

**T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**

**CEP TELEFONU ELEKTROMANYETİK
ALANININ KAVRAMA GÜCÜ ÜZERİNE ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

UMUT YASA

İSTANBUL, 2019

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KAYROPRAKTİK YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**CEP TELEFONU ELEKTROMANYETİK
ALANININ KAVRAMA GÜCÜ ÜZERİNE ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

UMUT YASA

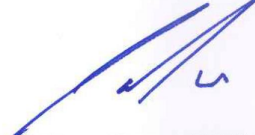
Tez Danışmanı: Prof. Dr. Bülent AKSOY

İSTANBUL, 2019

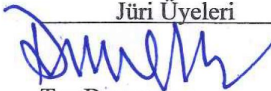
T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KAYROPRAKTİK YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

Tezin Adı: Cep Telefonu Elektromanyetik Alanının Kavrama Gücü Üzerine Etkisi
Öğrencinin Adı Soyadı: Umut YASA
Tez Savunma Tarihi: 25/12/2019

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğu Sağlık Bilimleri Enstitüsü tarafından onaylanmıştır.


Doç. Dr. Hasan Kerem ALPTEKİN
Enstitü Müdürü
İmza

Bu Tez tarafımızca okunmuş, nitelik ve içerik açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak yeterli görülmüş ve kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Bülent AKSOY

Üye
Doç. Dr. Hasan Kerem ALPTEKİN

Üye
Doç. Dr. Bahar DERNEK



İmzalar

TEŐEKKÜR

Bu tezi hazırlama sürecimin başlangıcından itibaren bana güvenini, desteğini ve katkılarını esirgemeyen tez danışmanım Prof. Dr. Bülent AKSOY'a, kayropratik eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerini paylaşan değerli hocam DC Ali DONAT'a, İKÇÜ Halk Sağlığı AD öğretim üyesi Prof. Dr. Mustafa TÖZÜN ve kızı Eda TÖZÜN'e, İKÇÜ Biyoistatistik AD öğretim üyesi Doç. Dr. Ferhan ELMALI'ya, tez çalışmama destek veren Doç. Dr. Hasan Kerem ALPTEKİN ve çalışmamıza katılmayı kabul eden değerli katılımcılara, tüm bu süreç içinde gösterdikleri sabır ve emek için Şeyda ŞAHİN DEğİRMENCİ, Harun DEğİRMENCİ ve Pınar HARMANLI'ya çok teőekkür ederim.

Meslek yaşamımın dönüm noktasında duran, görgüsü, bilgisi ve kültürü ile hayatımda örnek aldığım yegane insan DC Mustafa HULUSİ AğAOğLU. Ağabey, hoca, mentor gibi hiçbir kavram kendisini betimlememde bana yardımcı olamıyor. Teőekkür etmek yetmez ama gene de teőekkürler.

Doğumumdan bu yana her zaman yanımda olan ve desteğini eksik etmeyen, sevginin ve sabrın hayattaki en büyük güç olduğunu bana öğreten canım annem Nevin BARUT'a, bilginin, düşüncenin ve kültürün önemini ve bütünlüğünü belleten babam Bilgin YASA'ya, özgür düşünceleriyle kafamda şimşekler çaktıran yoldaşım, kardeşim Fatma YASA'ya ve hayatta dik duruşun timsali olmuş halam merhum Seval YASA'ya sonsuz teőekkürler.

Hayatıma girdiği günden bu yana karşılaştığımız en çetin koşulları dahi kolaylaştıran, olumlayan, bilgisini ve metodunu zerafetle dahil ettiği bu çalışmayı esere dönüştüren, sabrı, şevkati, emeği ile her zaman yanımda olan eşim Emel ALKAN YASA'ya teőekkür ederim.

Yaşama anlam katmak ve kendisinden sonrasına bir iz bırakabilmek ister her insan. Bırakmak istediğim izlerin asıl sebebi, varlığıyla başlı başına en büyük zenginliğim olan kızım Ege YASA'ya sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

İstanbul, 2019

Umut YASA

ÖZET

CEP TELEFONU ELEKTROMANYETİK ALANININ KAVRAMA GÜCÜ ÜZERİNE ETKİSİ

Umut YASA

Kayropratik Yüksek Lisans Programı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Bülent AKSOY

Aralık 2019, 50 sayfa

Cep telefonlarından yayılan elektromanyetik alanların sağlığa olan etkileri bilinmektedir. Bu çalışmanın amacı, baskın olmayan (nondominant) elde bir cep telefonu tutmanın, cep telefonunu tutmayan baskın (dominant) eldeki EKK ve dominant el tarafındaki omuz abduksiyon kuvveti ve omuz fleksiyon kuvveti ile olan ilişkisini değerlendirmektir.

Bu çalışma, gözlemsel tipte bir araştırmadır. Çalışma 15 Kasım 2019 – 20 Kasım 2019 tarihleri arasında gerçekleştirildi. Veri toplanmasında anket form, Uluslararası Fizik Aktivite Anketi Kısa Form ve Akıllı Cep Telefon Bağımlılığı Ölçeği Kısa Form kullanıldı. Araştırma için örneklem hacmi hesaplandı. Dâhil olma kriterlerini sağlayan ve çalışmaya katılmayı kabul eden 18-30 yaş arası 61 erişkin kişiye çalışma grubu oluşturuldu. İki ortalamanın karşılaştırmasında Student t testi kullanıldı. Gruplar arası karşılaştırmalarda iki yönlü varyans analizi kullanıldı. İki yönlü varyans analizi sonucu fark bulunması durumunda ana etki ve etkileşim etkileri karşılaştırmaları Bonferroni düzeltmeli çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirildi. İstatistiksel analizlerde SPSS 25.0 İstatistik Programı kullanıldı. İstatistiksel önemlilik düzeyi olarak $p < 0,05$ değeri kabul edildi.

Bulgulara göre; non dominant elde cep telefonu yokken dominant elde yapılan EKK ölçümleriyle cep telefonu var-kapalı ve cep telefonu var-açık bekleme modunda yapılan EKK ölçümlerine göre anlamlı bir fark yoktur (Her biri için $p > 0,05$). Non dominant elde cep telefonu yokken dominant el tarafında yapılan omuz abduksiyon ve fleksiyon kas kuvveti ölçümleri, özellikle cep telefonu var-açık bekleme modunda yapılan omuz abduksiyon ve fleksiyon kas kuvveti ölçümlerine göre daha yüksektir (Her biri için $p < 0,05$). Özetle; nondominant elde cep telefonuna temasın, EKK üzerine etkisinin olmadığı, fakat özellikle omuz kuşağı kas kuvvetlerinde akut olarak düşüşe neden olacağına dair delil elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Cep Telefonu, Elektromanyetik Alan, Kas Kuvveti, El Kavrama Kuvveti, Omuz Kuvveti.

ABSTRACT

THE EFFECT OF MOBILE PHONE'S ELECTROMAGNETIC FIELD ON HAND GRIP STRENGTH

Umut YASA

Chiropractic Master's Program

Thesis Supervisor: Professor Bülent AKSOY

December 2019, 50 pages

Effects of electromagnetic fields emitted from mobile phones on health are known. The purpose of this study is to evaluate the relationship with hand grip force, shoulder abduction force and shoulder flexion force at the dominant hand which not holding a cell phone while holding a cell phone in the nondominant hand.

This study is a research of observational type. The study was carried out from 15th November 2019 to 29th November 2019. Survey form, International Physical Activity Survey short form and Smart Cell Phone Addiction Scale short phone was used in data collection. Sample volume was calculated for the research. Working group created with 61 people aged 18-30 who providing the criteria for inclusion and agreeing to participate in the study. Student t test was used to compare the two averages. The two-way analysis of variance was used in comparison between groups. In case of the difference in two-way variance analysis, the main effects and interaction effects were compared with the Bonferroni corrected multiple comparison test. SSPS 25.0 statistical program was used in statistical analysis. $P < 0,05$ was accepted as the level of statistical significance.

According to the findings, there is no meaningful difference between hand grip force measurements made in dominant hand when there is no mobile phone and when the mobile phone is switched off and when the mobile phone is switched on ($p > 0.005$ for each). Shoulder abduction and flexion muscle strength measurements performed on the dominant hand when there has no mobile phone in nondominant hand are higher than these measurements when the mobile phone is switched on (stand by) in nondominant hand ($p < 0.05$ for each). In summary, evidence has been obtained that contact with the mobile phone in nondominant hand will cause an acute decrease in shoulder girdle forces.

Keywords: Mobile Phone, Electromagnetic Field, Muscle Strength, Hand Grip Strength, Shoulder Strength.

İÇİNDEKİLER

TABLolar.....	viii
KISALTMALAR.....	x
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. ELEKTROMANYETİK ALAN VE CEP TELEFONLARI.....	4
2.2. ELEKTROMANYETİK ALANIN SAĞLIK ETKİLERİ.....	7
2.3. EL KAVRAMA KUVVETİ VE İLİŞKİLİ FAKTÖRLER.....	10
2.4. ELEKTROMANYETİK ALANIN KANSER ÜZERİNE ETKİSİ.....	14
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	16
3.1. ÇALIŞMANIN AMACI VE KAPSAMI.....	16
3.2. ÇALIŞMA SAHASI.....	16
3.3. ÇALIŞMANIN TASARIMI.....	16
3.4. GRUPLAR.....	17
3.4.1. Çalışmaya Dahil Olma Kriterleri.....	17
3.4.2. Çalışmaya Dahil Olmama Kriterleri.....	18
3.4.3. İstatistiksel Yöntem.....	18
3.4.4. Veri Toplama Araçları.....	19
3.4.5. Antropometrik Ölçüm, Klinik Sorgulama ve Muayeneler.....	22
3.4.6. Bütçe.....	22
3.4.7. İzinler.....	22
4. BULGULAR.....	23
5. TARTIŞMA.....	44
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	49
KAYNAKÇA.....	51
EKLER	
Ek A.1. Etik Kurul İzni.....	Error! Bookmark not defined.
Ek A.2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu.....	Error! Bookmark not defined.
Ek A.3. Anket Form ve Ölçekler.....	Error! Bookmark not defined.
Ek A.3.1. Cep Telefonu Elektromanyetik Alanının Kavrama Gücü ile İlişkinin Değerlendirilmesi Anket Formu.....	Error! Bookmark not defined.

- Ek A.3.2. Uluslararası Fizik Aktivite Anketi (Kısa).. Error! Bookmark not defined.**
- Ek A.3.3. Akıllı Telefon Bağımlılığı Ölçeği-Kısa FormError! Bookmark not defined.**
- Ek A.3.4. El Kavrama Kuvveti Ölçüm Sonuçları..... Error! Bookmark not defined.**
- Ek A.3.5. Omuz Abduksiyon Kuvveti Ölçüm SonuçlarıError! Bookmark not defined.**
- Ek A.3.6. Omuz Fleksiyon Kuvveti Ölçüm SonuçlarıError! Bookmark not defined.**



TABLÖLAR

Tablo 4.1: Çalışma grubunun sosyodemografik özellikleri.....	23
Tablo 4.2: Çalışma grubunun bazı özelliklerinin dağılımı.....	24
Tablo 4.3: Nondominant elde cep telefonu yokluğu/varlığına göre dominant elde ortalama EKK, dominant el tarafında ortalama omuz abduksiyon kuvveti ve ortalama omuz fleksiyon kuvvetinin karşılaştırılması.....	27
Tablo 4.4a: Omuz abduksiyon kuvveti ile yaş grubu arasında iki yönlü varyans analizi.....	28
Tablo 4.4b: Omuz fleksiyon kuvveti ile yaş grubu arasında iki yönlü varyans analizi.....	28
Tablo 4.5a: Omuz abduksiyon kuvvetinin ile cinsiyet arasında iki yönlü varyans analizi.....	29
Tablo 4.5b: Omuz fleksiyon kuvveti ile cinsiyet arasında iki yönlü varyans analizi.....	29
Tablo 4.6a: Omuz abduksiyon kuvveti ile medeni durum arasında iki yönlü varyans analizi.....	30
Tablo 4.6b: Omuz fleksiyon kuvvetinin ile medeni durum arasında iki yönlü varyans analizi.....	30
Tablo 4.7a: Omuz abduksiyon kuvveti ile öğrenim düzeyi arasında iki yönlü varyans analizi.....	31
Tablo 4.7b: Omuz fleksiyon kuvveti ile öğrenim düzeyi arasında iki yönlü varyans analizi.....	31
Tablo 4.8a: Omuz abduksiyon kuvveti ile çalışma durumu arasında iki yönlü varyans analizi.....	32
Tablo 4.8b: Omuz fleksiyon kuvveti ile çalışma durumu arasında iki yönlü varyans analizi.....	32
Tablo 4.9a: Omuz abduksiyon kuvveti ile aylık gelir durumu arasında iki yönlü varyans analizi.....	33
Tablo 4.9b: Omuz fleksiyon kuvveti ile aylık gelir durumu arasında iki yönlü varyans analizi.....	33

Tablo 4.10a: Omuz abduksiyon kuvveti ile iş gereği elektromanyetik alanlara maruz kalma sıklığı arasında iki yönlü varyans analizi.....	34
Tablo 4.10b: Omuz fleksiyon kuvveti ile iş gereği elektromanyetik alanlara maruz kalma arasında iki yönlü varyans analizi.....	34
Tablo 4.11a: Omuz abduksiyon kuvveti ile iş gereği telefon/cep telefonu kullanma sıklığı arasında iki yönlü varyans analizi.....	35
Tablo 4.11b: Omuz fleksiyon kuvveti ile iş gereği telefon/cep telefonu kullanma sıklığı arasında iki yönlü varyans analizi.....	35
Tablo 4.12a: Omuz abduksiyon kuvveti ile sportif faaliyet arasında iki yönlü varyans analizi.....	36
Tablo 4.12b: Omuz fleksiyon kuvveti ile sportif faaliyet arasında iki yönlü varyans analizi.....	36
Tablo 4.13a: Omuz abduksiyon kuvveti ile dominant el arasında iki yönlü varyans analizi.....	37
Tablo 4.13b: Omuz fleksiyon kuvveti ile dominant el arasında iki yönlü varyans analizi.....	37
Tablo 4.14a: Omuz abduksiyon kuvveti ile obezite arasında iki yönlü varyans analizi.....	38
Tablo 4.14b: Omuz fleksiyon kuvveti ile obezite arasında iki yönlü varyans analizi.....	38
Tablo 4.15a: Omuz abduksiyon kuvveti ile fizik aktivite düzeyi arasında iki yönlü varyans analizi.....	39
Tablo 4.15b: Omuz fleksiyon kuvveti ile fizik aktivite düzeyi arasında iki yönlü varyans analizi.....	39
Tablo 4.16a: Omuz abduksiyon kuvveti ile akıllı telefon bağımlılığı arasında iki yönlü varyans analizi.....	40
Tablo 4.16b: Omuz fleksiyon kuvveti ile akıllı telefon bağımlılığı arasında iki yönlü varyans analizi.....	40
Tablo 4.17: Omuz abduksiyon ve omuz fleksiyon kuvveti ve gruplar arasındaki tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi Grup Etkisi, Ölçüm Etkisi ve Grup* Ölçüm Etkisi sonuçlarının istatistiksel olarak anlamlılıkları.....	41

KISALTMALAR

EMA	:	Elektromanyetik Alan
EMD	:	Elektromanyetik Dalga
RF	:	Radyo Frekans
SAR	:	Specific Absorption Rate
EKK	:	El Kavrama Kuvveti
Hz	:	Hertz
MHz	:	Mega Hertz
GHz	:	Giga Hertz
Kg	:	Kilogram
Kgf	:	Kilogram Kuvvet
WHO	:	Dünya Sağlık Örgütü
GSM	:	Global System for Communications
IP	:	İnternet protokol
ELF	:	Extremely Low Frequency
TSH	:	Tiroid Uyarıcı Hormon
VAS	:	Görsel Analog Skala
KMY	:	Kemik Mineral Yoğunluğu
SAS	:	Cep Telefonu Bağımlılık Ölçeği
qDASH	:	Kol Omuz Yetersizlik Ölçeği
AETD	:	Amerikan El Terapistleri Derneği
G	:	Generation
IARC	:	Uluslararası Kanseri Araştırmaları Ajansı
SPSS	:	Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı
UFAA-KF:	:	Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Formu
ATBÖ-KF:	:	Akıllı Telefon Bağımlılığı Ölçeği Kısa Formu
ANSI	:	Amerikan Ulusal Standartları Enstitüsü
IEEE	:	Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Enstitüsü
ICNIRP	:	Non-iyonize Radyasyondan Korunma Uluslararası Komitesi
W	:	Watt
mT	:	Mili Tesla

1. GİRİŞ

Yerkürenin 'doğal' olarak adlandırabileceğimiz kendisine ait bir manyetik alanı mevcuttur. Yeryüzünde mevcut olan doğal statik manyetik alanın varyasyonu 25-65 mT (mili Tesla) arasında değişmektedir (Akdağ ve Sarıyıldız 2012). Bu doğal manyetik alan gece-gündüz farklılığıyla bağlantılı olarak insanlar üzerinde değişik etkiler gösterir. Yerkürenin manyetik alanı geceleyin; hücresel oksijenin artmasına neden olurken, gündüz olduğunda hücresel oksijende azalmaya neden olur. Doğal manyetik alanın gece etkisi uyku halini ve biyolojik iyileşmeyi destekler yöndeysen, gündüz etkisi bunun aksi yönündedir (Bold, Toros ve Şen 2003, Erdogan 2007).

Doğal manyetik alanın varlığı gibi insan ve hayvanların bedenlerinde; kalp, beyin, sinirler, kaslar, damarlar gibi hareketli organların oluşturduğu bir manyetik alan da mevcuttur (Yalçın ve Saygın 2016). Biot-Savar Teorisi'ne göre, hareketli elektrik yükleri belirli bir manyetizma oluşturur. Bu etkileşim de canlılarda biyomanyetik alanın oluşumunun sebebidir (Sarvas 1987).

Mitolojik anlamda Toprak Ana'nın çocukları olan canlıların, özelde insanların, vücudundan yayılan bu manyetik alan, Toprak Ana Yerkürenin manyetik alanına uyum göstermektedir. Ancak özellikle son yüzyılda teknolojinin gelişmesiyle kullanıma giren elektrik-elektronik cihazların ve diğer elektromanyetik alan (EMA) yayan kaynakların varlığı canlıların, elbette insanların, elektromanyetik uyumunu bozmakta, çeşitli sağlık sorunlarına neden olmaktadır. Bu sorunlar canlıların maruz kaldığı dış kaynaklı EMA'nın, kendi oluşturdukları biyomanyetik alandan çok daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Günlük yaşantımızın vazgeçilmesi haline dönüşen elektronik cihazların çevremizde yarattığı EMA gün geçtikçe insan sağlığını daha fazla etkilemekte ve bilimsel çalışmalara konu olmaktadır (Yağmur, Bozbiyık ve Hancı 2003, Sarıgöz, Karakuş ve İrak 2012).

Elektromanyetik dalgalar (EMD) bir radyofrekans (RF) kaynağından üretilerek boşlukta, ışık hızında yayılmaktadırlar (Yağmur, Bozbiyık ve Hancı 2003). Radarlar, radyo ve televizyon vericileri, yüksek gerilim hatları, elektrikli ev aletleri vb. yanı sıra son yıllarda ülkemizde kullanımı oldukça artmış olan mobil telefonlar da EMA yaratan

kaynaklar arasındadır. Radyasyon (ışınım) için dalgalar ya da parçacıklar biçiminde bir enerji yayımı ya da aktarımıdır diyebiliriz. Elektromanyetik alanın yarattığı radyasyon, atom/molekülden elektron koparabilme özelliğine göre iyonlaştırıcı veya iyonlaştırıcı olmayan radyasyon adını alır. Radyasyon; ısınma, kimyasal reaksiyon değişimleri, hücreler ve dokularda elektrik akımının indüklenmesi yoluyla biyolojik etkilere yol açmaktadır (Güden, Ulutin ve Pak 2001, Özgüner ve Mollaoğlu 2006, Türkkan ve Pala 2009).

Cep telefonu, baz istasyonu ve radyo ile televizyon yayınlarında kullanılan EMD'lerin RF'si 10 kHz ila 300 GHz arasındadır. Trafo ve yüksek gerilim hatlarının frekansının 0-300 Hz EMD oluşturduğu düşünüldüğünde, cep telefonlarının da içinde bulunduğu iletişim sağlayan cihazların RF'si oldukça yüksektir (Seyhan 2010). Cep telefonundan radyasyona hedef olma miktarı cep telefonunun ilettiği sinyalin gücüne bağlı olarak değişmektedir (Kuloğlu ve Korkmaz 2011).

Cep telefonlarının dünyada ilk kullanılmaya başlandığı tarih 1981'dir (Kılıçkap ve Erdiş 2013). Türkiye'de ise cep telefonu kullanımı 1990'lı yılların ortalarında başlamasına rağmen dünya genelindeki gibi kısa sürede hızla yaygınlaşmıştır (Sevgi 2013). Cep telefonları kullanılmaya başlandığı günden bugüne kadar hızla farklı özellikler kazanmıştır. Analog olarak adlandırılan ilk cep telefonları, 1. jenerasyon olarak adlandırılmış ve yaklaşık 450 MHz frekansa sahip telefonlardı (Kılıçkap ve Erdiş 2013).

Küresel Dijital Raporu-2018'e (Global Digital Report-2018) göre dünya nüfusunun üçte ikisini oluşturan 7,6 milyar insanın cep telefonu bulunmaktadır. Aynı rapora göre Türkiye'de mobil telefon kullanıcısı sayısı toplam 59 milyon ile nüfusun yüzde 73'üne ulaşmıştır (Global Digital Report 2018). Bugün, Türkiye'de cep telefonu kullanımının yaygın kullanımının yanı sıra bağımlılık yaratacak düzeye geldiği de söylenebilir. Türkiye'den bir çalışmada, üniversite öğrencilerinde mobil telefon yoksunluğu korkusu (nomofobi) olma seviyesi ile günlük akıllı telefon kullanım süreleri pozitif yönlü, akademik başarıları ise negatif yönlü ilişkili olduğu bildirilmiştir (Erdem ve ark. 2016). Bir başka çalışmada, 21-23 yaş aralığında olan üniversite öğrencilerinin 27 yaş aralığında olanlara göre akıllı telefonlarına daha fazla bağlı oldukları görülmüştür (Kuyucu 2017).

EMA'ların sağlık etkileri ısıl ve ısıl olmayan etkiler olarak iki kategoride ele alınır. Isıl etkiler Özgöl Soğurma Oranı (SAR, Specific Absorption Rate) ile değerlendirilir (Sevgi 2013). Canlı bir dokunun elektromanyetik enerjiyi soğurma hızı olan SAR ölçülebilir olup kilogram başına watt (W/kg) cinsinden ifade edilir (Habash ve ark. 2009, Kılıçkap ve Erdiş 2013). Cep telefonlarının SAR değerleri firmalar tarafından kullanım kılavuzlarında belirtilmeli ve bu sınırın üstündeki cep telefonları kullanılmamalıdır (Çerezci ve ark. 2019). Temel bir parametre olan SAR kolay ölçülebilir olmadığı için yerine türetilmiş bir parametre olan elektrik alan şiddeti (E–V/m) de kullanılmaktadır. Uluslararası İyonlaştırmayan Radyasyondan Koruma Kurumu'nun (International Committee on Non-Ionizing Radiation Protection – ICNIRP) cep telefonları konusunda hazırladığı standartlara göre 900 MHz'de 42 V/m, 1800 MHz'de ise 59 V/m sınır değer olarak saptanmış durumdadır. Bu değerler Türkiye'de de geçerlidir (Sevgi 2013).

Cep telefonlarının kalp pilleri, insülin pompaları, diyaliz makinaları gibi aletlere 10-200 cm yaklaştığında işlevlerini yerine getiremez olduğu bilinmektedir. Cep Telefonlarının zararlı etkileri; düşük doz radyasyon maruziyeti ile kafa içinde oluşan ısı etkisi olarak belirlenmiş olup güvenlik limitleri bu ısı etkisi nedeniyle hazırlanmaktadır. Ancak son çalışmalara göre EMA'nın ısı dışında da zararlarının olabileceği iddia edilmektedir. Deneysel hayvanlarının düşük doz radyasyona maruz bırakılmasıyla, ısılarında hiç değişiklik olmadan, birçok zararlı reaksiyonun başlangıç maddesi olan ısı-şok proteininin oluşumunda ileri derecede artış bildirilmiştir (Çerezci ve ark. 2019).

Literatürde, EMA'ların insan sağlığına çeşitli etkilerini gösteren pek çok çalışma olmasına rağmen, cep telefonunun oluşturduğu EMA'nın EKK ile olan ilişkisini ortaya koyan herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Araştırmamız, EKK ve EMA ilişkisini inceleyecek ve bu alanda yapılacak sayılı çalışmalardan biri olma özelliğini taşımaktadır.

Bu çalışmanın amacı, baskın olmayan (nondominant) elde bir cep telefonu tutmanın, cep telefonunu tutmayan baskın (dominant) eldeki EKK ve dominant el tarafındaki omuz abduksiyon kuvveti ve omuz fleksiyon kuvveti ile olan ilişkisini değerlendirmektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. ELEKTROMANYETİK ALAN VE CEP TELEFONLARI

Tüm dünyada elektronik haberleşme sektörü giderek büyümeye devam etmekte ve cep telefonları günlük yaşamda yoğun olarak kullanılmaktadır. Günümüzde, akıllı telefonlara sosyal medya takibi, internet erişimi, fotoğraf ve video çekme, oyun oynama gibi özellikler ilave edilmiştir. Bu nedenle, akıllı telefonlar, yalnızca bir telefon değil, günlük yaşamın vazgeçilmez bir aracıdır. Kablolu iletişimin hareket kısıtlılığını ortadan kaldıran analog yaklaşımın kullanıldığı (1. Jenerasyon - 1G) hücresel mobil iletişim teknolojilerinin 1980'li yıllarda gelişimi, elektromanyetik, radyofrekans dalgaların, bilgi taşıma amacıyla farklı yöntemlerle modülasyonu ile başlamıştır ve sonrasında gelişimini hızla sürdürmüştür (Teo, Tao ve Zhang 2007).

Telefon hizmetleri ve İnterneti birleştirerek, internet protokollü (IP) popüler mobil cihaz hizmetlerini sunan, ayrıca ultra yüksek bant genişliği sağlayan mobil iletişim teknolojilerinin jenerasyonları sırasıyla; 2. Jenerasyon (2G); 2,5 ve 2,75. Jenerasyon (2,5G ve 2,75G); 3. Jenerasyon (3G); 4. Jenerasyon (4G); 4,5. Jenerasyon (4,5G) ve 5. Jenerasyon (5G) olarak sınıflandırılmıştır. Mobil vericiler genellikle cihaz içine monte edilirler. Bu düşük güçteki cihazlar baz istasyonundan, elektromanyetik dalgalar yoluyla sinyal olarak ve göndererek iletişimi sağlar (Dünya Sağlık Örgütü 2019).

Elektromanyetik Alanlar; frekansı 0 Hz ile 300 GHz arasında, Extremely Low Frequency (ELF) ile RF alanlarını kapsar. Mikrodalgalar da bu frekans aralığındadır. Elektromanyetik dalgaların frekansı ile dalga boyu ters orantılıdır. Cep telefonlarının çalışma frekansları çoğunlukla 900-1800 MHz aralığındadır ve bu da RF enerjisine karşılık gelmektedir. Global System for Mobile Communications (GSM, Mobil İletişimler için Küresel Sistem) dijital telefon sistemlerinde, birkaç kişi tek ve aynı frekansı paylaşır. Bu sistemde her aboneye tekrarlanan zaman dilimleri ayrılır. GSM'de aynı frekansı sekiz arama kullanabilir. GSM Sistemleri 1982'den sonra, önce Avrupa'da sonra tüm Dünya'da yoğun olarak kullanılmıştır. Cep telefonlarının gelen çağrıları, kısa mesajları, servis mesajlarını, sosyal medya takiplerini yapabilmesi ve e-postaları alabilmesi için de belirli bir şebekeye sürekli bağlı olmaları gerekir. Bu nedenle iletişim

işlemcisi bekleme modunda düşük bir seviyede de olsa aktif bir şekilde çalışır ve iletim yapmaya devam eder. Enerji tüketimi ise bekleme modunda çalışan arka plan uygulamaları ile bağlantılı olarak değişir. Bekleme modu, cep telefonunun aktif bir şekilde kullanılacağı bir hazırlık dönemidir. Başka bir deyişle, sadece aktif kullanım sırasında değil, bekleme modunda da bir cep telefonunun yaydığı EMA, taşıdığı alandaki dokuları etkiler (Galili, Kaplan ve Lehavi 2006, Carroll ve Heiser 2010, Abhiman ve Gayathri 2016).

Cep telefonu ile geçirilen sürenin de uzaması, EMA'lara maruziyeti arttırmaktadır. EMD'ler, elektrik ve manyetik alan dalgalarının ortak adıdır, bu dalgalar boşlukta ve madde içinde yayılabilirler. Kozmik ışınlar, gama ve X ışınları, morötesi, görünür bölge, kırmızı altı (kızıl ötesi), mikrodalga, RF, alçak veya oldukça alçak frekanslı EM dalgalarıdır (Yalçın ve Saygın 2016).

Hareket eden elektrik yüklü bir parçacık, elektrik ve manyetik alanlar üretir. Faraday İndüksiyon Yasası'na göre, manyetik alanda meydana gelen bir değişim, elektrik alanın ortaya çıkmasına neden olur, elektrik alanda meydana gelen bu değişim de manyetik alanı ortaya çıkarır. Buna göre, elektrik ve manyetik alanlar sürekli birbirini tetikler ve yeniden üretir ve bu alanlardaki dalgalanmalar, yükten dışı doğru elektromanyetik bir dalga olarak yayılır (Galili, Kaplan ve Lehavi 2006). Elektromanyetik alan teorisine, göre elektrik ve manyetik alanlar birbirlerine diktir ve ışık hızı ile yayılırlar (Thidé 2004).

Radyofrekans enerji kullanımı; antenler aracılığı ile sağlanmaktadır. Radyofrekans enerjisinin etkisi, uzaklığa bağlı olarak değişmektedir. Enerji, uzaklığın karesi ile ters orantılıdır. Antenden yeterince uzak mesafelerde RF etkisi sadece uzaklıkla değişmekte olup açığa ve konuma bağlı değildir. Daha kısa mesafelerde enerji uzaklığa ve açığa bağlıdır. Uzak ve yakın alanlarda RF dalgaların biyolojik etkileri de dolayısıyla farklılık göstermektedir (Kuehn ve ark. 2013). Cep telefonu anteninin yakın alanında, çok yüksek alan şiddeti ile karşılaşılır. Elektrik alan sınır değeri 900 MHz' de çalışan cep telefonları için ülkemizde ve Avrupa birliği ülkelerinde 42 V/m olarak kabul edilmektedir. Kahrıman ve arkadaşları (Kahrıman, Çerezci ve Demir 2001) ölçüm yaptıkları cep telefonlarının elektrik alan değerlerinin ülkemizde kabul edilen sınır değere göre üst sınırdan ya da sınırı aşmış durumda olduğunu bildirmişlerdir. Baz

istasyonu ile cep telefonu arasındaki mesafe arttıkça haberleşme yapılabilmesi için daha yüksek çıkış gücüne ihtiyaç duyulur. GSM 900 MHz frekans için en yüksek çıkış gücü 2 W, 1800 MHz için de 1 W'dır. Canlılar da EMA soğurmaktadır. Soğurulan enerji miktarı, Spesifik Soğurma Oranı (SAR) olarak tanımlanır. Spesifik Soğurma Oranı, canlıların EM dalga maruziyeti ve bunun oluşturduğu risklerin belirlenmesinde kullanılan önemli bir değişkendir. Yakın alan maruziyeti sonucunda SAR değerinin yüksek olduğu gözlenir. SAR değeri noktasal değişim göstermektedir ve bu da doku yoğunluğuna, doku iletkenliğine, dielektrik sabitine ve doku içindeki elektrik alana (EA) bağlıdır. Bunlar içinde en belirleyici değişken EA'dır. Vücut tarafından absorbe edilen EM enerjinin, dokularda olumsuz biyolojik etkiler meydana getirmemesi için SAR değerinin standartlarda belirtilen sınır değerlerini geçmemesi gerekmektedir. ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection - İyonize Olmayan Radyasyondan Korunma Uluslararası Komisyonu) ve ANSI/IEEE (American National Standards Institute/The Institute of Electrical and Electronics Engineers - Amerika Ulusal Standartlar Enstitüsü/Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Enstitüsü) tarafından belirlenen ve kabul edilen standart SAR değerleri; tüm vücut için 0,08 W/kg, herhangi bir küp şeklindeki 1 gramlık doku için ise 1,6 W/kg - 10 gramlık doku için 2 W/kg'dır (ICNIRP 1998).

Maxwell'e göre; zamana bağlı değişen bir manyetik alan, zamana bağlı değişen bir EA'nı indüklemektedir. İdeal iletken olmayan bir malzeme içine EA nüfuz edebilmekte ve bir iletkenlik akımı oluşturabilmektedir. Bir iletken malzemenin herhangi bir kesitinden geçen akım şiddeti, malzemenin iletkenliğine ve frekansına bağlıdır. İşte bu sebeple, heterojen bir elektriksel yapıya sahip olan insan vücudunda, elektrik ve manyetik alanların etkileri ve birbiriyle etkileşimleri de farklı gösterir. İnsan vücudu, az miktarda manyetik materyal içerir ve düşük frekanslı alanlar - azalma olmaksızın - vücuda girebilmektedir. Bununla birlikte, vücut içindeki elektrik alanlar (EA), alternatif manyetik alanlar (MA) tarafından indüklenirler ve indüksiyon akımının oluşmasına neden olurlar. Dolayısıyla farklı dokuların elektromanyetik alanlarla etkileşimleri de birbirinden farklıdır (Bowtell ve Bowley 2000, ICNIRP 2010).

Dokularla etkileşen RF dalgaları; enerjisine, dalga boyuna ve şiddetine bağlı olarak hücrelerde değişikliklere yol açmaktadır. Bu değişiklikler, termal ya da termal olmayan

değişiklikler şeklinde olabilmektedir. Termal etkiler, RF enerjinin biyolojik sistemler tarafından soğurulması ve bu soğurulmanın sıcaklık artışına yol açmasıyla oluşmaktadır. Termal olmayan etkiler, ısı etkisi yaratmayacak düzeydeki RF enerjinin, dokularda oluşturduğu fizyolojik değişikliklerdir. Düşük seviyedeki RF - EMA'ların etkileri, biyolojik sistemlerle doğrudan etkileşimleriyle oluşur (ICNIRP 1998, Kıvrak ve ark. 2017).

2.2. ELEKTROMANYETİK ALANIN SAĞLIK ETKİLERİ

Elektromanyetik alan maruziyeti sonucunda nöroendokrin sistemin etkilenebileceği, dolaşım, sindirim ve üreme sistemlerinde bozukluklar olacağı, kan basıncında değişikliklerin görüleceği, baş ağrısından depresyona pek çok rahatsızlıkla karşılaşılabilceği yapılan hayvan deneyleri ve insanlarda yürütülen çalışmalarla gösterilmiştir. İyonizan ışınımın karsinojen etkilerinin olduğu bilinmekle beraber, non iyonizan ışınımın karsinojen olup olmadığı konusunun tartışmalı olduğunu bildirilmektedir (Güden, Ulutin ve Pak 2001, Sarıgöz, Karakuş ve İrak 2012, Yalçın ve Saygın 2016).

Bir çalışmada, 900 MHz dalga frekansında EMA'ya maruz kalan ratlarda, kortizol seviyelerinin kontrol grubuna göre anlamlı olarak yüksek olduğu görülürken, testosteron seviyesi ise kontrol grubuna göre anlamlı olarak düşük bulunduğu bildirilmiştir. Bu sonuçlar nöroendokrin sisteme EMA etkilerinin termal ve stres kaynaklı olabileceğini düşündürmüştür (Koyu ve ark. 2005). Sempatik aktivitede artış ile EMD maruziyeti arasında ilişki bildirilmiştir (Wilén ve ark. 2006). Ratlar üzerinde yapılan bir başka çalışma, anormal beyin işleyişi ile bazal kortikosteron düzeylerinde artışı ve lokomotor sistem aktivitesinde yavaşlamayı rapor etmektedir (Daniels ve ark. 2009). Uydü anteni operatörlerinin kronik manyetik alana maruziyet sonrası katekolamin sekresyonlarında artış bildirilmiştir (Boscol ve ark. 2001), diğery bir çalışmada ise katekolamin ürünleri olan epinefrin ve nörepinefrin düzeylerinde de önemli artış tespit edildiği bildirilmektedir (Vangelova, İsrail ve Mihaylov 2002). Domuz beyindeki endotel hücreleri incelendiğinde EMA etkisinin kan-beyin bariyeri geçirgenliğinde artışa neden olduğu gösterilmiştir (Schirmacher ve ark. 2000). Diğery bir çalışmada 1800 MHz'lik EMA'ya maruz bırakılan sıçanların serum T3, T4 ve kortizol

hormonlarını arttırdığı, Tiroid Uyarıcı Hormon (TSH) ve testosteron hormon düzeylerini değişmediği bildirilmektedir (Koyu ve ark. 2005).

Gebe olup ilk trimestırda haftada 20 saatten fazla görüntülü cihazlarda çalışanlarda istemsiz düşük riski artmaktadır (Windham ve Osorio 2004). Elektromanyetik alan maruziyeti ile düşük ve doğumsal anomalili bebek doğumu, zor doğum yapma ve düşük riski de artmaktadır (Li ve ark. 2002). Ratlarda, yumurtalık foliküllerinin üzerinde EMA'nın etkileri ile ilgili bir çalışma oosit çekirdeklerinin küçüldüğü ve şekillerinin değiştiği yönünde sonuçlar vermiştir (Ahmadi ve ark. 2016). Testiste testosteron hormonunu üreten Leydig hücrelerinin elektromanyetik dalgalardan etkilendiği gösterilmiştir. Bu bulgu azalan testosteron seviyesi ile birlikte sperm üretim işlemi olan spermatogenezin azalmasına neden olmaktadır. Cep telefonu kullanım süresi arttıkça, sperm kalitesi azalmaktadır. Yine cep telefonunu kullanımına bağlı RF-EMA maruziyetinde erkeklerde sperm konsantrasyonu, normal morfoloji, azalmış canlılık ve sperm hareketliliği azalmasıyla karakteristik anormallikler ve artmış oksidatif stres gözlemlenmiştir (Davoudi, Brossner ve Kuber 2002, Fejes ve ark. 2005, Agarwal ve ark. 2008, La Vignera ve ark. 2012).

Yukarıdaki sağlık etkileri dışında düşük frekanslı manyetik alanlara maruz kalmasıyla, immün sistemi hücrelerinin etkileneceği, bağışıklık sisteminin işleyişi ile ilgili hücresel değişimlerin ortaya çıkabildiği ve bunun tümör oluşumunu hızlandırdığı kabul görmektedir (Simkó ve Mattsson 2004). Manyetik alanların; Deoksiribonükleik Asit (DNA), Ribonükleik Asit (RNA) ve protein sentezi, hücre bölünmesi, membrandan kalsiyum giriş çıkışı ve sinyal iletimi üzerine etkilerinin olduğu belirlenmiştir (Güden, Ulutin ve Pak 2001, Özgüner ve Mollaoğlu 2006, Seyhan 2010). Bununla birlikte EMA maruziyeti kalsiyum iyon kanal fonksiyonunda, protein kinaz C ve nitrik oksit (NO) üretiminde de değişikliklere neden olmaktadır (Liboff ve ark. 1984, Kavaliers, Ossenkopp ve Tysdale 1991, Walleczek 1992, Adey 1993, Kavaliers ve ark. 1998, Kavaliers, Wiebe ve Ossenkopp 1998, Anselmo ve ark. 2009,). Moustafa ve ark. (2001) cep telefonunun oluşturduğu manyetik alan maruziyeti sonucu serumda serbest radikal oluşumu gözlemlerken, eritrositlerde glutatyon peroksidaz ve süperoksit dismutaz aktivitelerinde azalma tespit etmişlerdir.

Radyofrekans alanlar, biyolojik sistemlerde elektriksel yüklerin dağılımını değiştirmekte ve doku ara yüzlerinde yük birikimi oluşturmaktadır. Bu birikim, denge durumuna kadar devam etmekte ve bu olay dipol gevşemesi adı verilen bir duruma yol açmaktadır. Polar moleküller ve membran yükleri nedeniyle, biyolojik sistemlerde birçok gevşeme süreci gerçekleşmektedir. Yüz MHz'in üzerindeki alanlar, doku ve hücreleri etkileyerek alan yönünde yeni osilatör dipollerin oluşumuna neden olmaktadır. Bu olay, hücreler arasında etkileşimlere yol açarak eritrositlerde çökmeye yol açmaktadır. Ayrıca; dipol-dipol etkileşimine neden olabilmektedirler. Dipoller, elektrik alan yönünde yönelmekte ve moleküllerde değişikliğe neden olmaktadır (ICNIRP 1998). Yeğin ve arkadaşlarının (Yegin, Yegin ve Dasdag 2017) yaptığı çalışmada, 900 MHz EMA'nın, miyelinli sinir liflerindeki impulsun şeklini bozduğu, spektrum zemininde gürültüye ve dinlenme potansiyelindeki eşik değerinde değişikliğe yol açtığı bildirilmiştir. İlik ve ark. (2018), Cep Telefonu Bağımlılık Ölçeği (SAS)'ne göre, klasik cep telefonu kullananlar ile akıllı telefon kullanımı fazla ve az olanlar olarak üç gruba ayrılan katılımcılar, Görsel Analog Skala (VAS), kol - omuz - el yetersizlik (qDASH) değerleri ve median sinir iletileri açısından değerlendirilmiştir. Akıllı telefonu az kullanan gruptaki katılımcıların, median sinir latanslarının - diğer iki gruba göre anlamlı derecede - daha kısa olduğu ve hızlarının da daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Bununla birlikte, klasik cep telefonu kullananlar ile akıllı telefonu fazla kullananlar arasında, median sinir iletileri ve VAS - qDASH değerleri açısından anlamlı fark gözlenmemiştir.

Kerimoğlu ve arkadaşlarının (2018) ergen dönemde 24 erkek rat üzerinde yaptıkları çalışmada, 21 gün boyunca günde bir saat 900 Mhz EMA'ya maruz kalmanın, ratların siyatik sinir epinieriumunda oksidatif hasara ve kalınlaşmaya neden olduğu bildirilmiştir. Hancı'nın (2019) sıçanlar üzerinde prenatal dönemde 900 MHz EMA uygulayarak yaptığı çalışmada, sıçan periferik sinir gelişiminin olumsuz olarak etkilendiği, miyelinli sinir liflerinde ve miyelin kılıfta dejenerasyon ve aksonlarda şişme gibi belirgin yapısal değişikliklerin olduğu, oksidatif stresin indüklenerek apoptozu artırdığı ve bu etkilerin erişkin döneme kadar siyatik sinir morfolojisinde saptanabilir şekilde devam ettiği, ancak meydana gelen bu morfolojik değişikliklerin siyatik sinire bağlı fonksiyonel görevleri etkileyecek kadar şiddetli olmadığı kanısına varılmıştır.

Özdemir'in (2019) Wistar albino erkek sıçanlar üzerine yaptığı çalışmada; 4,5 G uyumlu cep telefonlarına her gün 2 saat ve 45 gün boyunca maruz kalınmasının göz içi basıncında, görsel uyarılmış potansiyellerde ve optik sinir antioksidan sisteminde değişikliklere yol açarak görme sistemini olumsuz etkilediği gözlenmiştir. Günal ve Pekçetin'in (2019) üniversite öğrencileri arasında yaptığı çalışmada, bireylerin cep telefonlarını gün içinde ortalama 4 saat kullandığı saptanmış, cep telefonu kullanım süresi uzadıkça öğrencilerin bağımlılıklarının arttığı ve bununla doğru orantılı olarak da servikal bölge ve üst ekstremitelerde ağrı şikâyetlerinin arttığı bildirilmiştir. Kalirathinam ve arkadaşları (2017), üniversite öğrencilerinin yüzde 20,1'inin mobil telefon kullanımına bağlı olarak üst ekstremiteler ve boyun problemi yaşadığını, bunların içinde ilk sırayı boyunun, ikinci sırayı sağ omuzun ve üçüncü sırayı ise sol omuzun aldığını rapor etmişlerdir. Yang ve arkadaşlarının (2017) adölesan bireylerin akıllı telefon kullanımı ile kas-iskelet sistemi sorunlarının ilişkisini inceledikleri çalışmada, örneklem grubunun yaklaşık yarısının boyun ve omuz problemi yaşadığı, bu durumun akıllı telefon kullanımı süresinin uzunluğu ile ilişkili olduğu bildirilmiştir. Gustafson ve arkadaşlarının (2017) yaptıkları çalışmada, 20-24 yaş aralığındaki bireylerde mobil telefonda mesaj yazma frekansı artıkça boyun ve üst ekstremitelere ait ağrı şikâyetlerinin arttığını bildirilmiştir. Bununla birlikte, mobil el aleti kullanım prevalansı ve kas-iskelet sistemi şikâyetlerine ait risk faktörleri ile ilgili sistematik gözden geçirme çalışmasının sonuçları, mobil alet kullananlar arasında kas-iskelet sistemi şikâyet prevalansının yüzde 1,0 ila yüzde 67,8 aralığında olduğu, en yüksek prevalansın ise boyun ile ilgili yakınmalara ait olduğu, aynı zamanda boyun fleksiyonu, telefon ile arama sıklığı, mesaj yazma ve oyun oynama ile kas iskelet sistemi yakınmaları arasında bir ilişki olduğu bildirilmektedir (Xie, Szeto ve Dai 2017).

2.3. EL KAVRAMA KUVVETİ VE İLİŞKİLİ FAKTÖRLER

El kavrama kuvveti (EKK, Hand grip strength) ölçümü, özellikle tıp olmak üzere sağlık bilimlerinde ve spor alanında genel kas kuvvetinin değerlendirilmesi için yaygın olarak kullanılan bir parametredir. Elde tutulan bir dinamometre yardımıyla ölçülebilen EKK uygulaması kolay, invaziv olmayan ve ucuz bir yöntemdir (Taekema ve ark. 2010, Ploegmakers ve ark. 2013, Leong ve ark. 2015, Gaşior ve ark. 2018). Amerikan El Terapistleri Derneği (AETD) tarafından önerilen ve birçok çalışmada geçerlilik ve

güvenirligi yüksek bulunan Jamar dinamometresi EKK'de altın standart olarak kabul edilmektedir (Mathiowetz 2002, Shechtman, Gestewitz ve Kimble 2005). Yapılan çalışmalarla uygun ölçüm pozisyonları belirlenmiştir ve değişik toplumlara uygun referans değerleri ortaya konulmaktadır (Fess ve Casanova 1992, Firrell ve Crain 1996, Roberts ve ark. 2011, Trampisch ve ark. 2012, Kim ve ark. 2018). Kavrama gücü sırasında dirseğin ekstansiyonda ya da fleksiyonda olması arasında belirgin farklılık olmadığı bildirilmiştir (Demiroğlu ve ark. 2017).

İzometrik EKK ölçümleri yaygın kullanım alanı ve yüksek güvenilirliğe sahiptir ve çalışmalarda genel sağlık göstergesi veya malnütrisyon düzeyinin göstergesi olarak karşımıza çıkmaktadır (Luna-Heredia, Martín-Peña ve Ruiz-Galiana 2005, Norman ve ark. 2005, Bohannon 2008, Budziareck, Duarte ve Barbosa-Silva 2008, Norman ve ark. 2011). Malnütrisyon varlığında kas fonksiyonunun değiştiğine ve kas kuvvetinin azaldığına dair kanıtlar vardır. En erken beslenme değişiklikleri kas hücrelerinde meydana gelir ve kas hücresi işlevi üzerinde etkilidir. Bu nedenle, kas kuvveti ölçmek beslenme değerlendirmesi için hassas bir yöntem sağlayabilmektedir (Corish ve Kennedy 2000, Hornby ve ark. 2005, Norman ve ark. 2011, Russell 2015).

Çeşitli çalışmalarda; yaş, cinsiyet ve meslek gibi bazı sosyodemografik özellikler; boy, kilo, vücut kütle indeksi ve el boyutları gibi antropometrik ölçümler; fizik aktivite düzeyi ve spor yapma ve başta romatizmal hastalıklar olmak üzere bazı kronik hastalıklar ve sinir-tendon yaralanmaları ile EKK ölçümleri arasındaki ilişkiler araştırılmıştır.

Bazı çalışmalarda EKK'nin erkeklerde kadınlara göre yüksek bulunduğu ve yaşlandıkça EKK'nin düştüğü bildirilmektedir (İncel ve ark. 2002, Sartorio ve ark. 2002, Yücel ve Akı 2007, Bohannon 2008, Budziareck, Duarte ve Barbosa-Silva 2008, Choquette ve ark. 2010, Yıldırım ve ark. 2010, Massy-Westropp ve ark. 2011, Pereira ve ark. 2011, Kılıç ve Pekcan 2012, Ploegmakers ve ark. 2013, Talu ve Doğan 2016, Yalçın ve Rakıcıoğlu 2018, Melekoğlu ve Arslan 2019). Erkeklerin maksimum el kavrama gücüne 27-31 yaşlarında ulaştıkları, 35 yaşlarına kadar gücün korunduğu, ancak 35 yaşlarından sonra yaşa bağlı olarak gücün düştüğü belirtilmektedir (İncel ve ark. 2002, Yıldırım ve ark. 2010). Yaşlılarda yağsız vücut kütlelerinin sağlanması ve kas kütlelerinin mümkün olduğunca korunmasıyla birlikte yaşlılarda kuvvet kayıplarının daha az olacağı

öngörülmektedir (Melekoğlu ve Arslan 2019). Yaşla birlikte standart kavrama kuvveti azalmaktadır. Ancak bu azalmanın yaşlı erkek bireylerde kadınlara göre daha az olduğu bildirilmektedir (Yücel ve Akı 2007).

Bir tez çalışmasında, dört farklı meslek grubundan (öğretmen, işçi, hemşire, öğrenci), 20 ile 30 yaşları arasında kadınlara ulaşılmıştır. Maksimum kavrama kuvvetinin omuz pozisyonundan etkilenmediği ve farklı iş yüküne sahip meslek grupları arasında farklılık göstermediği bildirilmiştir (Eryiğit 2012).

Antropometrik ölçümler ile EKK arasındaki ilişkileri değerlendiren bazı çalışma sonuçları şöyledir: Temur (2017) tarafından sağ ve sol EKK'lerinin boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve kol çevre ölçüm değerleri açısından anlamlı farklılık gösterdiği bildirildi. Çakıt (2017) boy, ağırlık, vücut kütle indeksi ile el kavrama kuvveti arasında pozitif korelasyon bildirirken, yaşın ve el aleti kullanım süresinin etkisiyle oluşan kümülatif travma bozukluklarının, el kavrama kuvveti ile negatif korelasyon gösterdiğini bildirmiştir. Işın, Özus ve Melekoğlu (2018) el alanı, el uzunluğu, el çevresi arttıkça EKK'nin arttığını bildirdi. Bazı araştırmacılar el uzunluğunu (bilek ekleminden orta parmağın ucuna olan uzaklığı), kavrama kuvveti için önemli bir parametre olarak kabul etmektedirler (Visnapuu ve Jürimäe 2007, Fallahi ve Jadidian 2011). Nicolay ve Walker (2005) parmak uzunluğunun, kavrama kuvvetiyle korelasyonunun istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ancak düşük korelasyon bulunduğunu rapor etmişlerdir. Narin ve arkadaşları (2009) ön kol uzunluğunun çevre ölçümüne oranı ile dominant elde, el kavrama kuvveti arasında olumsuz yönde, anlamlı bir ilişki bildirmiştir.

Sportif anlamda EKK, üst ekstremitedeki kuvvete dair performansı gözlemlenmek adına kullanılmaktadır (Sartorio ve ark. 2002). Sporcular üzerinde yapılan bazı çalışma sonuçları şöyledir: Işın ve ark. (2018) 13-14 yaş arası adölesanlarda el kavrama kuvvetinin sporcularda, sedanterlere göre anlamlı olarak yüksek olduğunu bildirmiştir. El ve parmak kavrama kuvvetlerini geliştiren egzersizleri yapan tenis ve masörlük eğitimi alanlarda EKK'nin arttığı bildirilmiştir (Erzeybek ve ark. 2017). Badminton sporu yapan elit ve amatör sporcuların karşılaştırıldığı bir çalışmada, elit sporcuların el kavrama kuvvetlerinin daha fazla olduğu bildirilmiştir (Güçlüöver ve ark. 2012). Raket sporları olan tenis, squash, masa tenisi ve badminton sporlarını yapanların el kavrama

kuvveti karşılaştırılmış olup aralarında bir fark bulunamamıştır (Eler ve Eler 2018). Gencer ve arkadaşları (2019) basketbolda sporcunun şut attığı elin (dominant el) kavrama kuvvetinin şut isabeti üzerine pozitif etkisi olduğunu bildirmiştir. Işın ve ark. (2018) tarafından 13-14 yaş ergenlerde spor yapanlarda yapmayanlara göre EKK'nin daha fazla olduğu bildirildi. Hentbolcuların EKK'lerinin dominant ellerinde nondominant ellerinden daha güçlü olduğu ve dominant EKK'ler ile extencion biceps çevresi, ön kol çevresi, el bileği çevresi ve üst kol uzunluğu arasında pozitif bir ilişki olduğu bildirildi (Yıldırım ve ark. 2010). Güreşçilerde; hafif sıklitten ağır sıklite doğru EKK performansının arttığı bildirilmiştir (Saygın ve ark. 2017). Milli takım judocuların sportif performanslarının daha fazla yükselebilmesi için aerobik güç anaerobik güç ve EKK'yi artırıcı antrenmanlara önem verilmesi gerektiği bildirilmektedir (İmamoğlu ve ark. 2001). Bir çalışmada, 8-10 yaşlarında çocuklarda düzenli yapılan yüzme antrenmanı sonrasında antropometrik ölçüm sonuçlarında olduğu gibi, EKK'lerde de artış gösterilmiştir (Ünveren ve ark. 2013).

Bazı kronik hastalıklar ve sinir-tendon yaralanmaları ile EKK ilişkisini araştıran Türkiye'den bazı araştırma sonuçları şöyledir:

Dedeoğlu ve ark. (2013) romatoid artrit hastalarında EKK ile hastalık aktivitesi, eklem hasarı, ağrı, hastalık süresi, fonksiyonel bozukluk ve engellilik arasında negatif yönde bir korelasyon olduğunu bildirmişlerdir. Kınıklı ve ark. (2016) ise romatoid artritli hastalarda üst ekstremitte fonksiyonel yetersizliği ile düşük EKK'nin ilişkili olduğunu bildirmiştir. Romatoid artritte el ve el bileği eklemlerindeki el hareket açıklığı ve EKK'nin hastalık aktivasyonundan etkilendiği ve bunun da elin günlük yaşamdaki aktivitelerindeki kullanımının sınırlanması ile ilişkili olduğu bildirilmektedir (Taştekin ve ark. 2006). Fibromiyalji hastalarında EKK kontrol grubuna göre düşük, ayrıca fibromiyalji grubunda izokinetik maksimal omuz abduksiyon-adduksiyon kuvvetleri de kontrol grubuna göre oldukça düşük bulunduğu bildirilmiştir (Sallı ve ark. 2008). Karpal tünel sendromu varlığı da el kavrama gücünü düşürmektedir (Öncü ve ark. 2014). Osteoporoz tanısı olan postmenopozal kadınların, normal kemik mineral yoğunluğuna (KMY) sahip postmenopozal kadınlardan daha düşük EKK'ye sahip olduğu bildirilmiştir. Aynı çalışmada, osteoporoz tanısı olan postmenopozal kadınlarda KMY ile D vitamini (Serum 25-hidroksivitamin D (25OHD)) seviyesi arasında ilişki ise

gösterilememiştir (Beyazal ve ark. 2016). Bir çalışmada, postmenapozal kadınlarda EKK'nin ön kol, kalça ve lomber KMY üzerine etkisi araştırılmıştır. El kavrama kuvvetinin KMY üzerine etkisinin sistemik değil, bölgesel olduğu sonucuna varılmıştır (Sivas ve Özorun 2009). Erkek sporcularda yapılan bir çalışmada, falangeal KMY ile EKK'nin pozitif korelasyonu gösterilmiştir (Tamci ve ark. 2009). Pelvik organ prolapsusu olan kadınlarda, EKK ile pelvik organ prolapsusu arasında ilişki araştırılmış olup herhangi bir ilişki bulunamadığı bildirilmiştir (Güzelant ve ark. 2015). El kavrama kuvveti ile öksürme manevrası sırasındaki pik ekspiratuar akış değeri arasında pozitif korelasyon olduğu gösterilmiştir (Özyürek ve Aktar 2018). Rekonstrüktif el cerrahisinde kullanılan palmaris longus tendonunun bir kişide bulunmaması durumunda, ellerin kavrama ve çimdikleme kuvvetlerinde anlamlı bir kayıp oluşmayacağı bildirilmiştir (Ertem ve ark. 2007). Bilek düzeyinde sinir yaralanması olan hastalarda ve parmak düzeyinde tendon yaralanması veya kırık olan hastalarda el fonksiyon testlerinin sonuçları arasında bir korelasyon bulunduğu bildirilmiştir (Akkaya ve ark. 2013). Kronik obstrüktif akciğer hastalarında, kol kuvvet eğitiminin günlük yaşamdaki fonksiyonel performans ve sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi üzerine etkisini araştıran bir tez çalışmasında üst ekstremitte kas kuvveti eğitiminin EKK değerlerini arttırdığı görülmüştür (Çalık-Kütükçü 2014).

2.4. ELEKTROMANYETİK ALANIN KANSER ÜZERİNE ETKİSİ

Kanser ile EMA arasındaki ilişkiyi araştıran bazı çalışma sonuçları şöyledir:

Melatoninin EMA etkisiyle azalması, meme kanseri oluşumundaki koruyucu rolünü de iyi yapamamasına, dolayısıyla meme kanserinin ortaya çıkışını hızlandırabileceği düşünülmektedir (Stevens ve Davis 1996). Bazı araştırmaların sonuçları manyetik alanın çocukluk çağında etkisinin olmadığını veya zayıf etki gösterdiğini belirtse de çocukluk çağı lösemileriyle düşük frekanslı manyetik alanın ilişkisinin yeterince gösterilememesinde çocukların cep telefonu kullanım endikasyonlarının azlığı öne sürülmüştür. Ancak gelecekte çocukların da erişkinler kadar cep telefonu kullanacağı gerçeği de unutulmamalıdır (Schüz ve Ahlbom 2008).

Cep telefonu kullanımı ile beyin tümörleri arasındaki ilişkinin araştırılmasının tarihçesine bakıldığında, ilk defa 1993 yılında, Şorida'da yaşayan bir kişinin, "cep

telefonu kullanımı nedeni ile karısının beyin kanserinden öldüğünü” iddia ettiği görülür (Kılıçkap ve Erdiş 2013). Ancak yapılan geniş çaplı çalışmalar bu iddiayı henüz destekler sonuçlar sunmamakta ve sonuçlar şüpheli karşılanmaktadır. Danimarka, Finlandiya, Norveç ve İsveç ülkelerinden toplam 60 bin kişi üzerinde 1974 – 2003 yılları arasında gerçekleştirilen bir araştırma, cep telefonu kullanımının beyin tümörü (glioma, meningioma) oluşumu/gelişimi arasında ilişkinin kurulamadığı yönünde bir sonuç bildirmiştir (Deltour, Johansen ve Auvinen 2009). On üç farklı ülkeden katılımın sağlandığı INTERPHONE vaka-kontrol çalışması (INTERPHONE Study Group 2010) cep telefonu kullanımının menenjiom ve gliom riskini arttırmadığını göstermektedir. Norveç’te yapılan bir diğer çalışmada da cep telefonu ve beyin tümörü arasındaki bir ilişki kurulamamıştır (Klaeboe, Blaasaas ve Tynes 2007). Bu tür sonuçlara rağmen, düşük frekanslı EMA Uluslararası Kanser Araştırmaları Ajansı (The International Agency for Research on Cancer, IARC) tarafından grup 2B olarak, yani “insanlar için olası karsinogenik” olarak sınıflandırılmıştır (IARC Working Group 2002).

Yukarıda sayılan çalışmalar, EMA’nın insan sağlığı üzerine olumsuz etkileri üzerine sonuçlar bildiren birkaç çalışma olmakla beraber EMA’ların insan sağlığı üzerine etkisinin henüz net olarak ortaya konulmadığını, bunun için ileri çalışmalara gereksinim olduğunu bildirmektedir. Çalışma sonuçları radyo frekansa bağlı olası sağlık etkileri, özellikle tümör oluşumu, yönünden kesin ve tutarlı kanıtlar gösterememekte ve buna karşılık kuşkular varlığını korumaktadır (Ocaktan ve Akdur 2008).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. ÇALIŞMANIN AMACI VE KAPSAMI

Bu çalışmanın amacı, baskın olmayan (nondominant) elde bir cep telefonu tutmanın, cep telefonunu tutmayan baskın (dominant) eldeki EKK ve dominant el tarafındaki omuz abduksiyon kuvveti ve omuz fleksiyon kuvveti ile olan ilişkisini değerlendirmektir.

Bu çalışma dahil olma/olmama kriterlerini karşılayan erişkin popülasyonu kapsamı içine alır.

3.2. ÇALIŞMA SAHASI

Çalışma, daha önceden bilgilendirilmiş, dâhil olma/olmama kriterlerini sağlayan ve çalışmaya katılmayı kabul eden bireylerin davet edilmesiyle araştırmacıların çalışma mekânlarında, İzmir ilinde gerçekleştirilecektir.

3.3. ÇALIŞMANIN TASARIMI

Bu çalışma, gözlemsel tipte bir araştırmadır. Çalışma 15 Kasım 2019 – 20 Kasım 2019 tarihleri arasında gerçekleştirildi. Veri toplanmasında anket form, Uluslararası Fizik Aktivite Anketi Kısa Form ve Akıllı Cep Telefon Bağımlılığı Ölçeği Kısa Form kullanıldı.

Antropometrik ölçümlerden boy ve vücut ağırlığı ölçümleri yapıldı. Vücut Kitle İndeksi hesaplandı. El kavrama kuvveti, Omuz abduksiyon kuvveti ve Omuz fleksiyon kuvveti ölçüldü. İnvaziv girişimlerden herhangi biri uygulanmadı.

Araştırma için örneklem hacmi hesaplandı. Dâhil olma kriterlerini sağlayan ve çalışmaya katılmayı kabul eden 18-30 yaş arası erişkin kişilerle çalışma grubu oluşturuldu.

Örneklem büyüklüğü belirlemek için priori güç analizi G*Power 3.1 programı kullanılmıştır. İnal ve arkadaşlarının (2015) “Effects of smartphone overuse on hand

function, pinch strength, and the median nerve” başlıklı araştırma makalesinde Tablo 3’de yer alan cep telefonu kullanım süresi ile kavrama gücü arasındaki ilişki incelendiğinde pozitif yönde düşük düzeyde istatistiksel olarak önemli bir ilişki saptandığı görüldü ($r=0,350$, $p=0,004$). Bu ilişki katsayısı $r=0,350$; tip I hata 0,05; tip II hata 0,20 olarak alındığında, yüzde 80 güç ile çalışmaya minimum 61 katılımcının dâhil edilmesinin uygun olacağı hesaplandı (İnal ve ark. 2015).

Çalışma grubu oluşturulması için dâhil olma/olmama kriterlerini taşıyan 18-30 yaş grubundan erişkin kişiler çalışma için davet edildi, daveti kabul edenlere çalışma hakkında bilgilendirme yapıldı. Saha çalışması; katılımcıları randevu ile çağırma, yazılı onamları alma işlemlerinden sonra araştırmacıların çalışma mekânlarında yapıldı.

Gözlemciler arası tutarlık sorunu yaşanmaması için ölçümler fizyoterapist olan tek bir araştırmacı tarafından gerçekleştirildi.

Literatür incelendiğinde, EKK’nın yaş faktöründen etkilendiği, çocuk ve yaşlı popülasyonlarında EKK çalışmalarının yapıldığı görüldü. Yaş faktörünün çalışma sonuçlarını etkilememesi için, çalışmaya 18 yaş altı ve 30 yaş üstü dâhil edilmedi.

3.4. GRUPLAR

3.4.1. Çalışmaya Dahil Olma Kriterleri

- a) Çalışmaya katılmayı kabul etme,
- b) 18-30 yaş arasında olma,
- c) Herhangi bir mental özrü bulunmama,
- d) Üst ekstremitelerinde herhangi bir anatomik kusur-deformite-anomali veya nöromotor aktivite veya duyuşal sorun bulunmama,
- e) Üst ekstremitede sinir-tendon hasarı, kırık bulunmaması,
- f) Üst ekstremitte boyutlarında (El çevresi, parmak uzunluğu, ön kol uzunluğu vb.
- g) Gözle görülür büyüklük veya küçüklük) bulunmaması,
- h) Profesyonel sporcu olmama,
- i) El kavrama testinin uygulanmasında kontrendikasyonların olmaması:

- i. EKK ölçümünde kullanılan dinamometrenin uygulanacağı el bölgesinde veya yakınında açık yaraların, yanmış dokunun bulunmaması,
- ii. Şiddetli osteoporozun olmaması
- iii. Düzenli olarak D vitamini veya B vitamini kullanmıyor olmak.

3.4.2. Çalışmaya Dahil Olmama Kriterleri

- a) Çalışmaya katılmayı kabul etmeme,
- b) 18 yaşından küçük veya 30 yaşından büyük olma,
- c) Herhangi bir mental özrü bulunmak,
- d) Üst ekstremitelerinde herhangi bir anatomik kusur deformite-anomali veya nöromotor aktivite veya duyuşal sorun bulunması,
- e) Üst ekstremitede sinir-tendon hasarı, kırık bulunması,
- f) Üst ekstremitte boyutlarında (El çevresi, parmak uzunluğu, ön kol uzunluğu vb. gözle görülür büyüklük veya küçüklük) bulunması,
- g) Profesyonel sporcu olma,
- h) Gebe olma,
- i) El kavrama testinin uygulanmasında kontrendikasyonlar:
 - iv. EKK ölçümünde kullanılan dinamometrenin uygulanacağı el bölgesinde veya yakınında açık yaraların, yanmış dokunun bulunması,
 - v. Şiddetli osteoporozu olan hastalar
 - vi. Düzenli olarak D vitamini veya B vitamini kullanan ve kullanmaya devam edenler.

3.4.3. İstatistiksel Yöntem

Sayısal değişkenlere ait verilerin normal dağılımını Shapiro Wilk normallik testi ve Q-Q grafikleri ile değerlendirildi. Varyansların homojenliği Levene testi ile değerlendirildi.

Frekans değerler n (yüzde) olarak verildi. Ortalama değerler için aritmetik ortalama (\pm standart sapma) değerleri kullanıldı. İki ortalamanın karşılaştırmasında student t testi kullanıldı.

Omuz abduksiyon ve fleksiyon kas kuvveti değişkenlerinde nondominant elde cep telefonu yokken (telefonsuz) ve nondominant elde bataryası boş, tamamen kapalı bir halde bir cep telefonu varken (kapalı telefon) ve nondominant elde bekleme modunda cep telefonu varken (beklemede telefon) dominant el tarafında yapılan bağımlı ölçümlere göre gruplar arası karşılaştırmaları genel doğrusal modellerden tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi ile yapıldı. Tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi model istatistikleri ana etkiler ile etkileşim etkilerinin etki büyüklükleri ve istatistiksel güçleri ile birlikte verildi. İki yönlü varyans analizi sonucu fark bulunması durumunda ana etki ve etkileşim etkileri karşılaştırmaları Bonferroni düzeltmeli çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirildi.

İstatistiksel analizlerde SPSS 25.0 İstatistik Programı kullanıldı. İstatistiksel önemlilik düzeyi olarak $p < 0,05$ değeri kabul edildi.

3.4.4. Veri Toplama Araçları

Araştırmacılar tarafından literatüre uygun olarak (Kahriman, Çerezci ve Demir 2001, Sartorio ve ark. 2002, Nicolay ve Walker 2005, Taştekin ve ark. 2006, Sallı ve ark. 2008, Güçlüöver ve ark. 2012, Dedeoglu ve ark. 2013, Ploegmakers ve ark. 2013, Öncü ve ark. 2014, Leong ve ark. 2015, Kınıklı ve ark. 2016, Gustafsson ve ark. 2017, Yang ve ark. 2017, Gaşior ve ark. 2018, Gencer ve ark. 2019) oluşturulan bir anket form hazırlandı. Anket formu toplam 14 sorudan oluşmaktadır. Anketin başında; yaş, cinsiyet, medeni durum, yaşanılan yer, öğrenim düzeyi, yapılan iş, sosyal güvence varlığı ve aylık gelir durumu üzerine sosyodemografik ve sosyoekonomik sorular yer almaktadır. İş ile ilgili elektromanyetik alan maruziyeti ve iş gereği telefon/cep telefonu kullanma sıklığı sorgulanmıştır. Bundan sonraki sorularda herhangi bir kronik varlığı, herhangi bir özrünün olup olmadığı ve sportif faaliyetlere katılma durumu sorgulandı. Katılımcılardan dominant elinin hangisi olduğu öğrenildi.

Anket sonunda dâhil olmama kriterlerinden herhangi biri saptananlar çalışmaya dâhil edilmedi.

Anketin ardından, EKK'nın fizik aktivite ve spor yapma etkinliklerinden etkilendiği bilindiğinden, fizik aktivite düzeyinin belirlenmesi için Uluslararası Fizik Aktivite

Anketi-Kısa Form (UFAA-Kısa Form) uygulandı. Uluslararası Fizik Aktivite Anketi Craig ve ark. (2003) tarafından 12 ülkede gerçekleştirilen bir çalışma ile geçerlik ve güvenilirliği sağlanmış bir anket formudur. Anketin Türkiye’de geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır (Öztürk 2005). Kısa formu 7 sorudan oluşmaktadır. Son yedi günde yapılan en az 10 dakikalık fiziksel aktiviteleri sıklık, süre (dakika) ve şiddeti yönünden değerlendirerek harcanan MET (metabolik eşdeğer) değerinin hesaplanmasına dayanmaktadır. 1 MET, kişinin oturur durumda, istirahat halindeyken kullandığı oksijen miktarını belirtir (3,5 ml O₂ / kg / dk (Keleş ve Boduroğlu 2007, Cengiz, İnce ve Çiçek 2009). Anket 4 bölümden oluşmaktadır. Bunlar şiddetli fiziksel aktiviteler, orta şiddette fiziksel aktiviteler ve yürüyüş bölümlerinden oluşur. UFAA’ya göre birey "şiddetli fiziksel aktivitelerde" 8,0 MET, "orta şiddetteki fiziksel aktivitelerde" 4,0 MET ve "yürüyüş"te ise 3,3 MET harcar. Hesaplama ilgili aktivite grubundan MET değerleri dakika ve sıklık (gün) ile çarpılarak toplam MET değeri elde edilir. Çarpılan değerler son olarak toplanarak toplam fiziksel aktivite değeri elde edilir (Savcı ve ark. 2006, Cengiz, İnce ve Çiçek 2009). Toplam fizik aktivite değeri 600 MET-dakika/hafta’dan az olanlar Düşük, 600-3000 MET-dakika/hafta olanlar Orta, 3000 MET-dakika/hafta’dan fazla olanlar Yüksek şiddetle fizik aktiviteye sahip olarak tanımlanır. Kısa Formun Türkiye’de geçerlik ve güvenilirliği ise Savcı ve ark. tarafından yapılmıştır (Savcı ve ark. 2006).

Bu çalışmada akıllı telefon bağımlılığının araştırmada değerlendirilecek olan ilişkiler üzerine olası etkisinin değerlendirilmesinin uygun olacağı düşünüldü.

Akıllı telefon bağımlılığının değerlendirilmesinin yapılmasında Akıllı Telefon Bağımlılığı Ölçeği-Kısa Formu (ATBÖ-KF) kullanılmasına karar verilmiştir. ATBÖ-KF, Kwon ve arkadaşları (2013) tarafından akıllı telefon bağımlılığı riskini ölçmek için geliştirilen, 10 maddeden oluşan ve altılı Likert dereceleme ile değerlendirilen bir ölçektir. Ölçek bir faktörlü olup alt ölçekleri yoktur. Ölçeğin 33 soruluk Uzun formunun Türkiye için geçerlik ve güvenilirliği Demirci ve arkadaşları (2014) tarafından yapılmıştır. Ölçeğin 10 soruluk Kısa formu için Türkiye’de geçerlik ve güvenilirlik çalışması ise Noyan ve ark. (2015) tarafından gerçekleştirilmiştir. On soruluk Ölçeğin maddeleri 1’den 6’ya doğru puanlandırılmıştır. Ölçek puanları 10-60 arasında değişmektedir. Testten elde edilen puan arttıkça bağımlılık için risk artmaktadır. Bu çalışmada, Kore

örnekleminde olduğu gibi erkekler için 31, kadınlar için 33 kesim noktası alınarak akıllı telefon bağımlılığı varlığına karar verildi.

Anket Form ve ölçekler araştırmacılar tarafından kişilere uygulandı.

EKK ölçümünde Jamar marka (Sammons Preston, Inc, Bollingbrook, IL) hidrolık el dinamometresi kullanıldı. Amerikan El Terapistleri Derneği (AETD) tarafından önerilen standart pozisyon olan; oturma pozisyonunda, omuz adduksiyonda ve nötral rotasyonda, dirsek 90⁰ fleksiyonda, ön kol midrotasyonda ve destekli, el bileği nötralde olacak şekilde yapıldı (Narin ve ark. 2009).

EKK'ye ek olarak, Omuz abduktorlerinin ve fleksörlerinin de kuvvet ölçümü yapıldı. Bunun için MicroFET®-2 (Hoggan Scientific 2019) el dinamometrisi kullanıldı (MicroFET®-2 2019). Katılımcı oturma pozisyonunda, kol 90 derece abduksiyon, önkol pronasyon pozisyonunda ve kol 90 derece fleksiyonda, ön kol nötral pozisyonunda iken humerus distalinden MicroFET®-2 ile izometrik kas gücü ölçümü yapıldı. MicroFET®-2 kas kuvveti değerlendirilmesinde kullanımı kolay, invaziv olmayan ve geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmış bir testtir (Bohannon 2004, Schaubert ve Bohannon 2005).

EKK ölçümü yapılan kişinin üzerinde takı, yüzük, gözlük gibi materyalin EMA'yı etkileyebileceğinden dolayı olmaması sağlandı.

Önce nondominant elde hiç cep telefonu yokken (telefonsuz), bir iki dakika sonra bataryası boş, tamamen kapalı bir halde bir cep telefonu varken (kapalı telefon) dominant elde ölçüm yapıldı. Bir-iki dakika sonra nondominant elde bekleme modunda bir cep telefonu varken (beklemede telefon) dominant elde ölçüm yapıldı. Böylece dominant elin EKK değerleri elde edildi.

EKK için yapılan ölçümlere ardışık olarak, aynı yöntem ve sırayla dominant el tarafında Omuz abduksiyon kuvveti ve Omuz fleksiyon kuvveti için ölçümler yapıldı.

Tüm ölçümler üçer defa tekrarlandı. Üç ölçümün aritmetik ortalama değerini veri olarak kullanıldı. Ölçüm değerleri kilogram-kuvvet (kgF) birimi cinsinden sunuldu.

Bütün ölçümler için dinlenme süreleri de dâhil bir saat süre harcandı. Ölçüm süresince kas kuvvetinde yorgunluktan dolayı düşme olmaması için EKK, Omuz fleksiyon ve omuz abduksiyon ölçümleri arasında beşer dakikalık dinlenme süreleri bırakıldı. Bu dinlenme sürelerinde diğer katılımcıların ölçümleri yapılarak zaman değerlendirildi.

3.4.5. Antropometrik Ölçüm, Klinik Sorgulama ve Muayeneler

Antropometrik ölçümlerden boy ve kilo ölçümleri yapıldı. Vücut Kitle İndeksi hesaplandı. Vücut ağırlığı ölçümü; 100 gr'a duyarlı dijital tartı ile yapıldı. Tartı aleti sert ve düz bir zemin üzerine yerleştirildi. Kalın giysilerin, ceplerde bulunan eşyaların ve ayakkabıların çıkartılması istendi. Terazide ayakların yerleştirilmesi ve vücut ağırlığının iki ayağa sabit dağılımı sağlandı. Bireyin dik ve hareket etmeden durması istendi. Boy ölçümü; Duvara asılı mezura üzerinde kişinin dik durması istenerek, başın tepe noktasına dik tutulan cetvel ile ölçüldü. Vücut ağırlığı ve boy ölçümlerinde TBSA-2010'da kullanılan teknikler esas alındı (Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010). Vücut kitle indeksi kilogram cinsinden vücut ağırlığının metre cinsinden boyun karesine bölünmesiyle hesaplandı. Vücut kitle indeksi 18 kg/m^2 'den az olanlar zayıf, $18-24,99 \text{ kg/m}^2$ normal, $25,0-29,99 \text{ kg/m}^2$ aşırı kilolu ve 30 kg/m^2 olanlar şişman olarak kabul edildi (Body mass index 2019).

3.4.6. Bütçe

Bu çalışma için herhangi bir proje desteği alınmamıştır.

3.4.7. İzinler

Bu çalışma için İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 13/11/2019 tarih ve 444 karar numarasıyla etik izin alınmıştır.

Katılımcıların yazılı onam formları alınmıştır.

4. BULGULAR

Toplam 61 kişiden oluşan çalışma grubunun yaş ortalaması $23,07 \pm 3,57$ (min:18, max:30) yılıdır. Kadınların sayısı 44 (yüzde 72,1), erkeklerin sayısı 17 (yüzde 27,9) idi. Çalışma grubunda 18-20 yaş grubunda olanların oranı yüzde 37,7 (n:23) idi. Erkeklerin yaş ortalaması ($25,12 \pm 3,82$) kadınlarınkinden ($22,27 \pm 3,16$) daha yüksekti (t:2,729; p:0,011). Çalışma grubunun yüzde 85,2'si (n:52) bekârdı ve boşanmış veya dul olan yoktu. Katılımcıların yüzde 63,9'u (n:39) üniversite mezunuydu. Lise mezunu olanların tamamı üniversite öğrencisiydi (yüzde 36,1, n:22). Lise eğitim düzeyinin altında öğrenim düzeyine sahip kişi yoktu. Katılımcıların tamamı kentsel alanda yaşarken, 20 kişi (yüzde 32,8) beyaz yakalıydı. Çalışma grubunun 38'i işsiz veya henüz öğrenci olanlardan oluşmaktaydı. Katılımcıların tamamının sosyal güvencesi vardı ve yüzde 62,3'ü (n:38) aile gelir durumunu orta düzeyde olarak bildirdi. Çalışma grubunun bazı sosyodemografik özellikleri Tablo 4.1'de sunulmuştur.

Tablo 4.1: Çalışma grubunun sosyodemografik özellikleri

Özellikler	N	%
Yaş Grubu (yıl)		
18-20	23	37,7
21-25	22	36,1
26-30	16	26,2
Cinsiyet		
Erkek	17	27,9
Kadın	44	72,1
Medeni Durum		
Bekâr	52	85,2
Evli	9	14,8
Yaşanılan yer		
Kentsel	61	100,0
Öğrenim Düzeyi		
Lise (Üniversite öğrencileri)	22	36,1
Üniversite	39	63,9
Çalışma durumu		
Mavi yakalı	3	4,9
Beyaz yakalı	20	32,8
İşsiz veya öğrenci	38	62,3
Sosyal Güvence		
Var	61	100,0
Aile Gelir Durumu		
Kötü	5	8,2
Orta	38	62,3
İyi	18	29,5

“İşiniz gereği elektromanyetik alanlara maruz kalıyor musunuz?” sorusuna yüzde 47,5 (n:29) sıklıkla “Evet, sıklıkla” cevabı alındı. Katılımcılarının 26’sı (yüzde 42,6) işi gereği telefon/cep telefonunu “Çok sık” kullandığını bildirdi. Sadece 3 kişide (yüzde 4,9) kronik hastalık (Bir kişi tiroid, bir kişi fibromyalji, bir kişi diyabet) mevcuttu. Hiç kimsede herhangi bir engellilik durumu bulunmamaktaydı.

Düzenli bir şekilde spor yaptığını bildirenlerin sıklığı yüzde 11,5 (n:7) idi. Katılımcıların 57’sinde (yüzde 93,4) dominant el sağ eldi.

Çalışma grubunun ortalama vücut kitle indeksi $22,08 \pm 3,15$ olarak tespit edildi. Erkeklerde ortalama vücut kitle indeksi ($24,40 \pm 3,12$) kadınlarınkinden ($21,17 \pm 2,68$) daha yüksekti (t:3,764; p<0,01).

Vücut kitle indeksine göre; Çalışma grubunu oluşturanların 50’si (yüzde 82,0) normal, sadece 2’si (yüzde 3,3) obez ve 2’si (yüzde 3,3) zayıf idi. Aşırı kilolular ise 7 (yüzde 11,5) kişiydi.

UFAA-KF’nin sonuçlarına göre; Çalışma grubunun yüzde 32,8’i düşük düzeyde fiziksel aktiviteye sahipti. Çalışma grubunun bazı özelliklerinin dağılımı Tablo 4.2’de sunuldu.

Tablo 4.2: Çalışma grubunun bazı özelliklerinin dağılımı

Özellikler	N	%
İşi gereği elektromanyetik alanlara maruz kalma		
Evet, sıklıkla	29	47,5
Evet, kısmen	7	11,5
Hayır	25	41,0
İşi gereği telefon/cep telefonu kullanma sıklığı		
Çok sık	26	42,6
Sık	17	27,9
Orta sıklıkta	15	24,6
Nadir	3	4,9
Kronik Hastalık		
Var	3	4,9
Yok	58	95,1
Engellilik durumu		
Yok	61	100,0
Sportif faaliyet		
Evet, düzenli	7	11,5
Evet, düzensiz	27	44,3
Hayır	27	44,3

Tablo 4.2: Çalışma grubunun bazı özelliklerinin dağılımı

Özellikler	N	%
Fizik Aktivite Düzeyi		
Düşük	20	32,8
Orta	32	52,5
Yüksek	9	14,8
Vücut Kitle İndeksine Göre Obezite Durumu		
Zayıf	2	3,3
Normal	50	82,0
Aşırı Kilolu	7	11,5
Obez	2	3,3
Dominant el		
Sağ	57	93,4
Sol	4	6,6
Akıllı cep telefonu bağımlılığı		
Yok	26	42,6
Var	35	57,3

ABTÖ-KF'den elde edilen ortalama puan $32,91 \pm 8,74$ kgF olarak saptandı.

Nondominant elde cep telefonu yokken dominant elde ortalama EKK $34,65 \pm 9,06$ kgF olarak tespit edildi.

Nondominant elde bataryası boş, tamamen kapalı bir halde bir cep telefonu varken dominant elde ortalama EKK $34,45 \pm 9,41$ kgF olarak tespit edildi.

Nondominant elde bir cep telefonu varken (bekleme modunda) dominant elde ortalama EKK $34,81 \pm 9,35$ kgF olarak tespit edildi.

ANOVA analizinde; Ortalama EKK nondominant elde cep telefonu yokken, elde kapalı bir cep telefonu varken ve elde bekleme modunda bir cep telefonu varken istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermedi ($F:0,996$; $p:0,376$). Post Hoc analizinde de ikili gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilemedi (Her biri için $p>0,05$).

Nondominant elde cep telefonu yokken dominant el tarafında ortalama Omuz abduksiyon kuvveti $19,47 \pm 6,17$ kgF olarak tespit edildi.

Nondominant elde bataryası boş, tamamen kapalı bir halde bir cep telefonu varken dominant el tarafında ortalama Omuz abduksiyon kuvveti $18,74 \pm 6,35$ kgF olarak tespit edildi.

Nondominant elde bir cep telefonu varken (bekleme modunda) dominant el tarafında ortalama Omuz abduksiyon kuvveti $17,29 \pm 5,81$ kgF olarak tespit edildi.

ANOVA analizinde; Ortalama Omuz abduksiyon kuvveti nondominant elde cep telefonu yokken, elde kapalı bir cep telefonu varken ve elde bekleme modunda bir cep telefonu varken istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermedi ($F:52,081$; $p<0,001$). Ancak Post Hoc analizinde ortalama Omuz abduksiyon kuvvetinin nondominant elde bekleme modunda bir cep telefonu varlığında nondominant elde cep telefonu yokluğu durumuna göre daha düşük olduğu tespit edildi ($p<0,05$).

Nondominant elde cep telefonu yokken dominant el tarafında ortalama Omuz fleksiyon kuvveti $19,71 \pm 6,45$ kgF olarak tespit edildi.

Nondominant elde bataryası boş, tamamen kapalı bir halde bir cep telefonu varken dominant el tarafında ortalama Omuz fleksiyon kuvveti $19,06 \pm 6,26$ kgF olarak tespit edildi.

Nondominant elde bir cep telefonu varken (bekleme modunda) dominant el tarafında ortalama Omuz fleksiyon kuvveti $17,40 \pm 5,67$ kgF olarak tespit edildi.

ANOVA analizinde; Ortalama Omuz fleksiyon kuvveti nondominant elde cep telefonu yokken, elde kapalı bir cep telefonu varken ve elde bekleme modunda bir cep telefonu varken istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermedi ($F:79,546$; $p<0,001$). Ancak Post Hoc analizinde ortalama Omuz fleksiyon kuvvetinin nondominant elde bekleme modunda bir cep telefonu varlığında nondominant elde cep telefonu yokluğu durumuna göre daha düşük olduğu tespit edildi ($p:0,039$).

Nondominant elde cep telefonu yokluğu/varlığına göre dominant elde EKK, dominant el tarafında ortalama Omuz abduksiyon kuvveti ve ortalama Omuz fleksiyon kuvvetinin karşılaştırılması Tablo 4.3'te verildi.

Tablo 4.3: Nondominant elde cep telefonu yokluğu/varlığına göre dominant elde ortalama EKK, dominant el tarafında ortalama omuz abduksiyon kuvveti ve ortalama omuz fleksiyon kuvvetinin karşılaştırılması

Kas kuvveti ölçümleri (kgF)	Ortalama±Standart sapma	İstatistiksel analiz (Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi) F; p
EKK		
Telefonsuz	34,65±9,06	F:0,996; p:0,376
Kapalı telefon	34,45±9,41	
Beklemede telefon	34,81±9,35	
Omuz Abduksiyon Kuvveti		
Telefonsuz	19,47±6,17 ^a	F:52,081; p<0,001
Kapalı telefon	18,74±6,35 ^a	
Beklemede telefon	17,29±5,81 ^b	
^a Post Hoc analizine göre istatistiksel olarak anlamlı fark var (p<0,05)		
Omuz Fleksiyon Kuvveti		
Telefonsuz	19,71±6,45 ^a	F:79,546; p<0,001
Kapalı telefon	19,06±6,26 ^a	
Beklemede telefon	17,40±5,67 ^b	
^{a,b} Post Hoc analizine göre istatistiksel olarak anlamlı fark var (p:0,039),		

Tablo 4.4a'dan Tablo 4.16b'ye kadar olan toplam 26 adet tabloda omuz abduksiyon ve fleksiyon kuvveti değişkeninde nondominant elde cep telefonu yokken (telefonsuz), nondominant elde bataryası boş, tamamen kapalı bir halde bir cep telefonu varken (kapalı telefon) ve nondominant elde bekleme modunda bir cep telefonu varken (beklemede telefon) dominant el tarafında yapılan bağımlı ölçümler ile bazı bağımsız değişkenler (yaş grubu, cinsiyet, medeni durum, öğrenim durumu, çalışma durumu, aile gelir durumu, iş gereği elektromanyetik alanlara maruziyet sıklığı, iş gereği telefon/cep telefonu kullanma sıklığı, sportif faaliyet, dominant el, obezite, fiziksel aktivite düzeyi ve akıllı telefon bağımlılığı) arasında karşılaştırmalar için tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.3 sonuçlarına göre bağımlı varyans analizi sonucuna göre EKK ile nondominant elde cep telefonu yokken, nondominant elde bataryası boş, tamamen kapalı bir halde bir cep telefonu varken ve nondominant elde bir cep telefonu varken (bekleme modunda) dominant elde yapılan ölçümler arasında fark bulunamadığı için ($p>0,05$) tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi EKK için uygulanmamıştır.

Tablo 4.4a: Omuz abduksiyon kuvveti ile yaş grubu arasında iki yönlü varyans analizi

Omuş abduksiyon kuvveti	Yaş Grupları						Test İstatistikleri	
	16-20 (n:23)		21-25 (n:22)		26-30 (16)		F	p
	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS		
Telefonsuz	17,05 ^{aA}	3,90	18,73 ^{aA}	5,64	23,98 ^{bA}	7,34	7,566	0,001
Kapalı telefon	16,07 ^{aB}	3,91	18,26 ^{aA}	6,26	23,23 ^{bA}	7,17	7,376	0,001
Beklemede telefon	15,24 ^{aC}	4,00	16,86 ^{bB}	5,49	20,84 ^{bB}	7,01	5,093	0,009
Test İstatistikleri	F=14,005 p<0,001		F=17,042 p<0,001		F=35,480 p<0,001			
Model İstatistikleri*								
	F		P		Eta Kare		Gözlenen Güç	
Grup Etkisi	6,807		0,002		0,190		0,906	
Ölçüm Etkisi	63,873		<0,001		0,691		1,000	
Grup X Ölçüm Etkisi	3,265		0,014		0,101		0,822	

*: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi; a.b: Gruplar arası Bonferroni düzeltmeli çoklu karşılaştırma testi; A.B.C Grup içi farklılıkları göstermektedir.

Tablo 4.4b: Omuz fleksiyon kuvveti ile yaş grubu arasında iki yönlü varyans analizi

Omuş fleksiyon kuvveti	Yaş Grupları						Test İstatistikleri	
	16-20 (n:23)		21-25 (n:22)		26-30 (16)		F	p
	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS		
Telefonsuz	17,36 ^{aA}	4,32	18,75 ^{aA}	6,43	24,42 ^{bA}	6,90	7,314	0,001
Kapalı telefon	16,44 ^{aB}	4,05	18,31 ^{aA}	6,12	23,86 ^{bA}	6,65	8,618	0,001
Beklemede telefon	15,72 ^{aC}	3,93	16,59 ^{aB}	5,79	20,94 ^{bB}	6,35	4,922	0,011
Test İstatistikleri	F= 12,038 p<0,001		F= 29,272 p<0,001		F= 59,925 p<0,001			
Model İstatistikleri*								
	F		P		Eta Kare		Gözlenen Güç	
Grup Etkisi	7,013		0,002		0,195		0,915	
Ölçüm Etkisi	90,742		<0,001		0,761		1,000	
Grup X Ölçüm Etkisi	7,557		<0,001		0,207		0,996	

*: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi; a.b: Gruplar arası Bonferroni düzeltmeli çoklu karşılaştırma testi; A.B.C Grup içi farklılıkları göstermektedir.

Tablo 4.5a: Omuz abduksiyon kuvvetinin ile cinsiyet arasında iki yönlü varyans analizi

Omuz abduksiyon kuvveti	Cinsiyet				Test İstatistikleri	
	Erkek (n:17)		Kadın (n:44)			
	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	F	p
Telefonsuz	26,96 ^A	4,40	16,58 ^A	3,89	81,112	<0,001
Kapalı telefon	26,74 ^A	4,32	15,65 ^B	3,78	97,206	<0,001
Beklemede telefon	24,52 ^B	4,34	14,50 ^C	3,38	91,624	<0,001
Test İstatistikleri	F=24,000 p<0,001		F= 32,531 p<0,001			
Model İstatistikleri*						
	F	P	Eta Kare	Gözlenen Güç		
Grup Etkisi	94,674	<0,001	0,616	1,000		
Ölçüm Etkisi	49,094	<0,001	0,629	1,000		
Grup X Ölçüm Etkisi	3,661	0,032	0,112	0,652		

*: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi; A.B.C Grup içi farklılıkları göstermektedir.

Tablo 4.5b: Omuz fleksiyon kuvveti ile cinsiyet arasında iki yönlü varyans analizi

Omuz fleksiyon kuvveti	Cinsiyet				Test İstatistikleri	
	Erkek (n:17)		Kadın (n:44)			
	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	F	p
Telefonsuz	28,12 ^A	4,15	16,47 ^A	3,59	118,193	<0,001
Kapalı telefon	27,11 ^B	4,14	15,95 ^B	3,58	109,214	<0,001
Beklemede telefon	24,67 ^C	3,94	14,60 ^C	3,19	107,197	<0,001
Test İstatistikleri	F=42,566 p<0,001		F= 32,818 p<0,001			
Model İstatistikleri*						
	F	P	Eta Kare	Gözlenen Güç		
Grup Etkisi	117,138	<0,001	0,665	1,000		
Ölçüm Etkisi	73,356	<0,001	0,717	1,000		
Grup X Ölçüm Etkisi	6,343	0,003	0,179	0,884		

*: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi; A.B.C Grup içi farklılıkları göstermektedir.

Tablo 4.6a: Omuz abduksiyon kuvveti ile medeni durum arasında iki yönlü varyans analizi

Omuz abduksiyon kuvveti	Medeni Durum				Test İstatistikleri	
	Bekâr (n:52)		Evli (n:9)			
	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	F	P
Telefonsuz	19,29 ^A	6,07	20,53 ^A	6,99	0,305	0,583
Kapalı telefon	18,52 ^B	6,23	20,00 ^A	7,26	0,414	0,523
Beklemede telefon	17,26 ^C	5,81	17,45 ^B	6,12	0,008	0,930
Test İstatistikleri	F=39,476 P<0,001		F= 18,981 P<0,001			
Model İstatistikleri*						
	F	p	Eta Kare	Gözlenen Güç		
Grup Etkisi	0,195	0,661	0,833	1,000		
Ölçüm Etkisi	40,826	<0,001	0,585	1,000		
Grup X Ölçüm Etkisi	3,006	0,088	0,099	0,587		

*: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi; A.B.C Grup içi farklılıkları göstermektedir.

Tablo 4.6b: Omuz fleksiyon kuvvetinin ile medeni durum arasında iki yönlü varyans analizi

Omuz fleksiyon kuvveti	Medeni Durum				Test İstatistikleri	
	Bekâr (n:52)		Evli (n:9)			
	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	F	P
Telefonsuz	19,56 ^A	6,59	20,61 ^A	5,81	0,200	0,657
Kapalı telefon	18,84 ^B	6,36	20,35 ^A	5,80	0,442	0,509
Beklemede telefon	17,32 ^C	5,73	17,92 ^B	5,60	0,085	0,772
Test İstatistikleri	F=45,105 P<0,001		F= 14,989 P<0,001			
Model İstatistikleri*						
	F	p	Eta Kare	Gözlenen Güç		
Grup Etkisi	0,227	0,635	0,004	0,076		
Ölçüm Etkisi	36,865	<0,001	0,560	1,000		
Grup X Ölçüm Etkisi	1,999	0,145	0,064	0,397		

*: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi; A.B.C Grup içi farklılıkları göstermektedir.

Tablo 4.7a: Omuz abduksiyon kuvveti ile öğrenim düzeyi arasında iki yönlü varyans analizi

Omuz abduksiyon kuvveti	Öğrenim Düzeyi				Test İstatistikleri	
	Lise (Üniversite öğrencisi) (n:22)		Üniversite (n:39)			
	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	F	P
Telefonsuz	16,69 ^A	3,96	21,04 ^A	6,66	7,786	0,007
Kapalı telefon	15,83 ^B	3,91	20,38 ^B	6,90	8,071	0,006
Beklemede telefon	15,00 ^C	4,00	18,59 ^C	6,30	5,787	0,019
Test İstatistikleri	F=11,039 P<0,001		F= 47,421 P<0,001			
Model İstatistikleri*						
	F	p	Eta Kare	Gözlenen Güç		
Grup Etkisi	7,377	0,009	0,111	0,762		
Ölçüm Etkisi	45,089	<0,001	0,609	1,000		
Grup X Ölçüm Etkisi	3,231	0,047	0,100	0,594		

*: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi; A.B.C Grup içi farklılıkları göstermektedir.

Tablo 4.7b: Omuz fleksiyon kuvveti ile öğrenim düzeyi arasında iki yönlü varyans analizi

Omuz fleksiyon kuvveti	Öğrenim Düzeyi				Test İstatistikleri	
	Lise (Üniversite öğrencisi) (n:22)		Üniversite (n:39)			
	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	F	P
Telefonsuz	16,99 ^A	4,46	21,25 ^A	6,92	6,737	0,012
Kapalı telefon	16,08 ^B	4,07	20,74 ^B	6,69	8,770	0,004
Beklemede telefon	15,32 ^C	4,01	18,58 ^C	6,16	4,933	0,030
Test İstatistikleri	F=10,680 P<0,001		F= 66,423 P<0,001			
Model İstatistikleri*						
	F	p	Eta Kare	Gözlenen Güç		
Grup Etkisi	6,883	0,011	0,104	0,733		
Ölçüm Etkisi	52,146	<0,001	0,643	1,000		
Grup X Ölçüm Etkisi	9,422	<0,001	0,245	0,974		

*: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi; A.B.C Grup içi farklılıkları göstermektedir.

Tablo 4.8a: Omuz abduksiyon kuvveti ile çalışma durumu arasında iki yönlü varyans analizi

Omuz abduksiyon kuvveti	Çalışma durumu						Test İstatistikleri	
	Mavi yakalı (n:3)		Beyaz yakalı (n:20)		İşsiz veya öğrenci (n:38)		F	P
	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS		
Telefonsuz	22,03 ^{aA}	8,95	22,12 ^{aA}	8,06	17,88 ^{aA}	4,13	3,669	0,112
Kapalı telefon	20,91 ^{aA}	9,34	21,19 ^{aB}	7,93	17,28 ^{aA}	4,75	2,820	0,089
Beklemede telefon	18,00 ^{aB}	8,07	19,33 ^{aC}	7,61	16,16 ^{aB}	4,22	2,037	0,066
Test İstatistikleri	F=10,590 p<0,001		F= 32,385 p<0,001		F=23,007 p<0,001			
Model İstatistikleri*								
	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>Eta Kare</i>		<i>Gözlenen Güç</i>			
Grup Etkisi	2,856	0,066	0,806		1,000			
Ölçüm Etkisi	37,646	<0,001	0,569		1,000			
Grup X Ölçüm Etkisi	2,640	0,037	0,083		0,723			

*: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi; a.b: Gruplar arası Bonferroni düzeltmeli çoklu karşılaştırma testi; A.B.C Grup içi farklılıkları göstermektedir.

Tablo 4.8b: Omuz fleksiyon kuvveti ile çalışma durumu arasında iki yönlü varyans analizi

Omuz fleksiyon kuvveti	Çalışma durumu						Test İstatistikleri	
	Mavi yakalı (n:3)		Beyaz yakalı (n:20)		İşsiz veya öğrenci (n:38)		F	P
	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS		
Telefonsuz	20,75 ^{aA}	5,60	22,43 ^{aA}	8,12	18,21 ^{aA}	5,05	3,043	0,055
Kapalı telefon	21,19 ^{aA}	6,88	21,70 ^{aB}	7,81	17,50 ^{bB}	4,80	3,370	0,041
Beklemede telefon	18,26 ^{aB}	6,94	19,25 ^{aC}	7,07	16,36 ^{aC}	4,56	1,786	0,177
Test İstatistikleri	F=8,329 p<0,001		F= 45,775 p<0,001		F= 24,747 p<0,001			
Model İstatistikleri*								
	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>Eta Kare</i>		<i>Gözlenen Güç</i>			
Grup Etkisi	2,750	0,072	0,087		0,522			
Ölçüm Etkisi	36,239	<0,001	0,560		1,000			
Grup X Ölçüm Etkisi	4,555	0,002	0,136		0,936			

*: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi; a.b: Gruplar arası Bonferroni düzeltmeli çoklu karşılaştırma testi; A.B.C Grup içi farklılıkları göstermektedir.

Tablo 4.9a: Omuz abduksiyon kuvveti ile aylık gelir durumu arasında iki yönlü varyans analizi

Omuz abduksiyon kuvveti	Aylık gelir durumu						Test İstatistikleri	
	İyi (n:18)		Orta (n:38)		Kötü (n:5)			
	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	F	p
Telefonsuz	22,81 ^{aA}	7,26	17,82 ^{bA}	5,13	20,03 ^{bA}	5,18	4,476	0,016
Kapalı telefon	22,02 ^{aA}	7,24	17,14 ^{bb}	5,54	19,14 ^{bA}	5,08	3,973	0,024
Beklemede telefon	20,04 ^{aB}	6,33	15,89 ^{bC}	5,20	18,01 ^{bb}	5,71	3,415	0,040
Test İstatistikleri	F=26,315 p<0,001		F= 25,727 p<0,001		F= 3,572 P:0,035			
Model İstatistikleri*								
	F		p		Eta Kare		Gözlenen Güç	
Grup Etkisi	4,044		0,023		0,122		0,699	
Ölçüm Etkisi	29,177		<0,001		0,506		1,000	
Grup X Ölçüm Etkisi	1,001		0,410		0,033		0,308	

*: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi; a.b: Gruplar arası Bonferroni düzeltilmiş çoklu karşılaştırma testi; A.B.C Grup içi farklılıkları göstermektedir.

Tablo 4.9b: Omuz fleksiyon kuvveti ile aylık gelir durumu arasında iki yönlü varyans analizi

Omuz fleksiyon kuvveti	Aylık gelir durumu						Test İstatistikleri	
	İyi (n:18)		Orta (n:38)		Kötü (n:5)			
	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	F	p
Telefonsuz	23,16 ^{aA}	7,13	17,93 ^{bA}	5,56	20,90 ^{aA}	6,07	4,611	0,14
Kapalı telefon	22,36 ^{aB}	7,22	17,41 ^{bb}	5,18	19,70 ^{aA}	6,52	4,275	0,019
Beklemede telefon	20,23 ^{aC}	6,30	16,01 ^{bC}	4,94	17,82 ^{ab}	5,75	3,710	0,030
Test İstatistikleri	F=29,257 p<0,001		F= 26,508 p<0,001		F= 8,351 p<0,001			
Model İstatistikleri*								
	F		p		Eta Kare		Gözlenen Güç	
Grup Etkisi	4,281		0,018		0,129		0,725	
Ölçüm Etkisi	40,744		<0,001		0,588		1,000	
Grup X Ölçüm Etkisi	1,478		0,213		0,049		0,447	

*: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi; a.b: Gruplar arası Bonferroni düzeltilmiş çoklu karşılaştırma testi; A.B.C Grup içi farklılıkları göstermektedir.

Tablo 4.10a: Omuz abduksiyon kuvveti ile iş gereği elektromanyetik alanlara maruz kalma sıklığı arasında iki yönlü varyans analizi

Omuz abduksiyon kuvveti	İş gereği elektromanyetik alanlara maruz kalma sıklığı						Test İstatistikleri	
	Evet, Sıklıkla (n:29)		Evet, Kısmen (n:7)		Hayır (n:25)			
	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	F	p
Telefonsuz	19,32 ^{aA}	7,13	22,85 ^{aA}	5,75	18,70 ^{aA}	4,85	1,265	0,290
Kapalı telefon	18,25 ^{aB}	6,83	22,47 ^{aB}	5,95	18,27 ^{aA}	5,74	1,383	0,259
Beklemede telefon	17,06 ^{aC}	6,76	19,41 ^{aC}	4,90	16,97 ^{aB}	4,84	0,518	0,598
Test İstatistikleri	F=27,157 p<0,001		F= 20,783 p<0,001		F= 16,049 P<0,001			
Model İstatistikleri*								
	F		p		Eta Kare		Gözlenen Güç	
Grup Etkisi	1,035		0,362		0,034		0,222	
Ölçüm Etkisi	54,260		<0,001		0,656		1,000	
Grup X Ölçüm Etkisi	3,175		0,016		0,099		0,810	

*: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi; a.b: Gruplar arası Bonferroni düzeltmeli çoklu karşılaştırma testi; A.B.C Grup içi farklılıkları göstermektedir.

Tablo 4.10b: Omuz fleksiyon kuvveti ile iş gereği elektromanyetik alanlara maruz kalma arasında iki yönlü varyans analizi

Omuz fleksiyon kuvveti	İş gereği elektromanyetik alanlara maruz kalma sıklığı						Test İstatistikleri	
	Evet, Sıklıkla (n:29)		Evet, Kısmen (n:7)		Hayır (n:25)			
	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	F	p
Telefonsuz	19,77 ^{aA}	7,03	23,27 ^{aA}	6,42	18,66 ^{aA}	5,58	1,421	0,250
Kapalı telefon	19,03 ^{aB}	6,82	22,30 ^{aA}	6,05	18,19 ^{aA}	5,54	1,185	0,313
Beklemede telefon	17,37 ^{aC}	6,19	19,50 ^{aB}	5,11	16,85 ^{aB}	5,24	0,588	0,559
Test İstatistikleri	F=32,023 p<0,001		F=20,107 p<0,001		F=16,393 P<0,001			
Model İstatistikleri*								
	F		p		Eta Kare		Gözlenen Güç	
Grup Etkisi	1,066		0,351		0,035		0,228	
Ölçüm Etkisi	58,095		<0,001		0,671		1,000	
Grup X Ölçüm Etkisi	2,094		0,086		0,067		0,607	

*: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi; a.b: Gruplar arası Bonferroni düzeltmeli çoklu karşılaştırma testi; A.B.C Grup içi farklılıkları göstermektedir.

Tablo 4.11a: Omuz abduksiyon kuvveti ile iş gereği telefon/cep telefonu kullanma sıklığı arasında iki yönlü varyans analizi

Omuz abduksiyon kuvveti	İş gereği telefon/cep telefonu kullanma sıklığı						Test İstatistikleri	
	Çok sık (n:26)		Sık (n:17)		Orta veya nadir (n:18)			
	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	F	p
Telefonsuz	20,86 ^{aA}	6,60	16,13 ^{bA}	4,49	20,62 ^{aA}	5,98	3,791	0,028
Kapalı telefon	20,15 ^{aB}	6,89	15,71 ^{aA}	4,87	19,57 ^{aB}	6,11	2,897	0,091
Beklemede telefon	18,61 ^{aC}	6,11	14,17 ^{bB}	4,61	18,34 ^{aC}	5,53	3,730	0,030
Test İstatistikleri	F=23,285 p<0,001		F= 12,535 p<0,001		F= 15,500 P<0,001			
Model İstatistikleri*								
	F		P		Eta Kare		Gözlenen Güç	
Grup Etkisi	3,523		0,036		0,108		0,634	
Ölçüm Etkisi	48,042		<0,001		0,628		1,000	
Grup X Ölçüm Etkisi	0,420		0,794		0,014		0,145	

*: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi; a.b: Gruplar arası Bonferroni düzeltmeli çoklu karşılaştırma testi; A.B.C Grup içi farklılıkları göstermektedir.

Tablo 4.11b: Omuz fleksiyon kuvveti ile iş gereği telefon/cep telefonu kullanma sıklığı arasında iki yönlü varyans analizi

Omuz fleksiyon kuvveti	İş gereği telefon/cep telefonu kullanma sıklığı						Test İstatistikleri	
	Çok sık (n:26)		Sık (n:17)		Orta veya nadir (n:18)			
	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	F	p
Telefonsuz	21,51 ^{aA}	6,86	16,41 ^{bA}	4,99	20,25 ^{aA}	6,16	3,589	0,034
Kapalı telefon	20,56 ^{aB}	6,70	16,07 ^{aA}	4,60	19,71 ^{aA}	6,28	2,973	0,093
Beklemede telefon	18,93 ^{aC}	5,65	14,48 ^{bB}	4,51	17,96 ^{aB}	5,91	3,575	0,034
Test İstatistikleri	F=28,401 p<0,001		F= 12,292 p<0,001		F= 17,129 P<0,001			
Model İstatistikleri*								
	F		p		Eta Kare		Gözlenen Güç	
Grup Etkisi	3,427		0,039		0,106		0,621	
Ölçüm Etkisi	53,052		<0,001		0,651		1,000	
Grup X Ölçüm Etkisi	0,682		0,606		0,023		0,216	

*: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi; a.b: Gruplar arası Bonferroni düzeltmeli çoklu karşılaştırma testi; A.B.C Grup içi farklılıkları göstermektedir.

Tablo 4.12a: Omuz abduksiyon kuvveti ile sportif faaliyet arasında iki yönlü varyans analizi

Omuz abduksiyon kuvveti	Sportif faaliyet						Test İstatistikleri	
	Evet, düzenli (n:7)		Evet, düzensiz (n:27)		Hayır (n:27)			
	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	F	p
Telefonsuz	24,06 ^{aA}	8,98	19,63 ^{aA}	5,82	18,13 ^{aA}	5,27	2,740	0,073
Kapalı telefon	22,52 ^{aB}	9,58	19,05 ^{aA}	6,04	17,45 ^{aA}	5,46	1,884	0,161
Beklemede telefon	20,83 ^{aC}	8,35	17,61 ^{aB}	5,63	16,05 ^{aB}	4,99	2,022	0,142
Test İstatistikleri	F= 12,612 p<0,001		F= 20,434 p<0,001		F= 21,111 P<0,001			
Model İstatistikleri*								
	F		p		Eta Kare		Gözlenen Güç	
Grup Etkisi	2,241		0,115		0,072		0,439	
Ölçüm Etkisi	43,668		<0,001		0,605		1,000	
Grup X Ölçüm Etkisi	0,848		0,497		0,028		0,264	

*: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi; a.b: Gruplar arası Bonferroni düzeltmeli çoklu karşılaştırma testi; A.B.C Grup içi farklılıkları göstermektedir.

Tablo 4.12b: Omuz fleksiyon kuvveti ile sportif faaliyet arasında iki yönlü varyans analizi

Omuz fleksiyon kuvveti	Sportif faaliyet						Test İstatistikleri	
	Evet, düzenli (n:7)		Evet, düzensiz (n:27)		Hayır (n:27)			
	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	F	p
Telefonsuz	24,15 ^{aA}	9,41	19,80 ^{aA}	6,16	18,48 ^{aA}	5,54	2,248	0,115
Kapalı telefon	23,29 ^{aA}	9,51	19,28 ^{aA}	5,96	17,74 ^{aA}	5,23	2,313	0,074
Beklemede telefon	20,78 ^{aB}	7,63	17,58 ^{aB}	5,58	16,35 ^{aB}	5,04	1,757	0,182
Test İstatistikleri	F= 15,014 p<0,001		F=25,591 p<0,001		F= 21,086 P<0,001			
Model İstatistikleri*								
	F		p		Eta Kare		Gözlenen Güç	
Grup Etkisi	2,145		0,126		0,887		1,000	
Ölçüm Etkisi	50,615		<0,001		0,640		1,000	
Grup X Ölçüm Etkisi	1,136		0,343		0,038		0,348	

*: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi; a.b: Gruplar arası Bonferroni düzeltmeli çoklu karşılaştırma testi; A.B.C Grup içi farklılıkları göstermektedir.

Tablo 4.13a: Omuz abduksiyon kuvveti ile dominant el arasında iki yönlü varyans analizi

Omuz abduksiyon kuvveti	Dominant el				Test İstatistikleri	
	Sağ (n:57)		Sol (n:4)			
	\bar{x}	ss	\bar{x}	ss	F	p
Telefonsuz	19,60 ^A	6,34	17,62 ^A	2,02	0,381	0,539
Kapalı telefon	18,90 ^B	6,53	16,52 ^A	1,75	0,518	0,009
Beklemede telefon	17,40 ^C	5,97	15,70 ^A	1,87	0,319	0,005
Test İstatistikleri	F=49,316 p<0,001		F= 2,479 P=0,093			
Model İstatistikleri*						
	F	p	Eta Kare	Gözlenen Güç		
Grup Etkisi	0,413	0,523	0,007	0,097		
Ölçüm Etkisi	10,720	<0,001	0,270	0,987		
Grup X Ölçüm Etkisi	0,381	0,685	0,013	0,108		

*: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi; A.B.C Grup içi farklılıkları göstermektedir.

Tablo 4.13b: Omuz fleksiyon kuvveti ile dominant el arasında iki yönlü varyans analizi

Omuz fleksiyon kuvveti	Dominant el				Test İstatistikleri	
	Sağ (n:57)		Sol (n:4)			
	\bar{x}	ss	\bar{x}	ss	F	p
Telefonsuz	19,87 ^A	6,63	17,57 ^A	2,19	0,472	0,495
Kapalı telefon	19,23 ^B	6,41	16,50 ^A	2,77	0,666	0,418
Beklemede telefon	17,54 ^C	5,83	15,48 ^A	1,49	0,488	0,488
Test İstatistikleri	F=54,530 p<0,001		F= 2,802 P=0,069			
Model İstatistikleri*						
	F	p	Eta Kare	Gözlenen Güç		
Grup Etkisi	0,548	0,462	0,009	0,113		
Ölçüm Etkisi	11,969	<0,001	0,292	0,993		
Grup X Ölçüm Etkisi	0,420	0,659	0,014	0,115		

*: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi; A.B.C Grup içi farklılıkları göstermektedir

Tablo 4.14a: Omuz abduksiyon kuvveti ile obezite arasında iki yönlü varyans analizi

Omuz abduksiyon kuvveti	Obezite				Test İstatistikleri	
	Zayıf, normal (n:52)		Aşırı kilolu, obez (n:9)			
	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	F	p
Telefonsuz	18,43 ^A	5,32	25,49 ^A	7,53	11,889	<0,001
Kapalı telefon	17,68 ^B	5,59	24,88 ^A	7,34	11,615	<0,001
Beklemede telefon	16,36 ^C	5,13	22,65 ^B	6,85	10,411	0,002
Test İstatistikleri	F=40,010 p<0,001		F= 14,766 p<0,001			
Model İstatistikleri*						
	F	p	Eta Kare	Gözlenen Güç		
Grup Etkisi	11,603	<0,001	0,164	0,918		
Ölçüm Etkisi	35,448	<0,001	0,550	1,000		
Grup X Ölçüm Etkisi	1,533	0,225	0,050	0,313		

*: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi; A.B.C Grup içi farklılıkları göstermektedir.

Tablo 4.14b: Omuz fleksiyon kuvveti ile obezite arasında iki yönlü varyans analizi

Omuz fleksiyon kuvveti	Obezite				Test İstatistikleri	
	Zayıf, normal (n:52)		Aşırı kilolu, obez (n:9)			
	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	F	p
Telefonsuz	18,66 ^A	5,63	25,78 ^A	7,83	10,896	0,002
Kapalı telefon	18,02 ^B	5,38	25,08 ^A	7,85	11,475	0,001
Beklemede telefon	16,51 ^C	5,08	22,57 ^B	6,45	10,094	0,002
Test İstatistikleri	F=44,140 p<0,001		F= 18,588 p<0,001			
Model İstatistikleri*						
	F	p	Eta Kare	Gözlenen Güç		
Grup Etkisi	11,050	0,002	0,158	0,905		
Ölçüm Etkisi	42,518	<0,001	0,595	1,000		
Grup X Ölçüm Etkisi	1,965	0,076	0,070	0,431		

*: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi; A.B.C Grup içi farklılıkları göstermektedir.

Tablo 4.15a: Omuz abduksiyon kuvveti ile fizik aktivite düzeyi arasında iki yönlü varyans analizi

Omuz abduksiyon kuvveti	Fiziksel aktivite düzeyi						Test İstatistikleri	
	Düşük (n:20)		Orta (n:32)		Yüksek (n:9)			
	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	F	p
Telefonsuz	18,66 ^{AA}	6,41	20,11 ^{AA}	6,03	19,01 ^{AA}	6,56	0,362	0,698
Kapalı telefon	17,81 ^{AB}	6,23	19,34 ^{AB}	6,43	18,69 ^{AA}	6,82	0,350	0,706
Beklemede telefon	16,39 ^{AC}	5,63	17,81 ^{AC}	5,62	17,45 ^{AB}	7,22	0,367	0,695
Test İstatistikleri	F= 17,893 p<0,001		F= 29,880 p<0,001		F= 4,314 P=0,018			
Model İstatistikleri*								
	F		p		Eta Kare		Gözlenen Güç	
Grup Etkisi	0,357		0,701		0,012		0,105	
Ölçüm Etkisi	35,007		<0,001		0,551		1,000	
Grup X Ölçüm Etkisi	0,374		0,827		0,013		0,133	

*: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi; a.b: Gruplar arası Bonferroni düzeltmeli çoklu karşılaştırma testi; A.B.C Grup içi farklılıkları göstermektedir.

Tablo 4.15b: Omuz fleksiyon kuvveti ile fizik aktivite düzeyi arasında iki yönlü varyans analizi

Omuz fleksiyon kuvveti	Fiziksel aktivite düzeyi						Test İstatistikleri	
	Düşük (n:20)		Orta (n:32)		Yüksek (n:9)			
	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	F	p
Telefonsuz	18,59 ^{AA}	6,04	20,55 ^{AA}	6,58	19,26 ^{AA}	7,16	0,585	0,561
Kapalı telefon	18,09 ^{AA}	5,73	19,72 ^{AB}	6,34	18,86 ^{AA}	7,50	0,411	0,665
Beklemede telefon	16,63 ^{AB}	5,26	17,85 ^{AC}	5,66	17,53 ^{AA}	6,97	0,282	0,755
Test İstatistikleri	F= 14,269 p<0,001		F= 41,091 p<0,001		F= 5,119 P=0,009			
Model İstatistikleri*								
	F		p		Eta Kare		Gözlenen Güç	
Grup Etkisi	0,424		0,657		0,014		0,116	
Ölçüm Etkisi	38,702		<0,001		0,576		1,000	
Grup X Ölçüm Etkisi	0,842		0,501		0,028		0,262	

*: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi; a.b: Gruplar arası Bonferroni düzeltmeli çoklu karşılaştırma testi; A.B.C Grup içi farklılıkları göstermektedir.

Tablo 4.16a: Omuz abduksiyon kuvveti ile akıllı telefon bağımlılığı arasında iki yönlü varyans analizi

Omuz abduksiyon kuvveti	Akıllı cep telefonu bağımlılığı				Test İstatistikleri	
	Yok (n:26)		Var (n:35)			
	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	F	p
Telefonsuz	19,40 ^A	6,18	19,53 ^A	6,25	0,007	0,934
Kapalı telefon	18,63 ^B	6,35	18,82 ^B	6,45	0,014	0,907
Beklemede telefon	17,16 ^C	5,66	17,39 ^C	6,00	0,022	0,883
Test İstatistikleri	F=22,775 p<0,001		F=28,475 p<0,001			
Model İstatistikleri*						
	F	p	Eta Kare	Gözlenen Güç		
Grup Etkisi	0,014	0,908	0,000	0,052		
Ölçüm Etkisi	50,388	<0,001	0,635	1,000		
Grup X Ölçüm Etkisi	0,021	0,979	0,001	0,053		

*: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi; A.B.C Grup içi farklılıkları göstermektedir.

Tablo 4.16b: Omuz fleksiyon kuvveti ile akıllı telefon bağımlılığı arasında iki yönlü varyans analizi

Omuz fleksiyon kuvveti	Akıllı cep telefonu bağımlılığı				Test İstatistikleri	
	Yok (n:26)		Var (n:35)			
	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	F	p
Telefonsuz	19,59 ^A	6,71	19,81 ^A	6,34	0,017	0,898
Kapalı telefon	18,94 ^B	6,33	19,15 ^B	6,30	0,017	0,898
Beklemede telefon	17,19 ^C	6,00	17,56 ^C	5,50	0,063	0,802
Test İstatistikleri	F=26,346 p<0,001		F=30,498 p<0,001			
Model İstatistikleri*						
	F	p	Eta Kare	Gözlenen Güç		
Grup Etkisi	0,028	0,867	0,000	0,053		
Ölçüm Etkisi	56,234	<0,001	0,660	1,000		
Grup X Ölçüm Etkisi	0,100	0,905	0,003	0,065		

*: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi; A.B.C Grup içi farklılıkları göstermektedir.

Tablo 4.4a ve 4.16b arasında sunulan bulgular neticesinde ortaya konulan Omuz abduksiyon ve omuz fleksiyon kuvveti ve gruplar arasındaki tekrarlı ölçümlerde iki

yönlü varyans analizi Grup Etkisi, Ölçüm Etkisi ve Grup * Ölçüm Etkisi sonuçlarının istatistiksel olarak anlamlılıkları Tablo 4.17’de verildi.

Tablo 4.17: Omuz abduksiyon ve omuz fleksiyon kuvveti ve gruplar arasındaki tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi Grup Etkisi, Ölçüm Etkisi ve Grup* Ölçüm Etkisi sonuçlarının istatistiksel olarak anlamlılıkları¹

Bağımsız değişkenler (Gruplar)	Omuş abduksiyon kuvveti			Omuş fleksiyon kuvveti		
	Grup etkisi	Ölçüm Etkisi	Grup * Ölçüm Etkisi	Grup etkisi	Ölçüm Etkisi	Grup * Ölçüm Etkisi
Yaş grubu	<i>p<0,05</i>	<i>p<0,05</i>	<i>p<0,05</i>	<i>p<0,05</i>	<i>p<0,05</i>	<i>p<0,05</i>
Cinsiyet	<i>p<0,05</i>	<i>p<0,05</i>	<i>p<0,05</i>	<i>p<0,05</i>	<i>p<0,05</i>	<i>p<0,05</i>
Medeni durum	p>0,05	<i>p<0,05</i>	p>0,05	p>0,05	<i>p<0,05</i>	p>0,05
Öğrenim durumu	<i>p<0,05</i>	<i>p<0,05</i>	<i>p<0,05</i>	<i>p<0,05</i>	<i>p<0,05</i>	<i>p<0,05</i>
Çalışma durumu	<i>p<0,05</i>	<i>p<0,05</i>	<i>p<0,05</i>	<i>p<0,05</i>	<i>p<0,05</i>	<i>p<0,05</i>
Aile gelir durumu	<i>p<0,05</i>	<i>p<0,05</i>	p>0,05	<i>p<0,05</i>	<i>p<0,05</i>	p>0,05
İş gereği elektromanyetik alanlara maruziyet sıklığı	<i>p<0,05</i>	<i>p<0,05</i>	<i>p<0,05</i>	<i>p<0,05</i>	<i>p<0,05</i>	p>0,05
İş gereği telefon/cep telefonu kullanma sıklığı	<i>p<0,05</i>	<i>p<0,05</i>	p>0,05	<i>p<0,05</i>	<i>p<0,05</i>	p>0,05
Sportif faaliyet	<i>p<0,05</i>	<i>p<0,05</i>	p>0,05	<i>p<0,05</i>	<i>p<0,05</i>	p>0,05
Dominant el	<i>p<0,05</i>	<i>p<0,05</i>	p>0,05	<i>p<0,05</i>	<i>p<0,05</i>	p>0,05
Obezite	<i>p<0,05</i>	<i>p<0,05</i>	p>0,05	<i>p<0,05</i>	<i>p<0,05</i>	p>0,05
Fiziksel aktivite düzeyi	p>0,05	<i>p<0,05</i>	p>0,05	p>0,05	<i>p<0,05</i>	p>0,05
Akıllı telefon bağımlılığı	p>0,05	<i>p<0,05</i>	p>0,05	p>0,05	<i>p<0,05</i>	p>0,05

¹ Tabloda, p<0,05 düzeyinde anlamlılık gösteren ilişkilerin daha rahat görülebilmesi adına koyu, italik ve arka kısmı renkli olacak şekilde gösterilmiştir.

Tablo 4.17’de ortaya konulan sonuçların yorumu şöyledir:

Tablo 4.17’de sunulan tüm gruplarda (Grup=bağımsız değişkenler) hem omuz abduksiyon hem omuz fleksiyon kuvveti için ölçüm etkisi gösterilmiştir (her biri için p<0,05). Tablo 4.4a’dan 4.16b’ye tablolar gözden geçirildiğinde genellikle nondominant elde cep telefonu yokken yapılan ölçümlere göre, cep telefonu varken (bekleme modunda açık) yapılan ölçümlerin daha düşük olduğu görülmektedir.

Tablo 4.17’de Grup * Ölçüm etkisi sonuçlarına baktığımızda;

Omuş abduksiyon kuvveti için;

Medeni durum, aile gelir durumu, iş gereği telefon/cep telefonu kullanma sıklığı, sportif faaliyet, dominant el, obezite, fiziksel aktivite düzeyi ve akıllı telefon bağımlılığı gruplarında Grup * Ölçüm etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (p>0,05). Bunun

yorumu bu grupların ölçümlerin etkisi üzerinde karıştırıcı faktör özelliği olmadığı yönündedir.

Diğer gruplarda Grup * Ölçüm etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$). Bunun yorumu, yaş grubu, cinsiyet, öğrenim durumu, çalışma durumu, iş gereği elektromanyetik alanlara maruziyet sıklığı ölçümlerin etkisi üzerinde olası karıştırıcı faktördür.

Olası karıştırıcı faktör olduğu düşünülen faktörler dâhil edilerek tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi tekrar yapılmıştır. Multivariete analiz sonuçlarına göre ölçüm etkisinin istatistiksel olarak anlamlılık gösterdiği ($F:16,707$; $p<0,001$), ölçüm * grup/grup(lar) etkilerinin ise her birinin istatistiksel olarak anlamlılık göstermediği bulunmuştur (her biri için $p>0,05$).

Buna göre omuz abduksiyon kuvveti üzerinde cep telefonu yokken, var-kapalı iken, var bekleme modunda açık iken yapılan ölçümlerin etkisi üzerinde diğer değişkenlerin bir etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

Omuz fleksiyon kuvveti için;

Aile gelir durumu, iş gereği telefon/cep telefonu kullanma sıklığı, sportif faaliyet, dominant el, obezite, fiziksel aktivite düzeyi ve akıllı telefon bağımlılığı gruplarında Grup * Ölçüm etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0,05$). Bunun yorumu bu grupların ölçümlerin etkisi üzerinde karıştırıcı faktör özelliği olmadığı yönündedir.

Diğer gruplarda Grup * Ölçüm etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$). Bunun yorumu, yaş grubu, cinsiyet, öğrenim durumu, çalışma durumu ölçümlerin etkisi üzerinde olası karıştırıcı faktördür.

Olası karıştırıcı faktör olduğu düşünülen faktörler dâhil edilerek tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi tekrar yapılmıştır. Multivariete analiz sonuçlarına göre ölçüm etkisinin istatistiksel olarak anlamlılık gösterdiği ($F:19,311$; $p<0,001$), ölçüm * grup/grup(lar) etkilerinin ise her birinin istatistiksel olarak anlamlılık göstermediği bulunmuştur (her biri için $p>0,05$).

Buna göre omuz fleksiyon kuvveti üzerinde cep telefonu yokken, var-kapalı iken, var bekleme modunda açık iken yapılan ölçümlerin etkisi üzerinde diğer değişkenlerin bir etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.



5. TARTIŞMA

Yirmi birinci yüzyılın başından itibaren cep telefonu kullanımı dünya genelinde olduğu gibi, Türkiye’de de hızla yaygınlaşmıştır. Günümüzde ilköğretim çağı çocuklarında dahi cep telefonu kullanımı önemli bir sıklığa ulaşmıştır. Deveci ve arkadaşlarının (2007) Elazığ’da saha çalışmasını 2005 yılında yaptıkları çalışmada, 6720 ilköğretim öğrencisinin yüzde 25,9’u cep telefonu kullandığı bildirilmiştir. Durusoy ve arkadaşlarının (2011) yaptığı çalışmada ise İzmir’in Bornova ilçesinde 2150 lise öğrencisinin yüzde 92,8’inin cep telefonu kullandığı bildirilmiştir. Bu sonuçlar cep telefonu kullanım sıklığının küçük yaşlarda dahi ne kadar hızlı arttığının göstergesi olabilir. Bizim çalışmamıza katılan kişilerin tamamı cep telefonu kullanan erişkinler olduğundan, onlara “İşiniz gereği elektromanyetik alanlara maruz kalıyor musunuz?” ve “işiniz gereği telefon/cep telefonunu ne kadar sıklıkla kullanıyorsunuz?” sorularını yönelttik. Bu iki soruya aldığımız cevaplar sırasıyla yüzde 47,5 “Evet, sıklıkla” ve yüzde 42,6 “Çok sık” şeklinde alındı. Bu cevaplar çalışma grubunu oluşturanların yaklaşık yarısının içinde cep telefonu kullanımının da yer aldığı nedenlerle elektromanyetik alanlara oldukça sık maruz kaldığı şeklinde yorumlanabilir. Bu sonuçların elde edilmesinde çalışma grubunun tamamının kentsel bölgede yaşaması ve üniversite mezunu veya üniversite öğrencisi olmasının etkisi olasıdır.

Fiziksel aktivitenin kardiyorespiratuar durum, metabolik sağlık ve kemik sağlığına etkisinin yanı sıra kas gücü ile ilgili olduğu bildirilmektedir (Alpozgen ve Ozdinçler 2016). Ülkelerin hızlı bir şekilde şehirleşmesi ve kentsel yaşamın sunduğu sedanter yaşam tarzı fiziksel inaktivitenin sıklığında artışa neden olmaktadır (Bulut 2013). Ne yazık ki, Türkiye de gelişmekte olan bir ülke olarak sedanter yaşam tarzından etkilenen ülkeler arasında yerini almıştır. Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010’a göre ülkemizde egzersiz, spor yapmayanların sıklığı yüzde 71,9’dur. Bu sıklık 19-30 yaş grubunda kadınlarda yüzde 76,6 ve erkeklerde yüzde 69,5’dir (Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010). Kentsel alanda yaşayan erişkinlerden oluşan çalışma grubumuzda da düzenli bir şekilde spor yaptığını bildirenlerin sıklığı yalnızca yüzde 11,5’dir. Düşük düzeyde fiziksel aktiviteye sahip olanlar da çalışma grubunun yaklaşık üçte birini (yüzde 32,8) teşkil etmekteydi. Bu sonuçlarımızın Türkiye geneline ait bulgularla karşılaştırıldığında uyumlu olduğu söylenebilir.

Çalışma grubunda aşırı kilolu ve obezlerin sıklığı sırasıyla yüzde 11,5 ve yüzde 3,3 olarak bulundu. Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010'a göre ülkemizde fazla kilolu ve şişman olanların sıklığı yüzde 64,9'dur (Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010). Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması (TNSA)-2018 sonuçları yayımlanmış ve Türkiye'de kadınlarda obezite ile ilgili son durumu hakkında bilgiler sunmaktadır. TNSA-2018 en yüksek refah düzeyindeki hanelerde yaşayan kadınların yüzde 52'si aşırı kilolu veya obezdir. Lise veya daha yüksek eğitim almış kadınların yüzde 44'ü aşırı kilolu veya obezdir. Kentsel alanlarda yaşayan kadınlarda aşırı kilolu ve obez sıklığı yüzde 58'dir (Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması 2018). Obezitenin özellikle 40 yaşından sonra yaşla arttığı düşünülürse bizim çalışma grubumuzda aşırı kilolu ve obez sıklığının Türkiye erişkin nüfusu veriyle karşılaştırıldığında daha düşük olması kabul edilebilir.

Dünya genelinde sağ elin dominant olma sıklığı yüzde 90 olarak bildirilmektedir (Adamo ve Taufiq 2011). Bizim çalışmamızda da sağ el baskın olanlar yüzde 93,4 ile benzer olarak temsil edilmişlerdir.

Ülkemizde 2007 yılından bu yana sabit hat abone sayısı 18,2 milyondan 11,5 milyona gerilemiştir. Cep telefonu abone sayısı ise 62 milyondan 73,6 milyona çıkmıştır. Akıllı telefonların kullanımındaki bu yükselişte Y ve Z kuşağında yer alanların payı yüksektir. Bizim çalışma grubumuz da 18-30 yaş grubundan oluşan kişiler olarak Y ve Z kuşağına dâhildir. Kuyucu'ya (2017) göre 1977-1994 arası doğanlar (Y Nesli) oldukça entelektüel ve teknolojiye yatkın niteliktedir. Ancak 1995 sonrası doğanlar (Z nesli) ise Y nesline göre bilişim ve iletişim teknolojilerini daha çok içselleştirmiş bir nesildir. Çalışmamızın amacıyla ilişkili olarak akıllı cep telefonu bağımlılığı, Akıllı Cep Telefon Bağımlılığı Ölçeği Kısa Form ile değerlendirilmiştir. Bu ölçek 10 ila 60 arasında puanlanmakta olup çalışma grubumuzun ortalama puanı $32,91 \pm 8,74$ olarak saptanmıştır. Bu sonuç, çalışma grubunun "orta" düzeyde bir bağımlılığa sahip olduğu yönünde yorumlanabilir. Ayrıca çalışma grubunun yüzde 57,3'ünde "Akıllı telefon bağımlılığı var" sonucu elde edilmesi de çalışma grubunda "orta" düzeyde bir bağımlılık olduğunu destekleyen bir bulgu olarak kabul edilebilir.

Çalışmamızda Tablo 4.3’de sunulan bulgularımıza göre, EKK ölçüm sonuçlarımız ile cep telefonu yok, var-kapalı ve var-açık durumunda arasında herhangi bir istatistiksel anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0,05$).

Omuz kasları, trapezius, deltoid, rotator cuff ve rhomboidler, serratus, levator scapula gibi büyük kas gruplarıdır. Aynı zamanda boyun ve sırt kas gruplarıyla omuz kasları omuzun fonksiyonu açısından etkileşim halindedir. Bizim çalışmamız, omuz abduksiyon ve fleksiyon kasları için ölçümler ayrı ayrı yapılmış olsa da bu kasların fonksiyonel özellikleri fizyolojik olarak birbirine benzerdir. Bu nedenle ardışık ölçüm sonuçlarının abduksiyon ve fleksiyon kas kuvvetinde benzer çıkması beklenmekteydi. Yapılan analizler bu benzer sonuçları ortaya koymuştur. Tablo 4.4a’dan Tablo 4.16b’ye kadar sunulan bulgularda omuz abduksiyon ve fleksiyon kasları genellikle gruplardan benzer olarak etkilenmiştir (Grup etkisi istatistiksel anlamlılığı benzerdir). Bununla birlikte omuz abduksiyon ve fleksiyon kuvveti değerlendirmeye alınan tüm gruplar (bağımsız değişkenler) için Ölçüm etkisi anlamlı bulunmuştur (her biri için $p<0,05$). Bu sonuçlar Tablo 4.3’de verilen sonuçlarımızı desteklemektedir. Tablo 4.3’de hem omuz abduksiyon hem de omuz fleksiyon kuvveti 1. Ölçüm olan nondominant elde cep telefonu yokken ölçümlerinde 3. Ölçüm olan cep telefonu bekleme modunda açıkken yapılan ölçümlerden daha yüksek bulunmuştur. Bu anlamlı sonucun oluşmasında hem omuz abduksiyon hem de omuz fleksiyon kuvvetinde yaş, cinsiyet, öğrenim durumu ve çalışma durumunun olarak karıştırıcı faktör olarak etkileri olabileceği görülmüştür.

Bu hususta yorumumuz şöyledir:

Öğrenim durumunun kategorisinde liseliler ve üniversiteler yer almaktadır. Liseliler henüz üniversite öğrencisi olan kişilerdir. Ve bunların tamamı (biri hariç) kadındır. Bu nedenle öğrenim durumu değişkenindeki karıştırıcılık düşük yaş grubunda olmak ve kadın olmak ile bağlantılıdır.

Çalışma durumu değişkeninde ise gruplar arası karşılaştırmada abduksiyon kuvveti için fark bulunamamıştır (her biri için $p>0,05$, Bkz: Tablo 4.8a). Fleksiyon kuvvetinde ise yalnızca ikinci ölçümde gruplar arası farka rastlanmıştır ($p>0,05$, bkz: Tablo 4.8b). Mavi yakalılar sadece 3 kişidir. Bununla birlikte çalışma durumu kategorisinde yer alan “işsiz veya öğrenci” grubundakilerin çoğunluğu öğrenci ve küçük yaşta olanlardır.

Yukarıda sunulan açıklamalara göre öğrenim durumu ve çalışma durumunun da aslında yaş ve cinsiyetten etkilenebileceğini söyleyebiliriz.

Tablo 4.11a'ya baktığımız abduksiyon kas kuvvetinde iş gereği cep telefonu kullanım sıklığı grup etkisinin olduğu gözlenmiştir ($p<0,05$). Ancak Tablo 4.11b'ye bakıldığında aynı grup etkisinin gözlenmediği görülmektedir ($p>0,05$). Abduksiyon kuvvetinde gruplar arası karşılaştırmalara baktığımızda her üç ölçümde de cep telefonu kullanım sıklığını “sık” olarak bildirenlerde ölçümler; “çok sık” veya “orta, nadir” bildirenlere göre daha düşük olduğu görülmektedir. Bu sonuç, iş gereği cep telefonu kullanımı sıklığıyla ölçüm sonuçları arasında gerçek bir ilişki olmadığı yönünde yorumlanmalıdır. İstatistiksel fark tesadüfi olarak ortaya çıkmış olabilir. Bunun nedeni iş gereği cep telefonu kullanım sıklığını kişinin beyanına göre alınmasından dolayı görecelik arz etmesi olabilir.

Bütün bu yorumların neticesinde erkek olmanın kadın olmaya göre; ayrıca 26-30 yaş arasında olanların daha düşük yaş gruplarına göre, olası kas gelişimine bağlı olarak, kas kuvvetleri daha yüksektir. Sonuçlarımız cinsiyet ve yaş değişkenlerinden etkilenmiş olabilir, diye düşünüldü.

Ancak ölçüm etkisine yol açan “bekleme modunda açık olan cep telefonuna temas”ın hem abduksiyon hem de fleksiyon kas kuvveti ölçümlerinde düşüşe neden olduğu kanaatine varılmıştır.

Nihayetinde, abduksiyon ve fleksiyon kas kuvveti ölçümleri için düşünülen olası karıştırıcı faktörlerin dâhil edilmesiyle tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizleri tekrar edilmiştir. Multivariete analiz sonuçlarına göre hem omuz abduksiyon hem de omuz fleksiyon kas kuvveti üzerinde sadece ölçüm etkisi olduğu, olası karıştırıcı faktörlerin etkilerinin elendiği görülmüştür.

Literatür taramamız sonucunda, bu çalışmamızın amacı doğrultusunda yaptığımız analizlere benzer yeterli sayıda çalışma sonucuna rastlanamamıştır. Bu nedenle çalışmamızın tartışması bir iç tartışma olarak sunulmuştur.

Bulunan sonuçların nedenleri hususunda fizyopatolojik mekanizmaların neler olduğu bilinmemekle birlikte, yapılacak ileri çalışmalarla ortaya konulması beklenmektedir.

Sınırlılıklar:

- 1) Bu çalışmada örneklem hacmi için yeterli olan 61 kişiye ulaşılabilmektedir. Daha geniş çaplı bir popülasyonda çalışmanın yapılamaması bir sınırlılık olabilir.
- 2) Bir katılımcı üzerinde aynı seansta 27 ölçüm yapılmıştır. Yeterli dinlenme süreleri verilse de yorulmaya bağlı sonuçların etkilendiği düşünülebilir.
- 3) Bir katılımcı üzerinde çok sayıda ölçüm yapıldığı için dominant elde yapılan ölçümlerin nondominant elde de tekrarlanması mümkün olmamıştır.
- 4) Ölçümler bir araştırmacı tarafından yapıldığı için gözlemciler arası tutarlılığın bakılmasına gerek yoktur. Ancak gözlemci içi tutarlılığın test edilmesi gerekirdi. Bu çalışma, çalışma periyodunun kısalığı nedeniyle yapılamamıştır.
- 5) Omuz abduksiyon ve fleksiyon kuvvetlerinin ölçümleri için kullanılan el dinamometresi yerine referans test olan İzokinetik Test Değerlendirme Cihazının kullanılmaması bir sınırlılıktır.

Güçlü yönler:

- 1) Bu çalışmaya benzer bir çalışmaya literatürde yeterli sayıda rastlanmamıştır. Çalışma sonuçları literatüre önemli bir katkı sağlayacaktır.
- 2) Çalışma sonuçları cep telefonunun kas kuvveti üzerindeki akut etkilerine odaklanmıştır. Bundan önceki çalışmalar ise kronik etkileri değerlendirmiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın sonuçları göstermiştir ki;

- 1) Nondominant elde cep telefonu yokken, dominant elde yapılan EKK ölçümleriyle cep telefonu var-kapalı ve cep telefonu var-açık bekleme modunda yapılan EKK ölçümlerine göre anlamlı bir fark yoktur (Her biri için $p>0,05$).
- 2) Nondominant elde cep telefonu yokken, dominant el tarafında yapılan omuz abduksiyon ve fleksiyon kas kuvveti ölçümleri, özellikle cep telefonu var-açık bekleme modunda yapılan omuz abduksiyon ve fleksiyon kas kuvveti ölçümlerine göre daha yüksektir (Her biri için $p<0,05$).
- 3) Omuz abduksiyon ve fleksiyon kas kuvveti ölçümlerinin ölçüm etkisi üzerinde özellikle yaş ve cinsiyet faktörlerinin karıştırıcı olabileceği yönünde delil elde edilmiştir.
- 4) Nondominant elde cep telefonuna temasın özellikle omuz kuşağı kas kuvvetlerinde akut olarak düşüşe neden olacağına dair delil elde edilmiştir.

Bu çalışmanın sonunda;

Elde edilen verilerin kanıta dayalı olma gücünün artırılması için geniş çaplı popülasyonlarda ileri çalışmaların yapılması önerilir.

Halk sağlığı açısından,

- Özellikle gelişme çağındaki çocukların cep telefonu ile uzun süre temasının postürel deformitelerin ortaya çıkmasında etkili olabileceği,
- Erişkinlerde uzun süreli elde cep telefonu ile temasın büyük kas gruplarının gücünü etkilemesinden dolayı omurgada mekanik disfonksiyonlara neden olarak sırt-boyun ve omuz ağrısını tetikleyebileceği,
- Sporcularda cep telefonu temasının özellikle büyük kas gruplarında kas kuvvetini azaltabileceği ve yaralanma riskini arttırabileceği
- Araç kullanırken cep telefonu kullanılmasının diğer üst ekstremitelerde kas kuvvetini azaltabileceği ve trafik kazası riskini arttırabileceği,

- Bedensel gücünü kullanarak çalışanlarda iş sağlığı açısından, çalışırken cep telefonu ile temasın iş kazası riskini arttırabileceği,

konularında halk eğitimlerinin yapılması önerilir.



KAYNAKÇA

Kitaplar

Durusoy R, Hassoy H, Karababa AO, Özkurt A., 2011. Bornova’da 2150 lise öğrencisinin cep telefonu kullanımı ve ilişkili semptomlar. *Elektromanyetik alanlar ve etkileri sempozyumu*, İstanbul: Ezgi Matbaacılık, ss.203-207.

Fess EE, Casanova J.S., 1992. Clinical assessment recommendations. In *Grip strength*. Chicago: American Society of Hand Therapists, pp. 41–45.

Windham GC, Osorio AM., 2004. *Female reproductive toxicology*. In LaDou J (Ed.) *Current occupational and environmental medicine*, USA: Lange Medical Books/McGraw-Hill, pp.397-413.



Sürekli Yayınlar

- Abhiman K, Gayathri S., 2016. Optimizing power consumption in smartphones: a comprehensive survey. *Int J Latest Trends Eng Technol (IJLTET)*, **7** (2): pp.170-175.
- Adamo DE, Taufiq A., 2011. Establishing hand preference: why does it matter? **6** (3): pp.295-303.
- Adey WR., 1993. Biological Effects of Electromagnetic Fields. *J of Cell Biochem.*, **51**: pp.410-416.
- Agarwal A, Deepinder F, Sharma RK, Ranga G, Li J., 2008. Effect of cell phone usage on semen analysis in men attending infertility clinic: an observational study. *Fertil Steril*, **89** (1): pp.124-8.
- Ahmadi SS, Khaki AA, Ainehchi N, Alihemmati A, Khatooni AA, Khaki A, Asghari A., 2016. Effect of non-ionizing electromagnetic field on the alteration of ovarian follicles in rats. *Electronic physician*. **8** (3): pp.2168-2174.
- Akdağ T, Sariyıldız L., 2012. Elektromanyetik alanlara maruziyet sonrası gözlenen bazı biyokimyasal değişiklikler. *Cumhuriyet Medical Journal*, **34** (4): ss.534-539.
- Akkaya N, Basakci B, Erel S, Atalay NS, Bagdatli D, Ercidugan O, et al., 2013. Are functional assessment questionnaires related with hand function tests in patients with nerve injury at the level of wrist and in patients with tendon injury/fracture at the level of fingers? *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, **59** (2): pp.112-117.
- Alpozgen AZ, Ozdinçler AR., 2016. Fiziksel Aktivite ve Koruyucu Etkileri: Derleme. *Sağlık Bilimleri ve Meslekleri Dergisi*, **3** (1): ss.66-72.
- Anselmo CW, Pereira PB, Catanho MT, Medeiros MC., 2009. Effects of the electromagnetic field, 60 Hz, 3 microT, on the hormonal and metabolic regulation of undernourished pregnant rats. *Braz J Biol.*, **69**: pp.397-404.
- Beyazal MS, Devrimsel G, Türkyılmaz AK, Yıldırım M., 2016. The Relationship of Hand Grip Strength with Bone Mineral Density and Vitamin D in Postmenopausal Women. *Turkish Journal of Osteoporosis*, **22** (1): pp.1-6.
- Bohannon RW., 2004. Adequacy of hand-grip dynamometry for characterizing upper limb strength after stroke. *Isokinetics and exercise science*, **12** (4): pp.263-265.
- Bohannon RW., 2008. Hand-grip dynamometry predicts future outcomes in aging adults. *J. Geriatr. Phys. Ther.*, **31**: pp.3-10.
- Boscol P, Di Sciascio MB, D'Ostilio S, Del Signore A, Reale M, Conti P, et al., 2001. Effects of electromagnetic fields produced by radiotelevision broadcasting stations on the immune system of women. *Sci Total Environ.*, **273**: pp.1-10.
- Bowtell R, Bowley RM., 2000. Analytic calculations of the E-fields induced by time-varying magnetic fields generated by cylindrical gradient coils. *Magnetic Resonance in Medicine: An Official Journal of the International Society for Magnetic Resonance in Medicine*, **44** (5): pp.782-790.

- Budziareck MB, Duarte RRP, Barbosa-Silva MCG., 2008. Reference values and determinants for handgrip strength in healthy subjects. *Clin Nutr.*, **27** (3): pp.357-362.
- Bulut S., 2013. Sağlıkta sosyal bir belirleyici; Fiziksel aktivite. *Turkish Bulletin of Hygiene & Experimental Biology/Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji*, **70** (4): pp.201-214.
- Carroll A, Heiser G., 2010. An Analysis of Power Consumption in a Smartphone. In *USENIX annual technical conference (June)*, **14**: pp.21-34.
- Cengiz C, İnce ML, Çiçek Ş., 2009. Üniversite öğrencilerinin fiziksel aktivite düzeyleri ve fiziksel aktivite tercihleri. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, **14** (2): ss.23-32.
- Choquette S, Bouchard D, Doyon C, Sénéchal M, Brochu M, Dionne I., 2010. Relative strength as a determinant of mobility in elders 67–84 years of age. A nuage study: Nutrition as a determinant of successful aging. *J Nutr Health Aging.*, **14** (3): pp.190-195.
- Corish CA, Kennedy NP., 2000. Protein–energy undernutrition in hospital in-patients. *British Journal of Nutrition.*, **83** (6): pp.575-591.
- Craig CL, Marshall AL, Sjostrom M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al., 2003. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc.*, **35**: pp.1381-1395.
- Çakıt E., 2017. Grip strength survey based on hand tool usage. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi.*, **21** (1): ss.230-234.
- Daniels WM, Pitout IL, Afullo TJ, Mabandla MV., 2009. The effect of electromagnetic radiation in the mobile phone range on the behaviour of the rat. *Metab Brain Dis.*, **24**: pp.629-641.
- Davoudi M, Brossner C, Kuber W., 2002. The influence of electromagnetic waves on sperm motility. *Journal für Urologie und Urogynäkologie.*, **19**: pp.18–22.
- Dedeoglu M, Gafuroglu Ü, Yılmaz Ö, Bodur H., 2013. The Relationship Between Hand Grip and Pinch Strengths and Disease Activity, Articular Damage, Pain, and Disability in Patients with Rheumatoid Arthritis. *Turkish journal of rheumatology*, **28** (2): pp.69-77.
- Deltour I, Johansen C, Auvinen A, 2009. Time trends in brain tumor incidence rates in Denmark, Finland, Norway and Sweden, 1974-2003. *J Natl Cancer Inst.*, **101**: pp.1721-1724.
- Demirci K, Orhan H, Demirdas A, Akpınar A, Sert H., 2014. Validity and reliability of the Turkish Version of the Smartphone Addiction Scale in a younger population. *Klinik Psikofarmakoloji Bülteni-Bulletin of Clinical Psychopharmacology*, **24** (3): ss.226-234.
- Demiroğlu M, Özkan K, Gür V, Öztürk K, Özkut A, Aykut S., 2017. Yetişkin Bireylerde Kavrama ve Çimdikleme Kuvvetine Baskın Tarafın Etkisi ve Referans Değerler. *Medical Journal of Bakirkoy*, **13** (4): ss.184-189.

- Deveci SE, Açık Y, Gulbayrak C, Demir AF, Karadağ M, Koçdemir E., 2007. Klinik Araştırması İlköğretim Öğrencilerinin Cep Telefonu, Bilgisayar, Televizyon Gibi Elektromanyetik Alan Oluşturan Cihazları Kullanım Sıklığı. *Fırat Tıp Dergisi*, **12** (4): ss.279-283.
- Eler N, Eler S., 2018. Raket Sporlarında Kavrama Kuvveti. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. **23** (2): ss.103-110.
- Erdem H, Kalkın G, Türen U, Deniz M., 2016. Üniversite öğrencilerinde mobil telefon yoksunluğu korkusunun (nomofobi) akademik başarıya etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, **21** (3): ss.923-936.
- Erdogan Y., 2007. Electromagnetic pollution in the computer labs: The effects on the learning environment. *Essays in Education*, **22** (1): pp.78-86.
- Ertem K, Esenkaya İ, Elmalı N, Yoloğlu S., 2007. Palmaris longus tendonunun bulunmama sıklığı ve yokluğunun elin kavrama ve birinci çimdikleme kuvvetlerine olan etkisi. *Joint Dis Rel Surg.*, **18** (3): ss.126-129.
- Erzeybek MS, Kaya F, Yüksel O, Karavelioğlu MB, Harmancı H, Ersoy A., 2017. Studying hand grip strength development among students who have taken tennis and massage courses. *SHS Web of Conferences*, **37** (01029).
- Fallahi AA, Jadidian AA., 2011. The Effect of Hand Dimensions, Hand Shape and Some Anthropometric Characteristics on Handgrip Strength in Male Grip Athletes and Non-Athletes. *J Hum Kinet.*, **29**: pp.151-159.
- Fejes I, Závaczki Z, Szöllosi J, Koloszar S, Daru J, Kovács L, Pál A., 2005. Is there a relationship between cell phone use and semen quality? *Archives of Andrology*, **51**: pp.385-393.
- Firrell JC, Crain GM., 1996. Which setting of the dynamometer provides maximal grip strength? *J. Hand Surg. Am.*, **21**: pp.397-401.
- Galili I, Kaplan D, Lehavi Y., 2006. Teaching Faraday's law of electromagnetic induction in an introductory physics course. *American journal of physics*, **74** (4): pp.337-343.
- Gaşior JS, Pawłowski M, Williams CA, Dąbrowski MJ, Rameckers EA., 2018. Assessment of maximal isometric hand grip strength in school-aged children. *Open Medicine*, **13** (1): pp.22-28.
- Gencer YG, Iğdır EC, Temur HB, Sarıkaya M, Seyhan S., 2019. El kavrama kuvveti basketbolda şut isabetini etkiler mi? *Electronic Turkish Studies*, **14** (1): ss.371-380.
- Gustafsson E, Thomée S, Grimby-Ekman A, Hagberg M., 2017. Texting on mobile phones and musculoskeletal disorders in young adults: A five-year cohort study. *Appl Ergon*, **58**: pp.208-14.
- Güçlüöver A, Demirkan E, Kutlu M, Ciğerci AE, Esen HT., 2012. The comparison of some physical and physiological features of elite youth national and amateur badminton players. *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi*, **6** (3): ss.244-250.
- Güden M, Ulutin C, Pak Y., 2001. Noniyonizan elektromanyetik alanların biyolojik etkileri. *Türkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences*, **21** (5): ss.441-444.

- Günel A, Pekçetin S., 2019. Relationship Between Smartphone Addiction and the Pain in Cervical Region-Upper Extremity among University Students. *STED*, **28** (2): pp.114-119.
- Güzelant AY, Taşdemir N, Sarıfakıoğlu AB, Abalı R, Çelik C. 2015. Assesment of Hand grip Strength in Patients with Pelvic Organ Prolapse. *J Clin Anal Med.*, **6** (6): pp.771-774.
- Habash RW, Elwood JM, Krewski D, Lotz WG, McNamee JP, Prato FS., 2009. Recent advances in research on radiofrequency fields and health: 2004-2007. *J Toxicol Environ Health B Crit Rev.*, **12**: pp.250-283.
- Hornby ST, Nunes QM, Hillman TE, Stanga Z, Neal KR, Rowlands BJ, Allison SP, Lobo DN., 2005. Relationships between structural and functional measures of nutritional status in a normally nourished population. *Clin Nutr.*, **24** (3): pp.421-426
- IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, 2002. Nonionizing radiation, Part 1: static and extremely low-frequency (ELF) electric and magnetic fields. *IARC Monogr Eval Carcinog Risks Hum.*, **80**: pp.1-395.
- ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection), 1998. Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz). *Health Phys.* **74** (4): pp.494-522.
- ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection), 2010. Guidelines for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (1 Hz to 100 kHz). *Health physics*, **99** (6): pp.818-836.
- INTERPHONE Study Group, 2010. Brain tumour risk in relation to mobile telephone use: results of the INTERPHONE international case-control study. *Int J Epidemiol.*, **39**: pp.675-94.
- Işın A, Özus ÇBÖ, Melekoğlu T., 2018. 13-14 yaş arası adölesanlarda el boyutları ile el kavrama kuvvetinin ilişkisi. *Sportif Bakış: Spor ve Eğitim Bilimleri Dergisi*, **5** (1): ss.9-19.
- İlik F, Büyükgöl H, Eren FA, İlik MK, Kayhan F, Köse H., 2018. The effect of smartphone usage on the median nerve. *Cukurova Med J.*, **43** (1): pp.67-72.
- İmamoğlu O, Ağaoğlu SA, Kishalı NF, Çebi M., 2001. Erkek milli judocularında aerobik, anaerobik güç, vücut yağ oranı, el kavrama kuvveti ve vital kapasite aralarındaki ilişki. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, **1** (3): ss.96-101.
- İnal EE, Demirci K, Çetintürk A, Akgönül M, Savaş S., 2015. Effects of smartphone overuse on hand function, pinch strength, and the median nerve. *Muscle & nerve*, **52** (2): pp.183-188.
- İncel NA, Ceceli E, Durukan PB, Öken Ö, Erdem HR., 2002. El Kavrama Gücüne Cinsiyet ve El Dominansının Etkisinin Değerlendirilmesi. *Türk Romatoloji Dergisi*, **17** (1): ss.12-16.
- Kahriman M, Çerezci O, Demir Z., 2001. Cep Telefonlarının Oluşturduğu Elektromagnetik Alanların Ölçülmesi ve Sonuçlarının Karşılaştırılması. *Sakarya University Journal of Science*, **5** (1): ss.7-12.

- Kalirathinam D, Manoharlal MA, Mei CL, Ling CK, Sheng TWY, Jerome A, et al., 2017. Association between the usage of smartphone as the risk factor for the prevalence of upper extremity and neck symptoms among university students: A cross - sectional survey-based study. *Research J Pharm and Tech*, **10** (4): pp.1184-1190.
- Kavaliers M, Choleris E, Prato FS, Ossenkopp K., 1998. Evidence for the involvement of nitric oxide and nitric oxide synthase in the modulation of opioid-induced antinociception and the inhibitory effects of exposure to 60-Hz magnetic fields in the land snail. *Brain Res.*, **809**: pp.50-57.
- Kavaliers M, Ossenkopp KP, Tysdale DM., 1991. Evidence for the involvement of protein kinase C in the modulation of morphine-induced 'analgesia' and the inhibitory effects of exposure to 60-Hz magnetic fields in the snail, *Cepaea nemoralis*. *Brain Res.*, **554**: pp.65-71.
- Kavaliers M, Wiebe JP, Ossenkopp KP., 1998. Brief exposure of mice to 60 Hz magnetic fields reduces the analgesic effects of the neuroactive steroid, 3 α -phalhydroxy-4-pregnen-20-one. *Neurosci Lett.*, **257**: pp.155-158.
- Keleş İ, Boduroğlu Y., 2007. Kalp Hastalıklarında Tanı ve Tedavinin Yönlendirilmesinde Egzersiz Testi. *Clinic Medicine.*, **3** (3): ss.12-22.
- Kerimoğlu G, Güney C, Ersöz Ş, Odacı EA., 2018. Histopathological and biochemical evaluation of oxidative injury in the sciatic nerves of male rats exposed to a continuous 900-megahertz electromagnetic field throughout all periods of adolescence. *Journal of Chemical Neuroanatomy*, **91**: pp.1-7.
- Kılıç P, Pekcan G., 2012. Yetişkin Bireylerde El Kavrama Gücü Referans Değerleri. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, **40** (1): ss.32-42.
- Kılıçkap S, Erdiş E., 2013. Düşük frekanslı elektromanyetik alan, cep telefonları, baz istasyonları ve kanser riski. *Cumhuriyet Medical Journal*, **35** (2): ss.311-317.
- Kınıklı Gİ, Şahin A, Güney H, Yüksel İ, Kınıklı G., 2016. Investigation of grip strength and upper extremity functional disability in patients with rheumatoid arthritis. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*, **3** (2): pp.60-65.
- Kıvrak EG, Yurt KK, Kaplan AA, Alkan I, Altun G., 2017. Effects of electromagnetic fields exposure on the antioxidant defense system. *Journal of microscopy and ultrastructure*, **5** (4): pp.167-176.
- Kim CR, Jeon YJ, Kim MC, Jeong T, Koo WR., 2018. Reference Values for Hand Grip Strength in the South Korean Population. *PLoS One*, **13** (4): e0195485.
- Klaeboe L, Blaasaas KG, Tynes T., 2007. Use of mobile phone in Norway and risk of intracranial tumours. *Eur j Cancer Prev.*, **16**: pp.158-164.
- Koyu A, Cesur G, Özgüner F, Elmas O., 2005. Cep telefonlarından yayılan 900 MHz elektromanyetik alanın serum kortizol ve testosteron hormonu üzerine etkisi. *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, **12** (1): ss.52-56.
- Koyu A, Gökalp O, Özgüner F, Cesur G, Mollaoğlu H, Özer KA Çalışkan S., 2005. Subkronik 1800 MHz elektromanyetik alan uygulamasının TSH, T3, T4, kortizol ve testosteron hormon düzeylerine etkileri. *Genel Tıp Derg.*, **15**: ss.101-105.

- Kuehn S, Kelsh M, Kuster N, Sheppard A, Shum M., 2013. Analysis of mobile phone design features affecting radiofrequency power absorbed in a human head phantom. *Bioelectromagnetics*, **34** (6): pp.479-488.
- Kuloğlu M, Korkmaz S., 2011. Cep Telefonu ve Baz İstasyonlarının Nöropsikolojik Etkileri. *Yeni Symposium Journal*, ;**49** (2): ss.99-105.
- Kuyucu M., 2017. Gençlerde akıllı telefon kullanımı ve akıllı telefon bağımlılığı sorunsalı: “Akıllı telefon (kolik)” üniversite gençliği. *Global Media Journal TR Edition*, **7** (14): ss.328-359.
- Kwon M, Kim DJ, Cho H, Yang S., 2013; The smartphone addiction scale: development and validation of a short version for adolescents. *PloS One*, **8**: e83558.
- La Vignera S, Condorelli RA, Vicari E, D'Agata R, Calogero AE., 2012. Effects of the exposure to mobile phones on male reproduction:a review of the literature. *J Androl.*, **33** (3): pp.350-356.
- Leong DP, Teo KK, Rangarajan S, Lopez-Jaramillo P, Avezum AJr, Orlandini A. et al., 2015. Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. *Lancet*, **386**: pp.266–273.
- Li DK, Odouli R, Wi S, Janevic T, Golditch I, Bracken TD, et al., 2002. A population-based prospective cohort study of personal exposure to magnetic fields during pregnancy and the risk of miscarriage. *Epidemiology*, **13**: pp.9-20.
- Liboff AR, Williams T Jr, Strong DM, Wistar R Jr., 1984. Time-varying magnetic fields: effect on DNA synthesis. *Science*, **223**: pp.818-20.
- Luna Heredia A, Martín-Peña G, Ruiz-Galiana J., 2005. Handgrip dynamometry in healthy adults. *Clin Nutr.*, **24**(2): pp.250-258.
- Massy-Westropp NM, Gill TK, Taylor AW, Bohannon RW, Hill CL., 2011. Hand grip strength: Age and gender stratified normative data in a population-based study. *BMC Res Notes*, **4** (1): pp.127.
- Mathiowetz V., 2002. Comparison of Rolyan and Jamar dynamometers for measuring grip strength. *Occup. Ther. Int.*, **9**: pp.201–209.
- Melekoğlu T, Arslan B., 2019. Yaşlılarda yağsız vücut kütlesi ve el kavrama kuvveti ilişkisi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, **17**(2): ss.188-198.
- Moustafa YM, Moustafa RM, Belacy A, Abou-El-Ela SH, Ali FM., 2001. Effects of acute exposure to the radiofrequency fields of cellular phones on plasma lipid peroxide and antioxidase activities in human erythrocytes. *J Pharm Biomed Anal.*, **26**: pp.605-608.
- Narin S, Demirbüken İ, Özyürek S, Eraslan U., 2009. Dominant el kavrama ve parmak kavrama kuvvetinin önkol antropometrik ölçümlerle ilişkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, **23** (2): ss.81-85.
- Nicolay CW, Walker AL., 2005. Grip Strength and Endurance: Influences of Anthropometric Variation, Hand Dominance, and Gender. *International Journal of Industrial Ergonomics*, **35** (7): pp.605-18.

- Norman K, Stobäus N, Gonzalez MC, Schulzke JD, Pirlich M., 2011. Hand grip strength: outcome predictor and marker of nutritional status. *Clin. Nutr.* **30**: pp.135–142.
- Norman K, Schutz T, Kempes M, Joseph Lübke H, Lochs H, Pirlich H., 2005. The subjective global assessment reliably identifies malnutrition-related muscle dysfunction. *Clin Nutr.*, **24** (1):143-150.
- Noyan CO, Darçın AE, Nurmedov S, Yılmaz O, Dilbaz N., 2015. Validity and reliability of the Turkish version of the Smartphone Addiction Scale-Short Version among university students. *Anatolian Journal of Psychiatry*, **16**: pp.73-81.
- Ocaktan ME, Akdur R., 2008. Cep telefonu teknolojisi ve sağlık. *Türkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences*, **28** (1): ss.58-65.
- Öncü J, İlişer R, Yılmaz F, Kuran B., 2014. Karpal tünel sendromu tedavisinde kinezyo bantlama tekniğinin hastalık semptomları, el fonksiyonu ve kavrama gücüne etkisi: tek kör randomize kontrollü çalışma. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg.*, **60** (1): ss.43-51.
- Özgüner F, Mollaoğlu H., 2006. Manyetik alanın organizma üzerindeki biyolojik etkileri. *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi*. **13** (1): ss.38-41.
- Özyürek S, Aktar B., 2018. Sağlıklı Kişilerde Kavrama Kuvveti ile Öksürme Kuvveti Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Sağlık Bilimleri ve Meslekleri Dergisi*, **5** (1): ss.39-43.
- Pereira R, Cardoso BS, Itaborahy AS, Machado M., 2011. Analysis of handgrip strength from elderly women:a comparative study among age groups. *Acta médica portuguesa*, **24** (4): pp.521-526.
- Ploegmakers JJ, Hepping AM, Geertzen JH, Bulstra SK, Stevens M., 2013. Grip strength is strongly associated with height, weight and gender in childhood: a cross sectional study of 2241 children and adolescents providing reference values. *J. Physiother.* **59**: pp.255–261.
- Roberts HC, Denison HJ, Martin HJ, Patel HP, Syddall H, Cooper C, et al., 2011. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. *Age Ageing*, **40**: pp.423–429.
- Russell MK., 2015. Functional assessment of nutrition status. *Nutrition in Clinical Practice*. **30** (2): pp.211-218.
- Sallı A, Yılmaz H, Kocabaş H, Uğurlu H., 2008. Primer Fibromyaljide El Kavrama Kuvvetinin İzokinetik Omuz Abduksiyon-Adduksiyon Kuvveti ile İlişkisi. *Romatizma*, **23** (1): ss.5-8.
- Sarıgöz O, Karakuş A, İrak K., 2012. Meslek yüksekokulu öğrencilerinin elektromanyetik kirlilik ile ilgili görüşlerinin değerlendirilmesi. *Ejovoc (Electronic Journal of Vocational Colleges)*, **2** (2): ss.1-8.
- Sartorio A, Lafortuna CL, Pogliaghi S, Trecate L., 2002. The impact of gender, body dimension and body composition on hand-grip strength in healthy children. *J Endocrinol Invest.*, **25** (5): pp.431-435.
- Sarvas J., 1987. Basic mathematical and electromagnetic concepts of the biomagnetic inverse problem. *Phys Med Biol.*, **32**: pp.11-22.

- Savcı S, Öztürk M, Arıkan H, İnal-İnce, D, Tokgözoğlu L., 2006. Physical Activity Levels of University Students. *Archives of Turkish Cardiology*, **34**: pp.166-172.
- Saygın Ö, Gürsoy R, Tekin A, Ceylan Hİ, Babayiğit İrez G., 2017. 14-15 yaş grekoromen stil güreşçilerin dikey sıçrama, anaerobik güç, el kavrama kuvveti, 30m sprint, aerobik kapasite değerlerinin sıkletlere göre karşılaştırılması. *Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, **19** (3): ss.36-50.
- Schaubert KL, Bohannon RW., 2005. Reliability and validity of three strength measures obtained from community-dwelling elderly persons. *Journal of strength and conditioning research*, **19** (3): pp.717-20.
- Schirmacher A, Winters S, Fischer S, Goeke J, Galla HJ, Kullnick U, et al., 2000. Electromagnetic fields (1.8 GHz) increase the permeability to sucrose of the blood-brain barrier in vitro. *Bioelectromagnetics: Journal of the Bioelectromagnetics Society, The Society for Physical Regulation in Biology and Medicine, The European Bioelectromagnetics Association*, **21** (5): pp.338-345.
- Schüz J, Ahlbom A., 2008. Exposure to electromagnetic fields and the risk of childhood leukaemia: a review. *Radiat Prot Dosimetry*, **132**: pp.202-11.
- Seyhan N., 2010. Elektromanyetik Kirlilik ve Sağlığımız/Electromagnetic Pollution and Our Health. *Noro-Psikiyatri Arsivi*, **47** (2): pp.158-161.
- Shechtman O, Gestewitz L, Kimble C., 2005. Reliability and validity of the DynEx dynamometer. *J Hand Ther.*, **18**: pp.339-347.
- Simkó M, Mattsson MO., 2004. Extremely low frequency electromagnetic fields as effectors of cellular responses in vitro: possible immune cell activation. *J Cell Biochem.*, **93**: pp.83-92.
- Sivas F, Özorun K., 2009. Postmenopozal Sedenanter Kadınlarda Kavrama Kuvvetinin Kemik Mineral yoğunluk Ölçümleri Üzerine Etkisi. *Turkish Journal of Rheumatology*. **24** (1): ss.21-26.
- Stevens RG, Davis S., 1996. The melatonin hypothesis: electric power and breast cancer. *Environ Health Perspect*, **104**: pp.135-40.
- Taekema DG, Gussekloo J, Maier AB, Westendorp RG, de Craen AJ., 2010. Handgrip strength as a predictor of functional, psychological and social health. A prospective population-based study among the oldest old. *Age Ageing*, **39**: pp.331-337.
- Talu B, Doğan M., 2016. 14-18 Yaş Arası Gençlerin Fiziksel Uygunluk Düzeyi, Vücut Yağ Yüzdesi ve Vücut Yoğunluğunun Belirlenmesi. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, **27** (3): ss.95-101.
- Tamci S, Aksu AÇ, Gülbahar S, Bircan Ç, El Ö, Kizil R., et al., 2009. Handgrip Strength is Related to Bone Mineral Density in Male Athletes-Original Investigation. *Turk J Osteoporos*, **15** (3): pp.66-69.
- Taştekin N, Uzunca K, Birtane M, Demirbağ Kabayel D, Öztürk G., 2006. The Relationship of Range of Motion and Grip Strength of the Hand with Disease Activity, Hand Functions and Disability in Patients with Rheumatoid Arthritis. *Romatizma*, **21**: pp.13-17.

- Temur HB., 2017. Alt ve üst ekstremitte çevre ölçüm değerleri ile el kavrama kuvveti ve sıçrama mesafesi arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, **8** (1): ss.1-9.
- Teo KH, Tao Z, Zhang J., 2007. The mobile broadband WiMAX standard. *IEEE Signal Processing Magazine*, **24** (5): pp.144-148.
- Trampisch US, Franke J, Jedamzik N, Hinrichs T, Platen P., 2012. Optimal Jamar dynamometer handle position to assess maximal isometric hand grip strength in epidemiological studies. *J. Hand Surg. Am.*, **37**: pp.2368–2373.
- Türkkan A, Pala K., 2009. Çok düşük frekanslı elektromanyetik radyasyon ve sağlık etkileri. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, **14** (2): ss.11-22.
- Ünveren A, Şarvan Cengiz Ş, Karavelioğlu MB., 2013. The effect of regular swimming education on children's some anthropometric parameters and handgrip strength. *Journal of physical education & sports science*, **7** (3): pp.242-247.
- Vangelova K, Israel M, Mihaylov S., 2002. The effect of low-level radiofrequency electromagnetic radiation on the excretion rates of stress hormones in operators during 24-hour shifts. *Cent Eur J Public Health*, **10**: pp.24-28.
- Visnapuu M, Jürimäe T., 2007. Handgrip Strength and Hand Dimensions in Young Handball and Basketball Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, **21** (3): pp.923-929.
- Walleczek J., 1992. Electromagnetic field effects on cells of the immune system: the role of calcium signaling. *FASEB J.*, **6**: pp.3177-3185.
- Wilén J, Johansson A, Kalezic N, Lyskov E, Sandström M., 2006. Psychophysiological tests and provocation of subjects with mobile phone related symptoms. *Bioelectromagnetics*, **27** (3): pp.204-214.
- Xie Y, Szeto G, Dai J., 2017. Prevalence and risk factors associated with musculoskeletal complaints among users of mobile handheld devices: A systematic review. *Appl Ergon.*, **59**: pp.132-142.
- Yağmur F, Bozbiyık A, Hancı İH., 2003. Elektromanyetik dalgaların insan biyokimyası üzerine etkileri. *STED*, **12** (8): ss.296-197.
- Yalçın A, Saygın M., 2016. Elektromanyetik alanların üreme sistemi üzerine etkileri. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*. **4** (2): ss.105-124.
- Yalçın E, Rakıcıoğlu N., 2018. Yaşlılarda El Kavrama Gücünün Sağlıkla İlişkisi. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, **46** (1): ss.77-83
- Yang SY, Chen MD, Huang YC, Lin CY, Chang JH., 2017. Association between smartphone use and musculoskeletal discomfort in adolescent students. *J Community Health*. **42** (3): pp.423-430.
- Yegin K, Yegin EG, Dasdag S., 2017. Effect of mobile phone signals on electrical impulses of myelinated nerve fibres. *J Int Dent Med Res.*, **10** (1): pp.186-192.
- Yıldırım İ, Baş O, Kabadayı M, Taşmektepligil MY, Ocak Y, Karagöz Ş., 2010. Süper lig erkek hentbol oyuncularının el kavrama güçleri ile üst ekstremitte fiziksel

özellikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Mustafa Kemal University Journal of Physical Education and Sport Sciences*. **1** (1): ss.9-15.

Yücel H, Akı E., 2007. Yaşa bağlı kavrama kuvveti değişiminin cinsiyete göre incelenmesi: pilot çalışma. *Ufku Ötesi Bilim Dergisi*. **1** (1): ss.42-49.



Diğer Yayınlar

- Body mass index (BMI)*, 2019. <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi> [Accessed: 12.09.2019].
- Bold A, Toros H, Şen O., 2003. Manyetik alanın insan sağlığı üzerindeki etkisi, *III. Atmosfer Bilimleri Sempozyumu*, 19-21 Mart, İstanbul: İTÜ. ISBN.975-561-236-X.
- Çalık-Kütükçü E., 2014. Kronik obstrüktif akciğer hastalarında üst ekstremitte kas kuvveti eğitiminin solunum ve periferal kas kuvveti, günlük yaşam aktiviteleri ve yaşam kalitesi üzerine etkileri. *Doktora Tezi*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Çerezci O, İşman A, Öztürk E, Kıyıcı M. *Cep telefonlarının çocuklar üzerinde sağlık etkisi milli eğitim bakanlığımuza ve velilerimize düşen görevler*. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/115680> (Erişim: 28.09.2019).
- Dünya Sağlık Örgütü (WHO-World Health Organization), 2019. *Elektromagnetic fields*. www.who.int/peh-emf [Accessed: 28.08.2019].
- Eryiğit S., 2012. Sağlıklı kişilerde farklı üst ekstremitte pozisyonlarında elde kavrama kuvvetlerinin analizi. *Master's Thesis*, İstanbul: İstanbul Bilim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Global Digital Report-2018*, 2018. <https://wearesocial.com/blog/2018/01/global-digital-report-2018> [Accessed: 28.09.2019].
- Hancı H., 2019. Prenatal dönemde uygulanan 900 Mhz elektromanyetik alanın sıçan periferik sinir morfolojisi ve fonksiyonuna etkisi. *Doktora Tezi*. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp> [Erişim: 05.09.2019].
- Hoggan Scientific, 2019. *MicroFET®-2*, <https://hogganscientific.com/product/microfet2-muscle-tester-digital-handheld-dynamometer/> [Accessed: 12.09.2019].
- Özdemir E., 2019. 4,5 G cep telefonu radyasyonunun görme sistemi üzerine etkileri. *Yüksek Lisans Tezi*. Mersin: Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp> [Erişim: 05.09.2019].
- Öztürk M., 2005. Üniversitede eğitim-öğretim gören öğrencilerde Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketinin geçerliliği ve güvenilirliği ve fiziksel aktivite düzeylerinin belirlenmesi. *Bilim Uzmanlığı Tezi*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Sevgi L., 2013. *Teknoloji, toplum ve sağlık: Cep telefonları ve elektromanyetik kirlilik tartışmaları*, http://www.emo.org.tr/ekler/e73a9a0d37efb96_ek.pdf [Erişim: 28.09.2019].

- Thidé B., 2004. *Electromagnetic field theory*. Sweden: Upsilon books,
https://physics.bgu.ac.il/~gedalin/Teaching/Mater/EMFT_Book.pdf [Accessed:
5.09.2019].
- Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması-2010, 2010. *Saha Uygulaması El Kitabı*.
<https://docplayer.biz.tr/2066439-Turkiye-beslenme-ve-saglik-arastirmasi-tbsa-2010-saha-uygulamasi-el-kitabi.html> [Erişim: 12.09.2019].
- Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması (TNSA)-2018*, 2018. Ankara: Hacettepe
Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü,
http://www.hips.hacettepe.edu.tr/tnsa2018/rapor/TNSA_2018_anarapor.pdf
[Erişim: 14.11.2019].

