



Metabolik sendromlu psoriasis hastalarında ürik asitin rolü

The role of uric acid in metabolic syndrome in patients with psoriasis

Berna Solak, Bahar Sevimli Dikicier*, Teoman Erdem

Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Dermatoloji Anabilim Dalı, Sakarya, Türkiye

*Sakarya Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Dermatoloji Kliniği, Sakarya, Türkiye

Öz

Amaç: Enflamatuvar bir hastalık olan psoriasteste son yıllarda obezite, metabolik sendrom ve kardiyovasküler hastalık riskinin arttığı gösterilmiştir. Ürik asit metabolik sendrom ve kardiyovasküler hastalıklarla ilişkili ve aynı zamanda psoriasteste arttığı bilinen metabolik bir belirtidir. Psoriasis hastalarındaki artmış metabolik sendrom riskinde ürik asitin rol oynayıp oynamadığını araştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Üniversite afiliye eğitim ve araştırma hastanesi dermatoloji polikliniğinde görülmüş olan kronik plak psoriasisli hastalar ile yaş ve cinsiyet uyumlu sağlıklı kontrol grubu çalışmaya alındı. Hasta ve kontrol grubunun bel çevresi, boy ve kilo ölçümü kaydedildi. Vücut kitle indeksleri hesaplandı. Serum ürik asit, üre, kreatinin, C-reaktif protein açlık glukoz, yüksek yoğunluklu lipoprotein kolesterol, total kolesterol, trigliserid ve insülin değerleri ölçümleri kaydedildi. Hasta ve kontrol grubunda metabolik sendrom varlığı ve insülin direnci değerlendirildi. Sonuçlar istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

Bulgular: Kronik plak psoriasisli 70 hasta (37 kadın, 33 erkek) ile 60 sağlıklı kontrol (31 kadın, 29 erkek) çalışmaya alındı. Psoriasis hastalarında metabolik sendrom sıklığının kontrol grubuna göre daha sık ve ürik asit düzeyinin daha yüksek olduğunu saptadık ($p=0,003$, $p=0,008$, sırasıyla). Ayrıca, psoriasis hastaları kendi içlerinde değerlendirildiğinde metabolik sendromu olanlarda, olmayanlara göre serum ürik asit düzeyleri ve Psoriasis Alan Şiddet İndeks skorları daha yüksekti ($p=0,041$, $p=0,024$, sırasıyla). Ayrıca, psoriasis hastalarında bel çevresi ile serum ürik asit düzeyleri arasında korelasyon gözlemlendi ($p=0,003$, $r=0,350$).

Sonuç: Çalışmamızın sonuçları metabolik sendromu olan psoriasis hastalarında ürik asit düzeylerinin artmış olduğunu göstermektedir. Ayrıca, psoriasis hastalarında metabolik sendrom prevalansı istatistiksel olarak anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. Bu nedenle, hastalar ürik asit ile ilişkili hastalıklar gelişimi açısından takip edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Metabolik sendrom, ürik asit, psoriasis

Abstract

Background and Design: Psoriasis patients have increased risk of obesity, metabolic syndrome and cardiovascular disease. Uric acid is a metabolic marker associated with metabolic syndrome and cardiovascular diseases. Uric acid levels increase in psoriasis as well. The aim of this study was to investigate the role of uric acid in metabolic syndrome in patients with psoriasis.

Materials and Methods: Chronic plaque psoriasis patients who presented to the dermatology outpatient clinics in a university-affiliated training and research hospital and age- and gender-matched healthy individuals were included in the study. Waist circumference, height and weight measurements in both groups were recorded, and body mass index was calculated. Serum uric acid, urea, creatinine, C-reactive protein, fasting blood glucose, high-density lipoprotein cholesterol, total cholesterol, triglyceride and insulin levels were determined. Metabolic syndrome and insulin resistance status were evaluated. The findings were compared statistically.

Results: Seventy patients with chronic plaque psoriasis (37 females, 33 males) and 60 healthy individuals (31 females, 29 males) were included in the study. The prevalence of metabolic syndrome and uric acid levels were found to be higher in the psoriasis group than in control group ($p=0.003$ and $p=0.008$, respectively). Serum uric acid levels and Psoriasis Area and Severity Index scores were higher in psoriasis patients with metabolic syndrome than in those without metabolic syndrome when psoriasis patients were evaluated separately ($p=0.041$, $p=0.024$, respectively). A positive correlation was observed between abdominal circumference and serum uric acid levels in psoriasis patients ($p=0.003$, $r=0.350$).

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Berna Solak, Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Dermatoloji Anabilim Dalı, Sakarya, Türkiye
Tel.: +90 546 889 98 85 E-posta: bernasolakmd@gmail.com **Geliş Tarihi/Received:** 21.02.2016 **Kabul Tarihi/Accepted:** 17.05.2016

Conclusion: The results of this study show that uric acid levels are elevated in psoriasis patients with metabolic syndrome. The prevalence of metabolic syndrome was also significantly higher. Hence, patients should be followed up for development of uric acid-related disorders.

Keywords: Metabolic syndrome, uric acid, psoriasis

Giriş

Psoriasis keratinosit hiperproliferasyonu ve artmış epidermal hücre turnover ile karakterize kronik enflamatuvar bir deri hastalığıdır. Ancak sadece deriye sınırlı olmayıp eklemeleri de tutabilmektedir¹. Hatta yeni çalışmalarda psoriasis sistemik bir enflamasyonun geliştiği ve buna bağlı olarak psoriasisin metabolik sendrom ile kardiyovasküler hastalıklarla ilişkili olduğu gösterilmiştir²⁻⁵.

Önemi son yıllarda daha iyi anlaşılmış metabolik bir marker olan ürik asitin metabolik sendrom, hipertansiyon ve kardiyovasküler hastalıklarla ilişkili olduğu düşünülmektedir^{6,9}. Psoriasis hastalarında ürik asit yüksekliği eskiden beri üzerinde çalışılan ve iyi bilinen bir durumdur^{10,11}. Ayrıca, serum ürik asit düzeylerinin psoriasisin şiddet ve yaygınlığı ile korele olduğu gösterilmiştir¹¹.

Psoriasis hastalarındaki metabolik sendromun patogenezi hala tam olarak açıklığa kavuşmamıştır. Biz bu çalışmada psoriasis hastalarında metabolik sendrom ile ürik asit arasındaki ilişkiyi araştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem

Sakarya Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Dermatoloji Polikliniği'nde görülmüş olan kronik plak psoriasisli 18 yaş ve üzeri hastalar ile yaş ve cinsiyet uyumlu sağlıklı kontrol grubu çalışmaya alındı. Kontrol grubu sağlık personelleri veya dermatoloji polikliniğine başvuran ve sistemik enflamatuvar hastalığı bulunmayan olgulardan seçildi.

Artrit veya sistemik enflamasyonla seyreden hastalığı bulunanlar, kortikosteroid, tiazid grubu diüretik, allopürinol kullanan ve aktif enfeksiyon veya kanser bulunan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Hastalık şiddeti Psoriasis Alan Şiddet İndeksi (PAŞİ) ile değerlendirildi¹². Hasta ve kontrol grubunun bel çevresi, boy ve kilo ölçümü kaydedildi. Vücut kitle indeksleri (VKİ) kilonun (kilogram) boyun (metre) karesine bölünmesiyle hesaplandı. Serum ürik asit, üre, kreatinin, C-reaktif protein açlık glukoz, yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL) kolesterol, total kolesterol, trigliserid ve insülin değerleri ölçümleri kaydedildi.

Metabolik sendrom tanısında Türkiye Endokrinoloji Metabolizma Derneği, metabolik sendrom çalışma grubu metabolik sendrom tanı kriterleri kullanıldı. Tip 2 diyabetes mellitus, bozulmuş glukoz toleransı veya insülin direncinden en az birine ek olarak aşağıdaki kriterlerin en az iki veya daha fazlasının varlığı ile tanı konuldu:

- 1) Santral obezite (VKİ >30 kg/m² veya bel çevresi ölçümü kadınlarda >88, erkeklerde >102),
- 2) Trigliserid \geq 150 mg/dL, veya HDL kolesterol kadınlarda <50, erkeklerde <40 (veya dislipidemi için tedavi alıyor olmak),
- 3) Kan basıncı \geq 130 (sistolik)/85 (diyastolik) mmHg (veya daha önce tanısı konulmuş hipertansiyon için tedavi alıyor olmak)¹³.

İnsülin direnci HOMA-IR (The homeostasis model assessment of insulin resistance) yöntemi kullanılarak ölçüldü. Bu yöntemde HOMA-IR hesaplanırken açlık plazma glukozu (mg/dL) açlık insülini (mU/L) ile çarpılıp çıkan değer 405'e bölündü¹³.

Olgu kontrollü bu çalışma için Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Komitesi'nden onay alındı (Sayı no: 71522473/050.01.04/41).

İstatistiksel Analiz

Analizler istatistiksel paket yazılım programı kullanılarak yapıldı (IBM SPSS Statistics 20, SPSS Inc. an IBM Corp., Armonk, NY). Grupların karşılaştırılmasında ki-kare veya Fisher's exact testi kullanıldı. Devamlı değişkenlerin normal dağılımının belirlenmesinde Kolmogorov-Smirnov test kullanıldı. Normal dağılan devamlı değişkenlerin analizinde bağımsız iki örnek T testi, normal dağılmayanlarda ise Mann-Whitney U test kullanıldı. Normal dağılan değişkenler ortalama \pm standart sapma, normal dağılmayanlar ise olarak ortanca (minimum-maksimum aralığı) gösterildi. Devamlı değişkenlerin arasındaki korelasyonu değerlendirmek amacıyla Pearson korelasyon analizi kullanıldı. Anlamlılık düzeyi p<0,05 olarak kabul edildi.

Bulgular

Kronik plak psoriasisli 70 hasta (37 kadın, 33 erkek) ile 60 sağlıklı kontrol (31 kadın, 29 erkek) çalışmaya alındı. Psoriasis ve kontrol grubunun demografik bulguları ve laboratuvar değerlerinin karşılaştırılması Tablo 1'de gösterildi. Psoriasis ve kontrol grubu metabolik sendrom sıklığı açısından karşılaştırıldığında psoriasis grubunda metabolik sendrom anlamlı derecede daha sıklıkla (p=0,003). Ayrıca VKİ, bel çevresi ölçümü, serum ürik asit ve açlık glukoz düzeyleri psoriasis hastalarında istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksekti. Psoriasis veya kontrol grubunda hiperürisemik hasta yoktu.

Metabolik sendromu olan ile olmayan psoriasis hastaları ürik asit düzeyleri, PAŞİ skorları ve psoriasis süreleri açısından karşılaştırıldı (Tablo 2). Metabolik sendromu olan psoriasis hastalarında ürik asit düzeyi ve PAŞİ skoru istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksekti, ancak hastalığın süresi açısından aralarında fark yoktu.

Pearson korelasyon analizinde bel çevresi ile ürik asit arasında pozitif korelasyon gözlemlendi (p=0,003, r=350), ancak HOMA-IR ile ürik asit arasında korelasyon izlenmedi. Psoriasis hastalarında kadınlar ile erkekler karşılaştırıldığında metabolik sendrom sıklığı açısından aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu (p=0,915).

Tartışma

Çalışmamızın en önemli bulguları psoriasis hastalarında metabolik sendrom sıklığının kontrol grubuna göre daha fazla ve ürik asit düzeyinin daha yüksek ve psoriasis hastaları kendi içlerinde değerlendirildiğine; metabolik sendromu olan hastalarda, olmayanlara göre ürik asit düzeylerinin daha yüksek olmasıdır.

Henüz etiyojisi tam olarak aydınlatılmamış olsa da psoriasis, birçok yazar tarafından artık sistemik enflamatuvar bir hastalık olarak kabul edilmektedir². Özellikle son yıllarda psoriasisde artmış obezite, metabolik sendrom ve kardiyovasküler hastalık riski ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Psoriasisdeki artmış enflamasyonun epitelyal disfonksiyona neden olduğu ve buna bağlı olarak kardiyovasküler hastalık riskinde artışa neden olduğu düşünülmektedir^{2,14-16}.

Ürik asit hipertansiyon, metabolik sendrom ve aterosklerotik kalp hastalıkları gibi birçok durum ile ilişkili olduğu gösterilen metabolik bir belirteçtir^{9,8}. Ürik asit ile metabolik sendrom ve komponentleri

arasındaki ilişkinin neden mi sonuç mu olduğuna dair farklı düşünceler olsa da, yapılan çalışmalarda genel kanı ürik asit yüksekliğinin metabolik sendrom ve kardiyovasküler hastalık riskini arttırdığı yönündedir^{17,18}. Ürik asitin bu etkisini oksidatif stres ve enflamasyon yoluyla yaptığı düşünülmektedir¹⁹. İnsülin direnci hem direkt olarak urat üretimini artırarak hem de endirekt olarak renal atılımını azaltarak serum ürik asit düzeyini artırır. Artmış ürik asit de insülin rezistansı ve hipertansiyon, endotelial disfonksiyon ve dislipidemi gibi ilişkili durumları kötüleştirerek kardiyovasküler hastalık riskinde artışa neden olur¹⁷.

Psoriasis hastalarındaki ürik asit yüksekliği eskiden beri bilinmektedir. Bu yükseklik önceleri sadece artmış epidermal turnovera bağlanmış olmakla beraber, son yıllarda ürik asit yüksekliğinin psoriasisde gelişen metabolik sendroma ikincil olduğu yönünde düşünceler mevcuttur^{20,21}. Yakın dönemde yapılmış bir popülasyon temelli kesitsel bir çalışmada psoriasisin hiperürisemi için bağımsız bir risk faktörü olması ile ilgili kanıtların yetersiz olduğu, psoriasisdeki ürik asit yüksekliğinin daha çok metabolik sendromun sonucu olduğunu belirtmişlerdir²¹. Bununla beraber, artmış epidermal turnovera bağlı yükselmiş ürik asitin psoriasisdeki metabolik sendromun tetikleyici faktörlerinden biri olabilir. Bir çalışmada psoriasis hastalarında serum ürik asit seviyesinin bel çevresi, VKİ ve serum trigliserid düzeyleri ile korelasyon gösterdiği bildirilmiştir. Ayrıca, kadın hastalarda yüksek ürik asit düzeyleri olan hastalarda metabolik sendrom riskinin daha yüksek, erkek hastalarda normal serum ürik asit düzeyleri olanlarda bile düşük düzeyde olanlara

göre metabolik sendrom riskinin daha yüksek olduğu gösterilmiştir²². Kore'den yapılan başka bir çalışmada psoriasis hastalarında serum ürik asit düzeylerinin VKİ ile korelasyon gösterdiği bildirilmiştir¹¹.

Biz çalışmamızda psoriasis hastalarında metabolik sendrom sıklığının kontrol grubuna göre daha fazla ve ürik asit düzeyinin daha yüksek olduğunu saptadık. Ayrıca, psoriasis hastaları kendi içlerinde değerlendirildiğine; metabolik sendromu olan hastalarda, olmayanlara göre ürik asit düzeyleri daha yüksekti. Ayrıca, bel çevresi ile serum ürik asit düzeyleri arasında korelasyon gözlemledik. Ancak HOMA-IR ile ürik asit arasında korelasyon saptamadık. Bu da psoriasisdeki metabolik sendrom ve insülin direncinde ürik asitin tek başına rol oynamadığını düşündürülebilir. Çalışmamızda normal sınırlarda olsa bile metabolik sendrom bulunanlarda olmayanlara göre ürik asit düzeylerinin daha yüksek olduğu gösterilmiştir.

Psoriasis ile aterosklerozun benzer patogenetik mekanizma ve enflamasyon yolağını paylaştığı gösterilmiştir^{2,15}. Psoriasis hastalarında erken dönemde subklinik aterosklerozun varlığında müdahale edilmesi ileri dönemde gelişmesi muhtemel kardiyovasküler olayların engellenebilmesi açısından önemlidir.

Çalışmanın Kısıtlılıkları

Çalışmamızda birkaç kısıtlayıcı durum mevcuttur. Hasta sayısı nispeten düşüktür. Ayrıca, bu çalışma dizaynı ile ürik asit yüksekliği ile metabolik sendrom arasındaki neden-sonuç ilişkisini kurmak mümkün değildir.

Tablo 1. Psoriasis ve kontrol grubunun demografik bulguları ve laboratuvar değerlerinin karşılaştırılması

	Psoriasis grubu (n=70)	Kontrol grubu (n=60)	p değeri
Cinsiyet (n)			
Kadın	37 (%52,9)	31 (%51,7)	0,892
Erkek	33 (%47,1)	29 (%48,3)	
Metabolik sendrom sıklığı (n)	25 (%35,7)	8 (%13,3)	0,003
Yaş (yıl)	45,0±14,4	43,4±10,6	0,470
VKİ (kg/m ²)	28,1±6,4	25,8±4,2	0,024
Bel çevresi	96,0±15,6	89,3±13,8	0,012
Ürik asit (mg/dL)	4,86±1,24	4,29±1,11	0,008
eGFR (mL/min/1,73 m ²)	106,5±21,6	105,4±16,1	0,740
Glukoz (mg/dL)	102,5±29,8	91,9±9,5	0,006
HDL (mg/dL)	46,4±10,9	47,2±11,2	0,707
Trigliserid (mg/dL)	137,4±66,1	138,5±93,1	0,932
Total kolesterol (mg/dL)	197,9±37,5	193,6±41,1	0,541
HOMA-IR*	1,9 (0,3-19,6)	1,8 (0,5-4,1)	0,159
CRP (mg/L)*	3,7 (1,0-34,3)	3,4 (1,0-10,4)	0,272

*Normal dağılmayan parametreler ortanca ve aralık değerleri olarak verildi, VKİ: Vücut kitle indeksi, eGFR: Hesaplanmış glomerüler filtrasyon hızı, CRP: C-reaktif protein, HOMA-IR: The homeostasis model assessment of insulin resistance, HDL: Yüksek yoğunluklu lipoprotein

Tablo 2. Metabolik sendromu olan ile olmayan psoriasis hastalarının ürik asit düzeyleri, Psoriasis Alan Şiddet İndeksi skorları ve psoriasis süreleri karşılaştırılması

	Metabolik sendromu olan hastalar (n=25)	Metabolik sendromu olmayan hastalar (n=45)	p değeri
Ürik asit (mg/dL)	5,3±1,1	4,6±1,3	0,041
PAŞİ	8,7 (3,3-29,5)	5,8 (1,2-31,0)	0,024
Psoriasis süresi (ay)	240 (4-456)	144 (9-684)	0,197

*Normal dağılmayan parametreler ortanca ve aralık değerleri olarak verildi, PAŞİ: Psoriasis Alan Şiddet İndeksi

Bununla beraber bu konuda az sayıda çalışma olması ve ülkemizdeki verileri yansıtması ve bu konuya dikkat çekerek yol gösterici olması çalışmamızı değerli kılmaktadır diye düşünmekteyiz.

Sonuç

Çalışmamızın sonuçları metabolik sendromu olan psoriasis hastalarında ürik asit düzeylerinin artmış olduğunu göstermektedir. Ayrıca, psoriasis hastalarında metabolik sendrom prevalansı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksekti. Bu nedenle, hastalar ürik asit ile ilişkili hastalıklar gelişimi açısından takip edilmelidir.

Etik

Etik Kurul Onayı: Çalışmamız için Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan onay alındı (Sayı no: 71522473/050.01.04/41).

Hasta Onayı: Çalışmamıza dahil edilen tüm hastalardan bilgilendirilmiş onam formu alındı.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazarlık Katkıları

Konsept: B.S., Dizayn: B.S., Veri Toplama veya İşleme: B.S., B.S.D., T.E., Analiz veya Yorumlama: B.S., Literatür Arama: B.S., B.S.D., T.E., Yazan: B.S.

Çıkar Çatışması: Yazarlar bu makale ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Çalışmamız için hiçbir kurum ya da kişiden finansal destek alınmamıştır.

Kaynaklar

- Ergun T: Psoriasisın Etyopatogenezi. Turkderm Özel Sayı 2008;42:18-22.
- Shahwan KT, Kimball AB: Psoriasis and Cardiovascular Disease. Med Clin North Am 2015;99:1227-42.
- Günaydın A, Aytimur D, Özdemir F: Psoriasis ve metabolik sendrom. Turkderm 2014;48:95-9.
- Lai YC, Yew YW: Psoriasis as an independent risk factor for cardiovascular disease: an epidemiologic analysis using a national database. J Cutan Med Surg 2016;20:327-33.
- Coimbra S, Oliveira H, Reis F, Belo L, Rocha S, Quintanilha A, Figueiredo A, Teixeira F, Castro E, Rocha-Pereira P, Santos-Silva A: Psoriasis therapy and cardiovascular risk factors: a 12-week follow-up study. Am J Clin Dermatol 2010;11:423-32.
- Borghi C, Rosei EA, Bardin T, Dawson J, Dominiczak A, Kielstein JT, Manolis AJ, Perez-Ruiz F, Mancina G: Serum uric acid and the risk of cardiovascular and renal disease. J Hypertens 2015;33:1729-41.
- Yadav D, Lee ES, Kim HM, Choi E, Lee EY, Lim JS, Ahn SV, Koh SB, Chung CH: Prospective study of serum uric acid levels and incident metabolic syndrome in a Korean rural cohort. Atherosclerosis 2015;241:271-7.
- Aykas F, Solak Y, Erden A, Bulut K, Dogan S, Sarli B, Acmaz G, Afsar B, Siroopol D, Covic A, Sharma S, Johnson RJ, Kanbay M: Persistence of cardiovascular risk factors in women with previous preeclampsia: a long-term follow-up study. J Investig Med 2015;63:641-5.
- Lin SD, Tsai DH, Hsu SR: Association between serum uric acid level and components of the metabolic syndrome. J Chin Med Assoc 2006;69:512-6.
- Gisondi P, Targher G, Cagalli A, Girolomoni G: Hyperuricemia in patients with chronic plaque psoriasis. J Am Acad Dermatol 2014;70:127-30.
- Kwon HH, Kwon IH, Choi JW, Youn JI: Cross-sectional study on the correlation of serum uric acid with disease severity in Korean patients with psoriasis. Clin Exp Dermatol 2011;36:473-8.
- Lubrano E, Cantini F, Costanzo A, Girolomoni G, Prignano F, Olivieri I, Scarpa R, Spadaro A, Atzeni F, Narcisi A, Ricceri F, Sarzi-Puttini P: Measuring psoriatic disease in clinical practice. An expert opinion position paper. Autoimmun Rev 2015;14:864-74.
- Arslan M, Atmaca A, Ayvaz G, Başkal N, Beyhan Z, Bolu E, Can S, Çorakçı A, Dağdelen S, Demirağ NG, Demirer AS, Erbaş T, Gürsoy A, Güllü S, Iğın ŞD, Karakoç A, Kulaksızoğlu M, Şahin M, Tanacı N, Törüner F, Tütüncü NB, Üçkaya G, Yetkin İ, Yılmaz M: Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği Metabolik Sendrom Kılavuzu 2009.
- Grozdev I, Korman N, Tsankov N: Psoriasis as a systemic disease. Clin Dermatol 2014;32:343-50.
- Späh F: Inflammation in atherosclerosis and psoriasis: common pathogenic mechanisms and the potential for an integrated treatment approach. Br J Dermatol 2008;159(Suppl 2):10-7.
- De Simone C, Di Giorgio A, Sisto T, Carbone A, Ghitti F, Tondi P, Santoliquido A: Endothelial dysfunction in psoriasis patients: cross-sectional case-control study. Eur J Dermatol 2011;21:510-4.
- Tsouli SG, Liberopoulos EN, Mikhailidis DP, Athyros VG, Elisaf MS: Elevated serum uric acid levels in metabolic syndrome: an active component or an innocent bystander? Metabolism 2006;55:1293-301.
- Soltani Z, Rasheed K, Kapusta DR, Reisin E: Potential role of uric acid in metabolic syndrome, hypertension, kidney injury, and cardiovascular diseases: is it time for reappraisal? Curr Hypertens Rep 2013;15:175-81.
- Strazzullo P, Puig JG: Uric acid and oxidative stress: relative impact on cardiovascular risk? Nutr Metab Cardiovasc Dis 2007;17:409-14.
- Puig JG, Mateos FA, Jimenez ML, Gomez PL, Michan AA, Vazquez JO: Uric acid metabolism in psoriasis. Adv Exp Med Biol 1986;195:411-6.
- Lai YC, Yew YW: Psoriasis and uric acid: a population-based cross-sectional study. Clin Exp Dermatol 2016;41:260-6.
- You L, Liu A, Wuyun G, Wu H, Wang P: Prevalence of hyperuricemia and the relationship between serum uric acid and metabolic syndrome in the Asian Mongolian area. J Atheroscler Thromb 2014;21:355-65.