

Türk İşçi Gruplarında Elektrokardiyografik Bulgular ve Anomali Sıklığı: Kesitsel ve Gözlemsel Bir Çalışma

Electrocardiographic Findings and Anomaly Frequency in Turkish Workers Groups: A Cross-sectional and Observational Study

ÖZET

Amaç: Elektrokardiyografi (EKG) taraması, çalışanların istihdamı sırasında ve periyodik kontrollerde rutin olarak yapıldığı halde, ülkemizde bu EKG'leri analiz eden geniş ölçekli bir çalışma yoktur. Bu araştırmanın amacı; ağır sanayi sektöründe farklı iş kollarında çalışan, geniş yaş aralığındaki işçi gruplarının istirahat EKG ve bazal klinik özelliklerini değerlendirmektir.

Yöntemler: Nisan 2016 ile ocak 2020 tarihleri arasında, İstanbul ilinde, çalışanların sağlık muayeneleri sırasında çekilen 9102 ardışık EKG değerlendirildi ve yorumlanmaya uygun olan 8607 tanesi çalışmamıza alındı. EKG'ler 2 farklı kardiyolog tarafından Minnesota kod kriterlerine göre, majör anomali, minör anomali ve normal şeklinde sınıflandırıldı.

Bulgular: Popülasyonun yaş ortalaması $30,47 \pm 9,4$ idi ve bunların %97'si erkekti. Tamamıyla normal EKG %67,6 oranında görüldü. Majör EKG değişiklikleri %4,6, minör EKG anomalisi %28,3 oranında saptandı. 50 yaş üzerinde olmak ($P < ,001$) ve ağır kimya sanayide çalışmak ($P = ,014$) EKG'de majör anomaliyle ilişkili bulundu. Çoklu lojistik regresyon analizinde çalışan iş kolu ile EKG'de majör ve minör anomaliler arasında bağımsız ilişkili saptandı ($P = ,022$).

Sonuç: Bu çalışma, yüksek riskli farklı iş sektörlerinde çalışan çok sayıda Türk işçinin EKG özelliklerini göstermektedir. EKG anomalisi, ağır kimya sanayi işçileriyle 50 yaş üzeri çalışanlarda daha sık izlenmiştir. Çalışmamız, bu konuda Türkiye'de yapılan ilk araştırma özelliğini taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Elektrokardiyografi, yaş grupları, kardiyak aritmiler

ABSTRACT

Objective: Although electrocardiography scanning is routinely performed during the employment of employees in business sectors and during periodic controls, there is no large-scale study in our country that scans these electrocardiography data. The purpose of this study was to analyze the resting electrocardiography properties and basal clinical characteristics of the worker groups in a wide age range working in different business lines in the heavy industry sector.

Methods: Between April 2016 and January 2020, 9102 consecutive electrocardiographs were obtained during health examinations of working in İstanbul. In this study, 8607 electrocardiographs suitable for interpretation were included. Electrocardiographs were classified by 2 different cardiologists as major, minor anomaly, and normal according to the Minnesota code criteria.

Results: Average age of the population was 30.47 ± 9.4 and 97% were males. A completely normal ECG was detected in 67.6%. Major electrocardiograph changes were detected in 4.6%, and minor anomalies were detected in 28.3%. Being 50 years older ($P < .001$) and working in a heavy chemical industry ($P = .014$) was found to be associated with major anomaly on electrocardiograph. In the multiple logistic regression analysis, the business line and electrocardiograph were found to be independently associated with major and minor anomalies ($P = .022$).

Conclusion: This study shows the electrocardiography findings of a large sample of Turkish workers from high-risk employment sectors. Electrocardiograph abnormalities were observed more frequently in heavy chemical industry and those who were 50 years and older. This is the first study conducted in Turkey on this subject.

Keywords: Electrocardiography, age groups, arrhythmias cardiac

ORIGINAL ARTICLE KLİNİK ÇALIŞMA

Dr. Nart Zafer Baytuğan¹ 

Dr. Veysel Özgür Barış² 

Dr. Ahmet Büyük² 

Dr. Aziz İnan Çelik¹ 

Dr. Hasan Çağlayan Kandemir³ 

Dr. Tahir Bezzin¹ 

¹Gebze Fatih Devlet Hastanesi, Kardiyoloji

Bölümü, Gebze, Kocaeli, Türkiye

²Doktor Ersin Arslan Eğitim ve

Araştırma Hastanesi, Kardiyoloji

Bölümü, Gaziantep, Türkiye

³Kocaeli Devlet Hastanesi, Kardiyoloji

Bölümü, Kocaeli, Türkiye

Corresponding author:

Nart Zafer Baytuğan

✉ nartzafer@hotmail.com

Received: December 12, 2021

Accepted: January 15, 2022

Cite this article as: Baytuğan NZ, Barış VÖ, Büyük A, Çelik AI, Kandemir HÇ, Bezzin T. Türk işçi gruplarında elektrokardiyografik bulgular ve anomali sıklığı: kesitsel ve gözlemsel bir çalışma. Turk Kardiyol Dern Ars 2022;50(2):124-130.

DOI:10.5543/tkda.2022.21305



Available online at archivestsc.com.
Content of this journal is licensed under a
Creative Commons Attribution –
NonCommercial–NoDerivatives 4.0
International License.

Elektrokardiyografi (EKG), kardiyovasküler hastalıkların tanı, tedavi ve takibinde kullanılan en önemli tanı araçlarından birisidir. Günümüzde kolay uygulanabilmesi, düşük maliyeti, gerektiğinde hızlıca tekrarlanabilmesi gibi birçok avantajı olması sebebiyle kardiyoloji pratiğinin temelini oluşturmaktadır. Bununla birlikte çeşitli gruplarda (adelosanlar, sporcular, askerler, farklı etnik popülasyonlar gibi) yapılan tarama çalışmalarında da sıklıkla kullanılmaktadır.¹ Çalışanların EKG analizleri ve bunların doğru şekilde yorumlanması, iş kazalarının önlenmesi, çalışan güvenliğinin sağlanması ve gerekli tedbirlerin alınması bakımından oldukça önemlidir. Buna rağmen özellikle işçilerdeki EKG tarama çalışmaları oldukça sınırlıdır ancak kısıtlı istihdam alanlarıyla, Brugada veya uzun QT gibi özel hastalık taramalarını içermektedir.^{2,3} Ülkemizde de yetişkin popülasyonun da EKG verilerini değerlendiren çalışmalar olduğu (TEK-HARF) halde, işçi gruplarının EKG özelliklerini araştırarak geniş ölçekli bir çalışma yoktur.⁴

Bu çalışmanın amacı; ağır sanayi sektöründe istihdam edilen geniş yaş aralığındaki işçi grubunun istirahat EKG ve bazal klinik özelliklerini değerlendirmektir. Ayrıca EKG'deki anomali sıklığının, iş kolları, yaş aralıkları ve klinik özelliklerle arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktır.

Yöntemler

Hasta popülasyonu

Nisan 2016 ile Ocak 2020 tarihleri arasında, İstanbul Anadolu yakasındaki 4 farklı ortak sağlık güvenlik birimi bünyesinde çalışan işçiler çalışmaya dahil edildi. Çalışmadan dışlanma kriterleri olarak, EKG'lerin yorumlanamayacak ölçüde parazitli olması, üzerinde net uzlaşa sağlanamayan veya yanlış çekilen EKG'ler (elektrotların uygunsuz veya ters bağlanması) olarak belirlendi. Ayrıca işe giriş dosyalarındaki verilerinin eksik olması durumunda bu kişiler çalışmadan çıkarıldı. Tüm işçilerden ayrıntılı onam formları imzalı bir şekilde alındı ve kişisel dosyalarına kaydedildi. 9102 dosya ve EKG incelendi, 495 tane katılımcı çalışmaya alınma kriterlerini karşılamadığı için dışlandı. Sonuçta toplam 8668 EKG ve kişisel dosya detaylı olarak analiz edildi. Çalışma için etik kurul onayı, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Kocaeli Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 09/12/2021 tarihinde, 2021-116 protokol numarasıyla alındı.

Temel muayene

İşe ilk giriş ve periyodik sağlık muayeneleri sırasında çekilen istirahat EKG'leri analiz edildi. Kişilerin detaylı fizik muayeneleri yapıldı,

ayrıntılı öyküleri alındı ve kronik hastalık hikayeleri sorgulandı. Rutin biyokimya ve tam kan sayımları alındı, ön-arka akciğer filmleri ve 12 kanallı istirahat EKG'leri çekildi. Tüm çalışanların vücut kitle indeksleri (VKİ) boy ve kiloları kullanılarak ($VKİ = \text{kg}/\text{m}^2$) ölçüldü. Ailesinde ani kardiyak ölüm, geçirilmiş koroner olay veya kardiyomyopati (iskemik veya hipertrofik) hikayesi ayrıntılı olarak soruldu. Pozitif aile öyküsü olarak, kişilerin birinci derecede akrabalarında erkek 45 yaş altı, kadın 55 yaş altı koroner arter hastalığı (KAH) bulunması olarak belirlendi.

Hipertansiyon (HT), fizik muayene sırasında, en az 5 dakika istirahat sonrası 2 defa ölçülen kan basıncı değerinin $\geq 140/90$ mm Hg ölçülmesi veya kişinin hipertansiyon tedavisi alması olarak kabul edildi. Obezite ölçütü, hesaplanan VKİ değerinin $30 \text{ kg}/\text{m}^2$ 'den fazla olması, sigara içme kriteri günde en az bir adet düzenli sigara tüketimi olarak belirlendi. Açlık kan şekeri $126 \text{ mg}/\text{dL}$ 'nin üstünde olması veya kişinin diyabet tedavisi alması durumunda diyabetes mellitus (DM); kan lipit değerlerinin yüksek bulunması (total kolesterol $\geq 200 \text{ mg}/\text{dL}$, LDL kolesterol $\geq 160 \text{ mg}/\text{dL}$, trigliserit $\geq 200 \text{ mg}/\text{dL}$) veya antilipidemik tedavi kullanımı varsa hipertlipidemi (HL) teşhisi konuldu. Tüm EKG'ler analiz edilip, kişilerin öyküleri, tahlil sonuçları ve kullandıkları ilaçlar dosyalarına kaydedildi. İşçiler yaşlarına (30 yaş altı, 30-50 yaş ve 50 yaş üstü) ve çalıştıkları iş sektörlerine göre (tersane, ağır metal veya kimya) üçer farklı gruba ayrılarak analiz edildi. Majör EKG anomalisi saptanan tüm işçiler, işyeri hekimiyle iletişime geçilerek ileri değerlendirme için kardiyoloji kliniğine yönlendirildi.

EKG'lerin değerlendirilmesi

EKG çekimi Eli 250 cihazıyla (Mortara Instrument, Milwaukee, WI, ABD) standart 25 mm/saniye hız ve 10 mm/milivolt amplitüd olacak şekilde yapıldı. EKG'ler tarayıcı ile bilgisayara yüklenildi. Ardından değerlendirilmek üzere internet üzerinde 2 farklı kardiyoloji uzmanına yollandı. Tüm işçilerin rutin EKG okuması kardiyoloji uzmanları tarafından yapıldı. Yorumlanan ilk 800 EKG sonuçlarının uyumluluğu kappa istatistiği ile değerlendirildi. κ : 0,82 olarak hesaplandı. EKG görüntüleri Adobe Photoshop CS2 programı (Adobe Systems Inc., San Jose, California, ABD) kullanılarak 400 büyütme ile incelendi. Yorum farkı olan EKG'ler, konsey yapıp ortak görüşe göre son karara bağlandı. Tüm EKG'lerin dalga voltajları ölçüldü. Kalp hızı, QRS aksı ve süresi, PR, QT ve düzeltilmiş QTc aralığı hesaplandı. QT ve R-R aralıkları ölçümleri V 2-3 derivasyonlarından manuel EKG pergeli ile ölçüldü.⁵ QT aralığı QRS'in başlangıcından t dalgasının bitiminde izoelektrik hatta döndüğü noktaya kadar geçen süre olarak tanımlandı. R-R aralığı 3 ardışık atım kompleksinin ortalaması olarak ölçüldü. Düzeltilmiş QTc süresini hesaplamak için Bazzet formülü kullanıldı ($QTc = QT \text{ interval}/RR^{1/2}$). Normal kalp hızı 60-100 vuru / dakika olarak belirlendi. Tüm EKG'ler analiz edildikten sonra Minnesota kod (MC) kriterlerine göre kodlandı.⁶ Elektrokardiyografik anomalileri sınıflandırmak için 39 ayrı kategori kullanıldı. Önceki çalışmalardan referans alınarak anomaliler majör ve minör olarak 2 ayrı gruba ayrıldı.⁷⁻⁹ Majör anomaliler; yüklenme paterniyle beraber sol ventrikül hipertrofisi (LVH) (MC 3-1), komplet dal blokları (LBBB, RBBB) veya intraventriküler blok (MC 7-1-1, 7-2-1-, 7-4, 7-8), atriyal fibrilasyon (AF) (MC 8-3), majör ST-T değişiklikleri (MC 4-1, 4-2, 5-1, 5-2), majör q dalgası (MC 1-1, 1-2-8), WPW sendromu (MC 9-4-1, 6-4-2) olarak belirlendi. Minör anomaliler; inkomplet dal blokları (IRBBB, ILBBB) (MC-7-3, 7-6), sol

KISALTMALAR

AF	Atriyal fibrilasyon
DM	Diyabetes mellitus
EKG	Elektrokardiyografi
HL	Hiperlipidemi
HT	Hipertansiyon
IRBBB	İnkomplet sağ dal bloğu
ILBBB	İnkomplet sol dal bloğu
KAH	Koroner arter hastalığı
LAFB	Sol anterior hemiblok
LBBB	Sol dal bloğu
LVH	Sol ventrikül hipertrofisi
RBBB	Sağ dal bloğu
VKİ	Vücut kitle indeksi
WPW	Wolf parkinson white

anterior hemiblok (LAFB) (MC 7-7), kısa PR intervali (MC 6-5), sağ veya sol aks saptması (MC 2-1, 2-2), atriyal veya ventriküler erken atımlar (MC 8-1-1, 8-1-2, 8-1-3), birinç derece AV blok (MC 6-3), belirgin sinüs taşikardi veya bradikardisi (MC 8-8, 8-7), düşük QRS voltajı (MC 9-1), anormal p dalgası (MC 9-3), minör q dalgası ve ST-T anomalisi (MC 1-3-x, 4-3, 4-4, 5-3, 5-4), yüklenme paterni olmaksızın sağ veya sol ventriküler hipertrofi (MC 3-1, 3-2, 3-3, 3-4), iskemi olmaksızın ST elevasyonu (MC 9-2) şeklinde sınıflandırıldı.

Brugada paterni; Bayes de Luna ve ark.¹⁰ tarafından belirlenen kriterlerine göre tanımlandı. Uzun QT paterni, QTc süresinin erkeklerde ≥ 440 msn, kadınlarda ≥ 460 msn olması, kısa QT paterniyse QTc süresinin ≤ 330 msn olması olarak tanımlandı. Erken repolarizasyon, inferior veya lateral derivasyonlarda J noktasının ≥ 1 mV yüksekliği olarak belirlendi.¹¹

İstatistiksel analiz

Tüm istatistiksel analizler Statistical Package for the Social Sciences programı (Windows için 20.0 sürüm, IBM SPSS Corp., Armonk, NY, ABD) kullanılarak yapıldı. Elde edilen veriler normal dağılım açısından Kolmogrov Smirnov testi ile değerlendirildi. Normal dağılıma uyan sürekli değişkenlerin verilerinin ortalama \pm standart sapma (SS) ile verilmesi, karşılaştırılmasının ise ANOVA ile test edildi. Gruplar arasında anlamlılık olması durumunda alt gruplardaki ikili karşılaştırmalar için post-hoc test olarak Tukey testi uygulandı. Normal dağılıma uymayan sürekli değişkenlerin verilerinin ortanca ve çeyrekler arası aralık (ÇAA) ile verilmesi karşılaştırılmasının ise Kruskal-Wallis testi ile yapılması öngörüldü. Kategorik değişkenlerin verileri yüzde olarak verilip, karşılaştırılmasının ki-kare testi ile yapılması öngörüldü. $P < ,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. İstirahat EKG'deki majör anomali yaratan bağımsız faktörleri değerlendirmek için lojistik regresyon analizi yapıldı.

Bulgular

Çalışmaya 8668 EKG analizi dahil edildi. Çalışanların ortalama yaşları $30,47 \pm 9,4$ 'tü, çoğu erkek (%97,1) ve 30 yaş altı gruptaydı (%54,2). İşçilerin büyük çoğunluğu (%48,7) tersanede çalışıyordu. %1,8'inde HT, %1,3'ünde DM, %30,2'sinde HL, %0,2 sinde KAH vardı. Obezite %12,2, sigara içme oranı %35,2, KAH aile öyküsü %25,7 olarak saptandı (Tablo 1). Tamamıyla normal EKG (MC'ye göre anormal bulgu olmayan ve kalp hızı 60-100 arasında olan) %67,6 olarak görüldü. Çalışmamızda majör anomali oranı %4,6, minör anomali oranı %28,3 oranında bulundu (Tablo 2). Yaş grupları arasında majör EKG anomalisi açısından karşılaştırıldığında tüm gruplar arasında anlamlı fark saptandı. Majör EKG anomalisi 50 yaş üstü grupta daha sık izlenirken, 30 yaş altında en az sıklıkta izlendi (Tablo 2, Şekil 1). Yaş grupları arasında minör EKG anomalisi açısından karşılaştırıldığında ise tüm gruplar arasında anlamlı fark saptanırken, ikili karşılaştırmalarda 30-50 yaş aralığındaki bireylerde minör EKG anomalileri, 30 yaş altına göre daha az olduğu saptandı ($P < ,05$). Farklı EKG anomalilerinin yaş grupları arasındaki dağılımı Tablo 3'de gösterilmiştir.

Kalp hızı ortalaması 30 yaş altı grupta 30-50 yaş arası gruba göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek saptandı. PR intervalinde tüm gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklı saptanırken, 30 yaş altı grupta diğer gruplara göre kısa, 50 yaş ve üzeri grupta ise anlamlı uzun saptandı. QRS segmenti 50 yaş üzeri

Tablo 1. Çalışmaya dahil edilen işçilerin bazal demografik, klinik özellikleri

	%
Cinsiyet	
Erkek n (%)	8358 (97,1)
Yaş (ort \pm SS)	30,47 \pm 9,4
<30	4668 (54,2)
30-50	3524 (40,9)
>50	417 (4,8)
Çalışma sektörü, n (%)	
Tersane işçiliği	4194 (48,7)
Ağır metal	2167 (25,2)
Kimya endüstrisi	2248 (26,1)
Komorbitelem n (%)	
Sigara içimi	3028 (35,2)
Hipertansiyon	155 (1,8)
Dislipidemi	2604 (30,2)
Diabetes mellitus	113 (1,3)
Obezite	1048 (12,2)
VKİ (kg/m ²) (ort \pm SS)	24,5 \pm 10,3
KAH öyküsü	14 (0,2)
KAH aile öyküsü	2212 (25,7)

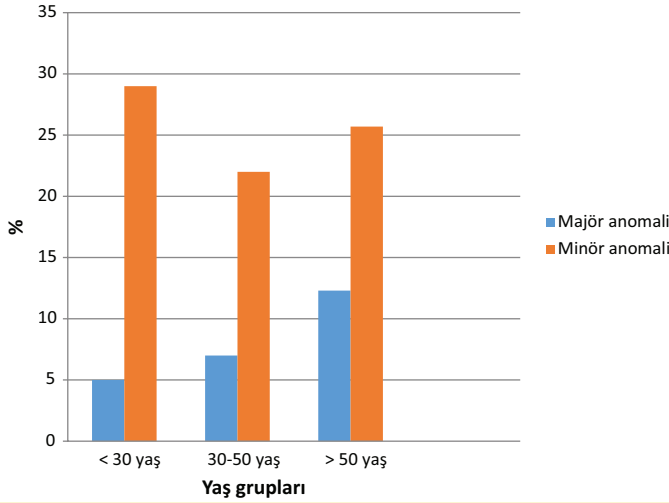
VKİ, vücut Kitle indeksi; KAH, koroner arter hastalığı; ort \pm SS, ortalama ve standart sapma.

grupta 30 yaş altı gruba göre istatistiksel olarak anlamlı uzun saptandı. QTc intervalinde tüm gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklı saptanırken, 30 yaş ve altı grupta diğer gruplara göre kısa, 50 yaş üzeri grupta ise anlamlı uzun saptandı. 30 yaş altında ana EKG anomalisi %7,56 ile sinüs aritmisiydi. Ek olarak diğer yaş gruplarıyla karşılaştırdığımızda sinüs taşikardisi %4,3,

Tablo 2. Yaş gruplarına göre majör ve minor EKG anomalisi ve bazal EKG parametreleri

	Yaş			P
	< 30	30-50	> 50	
Majör EKG anormallliği %	156 (3,3)	171 (4,9)	65 (15,6)	<,001
Minör EKG anormallliği %	1439 (30,8)	875 (24,8) 125 (30,0)	125 (30,0)	<,001
Kalp hızı (ort \pm SS)	74,78 \pm 12,89 ^a	73,14 \pm 11,68	73,59 \pm 12,89	<,001
PR intervali (msn) (ort \pm SS)	144,96 \pm 17,59 ^a	149,12 \pm 19,73 ^b	153,32 \pm 23,74 ^c	<,001
QRS segmenti (msn) (ort \pm SS)	95,60 \pm 9,14 ^d	96,10 \pm 10,72	97,58 \pm 13,66	<,010
QTc (msn)(ort \pm SS)	382,36 \pm 18,68 ^a	386,85 \pm 19,81 ^e	393,89 \pm 21,22 ^c	<,001

^aP < ,001 29 yaş ve altı vs 30-50 yaş aralığı; ^bP < ,01 30-50 yaş aralığı vs 50 yaş üstü; ^cP < ,001 29 yaş ve altı vs 50 yaş üstü; ^dP < ,05 29 yaş ve altı vs 50 yaş üstü; ^eP < ,001 30-50 yaş aralığı vs 50 yaş üstü.



Şekil 1. Yaş grupları ve anomali yüzdeler

IRBBB %3,17, erken repolarizasyon %4,02, kısa PR %4,49 daha sık görüldü. 30-50 yaş grubunda birinci derece AV blok %1,39, RBBB %0,73 ve LBBB %0,11 <30 yaş grubuna göre artma eğilimindeydi. 50 yaş üstü bireylerde AF %0,48, ventriküler ekstrasistol %2,16, önemli iletim kusurları (LBBB, RBBB), iskemi ile ilişkili bulgular (majör q dalgası %0,96, ST segment depresyonu %6) ve LVH %2,64, genç gruplara göre daha fazla tespit edildi.

Meslek grupları EKG anomali açısından karşılaştırıldığında ise; ağır metal işçilerinde majör ve minör EKG anomali tersane işçilerine göre daha fazla saptandı. EKG anomalileri yaş grupları arasında karşılaştırıldığında tüm gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı. En fazla anomali 50 yaş üzerinde görülürken, en düşük oran ise 30-50 yaş arasındaki grupta bulundu (Tablo 4).

Çalışmaya alınan üç farklı iş sektöründe çalışan işçilerin bazal demografik özellikleri karşılaştırıldığında; DM, HT, HL gibi kronik hastalık sıklığının her üç grupta benzer olduğu saptandı (Tablo 5). Ağır metal sanayide çalışan işçilerin ortanca yaşı daha yüksek ($P < ,001$) ve 50 yaş üzerindeki işçi oranı diğer gruplara daha sık ($P < ,001$) saptanırken KAH tanısı da bu grupta daha sık tespit edildi ($P = ,028$).

Yaş, DM, HT, HL, sigara, KAH ve iş gruplarının EKG anomali sıklığına olan etkilerini değerlendirmek için yapılan multiple lojistik regresyonunda yaş ($P = ,009$), DM ($P < ,001$), HL ($P < ,001$) ve iş sektörünün ($P = ,022$) EKG de majör ve minör anomaliler ile bağımsız ilişkili olduğu saptandı (Tablo 6).

Tartışma

Bu çalışmada ağır sanayide farklı iş kollarında çalışan işçilerin bazal EKG özellikleri karşılaştırılmıştır ve ağır metal sanayide çalışan işçilerde daha sık EKG anomali saptanmıştır. Ayrıca bu işçi grubunda yaş, DM ve HL, EKG anomali ile ilişkili bulunmuştur.

EKG tarama verilerinin çoğu genç yaş grubundaki sporcularda yapılan sınırlı çalışmalara dayanmaktadır. Yüksek riskli iş sektörlerinde çalışan işçi grubunu değerlendiren çalışmalar ülkemizde olmamakla beraber tüm dünyada da oldukça sınırlıdır. Benzer yaş grubunu ve işçileri kapsayan İspanya'da yapılan tarama çalışmasında normal EKG oranı bizim grubumuza göre daha yüksek

görölmüştür (%77,2 ve %67,6).¹² Polonya'da yapılan daha küçük ölçekli çalışma ile karşılaştırıldığında ise normal EKG oranlarının daha düşük olduğu görülmektedir.¹³ Çalışmamızdaki normal EKG oranlarının Avrupa'da yapılan diğer çalışmalara göre farklı bulunmasının sebebini, taranan grupların yaş ortalaması ve kronik hastalık oranlarının farklı olmasıyla gruplar arasındaki cinsiyet farkları olarak düşünmekteyiz.

AF prevalansı, ileri yaş ve klasik risk faktörleri ile güçlü bir şekilde ilişkilidir. Çalışmamızda, daha önceden aritmi tanısı almamış olan 5 hastamızda AF saptandı (%0,05) ve hepsi 30 yaş üzerindeydi. Sonuçlarımız, AF'nin yaş ve cinsiyete göre yaygınlığı gelişmiş ülkelerden alınan verilerle benzerdir.¹⁴ Bu bulgular rutin işyeri kontrol protokollerinin, AF taraması açısından da önemini bir kez daha ortaya koymaktadır. Ülkemizde anormal EKG bulguları ve aritmilerin prevalansı ile ilgili en önemli veri TEKHARF çalışmasından elde edilmiştir.⁴ Çalışmamızda ve TEKHARF çalışmasında benzer sıklıkta majör EKG anomalisine rastlanırken, minör anomali oranı çalışmamızda daha sık olarak rastlanmıştır. Bu durum işçi grubumuzun daha ağır işlerde çalışan insanlardan oluşması ile açıklanabilir. Çalışmamızda AF sıklığı, TEKHARF'e göre daha düşük saptanmıştır (%0,05, %0,38). Bu durum çalışmamızda yaş ortalaması daha düşük olmasına bağlanabilir. T negatifliği, TEKHARF verilerine göre daha az saptanmıştır (0,36'ya karşı 2,47). Her ne kadar t negatifliği iskemik hastalıkları öngörmede rolü zayıf olsa da, TEKHARF çalışmasında da daha sık t negatiflikleri görülmesi, aynı şekilde yaşa bağlı KAH sıklığının artması ile ilişkili olabilir.

Aynı şekilde ülkemizde kalp yetersizliğinin prevalansını araştıran HAPPY çalışmasında taranan hastalarda daha yüksek majör EKG anomali ve AF sıklığı izlenmiştir (%0,56).¹⁵ Çalışma popülasyonu 35 yaş ve üzeri her iki cinsiyeti içermesinden dolayı; bu çalışmada bizim çalışmamıza göre daha sık majör EKG değişikliği ve AF izlenmesi olasıdır. Benzer şekilde ülkemizde yapılan AFTER çalışmasında, AF yaş ortalaması 69,2 iken bizim çalışmamızda görülen AF vakalarının %75'i 50 yaş üzeri gruptadır.¹⁶

Ülkemizde Karabacak ve ark.¹⁷ yaptığı çalışmada daha ileri yaş grubu taranmıştır ve total EKG anomali oranı %38,7 saptanmıştır. Çalışmamıza göre daha ileri yaş grubunun dahil edilmesi daha yüksek EKG anomali görülmesine yol açmış olabilir.

Yapısal kardiyak hastalığı olmayan asemptomatik bireylerde IRBBB görülebilir.¹⁸ IRBBB ve RBBB sıklığı yaşla birlikte artar ve erkek cinsiyette, DM ve HT'si olanlarda daha sık görülür.¹⁹ Semptomuz IRBBB'li erkeklerin 20 yıl takip edildiği bir çalışmada, kardiyovasküler hastalık için risk artışı görülmemiştir.²⁰ Ayrıca RBBB; kor pulmonale, iskemik kalp hastalığı, pulmoner emboli, miyokardit veya konjenital kalp hastalığı gibi kalbin sağ tarafının etkilendiğini de gösterebilir. Kalp yetmezliği olan hastalarda RBBB varlığı, olumsuz prognozla ilişkilendirilmiştir.²⁰ Bizim grubumuzda RBBB sıklığı %0,56 idi, bu sonuç sağlıklı yetişkinlerle ilgili önceki çalışmalara göre daha düşük oranda saptandı.²¹

LBBB sıklığını %0,1 (n=9) olarak bulduk ve yaşla birlikte bu oran arttığı tespit ettik. Daha önceki verilerde de LBBB sıklığının %0,1 ile %1,2 arasında değiştiği ve yaşla birlikte arttığı bildirilmiştir.²¹ Bu nedenle çalışmamızda LBBB sıklığının orta derecede düşük olması, nispeten yaş ortalamasının düşük olmasıyla ilişkilendirildi.

Tablo 3. Yaş gruplarına göre EKG anomalilerinin detaylı açıklamaları

	<30 yaş (n=4668) %	30-50 yaş (n=3552) %	>50 yaş (n=412) %	P
Normal EKG	66,1	70,9	62,2	,084
Aritmiler				
Sinüs taşikardisi (n=270)	4,3	1,6	1,8	<,001
Sinüs bradikardisi (n=660)	6,5	8,8	9,6	,004
Supraventriküler ekstrasistol (n=53)	0,59	0,62	0,72	,872
Atriyal ya da junctional ekstrasistol (n=3)	0,02	0,02	0,24	<,001
Atriyal fibrilasyon (n=4)	-	0,05	0,48	<,001
Atriyal flutter (n=1)	-	-	0,24	<,001
Supraventriküler taşikardi (n=0)	-	-	-	-
Ventriküler ekstrasistol (n=65)	0,44	0,99	2,16	<,001
Ventriküler taşikardi (n=0)	-	-	-	-
Sinüs aritmisi (n=437)	7,54	2,21	1,7	<,001
İntraventriküler - Atriyovenriküler (AV) ileti kusurları				
Birinci derece AV blok (n=72)	0,34	1,39	1,68	,012
İkinci derece AV blok (n=0)	-	-	-	-
Üçüncü derece AV blok (n=0)	-	-	-	-
Sol anterior hemiblok (n=24)	0,19	0,17	2,18	<,001
Sol posterior hemiblok (n=2)	0,02	0,02	-	-
Komplet RBBB (n=49)	0,27	0,73	2,4	<,001
İnkomplet RBBB (n=225)	3,17	1,98	1,68	,002
Komplet LBBB (n=9)	0,02	0,11	0,96	<,001
İnkomplet LBBB (n=1)	-	-	-	-
İnterventriküler ileti gecikmesi (n=14)	0,06	0,08	2,91	<,001
Kısa PR aralığı (n=322)	4,49	2,98	1,68	,007
WPW paterni (n=11)	0,14	0,11	-	<,001
Repolarizasyon anomalileri				
Erken repolarizasyon (n=261)	4,02	2,01	1,68	<,001
T dalga anormallikleri (n=22)	0,23	0,31	-	<,001
QRS aks sapması				
Sağ aks sapması (n=22)	0,21	0,28	0,48	,404
Sol aks sapması (n=78)	0,96	0,82	0,96	,876
Genişleme ve hipertrofi				
Sol Ventriküler hipertrofi (n=137)	1,98	0,93	2,64	,003
Sol atriyal genişleme (n=12)	0,14	0,11	0,24	,785
Sağ Ventriküler hipertrofi (n=8)	0,06	0,08	0,24	<,001
Sağ atriyal genişleme (n=3)	0,04	0,02	-	-
Kanülopati paternleri				
Brugada paterni (n=3)	0,06	-	-	<,001
Uzun QT paterni (n=15)	0,12	0,17	0,97	,034

(Continued)

Tablo 3. Yaş gruplarına göre EKG anomalilerinin detaylı açıklamaları (Continued)

Kısa QT paterni (n = 17)	0,14	0,19	0,72	,048
Diğer anomaliler				
Q dalgası (n = 4)	-	-	0,96	<,001
T dalga inversiyonu (n = 25)	0,08	0,51	0,72	,001
ST segment depresyonu (n = 74)	0,17	1,36	6	<,001
Saat yönü rotasyonu (n = 24)	0,06	0,53	0,96	<,001
Uzun QRS amplitüdü (n = 2)	-	-	0,48	<,001

Tablo 4. Yaşa ve sektöre göre majör ve minör anomalilerin farklılığı

	Majör ve Minör anomali		P
	YOK (n = 4531; %52,6)	VAR (n = 4078; %47,4)	
Yaş			
<30	%66,8	%33,2	
30-50	%71,3	%28,7	,001
>50	%56,1	%43,9	
Sektör			
Tersane	%69,6	%30,4	
Ağır metal	%66,2	%33,8	,014
Kimya	%67,2	%32,8	

Tablo 5. Farklı iş sektöründe çalışan işçilerin bazal demografik özellikleri

	Tersane	Ağır metal	Kimya	P
DM	%1,4	%1,3	%1,2	,920
HT	%1,7	%1,8	%1,9	,885
HL	%29,8	%30,5	%31,1	,584
KAH	%0,1	%0,4	%0,1	,028
Yaş	28(13)	29(14)	29(13)	<,010
>50 yaş işçi oran	%4,3	%6	%4,8	<,010

Tablo 6. Lojistik regresyon analizi

	B	Wald	Sing.
Yaş	-0,007	6,890	,009
Sigara	0,035	0,522	,470
HT	0,351	3,817	,051
DM	0,876	18,675	<,001
Obezite	-0,012	0,029	,864
KAH	21,670	0,000	,988
İş sektörü	0,063	5,219	,022

DM, diabetes mellitus; HL, hiperlipidemi; HT, hipertansiyon; KAH, koroner arter hastalığı.

LAHB sıklığı ve PR aralığı yaşla birlikte artar. Bunun sebebi olarak senil dejeneratif süreçler olabilir. Daha önceki verilere göre 40-79,9 yaş arası popülasyonda LAHB görülme sıklığı kadınlarda %5,5 ve erkeklerde %10,2'dir.²² Ayrıca uzayan PR aralığının yaşlı popülasyonda AF ve inme gelişimi ile ilişkili olduğunu gösterilmiştir.²³

LVH, kardiyovasküler hastalık için bağımsız bir morbidite ve mortalite göstergesidir. EKG'de ventriküler repolarizasyon anomalisiyle beraber LVH saptandığında risk özellikle artar. HT, kardiyomiyopati, KAH, kalp kapak hastalığı, DM ve obezite ana LVH sebepleridir. Verilerimizi önceki çalışmalarla kıyasladığımızda, benzer yaş grubundaki prevalansın %1,59 ile benzer sıklıkta olduğunu tespit ettik.¹² Dolayısıyla, çalışmamızdaki LVH sıklığının genel popülasyona göre göreceli olarak düşük olduğu görülmüştür. En sık saptadığımız aritmi tipi olan sinüs aritmisi, 30 yaş altında diğer yaş gruplarına göre daha yüksek bulunmuştur.

Brugada, uzun QT ve kısa QT sendromu gibi iyon kanalı hastalıkları, özellikle genç ve görünüşte sağlıklı bireylerde yaşamı tehdit eden ventriküler aritmi ve ani kalp ölümü riskinde artış ile ilişkilidir. EKG, bu tür bozuklukların teşhisi için altın standart olarak kabul edilir. Genel popülasyonda Brugada paterni sıklığı %0,07-0,60 arasındadır.^{24,25} Çalışmamızda %0,03 (n=3) olarak bulduk ve tamamı 30 yaş altı bireylerdi. İki hastada tip 1, bir hastadaysa tip 2 patern mevcuttu. Bu bulgular normal popülasyon verileriyle kıyaslandığında biraz daha düşük seviyededir. Ayrıca uzun QT %0,17 (n=15), kısa QT de %0,19 (n=17) oranında görüldü ve bu paternler daha ileri yaş gruplarında saptandı. Artan yaşla beraber QT süresinin uzama eğiliminde olduğunu tespit ettik. 41767 genç İsviçreli askerin değerlendirildiği bir çalışmada, QTc 445 msn üstü ve 347 msn altı grup yaklaşık %1 olarak saptanmış, QTc <320 msn %0,02 olarak bulunmuştur.³ Bu bulgular bizim verilerimizden yüksek görünmektedir. Çalışmamızda WPW paternini %0,12 (n=11) olarak saptadık, bu da daha önce bildirilen %0,1-0,32 prevalansıyla uyumludur.²⁶ WPW sendromu, yılda %0,02 ölüm oranıyla nadirde olsa ölümcül ventriküler aritmi gelişimiyle alakalıdır.

İskemi ile ilgili bulgular, 50 yaş üzeri popülasyonda daha yüksekti. Q dalgası %0,04 (n=4), t dalga inversiyonu %0,29 (n=25) ve ST segment çökmesi %0,85 (n=74) oranında görüldü. Tüm patolojik q dalgaları, KAH öyküsü olan hastalarda mevcuttu. Bu parametreler yaşla uyumludur.²² Sonuçlarımız önceki çalışmalarla karşılaştırıldığında, benzer bulgular saptandı. Çalışmamız ile sağlıklı yetişkin örnekleri karşılaştırıldığında, ST segment sapsması %2,4-4 ve T dalgası anomalisi %3,5-7 prevalansının daha yüksek olduğu görüldü.²¹

LBBB, RBBB, LVH, aritmi ve iskemiye bağlı bulguları içeren majör elektrokardiyografik anomalilerin saptanması veya kardiyak

üfürüm duyulması halinde kişiler transtorasik ekokardiyografi ve ileri kardiyak değerlendirme için yönlendirildi. Bu grup, çalışma popülasyonunun %4,6'sını oluşturmaktaydı.

Kısıtlılıklar

Çalışmada birtakım kısıtlılıklar mevcuttur. Öncelikle çalışmamızda erkek sayısının oldukça fazla olması, erkek ve kadınların kendi aralarında karşılaştırmasını engellemiştir. Ayrıca ağır ve riskli çalışma ortamı sebebiyle çalışanların ortalama yaşı düşük kalmıştır. 50 yaş üzeri kişi sayısı diğer yaş gruplarına göre nispeten azdır. Çalışma tasarımı sebebiyle ileri tetkik için hastaneye yönlendirilen hastaların kardiyak muayene sonucu bilinmemektedir. Ayrıca EKG anomalisi olan kişilerin takibinde, kardiyak olayların görülme sıklığıyla ilişkili veri mevcut değildir. Çalışmamız çok geniş bir popülasyonda yapılmış olmasına rağmen örneklerin tek bir ilden alınması nedeniyle sonuçlar Türkiye genelini yansıtmamaktadır.

Sonuç

Bu çalışmada ağır sanayide farklı iş kollarında çalışan işçilerin bazal EKG özellikleri karşılaştırılmıştır ve ağır kimya sanayide çalışan işçilerde daha yüksek sıklıkla EKG anomalisi saptanmıştır. Bu çalışma sonuçlarıyla; iş kazaları ve meslek hastalıklarını önlemek amacıyla ağır kimya sanayisinde istihdam edilen işçilerin daha sıklıkla sağlık kontrollerine tabi tutulması önerilebilir. Bu çalışma bu konuda Türkiye'de yapılan ilk çalışma özelliğini taşımaktadır.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite kurul onayı Sağlık Bilimleri Üniversitesi Kocaeli Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alınmıştır (Onay Tarihi: 9 Aralık 2021; Onay No: 2021-116).

Bilgilendirilmiş Onam: Çalışmaya katılan bireylerden bilgilendirilmiş onam alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Konsept - N.Z.B.; Dizayn - V.Ö.B.; Denetleme - A.B., A.İ.Ç.; Kaynaklar: H.Ç.K., T.B.; Veri Toplama ve/veya İşleme - N.Z.B., A.İ.Ç.; Analiz ve/veya Yorumlama - V.Ö.B.; Literatür Arama - N.Z.B.; Yazan - N.Z.B.; Kritik Değerlendirme - V.Ö.B.

Çıkar Çatışması: Bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Kaynaklar

- Ng CT, Ong HY, Cheok C, Chua TS, Ching CK. Prevalence of electrocardiographic abnormalities in an unselected young male multi-ethnic South-East Asian population undergoing pre-participation cardiovascular screening: results of the Singapore Armed Forces electrocardiogram and Echocardiogram screening protocol. *Europace*. 2012;14(7):1018-1024. [CrossRef]
- Santini M, Di Fusco SA, Colivicchi F, Gargaro A. Electrocardiographic characteristics, anthropometric features, and cardiovascular risk factors in a large cohort of adolescents. *Europace*. 2018;20(11):1833-1840. [CrossRef]
- Kobza R, Roos M, Niggli B, et al. Prevalence of long and short QT in a young population of 41,767 predominantly male Swiss conscripts. *Heart Rhythm*. 2009;6(5):652-657. [CrossRef]
- Onat A, Dursunoğlu D, Kahraman G, et al. Rates of death and of coronary events in the Turkish Adult Survey: 5-year follow-up of the Cohort. *Türk Kardiyol Dern Ars*. 1996;24:8-15.

- Beach SR, Celano CM, Noseworthy PA, Januzzi JL, Huffman JC. QTc prolongation, torsades de pointes, and psychotropic medications. *Psychosomatics*. 2013;54(1):1-13. [CrossRef]
- Prineas RJ, Crow RS, Zhang R-M. *The Minnesota Code Manual of Electrocardiographic Findings*. 2nd Ed. Springer; 2009: 277-224.
- Denes P, Larson JC, Lloyd-Jones DM, Prineas RJ, Greenland P. Major and minor ECG abnormalities in asymptomatic women and risk of cardiovascular events and mortality. *JAMA*. 2007;297(9):978-985. [CrossRef]
- Greenland P, Xie X, Liu K, et al. Impact of minor electrocardiographic ST-segment and/or T-wave abnormalities on cardiovascular mortality during long-term follow-up. *Am J Cardiol*. 2003;91(9):1068-1074. [CrossRef]
- Auer R, Bauer DC, Marques-Vidal P, et al. Association of major and minor ECG abnormalities with coronary heart disease events. *JAMA*. 2012;307(14):1497-1505. [CrossRef]
- Bayés de Luna A, Brugada J, Baranchuk A, et al. Current electrocardiographic criteria for diagnosis of Brugada pattern: a consensus report. *J Electrocardiol*. 2012;45(5):433-442. [CrossRef]
- Tikkanen JT, Anttonen O, Junttila MJ, et al. Long-term outcome associated with early repolarization on electrocardiography. *N Engl J Med*. 2009;361(26):2529-2537. [CrossRef]
- Rodríguez-Capitán J, Fernández-Meseguer A, García-Pinilla JM, et al. Frequency of different electrocardiographic abnormalities in a large cohort of Spanish workers. *Europace*. 2017;19(11):1855-1863. [CrossRef]
- Piwońska A, Piwoński J, Szcześniwska D, Drygas W. Population prevalence of electrocardiographic abnormalities: results of the Polish WAWKARD study. *Kardiol Pol*. 2019;77(9):859-867. [CrossRef]
- Chugh SS, Havmoeller R, Narayanan K, et al. Worldwide epidemiology of atrial fibrillation: a Global Burden of disease 2010 study. *Circulation*. 2014;129(8):837-847. [CrossRef]
- Değertekin M, Erol C, Ergene O, et al. Heart failure prevalence and predictors in Turkey: HAPPY study. *Türk Kardiyol Dern Ars*. 2012;40(4):298-308. [CrossRef]
- Ertas F, Eren NK, Kaya H, et al. The atrial fibrillation in Turkey: epidemiologic Registry (AFTER). *Cardiol J*. 2013;20(4):447-452. [CrossRef]
- Karabacak A, Tibilli H, Türker Y, et al. Abnormal ECG findings in Turkish adults: an epidemiologic observational study. *Konuralp Tıp Derg*. 2014;6:12-16. [CrossRef]
- Le VV, Wheeler MT, Mandic S, et al. Addition of the electrocardiogram to the preparticipation examination of college athletes. *Clin J Sport Med*. 2010;20(2):98-105. [CrossRef]
- Bussink BE, Holst AG, Jespersen L, Deckers JW, Jensen GB, Prescott E. Right bundle branch block: prevalence, risk factors, and outcome in the general population: results from the Copenhagen City Heart Study. *Eur Heart J*. 2013;34(2):138-146. [CrossRef]
- Liao YL, Emidy LA, Dyer A, et al. Characteristics and prognosis of incomplete right bundle branch block: an epidemiologic study. *J Am Coll Cardiol*. 1986;7(3):492-499. [CrossRef]
- Ashley EA, Raxwal VK, Froelicher VF. The prevalence and prognostic significance of electrocardiographic abnormalities. *Curr Probl Cardiol*. 2000;25(1):1-72. [https://doi.org/10.1016/S0146-2806\(00\)70022-3](https://doi.org/10.1016/S0146-2806(00)70022-3); [https://doi.org/10.1016/S0146-2806\(00\)70020-X](https://doi.org/10.1016/S0146-2806(00)70020-X); [https://doi.org/10.1016/S0146-2806\(00\)70021-1](https://doi.org/10.1016/S0146-2806(00)70021-1).
- Elizari MV, Acunzo RS, Ferreiro M. Hemiblocks revisited. *Circulation*. 2007;115(9):1154-1163. [CrossRef]
- Cheng M, Lu X, Huang J, Zhang S, Gu D. Electrocardiographic PR prolongation and atrial fibrillation risk: a meta-analysis of prospective cohort studies. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2015;26(1):36-41. [CrossRef]
- Pecini R, Cedergreen P, Theilade S, Haunso S, Theilade J, Jensen GB. The prevalence and relevance of the Brugada-type electrocardiogram in the Danish general population: data from the Copenhagen City Heart Study. *Europace*. 2010;12(7):982-986. [CrossRef]
- Patel SS, Anees S, Ferrick KJ. Prevalence of a Brugada pattern electrocardiogram in an urban population in the United States. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2009;32(6):704-708. [CrossRef]
- Triedman JK. Management of asymptomatic Wolff-Parkinson-White syndrome. *Heart*. 2009;95(19):1628-1634. [CrossRef]