

KOAH Atak Hastalarında Ürik Asit ve Ürik Asit/Kreatinin Önemi

The Importance of Uric Acid and Uric Acid/Creatinine in COPD Attack Patients

Zeliha DEMİR GİDEN¹, Ramazan GİDEN², Elif DEMİR³¹Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Şanlıurfa, TÜRKİYE²Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı, Şanlıurfa, TÜRKİYE³Harran Üniversitesi Viranşehir Sağlık Yüksekokulu Hemşirelik Bölümü, Şanlıurfa, TÜRKİYE

Öz

Amaç: KOAH alevlenmelerle seyreden kronik inflamatuvar bir hastalıktır ve hipoksemi, özellikle alevlenmeler esnasında şiddetlenir. Ürik asit/kreatinin oranının hipoksiye bağlı anaerobik değişiklikleri göstermesinin ürik asit seviyesinden daha sensitif olduğu ve KOAH gibi hipoksemiye ortaya çıkaran primer hastalıkların fonksiyonel parametreleri ile daha ilişkili olduğu gösterilmiştir. Bu çalışmada KOAH atak ile acil servise başvuran hastalarda yatış kararının verilmesinde ürik asit ve ürik asit/ kreatinin oranının etkinliğini araştırmayı amaçladık.

Materyal ve metod: Çalışmaya acil servise KOAH atak nedeni ile başvuran 80 hasta dahil edilmiştir. Bu hastaları yoğun bakım yatışı, servis yatışı ve taburcu edilen olmak üzere 3 gruba ayırdık. Hastaların demografik özellikleri, komorbiditeleri, acil servise başvuru anındaki saturasyon, üre, ürik asit, kreatinin değerleri ve ürik asit/kreatinin oranı analiz edildi.

Bulgular: 80 hastanın 35'i yoğun bakıma, 30'u servise yatırılmış ve 15'i ise acil servisten taburcu edilmiştir. Grupların acile başvuru saturasyon değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilirken ($p<0.05$) üre, ürik asit, kreatinin değeri ve ürik asit/kreatinin oranı gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0.05$).

Sonuç: Yaptığımız çalışmanın sonucunda KOAH akut atak ile acile başvuran hastalarda hipoksi arttıkça ürik asit ve ürik asit/kreatinin oranının istatistiksel olarak etkilenmediğini ve bu parametrelerin hastaneye yatışı öngöründe faydalı olamayacağı kanısına vardık.

Anahtar Kelimeler: KOAH, Üre, Ürik asit/kreatinin

Abstract

Background: COPD is a chronic inflammatory disease with exacerbations and hypoxemia is particularly severe during exacerbations. Uric acid/creatinine ratio has been shown to be more sensitive than uric acid level in showing anaerobic changes due to hypoxia and more correlated with functional parameters of primary diseases that elicit hypoxemia such as COPD. In this study, we aimed to investigate the effectiveness of uric acid and uric acid/creatinine ratio in making hospitalization decisions in patients admitted to the emergency department with COPD attack.

Materials and Methods: The study included 80 patients admitted to the emergency department due to COPD attack. We divided these patients into 3 groups as intensive care unit admission, ward admission and discharged patients. Demographic characteristics, comorbidities, saturation, urea, uric acid, creatinine values and uric acid/creatinine ratio at the time of presentation to the emergency department were analyzed.

Results: Of the 80 patients, 35 were admitted to intensive care, 30 were admitted to the ward, and 15 were discharged from the emergency room. While statistically significant difference was found between the saturation values of the groups at emergency admission, urea, uric acid, creatinine values and uric acid/creatinine ratio were not statistically significant between the groups ($p<0.05$).

Conclusions: As a result of our study, we concluded that uric acid and uric acid/creatinine ratio were not statistically affected by increasing hypoxia in patients admitted to the emergency department with acute attack of COPD and that these parameters may not be useful in predicting hospitalization.

Keywords: COPD, Urea, Uric Acid/Creatinine

Sorumlu Yazar / Corresponding Author

Dr. Zeliha DEMİR GİDEN

Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Şanlıurfa, TÜRKİYE

E-mail: z.dmr@hotmail.com

Geliş tarihi / Received: 11.11.2024

Kabul tarihi / Accepted: 10.12.2024

DOI: 10.35440/hutfd.1582780

Giriş

Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAHA); pulmoner semptomlar ile karakterize, önlenemez ve tedavi edilebilir yaygın bir hastalıktır. KOAHA anormal akciğer gelişimini de içeren konakçı faktörlerin ve çoğunlukla zararlı partikül veya gazlara ciddi maruziyet sonucu oluşan hava yolu ve/veya alveolar bozulmalara bağlı irreversible hava akımı kısıtlanması ile karakterize bir hastalıktır (1). KOAHA; hem biyolojik ve klinik hem de her hastada zaman içinde bile büyük değişkenlik gösterebilen kompleks ve heterojen bir hastalıktır (2). KOAHA çoğunlukla orta-ileri yaşın hastalığıdır ve yavaş bir ilerleme gösterir. Bu hastalıkta genelde görülen semptomlar öksürük, nefes darlığı ve balgamdır. Genellikle kış aylarında semptomlarda artış ve alevlenmeler görülür. Alevlenmeler ciddi morbidite ve mortaliteye sebebiyet verir. Akciğer kanseri, metabolik hastalıklar ve kardiyovasküler hastalıklar bu hastalıkta en sık görülen komorbiditeler arasındadır (1, 3).

KOAHA alevlenmelerle seyreden kronik inflamatuvar bir hastalıktır (4). Bu progressif süreç içerisinde zamanla ventilasyon ve perfüzyon dengesi bozulmakta ve buna bağlı olarak hipoksemi gelişmektedir. Özellikle ataklar sırasında hipoksemi daha da şiddetlenir (5). Doku hipoksemisi sonucunda anaerobik metabolizma hızlanır ve bu hızlanma adenozin trifosfatın yıkılmasına neden olur (6). Bu olay sonucunda ürik asit artar. Ürik asit pürin katabolizmasının son ürünüdür (7). Hücresel düzeydeki oksijenizasyon bozukluğunu göstermede serum ürik asit düzeyinin etkili bir marker olabileceği düşünülmektedir (8). Renal fonksiyonlara bağlı olarak serum ürik asit seviyesi değişebilmektedir. Bu değişikliği nötralize etmek için ürik asiti kreatinine oranlanarak düzeltme yapılmıştır. Elde edilen ürik asit/kreatinin oranının hipoksiye bağlı oluşan anaerobik değişiklikleri göstermede ürik asit değerinden daha sensitif olduğu görülmüştür. Bu oranın KOAHA, obstrüktif uyku apne sendromu gibi hipoksemiye ortaya çıkaran primer hastalıkların fonksiyonel parametreleri ile daha ilişkili olduğu gösterilmiştir (8-10). Bizde çalışmamızda KOAHA atak ile acil servise başvuran hastalarda yatış kararının verilmesinde ürik asit ve ürik asit/kreatinin oranının etkinliğini araştırmayı hedefledik.

Materyal ve Metod

Tablo 1. Grupların demografik verileri.

	1. Grup (n:35)	2. Grup (n:30)	3. Grup (n:15)	p
Yaş	68,94±10,14	69,16 ± 11,43	68,76 ± 7,21	0,99
Cinsiyet				
Erkek	23 (%66)	20 (%67)	10 (%67)	0,93
Kadın	12 (%34)	10 (%33)	5 (%33)	

1. Grup: Yoğun bakım hastaları, 2. Grup: Servis hastaları, 3. Grup: Taburcu hastalar.

Servis hasta grubunun yaş ortalaması 69,16±11,43 olup 20'si (%67) erkek, 10'u (%33) kadın idi. Taburcu edilen hasta grubunun yaş ortalaması 68,76±7,21 olup 10'u (%67) erkek, 5'i (%33) kadın idi. Gruplardaki yaş ortalamaları ve grupların cinsiyet oranları birbirine yakın değerlerdeydi (Tablo 1).

Çalışma için Harran Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik kurulundan 06.03.2023 tarihli HRÜ/23.04.07 sayılı etik kurul onayı alınmıştır. Çalışmaya KOAHA atak nedeni ile acil servise başvuran hastalar alındı. Yoğun bakım yatışı olan 35, servis yatışı olan 30 ve acil servisten taburcu edilen 15 hasta olmak üzere toplamda 80 hasta çalışmaya dâhil edilmiştir. Hastaların demografik özellikleri, komorbiditeleri, acil servise başvuru anındaki saturasyon, ürik asit, kreatinin ile WBC (White Blood Count), CRP (C-reaktif protein), platelet ve hemoglobin değerleri de not alınmış ve gruplar arasında karşılaştırma yapılmıştır.

Ürik asit düzeylerini etkileyecek antitüberküloz veya antineoplastik ilaç kullananlar, levodopa ve allopurinol kullanan hastalar, gut, hiperparatiroidi, renal trasnplantı olan, bilinen böbrek yetmezliği veya nefropatisi olan, dekompanse kalp yetmezliği olan hastalar ve kronik alkol kullanımı olan hastalar çalışmaya dâhil edilmemiştir.

İstatistiksel Analiz

Verilerin istatistiksel analizi IBM SPSS 25.0 (Windows için SPSS, SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) kullanılarak yapıldı. Yaş, cinsiyet, üre, ürik asit, kreatinin, ürik asit/kreatinin oranı, saturasyon değerleri, WBC, CRP, platelet ve hemoglobin değerleri analiz edildi. Veriler analiz edilirken tanımlayıcı istatistiksel metotlar (ortalama, standart sapma, frekans, yüzde) kullanılmıştır. Verilerin dağılımı Kolmogorov-smirnov testi kullanılarak değerlendirildi. Normal dağılım gösteren grupların istatistiğinde One-Way ANOVA ve post-hoc karşılaştırma testleri kullanılırken normal dağılım göstermeyen grupların karşılaştırmalarında Kruskal Wallis kullanıldı. İstatistiksel olarak anlamlılık p<0.05 düzeyinde değerlendirildi.

Bulgular

Çalışmamıza alınan 80 hastayı yoğun bakım yatışı, servis yatışı ve taburcu edilen olmak üzere 3 gruba ayırdık. Hastaların 35'i yoğun bakım, 30'u servise yatırılmış ve 15'i ise acil servisten taburcu edilmiştir. Genel olarak hastaların yaş ortalaması 65 yaş üzeri olup, büyük bir çoğunluğu erkek idi. Yoğun bakım hastası grubunun yaş ortalaması 68,94 ± 10,14 olup hastaların 23'ü (%66) erkek, 12'si (%34) kadın idi.

Yoğun bakım hastalarının üre değeri 37,45(29,96-48,15), ürik asit değeri 5,16±1,71 kreatinin değeri ise 0,84±0,37 ve ürik asit/kreatinin oranı ise 6,26(5,44-6,96) idi.

Servis hastalarının üre değeri 44,94(34,24-62,06), ürik asit değeri 5,79 ± 1,95, kreatinin değeri ise 0,83 ± 0,22 ve ürik

asit/kreatinin oranı ise 7(6,07-8) idi. Taburcu edilenlerin üre değeri 40,66(34,77-51-36), ürik asit değeri 5,76±1,89, kreatinin değeri ise 0,90±0,23 ürik asit/kreatinin oranı ise

7,02(5,69-7,57) idi. Üre, ürik asit, kreatinin değeri ve ürik asit/kreatinin oranı gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı değildi (Tablo 2).

Tablo 2. Grupların Laboratuvar verileri.

	1. Grup (n:35)	2. Grup (n:30)	3. Grup (n:15)	p
Üre (mg/dl)	37,45(29,96-48,15)	44,94(34,24-62,06)	40,66(34,77-51-36)	0,18
Ürik asit (mg/dl)	5,16±1,71	5,79±1,95	5,76±1,89	0,31
Kreatinin (mg/dl)	0,84±0,37	0,83±0,22	0,90±0,23	0,77
Ürik asit/Kreatinin	6,26(5,44-6,96)	7(6,07-8)	7,02(5,69-7,57)	0,25
SPO ₂	70,22±14,82	81,90±6,25	88,08±7,22	0,00
WBC (10e3/uL)	12,93(8,65-18,19)	10,61(7,81-12,6)	14,54(11,26-17,16)	0,09
CRP (mg/dl)	7,25±8,77	8,35±8,96	6,34±4,09	0,79
Platelet (10e3/uL)	283,07±104,24	281,75±110,78	284,71±106,63	0,99
Hemoglobin (g/dl)	14,63±2,28	14,01±2,34	14,54±1,83	0,49

1. Grup: Yoğun bakım hastaları, 2. Grup: Servis hastaları, 3. Grup: Taburcu hastalar. Normal dağılıma uyan veriler ortalama±standart sapma olarak, normal dağılıma uymayan veriler ise median(Q1-Q3) olarak verildi.

Yoğun bakım hastalarının acil servise başvuru saturasyon değeri 70,22±14,82, servis hastalarının 81,90±6,25, taburcu edilen hastaların ise 88,08 ±7,22 idi. Grupların acile başvuru saturasyon değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir (p=0,00, Tablo 2). Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldıklarında; yoğun bakım hastalarının saturasyon değerleri hem servis hastalarından hem de taburcu edilenlerden anlamlı derecede düşük iken (p=0,00), servis hastalarının saturasyon değerleri yoğun bakım hastalarının saturasyon değerlerinden anlamlı derecede yüksek olup (p=0,00) taburcu edilenlerden anlamlı derecede düşük idi (p=0,04).

Yoğun bakım hastalarının WBC değeri 12,93(8,65-18,19), servis hastalarının WBC değeri 10,61(7,81-12,6), taburcu olanların WBC değeri ise 14,54(11,26-17,16) idi. Yoğun bakım hastalarının CRP değeri 7,25±8,77, servis hastalarının CRP değeri 8,35±8,96, taburcu olanların CRP değeri ise 6,34±4,09 idi. Yoğun bakım hastalarının platelet değeri 283,07±104,24, servis hastalarının platelet değeri 281,75±110,78, taburcu olanların platelet değeri ise 284,71±106,63 idi. Yoğun bakım hastalarının hemoglobin değeri 14,63±2,28, servis hastalarının hemoglobin değeri 14,01±2,34, taburcu olanların hemoglobin değeri ise 14,54±1,83 idi. Hastalar WBC, CRP, platelet ve hemoglobin bakımından karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel açıdan herhangi bir anlamlılık tespit edilmedi (Tablo 2).

Tartışma

Dokuların oksijeni kullanması, hücresel dengenin önemli bir elemanı olan ATP'nin aerobik üretimini gösterir. Hücrelerin ihtiyacı olan oksijeni karşılamada yetersiz kaldığı hipoksi gibi durumlarda adenozin di fosfattan (ADP), ATP oluşumu bozulur. ATP, ADP'ye indirgenir ve adenozin monofosfat (AMP) ortaya çıkar. Bunun sonucunda ksantin, hipoksantin, inozin ve adenozin gibi pürin nükleotid yıkılım ara ürünleri ve pürin katabolizmasının son ürünü olan ürik asit salınımı artar (7). Yapılan bazı çalışmalarda konjenital kalp hastalıklarında, KOAH'ta, neonatal hipokside, kronik solunum yetmezliği ve pulmoner arteriyel hipertansiyon gibi hipoksik durumlarda

serum ürik asit seviyesinin arttığı saptanmıştır (11). Ürik asit gibi hipoksemi oluşturan hastalıklarda ürik asit/kreatinin oranının arttığı gösterilmiştir. Yapılan çalışmalarda, artan ürik asit düzeyinin etkisini nötralize etmek için yapılan ürik asit/kreatinin oranının, hipoksiye bağlı değişiklikleri göstermede ürik asit düzeyinden daha duyarlı olduğu gösterilmiştir (12,10).

Biz de çalışmamızda yoğun bakım, servis ve acilden taburcu edilen hastaların ürik asit ve ürik asit/kreatinin oranını karşılaştırdık. Taburcu, servis yatışı, yoğun bakım yatışı yapılan hastalar olarak sıralama yaptığımızda hastaların acile başvuru saturasyonlarının düştüğü görülürken saturasyon ile ürik asit ve ürik asit/kreatinin oranında korelasyon olmadığını görüp ve gruplar arasında ürik asit ve ürik/kreatinin oranında istatistiksel olarak da anlamlılık olmadığını saptadık.

Özyılmaz ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 25 koah akut ataklı hasta hipoksemi derecesine göre gruplandırılıp ürik asit ve ürik asit/kreatinin oranına bakılmıştır. Çalışmamıza benzer olarak hipoksemi arttıkça ürik asit ve ürik asit/kreatinin oranının istatistiksel olarak etkilenmediğini bulmuşlardır (13). Güler ve arkadaşlarının KOAH akut ataktaki olguların kesme değeri olarak PaO₂ değerini 60 ve PaCO₂ değerini 45 olarak kabul ettikleri bir çalışmada ürik asit değeri ile hiperkarsi ve hipoksemi olan olgular arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamışlardır (14). Lee ve arkadaşlarının (15), Nicks ve arkadaşlarının (16) yaptığı çalışmalarda da KOAH hastaları ile sağlıklı bireyler arasında ürik asit düzeyi açısından bir fark tespit edilmemiştir.

Tanwar ve arkadaşlarının (17) yaptığı çalışmada stabil KOAH ile akut alevlenme yaşayan hastaların ürik asit seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ve çalışmalarının sonucunda serum ürik asit değerinin, bilinen KOAH hastalarında hastalık şiddetini ve hipoksemiye değerlendirmede yararlı bir parametre olabileceğini söylemişlerdir. Yine Kır ve arkadaşlarının (18) yaptığı çalışmada da serum ürik asit düzeyi ve ürik asit/kreatinin oranının KOAH alevlenmesi olan ve kor pulmonale gelişen hastalarda stabil KOAH hastalarına göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Büyükbayram ve arkadaşlarının (19) yaptığı çalışmada KOAH

akut atak grubundaki hastaların ürik asit ($p<0,001$) ve ürik asit/kreatinin ($p<0,001$) düzeylerinin, stabil gruptaki hastalara göre anlamlı derecede yüksek olduğu saptanmış fakat bu parametrelerin erken mortalite ile ilişkili olmadığını gösterilmiştir. Barmehziar ve arkadaşlarının (20) yaptığı çalışmada ise ürik asit ve ürik asit/kreatinin, sık alevlenme ve KOAH'ın akut safhasında paha biçilmez öngörücüleri olabileceği ve bu nedenle hastalığın şiddetini ve ilerlemesini değerlendirmede uygulanabileceği öngörülmüştür.

Yaptığımız çalışmanın sonucunda KOAH akut atak ile acile başvuran hastalarda hipoksi arttıkça ürik asit ve ürik asit/kreatinin oranının istatistiksel olarak etkilenmediğini ve bu parametrelerin hastaneye yatışı öngöründe faydalı olamayacağı kanısına vardık. Çalışmamızın en önemli sınırlayıcı özelliği tek bir merkezde yapılmış olması ve hasta sayısının çok olmamasıdır. Önemli sosyal, sağlık ve ekonomik yükü olan KOAH hastalığında çıkan sonuçların geçerliliğini doğrulamak için prospektif takip edilen daha fazla sayıda olgu ile tasarlanmış çok merkezli çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünüyoruz.

Etik onam: Çalışma için Harran Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik kurulundan 06.03.2023 tarihli HRÜ/23.04.07 sayılı etik kurul onayı alınmıştır.

Yazar Katkıları:

Konsept: R.G., Z.D.G.

Literatür Tarama: R.G., Z.D.G.

Tasarım: Z.D.G.

Veri toplama: R.G.

Analiz ve yorum: R.G., Z.D.G., E.D.

Makale yazımı: Z.D.G., E.D., R.G.

Eleştirel incelenmesi: Z.D.G., E.D.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını bildirmişlerdir.

Finansal Destek: Bu çalışma herhangi bir fon tarafından desteklenmemiştir.

Kaynaklar

1. Goldcopd.org [homepage on the Internet]. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). 2021 Global Strategy for Prevention, Diagnosis and Management of COPD. [updated 26 June 2024, cited 9 July 2024] Available from: https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2020/11/GOLD-REPORT-2021-v1.1-25Nov20_WMV.pdf
2. Agusti A, Faner R. Chronic obstructive pulmonary disease pathogenesis. Clin Chest Med. 2020;41:307-24.
3. Agustí A, Vogelmeier C, Faner R. COPD 2020: changes and challenges. Am J Physiol-Lung Cell Mol Physiol. 2020;319(5):879-83.
4. Bingöl Z, Çağatay T. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOA) Olgularında Alevlenme Nedenleri Tanı, Tedavi ve Risk Grubu Olgularında Farkındalık. Klinik Tıp Aile Hekimliği. 2016; 8(5):21-3.
5. Erdinç E, Erk M, Tatlıcıoğlu T, Kocabaş A, Serdem M, Umut S, ve ark. Toraks Derneği Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı Tanı ve Tedavi Rehberi. Turgut Yayıncılık, İstanbul, 2000:1:1-25.
6. Elsayed NM, Nakashima JM, Poslethwait EM. Measurement of uric acid as a marker of oxygen tension in the lung. Arch Biochem Biophys. 1993;302:228-32.
7. Sahebajami H. Changes in urinary uric acid excretion in obstructive sleep apnea before and after therapy with nasal continuous positive airway pressure. Chest. 1998; 113:1604-8.
8. Aranzazu RG, Angeles SA, Estefana LC, Domingo GA, Auxiliadora RF, Bernal CC, Capoteet F. Blood Uric Acid Levels in Patients With Sleep-Disordered Breathing. Arch Bronconeumol. 2006;42:492-500.
9. Braghiroli A, Sacco C, Erbetta M, Ruga V, Donner CF. Overnight urinary acid: creatinine ratio for detection of sleep hypoxemia. Validation study in chronic obstructive pulmonary disease and obstructive sleep apnea before and after treatment with nasal continuous positive airway pressure. Am Rev Respir Dis. 1993;148:173-8.
10. Garcia PE, Padilla NI, Shum C. Serum uric acid to creatinine ratio in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Lung. 2007;185:21-4.
11. Leyva F, Anker S, Swan JW, et al. Serum uric acid as an index of impaired oxidative metabolism in chronic heart failure. Eur Heart J. 1997;18:858-65.
12. Celli BR, MacNee W. ATS/ERS Task Force. Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS position paper. Eur Respir J. 2004;23:932-4.
13. Özyılmaz SÖ, Özyılmaz İ, Serdar OA, & Uzaslan E. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı olan Hastalarda Akut Atağın Şiddeti ile Ürik Asit ve Ürik Asit Kreatinin Oranı Arasındaki İlişki. Medical Bulletin of Haseki/Haseki Tıp Bülteni. 2013;51:4.
14. Guler A. Kronik obstrüktif akciğer hastalığı ile tiroid hormonları ve ürik asit düzeyleri arasındaki ilişki. Uzmanlık Tezi, İstanbul: Süreyyapaşa Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2008.
15. Lee H, Hong Y, Lim MN, Bak SH, Kim MJ, Kim K, et al. Inflammatory biomarkers and radiologic measurements in never-smokers with COPD: A cross-sectional study from the CODA cohort. Chron Respir Dis. 2018;15(2):138-45.
16. Nicks ME, O'Brien MM, Bowler RP. Plasma Antioxidants Are Associated with Impaired Lung Function and COPD Exacerbations in Smokers. COPD J Chronic Obstr Pulm Dis. 2011;8(4):264-9.
17. Tanwar Y, Singh C, Chakrabarty S. Comparison of Serum Uric Acid Levels in Patients with Stable Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Patients with Acute Exacerbation. The Journal of the Association of Physicians of India. 2022;70(4);11-2.
18. Kır E, Güven Atıcı A, Güllü YT, Köksal N, Tunçöz İH. The relationship between serum uric acid level and uric acid/creatinine ratio with chronic obstructive pulmonary disease severity (stable or acute exacerbation) and the development of cor pulmonale. International journal of clinical practice. 2021;75(8):14303.
19. Büyükbayram G, Yüceer Ö, & Oymak FS. The Relationship between Serum Uric Acid Levels and Early Mortality in Chronic Obstructive Pulmonary Disease Cases during Exacerbation. Sarcoidosis, Vasculitis, and Diffuse Lung Diseases. 2022;39(2).
20. Barmehziar S, Fadaei A, Samadian F, Shakiba A, & Koolaji S. Investigating the role of uric acid and uric acid-to-creatinine ratio as a predictive factor of chronic obstructive pulmonary disease exacerbation in 2019. The Clinical Respiratory Journal. 2023;17(10):1025-37.