, yüksek CAO'na sahip hastaların anlamlı düzeyde daha yüksek mortalite oranlarına sahip olduğu gösterilmiştir (14). Çalışmamızda elde edilen AUC ve sensitivite/spesifite değerleri de bu literatür ile karşılaştırıldığında benzer bir prognostik doğruluk düzeyine işaret etmektedir. Yaptığımız çalışmada mortalite gelişen grupta hiponatremi ve hiperpotaseminin literatür ile uyumlu olarak çeşitli kritik hastalıklarda mortalite gelişiminde etkili olduğu görülmektedir (24, 25). Bu durumun artan morbidite ve yoğun bakımda kalış süresinin uzaması ile ilişkili olabileceğini düşünmekteyiz. Şiddet-

li enfeksiyonlar sitokin aracılı doku hasarına ve LDH salınımına neden olabilir. Çalışmamızda mortalite gelişen grupta LDH'nin anlamlı yüksek çıkması buna bağlanmıştır (26). Anormal Karaciğer fonksiyon testlerinde bozulma kritik hastaların çoğunda gözlenir ve artmış mortalite ile ilişkilidir. Yoğun bakım ünitesinde karaciğer fonksiyon testlerinin yükselmesinin sık görülen nedenleri akut hepatite bağlı akut karaciğer disfonksiyonu, akut karaciğer yetmezliği ve ilaç kaynaklı karaciğer hasarıdır. Ayrıca, önceden var olan karaciğer hastalıklarının (akut veya kronik) alevlenmesi ve sepsis, sağ kalp yetmezliği veya kardiyojenik şok gibi kritik hastalıklar sırasında iskemik veya hipoksik hepatite yol açan sekonder karaciğer hasarı da dikkate alınmalıdır (27). Yaptığımız çalışmada da aynı şekilde mortalite gelişen grupta ast, alt düzeyleri anlamlı yüksek saptanmıştır.

Çalışmamız, retrospektif ve tek merkezli olup, örneklem büyüklüğü sınırlıdır. Ayrıca CRP ve albümin düzeyleri sadece yoğun bakıma kabul anında ölçülmüş, zaman içindeki değişimleri değerlendirilmemiştir. Hasta popülasyonunun heterojen olması ve beslenme durumları gibi faktörlerin kontrol edilmemesi de sınırlılıklarımız arasındadır.

CRP/Alb oranı, yoğun bakım hastalarında mortalite tahmininde basit, ucuz ve erişilebilir bir biyobelirteç olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışmanın bulguları, önceki literatürle tutarlı olarak bu oranın klinik karar süreçlerinde destekleyici rol üstlenebileceğini göstermektedir. İleriye dönük, çok merkezli ve prospektif çalışmalarda bu bulgular desteklenmelidir.

SONUÇ

Sonuç olarak, CRP/Alb oranı mortalite için tek başına öngörücü belirteç olarak görülmemelidir, ancak özellikle kaynakların kısıtlı olduğu ortamlarda sonuçlanması kolay, ucuz ve hızlı hesaplanabilen bu oranın risk değerlendirmesine yönelik kapsamlı bir yaklaşımın parçası olarak değerli tamamlayıcı bilgilere katkıda bulunabilir.

Teşekkür

Bu çalışmanın hazırlanmasında emeği geçen ve çalışmanın geliştirilmesine yönelik yapıcı eleş-

tirileri ve önerileriyle katkıda bulunan herkese teşekkür ederiz.

Yazarların katkıları

Denetim; FZA, Yazma; FZA, İnceleme; FZA, AU, Düzenleme; FZA, AU, Orijinal taslak Hazırlama; FZA. Tüm yazarlar yazının yayınlanmış versiyonunu okudu ve kabul etti.

Çıkar çatışması

Yazarların beyan edeceği herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Etik kurul onayı

Bu araştırma, Harran Üniversitesi klinik araştırmalar etik kurulu'nun 23.09.2024 tarihli ve HRU/24.14.35 sayılı kararı ile etik onay alarak yürütülmüştür.

KAYNAKLAR

1. Sharshar T, Grimaldi-Bensouda L, Siami S, Cariou A, Salah AB, Kalfon P, et al (2024). A randomized clinical trial to evaluate the effect of post-intensive care multidisciplinary consultations on mortality and the quality of life at 1 year. *Intensive care medicine*, 50(5), 665–677. <https://doi.org/10.1007/s00134-024-07359-x>
2. Piñerúa-Gonsálvez JF, Ruiz Rebollo ML, Zambrano-Infantino RDC, Rizzo-Rodríguez, MA, & Fernández-Salazar, L. Value of CRP/albumin ratio as a prognostic marker of acute pancreatitis: a retrospective study. *Rev Esp Enferm Dig*. 2023;115(12):707-712.
3. Bannaga A, Arasaradnam RP. Neutrophil to lymphocyte ratio and albumin bilirubin grade in hepatocellular carcinoma: A systematic review. *World J Gastroenterol*. 2020;26(33):5022-5049. doi:10.3748/wjg.v26.i33.5022
4. Zhang XM, Chen D, Xie XH, Zhang JE, Zeng Y, Cheng AS. Sarcopenia as a predictor of mortality among the critically ill in an intensive care unit: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatr*. 2021;21(1):339.
5. Póvoa P, Coelho L, Almeida E, Fernandes A, Mealha R, Moreira P, et. al. Early identification of intensive care unit-acquired infections with daily monitoring of C-reactive protein: a prospective observational study. *Crit Care* 2006; 10: pp. R63.
6. Don BR, Kaysen G: Serum albumin: relationship to inflammation and nutrition. *Semin Dial* 2004; 17: pp. 432-437.
7. Öçal R, Akın Öçal FC, Güllüev M, Alataş N. Is the C-reactive protein/albumin ratio a prognostic and predictive factor in sudden hearing loss? *Braz J Otorhinolaryngol*. 2020 Mar-Apr;86(2):180-184.
8. Karagoz I, Ozer B, Ital I, Turkoglu M, Disikirik A, & Ozer S. C-reactive protein-to-serum albumin ratio as a marker of prognosis in adult intensive care population. *Bratisl Lek Listy*. 2023;124(4):277-279.
9. Nehring SM, Goyal A, Patel BC. C Reactive Protein. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; July 10, 2023.
10. Yap FH, Joynt GM, Buckley TA, Wong EL. Association of serum albumin concentration and mortality risk in critically ill patients. *Anaesth Intensive Care*. 2002;30(2):202-207 doi:10.1177/0310057X0203000213
11. Uzum Y, Turkkan E. Predictivity of CRP, Albumin, and CRP to Albumin Ratio on the Development of Intensive Care Requirement, Mortality, and Disease Severity in COVID-19. *Cureus*. 2023;15(1):e33600.
12. Oh, T. K., Song, I. A., & Lee J.H. Clinical Usefulness of C-reactive protein to albumin ratio in predicting 30-day mortality in critically ill patients: A retrospective analysis. *Scientific reports*, 8(1), 14977.
13. Kim MH, Ahn JY, Song JE, et al. The C-Reactive Protein/Albumin Ratio as an Independent Predictor of Mortality in Patients with Severe Sepsis or Septic Shock Treated with Early Goal-Directed Therapy 2019 Nov 18;14(11):e0225620.
14. Fındıklı H, Erdogan M, Tutak A. A New Mortality Predictor in Patients of Internal Medicine Intensive Care Unit: C-Reactive Protein-to-Albumin Ratio. *Journal of critical and intensive care*. 2020; 11(3): 55 - 59.

15. Oh TK, Ji E, Na HS, Min B, Jeon YT, Do SH, et al. C-Reactive Protein to Albumin Ratio Predicts 30-Day and 1-Year Mortality in Postoperative Patients after Admission to the Intensive Care Unit. *J Clin Med*. 2018;7(3):39.
16. Park JE, Chung KS, Song JH, Kim SY, Kim EY, Jung JY, et al. The C-Reactive Protein/Albumin Ratio as a Predictor of Mortality in Critically Ill Patients. *J Clin Med*. 2018;7(10):333.
17. Tarar MY, Khalid A, Choo XY, Khurshid S, Tumeh H, Muhammad K. Use of the C-Reactive Protein (CRP)/Albumin Ratio as a Severity Tool in Acute Pancreatitis: Systematic Review. *Cureus*. 2022;14(9):e29243.
18. Shen Y, Wang H, Li W, Chen J. Prognostic significance of the CRP/Alb and neutrophil to lymphocyte ratios in hepatocellular carcinoma patients undergoing TACE and RFA. *J Clin Lab Anal*. 2019 Nov;33(9):e22999.
19. Ye B, Ding Q, He X, Liu X, Shen J. High C-Reactive Protein-to-Lymphocyte Ratio Is Predictive of Unfavorable Prognosis in HBV-Associated Decompensated Cirrhosis. *Lab Med*. 2022 Nov 3;53(6):e149-e153.
20. Tapadia A, Jain M, Reddy MS, Mahadevan B, Varghese J, Venkataraman J. Serum C-reactive protein and neutrophil-to-lymphocyte ratio as predictors of survival in cirrhotic patients with systemic inflammatory response syndrome and bacterial infection. *Indian J Gastroenterol*. 2021 Jun;40(3):265-271.
21. Kwon JH, Jang JW, Kim YW, Lee SW, Nam SW, Jaegal D, et al. The usefulness of C-reactive protein and neutrophil-to-lymphocyte ratio for predicting the outcome in hospitalized patients with liver cirrhosis. *BMC Gastroenterol*. 2015 Oct 23;15:146.
22. Yang Y, Shu J, Mu J, He Q, Chen F, Hu Y, et al. Clinical analysis of 99 children with Henoch-Schönlein purpura complicated with overt gastrointestinal bleeding. *Clin Rheumatol*. 2022 Dec;41(12):3783-3790.
23. Hong SH, Kim CJ, Yang EM. Neutrophil-to-lymphocyte ratio to predict gastrointestinal bleeding in Henoch: Schönlein purpura. *Pediatr Int*. 2018;60(9):791-795.
24. Tauseef A, Zafar M, Syed E, et al. Prognostic importance of deranged sodium level in critically ill patients: A systemic literature to review. *J Family Med Prim Care*. 2021;10(7):2477-2481. doi:10.4103/jfmpc.jfmpc_2291_20
25. Palmer BF, Carrero JJ, Clegg DJ, et al. Clinical Management of Hyperkalemia. *Mayo Clin Proc*. 2021;96(3):744-762. doi:10.1016/j.mayocp.2020.06.014
26. Henry BM, Aggarwal G, Wong J, et al. Lactate dehydrogenase levels predict coronavirus disease 2019 (COVID-19) severity and mortality: A pooled analysis. *Am J Emerg Med*. 2020;38(9):1722-1726. doi:10.1016/j.ajem.2020.05.073
27. Koch A, Streetz K, Tischendorf J, Trautwein C, Tacke F. Leberwerterhöhung auf der Intensivstation [Abnormal liver function tests in the intensive care unit]. *Med Klin Intensivmed Notfmed*. 2013;108(7):599-610. doi:10.1007/s00063-013-0287-2