

TRİGLİSERİD-YÜKSEK YOĞUNLUKLULİPOPROTEİN KOLESTEROL ORANI (TG/HDL) VE TRİGLİSERİD-GLUKOZ (TyG) İNDEKSİNİN HEPATOSTEATOZDAKİ YERİ

PERİHAN ÖZKAN GÜMÜŞKAYA¹ , SEMİH KALYON¹ 

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı Trigliserid/HDL değeri ve Trigliserid-glukoz indeksinin hepatosteatoz varlığı tahmininde kullanılıp kullanılmayacağını değerlendirmesidir.

Araçlar ve Yöntem: Etik kuruldan 02.08.2021 tarihli 294 sayılı olur alınarak çalışmaya başlandı. Tek merkezde retrospektif olarak yapılan bu vaka-kontrol çalışmasında, 3. basamak hastanemiz veri tabanından hastalar tarandı. Ultrasonografi ile hepatosteatoz tanısı konulmuş 18 yaşından büyük hastalar çalışmaya alındı. Dışlama kriterleri; 18 yaşından küçük bireyler, kronik böbrek yetersizliği ve kronik karaciğer hastalığı olanlar (viral hepatitler, Wilson hastalığı, hemokromatozis), diyabet hastaları, gebeler, emzirenler, malignitesi veya tiroid hastalığı olanlar, alkol ve/veya ilaç bağımlılığı olanlar idi. Hastaların veri tabanlarından vücut kitle indeksi (VKİ), glukoz, insülin, HDL, trigliserid, Alanin aminotransferaz (ALT) ve kreatinin değerleri kayıt edildi. Çalışmadan elde edilen veriler SPSS 21 versiyon programı ile değerlendirildi. P<0.05 anlamlılık düzeyi kabul edildi.

Bulgular: Çalışmaya 70 kadın, 32 erkek olmak üzere toplam 102 hasta alındı. Vakaların ortalama yaşları 41,33±13,84 yıl idi. TG/HDL değeri hepatosteatozlu hastalarımızda, hepatosteatozu olmayanlara göre daha yüksekti (p:0.001). TG/HDL ve TyG indeksi, insülin direncinin homeostatik model değerlendirmesi olan HOMA-IR ile korelasyon gösteriyordu (p:0.001). TG/HDL 2.09 cut-off değerinde %85 duyarlılık ile hepatosteatoz varlığını tespit ediyordu (p:0.001).

Sonuç: Trigliserid/HDL değeri poliklinik şartlarında daha ileri tetkikler yapılmadan önce, hepatosteatoz varlığının değerlendirilmesinde güvenle kullanılabilecek, ucuz ve kolay hesaplanabilir bir parametredir.

Anahtar Kelimeler: Hepatosteatoz, Trigliserid, HDL, Glukoz

THE ROLE OF TRIGLYCERIDE- HIGH-DENSITY LIPOPROTEIN CHOLESTEROL RATIO (TG/ HDL-C) AND TRIGLYCERIDE-GLUCOSE (TYG) INDEX IN HEPATOSTEATOSIS

ABSTRACT

Objective: The aim of this study is to evaluate whether the Triglyceride/HDL value and the Triglyceride-glucose index can be used in the estimation of the presence of hepatosteatosi.

Materials and Methods: The study was initiated after obtaining the approval dated 02.08.2021 and numbered 294 from the Ethics Committee. In this retrospective case-control study conducted in a single center, patients were searched from the database of our 3rd level hospital. All patients older than 18 years of age who were diagnosed with hepatosteatosi by USG for any reason were included in the study. Exclusion criteria; Those under 18 years of age, those with chronic kidney failure and chronic liver disease (viral hepatitis, Wilson's disease, hemochromatosis), diabetes, pregnancy, breastfeeding, malignancy, thyroid disease, alcohol and/or drug addiction. Body mass index (BMI), glucose, insulin, HDL, triglyceride, ALT, and creatinine values were recorded from the databases of the patients. The data obtained from the study were evaluated with the SPSS 21 version program. P<0.05 significance level was accepted.

Results: A total of 102 patients, 70 females and 32 males, were included in the study. The mean age of the cases was 41.33±13.84 years. TG/HDL value was higher in our patients with hepatosteatosi than in patients without hepatosteatosi (p:0.001). TG/HDL and TyG index showed a correlation with Homeostatic Model Assessment of Insulin Resistance (HOMA-IR) (p:0.001). TG/HDL at a cut-off value of 2.09 with 85% sensitivity indicated the presence of hepatosteatosi (p:0.001).

Conclusion: Triglyceride/HDL value is an inexpensive, easily calculated parameter that can be safely used in the evaluation of the presence of hepatosteatosi before further investigations are performed in outpatient settings.

Keywords: Hepatosteatosi, Triglyceride, HDL, Glucose

¹SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ, İÇ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI, PROF. DR. CEMİL TAŞCIOĞLU ŞEHİR HASTANESİ, İSTANBUL, TÜRKİYE

Sorumlu Yazar: PERİHAN ÖZKAN GÜMÜŞKAYA
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ, İÇ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI, PROF. DR. CEMİL TAŞCIOĞLU ŞEHİR HASTANESİ, İSTANBUL, TÜRKİYE

Telefon: +905057460952

E-mail: perihangumuskaya@hotmail.com

ÖZKAN GÜMÜŞKAYA P, KALYON S. TRİGLİSERİD-YÜKSEK YOĞUNLUKLULİPOPROTEİN KOLESTEROL ORANI (TG/HDL) VE TRİGLİSERİD-GLUKOZ (TyG) İNDEKSİNİN HEPATOSTEATOZDAKİ YERİ. ATLJM. 2025;5(13):102-108.

Gönderim Tarihi: 20 NİSAN 2025

Kabul Tarihi: 20 MAYIS 2025

GİRİŞ

Metabolik disfonksiyon ilişkili steatotik karaciğer hastalığı (MASLD), batı ülkelerinde en yaygın kronik karaciğer hastalığıdır. Hepatosteatoz karaciğer hücrelerinde yağ depolanması ile karakterize olup, basit yağlanmadan steatohepatite kadar geniş bir yelpazede karşımıza çıkabilen ve kronikleşme, malignleşme potansiyeline sahip olan bir patolojidir. Bu nedenle hepatosteatoz riskinin erken tespiti ve tedavi edilmesi halk sağlığı için önemlidir. Karaciğer yağlanmasının değerlendirilmesinde karaciğer biyopsisi altın standart olmasına rağmen, prosedür invazivdir ve önemli morbidite taşır. Bu nedenle hepatosteatozu erken tespit etmek için basit ve etkili teşhis göstergeleri oldukça önemlidir (1). Karaciğerin görüntülenmesinde ultrasonografi (USG) en önemli yöntemlerden biridir. Elastografi ile birlikte kullanılan USG, diğer bir deyişle ultrasonografik elastografi karaciğer hastalarının takibinde önemli yer tutar çünkü doku sertliğine duyarlı bir görüntüleme çeşitidir, ancak obez kişilerde cilt altı yağ dokusu, dalga hızını etkileyebileceğinden doğru sonuçlar alınamayabilir.

Yağlı karaciğer hastalığı etyolojisinde insülin direnci önemli bir rol oynar. İnsülin direnci varlığında artan glukoz ve serbest yağ asitleri çok düşük yoğunluklu lipoprotein (VLDL) artışına sebep olur. Tg düzeyinde artış genellikle yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL) düzeyinde azalma ile birlikte (2).

Diyabet gelişiminin patogeneğinde önemli bir rol oynayan insülin direnci, periferik dokularda insülinin yeterli etkisini gösterememesidir. İnsülin direncini belirlemede hiperinsülinemik-öglisemik klemp testi altın standart olmakla birlikte pratik kullanımı zor olduğu için insülin direncinin homeostatik model değerlendirmesi (HOMA-IR) skorlaması kullanılmaktadır (3).

Literatüre giren son yıllardaki çalışmalarda, Trigliserid/Yüksek yoğunluklu lipoprotein (TG/HDL) oranının ve Trigliserid-Glukoz (TyG) indeksinin insülin direncini iyi yansıttığı tespit edilmiştir (4-10).

Hepatosteatoz, hiperlipidemi ve insülin direnci ile ilişkili olduğundan dolayı, insülin direncini göstermede başarısını kanıtlamış TG/HDL değerinin ve TyG indeksinin hepatosteatoz varlığını göstermedeki başarısını

değerlendirmek bu çalışmanın amacıdır. Bu amaç doğrultusunda hepatostetatozu olan ve olmayan iki grup karşılaştırıldı.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmaya başlanmadan önce etik kuruldan 02.08.2021 tarihli 294 sayılı oluru alındı. Tek merkezde retrospektif olarak yapılan bu vaka-kontrol çalışmasında, 3. basamak hastanemiz veri tabanından hastalar tarandı. İç hastalıkları polikliniğinde, USG ile hepatosteatoz tanısı konulan tüm hastalar vaka grubu çalışmaya alındı. Batın USG'si yapılmış ancak hepatosteatozu saptanmayan bireyler kontrol grubu olarak değerlendirildi. 18 Yaşından küçükler, kronik böbrek yetersizliği ve kronik karaciğer hastalığı olanlar, gebeler, emzirenler, diyabetik hastalar, malignitesi veya tiroid hastalığı olanlar çalışmaya alınmadı. Ayrıca Antihiperlipidemik tedavi alan, alkol kullanımı, steroid kullanımı olanlar, viral parametreleri pozitif olanlar, otoimmün hastalığı olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Kan örnekleri 12 saatlik açlık sonrası sabah 08:00'da alındı. Glukoz, Aspartat aminotransferaz (AST), Alanin Aminotransferaz (ALT), kreatinin, lipid değerleri kolorimetrik metotla otoanalizör (Beckman Coulter Brand, AU5800, USA) cihazında çalışıldı.

Vücut kitle indeksi (VKİ) kg cinsinden kilo'nun boy'un metre cinsinden karesine bölünmesi sonucu elde edildi.

HOMA-IR=Açlık Kan Glukozu (mg/dL) x İnsülin (IU/mL) /405 formülü kullanıldı. HOMA IR 2,43 üzeri insülin direnci olarak kabul edildi (7).

TG/HDL değeri serum Trigliserid değerinin serum HDL kolesterol değerine bölünmesi ile mg/dl cinsinden elde edildi (11).

TyG indeksi için daha önceki çalışmalar kılavuz alınarak $\ln [\text{açlık Trigliserid değeri (mg/ml)} \times \text{açlık glukoz değeri (mg/ml)} / 2]$ formülü ile değerler elde edildi (12).

İstatistiksel Analiz

Örneklem büyüklüğünü tespit etmek için G*power (versiyon 3.1.9.4) programı ile güç analizi yapıldı. Hesaplanan en az örneklem sayısı 102 olarak tespit edildi (etki boyutu 0,50, alfa hata 0,05, güç 0,80). İstatistiksel analizler için SPSS versiyon 21 programı kullanıldı. Çalışma verileri

değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodlar (ortalama, standart sapma, medyan, frekans, yüzde, minimum, maksimum) kullanıldı. Nicel verilerin normal dağılıma uygunlukları Kolmogorov-Smirnov testi ve grafiksel incelemeler ile sınanmıştır. Normal dağılım gösteren nicel değişkenlerin iki grup arası karşılaştırmalarında Student-t testi kullanıldı. Nicel verilerin korelasyonlarını hesaplamak için Pearson korelasyon testi kullanıldı. Cut-off değerleri tespit etmek için ROC analizi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

BULGULAR

Bu çalışma 70 kadın, 32 erkek toplam 102 hasta üzerinde yapılmıştır. Hastaların ortalama yaşları $41,33 \pm 13,84$ yıl, ortalama VKİ $29,57 \pm 6,42$ 'dir. Çalışmaya katılan hastalarımıza ait demografik veriler tablo 1'de özetlenmiştir. Çalışmaya katılanlar USG'deki hepatosteatoz varlığına göre iki ana gruba ayrıldığında; hepatosteatozu olan grup ile olmayan grup (kontrol) arasında; yaş, VKİ, HOMA-IR, ALT, glukoz, HDL, TG/HDL ve TyG indexi değerleri arasında istatistiksel olarak çok yüksek düzeyde anlamlı fark vardı ($p < 0,001$). Trigliserid ve AST değerleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı fark görüldü. ($p < 0,05$). Kreatinin ve LDL değerleri için iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p > 0,05$) (Tablo 2). TG/HDL ve TyG değerlerinin yaş, VKİ, glukoz, HOMA-IR değerleri ile korelasyonları incelendiğinde; TG/HDL değeri ve TyG indeksi ile yaş arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu (sırasıyla $r = -0,015$, $p = 0,884$; $r = 0,0174$ $p = 0,009$). TG/HDL ve TyG indeksinin, VKİ HOMA-IR ve hepatosteatoz arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon vardı ($p < 0,001$) (Tablo 3). Ayrı olarak hepatostetozu etkileyen faktörler için korelasyona bakıldığında hepatosteatozun, TG/HDL ve TyG indeksi, HOMA-IR, yaş, VKİ, ALT ve AST arasında pozitif korelasyon vardı ($p < 0,001$) (Tablo 4). Hepatosteatoz ile korelasyona sahip birçok faktör arasında en büyük etkiyi anlamak için regresyon testi yapıldığında hepatostetozun, yaş ve VKİ yanında TG/HDL ve TyG indeksi ile de anlamlı bir ilişki içinde olduğunu saptadık ($p < 0,001$) (Tablo 5). Hepatosteatozun varlığı veya yokluğuna göre TG/HDL için cut-off değeri belirlemek üzere ROC eğrisi incelendiğinde; %85 duyarlılık, %73 özgünlükte Cut off değerinin 2,09 olduğu görülmektedir (AUC:0,046). ROC eğrisi figür 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Tanımlayıcı veriler

n:102 (K:70, E:32)	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Yaş (yıl)	18	74	41,33	13,84
VKİ (kg/m ²)	18,37	47,02	29,57	6,42
Glukoz (<100 mg/dl)	70	120	92,57	10,63
HOMA-IR	0	11,7	2,25	2,06
Trigliserid (<150mg/dl)	45	302	134,63	56,89
HDL (>40 mg/dl)	29	76	48,72	10,92
LDL (<130 mg/dl)	45	240	128,20	36,17
ALT (<35 IU/ml)	9	68	25,63	14,77
AST (<35 IU/ml)	10	65	23,76	9,82
Kreatinin (<0.9mg/dl)	0,3	1,1	0,61	0,14
TG/HDL	0,71	9,74	2,97	1,77
TyG indeksi	7,52	10,49	8,70	0,56

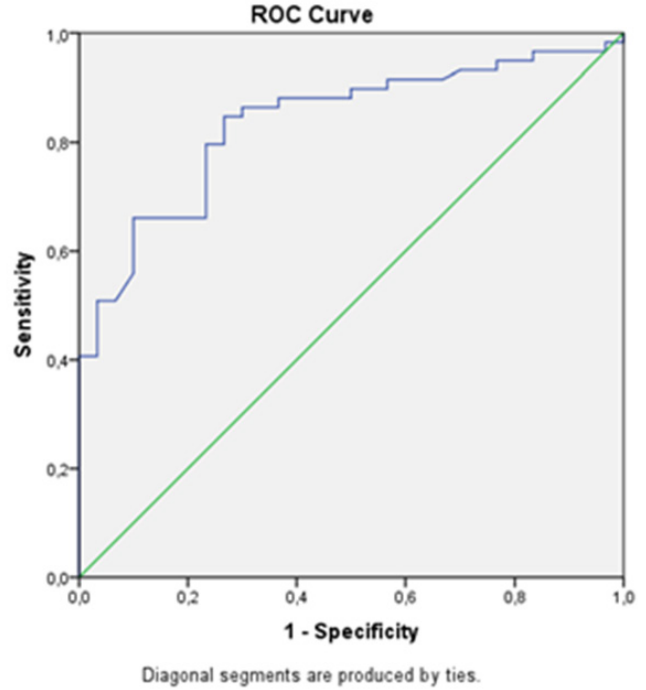
VKİ: Vücut kitle indeksi, HOMA-IR: insülin direncinin homeostatik model değerlendirmesi TYG: Trigliserid-Glukoz, LDL: Düşük yoğunluklu lipoprotein, HDL:Yüksek yoğunluklu lipoprotein TG/HDL: Trigliserid/Yüksek yoğunluklu lipoprotein, AST: Aspartat Aminotransferaz ve ALT Alanin Aminotransferaz

Tablo 2. Hepatosteatoz varlığına göre grupların verilerinin karşılaştırılması

n: 102	Hepatosteatoz yok Ortalama±Standart Sapma (n:37, K/E:28/9)	Hepatosteatoz var Ortalama±Standart Sapma (n:65, K/E:42/23)	P Değeri
Yaş (yıl)	34,03±14,85	45,03±11,49	0,001**
VKİ (kg/m ²)	24,12±4,9	32,51±4,96	0,001**
Glukoz (<100 mg/dl)	87,50±9,29	95,60±10,32	0,001**
HOMA-IR	1,1±0,76	2,7±1,5	0,001**
Trigliserid (<150mg/dl)	97,81±34,02	177,6 ± 109	0,020*
HDL (>40 mg/dl)	54,22±9,10	45,92±10,54	0,001**
LDL (<130 mg/dl)	115,29±28,3	128,37 ±28,6	0,094
ALT (<35 IU/ml)	19,5±9,5	30,09,66±19,9	0,001**
AST (<35 IU/ml)	20,55±8,74	25,92±11,08	0,008*
Kreatinin (<0.9mg/dl)	0,62±0,16	0,61±0,13	0,660
TG/HDL	1,89±1,02	4,40±3,85	0,001**
TyG indeksi	8,25±0,44	8,91±0,52	0,001**

VKİ: Vücut kitle indeksi, HOMA-IR: insülin direncinin homeostatik model değerlendirmesi TYG: Trigliserid-Glukoz, LDL: Düşük yoğunluklu lipoprotein, HDL:Yüksek yoğunluklu lipoprotein TG/HDL: Trigliserid/Yüksek yoğunluklu lipoprotein, AST: Aspartat Aminotransferaz ve ALT Alanin Aminotransferaz

Student t test, **p<0.01 *p<0.05

**Figür 1. ROC Eğrisi**

TARTIŞMA

Hepatosteatozu noninvazif olarak saptayacak biyolojik göstergelere olan ihtiyaç yüzünden son yıllarda farklı skorlamalar ve göstergeler klinik çalışmaların konusu olmuştur. Ama sık görülen bir klinik durum olan hepatosteatoz için diğer tüm göstergeler zor hesaplanır, zaman alıcı ve hatta pahalı tetkiklerden oluşmaktadır. Çoğu hastanın rutin tetkiklerinde zaten var olan trigliserid ve HDL değerleri kullanılarak hesaplanabilen TG/HDL değeri bu açıdan oldukça avantajlıdır. Çalışmamızda, TG/HDL değeri hepatosteatozlu hastalarımızda, hepatosteatoz olmayanlara göre daha yüksekti. Ayrıca TG/HDL ve TyG indeksi HOMA-IR ile korelasyon gösteriyordu. Çalışmamızın bu iki verisi ışığında söyleyebiliriz ki kolay hesaplanabilen, ucuz ve de güvenilir olan hem TG/HDL hem de TyG indeksi insülin direnci varlığını göstermek için ideal iken, hepatosteatoz varlığını göstermek için TG/HDL değeri daha uygundur. TG/HDL 2.09 değerinde iken %85 duyarlılık ile hepatosteatoz varlığını bize bildirebilir. Literatürü incelediğimizde; Khamseh ve arkadaşları da yaptıkları çalışmada kilo fazlası veya obezitesi olan non-diyabetik hasta grubunda, TyG indeksinin yağlı karaciğer hastalığını tespit etmede ideal bir gösterge olduğunu belirtmişlerdir (13). Bizim çalışmamızda da hem TG/HDL hem de TyG indeksinin VKİ ile korele olması bu sonucu desteklemektedir.

Tablo 3. Hepatosteatozun veriler ile korelasyonu

	TG/HDL	TyG	HOMA-İR	ALT	AST	VKİ	YAŞ
HEPATOTEATOZ	r:0,541 p:0,001	r:0,359 p:0,001	r:0,605 p:0,001	r:0,382 p:0,001	r:0,324 p:0,001	r:0,639 p:0,001	r:0,394 p:0,001

VKİ: Vücut kitle indeksi, HOMA-İR: insülin direncinin homeostatik model değerlendirmesi TYG: Trigliserid-Glukoz, TG/HDL: Trigliserid/Yüksek yoğunluklu lipoprotein, AST: Aspartat Aminotransferaz ve ALT Alanin Aminotransferaz

Tablo 4. TG/HDL ve TyG indeksi değerleri ile yaş, VKİ, glukoz ve HOMA-İR değerleri arasındaki korelasyon

	Yaş (yıl)	VKİ (kg/m2)	HOMA-İR	HEPATOSTEATOZ
TG/HDL	r:-0,0155 p:0,884	r:0,316 p:0,001	r:0,338 p:0,001	r:0,541 p:0,001*
TyG indeksi	r:0,171 p:0,091	r:0,527 p:0,001*	r:0,476 p:0,001*	r:0,359** p:0,001*

VKİ: Vücut kitle indeksi, HOMA-İR: insülin direncinin homeostatik model değerlendirmesi TYG: Trigliserid-Glukoz, TG/HDL: Trigliserid/Yüksek yoğunluklu lipoprotein
Pearson korelasyon

Tablo 5. Hepatosteatoz TG/HDL, TyG indeksi için lojistik regresyon testi

	SE	B	%95 CI lover	%95 CI upper	P değeri
Yaş	0,029	0,076	1,020	1,0142	0,008
VKİ	0,069	0,251	1,123	1,472	<0,001
TyG	0,784	1,986	1,569	33,845	0,011
TG/HDL	0,287	0,694	1,140	3,518	0,016

VKİ: Vücut kitle indeksi, TYG: Trigliserid-Glukoz, TG/HDL: Trigliserid/Yüksek yoğunluklu lipoprotein

Tablo 6: Hepatosteatoz varlığına göre farklı duyarlılık ve özgüllük değerlerinde TG/HDL değerleri için cut-off verileri

AUC (%95)	Cut-off	Duyarlılık (%)	Özgüllük (%)	P değeri
0,043 (0,752-0,919)	2,09	85	73	0,001
	1,50	91	43	0,001

Fan ve arkadaşları TG-HDL oranı ile hepatosteatoz arasında bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir (14). Yine başka iki çalışmada, TyG indeksinin hepatosteatoz tahminde kullanılabilecek bağımsız bir belirteç olduğunu bildirmişlerdir (15-16). Ayrıca geriatrik hasta popülasyonunda da artmış TyG indeksi artmış MASLD riskinde artış ile ilişkilidir (17). Biz ise çalışmamızda Fan ve arkadaşlarının çalışma sonuçları ile uyumlu olarak TyG indeksi ve Tg-HDL oranı ile hepatosteatoz varlığı arasındaki ilişkiyi gösterebildik,

Ayrıca HOMA-IR ile TyG indeksini karşılaştıran çalışmalarında Guo ve arkadaşları, TyG indeksinin HOMA-IR'den daha iyi hepatosteatoz göstergesi olduğunu belirtmişlerdir (18). Bizim çalışmamızda da TG/HDL ve TyG indeksi HOMA-IR ile korele idi.

TG/HDL ve TyG indeksi ile hepatosteatoz arasındaki ilişkinin altında yatan mekanizma tam olarak aydınlatılamamıştır, ancak altta yatan 2 mekanizma şunlar olabilir; İlk olası mekanizma: Hepatosteatozda trigliserid yüksekliği ve düşük HDL ile seyreden bir dislipidemi mevcuttur. Karaciğer hücresinde serbest yağ asitleri trigliserid olarak depolanmakta ve lipotoksisteye yol açmaktadır. İnsulin direncinin olması karaciğerde dislipidemi başta olmak üzere çoklu metabolik anormalliklere yol açmaktadır. Sonuç olarak, altta yatan bu mekanizma ile uyumlu olacak şekilde, TG-HDL oranının artışı ile HOMA-IR ve hepatosteatoz varlığı arasında ilişki bulunuyor olabilir (2).

İkinci olası mekanizma: Adiponektin, glukoz ve lipid metabolizması üzerindeki yararlı etkileri nedeniyle önemli bir adipokin olup HDL artışı, Trigliserid düşüşü ve insülin duyarlılığını artırıcı etkiye sahiptir (19-21). Daha önce yapılan literatüre girmiş çalışmalarda karaciğer yağlanması, artmış lipid ve glukoz, adiponektin düşüklüğü, metabolik sendrom ile ilişkili bulunmuştur (22-24). Sonuç olarak düşük adiponektin yüksek TG-HDL oranına yol açıyor olabilir.

SONUÇ

Çalışmamızın veri sonuçlarına göre söyleyebiliriz ki; hem TG/HDL değeri hem de TyG indeksi, gerek HOMA-IR ile korele olmaları gerekse TG-HDL oranının 2.09 değerinden sonra hepatosteatozun varlığını tanıma açısından %85 duyarlılığa sahip olmasından dolayı güvenilir parametrelerdir. TG/HDL değeri, hepatosteatoz varlığını ortaya koymada, her laboratuvarında yapılamayan, pahalı tetkikler veya günlük pratik tıp uygulama hayatında hesaplanması zor skorlamalar yerine kolaylıkla kullanılabilir.

DEKLARASYONLAR

Çalışmanın Sınırlı Yönleri

Tek merkezde yapılmış ve retrospektif bir çalışma olması, karaciğer biopsi sonuçlarının olmaması bu çalışmanın eksik yönleridir.

Çıkar Çatışması

Yazarların beyan edecekleri herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Yazar Katkıları

Tıbbi Uygulama - P.O.G.; Konsept - P.O.G., S.K.; Tasarım - P.O.G. Veri Toplama ve/veya İşleme - P.O.G.; Analiz ve/veya Yorumlama - P.O.G.; Literatür Taraması - P.O.G., S.K.; Makale Yazımı - P.O.G. Tüm yazarlar nihai makalenin tüm yönlerini kabul etmektedir.

Etik Onay

İnsan katılımcıları içeren çalışmalarda gerçekleştirilen tüm prosedürler, kurumsal ve/veya ulusal araştırma komitesinin etik standartlarına ve 1964 Helsinki deklarasyonuna ve sonraki değişikliklere veya karşılaştırılabilir etik standartlara uygundur (Prof. Dr. Cemil Taşçıoğlu Şehir hastanesinden 02.08.2021 tarih ve 294 sayı ile etik onay alınmıştır).

KAYNAKLAR

1. Zheng S, Shi S, Ren X et al. Triglyceride glucose-waist circumference, a novel and effective predictor of diabetes in first-degree relatives of type 2 diabetes patients: cross-sectional and prospective cohort study. J Transl Med. 2016;14(1):260.
2. Cohen DE, Fisher EA. Lipoprotein metabolism, dyslipidemia, and nonalcoholic fatty liver disease. Semin Liver Dis. 2013;33(4):380-388.
3. Garcia AS, Gutiérrez RR, Adame LM et al. Diagnostic Accuracy of the Triglyceride and Glucose Index for Insulin Resistance: A Systematic Review. Int J Endocrinol. 2020; e4678526.
4. Quispe R, Martin SS, Jones SR. Triglycerides to high-density lipoprotein-cholesterol ratio, glycemic control and cardiovascular risk in obese patients with type 2 diabetes. Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes. 2016;23(2):150-156.
5. Zhou M, Zhu L, Cui X et al. The triglyceride to high-density lipoprotein cholesterol (TG/HDL-C) ratio as a predictor of insulin resistance but not of β cell function in a Chinese population with different glucose tolerance status. Lipids Health Dis. 2016; 15:104.
6. Ren X, Chen Z, Zheng S et al. Association between Triglyceride to HDL-C Ratio (TG/HDL-C) and Insulin Resistance in Chinese Patients with Newly Diagnosed Type 2 Diabetes Mellitus. PLoS One. 2016;11(4): e0154345.
7. Er LK, Wu S, Chou HH et al. Triglyceride Glucose-Body Mass Index Is a Simple and Clinically Useful Surrogate Marker for Insulin Resistance in Nondiabetic Individuals. PLoS One. 2016;11(3): e0149731.

8. Li X, Li G, Cheng T et al. Association between triglyceride-glucose index and risk of incident diabetes: a secondary analysis based on a Chinese cohort study : TyG index and incident diabetes. *Lipids Health Dis.* 2020;19: 236.
9. Wen J, Wang A, Liu G et al. Elevated triglyceride-glucose (TyG) index predicts incidence of Prediabetes: a prospective cohort study in China. *Lipids Health Dis.* 2020;19:226.
10. Liu YT, Wang W, Tong J, Wang BY. Relationship between triglyceride-glucose index and non-alcoholic fatty liver disease. *Zhonghua Gan Zang Bing Za Zhi.* 2021;29(5):451-455.
11. Masson W, Siniawski D, Lobo M, Molinero G, Huerin M. Association between triglyceride/HDL cholesterol ratio and carotid atherosclerosis in postmenopausal middle-aged women. *Endocrinology and Nutrition.* 2016; 63:327-332.
12. Zheng R, Mao Y. Triglyceride and glucose (TyG) index as a predictor of incident hypertension: a 9-year longitudinal population-based study. *Lipids in Health and Disease.* 2017; 16:175.
13. Khamseh ME, Malek M, Abbasi R et al. Triglyceride Glucose Index and Related Parameters (Triglyceride Glucose-Body Mass Index and Triglyceride Glucose-Waist Circumference) Identify Nonalcoholic Fatty Liver and Liver Fibrosis in Individuals with Overweight/Obesity. *Metab Syndr Relat Disord.* 2021;19(3):167-173.
14. Fan N, Peng L, Xia Z et al. Triglycerides to high-density lipoprotein cholesterol ratio as a surrogate for nonalcoholic fatty liver disease: a cross-sectional study. *Lipids Health Dis.* 2019;18(1):39.
15. Zheng R, Du Z, Wang M, Mao Y, Mao W. A longitudinal epidemiological study on the triglyceride and glucose index and the incident nonalcoholic fatty liver disease. *Lipids Health Dis.* 2018;17(1):262.
16. Zhang S, Du T, Zhang J et al. The triglyceride and glucose index (TyG) is an effective biomarker to identify nonalcoholic fatty liver disease. *Lipids Health Dis.* 2017;16(1): 15.
17. Huanan C, Sangsang L, Amoah AN et al. Relationship between triglyceride glucose index and the incidence of non-alcoholic fatty liver disease in the elderly: a retrospective cohort study in China. *BMJ Open.* 2020;10(11):e039804.
18. Guo W, Lu J, Qin P et al. The triglyceride-glucose index is associated with the severity of hepatic steatosis and the presence of liver fibrosis in non-alcoholic fatty liver disease: a cross-sectional study in Chinese adults. *Lipids Health Dis.* 2020;19(1):218.
19. Christou GA, Kiortsis DN. Adiponektin ve lipoprotein metabolizması. *Obez Rev.* 2013;14(12):939-949.
20. Steffes MW, Gross MD, Schreiner PJ et al. Serum adiponectin in young adults – interactions with central adiposity, circulating levels of glucose, and insulin resistance: the CARDIA study. *Ann Epidemiol.* 2004;14(7):492-498.
21. Oh DK, Ciaraldi T, Henry RR. Adiponectin in health and disease *Diabetes Obesity and Metabolism.* 2007;9(3):282-289.
22. Zhang H, Niu Y, Gu H et al. Low serum adiponectin is a predictor of progressing to nonalcoholic fatty liver disease. *J Clin Laboratory Anal.* 2019;33(3):e22709.
23. Yakar B, Önal E, Barım AÖ, Gürsu MF. Adiponektin Düzeyleri ile Metabolik Sendrom, Tip 2 Diyabetes Mellitus ve Metabolik Parametreler Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi. *F.Ü.Sağ.Bil. Tıp.Derg.* 2021;35(1):40-45
24. Alataş E.T, Kökçam İ. Investigation of adiponectin, leptin and apelin levels in patients with psoriasis vulgaris. *Dicle Tıp Dergisi.* 2014;41(1):144-150