

Klinik Araştırma

Stabil Angina Pektorisi Olan Hastalarda Elektrokardiyografik Tp-e İntervali ile Gensini ve Syntax Skorları Arasındaki İlişki

Dr. Emrah İPEK*, Yrd.Doç.Dr. Mustafa YOLCU**, Dr. Erkan YILDIRIM*, Dr. Emrah ERMiş*,
Dr. Mustafa ÖZTÜRK*, Dr. Kamuran KALKAN*, Dr. Selami DEMİRELLİ*

Öz

Amaç: Tp-e intervali ventriküler repolarizasyon dispersiyonunun göreceli olarak yeni bir belirteçidir. Aynı zamanda ani ölüm riski ile de ilişkilidir. Koroner arter hastalığı ani ölüm ile yakın ilişki içindedir. Bu çalışmada TP-e, düzeltilmiş TP-e (cTP-e), TP-e/QT oranıyla Syntax ve Gensini skorları arasındaki ilişkinin araştırılması planlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya stabil anginası olan 340 hasta alındı. TP-e intervali, cTP-e ve TP-e/QT oranı ölçüldü. Anjiyografik Syntax ve Gensini skorları hesaplandı. Hastalar Syntax ve Gensini skorları yönüyle 3 gruba ayrıldı. Grup 1, 2 ve 3, sırasıyla Syntax skoru 22'den küçük, 22 ile 32 arası ve 32'den büyük olan hastaları içermektedir. Benzer olarak hastalar Gensini skoruna göre 23'ün altı, 24 ile 53 arası ve 53'den büyük olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır.

Bulgular: 124 kadın (%24,8), 216 erkek (%75,2) hasta alındı. Syntax skoru gruplarında, TP-e, cTP-e ve TP-e/QT değerleri 3. grupta 2. ve 1. gruba göre ve 2. grupta 1. gruba göre daha yüksek bulundu (sırasıyla, $p=0,014$, $p=0,011$ ve $p<0,001$). TPe, Gensini skoru grupları arasında da anlamlı olarak farklı bulundu ancak bu farklılık temel olarak grup 3 ile grup 1 arasındaki farka bağlıydı ($p=0,005$). cTP-e ve TP-e/QT, grup 3'te grup 2 ve 1'e kıyasla daha yüksek bulundu ($p=0,016$ ve $p<0,001$). TP-e, cTP-e ve TP-e/QT oranı ile Syntax (sırasıyla, $r=0,435$, $p=0,005$; $r=0,395$, $p=0,004$ ve $r=0,348$, $p=0,011$) ve Gensini (sırasıyla, $r=0,330$, $p<0,001$; $r=0,385$, $p=0,001$ ve $r=0,423$, $p<0,001$) skorları arasında orta düzeyde ve anlamlı korelasyon izlendi.

Sonuç: Ventriküler heterojeniteyi gösteren artmış TP-e ve diğer EKG parametreleri, stabil koroner arter hastalığı olan hastalarda ani ölümü tahmin etmede yardımcı belirteçler olarak kullanılabilir. Bizim çalışmamız, Syntax ve Gensini skorları ile ventriküler heterojenite parametreleri arasındaki ilişkiyi gösteren ilk çalışmadır.

Anahtar Kelimeler: Tp-e, Syntax skoru, Gensini skoru

The Relationship Between Electrocardiographic Tp-e Interval and Gensini & Syntax Scores in Patients with Stable Angina Pectoris

Abstract

Objective: TP-e interval is a relatively newer index of the transmural ventricular repolarization dispersion. It is also related to the sudden cardiac death risk. Coronary artery disease is commonly associated with SCD. We aimed to study the relationship between TPe, cTPe&TPe/QT and Syntax &Gensini scores.

Material and Method: The study included 340 patients with stable angina. Tp-e interval, cTP-e and TP-e/QT ratio were measured. The angiographic Syntax and Gensini scores were calculated. The patients were allocated into 3 groups according to Syntax and Gensini scores. The group 1, 2 and 3 included the patients with SYNTAX scores < 22, between 22-32 and >32 points, respectively. Similarly, the groups according to the Gensini scores included the ones <23, between 24-53 and greater than 53 points.

Results: There were 124 female (24.8%), 216 were males (75.2%). In Syntax score groups, TP-e, cTP-e and TPe/QT were significantly highest in group 3 than group 2 and group 1 ($p=0.014$, $p=0.011$ and $p<0.001$, respectively). TP-e had significant difference between Gensini score groups, however the difference was mainly due to the difference between group 3 & group 1 (0.005). The cTPe and TP-e/QT were highest in group 3 than the group 2 and group 1 ($p=0.016$ and $p<0.001$). TP-e, cTP-e and TP-e/QT had significant and moderate correlation with Syntax ($r=0.435$, $p=0.005$; $r=0.395$, $p=0.004$ and $r=0.348$, $p=0.011$, respectively) and Gensini ($r=0.330$, $p<0.001$; $r=0.385$, $p<0.001$ and $r=0.423$, $p<0.001$, respectively) scores.

Conclusions: The increased TP-e and other ECG parameters indicating ventricular heterogeneity may be used as surrogate markers for estimation of sudden cardiac death in patients with stable coronary artery disease. Our study is the first that shows the relationship between Syntax and Gensini scores and ventricular heterogeneity parameters, so far.

Keywords: Tp-e interval, Syntax score, Gensini score

* Erzurum Bölge Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kardiyoloji Kliniği, Erzurum. ** Arel Üniversitesi Çamlica Medicana Hastanesi Kardiyoloji Bölümü, İstanbul.

Yazışma Adresi: Emrah İpek, Erzurum Bölge Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kardiyoloji Kliniği Palandöken, Erzurum.

e-mail: dremrah21@yahoo.com,

Geliş Tarihi: 01.07.2016 Kabul Tarihi: 04.10.2016

Giris

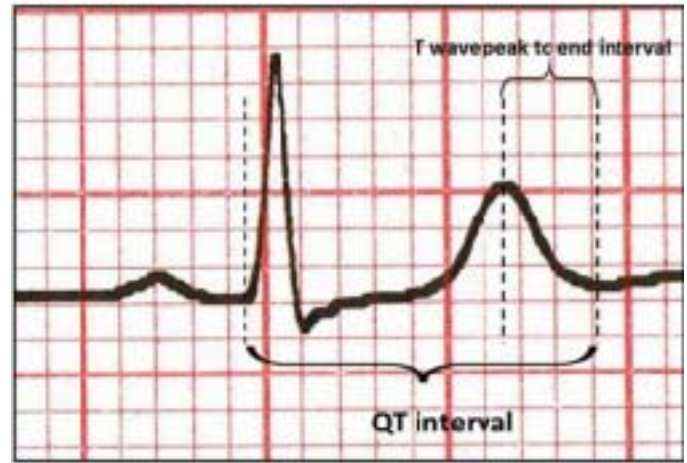
TP-e intervali transmural repolarizasyon dispersiyonunun göreceli olarak yeni bir belirteçidir.¹ Aynı zamanda ani kardiyak ölüm (AKÖ) riski ile de ilişkilidir.^{1,2} QT intervali (QT), QT dispersiyonu (QTd) ve TP-e/QT oranı aritmojenезin elektrokardiyografik göstergeleri olarak kullanılabilirler.^{1,3} Koroner arter hastalığı (KAH) AKÖ ile sıklıkla ilişkilidir.^{4,5} Bilgilerimize göre, literatürde bu yeni EKG parametrelerinin stabil KAH'nın yaygınlığı ile ilişkisini gösteren herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamızda stabil angina pektoris (SAP) olan hastalarda ventriküler repolarizasyon dispersiyonu parametreleri ile Syntax ve Gensini skorları arasındaki ilişkiyi araştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem

Bu çalışma Ağustos 2015 ve Şubat 2016 arasında polikliniğimize stabil KAH şüphesiyle başvuran ve koroner anjiyografiye yönlendirilen 340 hastayı içeren kesitsel ve gözlemsel bir araştırma olarak tasarlanmıştır. Çalışmamız hastanemizin yerel etik komitesi tarafından onaylanmıştır. Hastane arşivinden anjiyografi öncesi döneme ait tüm hasta bilgileri incelenmiştir. Hastaların demografik özellikleri (yaş, cinsiyet gibi), hipertansiyon (HT) ve diyabet (DM) gibi risk faktörleri, biyokimya ve tam kan sayımı değerleri kaydedilmiştir.

Her hastanın 12- derivasyonlu EKG'si 25 mm/sn hızında 10 mm/mV amplitüdünde konvansiyonel EKG cihazı (Nihon Kohden, Tokyo, Japan) ile yatar pozisyonda çekilmiştir. EKG ölçümleri hastaların klinik bilgilerini bilmeyen iki bağımsız kardiyolog tarafından değerlendirilmiştir. Ölçüm hatalarını en aza indirmek için elektronik bir kumpas kullanılmıştır. Ölçümlerin doğruluğunu arttırmak için ortalama değerler alınmıştır. Kalp hızı ve ritmi belirlenmiş ve TP-e ve QT intervalleri ile QRS süresi ölçülmüştür. QT intervali, QRS'nin başlangıcı ile T dalgasının izoelektrik çizgiyi kestiği en son noktası arasındaki mesafe olarak tanımlanmıştır. TP-e intervali T dalgasının pik noktası ile sonu arasındaki mesafe olarak tanımlanmıştır (Şekil 1).⁶ Değerler milisaniye olarak verilmiş ve U dalgası olan hastalarda T dalgasının sonu, T ile U dalgaları arasındaki en aşağı nokta olarak kabul

edilmiştir. TP-e intervali ölçümü daha önce tanımlandığı üzere prekordiyal derivasyonlar kullanılarak yapılmıştır.⁷ Düzeltilmiş QT (QTc) ve TP-e (cTP-e) Bazett formülü kullanılarak hesaplanmıştır.⁸ TP-e/QT oranı da hesaplanmıştır. Gözlemciler arası ve gözlemci içi varyasyonu (iki gözlemin standart sapmasının, ortalaması ile bölünmesi ile hesaplandı ve yüzde olarak ifade edildi) %5'den küçük olarak bulunmuştur.



Şekil 1: T dalga piki-sonu ve QT intervalleri

Poliklinikte her hastaya sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu (SVEF) ve kapak hastalığının varlığını belirlemek için transtorasik ekokardiyografi yapılmıştır (Vivid 7, GE Medical Systems, USA).

Selektif koroner anjiyografi Judkins tekniği kullanılarak yapılmıştır. Herhangi bir majör koroner arterdeki %50 ve üzeri darlık önemli olarak kabul edilmiştir. Kritik darlığı olan hastalar perkütan koroner girişim (PKG) ile tedavi edilmiştir. PKG için uygun olmayan hastalar koroner arter baypas greftleme (KABG) yönüyle değerlendirilmiştir. Hastaların Syntax (Synergy between percutaneous coronary intervention with TAXUS and cardiac surgery) skorları, KAH'nın ciddiyetini belirlemek üzere iki girişimsel kardiyolog tarafından web tabanlı bir program (<http://www.syntaxscore.com>) kullanılarak hesaplanmıştır.⁹ Ek olarak, Gensini tarafından anjiyografik darlık derecesine göre tasarlanan skorlama sistemine göre, %0-25 arası darlıklara 1 puan, %25-50 arasına 2 puan, %50-75 arasına 4 puan, %75-90 arasına 8 puan,

%90-99 arasına 16 puan ve %100 tıkalı damara 32 puan verilmiştir. Bu hesaplanan puanlar daha sonra her bir koroner arter için daha önceden tanımlanmış katsayılar ile çarpılmış ve sonuçlar toplanarak Gensini skoru hesaplanmıştır.¹⁰

Syntax ve Gensini skorlarına göre hastalar 3 gruba ayrılmıştır. Grup 1, 2 ve 3, Syntax skoru sırasıyla 22'den küçük, 22 ile 32 arası ve 32'den büyük olan hastaları içermektedir. Benzer olarak Gensini skoruna göre hastalar 23'ün altı, 24 ile 53 arası ve 53'den büyük olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır.

Kardiyovasküler hastalık, geçirilmiş miyokard enfarktüsü (ME), PKG ve KABG öyküsü olmayan ve SVEF korunmuş olan hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Orta ya da ciddi kapak hastalığı, kardiyomiyopati, konjestif kalp yetersizliği, kardiyak aritmi ya da ileti defekti, kalıcı kalp pili, antiaritmik ya da otonom sinir sistemini etkileyebilecek ilaç kullanımı, ciddi organ yetmezliği (karaciğer, böbrek gibi), elektrolit dengesizliği ve kanser öyküsü olan hastalar çalışmadan dışlanmıştır.

İstatistiksel analiz

Sürekli değişkenler ortalama±standart sapma ve medyan (min-maks), kategorik değişkenler yüzde (%) olarak verilmiştir. Sürekli değişkenlerin normallik dağılımını değerlendirmek için Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmıştır. Üç grup arasındaki klinik verilerin istatistiksel analizi tek yönlü varyans analizi ya da Kruskal-Wallis testi kullanılarak yapılmıştır. Post-hoc analizde Bonferoni düzeltmesi, korelasyonlar için ise Pearson ya da Spearman korelasyon katsayısı kullanılmıştır. Kategorik değişkenler için ki-kare testi kullanılmıştır. Analizler PASW 18 (SPSS/IBM, Chicago, IL, USA) yazılımı ile yapılmış olup, çift kuyruklu p değerinin 0.05'in altında olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Bulgular

Çalışma gruplarının temel klinik özellikleri tablo 1'de sunulmuştur. Çalışmaya katılanların 124'ü (%24,8) kadın, 216'sı (%75,2) erkek hastalardan oluşmuştur. Gruplar arasında yaş dağılımı yönüyle anlamlı farklılık bulunmamıştır. Erkek hastaların sayısı grup 3'te grup

Tablo 1: Syntax skorlarına göre hastaların demografik klinik ve laboratuvar özellikleri

Değişkenler	Grup 1 (N:120)	Grup 2 (N:108)	Grup 3 (N:112)	p değeri
Yaş, yıl	60±8,12	68±5,9	67,65±9,5	0,06
Cinsiyet, erkek %	66,3	77,8	100	0,026
Beyaz küre sayısı, 103/mm ³	8,1±1,25	9,1±1,25	9,2±1,3	0,690
Hemoglobin, gr/L	14,1±0,76	13,33±0,83	13,36±0,82	0,082
Hemotokrit	40,1±2,35	38,9±2,35	38,93±2,33	0,69
Platelet sayısı, /mm ³	192±76,2	220±84	228±84,26	0,53
MPV, fL	7,05±1,05	6,55±1,21	5,7±1,3	0,022
Kreatinin, mg/dL	0,72±0,14	0,69±0,17	0,69±0,17	0,08
AST, U/L	24±2,15	20,16±3,22	19,69±3,2	0,568
ALT, U/L	28,2±4,1	30,1±5,02	26,89±4,12	0,784
Trigliserid, mg/dL	169,12±26,1	156,88±22,75	157,28±22,17	0,048
Total kolesterol, mg/dL	175,8±19,2	188,67±15,95	187,62±14,75	0,088
HDL, mg/dL	42,2±1,9	40,42±2,62	39,64±2,61	0,538
LDL, mg/dL	149,1±12,4	153,33±11,83	151,92±12,06	0,96
Glukoz, mg/dL	115,3±47,09	144,3±95,96	138,4±54,77	0,223
Diyabetiklerin sayısı, %	35	55,6	80	0,004
Na, mmol/L	138,25±7,6	138,34±2,27	138,81±3,5	0,45
K, mmol/L	4,6±0,4	4,5±0,25	4,62±0,18	0,64
Ca, mg/dL	9,21±0,39	9,17±0,35	9,29±0,33	0,381
Sistolik KB, mmHg	121,22±10,24	122,32±11,84	123,62±13,23	0,258
Diyastolik KB, mmHg	78,19±4,83	78,19±4,83	79,33±5,33	0,27
Hipertansiflerin sayısı, %	36	38	45	0,051
Kalp hızı, atım/dk	73,98±12,55	72,98±12,55	74,23±12,43	0,163
Ejeksiyon fraksiyonu (%)	60 (55,65)	57 (54,65)	55 (52,64)	0,210
Syntax skoru	4,46±5,26	29,6±3,86	33,5±1,45	<0,001
Gensini skoru	12,73±14,7	55,66±15,32	69,7±17,26	<0,001

AST: Aspartat aminotransferaz, ALT: Alanin aminotransferaz, KB: Kan basıncı, MPV: Ortalama platelet hacmi

2'ye ve grup 2'de grup 1'e kıyasla anlamlı daha yüksek saptanmıştır ($p=0,026$). Gruplar arasında, HT, DM ve hiperlipidemi gibi komorbid hastalıklar karşılaştırıldığında, DM'si olan hastaların sayısının grup 1'den grup 3'e doğru anlamlı olarak arttığı izlenmiştir ($p=0,004$). Hipertansif hastaların sayısı ve lipid parametreleri gruplar arasında anlamlı farklılık göstermemiştir. Ortalama platelet hacmi (MPV) grup 3'te en düşük seviyede bulunmuştur ve post-hoc analizde gruplar arası anlamlı farklılık izlenmiştir ($p=0,022$). Gruplar arasında QT ve QTc yönüyle anlamlı farklılık izlenmemiştir. TP-e grup 3'te grup 2'ye ve grup 2'de grup 1'e kıyasla anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p=0,014$). Benzer ilişki cTP-e ve TP-e/QT oranında da izlenmiştir (sırasıyla, $p=0,011$ ve $p<0,001$) (Tablo 2). Hastaları Gensini skorlarına göre üç gruba ayırdığımızda ise hasta grupları arasında yaş, cinsiyet, diyabetik ve hipertansiflerin sayısı yönüyle anlamlı farklılık izlenmiştir (her bir parametre için, $p<0,001$).

Bu parametreler grup 3'te grup 2'ye ve grup 2'de grup 1'e göre anlamlı olarak yüksek saptanmıştır. Gensini skoruna göre ayrılan gruplar arasında QT ve QTc yönüyle anlamlı farklılık izlenmemiştir. TP-e açısından bakıldığında bu gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmakla birlikte bu farklılığın temel olarak grup 3 ile grup 1 ve grup 2 ve grup 1 arasındaki farka bağlı olduğu görülmüştür ($p=0,005$). Post-hoc analizde grup 3 ile grup 2 arasında anlamlı farklılık izlenmemiştir. cTP-e grup 3'te grup 2'ye ve grup 2'de grup 1'e kıyasla daha yüksek bulunmuştur ($p=0,016$). TP-e/QT'de gruplar arasında anlamlı farklılık göstermiştir ($p<0,001$) (Tablo 3). Korelasyon analizinde TP-e, cTP-e ve TP-e/QT, Syntax (sırasıyla, $r=0,435$, $p=0,005$; $r=0,395$, $p=0,004$ ve $r=0,348$, $p=0,011$.) ve Gensini (sırasıyla, $r=0,330$, $p<0,001$; $r=0,385$, $p<0,001$ ve $r=0,423$, $p<0,001$) skorları ile anlamlı ve orta düzeyde ilişkili bulunmuştur (Tablo 4).

Tablo 2: TP-e ve ilişkili parametrelerin Syntax skoru grupları ile ilişkisi

	Grup 1	Grup 2	Grup 3	p değeri
Değişkenler				
QT	389±40,8	387±35,2	356±25,4	0,064
QTc	13,5±1,07	13,2±0,69	12,8±1,04	0,097
TPe	82±16,5	91±23,04	97±24,4	0,014
cTPe	2,86±0,61	3,17±0,91	3,53±0,93	0,011
Tpe/QT	0,21±0,04	0,23±0,91	0,27±0,06	<0,001

cTP-e: Düzeltilmiş TP, QTc: Düzeltilmiş QT

Tablo 3: TP-e ve ilişkili parametrelerin Gensini skoru grupları ile ilişkisi

	Grup 1	Grup 2	Grup 3	p değeri
Değişkenler				
QT	390,1±43,2	377,4±27,8	374,1±31,9	0,274
QTc	13,5±1,1	12,9±0,8	13,3±0,9	0,143
TPe	80,4±16,2	92,6±24,9	93,3±16,8	0,005
cTPe	2,81±0,5	3,2±0,9	3,35±0,7	0,005
Tpe/QT	0,2±0,04	0,24±0,06	0,25±0,04	<0,001

cTP-e: Düzeltilmiş TP, QTc: Düzeltilmiş QT

Tablo 4: Elektrokardiyografik parametrelerin Syntax ve Gensini skorları ile ilişkisi

	Syntax skoru		Gensini skoru	
	r	p	r	p
Değişkenler				
TPe	0,335	0,015	0,430	<0,001
cTPe	0,295	0,044	0,385	<0,001
TPe/QT	0,348	0,011	0,423	<0,001
QT	-0,62	0,532	-0,28	0,442
QTc	-0,71	0,084	-0,117	0,323

cTP-e: Düzeltilmiş TP, QTc: Düzeltilmiş QT

Tartışma

Bu çalışmada, SAP'ı olan hastalarda, KAH'ın yaygınlığı ile ventriküler repolarizasyon dispersiyonunun EKG parametreleri olan TP-e intervali, cTP-e, TP-e/QT oranı ve QTc arasındaki ilişki incelendi. TP-e intervali, cTP-e ve TP-e/QT oranının yüksek Syntax ve Gensini Skoru olan SAP hastalarında arttığı gösterildi. Bu çalışmada, KAH'ın yaygınlığı arttıkça ventriküler repolarizasyon dispersiyonunun da arttığını destekleyen bulgular elde edilmiştir. Bu bulgular çok önemlidir ve bu çalışma, literatürde stabil KAH'ı olan hastalarda anjiyografik KAH skorları ile bu parametrelerin ilişkisini gösteren ilk çalışmadır. Bu bulgular daha ciddi stabil KAH'da artmış ventriküler heterojeniteyi göstererek, bu hasta grubundaki ventriküler aritmilerin patofizyolojik mekanizmalarını aydınlatmaya yardım edebilir.

Aksiyon potansiyelinin süresi orta miyokardiyal M hücrelerinde diğer miyositlere oranla daha uzundur. Repolarizasyon en erken epikardiyal hücrelerde başlar. Epikardiyal aksiyon potansiyeli EKG'de T dalgasının piki ile orta miyokardiyal aksiyon potansiyelinin sonu ise T dalgasının sonu ile temsil edilir. Böylelikle, TP-e intervali transmural depolarizasyonunun bir göstergesidir.^{11,12} TP-e intervalinin uzaması daha önce Brugada sendromu, uzun QT sendromu, hipertrofik kardiyomiyopati, PKG yapılan hastalar ve obstrüktif uyku apnesi olan hastalarda gösterilmiştir.¹¹⁻¹⁶ TP-e intervalinin uzaması AKÖ ile ilişkilidir.¹⁷ Çalışmamızın sonuçları, stabil KAH'ı olan hastalarda ateroskleroz yaygınlığı arttıkça AKÖ riskinin arttığını gösterebilir.

Ani kardiyak ölüm, öngörülen yıllık kardiyovasküler ölümlerin yaklaşık %50'sini oluşturmaktadır ve bu ölümlerin çoğunluğu KAH'a bağlıdır.¹⁸⁻²⁰ Kardiyak hastalık öyküsü olmayan hastalarda akut iskemi AKÖ'den sıklıkla sorumludur ve ölümcül ventriküler aritmiler koroner aterosklerozun ilk bulgusu olabilir.¹⁸ AKÖ'de akut iskemi, genellikle miyokardiyal skarın bulunduğu bozulmuş SV fonksiyonundan daha az önemlidir. Düşük SVEF aritmik olayların daha iyi göstergelerinden biridir.^{18,21,22} Skar dokusu, daha sıklıkla ventriküler fibrilasyona dejenere olan ya da olmayan monomorfik ventriküler taşikardi ile kendini gösteren reentran ventriküler aritmilerin anatomik substratı olabilir. Aritmiler aynı zamanda nörohormonal değişiklikler, elektrolit ve asit-baz dengesizliği, hipoksemi, ilaçlar ve daha önceki enfarkt üzerine yeni iskeminin eklenmesi ile de oluşabilir.¹⁸

Ani kardiyak ölüm dünyadaki en önemli halk sağlığı

sorunlarından birisidir ve KAH olan hastalarda karmaşık patofizyolojik etkileşimlerin sonucu olarak ortaya çıkabilir. Otopsi çalışmalarında, AKÖ'ye neden olan en az iki önemli durum söz konusudur. Bunlardan biri ventriküler fibrilasyona yol açan akut koroner trombüs, diğeri ise eşlik eden iskemi olmaksızın skarlı miyokarttan köken alan monomorfik ventrikül taşkardisidir.¹⁸ Bizim çalışmamızdaki hastalarda ne akut iskemi ne de düşük EF mevcuttu. Bu durum ventriküler aritmiler için olası bir substrat olabilecek gizli ve/veya geçici iskeminin varlığını düşündürebilir. Bizim bulgularımız, normal SVEF'si olan hastalarda bile daha ciddi ateroskleroz varlığının artmış ventriküler aritmi ve AKÖ riski ile birlikte olduğunu gösterebilir. Böylelikle, stabil KAH'ı olan hastalarda artmış ateroskleroz yükü ventriküler heterojeniteyi arttırabilir ve bu durum klinisyenin dikkatini çekebilir. Bizim bulgularımız daha yüksek Syntax ve Gensini skoru olan SAP hastalarının risk belirlenmesi ve yönetiminde önemli olabilir. Bu hasta grubunda yoğun medikal tedavi ve perkütan ya da cerrahi revaskülarizasyon hızlı bir şekilde düşünülebilir.

Tartışılması gereken diğer bir konu ise çalışmamızdaki kadın hastaların düşük sayıda olmasıdır. Korantzopulos ve ark.'nın⁴ yaptığı önceki bir çalışmada, TP-e ve TP-e/QT oranının stabil KAH'ı olan kadınlarda erkeklere kıyasla anlamlı olarak daha düşük olduğu gösterilmiştir. Böylelikle, çalışmamızdaki artmış TP-e, cTP-e ve TPe/QT oranına çalışmaya alınan daha yüksek sayıdaki erkek hasta katkıda bulunmuş olabilir. Ciobanu ve ark.²³ tarafından yapılan hafif ve orta hipertansiyonu olan hastaları içeren çalışmada ventriküler repolarizasyon dispersiyonu parametreleri yaş, cinsiyet ve glukoz metabolizma bozuklukları ile ilişkili bulunmuş olup, TP-e, SCORE modeli ile belirlenen total kardiyovasküler risk ile anlamlı oranda ilişki içindedir. Bizim çalışmamızda, diyabetiklerin sayısı en yüksek Syntax skoru olan grupta en fazlaydı ve bu durum bu gruptaki en yüksek TP-e ve TP-e/QT oranına katkıda bulunmuş olabilir. Gensini skoruna göre yapılan gruplarda, yaş, erkek cinsiyet ve diyabetikler ve hipertansiflerin sayısı daha yüksek Gensini skoru olan gruplarda daha yüksek bulunmuş olup, bu durum bu hastalardaki artmış TP-e ve TP-e/QT oranını açıklayabilir.

Çalışmanın kısıtlılıkları

Göreceli olarak daha küçük örneklem büyüklüğü bu çalışmanın majör kısıtlılıklarından birisidir. AKÖ'nün sadece TP-e ve diğer EKG parametreleri ile değerlendirilmesi ve bu hastalarda herhangi bir takip verisinin olmaması diğer bir kısıtlılıktır.

Sonuçlar

Koroner arter hastalığının dramatik bir sonucu olan AKÖ dünya çapında en önemli ölüm nedenlerinden birisidir. Ventriküler heterojeniteyi gösteren artmış TP-e ve diğer EKG parametrelerinin stabil KAH'ı olan hastalarda

Ani kardiyak ölümün tahmin ettirici belirteçleri olarak kullanılması düşünülebilir.

Bilgimize ve literatür taramasına göre, bu çalışma, Syntax ve Gensini skorları ile ventriküler heterojenite parametreleri arasındaki ilişkiyi inceleyen ilk çalışmadır.

Kaynaklar

1. Tasolar H. Ballı M. Cetin M. Otlu YO. Altun B. Bayramoglu A. Effects of the coronary collateral circulation on the Tp-e interval and Tp-e/QT ratio in patients with stable coronary artery disease. *Ann Noninvasive Electrocardiol* 2015; 20:53-61.
2. Kors JA. Ritsema van Eck HJ. van Herpen G. The meaning of the Tp-Te interval and its diagnostic value. *J Electrocardiol* 2008;41:575-80.
3. Papadopoulos CE. Karvounis HI. Parharidis GE. Louridas GE. Preconditioning reduces QTc value in patients with first non-ST-segment elevation myocardial infarction (NSTEMI). *Ann Noninvasive Electrocardiol* 2003;8:275-83.
4. Korantzopoulos P. Letsas KP. Christogiannis Z. Kalantzi K. Massis I. Goudevenos JA. Gender effects on novel indexes of heterogeneity of repolarization in patients with stable coronary artery disease. *Hellenic J Cardiol* 2011;52:311-5.
5. Chugh SS. Reinier K. Teodorescu C. et al. Epidemiology of sudden cardiac death: clinical and research implications. *Prog Cardiovasc Dis* 2008;51:213-28.
6. Yontar OC. Karaagac K. Tenekecioglu E. Tutuncu A. Demir M. Melek M. Assessment of ventricular repolarization inhomogeneity in patients with mitral valve prolapse: value of T wave peak to end interval. *Int J Clin Exp Med* 2014; 8:2173-8.
7. Castro HJ, Antzelevitch C. TornésBárcaga F. et al. Tpeak-Tend and Tpeak-Tend dispersion as risk factors for ventricular tachycardia/ventricular fibrillation in patients with the Brugada syndrome. *J Am Coll Cardiol* 2006;47:1828-34.
8. Day CP. McComb JM. Campbell RW. QT dispersion: an indication of arrhythmia risk in patients with long QT intervals. *Br Heart J* 1990;63:342-44.
9. Sianos G. Morel MA. Kappetein AP. et al. The SYNTAX Score: an angiographic tool grading the complexity of coronary artery disease. *Eurointervention* 2005;2:219-27.
10. Emond M. Mock MB. Davis KB. et al. Long-term survival of medically treated patients in the Coronary Artery Surgery Study (CASS) registry. *Circulation* 1994;90:2645-57.
11. İlgenli TF. Tokatlı A. Akpınar O. Kılıçaslan F. The Effects of Cigarette Smoking on the Tp-e Interval, Tp-e/QT Ratio and Tp-e/QTc Ratio. *Adv Clin Exp Med* 2015;6:973-8.
12. Yan GX. Antzelevitch C. Cellular basis for the normal T wave and the electrocardiographic manifestations of the long-QT syndrome. *Circulation* 1998;98:1928-36.
13. Topilski I, Rogowski O, Rosso R, Justo D, Copperman Y, Glikson M. The morphology of the QT interval predicts torsade de pointes during acquired bradyarrhythmias. *J Am Coll Cardiol* 2007;49:320-8.
14. Shimizu M. Ino H. Okeie K. Yamaguchi M. Nagata M. Hayashi K. T-peak to T-end interval may be a better predictor of high-risk patients with hypertrophic cardiomyopathy associated with a cardiac troponin I mutation than QT dispersion. *Clin Cardiol* 2002;25:335-59.
15. Sicouri S. Antzelevitch C. A subpopulation of cells with unique electrophysiological properties in the deep sub-epicardium of the canine ventricle. *M Cell Circ Res* 1991; 68:1729-41.
16. Kilicaslan F. Tokatli A. Ozdag F. Uzun M. Uz O. Isilak Z. Tp-e interval, Tp-e/QT ratio, and Tp-e/QTc ratio are prolonged in patients with moderate and severe obstructive sleep apnea. *Pacing Clin Electrophysiol* 2012;35:966-72.
17. Panikkath R. Reinier K. Uy-Evanado A. Teodorescu C, Hattenhauer J. Mariani R. Prolonged Tpeak-to-tend interval on the resting ECG is associated with increased risk of sudden cardiac death. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2011; 4:441-7.
18. Mehta D. Curwin J. Gomes JA. Fuster V. Sudden Death in Coronary Artery Disease: Acute Ischemia Versus Myocardial Substrate. *Circulation* 1997;96:3215-23.
19. Myerburg RJ. Castellanos A. Cardiac arrest and sudden cardiac death. In: Braunwald E. ed. *Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine*. Philadelphia, Pa: WB Saunders 1992;756-89.
20. Goldstein S. Medendorp SV. Landis JR. et al. Analysis of cardiac symptoms preceding cardiac arrest. *Am J Cardiol* 1986;58:1195-8.
21. Wilber DJ. Garan H. Finkelstein D. et al. Out-of-hospital cardiac arrest: use of electrophysiologic testing in the prediction of long-term outcome. *N Engl J Med* 1988;318:19-24.
22. Roy D. Waxman HL. Kienzle MG. Buxton AE. Marchlinski FE. Josephson ME. Clinical characteristics and long-term follow-up in 119 survivors of cardiac arrest: relation to inducibility at electrophysiologic testing. *Am J Cardiol* 1983; 52:969-74.
23. Ciobanu A. Gheorghe GS. Ababei M. et al. Dispersion of ventricular repolarization in relation to cardiovascular risk factors in hypertension. *J Med Life* 2014;4:545-50.