



SAKARYA UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

JOIN IHP

JOURNAL OF INNOVATIVE HEALTHCARE PRACTICE

Volume: 4 | Issue: 03 | Year: 2023 | e-ISSN: 2757-6795





Journal of Innovative Healthcare Practices



SAKARYA UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

JOINIHP is in the category of peer-reviewed, online and open access international journal published by Sakarya University of Applied Sciences (SUBU) Scientific Publications Coordinatorship (BIYAK). Journal of Innovative Healthcare Practices is indexed by Scilit, BASE and CrossRef.



<https://www.scilit.net/sources/133606>



<https://www.base-search.net/>



<https://www.doi.org>

JOURNAL BOARDS

Editor in Chief

Azize ALAYLI

Sakarya University of Applied Sciences, Turkey

Editor

Selma YILAR

Sakarya University of Applied Sciences, Turkey

Field Editorial Board

Hamza Malik OKUYAN

Sakarya University of Applied Sciences, Turkey

İsmail ŞİMŞİR

Sakarya University of Applied Sciences, Turkey

Feride TAŞKIN YILMAZ

Sakarya University of Applied Sciences, Turkey

Oğuzhan Bahadır DEMİR

Sakarya University of Applied Sciences, Turkey

Selma YILAR

Sakarya University of Applied Sciences, Turkey

Language Editor

Berna AYDIN

Sakarya University of Applied Sciences, Turkey

Canan BİRİMOĞLU OKUYAN

Sakarya University of Applied Sciences, Turkey

Statistics Editor

Canan BAYDEMİR

Kocaeli University, Turkey

Technical and Layout Editor

Aylin BİLGİN

Sakarya University of Applied Sciences, Turkey

Publication and Advisory Board

Cemil ÖRGEV

Sakarya University of Applied Sciences, Turkey

Gülzade UYSAL

Sakarya University of Applied Sciences, Turkey

Haluk TANRIVERDİ

İstanbul University, Turkey

Ebru KAYA MUTLU

Bandırma Onyedi Eylül University, Turkey

Hayrun Nisa NADAROĞLU

Atatürk University, Turkey

İlhan DOĞAN

Sakarya University of Applied Sciences, Turkey

İbrahim İlker ÖZYİĞİT

Marmara University, Turkey

İlknur ÖZKAN

Akdeniz University, Turkey

Selma SABANCIOĞULLARI

Sivas Cumhuriyet University, Turkey

Abdurrahim YILDIZ

Sakarya University of Applied Sciences, Turkey

Umut BEYLİK

University of Health Sciences, Turkey

Ahmad ALI

University of Mumbai, India

Ayşe OZCAN EDEER

Dominican University, New York

Handan TURAN DİZDAR

Ondokuz Mayıs University, Turkey

Gülbahtiyar DEMİREL

Sivas Cumhuriyet University, Turkey

İbrahim Ertuğrul YALÇIN

Bahcesehir University, Turkey

Özge GEDİK

Bezmialem Foundation University, Turkey

Ferhat Zengul

The University of Alabama, Birmingham

Jamileh Mohtashami

Shahid Behesti University, Iran

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

Araştırma Makaleleri / Research Articles

Hemodiyalize Giren Kronik Böbrek Hastalarının Yaşam Kalitelerinin Değerlendirilmesi

Evaluation of Quality of Life of Chronic Kidney Disease Patients Undergoing Hemodialysis

Canan BİRİMOĞLU OKUYAN, Müjde KERKEZ, Türkan PARLAR, Faruk Hilmi TURGUT **156-166**

Akıllı Telefon Bağımlılığına Bağlı Boyun Ağrısında Kinesyolojik Bandın Ağrı ve Trapez Kasının Mekanik Özellikleri Üzerine Akut Etkisi

Acute Effect of Kinesiological Tape on Pain and Mechanical Properties of the Trapezius Muscle in Neck Pain Due to Smart Phone Addiction

Emine ATICI, Mustafa Savaş TORLAK **167-177**

Serebral Palsili Çocuklarda Fonksiyonel Seviye, Gövde Kontrolü ve Solunum Fonksiyonları Arasındaki İlişki

The Relationship Between Functional Level, Trunk Control, and Respiratory Functions in Children with Cerebral Palsy

Didem GUNDUZ, Gamze AYDIN **178-187**

Sağlık Çalışanlarının Maruz Kaldığı Kimyasallar Konusundaki Bilgi Düzeyleri ve Hata Türleri Etkileri Analizi

Knowledge Levels of Healthcare Professionals on the Chemicals Exposed and Failure Modes and Effect Analysis

Ayla TİSİNLİ, Şeyda SAYDAMLI, İtir ERKAN **188-200**

Derleme Makaleleri / Review Articles

Ürün İnovasyonunun Sağlık Kurumlarında İstihdam Üzerindeki Muhtemel Yansımaları

The Potential Impact of Product Innovation on Employment in Healthcare Organizations

Harika ŞEN, Fatih ORHAN **201-213**



Research Article

Journal of Innovative Healthcare Practices (JOINIHP) 4(3), 156-166, 2023

Received: 29-Jul-2023 Accepted: 19-Oct-2023




homepage: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/joinihp>


<https://doi.org/10.58770/joinihp.1334386>



SAKARYA UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

Hemodiyalize Giren Kronik Böbrek Hastalarının Yaşam Kalitelerinin Değerlendirilmesi

Canan BİRİMOĞLU OKUYAN¹ , Müjde KERKEZ^{2*} , Türkan PARLAR³ ,

Faruk Hilmi TURGUT⁴ 

¹ Hemşirelik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Türkiye

² Tıbbi Laboratuvar Teknikleri Bölümü, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Şırnak Üniversitesi, Türkiye

³ Acil Tıp AD, Tıp Fakültesi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Türkiye

⁴ İç Hastalıkları AD, Tıp Fakültesi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Türkiye

ÖZ

Bu çalışmada hemodiyalize giren kronik böbrek hastalarında yaşam kalitelerini değerlendirmeyi amaçladık. Araştırma tanımlayıcı tipte 2020-2021 yılları arasında yapıldı. Araştırmanın örneklemini, hemodiyalize giren 125 hasta birey oluşturdu. Araştırmada sosyo-demografik özellikler anket formu ve Yaşam Kalitesi (SF-36) ölçeği kullanıldı. Tüm veriler sayı, yüzde, ortalama ve regresyon analizi ile sunuldu ve istatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edildi. Araştırmaya katılan çoğu hasta altı yıldan daha kısa süredir hemodiyaliz tedavisi almakta ve çoğunluğu haftada üç gün dört saat hemodiyalize girmektedir. Hastaların yaşam kalitesi fiziksel komponent özeti toplam puan ortalamaları $43,38\pm 19,54$ ve mental komponent özeti toplam puan ortalamaları ise $45,30\pm 16,47$ olarak belirlendi. Yapılan regresyon analizleri hastaların yaşam kalitesi fiziksel komponent ve mental komponentleri üzerinde cinsiyet, yaş, hastaneye yatış durumu, çalışma durumu ve anemi tedavisi görmenin istatistiksel açıdan önemli etkisi olduğunu ortaya koymaktadır ($p<0,01$). Hastaların, yaşam kalitesi alt bileşenleri olan fiziksel ve mental komponentleri genel olarak düşük bulundu. Hemodiyaliz hastalarının yaşam kaliteleri genel olarak fiziksel ve mental alanda düşüktür. Bu sonuçlar doğrultusunda, sağlık profesyonellerine hastaların yaşam kalitelerini artırmak için psiko-sosyal ve manevi destek sağlamaları önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Kronik böbrek hastalığı, hemodiyaliz, sağlık profesyonelleri, yaşam kalitesi.

² Corresponding Author e-mail: mujjde@hotmail.com

Evaluation of Quality of Life of Chronic Kidney Disease Patients Undergoing Hemodialysis

ABSTRACT

In this study, we aimed to evaluate the quality of life of patients with chronic kidney disease receiving hemodialysis. We performed this descriptive study between 2020 and 2021. We enrolled 125 patients receiving hemodialysis in the current study. A socio-demographic characteristics questionnaire and Quality of Life (SF-36) scale were used in the study. All data were presented as a number, percentage, mean and regression analysis and the statistical significance level was accepted as $p < 0.05$. Most of the patients participating in the study have been receiving hemodialysis treatment for less than six years and were on hemodialysis for four hours, three days a week. The mean total score of the physical component summary of the quality of life of the patients was 43.38 ± 19.54 , and the mean total score of the mental component summary was determined as 45.30 ± 16.47 . The regression analyses revealed that gender, age, hospitalization status, employment status and anemia treatment had statistically significant effects on the physical and mental components of the patients' quality of life ($p < 0.01$). Physical and mental health, which are subcomponents of quality of life, were frequently found to be low among the patients. In line with these results, health professionals can be recommended to provide psychosocial and spiritual support to patients to improve their quality of life.

Keywords: Chronic kidney disease, hemodialysis, health professionals, quality of life.

1 Giriş

Böbrekte meydana gelen üç aydan uzun süren yapısal ve fonksiyonel anormallik kronik böbrek hastalığı (KBH) olarak tanımlanmaktadır [1]. KBH, prevalansı dünya çapında her geçen gün artmaktadır [2]. KBH, diyabet ve hipertansiyon gibi yaygın risk faktörlerinin hızla artması nedeniyle küresel bir halk sağlığı sorunu haline gelmektedir [3]. Artan prevalans ve yüksek maliyetler ile KBH'nin sağlık sistemi üzerindeki yükü her geçen gün arttırmaktadır [3]. KBH'nin yaşam kalitesi üzerinde de ciddi etkisi vardır [1].

Yaşam kalitesi, bireyin yaşadığı toplumsal kültür içinde yaşamın amacı, değerleri, beklenti ve kaygıları ile ilişkili olup, aynı zamanda bireyin yaşamdaki konumunu algılamasıdır [4]. KBH'si olan hastalarda yaşam kalitesi belirgin şekilde düşmektedir. KBH'ye uyum sağlama süreci, fiziksel, duygusal, ruhsal ve psiko-sosyal yönleri içerir. Ayrıca bu süreç hastanın subjektif refahını etkileyen işlevsel etkisini de yansıtır [5,6]. Yapılan çalışmalarda, yaşam kalitesinin KBH hastalarında mortalite için bağımsız bir risk faktörü olduğu gösterilmiştir [3,7]. Düşük yaşam kalitesi hastalığın seyrini olumsuz etkileyebilir, semptomların ve psikolojik sorunların şiddetini artırabilir [8]. Yaşam kalitesinin yükseltilmesi önlenemez faktörlerle (kan şekeri kontrolü, hipertansiyon, obezite, sigara içme vb.) ilişkili olduğundan KBH hastalarının yönetiminde en iyi yaşam kalitesine sahip olmasını sağlamak için psikososyal ve tıbbi müdahalelere dikkat etmek bir zorunluluktur [9].

Hemşireler hastaların tedaviye katılmalarının gerekliliği ve değiştirilebilir faktörler hakkında eğitim ve danışmanlık sağlayarak yaşam kalitelerini yükseltebilirler [10]. Bu nedenle yaşam kalitelerini yükseltmeye yönelik bu alanda çalışan donanımlı hemşirelere ihtiyaç vardır. KBH risk faktörlerinin önlenmesi de daha uzun yaşam ve yüksek yaşam kalitesi elde etmek için önemlidir. Bu nedenle bu çalışma KBH olan hastaların yaşam kalitesinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Hipotez

H1: KBH olan hastaların sosyodemografik özellikleri ve hastalığa ait özelliklerinin yaşam kalitesi (fiziksel - mental bileşen) üzerine etkisi vardır.

H0: KBH olan hastaların sosyodemografik özellikleri ve hastalığa ait özelliklerinin yaşam kalitesi (fiziksel - mental bileşen) üzerine etkisi yoktur.

2 Metodoloji

2.1. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Tanımlayıcı tipte yapılan araştırmanın evrenini güneydoğu bölgesinde hizmet veren iki diyaliz merkezi oluşturdu. Çalışmaya 200 hemodiyaliz hastasının dahil edilmesi planlanmıştır. Ancak, ankete katılmak istememe ve anketi yarım bırakma nedeniyle analizler 125 hasta ile tamamlanmıştır.

2.2 Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Araştırma, 2020-2021 yılları arasında, iki diyaliz merkezinde hemodiyalize giren hastalar ile yapılmıştır. Dâhil edilme ölçütleri: (i) Araştırmaya katılmaya gönüllü olan, (ii) 18 yaş ve üstü bireyler. Dâhil edilmeme ölçütleri: (i) Aktif enfeksiyonları olan (ateş veya herhangi bir enfeksiyon kanıtı), (ii) bilinen aktif malignitesi, bağ dokusu bozuklukları veya inflamatuvar hastalıkları olan bireyler, (iii) 18 yaş altı hastalar, hamileler, emziren kadınlar, (iv) araştırmaya katılmaya gönüllü olmayan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

2.3 Araştırma Verilerinin Toplanması

Araştırma verileri, hastalara ait sosyo-demografik özellikler anket formu ve Yaşam Kalitesi (SF-36) ile toplandı.

Yaşam Kalitesi (SF-36): Sağlıklı ve hasta popülasyonda yaşam kalitesini değerlendirmede kullanılabilen ölçeğin Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği, Koçyiğit ve ark. tarafından yapılan ölçek 36 madde 8 alt boyuttan oluşmaktadır [11]. SF-36, 0-100 arasında puanlanmakta olup alınan puan arttıkça yaşam kalitesi artmaktadır. Çalışmamızda ölçeğin Cronbach alfa değeri 0,73'dir.

2.4 Etik Konular

Araştırmanın yapılabilmesi için Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Etik Kurulundan (Etik Onay No: 2019/24) ve araştırmanın yapıldığı kurumlardan izin alınmıştır. Araştırma süresince Helsinki Bildirgesinde belirtilen kurallara uyulmuş olup çalışmaya katılan hastaların yazılı ve sözlü onamları alınmıştır.

2.5 Verilerin Analizi

Araştırma verileri SPSS 22.0 paket programı kullanılarak incelendi. Verilerin değerlendirilmesinde istatistiksel yöntemler olarak; yüzde, frekans, ortalama, standart sapma, pearson korelasyon analizi ve regresyon analizi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ kabul edildi.

3 Bulgular ve Tartışma

3.1 Bulgular

Bu bölümde çalışmaya katılan 125 hemodiyaliz hastasının sosyo-demografik özellikleri ve yaşam kalitesi ölçeği değişkenlerine yer verilmiştir. Tablo 1’de çalışmaya katılan tüm hastaların sosyodemografik özellikleri verilmiştir.

Tablo 1: Hastaların sosyodemografik özellikleri

	SAYI	YÜZDE
Yaş	62 ± 12	
Cinsiyet		
Kadın	55	44,0
Erkek	70	56,0
Medeni durum		
Evli	108	86,4
Bekar	17	13,6
Gelir durumu		
Gelir giderden az	46	36,8
Gelir giderden çok	1	0,8
Gelir gidere denk	78	62,4
KBH altta yatan nedeni		
Hipertansiyon	55	44,0
Diyabetes mellitus	40	32,0
Hipertansiyon / Diyabetes mellitus / Kalp yetmezliği	16	12,8
Böbrekle ilişkili hastalıklar (Glomerulonefrit, böbrek taşı, böbrek kisti)	11	8,8
Diğer nedenler	3	2,4
Çalışma durumu		
Ev kadını	42	33,6
İşsiz	11	8,8
Tam zamanlı çalışma	1	0,8
Yarı zamanlı çalışma	13	10,4
Yaş sebebiyle/tercihen emekli	47	37,6
Yetersizlik nedeniyle emekli	11	8,8
Hastaneye yatış		
Evet	57	45,6
Hayır	68	54,4
Daha önce başka bir RRT görme durumu		
Evet	10	8,0
Hayır	115	92,0
Anemi tedavisi alma durumu		
Evet	48	38,4
Hayır	77	61,6
Diyalize devam etme süresi		
1-3 yıl	52	41,6
4-6 yıl	32	25,6
7-10 yıl	26	20,8
11 yıl ve üzeri	15	12,0
Hemodiyaliz seansı		
3 Seans 4 Saat	120	96,0
4 Seans 4 Saat	2	1,6
2 Seans 4 Saat	3	2,4
TOPLAM	125	100,0

Araştırmaya katılan hastaların çoğunluğu erkek ve medeni durumları evli idi. Çoğu hastada hipertansiyon ve diyabet gibi ek hastalıklar mevcuttu. Hastaların çoğunluğu emekli veya ev hanımından oluşmaktaydı. Çoğu hasta altı yıldan daha kısa süredir hemodiyaliz tedavisi almakta idi. Hastaların çoğunluğu haftada 3 gün dört saat hemodiyalize girmektedir.

Tablo 2: Hastaların Yaşam Kalitesi (SF-36) ölçek puanları ve korelasyon ilişkisi

		Mean± SD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Fiziksel fonksiyon	44,24±33,63	1									
2	Fiziksel Rol Güçlüğü	42,02±26,80	0,477*	1								
3	Emosyonel Rol Güçlüğü	44,52±30,66	0,434*	0,840*	1							
4	Enerji/Canlılık	46,00±13,99	0,379*	0,305**	0,352*	1						
5	Mental Sağlık	52,76±10,76	0,313*	0,284*	0,411*	0,679*	1					
6	Sosyal Fonksiyon	54,30±20,76	0,493*	0,315*	0,358*	0,479*	0,413*	1				
7	Ağrı	57,06±22,22	0,463*	0,427**	0,440**	0,575**	0,423**	.656*	1			
8	Genel Sağlık	42,80±17,30	0,378*	0,476**	0,512**	0,563**	0,546**	0,466*	0,575*	1		
9	SF fiziksel komponent özeti	43,38±19,54	0,761*	0,819**	0,751**	0,601**	0,520**	0,605**	0,755*	0,723*	1	
10	SF mental komponent özeti	45,30±16,47	0,526*	0,722*	0,852*	0,688*	0,687*	0,679*	0,677*	0,771*	0,881*	1

* p<0,01

Tablo 2 incelendiğinde hastaların toplam ölçek puan ortalarına ve ölçek alt grupları arasındaki korelasyon ilişkisine yer verilmiştir. Hastaların SF-36 ölçek alt gruplarından aldıkları puan ortalamaları sırasıyla; fiziksel fonksiyon 44,24±33,63; fiziksel rol güçlüğü 42,02±26,80; emosyonel rol güçlüğü 44,52±30,66; enerji/canlılık 46,00±13,99; mental sağlık 52,76±10,76; sosyal fonksiyon 54,30±20,76; ağrı 57,06±22,22; genel sağlık 42,80±17,30'dur (Tablo 2). Hastaların SF fiziksel komponent özeti toplam puan ortalamaları 43,38±19,54, SF mental komponent özeti toplam puan ortalamaları ise 45,30±16,47'dir (Tablo2). Hastaların SF-36 ölçek alt gruplarından SF fiziksel komponent ve mental komponent arasında pozitif yönde istatistiksel olarak çok güçlü bir ilişki saptandı (r=0,881; p<0,01). Ayrıca hastaların SF-36 ölçeği tüm alt boyutları arasındaki ilişkilerin istatistiksel açıdan önemli olduğu görüldü (p<0,01) (Tablo 2).

Tablo 3: Hastaların sosyodemografik özelliklerinin SF-36 Fiziksel komponenti üzerine etkisi

	Standartlaşmamış Katsayılar		Standart Katsayılar	t	p
	B	Standart hata			
(Constant)	63,914	20,416		3,131	0,002
Yaş	-0,462	0,139	-0,293	-3,330	0,001
Cinsiyet	-19,611	5,524	-0,500	-3,550	0,001
Medeni durum	0,049	4,963	0,001	0,010	0,992
Gelir durumu	1,310	1,770	0,065	0,740	0,461
KBH alta yatan sebebi	-1,295	1,533	-0,071	-0,845	0,400
Çalışma durumu	-2,707	1,427	-0,268	-1,896	0,060
Hastaneye yatış	-9,244	3,579	-0,237	-2,583	0,011
Daha önce RRT durumu	-7,800	6,293	-0,109	-1,239	0,218
Anemi tedavisi alma	-6,696	3,603	-0,167	-1,859	0,066
Diyalize başlama zamanı	-1,155	1,525	-0,062	-0,757	0,450
	R=0,522 ^a	R ² =0,273	Adj.R ² =0,209	F=4,279	p<0,01

RRT: Renal replasman tedavisi

Tablo 3'te Hastaların SF-36 Fiziksel komponentini etkileyen faktörlere bakılmıştır. İncelediğimiz değişkenlerin SF-36 Fiziksel komponente olan etkisi p<0,01 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. SF-36 Fiziksel komponent üzerinde niteliksel verilere bağlı özelliklerin etkisi belirlenmiş ve R=0,522,

Adj.R²=0,209 olarak bulunmuş, SF-36 Fiziksel komponente bağımlı değişkenindeki toplam varyansın %20,9'unun bu değişkenlerce açıklandığı istatistiksel olarak da sonucun önemli (p<0,01) olduğu saptanmıştır. Cinsiyet, hastaneye yatış durumu ve yaşın SF-36 Fiziksel komponent üzerine negatif yönde (-19,611, -9,244, -0,462) etkisi olduğu saptanmıştır (Tablo 3).

Tablo 4: Hastaların sosyodemografik özelliklerinin SF-36 Mental komponenti üzerine etkisi

	Standartlaşmamış Katsayılar		Standart Katsayılar	t	p
	B	Standart hata	Beta		
(Constant)	40,175	16,763		2,397	0,018
Yaş	-0,281	0,114	-0,212	-2,469	0,015
Cinsiyet	-19,323	4,536	-0,585	-4,260	0,000
Medeni durum	1,621	4,075	0,034	0,398	0,692
Gelir durumu	1,004	1,453	0,059	0,691	0,491
KBH altta yatan sebebi	-1,161	1,259	-0,075	-0,922	0,358
Çalışma durumu	-2,415	1,172	-0,283	-2,060	0,042
Hastaneye yatış	-11,536	2,939	-0,350	-3,926	0,000
Daha önce RRT durumu	-3,381	5,167	-0,056	-0,654	0,514
Anemi tedavisi alma	-6,465	2,958	-0,192	-2,186	0,031
Diyalize başlama zamanı	-1,070	1,252	-0,068	-0,854	0,395
	R=0,557 ^a	R ² =0,310	Adj.R ² =0,250	F=5,124	p<0,001

RRT: Renal replasman tedavisi

Tablo 4'te hastaların SF-36 Mental komponentini etkileyen faktörlere bakılmıştır. İncelediğimiz değişkenlerin SF-36 Mental komponente olan etkisi p<0,001 düzeyinde önemli olduğu saptanmış olup SF-36 Mental komponent üzerinde niteliksel verilere bağlı özelliklerin etkisi belirlenmiştir ve R=0,557, Adj.R²=0,250 olarak bulunmuştur. SF-36 Mental komponente bağımlı değişkenindeki toplam varyansın %25,0'ünün bu değişkenlerce açıklandığı istatistiksel olarak da sonucun önemli (p<0,01) olduğu saptanmıştır. Cinsiyet, hastaneye yatış durumu, yaş, çalışma durumu ve anemi tedavisi görmenin SF-36 Mental komponent üzerine negatif yönde (-19,323, -11,536, -0,281, -2,415, -6,465) etkisi olduğu saptanmıştır (Tablo 4).

3.2 Tartışma

Kronik böbrek hastalığı, sosyal, çevresel, fiziksel ve psikolojik alanlarda gözlenen olumsuz etkilerle hastaların yaşam kalitesini ciddi şekilde etkileyebilmektedir. Hastalığın ciddiyeti ve kronik doğası, bu tür bireylerin yaşam kalitesine gereken özenin gösterilmesini önemli kılmaktadır. Yaşam kalitesi, hemodiyalize giren hastaları değerlendirmek ve hastalık yönetiminin etkinliğini izlemek için önemli bir sonuç parametresi olarak ortaya çıkmaktadır.

Mevcut çalışmada, KBH hastalarında yaşın yaşam kalitesi üzerinde hem fiziksel hem de mental komponentlerin de önemli bir etken olduğu belirlendi. Benzer şekilde iki merkezde hemodiyalize giren hastalarda yaşam kalitesinin değerlendirildiği kesitsel bir çalışmada (n=150), yaş ile yaşam kalitesi fiziksel alan arasında pozitif bir ilişki olduğu ve genç hastaların yaşam kalitesinin daha yüksek olduğunu belirtilmiştir [4]. Filistinli hemodiyaliz hastalarıyla yapılan başka bir çalışmada da (n=139) yaşlı hastaların yaşam kalitesinin daha düşük olduğu gözlemlenmiştir [12]. Diğer taraftan hemodiyaliz

tedavisi gören 124 hasta ile yapılan kesitsel bir çalışmada ise yaş ile yaşam kalitesi arasında önemli bir ilişki olmadığını vurgulanmıştır [13]. Bu sonuçlar, yaşla birlikte çalışma kapasitesinde, sosyal yaşamda ve hareketlilikte bir azalma ile fiziksel ve ruhsal sağlığı olumsuz etkileyen fiziksel ağrı ve rahatsızlıkta bir artış olması ile ilişkili olabilir. Bununla birlikte çalışmalarda farklılıklar yapılan bölgelerin sosyodemografik özelliklerinden ve hasta popülasyonunun doğasındaki farklılıklardan kaynaklanıyor olabilir.

Hemodiyaliz hastalarının yaşam kalitesi (tedavi sıklığı ve etkinliği, beslenme alışkanlıkları, fiziksel aktivite düzeyi, tedaviye uyum, yaş, cinsiyet, ekonomik durum gibi) birden çok faktörden etkilenebilir [14,15]. Nitekim çalışmada cinsiyet, yaşam kalitesinin önemli bir yordayıcısıydı. Yapılan çalışmalar incelendiğinde cinsiyetin hemodiyaliz hastalarının yaşam kalitesinde önemli bir etken olduğu, ayrıca kadınların tedavi süreçlerinde erkeklere göre daha endişeli veya daha fazla depresif özellikler gösterdikleri belirtilmiştir [12,14,15]. Bu sonuçlar kültürel farklılıklarda göz önüne alındığında kadınların erkeklere göre daha az sosyal yaşamda olması ve fiziksel hareketsizlik açısından daha fazla risk altında olmasıyla ilişkili olabilir.

Çalışmada diğer bir bulgu ise hastaneye yatışın yaşam kalitesi üzerindeki önemli etkisiydi. Literatürde, hastanede yatan 180 KBH hastasının yaşam kalitesini değerlendiren bir çalışmada, uzun süreli yatışların yaşam kalitesini düşürdüğü vurgulanmıştır [16]. Benzer şekilde, son dönem böbrek yetmezliği olan 502 hastada yaşam kalitesinin değerlendirildiği çalışmada, hastaneye yatışın yaşam kalitesinin fiziksel komponentinde önemli bir yordayıcı olduğu belirlenmiştir [17]. Bu sonuçlar, hastaneye yatışın yaşam kalitesini nasıl etkilediğine dair daha fazla anlayış sağlar. Hastaneye yatışın yaşam kalitesi üzerindeki olumsuz etkisi, hastaların hastaneye yatış dönemlerinde fiziksel ve zihinsel olarak güçsüz hissetmeleri, tedavi sürecine uyum sağlama güçlüğü çekmeleri ve daha düşük beklentilere sahip olmalarıyla ilişkilendirilebilir. Hastanın tanı ve tedavi süreci boyunca deneyimlediği sıkıntılar ve kısıtlamalar, yaşam kalitesini etkileyen faktörler olarak öne çıkabilir.

Hemodiyaliz hastaları, tedavi süreçlerinin gereklilikleri ve yan etkileri nedeniyle zaman zaman zorluklar yaşayabilirler. Bu durum, psikolojik olarak da olumsuz etkilere yol açabilir. Olumlu bir zihinsel durum, hastaların tedaviye uyum sağlamalarını, olumsuz semptomlarla başa çıkmalarını ve yaşamın zorluklarına karşı daha dirençli olmalarını destekleyebilir [18]. Bu bağlamda çalışmada, çalışma durumunun hastaların mental yaşam kalitesinin önemli bir yordayıcısı olduğu görülmüştür. Çalışma durumu, hastaların günlük rutinlerini korumalarına yardımcı olabilir ve yaşam amaçlarına sahip olmalarını destekleyebilir. Ayrıca çalışma durumu, hastaların kendilerini toplumsal açıdan entegre hissetmeleri ve ekonomik bağımsızlıklarını sürdürebilmeleri için önemlidir [19]. Hastaların işlerine devam etmesi sosyal etkileşimlerini artırabilir ve özsaygılarını etkileyebilir [4]. Literatürde çalışma durumu ile yaşam kalitesi arasındaki sonuçlar net değildir [4, 20, 21]. Örneğin; yaşam kalitesinin ilişkili olabileceği sosyoekonomik faktörlerin incelendiği bir çalışmada (n=120), çalışma durumu ile mental komponent arasında bir ilişki olmadığı belirtilmiştir [22]. Diğer taraftan yapılan iki çalışmada ise hemodiyaliz hastalarında aktif bir çalışma süresinin yaşam kalitesi üzerine pozitif etkisi olduğu vurgulanmıştır [4, 23]. Bu bulgunun sonuçları literatüre benzerdir. Mevcut çalışmada, hastaların çalışma durumu ile sosyal yaşamda kendilerini daha iyi hissetmeleri veya toplum tarafından hastalıklı bireyler olarak görülmediklerini düşünmeleri ilişkili olabilir. Bunun yanında çalışmalarda farklılıklar muhtemelen farklı ülkelerdeki sosyal destek sistemlerinden ve farklı sosyal bağlamdan kaynaklanabilir.

Son olarak çalışmada anemi tedavisinin mental yaşam kalitesi üzerinde negatif bir yordayıcı olduğu belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarda hemodiyaliz hastalarının yaşam kalitesinin anemi gibi tıbbi

faktörlerden etkilendiği belirtilmiştir [12,13]. Bu sonuçlar özellikle aneminin etkileri altında görebileceğimiz (halsizlik, yorgunluk vb.) durumlarla ilişkili olabilir.

4 Sonuç

Yapılan çalışmada, hemodiyaliz hastalarının yaşam kalitesi mental ve fiziksel iki alanda da genel olarak düşük saptanmıştır. Yaş, cinsiyet, hastanede yatış durumu ve çalışma durumu bu hastalarda yaşam kalitesinin bir veya daha fazla alanını etkilemiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda hastaların yaşam kalitelerinin yükseltilmesi ve gelecekte diyaliz hastalarının bakımının daha iyi sağlanması için sağlık hizmeti sağlayıcılarına hastalarına fiziksel, psikolojik ve sosyal destek sağlamaları önemlidir.

5 Beyanname

5.1 Çalışmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın bazı kısıtlılıkları vardır. Araştırma, aynı ilde iki hastanede kayıtlı olan hastalarla yapıldığından sadece araştırmanın yapıldığı bölgeye genellenebilir. Diğer yandan araştırma soruları anketler ile sunulduğundan verilen cevaplar subjektiftir ve bu da sonuçların objektifliğini sınırlayabilir. Ayrıca araştırma belli bir zaman diliminde gerçekleştirildiğinden sonuçlar zaman içinde değişebilecek koşulları yansıtmayabilir.

5.2 Teşekkür

Çalışmaya katılan hastalara teşekkür ederiz.

5.3 Finansman Kaynağı

Bu araştırma için herhangi bir finansal destek alınmamıştır.

5.4 Çıkar Çatışması

Bu çalışmada herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

5.5 Yazarların Katkıları

Sorumlu Yazar Müjde KERKEZ: Araştırma için hipotez oluşturulması, gereç ve yöntemin planlanması, verilerin düzenlenmesi, bulguların analizi ve yorumlanması, literatür taraması, makalenin yazımı ve kontrollerini sağladı.

1. Yazar Canan BİRİMOĞLU OKUYAN: Araştırma için hipotez oluşturulması, gereç ve yöntemin planlanması, verilerin düzenlenmesi, bulguların yorumlanması, literatür taraması, makalenin yazımı ve kontrollerini sağladı.

3. Yazar Türkan PARLAR: Araştırma için hipotez oluşturulması, gereç ve yöntemin planlanması, verilerin düzenlenmesi, hastalardan veri toplanması, literatür taraması, makalenin yazımı ve kontrollerini sağladı.

4. Yazar Faruk Hilmi TURGUT: Araştırma için hipotez oluşturulması, gereç ve yöntemin planlanması, verilerin düzenlenmesi, hastalardan veri toplanması, literatür taraması, makalenin yazımı ve kontrollerini sağladı.

6 İnsan ve Hayvanlarla İlgili Çalışma

6.1 Etik Onay

Araştırmanın yapılabilmesi için Etik Kurul İzni (2019/24), araştırmanın yapıldığı kurumdan izin alınmıştır. Araştırma süresince Helsinki Bildirgesinde belirtilen kurallara uyulmuş olup çalışmaya katılan hastaların yazılı ve sözlü onamları alınmıştır.

6.2 Bilgilendirilmiş Onam

Çalışma için tüm katılımcılardan çalışmaya katılmayı kabul ettiklerine dair bilgilendirilmiş onam formu alındı.

Kaynakça

- [1] E.A. Al-Shdaifat, M.R. Manaf, “The economic burden of hemodialysis in Jordan,” *Indian J. Med. Sci.*, vol. 67, no. 5, pp. 103–116, 2013, doi: 10.4103/0019-5359.122734.
- [2] E.K. Tannor, B.R. Norman, K.K. Adusei, F.S. Sarfo, M.R. Davids, G. Bedu-Addo, “Quality of life among patients with moderate to advanced chronic kidney disease in Ghana - A single centre study,” *BMC Nephrol.*, vol. 20, no. 1, pp. 1–10, 2019, doi: 10.1186/s12882-019-1316-z.
- [3] B. Kefale, M. Alebachew, Y. Tadesse, E. Engidawork, “Quality of life and its predictors among patients with chronic kidney disease: A hospital-based cross sectional study,” *PLoS One*, vol. 14, no. 2, pp. 1–16, 2019, doi: 10.1371/journal.pone.0212184.
- [4] U. Joshi, R. Subedi, P. Poudel, P.R. Ghimire, S. Panta, M.R. Sigdel, “Assessment of quality of life in patients undergoing hemodialysis using WHOQOL-BREF questionnaire: A multicenter study,” *Int. J. Nephrol. Renovasc. Dis.*, vol. 10, pp. 195–203, 2017, doi: 10.2147/IJNRD.S136522.
- [5] S. Palmer, M. Vecchio, J.C. Craig, M. Tonelli, D. W. Johnson, A. Nicolucci, F. Pellegrini, V. Saglimbene, G. Logroscino, S. Fishbane, G. F. Strippoli, “Prevalence of depression in chronic kidney disease: systematic review and meta-analysis of observational studies,” *Kidney International*, vol. 84, no. 1, pp. 179-191, 2013, doi: 10.1038/ki.2013.77.
- [6] E. Varol, S. Karaca Sivrikaya, “Kronik böbrek yetmezliğinde yaşam kalitesi ve hemşirelik,” *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilim. Enstitüsü Derg.*, vol. 8, no. 2, pp. 89–96, 2018.
- [7] K. Visweswaran, M. Shaffi, P. Mathew, M. Abraham, J. Lordson, P. Rajeev, R. Thomas, R. Aravindakshan, G. Jayadaven, K.R. Nayar, M. Pillai, “Quality of life of end stage renal disease patients undergoing dialysis in southern part of Kerala, India: Financial stability and inter-dialysis weight gain as key determinants,” *J. Epidemiol. Glob. Health*, vol. 10, no. 4, pp. 344–350, 2020, doi: 10.2991/jegh.k.200716.001.
- [8] S. Kim, Y. Nigatu, T. Araya, Z. Assefa, N. Dereje, “Health related quality of life (HRQOL) of patients with End Stage Kidney Disease (ESKD) on hemodialysis in Addis Ababa, Ethiopia: a cross-sectional study,” *BMC Nephrol.*, vol. 22, no. 1, pp. 1–6, 2021, doi: 10.1186/s12882-021-02494-9.
- [9] E. Topbaş, “Kronik böbrek hastalığının önemi, evreleri ve evrelere özgü bakımı,” *Nefroloji Hemşireliği Derg.*, vol. 10, no.1 , pp. 53–59, 2015.

- [10] S. Mansouri, A. Jalali, M. Rahmati, N. Salari, "Educational supportive group therapy and the quality of life of hemodialysis patients," *Biopsychosoc. Med.*, vol. 14, no. 1, pp. 1–10, 2020, doi: 10.1186/s13030-020-00200-z.
- [11] H. Koçyiğit, Ö. Aydemir, N. Ölmez, A. Memiş, "Kısa form-36 (KF36)'nın Türkçe versiyonunun güvenilirliği ve geçerliliği," *İlaç ve Tedavi Dergisi.*, vol.12, no:2, pp. 102-116, 1999.
- [12] S.H. Zyoud, D.N. Daraghmeh, D.O.Mezyed, R.L. Khdeir, M.N. Sawafta, N.A. Ayaseh, G.H. Tabeeb, W.M. Sweileh, R. Awang, S.W. Al-Jabi, "Factors affecting quality of life in patients on haemodialysis: A cross-sectional study from Palestine," *BMC Nephrol.*, vol. 17, no. 1, pp. 1–12, 2016, doi: 10.1186/s12882-016-0257-z.
- [13] A. Yonata, N. Islamy, A. Taruna, L. Pura, "Factors Affecting Quality of Life in Hemodialysis Patients," *Int. J. Gen. Med.*, vol. 15, no. September, pp. 7173–7178, 2022, doi: 10.2147/IJGM.S375994.
- [14] N. Aini, L. Setyowati, E.W. Mashfufa, M. Setyawati, O.F.D. Marta, "Gender differences in determinant of quality of life among patients undergoing hemodialysis," *Malaysian J. Med. Heal. Sci.*, vol. 18, pp. 89–95, 2022, doi: 10.47836/mjmhs18.4.13.
- [15] D.E. Cohen, A. Lee, S. Sibbel, D. Benner, S. M. Brunelli, F. Tentori, "Correction to: Use of the KDQOL-36™ for assessment of health-related quality of life among dialysis patients in the United States (BMC Nephrology)," *BMC Nephrol.*, vol. 20, no. 1, pp. 1–9, 2019, doi: 10.1186/s12882-019-1630-5.
- [16] S. M. Jalal, M.R.M. Beth, Z.M. Bo Khamseen, "Impact of hospitalization on the quality of life of patients with chronic kidney disease in Saudi Arabia," *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 19, no. 15, pp.9718, 2022, doi: 10.3390/ijerph19159718.
- [17] S. Sethi, A. Menon, H.P.S. Dhooria, V. Makkar, G.S. Dhooria, R. Chaudhary, "Evaluation of health-related quality of life in adult patients on hemodialysis," *Int J Appl Basic Med Res*, vol.11, no.15, pp.221-225, 2021, doi: 10.4103/ijabmr.ijabmr_237_21.
- [18] K. Gerasimoula, L. Lefkothea, L. Maria, A. Victoria, T. Paraskevi, P. Maria, "Quality of life in hemodialysis patients," *Mater Sociomed*, vol.27, no. 5, pp. 305–309, 2015, doi: 10.5455/msm.2015.27.305-309.
- [19] M. Anees, M. R. Malik, T. Abbasi, Z. Nasir, Y. Hussain and M. Ibrahim, "Demographic factors affecting quality of life of hemodialysis patients – Lahore, Pakistan," *Pak J Med Sci*, vol.30, no. 5, pp. 1123–1127, 2014, doi: 10.12669/pjms.305.5239.
- [20] I. Floria, I. Kontele, M.G. Grammatikopoulou, T.N. Sergeantanis, T. Vassilakou, "Quality of life of hemodialysis patients in Greece: Associations with socio-economic, anthropometric and nutritional factors," *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 19, no. 22, pp. 15389. 2022, doi: 10.3390/ijerph192215389.
- [21] H. Barzegar, H. Jafari, J. Y. Charati, R. Esmaeili, "Relationship between duration of dialysis and quality of life in hemodialysis patients," *Iran. J. Psychiatry Behav. Sci.*, vol. 11, no. 4, 2017, pp. e6409, doi: 10.5812/ijpbs.6409.
- [22] L. A. Gemmell, L. Terhorst, M. Jhamb, M. Unruh, L. Myaskovsky, L. Kester, J.L. Steel, "Gender and racial differences in stress, coping, and health-related quality of life in chronic kidney disease," *J Pain Symptom Manage*, vol. 52, no. 6, pp. 806–812, 2016, doi: 10.1016/j.jpainsymman.2016.05.029.

- [23] B.Ene-Iordache, N. Perico, B. Bikbov, S. Carminati, A. Remuzzi, A. Perna, N. Islam, R.F Bravo, M. Aleckovic-Halilovic, H. Zou, L.Zhang, Z. Gouda, I. Tchokhonelidze, G. Abraham, M. Mahdavi-Mazdeh, M. Gallieni, I. Codreanu, A. Togtokh, S. K. Sharma, P. Koirala, S. Uprety, I. Ulası, G. Remuzzi, “Chronic kidney disease and cardiovascular risk in six regions of the world (ISN-KDDC): a crosssectional study,” *Lancet Glob Health*, vol. 4, no. 5, e307–e319, 2016, doi: 10.1016/S2214-109X(16)00071-1.



© 2020 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



Research Article

Journal of Innovative Healthcare Practices (JOIHP) 4(3), 167-177, 2023

Received: 11-Oct-2023 Accepted: 24-Oct-2023

homepage: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/joihip>

<https://doi.org/10.58770/joihip.1368738>



SAKARYA UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

Acute Effect of Kinesiological Tape on Pain and Mechanical Properties of the Trapezius Muscle in Neck Pain Due to Smart Phone Addiction

Emine ATICI^{1*} , Mustafa Savaş TORLAK² 

¹ Faculty of Health Sciences, Department of Physical Therapy, İstanbul Okan University, İstanbul, Turkey

² Vocational School of Health Services, Department of Physical Therapy, KTO Karatay University, Konya, Turkey.

ABSTRACT

This study aimed to assess the short-term effects of inhibitory kinesiologic tape (KT) and sham tape on neck pain and muscle tone in individuals with smartphone addiction. Forty-two healthy participants were randomized to receive either KT or sham tape application to their upper trapezius muscle (UTM). Smartphone addiction was assessed using the Smartphone Addiction Scale (SAS), and pain severity was measured using the Visual Analogue Scale (VAS). Muscle tone and stiffness were evaluated using a myotonometer. No significant differences were found in pain or muscle mechanical properties between the groups after treatment. However, KT recipients had significantly higher tone and stiffness in their left trapezius muscle compared to their right trapezius muscle ($p < 0.05$). Additionally, right trapezius stiffness was significantly higher in participants with SAS scores of 100 points or more compared to those with SAS scores below 100 points ($p < 0.05$). Finally, left trapezius elasticity increased significantly in participants with SAS scores of 100 points or more ($p < 0.05$). Overall, the study findings suggest that short-term application of KT to the UTM may reduce neck pain in individuals with smartphone addiction.

Keywords: Kinesiotherapy, mobile phone, neck pain

^{1*}corresponding author's mail: emimert@gmail.com

Akıllı Telefon Bağımlılığına Bağlı Boyun Ağrısında Kinesyolojik Bandın Ağrı ve Trapez Kasının Mekanik Özellikleri Üzerine Akut Etkisi

ÖZ

Akıllı telefon bağımlılığı olan bireylerde üst trapezius kasına inhibisyonlu kinezyoloji bandı (KT) ve sahte bant uygulamasının boyun ağrısı ve kas tonusu üzerindeki kısa süreli etkilerini değerlendirmeyi amaçlayan bir çalışma yapıldı. Çalışmaya 42 sağlıklı katılımcı katıldı ve rastgele olarak KT veya sahte bant uygulamasına alındı. Akıllı telefon bağımlılığı, Akıllı Telefon Bağımlılık Ölçeği (ATBÖ) ile değerlendirildi ve ağrı şiddeti Görsel Analog Skalası (GAS) ile ölçüldü. Kas tonusu ve sertliği, bir miyotonometre ile değerlendirildi. Tedavi sonrası gruplar arasında ağrı veya kas mekanik özelliklerinde anlamlı bir fark bulunmadı. Ancak, KT uygulaması alan katılımcıların sol trapezius kasında tonu ve sertliği, sağ trapezius kasına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ($p < 0,05$). Ek olarak, sağ trapezius sertliği, ATBÖ puanı 100 veya daha fazla olan katılımcılarda, puanı 100'ün altında olan katılımcılara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ($p < 0,05$). Son olarak, ATBÖ puanı 100 veya daha fazla olan katılımcılarda sol trapezius elastikiyeti istatistiksel olarak anlamlı derecede arttı ($p < 0,05$). Çalışma bulguları genel olarak, üst trapezius kasına kısa süreli KT uygulamasının akıllı telefon bağımlılığı olan bireylerde boyun ağrısını azaltabileceğini düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kinezyotape, Cep telefonu, Boyun ağrısı

1 Introduction

Smartphones have become increasingly popular due to their touchscreen interface, Internet access, social networking, and gaming applications, as well as their ability to handle various tasks. They have even replaced other devices like cameras and laptops [1,2]. However, excessive smartphone use can lead to addiction and cause physical, psychological, and social harm [3,4]. Neck pain is a common musculoskeletal complaint among smartphone users, with prevalence rates ranging from 17.3% to 67.8% [5]. This is because smartphone use often leads to head and neck flexion, altering muscle activity and increasing stress on the cervical spine. The upper trapezius and neck extensor muscles become more active, while the thoracic extensors and lower trapezius muscles are less active [6,7]. A flexed posture leads to alteration in muscle activity and increased stress on the cervical spine. There is increased activity of the neck extensor muscles and upper trapezius [8].

Kinesio Taping (KT) is a method used in prevention and rehabilitation. It is an elastic-cotton adhesive tape that can be stretched by 130-140% of its original length, mimicking the skin's properties. The exact mechanism of how KT works is not fully understood, but it is believed to involve cutaneous mechanoreceptors providing feedback and mechanical restraint, as well as inhibitory and excitatory nociceptive stimuli. Studies have shown that KT can decrease pain, muscular spasms, and increase range of motion (ROM) [9-13].

Studies have shown that kinesio tape can be effective in reducing pain, muscular spasms, and increasing range of motion in a variety of conditions, including neck pain. For example, a study Lee et al. (2017) found that kinesio tape was significantly more effective than sham tape in reducing neck pain and improving range of motion in patients with chronic neck pain [14].

This study aims to investigate the acute effects of applying kinesiology inhibitor tape to the UTM, compared to a sham tape, on neck pain and muscle mechanical properties in individuals with smartphone

addiction. The researchers recognize the need to explore treatment methods for the problems caused by smartphone addiction, as there is a lack of official diagnostic criteria for this condition.

2 Methodology

2.1 Study design

This study included sedentary, healthy participants aged 18-30 years. Individuals with a BMI over 30 kg/m² and a history of neck and upper extremity injuries or limited range of motion in the past six months were excluded. Participants were instructed not to consume alcohol, caffeine, cigarettes, or medications 24 hours before the study. All participants were informed about the study and provided consent. Ethical approval was obtained from the Ethics Committee for Science, Social and Non-Invasive Health Sciences of Istanbul Okan University (23.02.2022/150).

A sample size calculation was performed using the G*Power version 3.1 software. In a previous study, the effects of kinesiology tapes on pain were evaluated and it was found that for an effect size of 0.469, there should be 20 observations in each group with a statistical power level of 80.6% and a significance level of 5%. Consistent with these results, this study aimed to recruit at least 40 participants in two groups. To account for potential data loss, an additional 10% of the calculated sample was added, for a total of 42 participants [15].

An online randomization tool called “GraphPad” was used to assign participants to groups.

2.2 Outcome measures

Demographic data, smartphone addiction levels, pain severity, and muscle mechanical properties of the participants were assessed using the following instruments:

Demographics: Age, gender, weight, height, BMI, daily smartphone usage time, and duration of owning a smartphone were recorded.

Smartphone Addiction Scale (SAS): This 33-item scale measures smartphone addiction levels. Participants rated their responses on a six-point Likert scale, with higher scores indicating a greater risk of smartphone addiction [16]. The Turkish version of the SAS has good reliability (Cronbach's alpha = 0.94) [17].

Assessment of Pain Severity: Participants' neck pain was evaluated using the Visual Analog Scale (VAS), which is a 10-cm horizontal line ranging from "no pain" to "severe pain." Participants indicated their pain level on the scale, with scores ranging from 0 to 10 [18].

Assessment of Mechanical Properties of UTM: The MyotonPRO device was used to measure the mechanical properties of the UTM bilaterally at rest [19]. The device applies downward pressure, and the following parameters were recorded:

Oscillation frequency (muscle tone, Hz): A measure of the muscle's stiffness.

Dynamic stiffness (resistance to external forces, N/m): A measure of the muscle's resistance to stretching.

Logarithmic decrement (mechanical energy consumption of the tissue in an oscillation cycle): A measure of the muscle's energy absorption.

Stress relaxation time (ms): The time it takes for the muscle to relax after a contraction.

Creep (the ratio of deformation and relaxation time): A measure of the muscle's compliance.

These parameters provide insights into the biomechanical and viscoelastic properties of the muscle. The MyotonPRO device has been shown to be reliable and valid in previous studies. The measurements were performed by an experienced physical therapist while ensuring the device's stability and proper positioning [20].

2.3 Treatment

Kinesiology Tape Application

Kinesiology tape was applied to the UTM of the kinesiology tape group (KTG) using the I-strip inhibition method, which is a muscle technique that aims to inhibit the UTM. The tape was applied in reverse lateral flexion and ipsilateral rotation of the cervical spine.

The sham group (SG) received an I-strip kinesiology tape application to the UTM without any specific positioning.

2.4 Statistical Analysis

The statistical software SPSS 25 (IBM Corp., Released 2017. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp.) was used for data analysis.

Descriptive statistics were calculated for both categorical and continuous variables, including mean, standard deviation, median, minimum, maximum, number, and percentile. Homogeneity of variance was assessed using the Levene test, and normality was assessed using the Shapiro-Wilk test.

To assess differences between the two groups, an independent-samples t-test was used when the parametric test requirements were met, and a Mann-Whitney U test was used when they were not met. Relationships between categorical variables were analyzed using the Fisher's exact and chi-square tests. A p-value of <0.05 was considered statistically significant.

3 Results and Discussion

Table 1 shows the demographic characteristics of the participants. A homogeneous distribution of the groups can be seen ($p>0.05$).

Table 1: Demographic characteristics of the participants

	Group				Test st.	p	EB	
	KTG (n=21)		SG (n=21)					
	Mean	SD	Mean	SD				
Age (years)	21.86	2.89	21.10	2.07	0.983 ‡	0.332	0.155	
Height (cm)	168.05	8.69	168.10	8.17	-0.018 ‡	0.985	0.003	
Weight (kg)	58.71	13.45	60.57	13.26	-0.451 ‡	0.655	0.071	
Duration of owning a smartphone	10.00	2.828	9.67	2.763	0.386 ‡	0.701	0.061	
Daily smartphone usage time (hours)	4.86	1.652	5.67	2.869	-1.120 ‡	0.269	0.177	
Smartphone Addiction score	104.43	20.71	99.95	17.65	0.754 ‡	0.455	0.119	
	N	%	n	%				
Gender	Female	16	76	17	81	0.141 †	0.707	0.058
	Male	5	24	4	19			
Dominant Extremity	Right	18	86	19	90	5.027 †	0.081	0.346
	Left	3	14	0	0			
	Right/left	0	0	2	10			

*p<0,05; †: Chi-Square Test (χ^2); ‡: Independent sample t Test (t); Summary statistics were given as *mean ± standard* for numerical data and as *Number (Percentage)* for categorical data. KTG: Kinesiology Tape group, SG: Sham Group

Both the KTG group and the SG showed a statistically significant decrease in pain severity after treatment compared to before treatment ($p<0.05$). However, there was no significant difference between the two groups ($p>0.05$). There were also no statistically significant differences in the mechanical properties of the UTM after treatment ($p>0.05$, Table 2).

Table 2: Participants' Pre- and Post-Treatment Pain and Mechanical Properties of UTM

		Group				T ^T (Group)			T ^T * (Group x Time)		
		KTG (n=21)		SG (n=21)		Test sta.	p	EB	Test Sta.	p	EB
		Mean	SD	Mean	SD						
VAS	Pretest	4.86	2.632	3.38	2.439	1.885	0.067	0.298	-0.244	0.808	0.039
	Posttest	3.86	2.575	2.48	1.537	2.111	0.041	0.334			
T ^T (Time)	Test sta.	3.416		3.516							
	P	0.003		0.002							
	EB	0.540		0.556							
Muscle Tone / Oscillation Frequency Hz(right)	Pretest	16.77	1.427	16.86	2.379	-0.142	0.888	0.022	-0.953	0.346	0.151
	Posttest	16.88	1.022	23.91	33.041	0.022	0.982	0.003			
T ^T (Time)	Test sta.	-0.404		-0.969							
	P	0.690		0.344							
	EB	0.064		0.153							
Muscle Tone / Oscillation Frequency Hz(left)	Pretest	17.06	1.560	17.05	1.867	-0.103	0.918	0.016	0.411	0.683	0.065
	Posttest	17.64	1.918	17.44	1.703	0.226	0.823	0.036			
T ^T (Time)	Test sta.	-1.632		-1.272							
	P	0.118		0.218							
	EB	0.258		0.201							
Stiffness N/m (right)	Pretest	285.52	36.751	287.48	78.501	0.550	0.585	0.087	0.619	0.539	0.098
	Posttest	289.90	25.219	284.05	43.345	0.048	0.962	0.008			
T ^T (Time)	Test sta.	-0.659		0.320							
	P	0.517		0.752							
	EB	0.104		0.051							
Stiffness N/m(left)	Pretest	302.90	51.319	298.86	64.167	0.712	0.481	0.113	0.073	0.942	0.012
	Posttest	315.33	56.796	310.19	50.009	-0.097	0.923	0.015			
T ^T (Time)	Test sta.	-1.269		-0.999							
	P	0.219		0.330							
	EB	0.201		0.158							
Elasticity / Logarithmic Decrement (right)	Pretest	0.95	0.149	0.93	0.099	0.874	0.387	0.138	1.000	0.323	0.158
	Posttest	5.63	21.395	0.94	0.136	0.117	0.907	0.018			
T ^T (Time)	Test sta.	-1.003		-0.392							
	P	0.328		0.699							
	EB	0.159		0.062							
Elasticity / Logarithmic Decrement (left)	Pretest	0.95	0.107	0.95	0.145	-0.974	0.336	0.154	-0.958	0.344	0.151
	Posttest	0.94	0.103	0.96	0.129	0.366	0.716	0.058			
T ^T (Time)	Test sta.	0.425		-0.882							
	P	0.675		0.388							
	EB	0.067		0.140							
Relaxation Time (ms) (right)	Pretest	17.41	2.008	16.85	2.992	0.535	0.595	0.085	-0.93	0.358	0.147
	Posttest	17.07	1.362	17.05	2.027	0.311	0.757	0.049			
T ^T (Time)	Test sta.	0.971		-0.428							
	P	0.343		0.673							
	EB	0.154		0.068							
Relaxation Time (ms) (left)	Pretest	16.64	2.367	16.71	2.694	1.005	0.321	0.159	0.12	0.905	0.019
	Posttest	16.12	2.890	16.10	2.173	-0.582	0.564	0.092			
T ^T (Time)	Test sta.	0.844		1.384							
	p	0.409		0.182							
	EB	0.133		0.219							
Ratio of relaxation time over deformation time / Creep (right)	Pretest	1.05	0.122	1.01	0.161	0.036	0.972	0.006	-0.642	0.525	0.102
	Posttest	1.03	0.081	1.01	0.110	0.018	0.986	0.003			
T ^T (Time)	Test sta.	1.051		0.058							
	p	0.306		0.955							
	EB	0.166		0.009							
Ratio of relaxation time over deformation time / Creep (left)	Pretest	1.01	0.135	1.00	0.155	0.591	0.558	0.093	-0.011	0.991	0.002
	Posttest	0.98	0.160	0.97	0.115	0.110	0.913	0.017			
T ^T (Time)	Test sta.	0.829		1.154							
	p	0.417		0.262							
	EB	0.131		0.182							

T^T: Test statistics, t: Independent Sample t-Test, t*: Dependent Sample t Test, ^TB, ^BBetween-groups comparison, ^{*} Comparison of the first and last score differences between groups, summary statistics were given as mean ± standard deviation. KTG: Kinesiology Tape group, SG: Sham Group

Since the Smartphone Addiction Scale (SAS) has no cut-off value, participants in this study were divided into two groups: those with an SAS score below 100 and those with an SAS score of 100 or more.

Assessment of muscle mechanical properties before treatment revealed that participants with an SAS score of 100 or more had significantly higher stiffness in the right trapezius muscle and significantly increased elasticity in the left trapezius muscle than those with an SAS score below 100 ($p < 0.05$ for both comparisons). Additionally, participants with an SAS score of 100 or more had significantly decreased deformation in the right trapezius muscle and significantly decreased relaxation time in both trapezius muscles ($p < 0.05$ for all comparisons, Table 3).

Table 3: Groups' Pre-Treatment Pain and Mechanical Properties of UTM by Smartphone Addiction Levels

	(SAS>100) (n=19)		(SAS<100) (n=23)		Test sta.	p	EB
	Mean	SD	Mean	SD			
VAS	3.47	2.14	4.65	2.89	-1.474	0.148	0.233
Muscle Tone/ Oscillation Frequency (Hz) (right)	17.29	2.31	16.42	1.50	1.464	0.151	0.232
Muscle Tone / Oscillation Frequency (Hz) (left)	17.36	2.01	16.80	1.39	1.067	0.293	0.169
Stiffness (N/m) (right)	303.00	79.04	272.87	35.93	2.938	0.009	0.465
Stiffness (N/m) (left)	310.42	72.74	293.00	40.90	0.978	0.334	0.155
Elasticity / Logarithmic Decrement (right)	0.94	0.09	0.93	0.15	0.409	0.684	0.065
Elasticity / Logarithmic Decrement (left)	0.98	0.13	0.92	0.12	3.610	0.015	0.571
Relaxation Time (ms) (right)	16.46	2.88	17.69	2.11	-1.598	0.118	0.253
Relaxation Time (ms) (left)	16.49	3.04	16.83	2.02	-0.435	0.666	0.069
Ratio of relaxation time over deformation time / Creep (right)	0.98	0.16	1.07	0.12	-2.067	0.045	0.327
Ratio of relaxation time over deformation time / Creep (Left)	0.99	0.17	1.01	0.11	-0.447	0.657	0.071

t: Independent Sample t-Test, Summary statistics were given as *mean ± standard value* for numerical data.

This study found that pain was significantly reduced in both the kinesiology tape group (KTG) and the sham group, suggesting that the short-term use of kinesiology tape does not have an effect on muscle mechanical properties.

People who use smartphones often keep their heads in a flexed position for long periods of time. One study found that keeping the neck in 60° flexion is equivalent to carrying a 60-pound weight on the neck [21]. In addition, studies have shown that prolonged smartphone use can lead to decreased neck range of motion, pain, sensitivity, increased muscle activation, and proprioceptive impairment [22-24].

Similar to these findings, this study found that muscle stiffness, deformation, elasticity, and relaxation time were increased in individuals with a Smartphone Addiction Scale (SAS) score of 100 or more. Additionally, all participants experienced neck pain. This result suggests that smartphone addiction reduces muscle elasticity.

The study also found that acute kinesiology tape application reduced neck pain in both the KTG and sham group. This could be due to the placebo effect of kinesiology tape application.

While some studies on neck pain have found that kinesiology tape application has positive effects [11,25], other studies have found that it has no effect [26]. These conflicting results have raised questions about the true effectiveness of kinesiology tape.

To test the actual effects of kinesiology tape, researchers have conducted studies in which participants are blindfolded and not informed of the main purpose of the experiment, negating the possible placebo effects of kinesiology tape. For example, Cai et al. (2016) successfully deceived a group of participants who were unaware of the possible effects of kinesiology tape. At the end of the study, they reported that the use of kinesiology tape did not increase muscle activity or strength [27]. Two other studies [28,29] with a similar study design showed that kinesiology tape did not improve muscle strength or functional performance in either sedentary adults or sub-elite athletes.

Placebo theorists have attempted to explain the placebo effect of kinesiology tape using the positive expectancy theory, which states that a placebo-prone person is more likely to experience a placebo effect if they have positive beliefs about the treatment.

There are few studies investigating the effect of kinesiology tape on muscle tone. One such study by Ptaszkowski et al. (2015) found that the application of kinesiology tape to the UTM and post-isometric muscle relaxation had no effect on the resting bioelectrical activity of the muscle [13]. However, the application of kinesiology tape was found to be more effective in relieving pain than the other applications.

While previous studies have assessed muscle activity with superficial electromyography (EMG), this study assessed muscle mechanical properties with the Myoton Pro device. As a result of this study, no significant changes were observed in muscle mechanical properties.

At the end of the study, no difference was found in the muscle mechanical properties of the trapezius muscle in either group. This could be due to the short-term application of kinesiology tape. One study found that 24-hour application of kinesiology tape to the neck had a positive effect on pain and range of motion, but this effect was not related to the trapezius muscle. It is important to note that the application of kinesiology tape can cause different responses in different muscles.

Additionally, the results of this study cannot be generalized to individuals outside of the 18-30 year old age range. Another limitation of the study was the short duration of treatment and the lack of long-term follow-up of participants.

4 Conclusion

As a result of the study, it was found that short-term application of KT to the UTM in the smartphone addiction reduced pain, but this effect was also observed in the sham group. Future studies may examine the effects of using KT on different muscle groups and at different times in the neck.

5 Declarations

5.1 Study Limitations

Short duration of treatment and the lack of long-term follow-up of participants.

5.2 Acknowledgements

There is no person or institution contributing to this research other than the authors.

5.3 Funding source

No financial support was received for this research.

5.4 Authors' Contributions

Corresponding Author Emine ATICI: Developing ideas or hypotheses for the research and/or article, planning the materials and methods to reach the results, taking responsibility for the experiments, organizing and reporting the data, taking responsibility for the explanation and presentation of the results.

2. Author Mustafa Savaş TORLAK: Taking responsibility for the explanation and presentation of the results, taking responsibility for the literature review during the research, taking responsibility for the creation of the entire manuscript or the main part, reworking not only in terms of spelling and grammar but also intellectual content or other contributions

5.5 Competing Interests

There is no conflict of interest in this study.

6 Human and Animal Related Study

6.1 Ethical Approval

Ethical approval of the study was obtained from the Istanbul Okan University Science, Social and Non-Invasive Health Sciences Research Ethics Committee (23.02.2022/150)

6.2 Informed Consent

All participants were informed about the study and provided consent.

References

- [1] Y.H. Lin, L.R. Chang Y.H. Lee, H.W. Tseng, T.B. Kuo, S.H. Chen, "Development and validation of the Smartphone Addiction Inventory (SPAI)", PLoS One, vol. 9, no.6, pp. e98312, 4 June 2014. doi: 10.1371/journal.pone.0098312
- [2] J.J. Block, "Issues for DSM-V: internet addiction", American Journal of Psychiatry, vo. 165, no. 3, pp. 306–7, April 2008. 10.1176/appi.ajp.2007.07101556
- [3] S. Davey, A. Davey, "Assessment of Smartphone Addiction in Indian Adolescents: A Mixed Method Study by Systematic-review and Meta-analysis Approach", International journal of preventive medicine, vol. 5, no. 2, pp.1500, Dec. 2014
- [4] C.H. Ting, Y.Y. Chen, "Chapter 8: Smartphone Addiction. Adolescent Addiction Elsevier", pp: 215-240, 2020. doi:10.1016/B978-0-12-818626-8.00008-6

- [5] Y. Xie, G. Szeto, J. Dai, "Prevalence and risk factors associated with musculoskeletal complaints among users of mobile handheld devices: A systematic review", *Appl Ergon.*, vol. 59, pp. 132–142, Mar 2017.
- [6] S.H. Toh, P. Coenen, E.K. Howie, A.J. Smith, S. Mukherjee, D.A. Mackey, et al, "A prospective longitudinal study of mobile touch screen device use and musculoskeletal symptoms and visual health in adolescents" *Appl Ergon.*, vol. 85, pp. 103028, Jan. 2020
- [7] J.H. Park, S.Y. Kang, S.G. Lee, H.S. Jeon, "The effects of smart phone gaming duration on muscle activation and spinal posture: Pilot study", *Physiother Theory Pract.*, vol. 33, no. 8, pp. 661–669. Aug. 2017
- [8] Y. Xie, G.P.Y. Szeto, J. Dai, P. Madeleine, "A comparison of muscle activity in using touchscreen smartphone among young people with and without chronic neck–shoulder pain", *Ergonomics*, vol. 59, no. 1. pp. 61–72, 2016
- [9] J. Martínez-Gramage, M.A. Merino-Ramirez, J.J. Amer-Cuenca, J.F. Lisón, "Effect of Kinesio Taping on gastrocnemius activity and ankle range of movement during gait in healthy adults: A randomized controlled trial", *Phys Ther Sport*, vol. 18, pp. 56-61. Dec. 2014
- [10] P.doC. Parreira, L.daC. Costa L.C., Hespanhol Jr, A.D. Lopes, L.O. Costa, "Current evidence does not support the use of Kinesio Taping in clinical practice: a systematic review" *J Physiother.*, vol. 60, no. 1, pp. 31-39. Apr. 2014
- [11] S. Ay, H.E. Konak, D. Evcik, S. Kibar, "The effectiveness of Kinesio Taping on pain and disability in cervical myofascial pain syndrome", *Rev Bras Reumatol Engl Ed.*, vol. 57, no. 2, pp.93-99, Apr. 2017. doi: 10.1016/j.rbrc.2016.03.012
- [12] M.E. Aguilar-Ferrándiz, A.M. Castro-Sánchez, G.A. Matarán-Peñarrocha, F. García-Muro, T. Serge, C. Moreno-Lorenzo, "Effects of kinesio taping on venous symptoms, bioelectrical activity of the gastrocnemius muscle, range of ankle motion, and quality of life in postmenopausal women with chronic venous insufficiency: a randomized controlled trial", *Arch Phys Med Rehabil.*, vol. 94, no. 12, pp. 2315-2328, Jun. 2013doi: 10.1016/j.apmr.2013.05.016
- [13] K. Ptaszkowski, L. Slupska, M. Paprocka-Borowicz, et al., "Comparison of the Short-Term Outcomes after Postisometric Muscle Relaxation or Kinesio Taping Application for Normalization of the Upper Trapezius Muscle Tone and the Pain Relief: A Preliminary Study", *Evid Based Complement Alternat Med.*, vol. 2015, pp. 1-7, Aug. 2015. doi:10.1155/2015/721938
- [14] H. Lee, J. Park, H. Shin, et al., "The effect of kinesio taping on pain and range of motion in patients with chronic neck pain: A randomized controlled trial", *Pain, Supportive and Palliative Care*. Vol. 19, no. 2, pp. 613-620. 2017
- [15] K. A. Alahmari, R.S. Reddy, J.S. Tedla, P.S. Samuel, V.N. Kakaraparthi, K. Rengaramanujam, I. Ahmed, The effect of Kinesio taping on cervical proprioception in athletes with mechanical neck pain-a placebo-controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.*, vol. 21, no. 1, pp. 648. Oct 2020. doi: 10.1186/s12891-020-03681-9.
- [16] M. Kwon, J.Y. Lee, W.Y. Won, et al., "Development and validation of a smartphone addiction scale (SAS)", *PLoS One*, vol. 8, no. 2, pp. e569362013, Feb. 2013. doi: 10.1371/journal.pone.0056936
- [17] K. Demirci, H. Orhan, A. Demirdas, A. Akpinar, H. Sert, "Validity and reliability of the Turkish version of the Smartphone Addiction Scale in a younger population", *Klinik Psikofarmakol Bülteni*, vol. 24, pp. 226–34. September 2014. DOI: [10.5455/bcp.20140710040824](https://doi.org/10.5455/bcp.20140710040824).
- [18] P. Clark, P. Lavielle, H. Martínez, "Learning from pain scales: patient perspective", *J Rheumatol.*, vol. 30, pp. 1584-1588, 2003

- [19] R. Viir, K. Laiho, J. Kramarenko, M. Mikkelsen, "Repeatability of trapezius muscle tone assessment by a myometric method" *Journal of Mechanics in Medicine and Biology*, vol. 6, no. 02, pp. 215-228, 2006.
- [20] A. Peipsi, R. Kerpe, H. Jäger, S. Soeder, C. Gordon, R. Schleip, "Myoton pro: a novel tool for the assessment of mechanical properties of fascial tissues", *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, vol. 6, no. 4, pp. 527, Oct. 2012
- [21] K.K. Hansraj, "Assessment of stresses in the cervical spine caused by posture and position of the head", *Surg Technol Int.*, vol. 25, pp. 277-229, 2014.
- [22] A.M. Alsalamah, M.J. Harisi, M.A. Alduayji, A.A. Almutham, F.M. Mahmood, "Evaluating the relationship between smartphone addiction/overuse and musculoskeletal pain among medical students at Qassim University", *J Family Med Prim Care*, vol. 8, no. 9, pp. 2953-2959, Sep. 2019
- [23] R. Mustafaoglu, Z. Yasaci, E. Zirek, M.D. Griffiths, A.R. Ozdincler, "The relationship between smartphone addiction and musculoskeletal pain prevalence among young population: a cross-sectional study", *Korean J Pain*, vol. 34, no. 1, pp. 72-81, Jan. 2021
- [24] S.S. AlAbdulwahab, S.J. Kachanathu, M.S. AlMotairi, "Smartphone use addiction can cause neck disability", *Musculoskeletal Care*, vol. 15, no. 1, pp. 10-12, Jan. 2017
- [25] K.A. Alahmari, R.S. Reddy, J.S. Tedla, P.S. Samuel, V.N. Kakaraparathi, K. Rengaramanujam, I. Ahmed, "The effect of Kinesio taping on cervical proprioception in athletes with mechanical neck pain-a placebo-controlled trial", *BMC Musculoskelet Disord.*, vol. 21, no. 1, pp. 648, Oct. 2020
- [26] J. González-Iglesias, C. Fernández-de-Las-Peñas, J.A. Cleland, P. Huijbregts, M. Del Rosario Gutiérrez-Vega, "Short-term effects of cervical kinesio taping on pain and cervical range of motion in patients with acute whiplash injury: a randomized clinical trial", *J Orthop Sports Phys Ther*, vol. 39, no. 7, pp. 515-21, Jul. 2009
- [27] C. Cai, I.P. Au, W. An, R.T. Cheung, "Facilitatory and inhibitory effects of Kinesio tape: Fact or fad?", *J Sci Med Sport*, vol. 19, no. 2, pp. 109-112, 2016
- [28] R.T.H. Cheung, Q.K.C. Yau, K. Wong, P. Lau, A. So, N. Chan, et al., "Kinesiology tape does not promote vertical jumping performance: A deceptive crossover trial", *Man Ther.*, vol. 21, pp. 89-9, Feb. 2016.
- [29] K.Y. Poon, S.M. Li, M.G. Roper, M.K. Wong, O. Wong, R.T. Cheung, "Kinesiology tape does not facilitate muscle performance: A deceptive controlled trial", *Man Ther.*, vol. 20, no. 1, pp. 130-133, 2015.
- [30] F. Benedetti, M. Lanotte, L. Lopiano, L. Colloca, "When words are painful: unraveling the mechanisms of the nocebo effect", *Neuroscience.*, vol. 147, no. 2, pp. 260-271, June 2007.



© 2020 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



Research Article

Journal of Innovative Healthcare Practices (JOINIHP) 4(3), 178-187, 2023

Received: 21-Oct-2023 Accepted: 14-Dec-2023

homepage: <https://dergipark.org.tr/pub/joinihp>

<https://doi.org/10.58770/joinihp.1379541>



SAKARYA UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

The Relationship Between Functional Level, Trunk Control, and Respiratory Functions in Children with Cerebral Palsy

Didem GUNDUZ¹ , Gamze AYDIN² 

¹ *Istanbul Okan University, Institute of Graduate Education, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Istanbul, Turkey*

² *Istanbul Okan University, Faculty of Health Sciences, Division of Physiotherapy and Rehabilitation, Istanbul, Turkey*

ABSTRACT

Cerebral palsy (CP) is a developmental disorder characterized by a group of movement and posture problems that occur as a result of a lesion in the immature brain and affect the development of the brain. Our study aimed to examine and compare the functional level, trunk control, and respiratory functions in children with cerebral palsy (CP). There were a total of 61 children with CP, 51% female, and 49% male, with a mean age of 11.21 ± 3.02 years. Demographic and disease-related information were evaluated with 'sociodemographic data form,' functional levels with the 'Gross Motor Function Classification System,' trunk control with the 'Trunk Control Measurement Scale' (TCMS), and respiratory functions with 'the respiratory function test' using a spirometer. The functional levels of children with CP, 54% were Level 1, 26% were Level 2 and 20% were Level 3. In intergroup analysis, the mean trunk control of the children with Level 1 and 2 were statistically significantly higher than the children in Level 3 ($p < 0.05$). Despite this, the children's FVC, FEV₁, PEF, FEF₂₅, FEF₇₅, FEF₂₅₋₇₅, and FEV₁/FVC parameters did not show significant statistical differences at functional levels ($p > 0.05$). There was a positive low-level statistically significant correlation between the mean FEV₁ value and the scores of TCMS ($r = 0.01$, $p < 0.05$). On the other hand, no statistically significant correlation was found between trunk control and other respiratory function parameters ($p > 0.05$). In children with CP, while trunk control increased as the functional level rose, there was no change in their respiratory functions.

Keywords: Cerebral palsy, respiratory function test, trunk control

*Corresponding author's mail: gmzetsn@gmail.com

Serebral Palsili Çocuklarda Fonksiyonel Seviye, Gövde Kontrolü ve Solunum Fonksiyonları Arasındaki İlişki

ÖZ

Serebral Palsi (SP), immatür beyinde bir lezyon sonucu ortaya çıkan ve beynin gelişimini etkileyen, bir grup hareket ve postür problemleri ile karakterize gelişimsel bir bozukluktur. Çalışmamızın amacı, SP'li çocuklarda, fonksiyonel seviye, gövde kontrolü ve solunum fonksiyonlarının incelenmesi ve karşılaştırılmasıdır. Çalışmamıza, ortalama yaşları 11,21±3,02 yıl olan, %51'i kız, %49'u erkek, toplam 61 SP'li çocuk dahil edildi. Katılımcıların demografik ve hastalıkla ilgili bilgileri 'sosyodemografik veri formu' ile; fonksiyonel seviyeleri, "Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi" (KMFSS) ile; gövde kontrolü, "Gövde Kontrol Ölçüm Skalası" (GKÖS) ile; solunum fonksiyonları spirometre kullanılarak yapılan 'solunum fonksiyon testi' ile değerlendirildi. SP'li çocukların, %54'ü, Seviye 1; %26'sı, Seviye 2; %20'si, Seviye 3 içinde yer almaktaydı. Gruplar arası değerlendirmelerde, Seviye 1 ve 2'de yer alan çocukların gövde kontrolü, Seviye 3'te yer alan çocuklardan daha iyi düzeydeydi ($p<0,05$). Bununla birlikte, çocukların fonksiyonel seviyesine göre FVC, FEV₁, PEF, FEF₂₅, FEF₇₅, FEF₂₅₋₇₅, ve FEV₁/FVC parametreleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermedi ($p>0,05$). Gövde kontrolü ile birinci saniyede çıkarılan ekspirasyon hacmi (FEV1) arasında pozitif yönlü düşük düzey istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptandı ($r=0,01$, $p=0,05$). Öte yandan, gövde kontrolü ile diğer solunum fonksiyonları parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde ilişki yoktu ($p>0,05$). SP'li çocuklarda, fonksiyonel seviye arttıkça gövde kontrolü artarken solunum fonksiyonlarında değişiklik görülmedi.

Anahtar Sözcükler: Gövde kontrolü, serebral palsi, solunum fonksiyon testi

1 Introduction

Cerebral Palsy (CP) is a developmental disorder characterized by movement and posture problems, which occurs because of damage to the immature brain and negatively affects its development (1). While 10–20% natal and 70–80% prenatal risk factors play a role in its etiology, there may be no risk factor in patients with 25% [1]. Children with CP may encounter issues such as muscle tone abnormalities, difficulty in activities that require coordination, neuromuscular deficits, lack of motor control, and other balance problems [1,2]. In addition to motor function problems such as abnormal muscle tone, gait, movement, and posture disorders, cognitive disorders, sensory disorders, and gastrointestinal and respiratory problems can also be seen in children with CP [2]. Depending on the severity of involvement, the muscle group on the affected side may be shorter and atrophic compared to the unaffected side in children with hemiparetic CP [3]. Such a difference in both halves of the body causes asymmetrical posture and difficulty in resisting gravity. As a result, trunk control may be affected worse and balance problems arise [3]. The Gross Motor Function Classification System (GMFCS), which defines both disease severity and disease course, is used to classify motor impairment in children with CP. A high level of GMFCS indicates that the impairment in motor functions is severe [2]. A child at GMFCS III needs more support in ambulation than children at GMFCS I and II as he/she spends most of the day sitting. The trunk and antigravity muscles are weaker [2,3].

The trunk control provided by postural stability is the ability to keep the center of gravity within the support surface without any deterioration in balance [4]. The complex process that develops here varies depending on the commands and neuromuscular responses from the central nervous system, with the vestibular and visual systems also interacting [4]. Deficits in trunk control due to motor disability have been defined as one of the main problems seen in children's developmental stages [3,4]. The trunk control ability in children with CP is known to vary depending on the severity of the effect on the body. According to GMFCS, children with CP at levels 1 and 2 have less effective trunk involvement, while children with CP at levels 3, 4, and 5 have more effective trunk involvement [5]. Trunk control has been

reported to have a more adverse effect on quadriparetic children, and less so on diparetic and hemiparetic children [6]. Therefore, it should be kept in mind that weakened trunk control in CP may have an adverse effect on daily activities and motor functions [6,7].

Respiratory problems are substantial causes of morbidity and mortality and there are studies in the literature to evaluate respiratory functions in this population. These several studies have been performed including 6 studies by Kwon et al. who published 3 studies on the assessment of respiratory function according to GMFCS levels in different groups of children with CP [5, 8-10]. The abnormal respiratory pattern prompted by CP causes deterioration in motor developmental steps and inhibition of activities performed by children in daily life [8]. Therefore, it is a priority to include respiratory functions in routine clinical evaluations and to identify problems and take precautions with early therapeutic interventions [8, 11]. The poor coordination pattern that accompanies the respiratory muscles causes decreases in cardiopulmonary capacity and respiratory volume in children with CP who have respiratory problems [11]. In the study in which the respiratory function of children with diparetic and spastic hemiparetic CP was compared with healthy children, it was shown that there was a decrease in the respiratory capacity of children with CP and a statistical significance in FEV1, FVC, PEF values between the groups [12].

In the present study, we investigated and compare trunk control and respiratory functions of children with CP who we classified according to their functional levels. In addition, the study was to investigate the relationship between trunk control and respiratory functions in children.

2 Methodology

2.1 Participants and Study Design

To conduct the study, an application was submitted to the Health Sciences Research Ethics Committee of Istanbul Okan University, and upon obtaining its approval [29.12.2021-147], the study was conducted in accordance with the Helsinki declaration. 61 children who applied to the rehabilitation center, were diagnosed with CP, and met the inclusion criteria, participated in our study. All children included in the study and their families were given detailed information about the evaluations to be made in the study, and informed consent forms were obtained from them. All assessments were done face-to-face by physiotherapists. Children with CP included in our study were divided into three groups Level 1, Level 2, and Level 3 according to GMFCS.

While the inclusion criteria in our study were to be between the ages of 4 and 12, to be cooperative enough to understand the test directions, and to be at levels I, II, and III according to GMFCS, the exclusion criteria were the application of orthopedic surgery and/or botulinum toxin-A applied to the lower and/or upper extremities in the last 6 months, visual and hearing impairments that would prevent evaluations, congenital malformations accompanying CP, severe convulsions that cannot be controlled with drugs, to be at level IV, V according to GMFCS and to be in class III-IV (Classification of New York Heart Association).

2.2 Power analysis and sample size

In the study, a power analysis was applied with the help of a pilot study. Statistical power values were obtained with the help of the G*POWER software program during the application of pilot study power analysis. In a previous study, examined forced vital capacity (FVC) values by GMFCS [10]. Based on this, the effect size was calculated as 0.456 in the evaluation ($n^2=0,456$). Thus, a statistical power level of 81.4% was obtained for 51 people at the 5% significance level. Then, it was aimed to reach a minimum of 51 people in the study.

2.3 Assessments

The information related to the age, gender, demographic, and illnesses of the children was recorded with the 'participant evaluation form.' The functional motor levels of children with CP were determined according to the GMFCS, which consisted of 5 levels [13]. The levels can be summarized as follows: walk independently without restrictions at Level I, are accompanied by restrictions in the community at Level II, walk with support from their hands and with assistive devices at Level III, solo movement is limited and use assistive devices due to limitation at Level IV, and their head control is insufficient and is transported in a hand-push wheelchair at Level V [13].

The trunk control abilities of the children were evaluated using the Trunk Control Measurement Scale (TCMS) [14]. TCMS is a scale that scores the static and dynamic sitting balance responses of trunk control under 3 subtitles over 15 items. During the evaluation, the items were shown to the patient by hand following the explanation and clarification of each item verbally. Subsequently, the patient administered these substances on his/her own in three trials. In the evaluation of static sitting balance, the patient's realization of the movements of the upper and lower extremities was examined by paying attention to him/her standing upright without taking support from a place and the body's state of maintaining its static position was scored by items 1-5. The items 6-5 were scored and evaluated within the scope of dynamic sitting balance, selective motion control subscale and dynamic reaching subscale [14].

Pulmonary functions were evaluated by performing a pulmonary function test (PFT) with a spirometer device (PLUSMED PM-10) [15]. Dynamic lung volumes were measured with this test. During the spirometry test, nasal breathing was prevented by tightening the nose cartilage tightly while the child was sitting in an upright position. The test began with the child breathing into the spirometer mouthpiece at a normal tidal volume. Afterward, a continuous maximum expiration was requested for 3-6 seconds immediately following maximum inspiration. The children rested for 10 minutes before starting the test and the best measurement of the child was recorded as a result of the three measurements applied. Forced expiratory volume (FEV1), forced vital capacity (FVC), FEV1/FVC ratio, peak expiratory flow (PEF) per second, and 25% flow of forced vital capacity (FEF25), the flow of 75% forced vital capacity (FEF75), forced 25% and 75% mean flow of vital capacity (FEF2575) values were measured [15].

2.4 Statistical analysis

SPSS 25 (IBM Corp. Released 2017. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp.) statistical software was used to analyze the data. In the study, descriptive statistics were given for categorical and continuous variables. In addition, the homogeneity of the variances, one of the prerequisites of the parametric tests, was checked with the Levene test. The normality assumption was checked with the "Shapiro-Wilk" test. "Student's t-Test" was used in case the parametric test prerequisites were met and if not, the "Mann Whitney-U test" when intending to evaluate the differences between the two groups. The relationship between two continuous variables was evaluated with the Pearson Correlation Coefficient and, with the Spearman Correlation Coefficient if the parametric test prerequisites were not. $p < 0.05$ level was considered statistically significant.

3 Results and Discussion

There were 71 children with CP who agreed to participate in the study, 6 of children were not suitable for the age range of 4-12 years and 4 of children who used botulinum toxin-A in the last 6 months were excluded from the study. The mean age, height, body weight and body mass index (BMI) values of sixty-one children with CP who participated in our study were 11.21 ± 3.02 years, 147.66 ± 15.80 cm,

44.32±14.92 kg, 29.35±7.80 kg/m², respectively. The mean age, height, body weight and body mass index (BMI) values of children according to functional level were shown in Table 1. According to the involvement state of the children, 8% of them were found to be ataxic CP, 30% to be diparetic CP, 3% to be dyskinetic CP, 12% to be quadriparetic CP, 26% to be right hemiparetic CP, and 21% to be left hemiparetic SP. The mean TCMS score of the participants was 49.03±9.60 points. 54% of children were in Level 1, 26% were in Level 2 and 20% were in Level 3 (Table 1).

Table 1: Examination of the demographic and clinical characteristics of the participants (n=61)

	GMFCS			Stat.	P
	Level 1 (n=33)	Level 2 (n=16)	Level 3 (n=12)		
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD		
Age (years)	10.55±3.24	11.56±2.61	12.58±2.54	3.885 ¹	0.143
Height (cm)	146.45±17.47	148.25±14.2	150.17±13.72	0.304 ¹	0.859
Weight (kg)	42.2±15.66	47.06±15.54	46.5±11.92	1.797 ¹	0.407
BMI	28.04±8.02	31.11±8.07	30.61±6.65	1.641 ¹	0.440
		N	%		
GMFCS	Level 1	33	54		
	Level 2	16	26		
	Level 3	12	20		

Summary statistics were given as mean ± standard, minimum and maximum for continuous data and Number (Percentage) values for categorical data. BMI: Body Mass Index; CP: Cerebral Palsy

When trunk control and respiratory functions were compared according to the functional level of the participants, the mean trunk control of the children with Level 1 and 2 were statistically significantly higher than the children in Level 3 (p<0.05). Despite this, the children's FVC, FEV₁, PEF, FEF₂₅, FEF₇₅, FEF₂₅₋₇₅, and FEV₁/FVC parameters did not show significant statistical differences at functional levels (p>0.05) (Table 2).

Table 2: Comparison of trunk control and respiratory functions according to the functional level

	GMFCS			Test Stat.	p
	Level 1 (n=33)	Level 2 (n=16)	Level 3 (n=12)		
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD		
FVC	1.32±1.02	0.82±0.57	0.71±0.33	3.623 ¹	0.163
FEV ₁	1.12±0.90	0.76±0.58	0.65±0.33	3.220 ¹	0.200
FEV ₁ /FVC	0.89±0.19	0.91±0.18	0.91±0.13	0.670 ¹	0.715
PEF	2.21±1.19	1.78±0.84	1.92±1.30	1.307 ¹	0.520
FEV ₁ (%)	89.33±19.11	90.44±18.12	91.67±12.90	0.190 ¹	0.910
FEF ₂₅	1.81±1.17	1.54±0.91	1.56±1.11	0.404 ¹	0.817
FEF ₇₅	1.59±0.85	1.19±0.67	1.04±0.97	5.321 ¹	0.070
FEF ₂₅₋₇₅	1.68±1.08	1.37±0.79	1.38±1.18	1.192 ¹	0.551
TCMS	53.79±4.68	47.56±10.26	37.92±9.49	21.381 ¹	0.001**

*p<0,05; **p<0,01; ¹: Kruskal Wallis Test (H); Summary statistics were given as mean ± standard value for continuous data. a<b: Refers to a statistically significant difference of the distinct letter or letter combinations on the same line (p<0.05). FVC: Forced Vital Capacity, FEV₁: Forced Expiratory Volume, PEF: Peak Expiratory Flow, FEV₂₅: 25% Flow of Forced Vital Capacity, FEF₇₅: 75% Flow of Forced Vital Capacity, FEF₂₅₋₇₅: 25% and 75% Flow of Forced Vital Capacity

There was a positive low-level statistically significant correlation between the mean FEV₁ value and the scores of TCMS ($r=0.01$, $p<0.05$). On the other hand, no statistically significant correlation was found between trunk control and other respiratory function parameters ($p>0.05$) (Table 3). In addition, children with quadriparetic type CP had lower mean trunk control than other children with different involvements. The best mean TCMS was with right hemiparetic type SP and diparetic, and ataxic type CP followed it (53.19 ± 5.42 points, 51.56 ± 7.68 points, 51.40 ± 4.10 points respectively) ($p <0.05$).

Table 3: Correlation between the trunk control and the respiratory functions ($n=61$)

Respiratory Functions	TCMS r (p)
FVC	0.229 (0.076)
FEV ₁	0.274 (0.032) *
PEF	0.161 (0.219)
FEV ₁ (%)	-0.077 (0.558)
FEF ₂₅	0.209 (0.105)
FEF ₇₅	0.193 (0.137)
FEF ₂₅₋₇₅	0.226 (0.080)

* $p<0,05$; Pearson Correlation Coefficient. FVC: Forced Vital Capacity, FEV₁: Forced Expiratory Volume, PEF: Peak Expiratory Flow, FEV₂₅: 25% Flow of Forced Vital Capacity, FEF₇₅: 75% Flow of Forced Vital Capacity, FEF₂₅₋₇₅: 25% and 75% Flow of Forced Vital Capacity

In our study, while trunk control increased in children with CP as the functional level rose, no change was observed in their respiratory functions. Children with CP encountered issues in selective motor control deficiency, abnormal muscle tone, neuromuscular deficits, impaired coordination, and trunk control. These issues can cause limitations in the movements of children and balance disorders [16]. Heyrman et al., in a study in which they evaluated trunk control in children with CP with the TCMS scale, found that the children with CP had lower scores on all TCMS parameters compared to children of similar age with typical development [14]. In addition, they stated that the TCMS total score and the scores of all subscales differed according to the GMFCS levels, and there was a significant negative correlation between them [14]. In our study, too, children with quadriparetic CP, who was at Level 3 under GMFCS, had lower trunk control mean than other children with different involvements. Postural control is very important in sitting, walking, and balance activities to ensure proper trunk control in children with CP. Therefore, we think that children with quadriparetic CP with whole-body involvement have lower trunk control than children with Level 1 and Level 2 due to rigidity in their joints, collective movement of the body due to spasticity, and lack of postural and motor control. The results of our study supported the study of Heyrman et al.

In another study, Heyrman et al. evaluated the trunk controls of 100 children with CP whose levels ranged from 1 to 4 according to GMFCS, and of whom, 16 were quadriparetic CP, 38 were hemiparetic CP, 46 were diparetic CP, and compared the trunk controls of children with CP who had different involvements with each other [17]. As a result of this study, while the mean GMFCS score was 38.5 in CP types with different involvements, it was found to be 40 in diparetic CP, 44.5 in hemiparetic CP, and 13.5 in quadriparetic CP [18]. In all parameters, it was stated that the trunk controls of children with hemiparetic CP were better than children with diparetic and quadriparetic CP, and there was a negative correlation between the TCMS score and GMFCS [8, 9]. A high level of GMFCS indicates deterioration in motor function [14]. Therefore, an increase in the GMFCS level causes poor trunk control and inadequate balance reactions in children with CP. Although children at GMFCS Level 3 have the ability to control their trunks, they have weaker trunk control than children at GMFCS Levels 1 and 2 [17].

This result of our study was in line with those found in the literature. According to the GMFCS, children with Levels 1 and 2 have a higher trunk control mean than children with Level 3. Considering this situation, the mean trunk control of the children showed a statistically significant difference in functional levels. Trunk control is one of the basic components of postural control. Various problems accompany the movement and posture development of children with CP, and they experience difficulties while trying to maintain trunk control [18]. It has been pointed out in the studies included in the literature that there is a great difference between children with CP and regular individuals when evaluated in terms of trunk control, and trunk involvement of children with CP posed a serious problem [17]. It was seen when examining the TCMS results of the study that these children have trunk effects and that children with spastic hemiparetic type CP have better scores between static sitting, dynamic sitting, and selective motor control total scores compared to children with CP with diparetic involvement [4,19]. These studies have shown that lack of trunk control causes a significant motor impairment in CP and negatively affects children's activities of daily everyday life [18, 20]. Although respiratory problems were a vital cause of morbidity and mortality in children with CP, few studies have been conducted on the reference value of respiratory functions in the literature [20]. Therefore, a prompt diagnosis of respiratory function issues is quite crucial for clinical evaluation and early remedial intervention [20]. In respiratory evaluations performed in children with CP, FEV1 and FVC capacities were low as restrictive patterns developed. In these children, respiratory functions were adversely affected by the weakening of muscles that help stabilize trunk control such as rectus abdominis, internal and external abdominal muscles, and transversus abdominis which were especially effective in forced expiratory capacity. Therefore, there was a significant correlation between the FEV1 value of these children and their trunk controls. While the expiratory muscles that help breathing increased the mechanical advantage of the diaphragm, which forms the roof of the core region, and helped the trunk control, their strain during forced expiration while coughing indicated that these muscles were weak.

Studies conducted with children with CP in the literature showed that respiratory problems could be observed at different rates depending on the severity of involvement in children with CP [19]. In a study comparing the respiratory functions of children with diparetic type CP and children with spastic hemiparetic CP with healthy children, Kwon et al. observed a decrease in respiratory functions of children in general, and showed a statistically significant difference between diparetic and spastic hemiparetic CP children in terms of FEV1, FVC and PEF values in favor of children with spastic hemiparetic CP [8]. Kwon et al., in their study in 2013, compared children with spastic hemiparetic and diparetic type CP in terms of respiratory functions and chest circumference measurement. 19 diparetic and 10 hemiparetic children were included in the study [8]. It was stated as a result of the study that the children with spastic hemiparetic CP performed better than diparetic children in terms of respiratory muscle strength, FEV1, and FVC [20]. While evaluating respiratory functions in the literature, we discovered that most studies examined spastic hemiparetic and diparetic type CP to improve the child's both oral motor and cognitive aspects. Therefore, we think that the respiratory functions of children with CP who have different types of involvement should be examined in detail in future studies. Children with CP have poor muscle strength throughout the body, including respiratory muscles, their airway secretions are not properly removed due to spasms, and therefore, abnormal respiratory functions can be seen in them [20].

4 Conclusions

In conclusion, in our study, in which we examined the relationship between trunk control and respiratory functions in accordance with the functional level in children with CP, it was concluded that TCMS and spirometry measurements could be added to the outcome measures used in clinical practice and that

evaluations for respiratory parameters should not be ignored. The results of comprehensive evaluation criteria for physiotherapists provide valuable data in determining the accurate treatment goals, creating individual treatment programs for the needs of the children, and demonstrating the effectiveness of the treatments.

5 Declarations

5.1 Study Limitations

The limitations of our study include the inability to use devices that objectively evaluate muscle tone, 3-dimensional gait analysis, or electromyographic systems in the evaluation of trunk control as current clinical conditions are not suitable, and the inability to evaluate respiratory muscle strength in addition to the evaluation of respiratory functions.

5.2 Acknowledgements

There is no person or institution contributing to this research other than the authors.

5.3 Funding source

No financial support was received for this research.

5.4 Competing Interests

There is no conflict of interest in this study.

5.5 Authors' Contributions

Corresponding Author Gamze AYDIN, had made substantial contributions to all of the following: (1) the conception and design of the study, or acquisition of data, or analysis and interpretation of data, (2) drafting the article or revising it critically for important intellectual content, (3) final approval of the version to be submitted.

Author Didem GÜNDÜZ had made substantial contributions to all of the following: (1) the conception and design of the study, or acquisition of data, or analysis and interpretation of data, (2) drafting the article or revising it critically for important intellectual content, (3) final approval of the version to be submitted.

6 Human and Animal Related Study

If the work involves the use of human/animal subjects, each manuscript should contain the following subheadings under this section.

6.1 Ethical Approval

Ethical approval for this study was obtained from Social and Non-Interventional Health Sciences Research Ethics Committee of Istanbul Okan University (IRB study protocol: 29.12.2021-147).

6.2 Informed Consent

Informed consent form was obtained from all participants for the study that they agreed to

participate in the study.

References

- [1] J. Sheu, D. Cohen, T. Sousa, K. L. D. Pham, "Cerebral Palsy: Current Concepts and Practices in Musculoskeletal Care," *Pediatrics in review*, vol. 43, no. 10, pp. 572–581, 2022. <https://doi.org/10.1542/pir.2022-005657>
- [2] M. Stoknes, G. L. Andersen, A. I. Elkamil, L. M. Irgens, J. Skranes, K. Å. Salvesen, T. Vik, "The effects of multiple pre- and perinatal risk factors on the occurrence of cerebral palsy. A Norwegian register based study," *European journal of paediatric neurology : EJPN : official journal of the European Paediatric Neurology Society*, vol. 16, no. 1, pp. 56–63, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2011.10.004>
- [3] M. Oskoui, F. Coutinho, J. Dykeman, N. Jetté, T. Pringsheim, "An update on the prevalence of cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis," *Developmental medicine and child neurology*, vol. 55, no. 6, pp. 509–519, 2013. <https://doi.org/10.1111/dmcn.12080>
- [4] Y. E. Choi, H. R. Jung, J. H. Kim, "Comparison of Trunk Control on Gross Motor Function and Topography in Children with Spastic Cerebral Palsy," *Journal of the Korean Society Physical Medicine*, vol. 4, no. 4, pp. 45-53, 2019.
- [5] Y. H. Kwon, H. Y. Lee, "Differences of respiratory function according to level of the gross motor function classification system in children with cerebral palsy," *Journal of physical therapy science*, vol. 26, no. 3, pp. 389–391, 2014. <https://doi.org/10.1589/jpts.26.389>
- [6] R. Sæther, J. L. Helbostad, L. Adde, S. Braendvik, S. Lydersen, T. Vik, "The relationship between trunk control in sitting and during gait in children and adolescents with cerebral palsy," *Developmental medicine and child neurology*, vol. 57, no. 4, pp. 344–350, 2015. <https://doi.org/10.1111/dmcn.12628>
- [7] J. Rose, D. R. Wolff, V. K. Jones, D. A. Bloch, J. W. Oehlert, J. G. Gamble, "Postural balance in children with cerebral palsy," *Developmental medicine and child neurology*, vol. 44, no. 1, pp. 58–63, 2002. <https://doi.org/10.1017/s0012162201001669>
- [8] Y. H. Kwon, H. Y. Lee, "Differences of the Truncal Expansion and Respiratory Function between Children with Spastic Diplegic and Hemiplegic Cerebral Palsy," *Journal of physical therapy science*, vol. 25, no. 12, pp. 1633–1635. 2013. <https://doi.org/10.1589/jpts.25.1633>
- [9] Y. H. Kwon, H. Y. Lee, "Differences of respiratory function in children with spastic diplegic and hemiplegic cerebral palsy, compared with normally developed children," *Journal of pediatric rehabilitation medicine*, vol. 6, no. 2, pp. 113–117, 2013. <https://doi.org/10.3233/PRM-130246>
- [10] Y. H. Kwon, H. Y. Lee, "Differences in respiratory pressure and pulmonary function among children with spastic diplegic and hemiplegic cerebral palsy in comparison with normal controls," *Journal of physical therapy science*, vol. 27, no. 2, pp. 401–403, 2015. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.401>
- [11] O. Verschuren, T. Takken, "Aerobic capacity in children and adolescents with cerebral palsy," *Research in developmental disabilities*, vol. 31, no. 6, 1352–1357 2010. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2010.07.005>

- [12] R. Muammer, Z. S. Baktir, K. Muammer, "Comparison of respiratory parameters of physically disabled and healthy children," *Bezmialem Science*. Vol. 3, pp. 8-11, 2015.
- [13] J. C. van der Heide, C. Begeer, J. M. Fock, B. Otten, E. Stremmelaar, L. A. van Eykern, M. Hadders-Algra, "Postural control during reaching in preterm children with cerebral palsy," *Developmental medicine and child neurology*, vol. 46, no. 4, pp. 253–266, 2004. <https://doi.org/10.1017/s0012162204000416>
- [14] L. Heyrman, G. Molenaers, K. Desloovere, G. Verheyden, J. De Cat, E. Monbaliu, H. Feys, "A clinical tool to measure trunk control in children with cerebral palsy: the Trunk Control Measurement Scale," *Research in developmental disabilities*, vol. 32, no. 6, pp. 2624–2635, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.06.012>
- [15] M. R. Miller, J. Hankinson, V. Brusasco, F. Burgos, R. Casaburi, A. Coates, R. Crapo, P. Enright, C. P. van der Grinten, P. Gustafsson, R. Jensen, D. C. Johnson, N. MacIntyre, R. McKay, D. Navajas, O. F. Pedersen, R. Pellegrino, G. Viegi, J. Wanger, "ATS/ERS Task Force. Standardisation of spirometry," *The European respiratory journal*, vol. 26, no. 2, pp. 319–338, 2005. <https://doi.org/10.1183/09031936.05.00034805>
- [16] N. L. Young, A. M. McCormick, T. Gilbert, A. Ayling-Campos, T. Burke, D. Fehlings, J. Wedge, "Reasons for hospital admissions among youth and young adults with cerebral palsy," *Archives of physical medicine and rehabilitation*, vol. 92, no. 1, pp. 46–50, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.10.002>
- [17] L. Heyrman, K. Desloovere, G. Molenaers, G. Verheyden, K. Klingels, E. Monbaliu, H. Feys, "Clinical characteristics of impaired trunk control in children with spastic cerebral palsy," *Research in developmental disabilities*, vol. 34, no. 1, pp. 327–334, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2012.08.015>
- [18] S. Jung, S. Song, D. Lee, K. Lee, G. Lee, "Effects of Kinect Video Game Training on Lower Extremity Motor Function, Balance, and Gait in Adolescents with Spastic Diplegia Cerebral Palsy: A Pilot Randomized Controlled Trial," *Developmental neurorehabilitation*, vol. 24, no. 3, pp. 159–165, 2021. <https://doi.org/10.1080/17518423.2020.1819458>
- [19] M. Domagalska-Szopa, A. Szopa, "Postural pattern recognition in children with unilateral cerebral palsy," *Therapeutics and clinical risk management*, vol. 10, pp. 113–120, 2014. <https://doi.org/10.2147/TCRM.S58186>
- [20] S. W. Saunders, D. Rath, P. W. Hodges, "Postural and respiratory activation of the trunk muscles changes with mode and speed of locomotion," *Gait & posture*, vol. 20, no. 3, pp. 280–290, 2004. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2003.10.003>



© 2020 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



Research Article

Journal of Innovative Healthcare Practices (JOINIHP) 4(3), 188-200, 2023

Received: 19-Oct-2023 Accepted: 18-Dec-2023

homepage: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/joinihp>

<https://doi.org/10.58770/joinihp.1378496>



SAKARYA UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

Sağlık Çalışanlarının Maruz Kaldığı Kimyasallar Konusundaki Bilgi Düzeyleri ve Hata Türleri Etkileri Analizi

Ayla TİSİNLİ¹ , Şeyda SAYDAMLI¹ , İtir ERKAN^{2*} 

¹ İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Türkiye.

² İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, Türkiye.

ÖZ

Sağlık çalışanlarının kimyasal maruziyeti birçok sağlık sorununa ve işgücü kaybına neden olması bakımından bu tür riskleri tespit etmek önemlidir. Bu araştırmanın amacı sağlık çalışanlarının kimyasal maddeler hakkındaki bilgi düzeylerini, maruz kaldıkları kimyasal maddelerini, kimyasalların neden olduğu sağlık sorunlarını belirlemek ve “Hata Türleri ve Etkileri Analizi (HTEA)” ile risk değerlendirme yapmaktır. Bu araştırmaya İstanbul’da özel bir hastanenin 263 sağlık çalışanı (hemşire, sağlık teknisyeni ve laboratuvar çalışanları) katılmıştır. Katılımcılara 17 maddelik demografik soru ve kimyasal maruziyeti konusundaki bilgi ve farkındalıklarını ölçmek amacıyla anket ve 46 maddelik ölçek uygulanmıştır. Elde edilen veriler incelendiğinde erkeklerin kimyasallardan korunma yolları puanı, kadınlara kıyasla daha yüksektir. Sigara kullanma durumunun Kimyasal Maruziyet Farkındalık Ölçeği alt boyutları olan kimyasallardan korunma yolları puanları ve toplam puanları üzerinde etkisi incelendiğinde, istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Araştırmada hata türleri ve risk öncelik puanları belirlenmiştir. Tespit edilen riskler için gerçekleştirilen düzeltici uygulamalardan sonra yüksek riskli olan hataların Risk Öncelik katsayısı 1140 puandan 234 puana düşmüştür. Bu sonuca göre iyileştirici faaliyetler ile potansiyel riskin % 79,48 oranında azaltıldığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak sağlık kurumlarında sağlık çalışanlarının tehlikeli kimyasallara maruziyetin azaltılması; etkili eğitim ve düzenli kontrollerle sağlanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Kimyasal riskler, HTEA, sağlık çalışanları

* Corresponding Author’s E-mail: itir.erkani@yeniuyuzuil.edu.tr

Knowledge Levels of Healthcare Professionals on the Chemicals Exposed and Failure Modes and Effect Analysis

ABSTRACT

Healthcare workers cause many health problems and workforce losses because of chemical exposure is important to detect such risks. This research aims to determine the knowledge level of healthcare professionals about chemicals, the chemicals they are exposed to, and the health problems caused by chemicals, and to make a risk assessment with "Failure Modes and Effect Analysis" (FMEA) analysis. 263 healthcare professionals (nurses, healthcare technicians and laboratory workers) of a private hospital in Istanbul participated in this research. A 17-item demographic question and a 46-item scale were administered to the participants to measure their knowledge and awareness about chemical exposure. When the data obtained is examined, men's scores on ways to protect themselves from chemicals are higher than those of women. When examining the effect of smoking status on the Chemical Exposure Awareness Scale sub-dimensions, ways to avoid chemicals, and total scores, no statistically significant difference was found. Failure modes and risk priority scores were determined in the research. After the corrective practices for the detected risks, the risk priority coefficient of high-risk errors decreased from 1140 points to 234 points. According to this result, it was determined that the potential risk was reduced by 79.48% with curative activities. As a result of reducing the exposure of healthcare workers to hazardous chemicals in healthcare institutions, they should be provided with effective training and regular checks.

Keywords: Chemical risks, FMEA, healthcare workers

1 Giriş

Sağlık sektörü çeşitli kimyasal maddeleri kullanan en büyük alanlardan biridir. Kimyasalların üretim miktarları 1930'larda 1 milyon tondan bugün 500 milyon tonun üzerine çıkmıştır ve toksisite seviyeleri artmıştır [1]. Sağlık sektöründe çalışanlar diğer hizmet sektörlerinde çalışanlara göre biyolojik, fiziksel, kimyasal ajanlar, stres ve yaralanma gibi çeşitli tehlikelere daha fazla maruz kalmaktadır. Ayrıca hastanelerde kullanılan teknolojinin ve kimyasalların kullanımının artması, sağlık çalışanlarının kimyasallara maruz kalma riskini de arttırmıştır. Kimyasal maddelerin sağlık personeli üzerinde akut veya kronik etkileri vardır. Bu etkiler; temas süresi, temas şekli, maddenin fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre değişebilmektedir. Maddenin etkinliği özellikle çalışma ortamında farklı kimyasal maddelerin bulunması, çalışanın genetik ve kişisel özellikleri, alkol, sigara gibi bağımlılıklara göre değişebilmektedir [2].

NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) insan veya hayvanlarda karsinojen, teratojen ve mutajen olan 135 kimyasal tanımlamıştır [3]. Hastanelerde yapılan diğer bir çalışmada cilt ve gözler için tahriş edici olan 179 kimyasal bulunmuştur [4]. Bir kimyasalın riski değerlendirildiğinde o kimyasala toplam maruz kalma süresi ve maruz kalma yolu düşünülmelidir. Kimyasalların akut ve kronik olmak üzere iki farklı toksisite çeşidi vardır. Akut toksisite kimyasal maddenin kazara dökülmesi sonucu kişinin aniden maruz kalmasıdır ve acil müdahale gerektirir. Kronik toksisite düşük seviyede, uzayan sürelerde tekrarlayan maruziyet sonucu kimyasalın hasar yapma yeteneğidir. Hastanelerde güvensiz çalışma koşulları; tıbbi hatalara, hasta memnuniyetsizliğine, mesleki tükenmişliğe, stres veya algılanan güven eksikliğine ve bunların sonucu olarak da işe devamsızlıklara, işten ayrılmalara ve kurumun mali kayıplara uğradığı bilinmektedir [5]. Güvenli olmayan çalışma koşulları, yaralanma ve personelin devamsızlıklarına neden olmaktadır. Bu durumun, sağlık sektöründeki harcamaların %2'sini oluşturduğu tahmin edilmektedir [6].

Sağlık çalışanlarının ihmal ve dikkatsizliği, yeterli koruyucu araç ve gereç eksikliği, personel sayısının yetersiz olması, iş yükünün fazla olması, temel güvenlik ve hijyen kurallarına uyulmaması ve modern

sağlık ekipmanları hakkında mesleki bilgilerin yetersiz olması mesleki hastalık ve yaralanmalara katkıda bulunan faktörler arasında yer almaktadır. Meslek hastalıkları ve yaralanmalarının sonuçları, sağlık çalışanları ve bakmakla yükümlü oldukları kişilere yönelik fiziksel, ekonomik ve psikolojik zararları içerir [7].

Çalışanların sağlıklarının korunması için, sağlıklı ve güvenli çalışma koşulları olmalıdır. 2017'de Birleşik Krallık'ta sağlık ve sosyal hizmetler sektöründeki mesleki hastalık ve yaralanmaların yıllık maliyeti, 3,38 milyar ABD Dolar olarak belirlenmiş ve tüm sektörler arasında en yüksek olduğu tahmin edilmektedir [8]. Bununla birlikte, şu ana kadar DSÖ'nün 195 Üye Devletinden yalnızca 26'sı sağlık çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliğini yönetmek için politika araçlarına ve ulusal programlara sahiptir [9].

Hastaneler ve sağlık çalışanları daha önce hastalara maksimum düzeyde kaliteli hizmet sunmaya odaklanırken, iş güvenliklerini büyük ölçüde ihmal ediyorlardı. Son 50 yıl içinde UN, WHO, ILO, EUOSHA sağlıklı ve güvenli çalışma koşulları ile ilgili önerilerde bulunmuşlardır. Buna ilaveten, Joint Commission, hasta ve çalışanların güvenliği için hastanelerin risk analizi yapmasını akreditasyon kriterleri arasında yer almaktadır. Güvenli ve sağlıklı bir çalışma ortamının oluşturulması "Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi 8" kapsamındaki küresel taahhütlerinden biridir. Kimyasal tehlikelere maruziyetin azaltılması için belirlenen standartlar ve eğitim yeterince uygulanmamaktadır [9]. Risk değerlendirmesi konusunda ISO (International Organization for Standardization) tarafından belirlenmiş IEC/ISO 31010:2009 Risk Yönetimi – Risk Değerlendirmesi Yöntemleri standardı bulunmaktadır [10]. Ancak sağlık çalışanlarının radyasyona, cıvaya, güçlü ilaçlara, diğer kimyasallara ve yetersiz dezenfeksiyona maruziyetlerine ilişkin risk analizi çalışmaları yeterli değildir.

Sağlık çalışanlarının kimyasal maruziyeti birçok sağlık sorunu ve işgücü kaybına neden olacağı düşünüldüğünde bu konuda riskleri tespit etmek önemlidir. Sağlık kurumlarında riskleri değerlendirmek için birçok risk analiz yöntemi bulunmaktadır. Proaktif metodlardan biri olan Hata Çeşitleri Etki Analizi (HTEA) hastanelerde potansiyel hatalardaki riskleri analiz etme, değerlendirme ve yönetmek için kullanılır. Proaktif bir yaklaşım gerektiren bu analiz yöntemi, kaza oluşmadan gerekli önlemlerin alınması esasına dayandığından, kuruma risk önleme konusunda büyük fayda sağlamaktadır. HTEA, hata türü belirleme, şiddet katsayısı belirleme, olasılık katsayısı belirleme, tespit katsayısı belirleme, risk öncelik sayısı hesaplama ve kontrol olmak üzere 6 aşamadan oluşmaktadır. Bu analiz yöntemi ile politika ve prosedürler geliştirilerek, risklerin azaltılması veya önlenmesi sağlanabilir.

Bu çalışmanın amacı, sağlık çalışanlarının kimyasal maddelerin riskleri hakkındaki bilgi düzeylerini, maruz kaldıkları kimyasal maddeleri, kimyasalların neden olduğunu sağlık sorunlarını belirleyerek HTEA yöntemi ile risk değerlendirmesi yapmaktır.

2 Metodoloji

Araştırmanın evrenini İstanbul ilinde 450 yataklı özel bir hastanenin; dahiliye, cerrahi, acil servis, yoğun bakım ünitelerinde, ameliyathanelerinde ve laboratuvarlarında görev yapmakta olan gönüllü 263 sağlık çalışanı (hemşire, sağlık teknisyeni ve laboratuvar çalışanları) oluşturmaktadır. Katılımcılara 17 maddelik demografik soru ve kimyasal maruziyeti konusundaki bilgi ve farkındalıklarını ölçmek amacıyla literatür taraması [11-13] sonucunda 46 maddelik ölçek uygulanmıştır (16 madde kimyasalların vücuda giriş yolları ve 30 madde kimyasallardan korunma korusundaki farkındalıkları).

Elde edilen veriler, SPSS 25.0 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Kolmogorov Smirnov testi ile verilerin dağılımının normal dağılıp dağılmadığına bakılmıştır. Çalışma verileri değerlendirilirken

tanımlayıcı istatistiksel metotları (ortalama, standart sapma, frekans, oran) kullanılmıştır. Parametrik dağılım gösteren iki grup karşılaştırması için Independent t testi, ikiden fazla grup karşılaştırılması için One Way Anova Testi analiz yöntemlerinden yararlanılmıştır ve anlamlılık bütün değerler için; $p < 0,05$ düzeylerinde değerlendirilmiştir. Katılımcıların yanıtları doğrultusunda Hata Türleri Etkileri Analizi yapılmıştır.

Kimyasal maruziyet konusunda potansiyel hatalar tespit edilerek, potansiyel hatanın etkileri ve nedenleri belirlenmiştir. Her bir olası hata için Olasılık, Şiddet, Tespit katsayıları belirlenerek Risk Öncelik katsayısı hesaplanmıştır [14]. Buna göre alınması gereken önlemler değerlendirilmiştir.

3 Bulgular ve Tartışma

3.1 Bulgular

Çalışmaya katılanların sosyodemografik tanımlayıcı özelliklerine ait tanımlayıcı bulgular Tablo 1’de, tehlikeli kimyasallarla ilgili sorulara ilişkin bulgular Tablo 2’de gösterilmiştir. Kimyasal maruziyet farkındalık ölçeği, kimyasalların vücuda giriş yolları ve kimyasallardan korunma yolları olmak üzere 2 alt gruptan oluşmaktadır. Katılımcıların sorulara verdikleri yanıtların değerlendirmesi alt gruplara göre yapılmıştır. Katılımcıların sıklıkla maruz kaldığı 22 kimyasal içerisinde, sırasıyla %21,6’sı antibiyotik, %17,9’u batikon, %15,1’i latex/pudralı eldiven, %9,8’i klorheksidin, %8’i antineoplastik ve %5,2’si polividon iyot olarak belirtmiştir. Katılımcılar %41,8’i kimyasalları sıklıkla kullandığını ve mesai süresince ortalama 15-20 dakika maruz kaldıklarını ifade etmiştir.

Tablo 1: Sosyodemografik özelliklere ilişkin tanımlayıcı bulgular

		n	%
Cinsiyet	Kadın	178	67,7
	Erkek	85	32,3
Yaş	25 yaş altı	120	45,6
	26-35 yaş	105	39,9
	36-45 yaş	34	12,9
	46 yaş ve üzeri	4	1,5
Eğitim Durumu	Lise	99	37,6
	Ön lisans	97	36,9
	Lisans	60	22,8
	Yüksek lisans	7	2,7
Meslek	Hemşire	187	71,1
	Sağlık teknisyen	56	21,3
	Laboratuvar çalışanı	20	7,6
Meslekte toplam çalışma süresi	0-5 yıl	145	55,1
	6-10 yıl	79	30,0
	11-15 yıl	23	8,7
	16 yıl üzeri	16	6,1
Kurumda çalışma süresi	0-5 yıl	194	73,8
	6-10 yıl	53	20,2
	11-15 yıl	9	3,4
	16 yıl üzeri	7	2,7
Kronik rahatsızlık	Evet	50	19,0
	Hayır	213	81,0
Sigara kullanımı	Evet	153	58,2
	Hayır	110	41,8

Tablo 2: Tehlikeli kimyasallarla ilgili sorulara ilişkin bulgular

		n	%
Tehlikeli kimyasallarla ilgili eğitim alma durumu	Evet	190	72,2
	Hayır	73	27,8
Tehlikeli kimyasallarla ilgili eğitimi değerlendirme	Yeterli	153	80,5
	Yetersiz	25	13,2
	Kararsızım	12	6,3
Hastanenizde kimyasal maruziyetinin önlenmesine yönelik çalışan eğitimi ne sıklıkla düzenlenmektedir?	Hiç düzenlenmedi	27	10,3
	3 ayda bir kez	72	27,4
	6 ayda bir kez	52	19,8
	Yılda bir kez	112	42,6
Kullandığınız kimyasallarla ilgili önlemlerin alındığı konusunda kendinizi güvende hissetme	Evet	164	62,4
	Hayır	55	20,9
	Kararsızım	44	16,7
Çalışma hayatınız boyunca kimyasallara maruz kalma	Evet	113	43,0
	Hayır	97	36,9
	Kararsızım	53	20,2

Kimyasal maruziyet farkındalık ölçeğinin alt boyutu olan “kimyasallardan korunma yolları” puanları üzerine cinsiyetin etkisi incelendiğinde, puan ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$). Bu sonuca göre erkeklerin kimyasallardan korunma yolları puanı kadınlara kıyasla daha yüksektir. Kimyasal maruziyet farkındalık ölçeğinin alt boyutlarından olan “kimyasalların vücuda giriş yolları” puanları üzerinde cinsiyetin etkisi incelendiğinde puan ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 3).

Tablo 3: Cinsiyete göre kimyasal maruziyet farkındalık ölçeği alt boyutu puan ortalamaları farkı

Kimyasal Maruziyet Farkındalık Ölçeği alt Boyutları	Cinsiyet	n	Ort.	Ss.	t	p
Kimyasalların Vücuda Giriş Yolları	Kadın	178	3,31	0,74	1,297	0,109
	Erkek	85	3,48	0,81		
Kimyasallardan Korunma Yolları	Kadın	178	3,17	0,47	1,013	0,002
	Erkek	85	3,37	0,52		
Toplam	Kadın	178	3,24	0,51	1,753	0,011
	Erkek	85	3,42	0,57		

Çalışmaya katılan bireylerin yaşlarının, eğitim durumunun, mesleğinin (hemşire, sağlık teknisyeni, laboratuvar çalışanı), meslekte çalışma süresinin ve kurumda çalışma süresinin kimyasal maruziyet farkındalık ölçeği alt boyutları olan kimyasalların vücuda giriş yolları, kimyasallardan korunma yolları puan ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Kronik rahatsızlık durumunun kimyasallardan korunma yolları bilgi düzeyi açısından gruplar arasındaki puan ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$). Bu sonuca göre kronik rahatsızlıkları olanların, kimyasallardan korunma yolları puanı kronik rahatsızlığı olmayan bireylere kıyasla daha fazladır. Kimyasalların vücuda giriş yolları puan ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Katılımcıların sigara kullanma durumu ile kimyasalların vücuda giriş yolları bilgi düzeyi açısından gruplar arasındaki puan ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$). Bu

sonuca göre sigara kullananların kimyasalların vücuda giriş yolları puanı sigara kullanmayan bireylere kıyasla daha fazladır. Sigara kullanma durumunun kimyasal maruziyet farkındalık ölçeği alt boyutları olan kimyasallardan korunma yolları puan ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Çalışmaya katılan bireylerin tehlikeli kimyasallarla ilgili eğitim değerlendirme durumunun kimyasal maruziyet farkındalık ölçeği alt boyutları olan kimyasalların vücuda giriş yolları, kimyasallardan korunma yolları puan ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4).

Tablo 4: Tehlikeli kimyasallarla ilgili eğitim değerlendirme durumuna göre kimyasal maruziyet farkındalık ölçeği alt boyutu puan ortalamaları farkı

Kimyasal Maruziyet Farkındalık Ölçeği alt Boyutları	Tehlikeli Kimyasallarla İlgili Eğitim Değerlendirme	n	Ort.	Ss.	F	p*
Kimyasalların Vücuda Giriş Yolları	Yeterli	153	3,39	0,74	1,442	0,239
	Yetersiz	25	3,53	0,64		
	Kararsızım	12	3,76	1,50		
Kimyasallardan Korunma Yolları	Yeterli	153	3,25	0,45	2,170	0,117
	Yetersiz	25	3,23	0,62		
	Kararsızım	12	3,55	0,66		
Toplam	Yeterli	153	3,32	0,51	2,162	0,118
	Yetersiz	25	3,38	0,50		
	Kararsızım	12	3,66	0,95		

* Kolmogorov Smirnov testi

Katılımcıların çalışma hayatlarında kimyasallara maruz kalma durumunun Kimyasal Maruziyet Farkındalık Ölçeği Alt boyutları olan kimyasalların vücuda giriş yolları, kimyasallardan korunma yolları puan ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 5). Anlamlı farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını belirlemek amacıyla yapılan Post Hoc testlerinden Tukey testi sonucunda anlamlı evet ile hayır ikilileri arasındadır. Bu sonuca göre çalışma hayatlarında kimyasallara maruz kalanların kimyasalların vücuda giriş ve kimyasallardan korunma yolları puan ortalamaları çalışma hayatlarında kimyasallara maruz kalmayanlara kıyasla daha yüksektir. Kimyasal riskler ile ilgili Hata Türleri Etkileri Analizi Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 5: Kimyasallara maruz kalma durumuna göre kimyasal maruziyet farkındalık ölçeği alt boyutu puan ortalamaları farkı

Kimyasal Maruziyet Farkındalık Ölçeği alt Boyutları	Çalışma Hayatında Kimyasallara Maruz Kalma	n	Ort.	Ss.	F	p*	Tukey
Kimyasalların Vücuda Giriş Yolları	Evet (1)	113	3,56	0,75	13,98	0,000	1>2
	Hayır (2)	97	3,05	0,65			
	Kararsızım (3)	53	3,49	0,79			
Kimyasallardan Korunma Yolları	Evet (1)	113	3,31	0,47	4,76	0,009	1>2
	Hayır (2)	97	3,11	0,49			
	Kararsızım (3)	53	3,29	0,51			
Toplam	Evet (1)	113	3,44	0,50	13,51	0,000	1>2
	Hayır (2)	97	3,08	0,49			
	Kararsızım (3)	53	3,39	0,56			

*One way Anova

Tablo 6: Kimyasal riskler ile ilgili hata türleri etkileri analizi

Süreç	Potansiyel hata çeşitleri	Potansiyel hata etkileri	Potansiyel sebepler/hata nedenleri	O	Ş	T	RÖS	Kontrol ölçümleri	Responsible	O	Ş	T	RÖS*
Bakım öncesi ve sonrası el antiseptiklerinin kullanılması	Kimyasal kontaminasyon	-Kuru cilt -Egzema -Kaşıntı	-İşyükü fazlalığı -Bilgi eksikliği -Prosedürlere uygun çalışmama	4	8	8	256	El hijyeni eğitimi	-Eğitim Sorumlusu -Hemşirelik Hizmetleri sorumlusu	3	6	6	108
Yüzey ve enstrümanların temizliği kullanılması (dezenfektanlar)	Kimyasal kontaminasyon	-Dispne -Astm -KOAİ	-Yetersiz politikalar -Yetersiz eğitim -Prosedürlere göre çalışmama	8	8	4	256	-Etkin eğitim - Havalandırma sisteminin düzenli çalışması -Etikette kimyasal ile ilgili bilgi yazılmalı - Eldiven kullanımı	-Eğitim Sorumlusu -Hemşirelik Hizmetleri sorumlusu	2	2	4	16
İlaç yönetimi	Kimyasal kontaminasyon		-İşyükü fazlalığı - Tecrübesizlik, yetersiz eğitim - Prosedürlere göre çalışmama	2	10	4	80	-Etkin eğitim -Kimyasallara ilişkin detaylı kurallar -Servislerde daha sık eğitim -Kişisel koruyucu donanım kullanımı -Solunum koruyucu ekipman -Hijyen ölçümleri	- Eğitim Sorumlusu -Hemşirelik Hizmetleri sorumlusu	1	10	3	30
Lateks/pudralı eldiven kullanma	Allerjik bireyin lateks ile teması	-Kaşıntı -Göz sulanması -Burun akması -Öksürük -Kızarıklık -Göğüste sıkışma	-İşyükü fazlalığı - Tecrübesizlik, yetersiz eğitim -Prosedürlere göre çalışmama	6	8	2	96	-Pudrasız eldiven kullanma -Hijyen ölçümleri	-Hastane Yönetimi -Eğitim Sorumlusu -Hemşirelik Hizmetleri sorumlusu -Eğitim Sorumlusu - Satın alma sorumlusu	2	2	2	8

Amaliyat süreci (Anestetik gazlar)	İntra ve post-op gaz inhalasyonu	Akut inhalasyon: -Letarji -Yorgunluk -Baş ağrısı -Kronik inhalasyon: -Konjenital hastalıklar -Genotoksik hasar	-Yetersiz eğitim, tecrübe -Kişisel koruyucu donanım kullanmama -Prosedürlere göre çalışmama	8	6	4	192	- Teknik kontrol -Yeni alet ve sistem kullanma -Periodik anestezi aletlerinin -Periodik sağlık kontrolü ve eğitim - Hijyen ölçümleri	-Hastane Yönetimi -Eğitim Sorumlusu -Hemşirelik Hizmetleri sorumlusu -Eğitim Sorumlusu -Satın alma sorumlusu	4	2	4	32
Antibiyotikler	Deri ile temas	Cilt tahrişi	-Yetersiz eğitim, tecrübe -Kişisel koruyucu donanım kullanmama -Prosedürlere göre çalışmama	5	2	3	30	-Hijyen ölçümleri	- Hemşirelik Hizmetleri sorumlusu -Eğitim Sorumlusu	2	1	2	4
Antineoplastikler	Deri ile temas	Akut maruziyet Kronik maruziyet Kısırlık, kanser gelişimi	-Yetersiz eğitim, tecrübe -Kişisel koruyucu donanımı kullanmama -Prosedürlere göre çalışmama	9	6	2	108	-Eğitim -Kişisel koruyucu donanımlar -Hijyen ölçümleri	- Hemşirelik Hizmetleri sorumlusu -Eğitim Sorumlusu	4	3	1	12
Formaldehit	-İnhalasyon -Deri teması	Akut maruziyet Kronik maruziyet İrritasyon, zehirlenme, ciltallerjileri, allerjik astım Nörotoksosite, karsinogenez	-Yetersiz eğitim, tecrübe -Kişisel koruyucu donanımı kullanmama -Prosedürlere göre çalışmama	7	6	1	42	-Alanda göz yıkama solüsyonu bulundurma -Kişisel koruyucu donanımı kullanma -Taşınabilir ilk yardım kiti bulundurma	-Eğitim Sorumlusu	4	3	1	12
Klorheksidin	Mukozal hassasiyet	Lokal /yaygın ürtiker anafaksi	-Yetersiz eğitim, tecrübe -Kişisel koruyucu donanımı kullanmama -Prosedürlere göre çalışmama	5	8	2	80	-Etkin eğitim -Kişisel koruyucu donanımı kullanma	- Hemşirelik Hizmetleri sorumlusu -Eğitim Sorumlusu	3	4	1	12

*O: Olasılık, Ş: Şiddet, T: Tespit, RÖS: Risk Öncelik Sayısı

3.2 Tartışma

Sağlık kurumlarında kimyasal risk maruziyeti ve farkındalığının ele alındığı bu araştırmaya katılan sağlık çalışanlarının %41,8'i kimyasal risklere maruz kaldığını belirtmiştir. Yapılan araştırmalarda da benzer sonuçlara ulaşılmaktadır [15, 16].

Katılımcıların %72,2'si tehlikeli kimyasallar konusunda eğitim aldığını belirtmesine rağmen, yaklaşık %20'si aldıkları eğitimi yeterli bulmadığını belirtmiştir. 2016 yılında yapılan bir çalışmada, sağlık çalışanlarının %35'i tehlikeli kimyasallar konusunda eğitim aldığını belirtirken [17], 2017 yılında yapılan başka bir çalışmada ise sadece % 25,7'sinin eğitim aldığını belirtmiştir [18]. Çalışmamızda eğitim alanlarının sayısının fazla olması kurumun kalite çalışmalarının, ulusal ve JCI (Joint Commission International) standartların olumlu bir etkisi olduğunu, farkındalıkların diğer çalışmalara göre yüksek olduğunu göstermektedir. Bununla beraber eğitimi yeterli bulmayan katılımcıların “...eğitimin yetersiz olduğu...” “..eğitim yaptıklarına dair sadece imza almak istiyorlar...” ifadeleri eğitim kalitesinin sürekli iyileştirilmesi gerekliliği olduğunu düşündürmektedir.

Kronik hastalığı olanların sağlıkları hakkındaki davranışları olumlu veya olumsuz yönde gelişebilir; sağlıklarını yönetmede koruyucu davranışlar gösterebilir [19]. Bu çalışmada kronik hastalığı olan katılımcıların sağlığını yönetmede, kronik hastalığı olmayanlara kıyasla kimyasallardan korunma yolları puan ortalamalarının daha az olmasını, “sağlıklarına negatif yönde” yaklaştıkları şeklinde yorumlayabiliriz.

Hemşirelerin maruz kaldıkları kimyasal maddeler; yüksek düzeyde dezenfekte edici ve sterilize edici kimyasal olan glutaraldehit ve etilen oksit, antiretroviral ve kemoterapötik maddeler, cıva ve iyonlaştırıcı radyasyon gibi tıbbi cihazlardan kaynaklanan tehlikeler, anestezi gazları, doğal kauçuk lateks; el ve cilt dezenfeksiyon ürünleri ve aletlerin temizliğinde kullanılan maddeleridir [20]. Çalışmamızdaki bulgulara göre hemşirelerin en sık karşılaştıkları kimyasallar sırasıyla; antiseptikler, dezenfektanlar, pudralı latex eldivenler, anestetik gazlar, antibiyotikler, antineoplastik ilaçlar, formaldehit ve klorheksidindir. Bu sonuç; Azizoğlu ve ark. (2018) çalışmalarında bir üniversite hastanesinin 11 cerrahi ünitesinde çalışan 229 hemşirenin kullandıkları kimyasal maddeleri ile benzerlik göstermektedir [21]. Başka bir çalışmada Xelegati ve ark. (2006), hemşirelerin en sık maruz kaldıkları kimyasalların glutaraldehit, etilen oksit, antibiyotikler, formaldehit, lateks/talk, nitrojen oksit, benzen, iodyene olduğunu belirtmişlerdir [22].

Literatür araştırmasında, sağlık çalışanlarının tehlikeli maddelere ilişkin önleme ve koruma önlemleri hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları tespit edilmiştir [23-25]. Antineoplastik ilaç kullanan toplam 40 sağlık çalışanının (11 hemşire, 14 eczacı, 15 hemşirelik ve eczacı teknisyeni) mesleki risk ve bilgilerini değerlendirmişlerdir. %67,5'i neoplastik ilaçlara maruz kalmış ve %44'ü iş kazası geçirmiştir. Kimyasal maddelerin kullanımları ile ilgili bilgilerinin yetersiz yada hiç olmadığını tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda, mesleki yaşamlarında kimyasallara maruz kalanların, kimyasalların vücuda giriş ve kimyasallardan korunma yolları puan ortalamalarının kimyasallara maruz kalmayanlara kıyasla daha yüksek olduğu saptanmıştır $p < 0,000$, Tukey $1 > 2$. Daha fazla kimyasallarla çalışan ve deneyim sahibi olanların, daha fazla bilgiye sahip olduğu ve farkındalığı arttırmıştır. Katılımcıların kişisel koruyucu ekipman bilgileri ve uygulamaları yetersiz bulunmuştur. Genç çalışanların bilgileri daha fazladır. Hizmet içi kurslar nitelik ve nicelik olarak yaşları fazla olanların bilgisine etki etmemiştir.

Lawson ve ark., hamile ve hamile olmayan 40,000 hemşireyi kapsayan çalışmalarında antineoplastik ve tehlikeli ilaç uygulayan birçok hemşirenin uygulama esnasında eldiven ve gömlek giymediğini saptamışlardır [26]. Bizim çalışmamızda, kişisel koruyucu donanım kullanımı konusunda bilgisi olduğu

halde hemşirelerin hastaya antineoplastik ilaç uygularken eldiven ve gömlek giymedikleri gözlenmiştir. Hemşirelerin risk algılarındaki potansiyel önyargılarının farkında olmaları ve riskler hakkında eğitilmeleri risk algılarını değiştirebilir. Böylece, daha yüksek risk algısı ile kimyasallara karşı yüksek güvenli bir davranış olasılığı meydana gelebilir.

ILO (International Labour Organization) (2023), tüm çalışanların, çalışmalarından kaynaklanan hastalık ve yaralanmalardan korunmaları için, JCI tıbbi hataların azaltılmasında sağlık kuruluşlarının her yıl yüksek riskli süreçlere ilişkin en az bir proaktif risk analizi yapmasını beklemektedir [27, 28].

Bu araştırmada, HTEA için hataların nerede meydana gelmiş olabileceğini (başarısızlık modu) ve kimyasal kullanımının neden başarısız olabileceğini (başarısızlık nedenleri) ve her başarısızlığın sonuçlarının neler olduğunu belirlemek için beyin fırtınası gerçekleştirildi. Her hata çeşidi derecelendirilerek, (düzeltici eylemler uygulamadan önce) her hata çeşidi için RÖS hesaplandı. Hata çeşitlerine öncelik vermek için üç değer (olasılık x şiddet x tespit) çarpımı hesaplandı. İyileşmeyi ölçmek için başlangıçtaki RÖS'ler ile uygulama sonrası RÖS'ler arasındaki fark tespit edildi.

Jiang ve ark., hataları azaltmak için bir kimya laboratuvarında örnek toplama ile başlayan ve test sonuçlarını rapor etme ile sonuçlanan bir sürecin HTEA ve gerekli doğrulayıcı ölçümlerinden sonra, özellikle yüksek risk önceliği olan RÖS (336) de bir azalma (RÖS <200) olduğunu belirtmiştir [29]. HTEA yöntemi kullandığımız çalışmamızda post analitik çalışmalardan sonra RÖS'lerinde azalma tespiti için çalışmada Hoof ve ark.'nın (2022) laboratuvar uzmanlarına ve sağlık bakım profesyonellerinin referanslarına dayandırdıkları çalışmadır [30]. Bizim çalışmamızda yüksek öncelikli riskli olan kimyasal maddelerin (antiseptikler ve dezenfektanlar) 1140 olan RÖS'leri, post analitik çalışmalardan sonra önemli bir düşüş (187) göstermiştir. Bu sonuca göre iyileştirici faaliyetler ile potansiyel risk 953 puan azalmıştır.

4 Sonuçlar

Bu çalışmada sağlık çalışanlarının kimyasal maruziyetine ilişkin uygulanan anket ve ölçek sonuçlarına göre sorunlar tespit edilmiş ve bunlara yönelik Hata Türleri Etkileri Analizi yapılmıştır. Bulgularda görüleceği üzere iyileştirici faaliyetler uygulandığında toplam potansiyel risk puanında önemli düzeyde azalma tespit edilmiştir. Bu nedenle Hata Türleri Etkileri Analizi ile sağlık çalışanları herhangi tehlikeli bir ilaçla çalıştığı zaman ulusal ve uluslararası standart önlemlerini izlemelidir. Sağlık çalışanlarını korumaya yönelik, bireysel ve örgütsel eylemleri içeren politikalar ve süreçler olmalıdır.

Sağlık kurumlarında yöneticilerin; çalışanlarının tehlikeli kimyasallara maruziyetlerini belirlemek, azaltmak, koruyucu önlemleri almak için kapsamlı iş sahası tehlike analizi yapmaları ve periyodik eğitim programları düzenlemeleri gerekmektedir. Aynı zamanda kimyasal maruziyetlere ilişkin verilerin periyodik olarak tutulması, iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarında doğru bilgilerin elde edilerek gerekli önlemlerin alınmasını sağlayacaktır. Ayrıca yanık, delici-kesici alet yaralanmaları, vücut sıvıları ve ilaç/kimyasal ile bulaş nedeniyle oluşabilecek kazalar konusunda düzeltici önleyici faaliyetlerin oluşturulması gerekmektedir. Sonuç olarak Hata Türleri Etkileri Analizi yönteminin kullanılması ve düzenlenen eğitimlerin davranış bilinci oluşturması ile sağlık çalışanlarının ve hastaların güvenliğini sağlayarak bakım kalitesini arttıracaktır.

5 Beyanname

5.1 Çalışmanın Sınırlılıkları

Araştırma bir hastanenin sağlık çalışanları ile yapılmıştır, tüm sağlık kuruluşlarına genellenemez.

5.2 Teşekkür

Araştırma katılma gönüllü olan sağlık çalışanlarına, Yeni Yüzyıl Üniversitesi Gaziosmanpaşa Hastanesi yönetimine ve İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesine teşekkür ederiz.

5.3 Finansman Kaynağı

Bu araştırma için herhangi bir finansal destek alınmamıştır.

5.4 Çıkar Çatışması

Bu çalışmada herhangi bir çıkar çatışması yoktur

5.5 Yazarların Katkıları

Sorumlu Yazar İtir ERKAN: Araştırma konusu/makale fikri, gereç ve yöntemlerin planlanması, yazım ve raporlama, dergiye gönderme ve diğer kurum/kuruluşlarla süreç ve yazışmaları yürütme.

Ayla TİSİNLİ: Araştırma konusu/makale fikri, gereç ve yöntemlerin planlanması, literatür tarama, veri analizi, yazım ve raporlama.

Şeyda SAYDAMLI: Araştırma konusu/makale fikri, veri toplama, yazım ve raporlama, diğer kurum/kuruluşlarla süreç ve yazışmaları yürütme.

6 İnsan ve Hayvanlarla İlgili Çalışma

6.1 Etik Onay

Bu araştırmanın yürütülmesi için İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi Etik Kurulundan 15.05.2023 tarihinde yapılan 2023/05-1064 sayılı toplantıda onay alınmıştır.

6.2 Bilgilendirilmiş Onam

Çalışma için tüm katılımcılardan çalışmaya katılmayı kabul ettiklerine dair bilgilendirilmiş onam formu alınmıştır.

Kaynakça

- [1] T. Santos. "Chemicals", Industry and Health. <https://eeb.org/work-areas/industry-health/chemicals/> Erişim Tarihi:27.06.2023.
- [2] H. Gül, "Occupational health and safety in operating rooms in healthcare access", IntechOpen.doi: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.97223>, 2021.
- [3] B.C. Rutala and WA. Hamory. "Expanding role of hospital epidemiology: Employee health. Chemical exposure in the health care setting". *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v. 10, no. 6, pp. 261–266, 2016.
- [4] P.K. Triolo. "Occupational health hazards of hospital staff nurses part II: Physical, chemical, and biological stressors". *American Association of Occupational Health Nurses Journal*, v. 37, no. 1, pp. 1-7, 1989.

- [5] Y. Shi, H. Xue, Y. Ma, L.Wang, T. Gao, L. Shi, Y. Wang, M. Cui, C. Wang, X. Yang, M. Liu, L. Fan, and G. Yan. "Prevalence of occupational exposure and its influence on job satisfaction among Chinese healthcare workers: a large-sample, cross-sectional study". *BMJ Open*, v: 16, no. 10(4), pp. e031953, 2020.
- [6] N. Nankongnab, P. Kongtip, M. Tipayamongkhogul, P. Silpasuwan, O. Kaewboonchoo, P. Luksamijarulkul, and S. Woskie. "Occupational hazards, health conditions and personal protective equipment used among healthcare workers in hospitals, Thailand". *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*, v. 27, no. 3, pp. 804-824, 2021.
- [7] G. Cerev and S. Yıldırım. "Çalışanların kişisel özelliklerinin iş kazası ve meslek hastalıklarına etkisi üzerine bir inceleme". *Fırat Üniversitesi Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, v. 21, no.1, pp. 53-72, 2018.
- [8] U.S. Department of Labor. Chemical hazards and toxic substances. "Occupational Safety and Health Administration" <https://www.osha.gov/chemical-hazards/controlling-exposure>. Erişim Tarihi: 12.03.2023.
- [9] WHO, Occupational health: health workers <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/occupational-health--health-workers> Erişim Tarihi:20.07.2023
- [10] International Organization for Standardization. IEC/ISO 31010: 2009. Risk Management – Risk Assessment Techniques. <https://www.iso.org/standard/51073.html> Erişim Tarihi:15.10.2023.
- [11] JP. Robinson, PR Shaver and LS. Wrightsman, Measures of personality and social psychological attitudes. San Diego (CA): Academic Press, Inc; pp. 1–16. 1991.
- [12] L.A. Aday, "Designing and conducting health surveys". San Fransisco (CA): Jossey-Bass Publishers, 1996.
- [13] L.A. Geer, B.A. Curbow, D.H. Anna, P.S.J. Lees, and T.J. Buckley. "Development of a questionnaire to assess worker knowledge, attitudes and perceptions underlying dermal exposure". *Scandinave Journal of Work Environ Health*, v. 32, no.3, pp. 209–218, 2006.
- [14] D.S. Denny, D.K. Allen, N. Worthington and D. Gupta. "The Use of failure mode and effect analysis in a radiation oncology setting: The cancer treatment centers of america experience". *Journal of Healthcare Quality*, v. 36, no. 1, pp. 18–28, 2014.
- [15] R. Papadopoli, C. G. A. Nobile, A. Trovato, C. Pileggi, and M. Pavia "Chemical risk and safety awareness, perception, and practices among research laboratories workers in Italy". *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, 15(1), 1-11, 2020.
- [16] N. Liu, H. Lu, X.Q. Yi, Y. Yang, and X.H. Huang, "Nurses' knowledge, perceptions, and behaviors regarding antineoplastic drugs: the mediating role of protective knowledge". *Frontiers of Nursing*, 9(2), 155-163, 2022.
- [17] I.I. Andsoy, D. Kes, R. Top, and İ.C. Dikici. "The world threat chemical war: What do nurses know about the things to be done in a chemical attack?" *Bozok Medical Journal*, v. 6, no. 3, pp. 15-20, 2016.
- [18] G. Şen, and G. Ersoy. "Evaluating the level of knowledge of a hospital disaster relief team about disaster preparedness". *Gümüşhane University Journal of Health Sciences*, v. 64, no. 1, pp. 122-130, 2017.
- [19] M.A., Henriques, and D.S. Loura, "Concepts and theories in behaviour change to support chronic disease self-management". A Practical Guide on Behaviour Change Support for Self-Managing Chronic Disease. Guerreiro, M.P., Brito Félix, I., Moreira Marques, M. (eds) Springer, Cham, pp.11–21. 2023.
- [20] Y. Ma, X. Ni, Y. Shi, C. Yan, L. Shi, Z. Li, X. Gao, D. Wang, X., L. Yang, and Wang, Y. "Epidemic characteristics and related risk factors of occupational exposure for pediatric health care workers in Chinese public hospitals: a cross-sectional study". *BMC Nurses' Health*, v. 19, no. 1, pp. 1452-1453, 2019.
- [21] F. Azizoğlu, A. Köse, and H. Gül. Self-reported environmental health risks of nurses working in hospital surgical units. *International Nursing Review*, v. 66, no. 1, pp. 87-93, 2019.
- [22] R. Xelegati, M. Robazzi, M. Marziale, and Haas, V. "Chemical occupational risks identified by nurses in a hospital environment", *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, v. 14, no.2, pp. 1-7, 2006.
- [23] S.D. Rocha, A.N.H. Gomes, P.R.G. Zen, and C.G. Bica. "Handling of antineoplastic drugs: a health concern among health care workers". *Revista Brasileira de Medicina do Trabalho*, v. 3, no. 18(4), pp. 407-414, 2021.
- [24] I. Kayabek, and Çevik, C. "Sağlık çalışanlarında iş yeri risk faktörleri ve korumaya ilişkin bir derleme", *Ordu Üniversitesi Hemşirelik Çalışmaları Dergisi*, v. 5, no. 2, pp. 258-268, 2022.

- [25] A.H. Dökmeci, E. Deniz. “Kimyasal, biyolojik, radyolojik, nükleer olaylarında sağlık okuryazarlığı”, *Afet ve Risk Dergisi*, v. 6, no. 1, pp. 273-293, 2023.
- [26] C.C. Lawson, C.Y. Johnson, F.L. Nassan, T.H. Connor, J.M. Boiano, C.M. Rocheleau, J.E. Chavarro, and J.W. Rich-Edwards. Antineoplastic drug administration by pregnant and nonpregnant nurses: An exploration of the use of protective gloves and gowns. *American Journal of Nurses*, v. 119, no. 1, pp. 28-35, 2019
- [27] ILO, 2023. How can occupational safety and health be managed? doi: 10.1097/01.NAJ.0000552583.69729.51. Erişim tarihi: 16.06.2023.
- [28] E.K. Kurgat, I. Weru, D.W. Godman, B. A. Kurdi & A.N. Guantai. “Proactive risk assessment of vincristine use process in a teaching and referral hospital in Kenya and the implications”, *Journal of Oncology Pharmacy Practice*. v.1, no. 1, pp. 1–14, 2019.
- [29] Y. Jiang, H. Jiang, S. Ding, and Q. Liu, “Application of failure mode and effects analysis in a clinical chemistry laboratory”. *Clinical Chimical Acta*, v. 448, no. 1, pp. 80-85, 2015.
- [30] VV. Hoof, S. Bench, AB. Soto, PP. Luppa, A. Malpass, U.M. Schilling, K.D. Rooney, A. Stretton, and A.N. Tintu. “Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) at the preanalytical phase for POCT blood gas analysis: proposal for a shared proactive risk analysis model”. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, v. 60, no: 8, pp.1186-1201, 2022.



© 2020 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



Review Article

Journal of Innovative Healthcare Practices (JOIHP) 4(3), 201-213, 2023

Received: 10-Nov-2023 Accepted: 14-Dec-2023

homepage: <https://dergipark.org.tr/pub/joihip>

<https://doi.org/10.58770/joihip.1389266>



SAKARYA UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

The Potential Impact of Product Innovation on Employment in Healthcare Organizations

Harika ŞEN^{1*} , Fatih ORHAN¹ 

¹ Yönetim ve Organizasyon Bölümü, Gülhane Sağlık Meslek Yüksekokulu, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Türkiye

ABSTRACT

The importance of innovation in the healthcare sector is increasing day by day. Another resource as important as innovation is the workforce. Innovation is the development of new technologies and methods and has a major role in improving the quality of healthcare services. It is seen that innovation increases accessibility in the healthcare sector and provides a more comfortable service to patients thanks to digital health applications. Another important resource that provides this service to the patient is the workforce. A qualified and open-minded health workforce plays a key role in providing quality and reliable health services; Thanks to the patient-oriented approach, patient satisfaction increases. Therefore, innovation and workforce in health are seen as indispensable values. The aim of this article is to try to reveal the impact of product innovation, which is an important pillar of innovation in health, on employment. While the emergence of healthcare products and devices to improve and improve the treatment processes of patients has led to the creation of new job areas in the healthcare sector; It can also contribute to the employment of new workforce within the sector.

Keywords: Innovation in Health, Product Innovation, Health Workforce, Employment

¹ Corresponding Author e-mail: harika.sen@sbu.edu.tr

rn İnovasyonunun Sağlık Kurumlarında İstihdam zerindeki Muhtemel Yansımaları

Z

Sağlık sektrnde inovasyonun nemi gn getike artıyor. İnovasyon kadar önemli diğer bir kaynak da iŐgcdr. İnovasyon, yeni teknolojilerin ve yöntemlerin geliŐtirilmesi olarak düşünüldüğünde; sağlık hizmetlerinin kalitesini arttırma noktasında büyük bir role sahiptir. İnovasyonun sağlık sektöründe eriŐebilirlięi arttırdığı, dijital sağlık uygulamaları sayesinde hastalara daha konforlu bir hizmet sunduğu görülmektedir. Bu hizmetin hasta ile buluŐmasını sağlayan diğer önemli kaynak ise iŐgücüdür. Nitelikli ve geliŐime açık sağlık işgücü, kaliteli ve güvenilir sağlık hizmetlerinin sunulmasında kilit rol oynamakta; hasta odaklı yaklaşım sayesinde hastaların memnuniyeti artmaktadır. Bu nedenle, sağlıkta inovasyon ve işgücü vazgeçilmez değerler olarak görülmektedir. Bu makalenin amacı sağlıkta inovasyonun önemli bir ayağını oluŐturan ürün inovasyonunun istihdam üzerindeki etkisini ortaya koymaya çalıŐmaktır. rn inovasyonu hastaların tedavi süreçlerini iyileŐtirmek ve geliŐtirmek amacıyla sağlık ürünlerinin ve cihazlarının ortaya çıkmasını sağlarken; sağlık sektöründe yeni iş alanlarının yaratılmasına n ayak olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sağlıkta İnovasyon, rn İnovasyonu, Sağlık İŞgücü, İstihdam

1 Introduction

Developments in the field of technology together with the globalization process have led to unimaginable progress in the health sector. The transcendence of information and technology across borders and the rapid spread of medical research and subsequent developments among countries have enabled health services to be provided in a better quality [1]. Globalization, which can be defined as the disappearance of country borders, has also resulted in increased human mobility. In particular, health professionals have had the opportunity to work in different countries, enabling specialized personnel to work in a wider area and gain experience. In this process, the increase in product diversity and the introduction of new products to the market have on the one hand facilitated access to products; on the other hand, the production of new products has expanded the field of employment.

In today's environment where global competition is dominant and technological developments are advancing at an unimaginable speed, innovation has become the most powerful weapon of businesses in order to keep the advantage and not to lose the existing advantage [2]. As in other institutions, marketing and business management approaches such as customer satisfaction, customer orientation and customer loyalty are becoming increasingly widespread in health institutions. For health institutions, which absorb technological developments at a great speed, innovation is more prominent than in other sectors; therefore, it is important to use innovation in the right way.

When assessing the potential impact on employment in healthcare organizations, product innovation is a critical strategic tool for creating competitive advantages to realize sustainable development. These innovations have the potential to provide competitive advantages in the health sector through improving jobs, creating new business opportunities and enhancing existing services. In particular, advances in medical technologies can transform the way health institutions do business, helping them to deliver more effective and efficient services. However, the net effects of this process on employment require further research, including factors such as both the change in labor structure and how labor demand will be

shaped. In this context, the role and scope of product innovation in shaping employment in healthcare organizations should be further analyzed [3].

2 Innovation Concept

In its most general definition, according to the OECD's Oslo Guidelines (2005), innovation is defined as "the realization of a new or significantly improved product (goods or services) or process, a new marketing method or a new organizational method in internal practices, workplace organization or external relations" and comes from the Latin word "innovare" meaning "to do something new and different" [4].

According to Becker and Wishler, innovation is the first use of an idea by an organization with the same or similar goals [5]. Rogers, on the other hand, defined innovation as "any idea, method or entity whose acceptance is seen as a new phenomenon for any person or any other group or community" [6]. West and Anderson defined innovation as "Innovation can be defined as the effective application of processes and products that are new to the organization and designed to benefit it and its stakeholders" [7]. The fact that businesses have to produce new products or improve existing products in a continuous competitive environment has made innovation a continuous concept [8]. Innovation is the process of adding meaning to existing ideas or a newly emerging creative idea and transforming it into a capital and a product ready for sale [9].

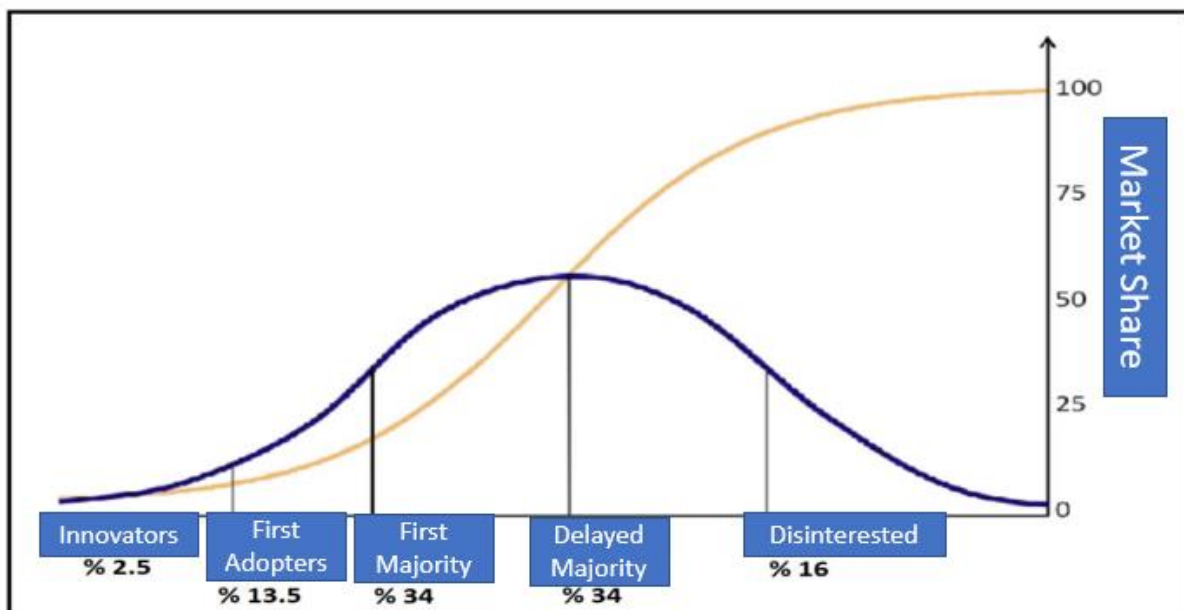


Figure 1: Level of Acceptance of Innovation

Source: Rogers, E. 2003: 247.

The acceptance of innovation by businesses varies from country to country and from sector to sector. However, every business that wants to gain a competitive advantage has grasped the importance of innovation, albeit with a delay, and those who remain indifferent face the danger of disappearing from the market. First of all, innovation, whether on the basis of product or process, enables the business to differentiate and take a few steps forward against its competitors. Thanks to innovation, customer orientation comes to the forefront; the product or service offered is produced within the framework of quality standards.

The rapid technological transformation experienced in recent years directly or indirectly affects people's lifestyles and sociocultural environments [10]. Innovation is a potential source of value creation for businesses and plays a vital role in national competitiveness and productivity. Innovation provides opportunities through the development of new technologies, the discovery of new markets and the enhancement of business value. Moreover, innovation, when combined with factors such as unique capabilities, know-how and experience, plays an important role in explaining differences in performance between different businesses [11].

Modern businesses attach great importance to improving their innovation capabilities and results by maximizing the advances brought about by technological innovation. At this point, organizations have realized the importance of increasing their competitive advantage, improving innovation performance and transforming their processes, especially by incorporating digital technologies into their operations. This rapid digital transformation of the business world offers businesses the opportunity to increase their ability to deliver more effective and efficient services, while at the same time opening the doors to a competitive advantage by forming a core element of their business strategy. Innovation is no longer just a survival factor for businesses, it has become the key to success. Therefore, the business world is shaping its future success by fully utilizing the opportunities provided by technological [11-14].

Innovation has an important role for organizations in terms of contributing to sustainability goals such as new technologies and processes, energy efficiency, environmentally friendly materials, and in terms of benefiting society. Innovations in areas such as health, energy and education increase the quality of life and improve the welfare of society.

3 Innovation Types

When we look at the definition of innovation from a broad perspective, we see that businesses focus on four main areas in order to gain and maintain a competitive advantage. These four main types of innovation cover various aspects of business and shape the development and growth strategies of organizations. These types of innovation help businesses not only improve their products or services, but also optimize their processes, rethink their marketing approach and reshape their organizational structure. Therefore, instead of focusing only on one specific type of innovation, businesses should take a broad perspective to explore and exploit the potential in these four areas. In this way, they can increase their competitiveness and achieve sustained growth. These are;

- Product/Service Innovation
- Process Innovation
- Marketing Innovation
- Organizational Innovation.

3.1 Product/Service Innovation

With the industrial revolution, the aim of maximizing the output has added the necessity for the product to be efficient to our lives. From this point of view, product innovation includes significant improvements in technical qualities, parts or materials, software, ease of use and other functional characteristics [15]. It is a well-known fact that product innovation, which is defined in the Oslo Guidelines as "the introduction of a new or significantly improved good or service according to its

existing characteristics or anticipated uses", is important for businesses to grow and sustain competition. Considering that the concept of innovation is included in all innovation definitions; it is possible to say that product innovations are included in the new product and new market. Following this process, the production of new products brings about the emergence of new professional groups.

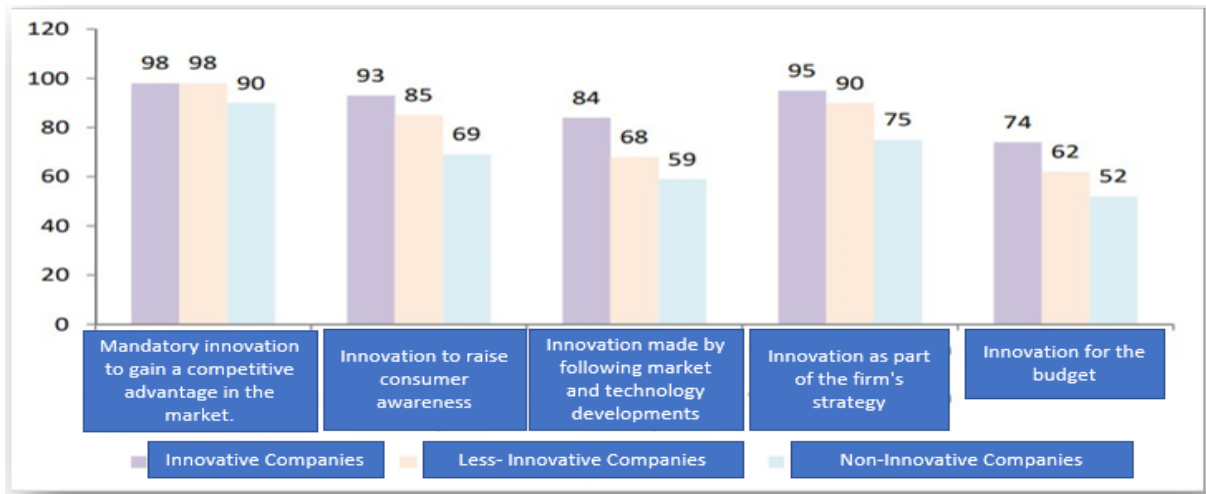


Figure 2: Characteristics of Innovative Firms

Source: Legenvre, 2008.

Product innovation provides companies with many advantages and plays an important role for a company's success. Therefore, it is important for companies to invest in product innovation, encourage innovative ideas and support their employees. However, it can also be seen in Figure-2 that innovative companies have a higher percentage of innovation than others, which they necessarily do in order to gain a competitive advantage in the market. In addition, taking customer feedback into account, conducting market research and establishing collaborations are also important steps that support product innovation.

Recent research clearly shows how digital technologies give rise to a vast potential for product and service innovation that is difficult to control and predict. Businesses therefore need dynamic tools to effectively manage new digital innovation processes and support their product and service portfolios. The nature of these processes leads businesses to question and revise their previous assumptions about how to organize product and service development, digital platforms and innovation efforts [16].

3.2 Process Innovation

Process innovation is defined as conscious organizational initiatives developed internally and carried out to improve production and service processes within the organization [17]. In short, process innovation is the innovations made to reorganize or improve the activities, processes or operations of a business. These innovations make businesses more efficient, effective and competitive. Process innovation helps businesses to reduce costs, increase quality, improve speed and flexibility, and increase customer satisfaction [18].

Product innovation plays a key role in business, which aims to meet the needs of consumers by developing new products or services and provides a competitive advantage. On the other hand, process innovation is a strategy for businesses to improve their production or business processes, increasing

efficiency and reducing costs. Both types of innovation offer businesses sustainable growth and a competitive advantage. Therefore, innovation is absolutely indispensable for businesses that want to succeed in the Business World [19].

Process innovation involves businesses analyzing their existing processes, identifying opportunities for improvement and using these opportunities to develop new and more effective processes. Process innovation covers business processes, supply chain, customer relationship management and production processes. One of the most important examples given for process innovation in the field of just-in-time production in quality is Toyota. Just-in-time production involves reducing inventories, optimizing the production process and supply chain, increasing quality control, flexibility and increasing the productivity of the workforce.

Process innovation involves the redesign and improvement of existing business processes, resulting in increased efficiency and faster execution of work. While ensuring the optimization of business processes in health institutions; it aims to minimize errors and even work with the principle of zero error. The best example of this situation is the reduction of waiting times with the digitalization of patient registration processes used in hospitals and access to medical record data through registration systems.

3.3 Marketing Innovation

According to the Oslo Guidelines, marketing innovation is defined as "a new marketing method involving significant changes in product design or packaging, product positioning, product promotion or pricing" [19]. Marketing innovation focuses on different ways of interacting with customers in the marketing process and involves finding a new method and can be related to any of the marketing activities [20]. Innovation in marketing methodology takes place in the form of identifying visible changes in the packaging or design of the product, pricing or incentivization of the product and implementing a new marketing method [21].

Marketing innovation plays a vital role in competitive differentiation and growth, especially for SMEs. For SMEs operating in uncertain and intensely competitive business environments, it represents an effective way to enhance their legitimacy, ensure sustainability and accelerate growth. These innovations can take place in different areas, such as overcoming traditional marketing strategies, expanding into new markets, using digital marketing techniques and improving the customer experience, so that businesses can build a closer relationship with their customers, increase loyalty and gain a competitive advantage [22].

3.4 Organizational Innovation

Organizational innovation refers to the development of new ways of working and doing business or the introduction of a method that has not been applied in the enterprise before [23]. Organizational innovation is based on innovative thinking and the creation of an innovative culture over time. The Oslo guide defines organizational innovation as "the application of a new organizational method in the commercial practices, workplace organization and external relations of enterprises" [18].

Organizational innovation requires the revision of existing business processes within the framework of a new understanding of work and innovation. This situation also affects the management approach; it becomes a necessity for businesses to change their shells within the framework of continuous development approach.

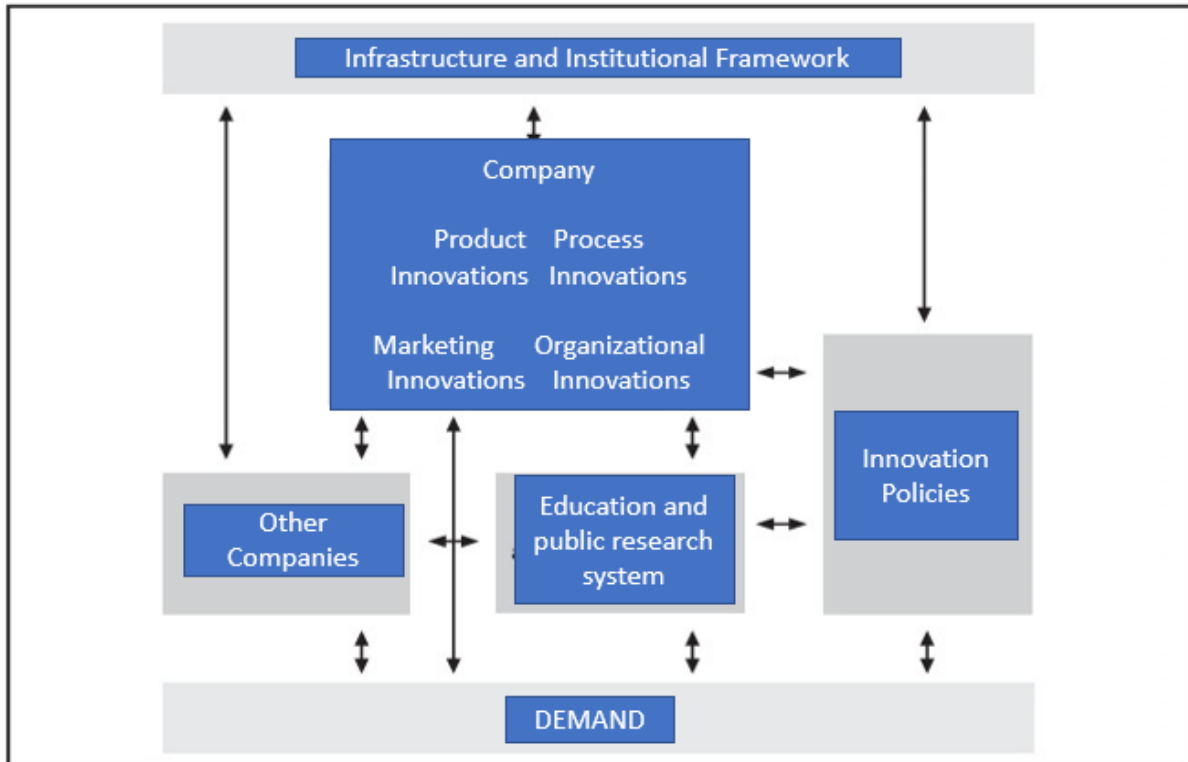


Figure 3: *Innovation Measurement Framework*

Source: https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/kilavuzlar/Oslo_3_TR.pdf

Today, in a world dominated by global economic models, competitiveness has taken on an international dimension, leading business leaders to recognize the need for continuous innovation to thrive in a highly challenging environment. Innovation is the cornerstone for organizations to achieve sustainable growth and competitive advantage. In this context, the source of organizational innovation is certainly ideas generated by individuals and teams. These ideas are the cornerstones for developing new products, improving processes, enhancing customer experience and gaining a competitive advantage in the market. Innovation involves not only technological innovations, but also changes in organizational culture, management approaches and business processes. Therefore, leaders' encouragement of this creative potential, evaluation of ideas and adoption of innovation as a corporate strategy are key to success in today's competitive business World [24].

4 Product Innovation and its Possible Effects on Employment

Economic progress is largely driven by innovation. According to the Schumpeterian perspective put forward by Joseph Schumpeter, innovation is the basis for creative destruction, and new production methods, organizational management forms and products evolve leaving existing ones [25]. Therefore, the growth dynamics of an economy are based on creative destruction. This perspective links economic growth to innovation, in line with the work of Aghion and Howitt [26]. The neoclassical growth model assumes that an economy grows at its natural rate in the long run due to diminishing returns; however, the inclusion of innovation in this model weakens this assumption. Innovation therefore underpins economic growth dynamics and is central to employment growth in both the short and long run. Innovation increases the vitality of economies, creates new job opportunities and contributes to

improving social welfare. Encouraging and supporting innovation is therefore essential for the sustainable growth and development of modern economic systems [27].

Although classical economists emphasize that product innovation will lead to an increase in the labor force, the impact of new products on the emergence of new occupational groups has recently become a subject of debate. First of all, product innovation positively supports the labor force. Each newly developed product also leads to the creation of a new market and the emergence of new professions. The size of innovation, novelty, degree of substitution, demand for innovation, type of innovation, concreteness, uniformity of product and innovation, improved versus new product innovations are important criteria that determine the effects of product innovations on employment [28]. However, the substitute product can also be produced in a way that requires less labor, and this may have a negative impact on employment [29].

Product innovation in the manufacturing sector is an important factor with the potential to create jobs. Research helps us understand the effects of product innovation on employment. Studies by Dachs and Peters [30], García et al. [31], Hall et al. [32], and Harrison et al. [33], indicate that product innovation can increase or decrease employment. In particular, the introduction of new products may increase employment, while old products may be replaced by new ones. Building on the work of Harrison et al. [33], Zhu et al. [34], assess the effects of labor skill structure on technological change. Their findings suggest that the positive impact of process innovation can be mitigated by staff training and the negative impact of product innovation can be amplified by hiring skilled workers, especially if the skill structure of the labor force is oriented towards skilled workers. In other words, the employment of skill-intensive firms may be less responsive to innovation. Such insights emphasize the importance for businesses to consider workforce structure and capabilities when developing their innovation strategies and help us better understand the complexity of innovation on employment.

Katsoulacos (1984) conducted a detailed analysis in a general equilibrium setting to understand the impact of product innovation on employment. Unlike process innovation, product innovation is considered to lead to an increase in equilibrium employment levels. In order to explain this effect, two main factors called 'Welfare effect' and 'Displacement effect' are considered. Analyses using the recently developed 'Natural Oligopoly' model show that the most important factor determining the impact of product innovation on the level of employment is the 'Welfare effect'. That is, the introduction of new products and increased consumer welfare contribute to economic growth and indirectly positively affect employment levels. These findings provide an important perspective to business leaders and policy makers that promoting product innovation can not only contribute positively to economic growth but also to employment [35].

When a number of processes of product innovation that positively affect employment are examined;

- Product innovation requires the research and development of new products and provides new employment opportunities for specialists such as engineers, researchers, designers and programmers who will work in R&D departments. R&D and innovation are complementary concepts.

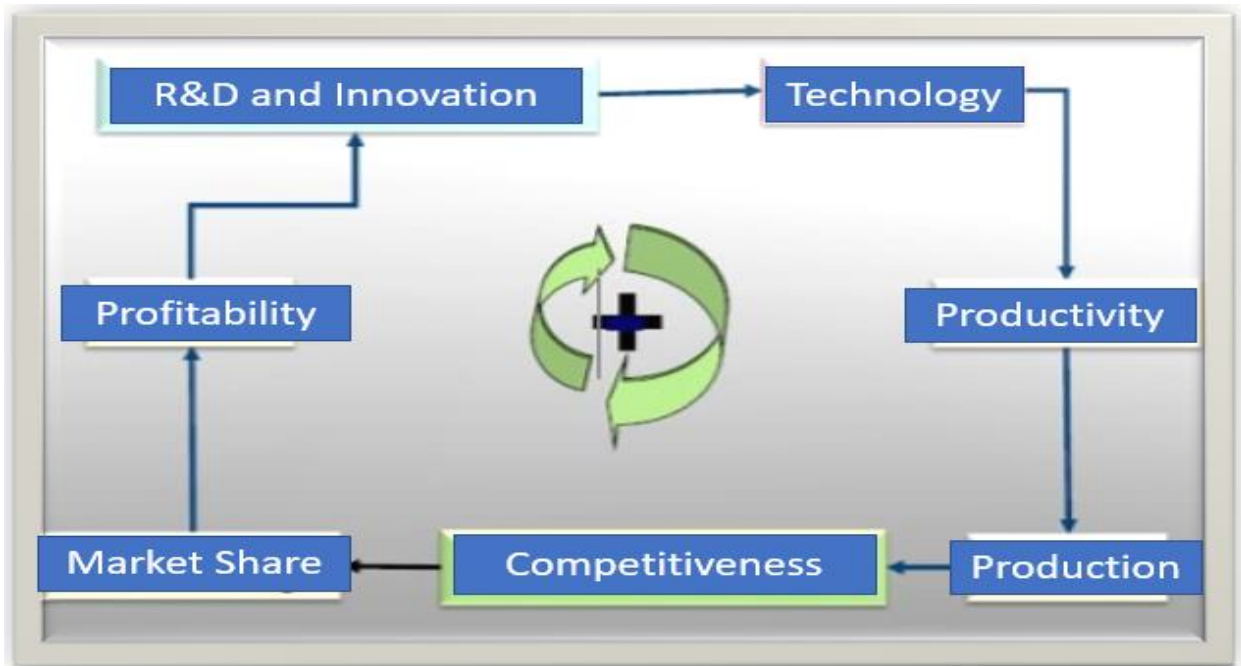


Figure 4: *Competition, R&D and Innovation Relationship*

Source : TÜBİTAK (2012); <http://www.tubitak.gov.tr>.

While R&D activities lead to the emergence of new ideas, innovation enables these ideas to be applied and commercialized. In terms of the health sector, R&D activities are behind the development of new treatment methods, new drugs, vaccines and surgical techniques. The development of new algorithms and techniques thanks to R&D studies also enables the introduction of artificial intelligence applications, and the patient diagnosis and treatment process is becoming more and more qualified every day.

- Product innovation does not only create employment opportunities for specialists such as engineers and researchers; it can also create employment opportunities for blue-collar workers and production personnel involved in the production and improvement of new products. In the innovative approach, which is thought to increase the employment opportunities of mostly white-collar workers, the possibility of employment opportunities for blue-collar labor in the production phase is also one of the issues discussed.
- In product innovation, the first thing that needs to be done for a newly launched product is to determine marketing and sales strategies. It is known that marketing requires expertise in itself. New employment opportunities may arise for skilled and experienced labor, and the expansion of sales teams means increased opportunities. In addition, new employment opportunities can be created for processes such as storage, distribution, etc. in the sales process.

The variety of products and services of healthcare organizations is increasing day by day. Artificial assisted diagnosis systems, mobile health applications, medical devices produced with 3D printing technology, remote health services are some of the product innovations in hospitals. While product innovation enables healthcare organizations to gain competitive advantage, it also necessitates investments in this direction. For example, medical devices used in healthcare institutions are constantly evolving and equipped with more advanced technology every day. The best example of medical device technologies is robotic surgery applications. Robotic surgical systems allow surgeons to perform more precise and controlled operations helps to do [36]. It provides employment opportunities for the

specialized workforce that develops and improves robotic surgery applications, which accelerate the healing process of patients and are safer and more precise at the same time.

5 Conclusion

In order for any innovation to be considered as innovation, it must be new for the business and offer an economic value [37]. Innovation practices in health systems are of great importance both in terms of providing new economic value and increasing the competitiveness of enterprises. In terms of the health sector, product innovation enables patient care to be realized in a better quality with advanced products; at the same time, it also increases the quality of life of patients. Thanks to new products and technologies, it is easier for physicians to make accurate diagnoses, and even remote diagnostic capabilities are being developed in the patient's home environment. Product innovation Although R&D studies may seem like a cost item for the relevant business during the production and launching of new products, they increase productivity and save costs over time.

Product innovation is considered to positively affect employment in terms of creating new job opportunities. It is possible to say that new labor force may be needed in the production, distribution and marketing stages of the newly developed medical device and new employment opportunities may arise for R&D departments and technical experts. Another important reality that innovation brings to our lives is that it constantly challenges employees in terms of training and development. Especially the continuous technologically-based development of the health sector requires employees to improve themselves and receive certain trainings. This may lead the workforce to increase their competencies and support employment in the sector.

The impact of innovation on employment in the health sector is not only positive; the replacement of traditional jobs by machines may also lead to unemployment. For this reason, both aspects of technology and innovation are discussed and it is generally argued that they will have different consequences in terms of qualified and unqualified labor force.

6 Declarations

6.1 Study Limitations

Since the study is written as a compilation, there are no limitations.

6.2 Acknowledgements

There is no person or institution contributing to this research other than the authors.

6.3 Funding source

No financial support was received for this research.

6.4 Competing Interests

There is no conflict of interest in this study.

6.5 Authors Contributions

Authors contributed equally to the article.

Harika ŞEN: Creating an idea for the article, taking responsibility for the literature review, and taking responsibility for creating the entire article.

Fatih ORHAN: Taking responsibility for creating the idea for the article and creating the main part of the article.

7 Human and Animal Related Study

Human/animal subjects were not used in the study.

7.1 Ethical Approval

Since the article was written as a review article, no ethical approval is required in our study within the framework of ethical rules and policies.

7.2 Informed Consent

Since this study was a review, informed consent was not required.

References

- [1] A. Giddens, "Sosyoloji", (Çev. Cemal Güzel), Kırmızı Yayınları, İstanbul, Türkiye. 2008.
- [2] E. Doğan, "The Effect of Innovation on Competitiveness", *Istanbul University Faculty of Economics Econometrics and Statistics Magazine*, no: 24, pp. 60-81, 2016.
- [3] D. Anyanitha, & O. Khongmalai, "The role of innovation in creating a competitive advantage." *Kasetsart Journal of Social Sciences* 41, no.1, pp. 15-21. 2020.
- [4] J. Tidd, & J. Bessant, "Managing innovation- integrating technological, market and organizational change". 4th ed., Wiley. doi:10.1002/9781119955200.ch59, 2009.
- [5] S. Becker, and T.L. Whistler, "The Innovative Organization: A Selective View of Current Theory and Research". *The Journal of Business*, no. 40, pp. 462-469. 1967.
- [6] J. West, & M. Bogers, "Leveraging external sources of innovation: a review of research on open innovation". *Journal of Product Innovation Management*, vol. 31, no.4, pp. 814-831. 2014.
- [7] V. Ramadani, & S. Gerguri, "Innovation: Principles and Strategies". *Munich Personal RePEc Archive*, <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/22267/>. 2010, Erişim Tarihi:05/10/2023.
- [8] S. Gürayşar Gökçe, "The Concept of Innovation and the Importance of Innovation" Fırat Development Agency, 2010. https://fka.gov.tr/sharepoint/userfiles/Icerik_Dosya_Ek/FIRAT_AKADEMI/%C4%B0%20İNOVASYON%20KAVRAMI%20VE%20%20NOVA%20SYONUNUN%20%20NEM%20C4%B0.pdf.
- [9] E.A. Atilla ve F. Seyhan, "Academic Examination of Health Informatics Development in Turkey", *Süleyman Demirel University Visionary Magazine*, vol. 13, no.34, pp. 364-381. 2022.
- [10] O. Sánchez, L. Camilo, D. HB Welsh, and W.C. Stein, "Innovation drivers for export performance." *Sustainable Technology and Entrepreneurship* 1, no. 2, 100013. 2022.
- [11] M. Mariani, M. Machado, & S. Nambisan, "Types of innovation and artificial intelligence: A systematic quantitative literature review and research agenda", *Journal of Business Research*, no. 155, 113364, 2023.
- [12] S. Akter, S.,F. Wamba, M. Mariani & U. "Hani, How to build an AI climate-driven service analytics capability for innovation and performance in industrial markets?", *Industrial Marketing Management*, no. 97, pp. 258-273.

- [13] S.L, Wamba-Taguimdje., S. Fosso Wamba., J.R., Kala Kamdjoug, & C.E. Tchatchouang Wanko, C. E. "Influence of artificial intelligence (AI) on firm performance: the business value of AI-based transformation projects". *Business Process Management Journal*, vol. 26, no.7, pp. 1893-1924, 2020.
- [14] A.N. El-Kassar & S.K. Singh, "Green innovation and organizational performance: The influence of big data and the moderating role of management commitment and HR practice". *Technological forecasting and social change*, no. 144, pp. 483-498, 2019.
- [15] M. Atalay, N. F. Sarvan, "The Relationship Between Innovation And Firm Performance: An Empirical Evidence From Turkish Automotive Supplier Industry," *Procedia- Social and Behavioral Sciences*, no. 75, pp. 226-235, 2013.
- [16] D. Nylén, & J. Holmström, "Digital innovation strategy: A framework for diagnosing and improving digital product and service innovation". *Business Horizons*, vol. 58 no. 1, pp. 57-67, 2015.
- [17] H. Sarooghi; D. Libaers; A. Burkemper, "Examining the Relationship Between Creativity and Innovation: A MetaAnalysis of Organizational, Cultural, and Environmental Factors", *Journal of Business Venturing*, vol. 30, no.5, pp. 714-731, 2015.
- [18] OECD, EUROSTAT, "Oslo Guide: Principles for Collecting and Interpreting Innovation Data" Translator: *Tübitak Publication*. 3.Baskı. Ankara, 2006.
- [19] Y. Snihur, & J. Wiklund, "Searching for innovation: Product, process, and business model innovations and search behavior in established firms". *Long Range Planning*, vol. 52, no. 3, pp. 305-325, 2019.
- [20] Ç. Yavuz, "A Study to Examine the Innovation-Performance Relationship in Businesses", *Journal of Entrepreneurship and Development*, vol. 5, no. 2, pp. 144-173, 2010.
- [21] E. Tokucu ve A. Yüce, "The Development of Turkey's Export Performance in the Post-1980 Period and the Role of International Marketing Innovation in Increasing Exports", *Trakya University, Faculty of Economics and Administrative Sciences E-Journal*, vol. 2, no.1, pp. 47-75, 2013.
- [22] Dwivedi, A., & Pawsey, "Examining the drivers of marketing innovation in SMEs", *Journal of Business Research*, vol. 155, 113409, 2023.
- [23] T. Yılmaz, "Küçük Ve Orta Ölçekli İmalat İşletmelerinde İnovasyon Yönetimi: İzmir İli Örneği", *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İzmir, 2010, <http://tez2.yok.gov.tr>, (Erişim Tarihi: 20.09.2023).
- [24] M.A. West & C.A. Sacramento, "Creativity and innovation: The role of team and organizational climate. In Handbook of organizational creativity", *Academic Press*, pp. 317-337., 2023.
- [25] R. Blundell, E. Cantillon, L. Matyas, B. Chizzolini, M. Ivaldi, W. Leininger & F. Steen, "Economics without Borders", *Cambridge University Press*, 2017.
- [26] P. Aghion & P. Howitt, "A model of growth through creative destruction", 1990.
- [27] I. M. Okumu, E. Bbaale & M.M. Guloba, "Innovation and employment growth: Evidence from manufacturing firms in Africa". *Journal of innovation and Entrepreneurship*, vol. 8, no.1, pp. 1-27. 2019.
- [28] J. Nahlinder, "Innovation and Employment in Services", *Linköping Studies in Arts and Science*, no. 334, pp. 48-56, 2005.
- [29] C. Edquist, vd., (2001) "Product Versus Process Innovation: Implications for Employment", *Systems of Innovation*, no. 2, pp. 128-132, 2001.
- [30] B. Dachs & B. Peters, "Innovation, employment growth, and foreign ownership of firms: A European perspective". *Research Policy*, vol. 43, no.1, pp. 214-232, 2014.

- [31] A. Garcia, J. Jaumandreu & C. Rodriguez, “Innovation and jobs: evidence from manufacturing firms”, 2004.
- [32] B. H. Hall, F. Lotti, & J. Mairesse, “Employment, innovation, and productivity: Evidence from Italian Microdata. Industrial and corporate change”, vol. 17, no.4, pp. 813-839, 2008.
- [33] R. Harrison, J. Jaumandreu, J. Mairesse & B. Peters, “Does innovation stimulate employment? A firm-level analysis using comparable micro-data from four European countries” *International Journal of Industrial Organization*, vol. 35, pp. 29-43, 2014.
- [34] C. Zhu, Z. Qiu, Z. & F. Liu, “Does innovation stimulate employment? Evidence from China. Economic Modelling”, vol. 94, pp. 1007-1017, 2021.
- [35] Y. Katsoulacos, “Product Innovation and Employment.” *European Economic Review*, vol. 26, no. 1-2, pp. 83-108, 1984.
- [36] G. Uzunhasanoğlu. “Patient Safety: Hospital and Health Management: Current Issues –II”, *İksad Publishing House*, pp. 76-88, 2023.
- [37] Z.E. Satı, Ö. Işık. “Innovation and Strategic Management Synergy: Strategic Innovation”, Access Date: 10.09.2023, Access Address:<https://www.acarindex.com/dosyalar/makale/acarindex-1423874588.pdf>



© 2020 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).