



Psoriaziste adiponektin düzeyi ve hastalık şiddeti ile ilişkisi

Adiponectin level in psoriasis and its association with disease severity

Seher Bilgili Tutkun, Ülker Gül*, Serpil Erdoğan**, Arzu Kılıç*

Bursa Devlet Hastanesi, Dermatoloji Kliniği, Bursa, Türkiye

Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, *Dermatoloji Kliniği, **Biyokimya Kliniği, Ankara, Türkiye

Özet

Amaç: Psoriazis patogenezi tam olarak anlaşılamamış kronik inflamatuvar bir hastalıktır. Adipositlerden üretilen adiponektinin (AN) antidiyabetik, antiaterojenik ve antiinflamatuvar etkileri olduğu gösterilmiştir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda metabolik sendrom düşük AN düzeyi ile ilişkilendirilmiştir. Literatürde az sayıda çalışmada psoriaziste AN düzeyi araştırılmıştır. Çalışmamızda psoriazisli olgularda AN düzeyini ve hastalık şiddeti ile ilişkisini araştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamıza 46 psoriazis vulgarisli hasta ile yaş ve cinsiyet uyumlu 40 sağlıklı kontrol grubu dahil edildi. Hastaların dermatolojik muayeneleri yapıldı, psoriazis alan ve şiddet indeksi (PAŞİ) hesaplandı. Her 2 grupta demografik özellikler sorgulandı ve vücut kitle indeksi belirlendi. Serum AN ve CRP düzeyleri her iki grupta ölçüldü ve istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

Bulgular: Ortalama serum AN düzeyleri hasta grubunda kontrol grubuna göre daha düşük saptandı; ancak istatistiksel olarak anlamlı değildi. Serum AN düzeyi yaş, hastalık başlangıç yaşı ve hastalık süresi ile ilişkili bulunmadı. Psoriazis hastalarında CRP arttıkça, serum AN düzeyinin düştüğü tesbit edildi. PAŞİ arttıkça AN düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı azalma gözlemlendi. PAŞİ ile vücut kitle indeksi arasında istatistiksel ilişki gözlemlenmedi.

Sonuç: Psoriaziste AN düzeyi, metabolik sendrom ile birlikteliğinin bir göstergesi olabilir. Ayrıca psoriaziste hastalık şiddetinin değerlendirilmesinde de kullanılabilir; ancak adiponektinin psoriazis patogenezindeki rolü ve bu ilişkinin netlik kazanması için ayrıntılı incelemeleri içeren, farklı klinik modellerle yapılmış çalışmalara ihtiyaç vardır. (Türkderm 2014; 48: 17-20)

Anahtar Kelimeler: Psoriazis, PAŞİ, vücut kitle indeksi, adiponektin

Summary

Background and Design: Psoriasis is a chronic inflammatory disease in which the pathogenesis has not been completely understood yet. Adiponectin (AN) produced by adipocytes has antidiabetic, antiatherogenic and anti-inflammatory effects. Recent studies demonstrated that metabolic syndrome is related with low levels of AN. In the literature, there have been a few studies investigating AN levels in psoriasis. In this study, we purposed to investigate AN levels in patients with psoriasis.

Materials and Methods: Forty-six patients with psoriasis and 40 age- and sex-matched healthy controls were included in our study. Dermatological examinations were performed and psoriasis area severity index (PASI) was calculated. In both groups, demographic features were questioned and body mass index were defined. Serum AN and C-reactive protein (CRP) levels were determined in both groups and were compared statistically.

Results: The mean serum AN levels in patients were lower than in controls, but no statistically significant difference was detected between the groups. Serum levels of AN were not found to be associated with age, age at disease onset and disease duration. It was demonstrated that

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Arzu Kılıç, Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Dermatoloji Kliniği, Ankara, Türkiye
Tel.: +90 312 508 56 38 E-posta: kilicazu@gmail.com **Geliş Tarihi/Received:** 01.02.2013 **Kabul Tarihi/Accepted:** 05.04.2013

as the levels of CRP increased, levels of AN decreased in psoriasis group. As PASI increased, a statistically significant decrease was observed in serum AN levels. No statistically significant association was detected between PASI and body mass index.

Conclusion: Serum levels of AN in psoriasis may be an indicator of comorbidities such as metabolic syndrome and can be used for assessing the severity of the disease. However, for assessing the role of AN in the pathogenesis of psoriasis and to clarify this association, further studies in different clinical models are needed. (Turkdern 2014; 48: 17-20)

Key Words: Psoriasis, PASI, body mass index, adiponectin

Giriş

Psoriasis, başlıca deri ve eklemleri tutan kronik inflamatuvar bir hastalıktır. Etyopatogenezi tam olarak bilinmemektedir. Psoriazisin genetik yatkınlığa sahip kişilerde travma, infeksiyonlar, ilaçlar, stres gibi bazı tetikleyici faktörlerin etkisi ile ortaya çıkan, immün sistem aktivasyonunun rol oynadığı bir hastalık olduğu düşünülmektedir^{1,2}. Son yıllarda psoriasisde gözlenen kronik inflamasyonun metabolik ve vasküler bozuklukların gelişimine neden olduğu öne sürülmektedir^{2,4}. Yapılan çeşitli çalışmalarda psoriasisli hastalarda metabolik sendrom prevalansı yüksek bulunmuştur^{2,7}. Psoriasisle eşlik eden komorbiditelerin (diabetes mellitus tip II, arteriyel hipertansiyon, hiperlipidemi, koroner kalp hastalığı, obezite) ve bunlarla ilişkili olarak gözlenen metabolik sendromun, patogeneizde suçlanan immün aracılı inflamasyon ve metabolik bozukluklar ile ilişkili olduğu düşünülmektedir^{2,3,8}.

Adipositler sadece endokrin yolla değil, otokrin ve parakrin mekanizmalarla kardiovasküler fonksiyonları etkileyecek şekilde fazla miktarda hormon, peptid ve diğer moleküller üretirler. Bu da çeşitli inflamatuvar değişikliklere, lipid metabolizmasındaki değişikliklere, ateroskleroza ve sistemik inflamasyona yol açar^{9,12}. İnflamasyonu etkileyen adipoz doku kökenli sitokinler içinde CRP, leptin, adiponektin, resistin, visfatin, chemerin, omentin, apelin ve retinol bağlayan protein 4 (RBP4) yer almaktadır⁹. Adiponektin adipositlerden en çok salınan ve dolaşımında en çok bulunan proteindir¹³.

Metabolik sendromlu olgularda adiponektin (AN) düzeyinin düşük olduğu bilinmektedir^{9,10,14}. Psoriasis ile metabolik sendrom ilişkisi göz önünde bulundurularak, çalışmamızda psoriasisli olgularda serum AN düzeyi ve hastalık şiddeti ile ilişkisini araştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem

Ocak 2009-Ağustos 2009 tarihleri arasında dermatoloji polikliniğimizde başvuran ve klinik ve histopatolojik olarak psoriasis vulgaris tanısı konan 46 hasta çalışmaya alındı. Psoriasis için herhangi bir sistemik tedavi alan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Yaş ve cinsiyeti hasta grubu ile uyumlu 40 sağlıklı kişi kontrol grubu olarak belirlendi. Hastaların dermatolojik muayeneleri yapıldı ve psoriasis alan ve şiddet indeksi (PAŞİ) hesaplandı. Saptanan PAŞİ'ye göre hastalık hafif (PAŞİ 0-5), orta (PAŞİ 5-10) ve şiddetli (PAŞİ 10 ve üzeri) olarak gruplandırıldı.

Hastalardan ayrıntılı bir öykü alınarak yaş, cinsiyet, boy, kilo, diyabetes mellitus, hipertansiyon, kardiyovasküler hastalık, hiperlipidemi gibi sistemik hastalıkların varlığı, sigara kullanımı, psoriazisin süresi, psoriasis için kullandığı tedaviler kaydedildi.

Her iki grupta vücut kitle indeksi (VKİ) [boy(cm)/kilo(m²)] hesaplandı. VKİ'yi 18,5-24,9 ise normal kilolu, 25-29,9 ise fazla kilolu, 30 ve üzerinde ise obez olarak değerlendirildi¹¹. Hasta ve kontrol grubundan 12 saatlik açlık sonrası venöz kan örnekleri alınarak, serum AN düzeyleri ve C-reaktif protein (CRP) düzeyleri çalışıldı ve istatistiksel

olarak karşılaştırıldı. Serum AN düzeyleri yaşa, cinsiyete, PAŞİ'ye, hastalık başlangıç yaşına, psoriazis süresine, sigara kullanımına ve VKİ'ye göre karşılaştırıldı.

Bulgular

Psoriasisli grubun 23'ü erkek, 23'ü kadın; kontrol grubunun 20'si erkek, 20'si kadın idi. Psoriasisli hastaların yaşları 15 ile 55 (ort:32,9±9,7), kontrol grubunun yaşları 16 ile 56 (ort:33,6±10,0) arasında değişiyordu. Hasta ve kontrol grubu yaş ve cinsiyet açısından benzerdi.

Serum AN düzeyleri psoriasisli olgularda 3,4 ile 31,6 µg/ml (ortalama 10,7±6,0 µg/ml), kontrol grubunda 4,1 ile 38,9 µg/ml (13,9±8,3 µg/ml) arasında idi. Hastalardaki serum AN seviyesi sayısal olarak kontrol grubuna göre düşük saptandı; ancak istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (p=0,06).

Serum AN düzeyleri hasta yaşı ve hastalık başlangıç yaşı göz önüne alınarak yapılan istatistiksel değerlendirmede, psoriasis hastalarında yaş ve hastalık başlangıç yaşı ile serum AN düzeyleri arasında anlamlı ilişki saptanmadı (p>0,05). Serum AN düzeyleri hastalık süresi (10 yıldan daha kısa süre ile 10 yıldan uzun süre hastalığı olanlar) ile karşılaştırıldığında iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (p>0,05).

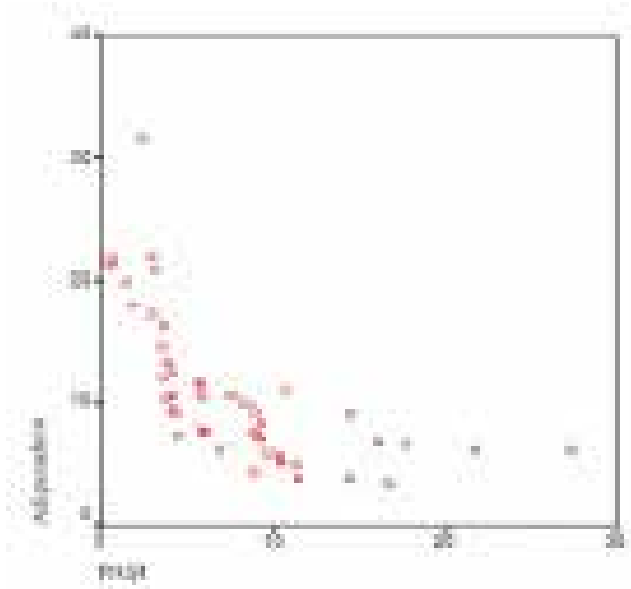
Serum AN düzeyleri cinsiyete göre karşılaştırıldığında psoriasisli erkek olgularda kadınlara göre anlamlı olarak düşüktü (p<0,013).

Psoriasisli hastalarda ortalama PAŞİ skoru 7,9±5,6 olarak bulundu. Hastalık şiddeti; olguların 18'inde hafif, 15'inde orta ve 13'ünde şiddetli idi (Tablo 1). Serum AN düzeyleri psoriasis şiddetine göre değerlendirildiğinde, PAŞİ arttıkça serum AN düzeylerinin azaldığı gözlemlendi (p<0,001) (Şekil 1). Serum AN düzeyi, orta ve şiddetli derecede psoriazisi olan olgularda, hafif derecede psoriazisi olan olgulara göre daha düşük saptandı (Tablo 2).

Kiloya göre değerlendirmede, psoriasisli olguların 27'si (%58,7) normal kilolu, 17'si (%37,0) kilolu, 2'si (%4,3) obez; kontrol grubunun 23'ü (%57,5) normal kilolu, 16'sı (%40,0) kilolu ve 1'i (%2,5) obez idi. Psoriasis grubunda obez sayısı çok az olduğundan fazla kilolu ve obez hastalar birlikte analiz edildi. Serum AN düzeyleri normal kilolularda 3,9 ile 31,6 µg/ml arasında (ortalama 12,2±6,6 µg/ml), fazla kilolu+obez hastalarda 3,4 ile 21,8 µg/ml arasında (ortalama 8,5±4,5 µg/ml) idi. Fazla kilolu+obez psoriasis hastalarında istatistiksel

Tablo 1. Hastalık şiddetine göre ortalama adiponektin düzeyleri

		Adiponektin (µg/ml)
Psoriasis	Hafif PAŞİ (n=18)	16,1±6,2
	Orta PAŞİ (n=15)	8,3±2,1
	Şiddetli PAŞİ (n=13)	5,9±2,1
	Toplam (n=46)	10,7±6,0
Kontrol (n=40)		13,9 ± 8,3



Şekil 1. Psoriazis hastalarında PAŞİ ile serum AN düzeyleri arasındaki saçılım dağılımı

olarak serum AN düzeyi normal kilolu psoriazis hastalarına göre düşük bulundu ($p=0,022$).

Tartışma

Epidemiyolojik çalışmalar psoriaziste obezite, diyabetes mellitus, hipertansiyon, hiperlipidemi ve koroner arter hastalığı prevalansının yüksek olduğunu göstermiştir^{2,4,7,15}. Yüksek AN düzeyleri, bu hastalıklar için düşük riskle ilişkilendirilmiştir⁹.

Adiponektin adipoz dokudan salınan ve en başta antiaterojenik etkisi olmak üzere antidiyabetik ve antiinflamatuvar etkileri olduğu bilinen sitokindir^{9,16}. Bu etkilerini TNF-alfa, IL-6 ve interferon-c gibi proinflamatuvar sitokinleri baskılayarak ve IL-1 reseptör antagonistleri gibi diğer anti-inflamatuvar faktörleri indükleyerek gerçekleştirirler⁹. Literatür incelendiğinde psoriaziste adipokin düzeylerini inceleyen çalışmaların son yıllarda oldukça güncel olduğu görülmüştür, ancak farklı çalışmalarda farklı sonuçların varlığı dikkati çekmektedir¹⁷⁻²¹. Nakajima ve ark.'ı yaptıkları çalışmalarında kontrol grubuyla karşılaştırdıkları 30 psoriazis hastasında serum leptin, chemerin, resistin düzeylerinin arttığını, AN düzeylerinin ise kontrol grubuna göre belirgin olarak azaldığını saptamışlardır¹⁷. Gönül ve ark.'ı ise 54 psoriazisli ve yaş, cinsiyet ve VKİ'yi uyumlu 50 sağlıklı kontrol grubunu serum leptin düzeyleri açısından incelediklerinde her 2 grup arasında istatistiksel farklılık saptamamışlar, ayrıca serum leptin düzeyi ile PAŞİ değeri, hastalık süresi arasında korelasyon saptamamışlardır¹⁸. Benzer şekilde Özdemir ve arkadaşlarının yaptıkları 38 psoriazis hastası ve 38 sağlıklı bireyi içeren ve serum leptin seviyesini değerlendirdikleri çalışmalarında her iki grubun serum leptin düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptamamışlardır¹⁹.

Adiponektinin esas olarak antiaterojenik etkilerinden yola çıkılarak yapılan 2 farklı çalışmada AN'in aterogenez işleminin her aşamasında faydalı etkiler gösterdiği bildirilmiştir^{13,21}. Satar ve ark.'nın yaptıkları prospektif bir çalışmada ise daha önceden yapılan çalışmalardan

Tablo 2. Hastalık şiddetine göre kontrol grubu ve değişik şiddet-
teki hastalar arasındaki serum AN düzeylerinin karşılaştırılması

Karşılaştırılan gruplar	P
Kontrol grubu - Hafif PAŞİ	0,061
Kontrol grubu - Orta PAŞİ	<0,05
Kontrol grubu - Şiddetli PAŞİ	<0,001
Orta PAŞİ - Hafif PAŞİ	<0,001
Şiddetli PAŞİ - Orta PAŞİ	0,059
Şiddetli PAŞİ - Hafif PAŞİ	<0,001

farklı olarak AN düzeyleri ile kardiyovasküler hastalık riski arasında belirgin bir ilişki saptanmamıştır²².

Psoriazis artmış kardiyovasküler risk profiliyle ilişkilidir ve psoriazisteki kronik inflamasyon bu riske katkı sağlar^{2,3}. Literatürde psoriazis AN ilişkisini inceleyen az sayıda çalışma vardır: Takahashi ve ark.'ı ile Shibata ve ark. yaptıkları farklı çalışmalarda psoriazis hastalarında serum AN düzeyini kontrol grubuna göre anlamlı olarak düşük bulmuşlardır²³⁻²⁵. Takahashi ve ark.'ı 122 psoriazis hastası ve 78 sağlıklı bireyi içeren kontrol grubunu plazma AN ve leptin düzeyleri açısından karşılaştırdıklarında psoriazis hastalarındaki AN düzeyini kontrol grubuna göre anlamlı olarak düşük saptarken, leptin düzeylerini psoriazis grubunda sağlıklı kontrol grubuna göre anlamlı olarak yüksek bulmuşlardır²³. Shibata ve ark.'ı 23 erkek psoriazis hastası ve 23 sağlıklı erkek bireyle yaptıkları çalışmalarında psoriazis hastalarında serum AN düzeylerini anlamlı olarak düşük bulmuşlardır²⁴. Bizim çalışmamızda psoriazisli olgularda serum AN düzeyi sayısal olarak düşük olsa da, kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı değildi. Literatürde psoriaziste hastalık aktivitesinin AN düzeyine etkisi hakkında çelişkili sonuçlar vardır: Takahashi ve ark.'ı ile Coimbra ve ark.'nın yaptıkları farklı çalışmalarda hastalık aktivitesi artışı ile AN düzeyinin azaldığı tespit edilmiştir^{23,25}. Farklı olarak Shibata ve arkadaşlarının çalışmasında ise hastalık aktivitesi ile AN düzeyi arasında ilişki olmadığını bildirmişlerdir²⁴. Çalışmamızda hastalık aktivitesi arttıkça, AN düzeyinin azaldığını gözlemledik.

Yayınlarda psoriazis hastalarında yaş ve cinsiyet ile AN düzeyi ilişkisi araştırıldığında Shibata ve ark.'nın çalışmasında erkek psoriazis hastalarında serum AN düzeyi kontrol grubuna göre düşük saptanmıştır²⁴. Bizim çalışmamızda AN düzeyi yaş ile ilişkisiz bulunurken, erkek hastalarda kadın hastalara göre daha düşük saptandı.

Psoriaziste hastalık süresi ile AN düzeyini karşılaştıran tek çalışmada ikisi arasında ilişki bulunmadığı bildirilmektedir²⁵. Literatürde psoriazis başlangıç yaşı ile AN düzeyi ilişkisini araştıran çalışmaya rastlanılmadı. Çalışmamızda hastalık süresi ve hastalık başlangıç yaşı ile AN düzeyi arasında ilişki bulunmadı.

Kaur ve arkadaşlarının çalışmasında normal kilodaki psoriazis hastalarında AN düzeyinin sağlıklı normal kilolu kontrol grubuna göre iki kat yüksek olduğu, ancak obez psoriazis hastalarındaki AN düzeyinin normal kilodaki psoriazis hastalarına göre anlamlı olarak düşük olduğu gözlenmiştir²⁶. Takahashi ve ark.'ı yaptıkları çalışmada VKİ ile plazma AN düzeyleri arasında negatif ilişki, VKİ ile leptin arasında pozitif ilişki tespit etmişlerdir²⁷. Diğer çalışmalarda VKİ ile AN düzeyi arasındaki ilişkiye bakılmamıştır²³⁻²⁵. Çalışmamızda kilosunu normalin üstündeki psoriazis hastalarında, normal kiloda olanlara göre daha düşük AN düzeyi saptandı.

Psoriasisde düşük AN düzeyi tespit edilen çalışmalarda, bu durumun psoriasisdeki metabolik sendromla ilişkili komorbiditelerin patogenezinde önemli olabileceği ve komorbiditelerin azaltılması için yeni tedavi yaklaşımları geliştirmede katkıda bulunabileceği üzerinde durulmaktadır²³⁻²⁷.

Sonuç olarak psoriasisde serum AN düzeyinin önemi ve metabolik sendrom gibi komorbiditelerin göstergesi olabileceği, ayrıca hastalık şiddetinin değerlendirilmesinde kullanılabileceği vurgulanmıştır. AN ve diğer adipokinlerin rolleri ile ilgili ileride yapılacak çalışmalar psoriasis tedavilerine ve psoriasisle eşlik eden komorbiditelere yaklaşımda da yol gösterici olacaktır.

Kaynaklar

- Gudjonsson JE, Johnston A, Sigmundsdottir H, et al: Immunopathogenic mechanisms in psoriasis. *Clin Exp Immunol* 2004; 135: 1-8.
- Spah F: Inflammation in atherosclerosis and psoriasis: common pathogenic mechanisms and potential for an integrated treatment approach. *Br J Dermatol* 2008;159:10-7.
- Christophers E: Comorbidities in psoriasis. *Clin Dermatol* 2007; 25: 529-34.
- Naldi L, Mercuri SR: Epidemiology of comorbidities in psoriasis. *Dermatol Ther.* 2010;23:114-8.
- Langan SM, Seminara NM, Shin DB, Troxel et al: Prevalence of metabolic syndrome in patients with psoriasis: a population-based study in the United Kingdom. *J Invest Dermatol* 2012;132:556-62.
- Madanagobalan S, Anandan S: Prevalence of metabolic syndrome in South Indian patients with psoriasis vulgaris and the relation between disease severity and metabolic syndrome: a hospital-based case-control study. *Indian J Dermatol* 2012;57:353-7.
- Sommer DM, Jenisch S, Suchan M, et al: Increased prevalence of the metabolic syndrome in patients with moderate to severe psoriasis. *Arch Dermatol Res* 2006 ;298:321-8.
- Takahashi H, Iizuka H: Psoriasis and metabolic syndrome. *J Dermatol* 2012;39:212-8.
- Wang Z, Nakayama T: Inflammation, a link between obesity and cardiovascular disease. *Mediators Inflamm* 2010;2010:535918
- Guerre-Millo M: Adiponektin: an update. *Diabetes Metab* 2008;34:12-8.
- Kaur S, Zilmer K, Leping V, Zilmer M: The levels of adiponektin and leptin and their relation to other markers of cardiovascular risk in patients with psoriasis. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2011;25:1328-33.
- DeClercq V, Taylor C, Zahradka P: Adipose tissue: the link between obesity and cardiovascular disease. *Cardiovasc Hematol Disord Drug Targets* 2008;8:228-37.
- Zhang H, Mo X, Hao Y, et al: Adiponektin levels and risk of coronary heart disease: A meta-analysis of prospective studies. *Am J Med Sci* 2013;345:455-61.
- Sanjari M, Khodashahi M, Gholamhoseinian A, Shokoohi M: Association of adiponektin and metabolic syndrome in women. *J Res Med Sci* 2011;16:1532-40.
- Gürer MA, Gökalp H: Psoriasis ve Obezite. *Türkdern* 2012;46:3-6.
- Matsuzawa Y, Funahashi T, Kihara S, Shimomura I: Adiponektin and metabolic syndrome. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2004;24:29-33.
- Nakajima H, Nakajima K, Tarutani M, Sano S: Clear association between serum levels of adipokines and T-helper 17-related cytokines in patients with psoriasis. *Clin Exp Dermatol* 2013;38:66-70
- Bozkurt NM, Yıldırım M, Ceyhan AM, Kara Y, Vural H: Psoriasisli hastalarda serum leptin düzeylerinin araştırılması. *Türkdern* 2009;43:48-52
- Özdemir M, Okudan N, Gümüşel M, Gökbil H, Mevlitoğlu İ: Serum leptin levels in patients with psoriasis vulgaris. *Türkiye Klinikleri J Dermatol* 2006;16:98-101
- Shibata S, Tada Y, Hau C, Tatsuta A, et al: Adiponektin as an anti-inflammatory factor in the pathogenesis of psoriasis: induction of elevated serum adiponektin levels following therapy. *Br J Dermatol* 2011;164:667-70.
- Ouedraogo R, Gong Y, Berzins B, et al: Adiponektin deficiency increases leukocyte-endothelium interactions via upregulation of endothelial cell adhesion molecules in vivo. *J Clin Invest* 2007;117:1718-26.
- Sattar N, Wannamethee G, Sarwar N, et al: Adiponektin and coronary heart disease: a prospective study and meta-analysis. *Circulation.* 2006;114:623-9.
- Takahashi H, Tsuji H, Takahashi I, et al: Plasma adiponektin and leptin levels in Japanese patients with psoriasis. *Br J Dermatol* 2008;159: 1207-8.
- Shibata S, Saeki H, Tada Y, et al: Serum high molecular weight adiponektin levels are decreased in psoriasis patients. *J Dermatol Sci* 2009;55:62-3.
- Coimbra S, Oliveira H, Reis F, et al: Circulating levels of adiponektin, oxidized LDL and C-reactive protein in Portuguese patients with psoriasis vulgaris, according to body mass index, severity and duration of the disease. *J Dermatol Sci* 2009;55:202-4.
- Kaur S, Zilmer K, Kairane C, Kals M, Zilmer M: Clear differences in adiponektin level and glutathione redox status revealed in obese and normal-weight patients with psoriasis. *Br J Dermatol* 2008;159:1364-7.
- Takahashi H, Tsuji H, Takahashi I, Hashimoto Y, Ishida Yamamoto A, Iizuka H: Prevalence of obesity/adiposity in Japanese psoriasis patients: Adiposity is correlated with the severity of psoriasis. *J Dermatol Sci* 2009;54:61-3.