



www.dergipark.gov.tr/tjpr
Volume/Cilt 32, Number/Sayı 2, 2021

ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Sahibi (Owner)

**Türkiye Fizyoterapistleri Derneği
adına**

(On Behalf of Turkish Physiotherapy Association)

Tülin DÜGER

Editör ve Yazı İşleri Müdürü

(Editor in Chief and Managing Editor)

H. Serap İNAL

**TÜRKİYE FİZYOTERAPİSTLER DERNEĞİ'nin
bilimsel yayın organı ve yaygın süreli yayınıdır.**
(The official scientific journal of Turkish Physiotherapy
Association)

"Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi"; Web of Science (WOS)-Emerging Sources Citation Index (ESCI), Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL), EBSCO, Excerpta Medica (EMBASE), Türkiye Atıf Dizini ve Ulakbim Türk Tıp Dizini (TR Dizin)'nde yer almaktadır.

"Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation" is listed in Web of Science (WOS)-Emerging Sources Citation Index (ESCI), Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL), EBSCO, Excerpta Medica (EMBASE), Turkey Citation Index and Ulakbim TR Medical Index (TR Dizin).

"Açık Erişim Dergi" yılda 3 kez (Nisan, Ağustos, Aralık) yayınlanır.

"Open Access Journal" published 3 times (April, August, December) a year.



Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası Lisansı (CC BY-NC 4.0) ile lisanslanmıştır.

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0).

Yönetim Yeri Adresi (Administration Address)

**Türkiye Fizyoterapistleri Derneği
Genel Merkezi**

Adres: Kültür Mah. Mithatpaşa Cad.

71/13, 06420 Kızılay/ANKARA

Telefon : (0312) 433 51 71

Faks : (0312) 433 51 71

Gsm : (0507) 251 91 43

editor.turkjpr@gmail.com

Tasarım (Design)

Merdiven Reklam Tanıtım

Telefon: (0312) 232 30 88

www.merdivenreklam.com

Baskı (Printing)

Merdiven Reklam Tanıtım

Mustafa Kemal Mahallesi, 2138 Sokak, No: 6/1

Çankaya- Ankara

Tel: 0312 232 30 88

Dergi Basım Tarihi: 10 Ağustos 2021

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi

Yayın Kurulu (Editorial Board)

Editör (Editor)

Prof. Dr. H. Serap İNAL

İstinye Üniversitesi

Önceki Editörlerimiz (Previous Editors)

Dr. Nihal Şimşek	1974-Mart 1985	Hacettepe Üniversitesi
Prof. Dr. Ayfer Sade	Nisan 1985-Mart 1999	Hacettepe Üniversitesi
Prof. Dr. Yavuz Yakut	Nisan 1999-Mart 2013	Hacettepe Üniversitesi
Prof. Dr. Ayşe Karaduman	Nisan 2013-Mart 2017	Hacettepe Üniversitesi
Prof. Dr. Deniz İnal İnce	Nisan 2017-Mart 2021	Hacettepe Üniversitesi

Alan Editörleri (Associate Editors)

Prof. Dr. Nilgün Bek	Lokman Hekim Üniversitesi
Prof. Dr. Filiz Can	Hacettepe Üniversitesi
Prof. Dr. İlkin Çıtak Karakaya	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Prof. Dr. Mehtap Malkoç	Doğu Akdeniz Üniversitesi
Prof. Dr. Feryal Subaşı	Yeditepe Üniversitesi
Prof. Dr. Emine Handan Tüzün	Doğu Akdeniz Üniversitesi
Doç. Dr. Nuray Alaca	Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi
Doç. Dr. Ender Angın	Doğu Akdeniz Üniversitesi
Doç. Dr. Selen Serel Arslan	Hacettepe Üniversitesi
Doç. Dr. Öznur Büyükturan	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Doç. Dr. Yasemin Buran Çırak	İstinye Üniversitesi
Doç. Dr. Tuğba Kuru Çolak	Marmara Üniversitesi
Doç. Dr. Numan Demir	Hacettepe Üniversitesi
Doç. Dr. Zeynep Hoşbay	Biruni Üniversitesi
Doç. Dr. Burcu Ersöz Hüseyinsinoğlu	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Doç. Dr. Seher Özyürek	Dokuz Eylül Üniversitesi
Doç. Dr. Gül Deniz Yılmaz Yelvar	İstinye Üniversitesi
Doç. Dr. Sevgi Sevi Subaşı Yeşilyaprak	Dokuz Eylül Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Numanoglu Akbaş	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Pınar Kaya Ciddi	İstanbul Medipol Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Dilber Karagözoğlu Coşkun	Fenerbahçe Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Meltem Yazıcı Gülay	Çankırı Karatekin Üniversitesi
Dr. Fzt. Cemil Özal	Hacettepe Üniversitesi

Teknik Editörler (Technical Editors)

Dr. Öğr. Üyesi Elif Develi	Yeditepe Üniversitesi
Dr. Fzt. Tansu Birinci	İstanbul Medeniyet Üniversitesi
Dr. Fzt. Özge Çankaya	Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Uzm. Fzt. Pınar Baştürk	Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Uzm. Fzt. Kübra Köçe	İstinye Üniversitesi
Uzm. Fzt. Merve Kurt	İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi
Uzm. Fzt. Atahan Turhan	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Uzm. Fzt. Yunus Emre Tütüneken	İstinye Üniversitesi
Uzm. Fzt. Uğur Verep	Dokuz Eylül Üniversitesi

Biyoistatistik Editörleri (Biostatistics Advisors)

Prof. Dr. Ahmet Uğur Demir	Hacettepe Üniversitesi
Doç. Dr. Jale Karakaya	Hacettepe Üniversitesi

Ulusal Danışma Kurulu (National Advisory Board)

Prof. Dr. Candan Alğun	İstanbul Medipol Üniversitesi
Prof. Dr. Berna Arda	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Hülya Arıkan	Atılım Üniversitesi
Prof. Dr. Salih Angın	Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi
Prof. Dr. Erkut Attar	Yeditepe Üniversitesi
Prof. Dr. Türkan Akbayrak	Hacettepe Üniversitesi
Prof. Dr. Erhan Akdoğan	Yıldız Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Duygun Erol Barkana	Yeditepe Üniversitesi
Prof. Dr. Kezban Bayramlar	Hasan Kalyoncu Üniversitesi
Prof. Dr. Sinan Bektaş	Hacettepe Üniversitesi
Prof. Dr. Uğur Cavlak	Adana
Prof. Dr. Engin Çalgüner	Girne Üniversitesi
Prof. Dr. Seyit Çitaker	Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Arzu Daşkapan	Yakın Doğu Üniversitesi
Prof. Dr. Rengin Demir	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Prof. Dr. Arzu Demirgüç	Sanko Üniversitesi
Prof. Dr. Mahmut Nedim Doral	Ufuk Üniversitesi



www.dergipark.gov.tr/tjpr

Volume/Cilt 32, Number/Sayı 2, 2021

ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Sahibi (Owner)

**Türkiye Fizyoterapistleri Derneği
adına**

(On Behalf of Turkish Physiotherapy Association)

Tülin DÜĞER

Editör ve Yazı İşleri Müdürü

(Editor in Chief and Managing Editor)

H. Serap İNAL

**TÜRKİYE FİZYOTERAPİSTLER DERNEĞİ'nin
bilimsel yayın organı ve yaygın süreli yayınıdır.**

(The official scientific journal of Turkish Physiotherapy
Association)

"Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi"; Web of Science (WOS)-Emerging Sources Citation Index (ESCI), Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL), EBSCO, Excerpta Medica (EMBASE), Türkiye Atıf Dizini ve Ulakbim Türk Tıp Dizini (TR Dizin)'nde yer almaktadır.

"Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation" is listed in Web of Science (WOS)-Emerging Sources Citation Index (ESCI), Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL), EBSCO, Excerpta Medica (EMBASE), Turkey Citation Index and Ulakbim TR Medical Index (TR Dizin).

"Açık Erişim Dergi" yılda 3 kez (Nisan, Ağustos, Aralık) yayınlanır.

"Open Access Journal" published 3 times (April, August, December) a year.

CC BY - NC

Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası Lisansı (CC BY-NC 4.0) ile lisanslanmıştır.

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0).

Yönetim Yeri Adresi (Administration Address)

**Türkiye Fizyoterapistler Derneği
Genel Merkezi**

Adres: Kültür Mah. Mithatpaşa Cad.

71/13, 06420 Kızılay/ANKARA

Telefon : (0312) 433 51 71

Faks : (0312) 433 51 71

Gsm : (0507) 251 91 43

editor.turkjpr@gmail.com

Tasarım (Design)

Merdiven Reklam Tanıtım

Telefon: (0312) 232 30 88

www.merdivenreklam.com

Baskı (Printing)

Merdiven Reklam Tanıtım

Mustafa Kemal Mahallesi, 2138 Sokak, No: 6/1

Çankaya- Ankara

Tel: 0312 232 30 88

Dergi Basım Tarihi: 10 Ağustos 2021

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi

Prof. Dr. Bülent Elbasan
Prof. Dr. Emin Ergen
Prof. Dr. Nevin Ergun
Prof. Dr. Nihal Gelecek
Prof. Dr. Arzu Genç
Prof. Dr. Arzu Güçlü Gündüz
Prof. Dr. Mintaze Kerem Günel
Prof. Dr. Hakan Gür
Prof. Dr. Nilgün Gürses
Prof. Dr. İlknur Naz Gürşan
Prof. Dr. Hasan Hallaçeli
Prof. Dr. Deniz İnal İnce
Prof. Dr. Selim İsbir
Prof. Dr. Ayşe Karaduman
Prof. Dr. Özgür Kasapoçur
Prof. Dr. Hülya Kayhan
Prof. Dr. Zuhal Kunduracılar
Prof. Dr. Gökhan Metin
Prof. Dr. Fatma Mutluay
Prof. Dr. Feray Oflazer
Prof. Dr. Deran Oskay
Prof. Dr. Saadet Otman
Prof. Dr. Arzu Razak Özdiñçler
Prof. Dr. Sevgi Özalevli
Prof. Dr. Lamia Pınar
Prof. Dr. Mine Gülden Polat
Prof. Dr. Sema Sancı
Prof. Dr. Bilgen Sirmen
Prof. Dr. Ferhan Soyuer
Prof. Dr. Ela Tarakçı
Prof. Dr. Hanifegül Taşkıran
Prof. Dr. Haluk Topaloğlu
Prof. Dr. Fatma Uygur
Prof. Dr. Selda Uzun
Prof. Dr. Ferda Dokuztuğ Üçsular
Prof. Dr. Özlem Ülger
Prof. Dr. Mehmet Yanardağ
Prof. Dr. Fatma Gül Yazıcıoğlu
Prof. Dr. Necmiye Ün Yıldırım
Prof. Dr. Sibel Aksu Yıldırım
Prof. Dr. İlker Yılmaz
Prof. Dr. Zerrin Yiğit
Doç. Dr. Sevil Bilgin
Doç. Dr. Tüzün Fırat
Doç. Dr. Semra Topuz

Gazi Üniversitesi
Haliç Üniversitesi
Sanko Üniversitesi
Dokuz Eylül Üniversitesi
Dokuz Eylül Üniversitesi
Gazi Üniversitesi
Hacettepe Üniversitesi
Uludağ Üniversitesi
Bezmialem Üniversitesi
İzmir Katip Çelebi Üniversitesi
Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi
Hacettepe Üniversitesi
Acibadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi
Lokman Hekim Üniversitesi
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Biruni Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Üniversitesi
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
İstanbul Medipol Üniversitesi
Koç Üniversitesi
Gazi Üniversitesi
Biruni Üniversitesi
Biruni Üniversitesi
Dokuz Eylül Üniversitesi
İstanbul Okan Üniversitesi
Marmara Üniversitesi
Dokuz Eylül Üniversitesi
İstanbul
Antalya Bilim Üniversitesi
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
İstanbul
Yeditepe Üniversitesi
Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi
Marmara Üniversitesi
İstanbul
Hacettepe Üniversitesi
Anadolu Üniversitesi
Hacettepe Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Hacettepe Üniversitesi
Eskişehir Teknik Üniversitesi
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Hacettepe Üniversitesi
Hacettepe Üniversitesi
Hacettepe Üniversitesi

Uluslararası Danışma Kurulu (International Advisory Board)

Andrea Aliverti, PhD Politecnico di Milano, Milano
Peter C. Belafsky, MD, PhD University of California, Davis
Josette Bettany-Saltikov, PhD Teesside University, Middlesbrough
Richard Wallace Bohannon, DPT Campbell University, Buies Creek
Micheal Callaghan, PhD Manchester Metropolitan University, Manchester
Pere Clave, MD Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona
Barbara H. Connolly, Ed.D., DPT University of Tennessee, Tennessee
Victor Dubowitz, MD Institute of Child Health, London
Michelle Eagle, PhD Newcastle Muscle Clinic, Newcastle
Christa Einspieler, PhD Medizinische Universität Graz, Graz
Andre Farasyn, PhD, PT Vrije Universiteit Brussel, Brussels
P. Senthil Kumar, PhD, PT Maharishi Markandeya University, Ambala
Carole B. Lewis, PhD, DPT George Washington University, Washington
Rusu Ligia, MD, PhD University of Craiova, Craiova
John A. Nyland, Ed.D., PT University of Louisville, Louisville
Jarmo Perttunen, PhD, PT Tampere University, Tampere
Paul Rockar, DPT University of Pittsburgh, Pittsburgh
Guy G. Simoneau, PhD, PT Marquette University, Milwaukee
Deborah Gaebler Spira, MD Northwestern Medicine, Chicago
Martijn A. Spruit, PhD Maastricht University, Horn
Nuray Yozbatıran, PhD, PT University of Texas, Texas

Instructions for Authors

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation is the official journal of the Turkish Physiotherapy Association and is published in Turkish and English, three times per year (April, August, and December). The manuscripts submitted in English will be given priority in the publication process.

Ethics

Editor

The journal welcomes original articles, invited reviews, interesting case presentations, and letters to the editor that are relevant to the science or practice of physiotherapy and rehabilitation. Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation stipulates that its published articles comply with the highest ethical and scientific standards, and are free from commercial concerns. Submission guidelines for the journal are based on the document entitled "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals," issued by the International Committee of Medical Journal Editors (<http://www.icmje.org>) and standards of Committee on Publication Ethics (COPE) (<https://publicationethics.org>).

If the submitted article complies with the formal principles, an "Ethics Committee Approval Document" has to be uploaded. "Copyright Agreement Form" is downloaded from the DergiPark system, and e-signature or wet signature must be provided and scanned then must be submitted by the corresponding author. If the submitted article complies with the formal principles, and Ethics Committee Approval Document and "Copyright Agreement Form" are loaded, at least two reviewers are examine the manuscript; if necessary, the changes performed by the author(s) are re-evaluated. By the beginning of the scientific assessment process, the name(s) and order of author(s) that were specified in the "Copyright Agreement Form" will be relevant. After this stage, no author names can be added to the manuscript, except the ones who have signatures in the "Copyright Agreement Form," and no changes of author(s) name(s) order can be made. To delete an author name, written permission from all authors, including the justifications, should be obtained. The corresponding author is the one who carries out all correspondence of the manuscript from submission to the publishing process.

Authors whose names are mentioned in the "Copyright Agreement Form" should directly contribute to the submitted article. "Author Contribution Form" should be filled and uploaded to the system. The authors, whose names were specified in the Copyright Agreement Form, should have had a direct contribution to the manuscript submitted. Authorship requires all three of the following:

- Substantial contributions to conception and design of the study, and acquisition of data or analysis and interpretation of data;
- Contributions to drafting or revising the manuscript critically for important intellectual content, and final approval of the version to be submitted and published.

If the manuscript includes extracted quotations, tables, figures, questionnaire and scale from previously published journals or books, the authors should specify in the manuscript that they have obtained the written permission from the copyright owner and the authors of the related publications. Editor, reviewer, and author perform the process based on COPE standards.

Reviewer

Reviewers are responsible for the confidentiality of the information related to manuscript. Reviewers inform Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation related to any conflict of interest.

Authors

The scientific content of the manuscripts and its accordance with the ethical principles are under the responsibility of the author(s). The journal accepts manuscripts which; have been approved by the relevant Ethics Committees and are by ethical principles stated in the Declaration of Helsinki. In studies involving "animals," the author(s) should state in the "Methods" section that they have protected the rights of the animals by the principles of "Guide for the Care and Use of Laboratory Animals" (<http://www.nap.edu/catalog/5140.html>); and obtained approval from the relevant Ethics Committees. In the study done with the "human" element, it must be uploaded the relevant ethical approval document with the article. The Ethics Approval document from the Ethics Committee of Clinical Research has to be uploaded to the system for case report. When the ethics committee approval is not required, an exemption letter obtained from the Ethics Committee of Clinical Research has to be uploaded to the system with the case report. The author(s) should state in their manuscript that they have obtained written informed consent from the participants of the study, and also should be able to present signed informed consent forms, if required.

"Ethics Committee Approval Document" and "Copyright Agreement Form" should be uploaded with the article uploading process to the "DergiPark" system. The manuscript without "Ethics Committee Approval Document" and "Copyright Agreement Form" uploaded in the system will not be evaluated.

Instructions for Authors

Turkish dictionary of Turkish Language Institution should be considered in Turkish manuscripts. A linguistic specialist should edit the manuscripts and abstracts in English before being submitted to the journal.

All text should be prepared by a PC compatible Microsoft Word program, double-spaced, with 2.5 cm margins on both sides of an A4 page, using 12-point type in "Times New Roman" font. The pages and lines should be numbered consecutively. The main headings of the article (Introduction, Methods, Results, Discussion, References) should be written in capital letters and bold. Subheadings must be written in such a way that the initials are capital and bold.

The numeric values with decimals must be given two more digits either a comma (Turkish) or after the period (English) (for example 13,31 or 15.21, respectively), p and r values should be given three digits after comma or period. Original research articles should not exceed 3000 words, reviews 5000 words, case reports 1000 words, and letters to the editor 500 words.

Title Page

The title of the manuscript should be brief but descriptive for the content and compatible with the purpose. Abbreviations should not be used in the title of the manuscript. Both Turkish and English titles should be written. The Turkish and English title should be written in bold with capital letters. Besides, a short running title (not exceeding 40 characters) should be specified both in Turkish and English, on the title page. The number of words (excluding title page, references, tables, and figures) of the article should be written.

Full names, surnames (written in a capital letter), academic titles, institutions and digital identifiers Open Researcher and Contributor ID (ORCID) of the authors, full name and address of the clinic, department, institute, hospital or university which the study was conducted at should be declared using superscript numbers for each author. The communication information of the corresponding author should also be specified. Each author's communication information should include; address, updated e-mail address, work phone number.

Abstracts

Each manuscript should include both Turkish and English abstracts.

Turkish Abstract and Keywords:

The Turkish abstract should begin from a separate page and should not exceed 250 words. It should include the aim of the study, the method, major findings, and results. The abstract must be divided into subheadings of "Purpose," "Methods," "Results," and "Conclusion." The p-value must be specified in the "Results" section. The number of keywords should not be less than 3 and more than 5. Keywords should be selected from "Turkey Science Terms" list (<http://www.bilimterimleri.com>). "Turkey Science Terms" is a keyword index that includes Turkish equivalents of the terms in MeSH (Medical Subject Headings). The out-of-list terms may be used for a new concept that has not taken place in MeSH, yet. Each keyword begins with an uppercase letter; separated by a comma and written in alphabetical order. If the article is in Turkish, the keywords in the English abstract should be written in the alphabetical order of the Turkish keywords.

English Abstract and Keywords:

The English abstract should begin on a separate page and should not exceed 250 words. It must be divided into subheadings of "Purpose," "Methods," "Results," and "Conclusion." The English abstract and keywords should be the same with the Turkish abstract and keywords. Keywords should be selected from "MeSH (Medical Subject Headings)" terms. The out-of-list terms may be used for a new concept that has not taken place in MeSH, yet. Each keyword begins with an uppercase letter; separated by a comma and written in alphabetical order. If the article is in English, the keywords in the Turkish abstract should be sorted according to the alphabetical order of the English keywords.

Sections of the Original Research Articles

The text includes "Introduction," "Methods," "Results" and "Discussion" sections. Abbreviations can be used for the expressions, which are repeated more than five times in the manuscript. Abbreviations should be standard expressions.

Introduction

The introduction should contain the summary of the basic knowledge obtained from previous studies related to the study topic. The rationale and purpose of the study should be described briefly.

Methods

The clinical, technique or experimental methods used in the study should be specified clearly. Appropriate references should be given to the methods. "Statistical analysis" should be described as a subheading. If it is used for the statistical analysis, name, and version number and other relevant

information for the statistical analysis program must be identified. The methods of statistical analysis should be justified and supported by references if needed.

Results

The findings should be defined without interpretation. It should be avoided to duplicate data by presenting it both in the text and in a table, and the most important data should be emphasized.

Discussion

This section should not be the repetition of the statements of 'Introduction' and 'Results.' The results of the study should be interpreted, and the association with the results of previous studies should be consistent. The limitations of the study should be provided in this section. The limitations should be provided with the study aim. The "Discussion" section should also contain the contribution of the study to the literature. Details and repetition of the results provided in the Results section and the tables should be avoided. Data not obtained from the study should not be discussed.

The following headings should be added together with the comments after the discussion;

• Sources of Support

Supporting organizations should be specified if available.

• Conflict of Interest

Should be specified if there is a conflict of interest

• Ethical Approval

Ethics committee name and approval number should be written.

• Informed Consent

A written informed consent statement must be given.

• Peer-Review

Externally peer-reviewed.

• Author Contribution

Contributors should provide a description of contributions made by each of them towards the manuscript. Description should be divided in following categories, as applicable; concept, design, supervision, resources and financial support, materials, data collection and/or processing, analysis and/or interpretation, literature search, writing manuscript, and critical review.

• Acknowledgements

The presentations of scientific meetings can be accepted if they had been previously presented and published as an abstract, and if this statement is included in the "Acknowledgement" section. For example, the person who evaluated the manuscript regarding English is not one of the authors of the manuscript, his/her name should be declared in this section.

References

The references should be presented right after the main text that consists of the Introduction, Methods, Results and Discussion sections of the manuscript. The references should be numbered in their order of appearance in the text. The number of references should not over 30 and the percentage of references older than 10 years should be kept 15% of the total number of references. The references should be shown in Arabic numbers in the text (For example Burtin et al. has been found (21)). If more than one reference is used, this should be in the form of (5,7,15-19). The "15-19" here covers the five references from reference 15 to reference 19. A comma should also be placed between the references, and no spaces should be used before and after the comma (for example 21,34,37). Journal names should be abbreviated as in Index Medicus. The use of "unpublished observations" and "personal conversations" and books (2-3 books can be used at most) as references should be avoided. All authors should be written if the number of authors is six or less in the standard journal. If the number of authors is more than six, only six authors followed by "et al." should be used. The authors, who use Endnote program, should use "VANCOUVER" style that was shown in Endnote program.

In Vancouver style referencing, the following information should be presented:

- Author(s) name(s)
- Article name
- Journal name (According to Medline abbreviations)
- Publication year
- Journal volume
- Journal issue
- Page numbers (10-5, etc.)

Reference samples are as follows:

Journal:

Burtin C, Saey D, Saglam M, Langer D, Gosselink R, Janssens W, et al. Effectiveness of exercise training in patients with COPD: the role of muscle fatigue. *Eur Respir J* 2012;40(2):338-44.

Journal Supplement:

Hielkema T, Hadders Algra M. Motor and cognitive outcome after specific early lesions of the brain: a systematic review. *Dev Med Child Neurol*. 2016;58(Suppl 4):46-52.

Book:

Murtagh J. John Murtagh's general practice. 4th ed. Sydney: McGraw-Hill Australia Pty Ltd; 2007.

Book Chapter:

Cerulli G. Treatment of athletic injuries: what we have learned in 50 years. In: Doral MN, Tandogan RN, Mann G, Verdonk R, eds. *Sports injuries. Prevention, diagnosis, treatment, and rehabilitation*. Berlin: Springer-Verlag; 2012: p. 15-9.

Published Congress Presentation:

Callaghan MJ, Guney H, Bailey D, Reeves N, Kosolovska K, Maganaris K, et al. The effect of a patellar brace on patella position using weight-bearing magnetic resonance imaging. 2014 World Congress of Osteoarthritis Research Society International, April 24-27, 2014, Paris. *Osteoarthritis Cartilage*; 2014;22(Suppl):S55.

Tables and Figures

Tables, each at separate pages, should be placed at the end of the manuscript as a Microsoft Word file. The total number of tables and figures should be limited to a maximum of four. A short title should be written in each column. The first letter of each word must be the uppercase letter on the columns of the tables. Table titles should be placed above and must be written in bold, separated by double dots (:). Tables should have horizontal and vertical lines. The p values in the table should be indicated by *, **, Explanations of abbreviations and notes should be written on the bottom of the table. The abbreviation should be written before the description of the abbreviations, and after the double dots ":" and then the abbreviation should be written in the open form. Commas should separate abbreviations. Units of the data used in the table should be indicated in parentheses (for example age (year), body weight (kg), etc.). Intervals should be indicated numerically (for example VAS (0-10 cm)). In the decimal numbers given in tables, Turkish comma (,); English articles should use the period (.) Decimal numbers given into the tables should be written two digits after period or comma (for example 31,12 or 20.10). Values (p, r, etc.), except mean or percent or median values, should be written three digits after period or comma.

Figures should be drawn or photographed professionally or must be submitted in photo-quality digital printing. Figure headings should be placed on a separate page after the tables. Figures should be uploaded as a separate file in JPEG, TIFF or PNG format. The photographs used in the manuscript should be clear. Photos, tables, and figures should be numbered consecutively according to the order in which they have been cited in the text.

For images containing a human element, measures should be taken to hide the identity of the person; a written permission from the people, whose photo was used, should be sent to the journal with a permission letter.

Manuscript Submission

Two copies of the manuscript as separate Microsoft Office Word files; one including the author names, and the other not including the author names, and both providing the same content should be uploaded after registering as a user to DergiPark (<http://dergipark.gov.tr/tjpr>) system. The establishment and ethical approval of the institution of names should be closed with an "X" in the word file without the names of the authors

Peer Review Process

Manuscripts will be assessed according to the publication criteria of the journal. The editorial and publication process of the journal are shaped in accordance with the guidelines of the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), World Association of Medical Journal Editors (WAME), Council of Science Editors (CSE), Committee on Publication Ethics (COPE), European Association of Science Editors (EASE), and National Information Standards Organization (NISO). The author(s) will be able to follow the evaluation process of the article from the DergiPark system. If necessary, the corresponding author will be asked to make initial technical revisions, and then, the process of peer review will begin. Manuscripts will be subjected to a double-blind review process by reviewers who are experts in the related fields, and their reports will be sent to the corresponding author.

Copyright

Copyrights of all published articles will be held by the publisher: Turkish Physiotherapy Association.



EDİTÖRDEN

Değerli Meslektaşlarımız,

Türkiye Fizyoterapistler Derneği'nin bilimsel yayın organı olan Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi'nin 2021 yılı ikinci sayısını yayınlamaktan mutluluk duyuyoruz.

Yeni yayın kurulu olarak ikinci sayımızı sizlere sunmanın heyecanını yaşarken, dergimizi ileriye taşımak üzere devraldığımız görevi tüm azmimizle sürdürüyoruz. Önümüzdeki yeni dönemde yazım kuralları konusunda değişiklikler gerçekleştirmeyi hedefliyor, olgu raporu ve editöre mektup türündeki makalelerin de kabul edileceğini bildirmek istiyoruz.

Ayrıca, Aralık 2021 sayısından önce 8. Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi ve 5. Nöromusküler Hastalıklar Kongresi'nde sunulan bildiri özetlerine yer verilecek bir özel sayı yayınlanacağı haberini de sizlere duyurmak isteriz.

Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi'nin 32. cildinde yayınladığımız Ağustos 2021 sayısında 12 araştırma makalesini sizlere sunuyoruz. Bu sayıda yer alan makaleler, yıldız denge testini etkileyen faktörlerin araştırılması, fizyoterapi ve rehabilitasyon yükseköğretim mezunlarının yeterliliklerinin incelenmesi, tekerlekli sandalye basketbolcularında kinezyo bant uygulamalarının akut etkinliği, obstetrik brakial pleksus palsili çocuklarda aktivite performansı, omuz disfonksiyonunda yumuşak doku mobilizasyonu, pandemi döneminde uzaktan eğitime yönelik algı, adduktor sıkıştırma kuvveti ve fonksiyonel seviye, aşıl tendon tamirinde uzun dönem fonksiyonel sonuçlar, pelvik taban kas fonksiyonuna farklı kontraksiyon yöntemlerinin etkisi ve desteksiz üst ekstremitte egzersiz kapasitesi üzerine spinal mobilitenin rolü konularını kapsamaktadır. İki makale ise iki farklı değerlendirme yönteminin geçerlik güvenilirlik çalışmalarıdır; pelvik taban sağlığı bilgisi testi ve adolesanlar için fiziksel aktivite anketi.

Yayın kurulumuz adına tüm meslektaşlarımızın, 8 Eylül Dünya Fizyoterapistler Günü'nü kutluyoruz. Bizleri destekleyen meslektaşlarımıza, yazarlarımıza ve hakemlerimize teşekkür ederiz. Bir sonraki sayıda buluşmak dileğiyle.

Yayın Kurulu adına,

Saygılarımla

Prof. Dr. H. Serap İNAL

Editör



EDITORIAL

Dear Colleagues,

We are pleased to publish the second issue of the Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation in 2021, the scientific publication of the Turkish Physiotherapists Association.

As the new editorial board, we are excited to present our second issue to you, and we continue with all our determination to carry our journal forward. We aim to make changes in the writing rules in the upcoming period, and we would like to inform you that articles in the form of case reports and letters to the editor will also be accepted.

In addition, we would like to announce that a special issue will be published before the December 2021 issue, including the abstracts presented at the 8th National Physiotherapy and Rehabilitation Congress and 5th Neuromuscular Diseases Congress.

Twelve original articles were presented in the August 2021 issue of the 32nd volume of the Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation. The articles in this issue include the topics of investigating the factors affecting the star balance test, examining the competencies of physiotherapy and rehabilitation graduates, acute effectiveness of Kinesio tape applications in wheelchair basketball players, activity performance in children with obstetric brachial plexus palsy, soft tissue mobilization in shoulder dysfunction, perception towards distance education during the pandemic period, adductor compression strength and functional level, long-term functional results in Achilles tendon repair, the effect of different contraction methods on pelvic floor muscle function and the role of spinal mobility on unsupported upper extremity exercise capacity. The two articles are the validity and reliability studies of two different evaluation methods; pelvic floor health knowledge test and physical activity questionnaire for adolescents.

On behalf of our editorial board, we congratulate all our colleagues on the September 8th World Physiotherapists Day. We would like to thank our colleagues, authors, and reviewers for their support. We are looking forward to meeting you on the next issue.

On behalf of the Editorial Board,

Sincerely,

H. Serap İNAL, Prof, PT

Editor in Chief



ISSN:2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

İÇİNDEKİLER

(CONTENTS)

2021 32(2)

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi

ARAŞTIRMA MAKALELERİ (ORIGINAL ARTICLES)

- YÜKSEKÖĞRETİM MEZUNLARININ GENEL YETERLİLİK DÜZEYLERİ İLE İŞ YAŞAMINDA BEKLENEN YETERLİLİKLERİN KARŞILAŞTIRILMASI: FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON LİSANS PROGRAMI ÖRNEĞİ**.....103
A COMPARISON OF GENERIC COMPETENCE LEVELS OF HIGHER EDUCATION GRADUATES WITH EXPECTED COMPETENCIES IN BUSINESS LIFE: EXAMPLE OF PHYSIOTHERAPY AND REHABILITATION PROGRAM
Mustafa MADAN, Özlem ÜLGER, Sibel AKSU YILDIRIM
- ACUTE EFFECT OF KINESIOTAPE APPLICATION ON SHOULDER MUSCLE STRENGTH IN MALE WHEELCHAIR BASKETBALL PLAYERS**.....114
ERKEK TEKERLEKLİ ŞANDALYE BASKETBOLCULARINDA KİNEZYO BANT UYGULAMASININ OMUZ KAS KUVVETİ ÜZERİNE AKUT ETKİSİ
Bayram Sönmez ÜNÜVAR, Ahmet SANIOĞLU
- DEVELOPMENT OF PELVIC FLOOR HEALTH KNOWLEDGE QUIZ: VALIDITY AND RELIABILITY**.....122
PELVİK TABAN SALIĞI BİLGİ TESTİNİN GELİŞTİRİLMESİ: GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK
Wala'a AL-DEGES, Şeyda TOPRAK ÇELENAY
- RELIABILITY, VALIDITY AND CROSS-CULTURAL ADAPTATION OF THE TURKISH VERSION OF THE PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNAIRE FOR ADOLESCENTS**.....132
ADOLESANLAR İÇİN FİZİKSEL AKTİVİTE ANKETİNİN TÜRKÇE VERSİYONUNUN GEÇERLİK, GÜVENİRLİK VE KÜLTÜREL UYARLAMA ÇALIŞMASI
Elif AYGUN POLAT, Nevin A. GUZEL, Nihan KAFA
- AN INTERVENTION TO ENHANCE OCCUPATIONAL PERFORMANCE OF CHILDREN WITH OBSTETRICAL BRACHIAL PLEXUS PALSY**.....141
OBSTETRİK BRAKİYAL PLEKSUS PALSİLİ ÇOCUKLARIN AKTİVİTE PERFORMANSININ GELİŞTİRİLMESİNE YÖNELİK MÜDAHALE
Songül ATASAVUN UYSAL Eda TONGA
- EFFECTS OF SUBSCAPULARIS MUSCLE SOFT TISSUE MOBILIZATION ON PAIN AND FUNCTIONALITY IN SHOULDER DYSFUNCTION**.....148
OMUZ DİSFONKSİYONUNDA SUBSKAPULARİS KASI YUMUŞAK DOKU MOBİLİZASYONUNUN AĞRI VE FONKSİYONELLİK ÜZERİNE ETKİLERİ
Emine ATICI, Gamze AYDIN, Mustafa GULSEN, Özgür SÜRENKÖK
- AN INVESTIGATION OF ACADEMICIANS AND STUDENTS' PERCEPTION AND ATTITUDES FOR DISTANCE PHYSIOTHERAPY AND REHABILITATION EDUCATION IN COVID-19 PANDEMIC**.....155
COVID-19 SALGININDA ÖĞRETİM ELEMANI VE ÖĞRENCİLERİN UZAKTAN FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON EĞİTİMİNE YÖNELİK ALGI VE TUTUMLARININ İNCELENMESİ
Gökhan BAYRAK, Raziye ŞAVKIN, Nihal BÜKER
- AN INVESTIGATION OF ADDUCTOR SQUEEZE STRENGTH AND FUNCTIONAL LEVEL IN ADOLESCENT ATHLETES WITH ADDUCTOR RELATED GROIN PAIN**.....162
ADDUKTOR KASLAR İLE İLİŞKİLİ KASIK AĞRISI OLAN ADOLESAN SPORCULARDA ADDUKTOR SIKIŞTIRMA KUVVETİ VE FONKSİYONEL SEVİYESİNİN İNCELENMESİ
Ezgi ÜNÜVAR, Bihter AKINOĞLU, Tuğba KOCAHAN, Hande GÜNEY DENİZ
- AŞİL TENDON TAMİRLİ BİREYLERDE CERRAHİ SONRASI UZUN DÖNEM FONKSİYONEL SONUÇLARIN İNCELENMESİ**.....169
AN INVESTIGATION OF LONG-TERM POSTOPERATIVE FUNCTIONAL RESULTS IN INDIVIDUALS WITH ACHILLES TENDON REPAIR
Fırat TAN, Hande GÜNEY DENİZ Burak ULUSOY, Gülcan HARPUR, Gürhan DÖNMEZ, Mahmut Nedim DORAL
- ROLE OF SPINAL MOBILITY ON UNSUPPORTED UPPER EXTREMITY EXERCISE CAPACITY IN ASYMPTOMATIC YOUNG ADULTS: A CROSS-SECTIONAL STUDY**.....176
ASEMPTOMATİK GENÇ ERİŞKİNLERDE DESTEKSİZ ÜST EKSTREMİTE EGZERSİZ KAPASİTESİ ÜZERİNDE SPINAL MOBİLİTENİN ROLÜ: KESİTSEL BİR ÇALIŞMA
İsmail ÖZSOY, Gülşah ÖZSOY, Buket BÜYÜKTURAN, Özge BARUT, Atahan TURHAN, Öznur BÜYÜKTURAN,
- ASEMPTOMATİK KADINLARDA PELVİK TABAN KAS FONKSİYONUNA FARKLI KONTRAKSİYON YÖNTEMLERİNİN ETKİSİ**.....182
EFFECTS OF DIFFERENT CONTRACTION METHODS ON PELVIC FLOOR MUSCLE FUNCTION IN ASYMPTOMATIC WOMEN
İdil Esin ÜNLÜ, Nuriye ÖZENGİN, Sevinç SERİNDAĞ, Yeşim BAKAR, Handan ANKARALI, Ata TOPÇUOĞLU
- YILDIZ DENGİ TESTİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN ARAŞTIRILMASI**.....191
AN INVESTIGATION OF THE FACTORS AFFECTING STAR EXCURSION BALANCE TEST
Bensu SÖĞÜT, Gülcan HARPUR, Volga BAYRAKÇI TUNAY



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2021 32(2)103-113

Mustafa MADAN, PhD, PT¹,
Özlem ÜLGER, PhD, PT²,
Sibel AKSU YILDIRIM, PhD, PT²

- 1 Hacettepe University, Graduate School of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey.
- 2 Hacettepe University, Faculty of Physical Therapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey.

Correspondence (İletişim):

Mustafa MADAN, PhD, PT
Hacettepe University,
Graduate School of Health Sciences,
Department of Physiotherapy and Rehabilitation,
06100 Sımanpazarı, Ankara, Turkey
Tel: +90-312-305 1090
E-mail: mustafa.madan@hotmail.com
ORCID: 0000-0002-4530-3465

Özlem ÜLGER
E-mail: ozlemulger@yahoo.com
ORCID: 0000-0002-3908-223X

Sibel AKSU YILDIRIM
E-mail: sibelaksu@yahoo.com
ORCID: 0000-0002-7276-788X

Received: 14.07.2020 (Geliş Tarihi)
Accepted: 09.12.2020 (Kabul Tarihi)



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

YÜKSEKÖĞRETİM MEZUNLARININ GENEL YETERLİLİK DÜZEYLERİ İLE İŞ YAŞAMINDA BEKLENEN YETERLİLİKLERİN KARŞILAŞTIRILMASI: FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON LİSANS PROGRAMI ÖRNEĞİ

ARAŞTIRMA MAKALESİ

ÖZ

Amaç: Genel yeterlilikler belirli bir mesleğe özgü olmayan yeterliliklerdir. Literatürde istihdam edilebilirlik becerileri, transfer edilebilir beceriler ve 21. yüzyıl yeterlilikleri gibi kavramlarla da ifade edilen bu yeterliliklerin istihdam ve kariyer açısından önemi giderek artmaktadır. Bu araştırma fizyoterapi ve rehabilitasyon lisans mezunlarının genel yeterlilik düzeyleri ile çalışmakta oldukları işin gerektirdiği yeterlilik düzeylerini tespit etmek, karşılaştırmak ve beceri uyumsuzluğunu sorgulamak amacıyla gerçekleştirildi.

Yöntem: Araştırma Mart-Aralık 2018 tarihleri arasında çevrimiçi anket yöntemi ile gerçekleştirildi. Araştırmaya 2012 yılında mezun veren tüm fizyoterapi ve rehabilitasyon lisans programlarının mezunları davet edildi. Analiz için uygun 240 katılımcının yanıtları çalışmaya dahil edildi.

Sonuçlar: Mezunların sahip oldukları en yüksek yeterlilik düzeyinin "kendi alanına ya da disiplinine hakimiyet" konusunda olduğu belirlendi. Çalışılan işte en yüksek düzeyde istenen yeterlilik "zamanı etkili kullanabilme" idi. Sorgulanan 22 yeterlilikten 18'inde mezunlar kendi yeterlilik düzeylerini, iş için istenen yeterlilik düzeylerinden daha yüksek olarak değerlendirdiler. İş için istenen yeterlilik düzeyinin mezun düzeylerinden istatistiksel anlamda daha yüksek olduğu tek yeterlilik "baskı altında çalışabilme" idi ($p=0,020$). Aynı zamanda "baskı altında çalışabilme" beceri açığının en fazla olduğu yeterlilik idi.

Tartışma: Sonuçlar mezunlarda algılanan aşırı nitelikli olma halinin yaygın olduğunu göstermektedir. Buna karşın, araştırma sonuçlarımız baskı altında çalışabilme yeterliliği ve verimli zaman yönetimi konusunun lisans eğitimi sürecinde kapsamlı olarak ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Beceri; Fizyoterapist; İstihdam; Yeterlilik.

A COMPARISON OF GENERIC COMPETENCE LEVELS OF HIGHER EDUCATION GRADUATES WITH EXPECTED COMPETENCIES IN BUSINESS LIFE: EXAMPLE OF PHYSIOTHERAPY AND REHABILITATION PROGRAM

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: Generic competencies are those that are not specific to a particular profession. These competencies, which are expressed with concepts such as employability skills, transferable skills and 21st-century competencies, are increasingly important in terms of employment and career. This study was aimed to identify and compare the generic competence levels of physiotherapy and rehabilitation undergraduate graduates and the competence levels required by the job they are working in, to investigate the skill mismatch.

Methods: The research was carried out between March and December 2018 with an online survey method. Graduates of all physiotherapy and rehabilitation undergraduate programs who graduated in 2012 were invited to the study. Responses of 240 participants suitable for the analysis were included in the study.

Results: It was determined that the highest competence level of the graduates is about "mastery of their field or discipline". The highest competence level demanded in the work environment was about "using time effectively". In 18 of the 22 competencies questioned, graduates, rated their competence higher than desired at work. The only competence, in which the required competence level was statistically higher than the graduate competence levels, was "ability to perform well under pressure" ($p=0.020$). Furthermore, the skill gap was seen most in the ability to perform well under pressure.

Conclusion: The study shows that perceived overqualification is common in graduates. On the other hand, results reveal that the subject of working under pressure and efficient time management should be handled comprehensively in the undergraduate education process.

Key Words: Skill; Physical Therapists; Employment; Competency.

GİRİŞ

Geniş anlamda yeterlilik; bireyin belirli bir işi/görevi başarılı veya verimli bir şekilde yapabilmesi, yapabilmek için gerekli olan bilgi, beceri ve tutuma sahip olmasıdır (1). Tüm mesleki alanlarda olduğu gibi fizyoterapi alanında da mezunların sahip olduğu yeterliliklerin iş yaşamları açısından önemi her geçen gün daha da artmaktadır. Uluslararası birçok meslek örgütü ve düzenleyici kurum, mezunların sahip olması gereken yeterlilikleri tanımlamış, bu yeterlilikleri kazandırmak için bazı standartlar belirlemiş ve ortak çerçeve programları oluşturmuşlardır (2). Bu çalışmalar yükseköğretim kurumlarının da müfredatlarını yeterliliklere dayalı olarak güncellemesine neden olmuştur.

Yükseköğretim kurumlarında mezunların sahip olması gereken yeterliliklerin müfredatta yer alması ve benzer amaçtaki dönüşümler sadece ülkeler bazında kalmamış bölgesel iş birlikleri de oluşturulmuştur. Bunların en kapsamlı olanı ülkemizin de içerisinde yer aldığı Bologna Süreci'dir (3). Ortak bir Avrupa Yükseköğretim Alanı (AYA) yaratmak amacıyla 1999 yılında resmi olarak başlayan Bologna Süreci'ne Türkiye 2001 yılında dahil olmuştur. Bu süreç içerisinde 2005 yılında yükseköğretimde ulusal yeterlilikler çerçevesi oluşturulmasına yönelik karar alınmış ve AYA Yeterlilikler Çerçevesi (AYÇ) oluşturulmuştur. AYÇ ile yükseköğretim kademelerinden herhangi birini bitirecek mezunların kazanması gereken öğrenim çıktıları tanımlanmış, ülkemizdeki ulusal yeterlilikler çerçevesi belirleme çalışmaları da bu karar sonrasında Yükseköğretim Kurulu tarafından başlatılmıştır (3,4). Türkiye Yükseköğretim Yeterlilikler Çerçevesi (TYYÇ)'nin 2010'da tamamlanması ile tüm yükseköğretim kurumları için geçerli olan üst çerçeve belirlenmiş; sonrasında TYYÇ Temel Alanları tanımlanmış ve TYYÇ Düzeyleri için Yeterlilik Profilleri oluşturulmuştur. Bu kapsamda Fizyoterapi ve Rehabilitasyon programı, TYYÇ Sağlık Temel Alanı'nda yer alan, bilgi ağırlıklı akademik eğitim-öğretim türünde lisans eğitimi veren programlar arasında sınıflandırılmıştır (4).

Ülkemizde, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon alanında ilk yeterlilik çerçevesi oluşturma çabaları Avrupa Yükseköğretimde Fizyoterapi Ağı (ENPHE)'nin 2007 yılında başlatmış olduğu çalışmalarla eşzamanlı olarak başlatılmıştır (5). Bu amaçla, 2016 yılın-

da Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Çekirdek Eğitim Programı (FTRÇEP) hazırlanırken, lisans eğitiminin yeterliliklere dayalı bir yaklaşım benimsenerek geliştirilmesi hedeflenmiştir (5). Fizyoterapi Rehabilitasyon lisans programı ulusal özel yeterlilikleri; bilgi, beceri ve tutum olarak üç başlık altında FTRÇEP'de yer almaktadır.

Mezunların sahip oldukları yeterliliklerin iş dünyası tarafından beklenen yeterliliklerle uyuma düzeyi, mezun istihdamı ve kariyer süreci açısından kilit rol oynamaktadır (6,7). İşverenler mezunlardan sadece mesleğe özgü yeterlilikler istememekte, bunun yanında bazı genel yeterliliklere de sahip olmalarını beklemektedirler (8). Genel yeterlilikler belirli bir meslek veya iş koluna özgü olmayan, edinildikleri takdirde diğer alanlara transfer edilebilen, iş, eğitim ve yaşam açısından oldukça önemli yeterliliklerdir (1,9,10). Genel yeterlilikler iletişim, problem çözme, başkaları ile işbirliği yapma ve yeni bilgiler edinme gibi bir takım temel insani faaliyetlerin de içerisinde yer aldığı çok geniş bir yelpazeyi oluşturur (9). Bu nedenle, literatürde farklı genel yeterlilik listeleri yer almaktadır (10). Aynı zamanda genel yeterlilikler, temelde birbirlerine yakın anlamlar ifade eden "çekirdek beceriler," "istihdam edilebilirlik becerileri," "yaşam becerileri," yumuşak beceriler (soft skills), "aktarılabılır/transfer edilebilir beceriler," işyeri yeterlilikleri, kilit yeterlilikler, stratejik yeterlilikler ve 21.yy yeterlilikleri gibi farklı yeterlilik tanımlamaları ile yaygın olarak ifade edilmektedir (8,11,12). Adlandırılmalar ve listeler farklı olsa da, genel yeterlilik listeleri ortak öğeler barındırmaktadır. Genel yeterlilikler kapsamında ele alınan bu konular; problem çözme, etkili iletişim, takım çalışması, öğrenmeyi öğrenme, yaratıcılık, değişime adaptasyon, teknolojik adaptasyon, liderlik, kendini yönetme, kültürel farkındalık, eleştirel düşünebilme, çatışma ile başa çıkabilme ve girişimcilik becerileridir (10,11,13-15). Genel yeterlilikler, iş dünyası tarafından artan ilgi nedeni ile yükseköğretim kurumlarının da dikkatini çekmiş ve bazı yüksek öğretim kurumları genel yeterliliklerin kazandırılması konusunu program müfredatları içerisinde ele almışlardır (8,16). Genel yeterlilikler; transfer edilebilir olmaları nedeni ile mezunlar açısından sadece istihdam sürecinde değil, kariyerin ilerleyen aşamalarındaki pozisyon ve iş değişikliklerinde de oldukça

önem taşımaktadır. Bununla birlikte, iş yaşamında olduğu kadar toplumsal yaşam içerisindeki önemi de 21.yy ile birlikte giderek artmaktadır (10–12,17). Her ne kadar bu beceriler iş başında veya hayatın ilerleyen aşamalarında kazanılabilecek beceriler olsa da, insan sermayesi ve iş gücü dolaşımının oldukça fazla olduğu günümüzde işverenler artık istihdama hazır bulunan mezunlar istemektedirler (11,12). Bu nedenlerle, mezunları istihdama ve sonrasındaki sürece hazırlayacak şekilde kapsamlı ve kaliteli bir eğitim almalarını sağlamak gibi bir rolü olan yükseköğretim kurumlarının, lisans eğitimi sürecinde genel yeterliliklerin kazandırılmasını garanti altına almaları önem arz etmektedir.

Hangi genel yeterliliklerin işverenler tarafından talep edildiğinin bilinmesi, yeni mezunların istihdam ve kariyerleri açısından oldukça önemlidir (6). Politika yapıcılar ve yükseköğretim kurumlarının da bu bilgiler doğrultusunda gerekli düzenlemeleri yapmaları mümkün olabilecektir. Bu anlamda mezunların sahip olduğu ve çalıştıkları kurumdan beklenen genel yeterliliklerin incelendiği araştırmalara ihtiyaç duyulmuştur.

Genel yeterliliklerin fizyoterapi lisans programı mezunları kapsamında sorgulandığı literatürdeki çalışmalar az sayıda olmakla birlikte, Türkçe literatürde bilginiz dahilinde bu anlamda bir araştırma bulunmamaktadır. Bu nedenle bu çalışma kapsamında fizyoterapistlerin sahip oldukları ve mesleklerinin icrası sırasında gereken genel yeterlilik düzeylerinin araştırılmasına karar verildi. Araştırmanın amaçları; araştırma hedef grubu olarak seçilen 2012 yılı Fizyoterapi ve Rehabilitasyon lisans mezunlarının, genel yeterlilik düzeylerini ve çalışmakta oldukları işin gerektirdiği yeterlilik düzeylerini belirlemek, işin gerektirdiği yeterlilik düzeyleri ile mezunların yeterlilikleri arasındaki farklılıkları inceleyerek beceri uyumsuzluğu olup olmadığını analiz etmek ve öğrenim programlarının mezunlara kazandırma konusunda güçlü ve zayıf olduğu yeterlilikleri mezunların bakış açısından tespit etmektir.

YÖNTEM

Araştırma Mart-Aralık 2018 tarihleri arasında gerçekleştirildi ve 2012 yılında mezun veren tüm fizyoterapi ve rehabilitasyon lisans programlarının mezunları araştırmaya davet edildi. Araştırma için Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik

Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 24.08.2017 tarih ve GO 17/700-47 karar numarası ile gerekli izin alındı.

Araştırma anketinin katılımcılara ulaştırılması için çevrimiçi anket sistemi (SurveyMonkey) kullanıldı. Katılımcılar araştırmaya başlamadan önce; araştırmanın amacı, kapsamı, araştırma anketinin tahmini tamamlanma süresi ve cevaplama yöntemi hakkında bilgilendirildi. Çevrimiçi ortamda katılımcılara araştırmaya katılımın gönüllülük esasına dayalı olduğu, çalışmaya katılmamayı tercih edebilecekleri gibi anketi yanıtlarken istemezse katılıma son verebilecekleri belirtildi. Açıklamalar sonrasında araştırmaya katılmayı kabul edenlerin "katılmayı onayladıkları" anlamına gelen İLERİ butonuna basmaları ile çevrimiçi ortamda onamları alındı ve anket sorularına erişime izin verildi.

Araştırmada HEGESCO (Higher Education as a Generator of Strategic Competences) Projesi Türkiye kısmında kullanılan "Üniversite Mezunlarına Yönelik Lisans ve Yüksek Lisans Eğitimiyle Kazanılan Yeterliliklerin Araştırılması Projesi Anketi" kullanıldı (18). Bu araştırma anketi farklı ülke ve mesleki disiplinleri kapsayacak şekilde Japonya dahil 16 ülkede 2003 yılında gerçekleştirilen REFLEX (Research into Employment and Professional FLEXibility) projesi ve Türkiye dahil beş ülkede 2008 yılında gerçekleştirilen HEGESCO projesinde kullanılmıştır (7). Ankette, yükseköğretim mezunlarının eğitim, işe geçiş, istihdam ile ilgili konular ve yeterliliklere yönelik sorular, alt bölümler içerisinde yer almaktadır (7). Anketin kullanımı için HEGESCO Projesi Türkiye bölümü koordinatöründen kullanım izni alındı. Araştırmamızda programa yönelik küçük değişikliklerle uygulanan araştırma anketinde 11 alt bölüm ve 87 soru yer almaktaydı. Bu çalışma kapsamındaki araştırma sorularına cevap bulabilmek için, demografik verilerle birlikte yeterlilikler ile ilgili sorular incelendi. Katılımcılardan yeterliliklere yönelik sorulara 22 maddelik yeterlilik listesi üzerinden yanıt vermeleri istendi (18). Sorular, (1) "Kendi yeterlilik düzeyinizi nasıl değerlendiriyorsunuz?" (2) "Şu anki işinizde istenen yeterlilik düzeyi nedir?" ve (3) "Yeterlilikler listesinden öğrenim programınızın size kazandırma konusunda güçlü veya zayıf olarak gördüğünüz en fazla üçer yeterlilik maddesini belirtiniz." şeklindeydi. Katılımcılardan birinci soruda kendi yeterlilik düzeylerini, üçüncü soruda ise, sadece çalışan mezunların çalışmakta oldukları iş yerlerinde istenen

yeterlilik düzeylerini 1 ile 7 arasında değerlendirmeleri istendi.

Çalışmada kullanılan, HEGESCO anketinin araştırmasında yer alan soruların kapsamı gereği katılımcıların mezuniyetleri üzerinden ortalama 5 yıl geçmesi beklenmektedir (19). Araştırmamız, incelenen genel yeterliliklere ilişkin kendi düzeyini ve iş dünyasının talep düzeyini anlamaya yetecek kadar deneyim yaşamış olmaları, dolayısıyla yeterlilik arz/talep dengesini daha iyi yansıtacağı için 2012 mezunları ile gerçekleştirildi.

Araştırmamıza dahil olma kriteri; 2012 yılında kamu veya vakıf üniversitelerinin Fizyoterapi ve Rehabilitasyon programlarından mezun olmak iken, dışlanma kriterleri; yurt dışı bir üniversiteden mezun olmak veya denklik alarak herhangi bir lisans programına geçiş yapmak idi.

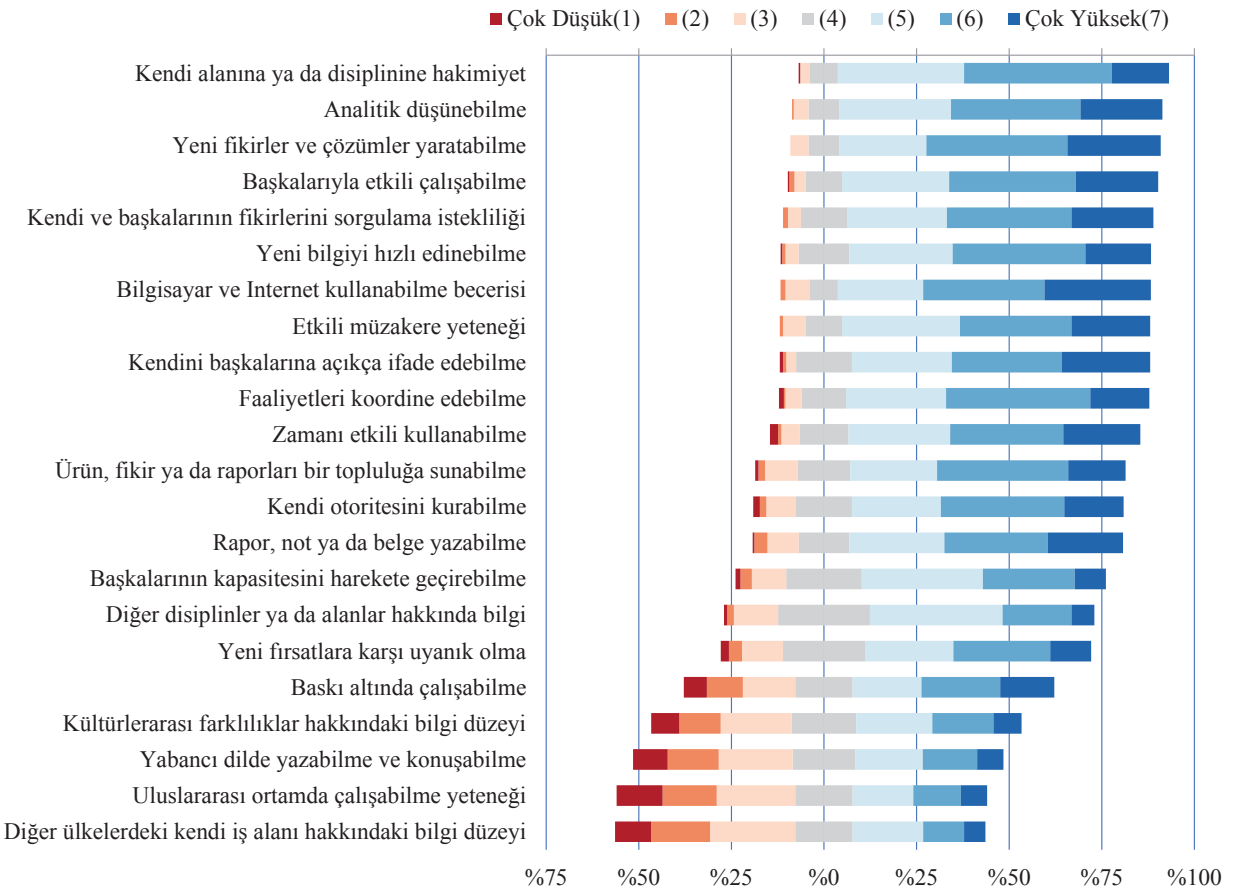
Araştırmamız geniş kapsamlı tanımlayıcı niteliksel bir araştırma olduğu için çalışma öncesi güven aralığı temelli örneklem hacmi hesaplandı (20). Çalış-

manın evrenini teşkil eden sayı olan FTR programlarından 2012 yılında mezun olanların toplam sayısı 616 olarak tespit edildi, sorulara cevap verme oranı % 65 beklenti ile, hata payı % 5 ve güven aralığı % 95 alınarak hesaplanan örneklem büyüklüğü 237 olarak bulundu (<http://www.raosoft.com/samplesize.html>).

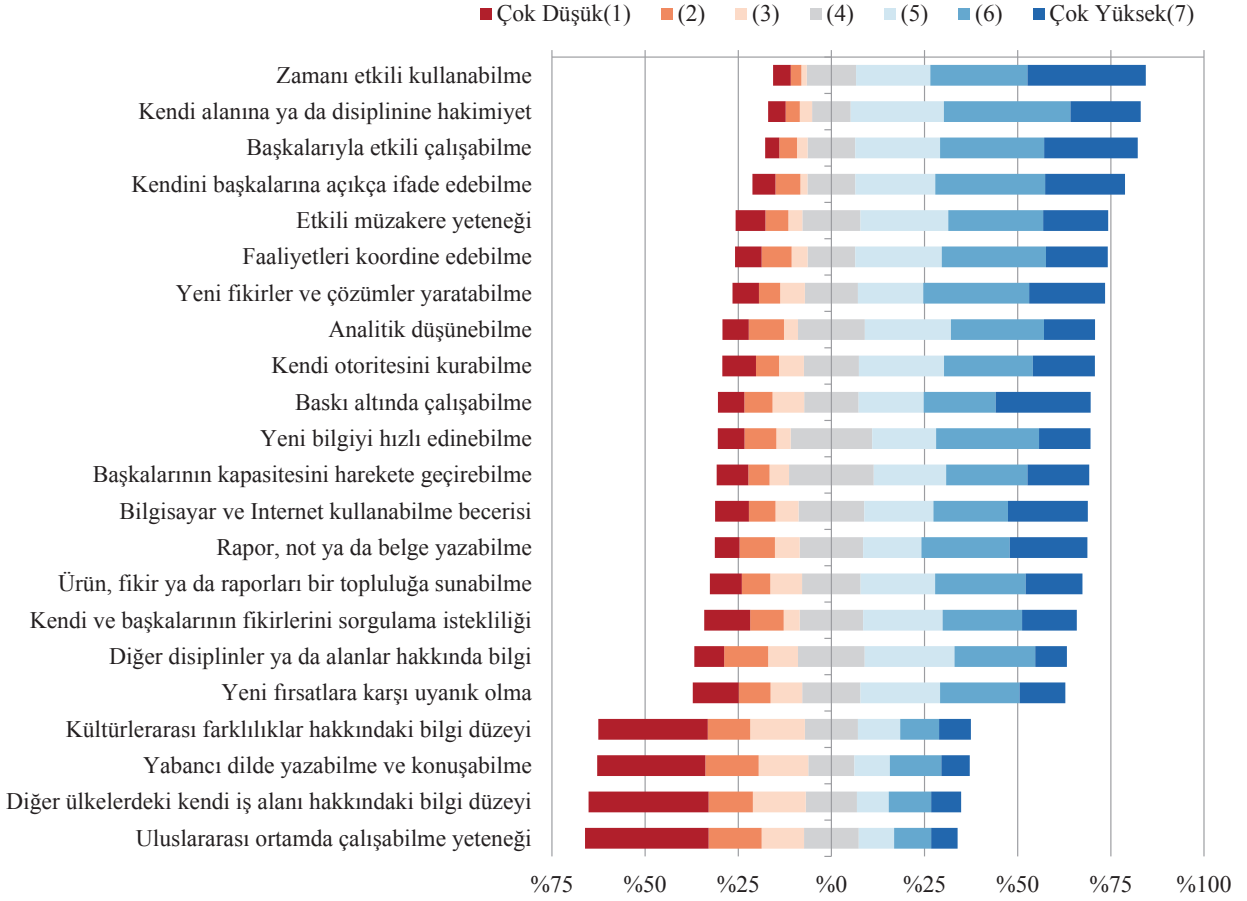
Araştırmaya davet edilen 616 mezundan 320'si katılım gerçekleştirdi. Bunlardan 80'i araştırma anketini yarıda bıraktığı için veri analizine dahil edilmedi. Soruların bazılarını yanıtlamamış olsalar bile anketin sonuna kadar devam eden 240 katılımcının yanıtları veri analizine dahil edildi. Bu çalışma kapsamında mezunların kendi yeterliliklerini incelediğimiz soruya bazı yeterlilikleri yanıtsız bırakmayı tercih edenler olsa da 227 katılımcı cevap verdi.

İstatistiksel Analiz

Araştırma verilerinin analizi için IBM Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 20 (SPSS Inc, Chicago, ABD) programı kullanıldı. Verilerin normal



Şekil 1: Mezunların Genel Yeterlilikler Açısından Algıladıkları Kendi Yeterlilik Düzeyleri (n=227)



Şekil 2: Mezunların Çalışmakta Oldukları İşin Gerekirdiği Genel Yeterlilik Düzeyleri

dağılıma uygunluğu, Kolmogorov-Smirnov testi ile yapıldı. Veriler normal dağılıma uygun olmadığından, mezunların sahip oldukları yeterlilikler ve iş ortamında istenen yeterlilik düzeylerinin karşılaştırılması Wilcoxon signed rank test ile yapıldı. İstatistiksel yanılma olasılığı $p < 0,05$ olarak kabul edildi. Yeterlilik düzeyleri ve beceri uyumsuzluğuna ilişkin bulgular grafikler ile gösterildi.

SONUÇLAR

Katılımcıların yaş ortancaları 29 (28-31) idi. Katılımcıların % 46 (n=108)'sı kadın, % 54'ü (n=129) erkekti. Mezuniyetlerinin üzerinden ortalama olarak 6,1 yıl geçmişti. Mezunların araştırma sırasındaki istihdam oranı % 87 olarak tespit edilirken, % 13'ü araştırma sırasında ücretli bir işte çalışmadığını belirtti. Çalışmakta olan mezunların % 42,3'ü hastanede (kamu, özel sektör, üniversite), % 26'sı özel eğitim ve rehabilitasyon merkezlerinde, % 14'ü üniversitelerde ve % 4'ü ise fizik tedavi merkezlerinde görev yapmaktaydı.

Mezunların kendi yeterlilik düzeyleri Şekil 1'de ve çalışmakta oldukları işte beklenen yeterlilik düzeyleri Şekil 2'de gösterilmiştir. Mezunların sahip olduklarını belirttikleri en düşük yeterlilik düzeyleri "Diğer ülkelerdeki kendi iş alanı hakkındaki bilgi düzeyi", "Uluslararası ortamda çalışabilme yeteneği", "Yabancı dilde yazabilme ve konuşabilme" ve "Kültürlerarası farklılıklar hakkındaki bilgi düzeyi" konularında gösterildi. Kategorik olarak birbirine benzeyen bu dört yeterlilikten farklı olarak en düşük düzeydeki beşinci yeterliliğin "Baskı altında çalışabilme" yeterliliği olduğu gözlemlendi.

Mezunların çalışmakta oldukları işte beklenen en yüksek yeterlilik düzeylerinin sırasıyla "Zamanı etkili kullanabilme", "Kendi alanına ya da disiplinine hakimiyet", "Başkalarıyla etkili çalışabilme" ve "Kendini başkalarına açıkça ifade edebilme" konularında olduğu gözlemlendi.

Mezunların kendi yeterlilik düzeyleri ile çalışmakta oldukları işte istenen yeterlilik düzeyleri karşılaştı-

Tablo 1: Mezun Yeterlilik Düzeyi ile Çalışılmakta Olan İşte İstlenen Yeterlilik Düzeylerini Karşılaştırma Tablosu

YETERLİLİKLER	n	Sıra Ortalaması		p	
		MYD>İŞYD	MYD<İŞYD		
Kendi alanına ya da disiplinine hakimiyet	199	67,52	46,59	0,002	**
Diğer disiplinler ya da alanlar hakkında bilgi	199	78,64	56,99	0,006	**
Analitik düşünebilme	199	69,95	47,16	<0,001	***
Yeni bilgiyi hızlı edinebilme	197	76,89	40,85	<0,001	***
Etkili müzakere yeteneği	199	80,28	49,58	<0,001	***
Baskı altında çalışabilme	199	56,28	63,42	0,020	*
Yeni fırsatlara karşı uyanık olma	198	73,49	55,40	<0,001	***
Faaliyetleri koordine edebilme	198	71,04	48,94	<0,001	***
Zamanı etkili kullanabilme	198	60,28	51,29	0,380	
Başkalarıyla etkili çalışabilme	197	69,45	60,04	0,202	
Başkalarının kapasitesini harekete geçirebilme	198	74,62	60,38	0,282	
Kendini başkalarına açıkça ifade edebilme	197	67,03	53,53	0,005	**
Kendi otoritesini kurabilme	196	66,19	57,32	0,001	***
Bilgisayar ve İnternet kullanabilme becerisi	197	67,58	45,07	<0,001	***
Yeni fikirler ve çözümler yaratabilme	198	65,95	43,57	<0,001	***
Kendi ve başkalarının fikirlerini sorgulama istekliliği	198	79,57	46,01	<0,001	***
Ürün, fikir ya da raporları bir topluluğa sunabilme	197	70,82	54,36	<0,001	***
Rapor, not ya da belge yazabilme	198	71,23	55,38	<0,001	***
Yabancı dilde yazabilme ve konuşabilme	196	69,25	60,39	<0,001	***
Diğer ülkelerdeki kendi iş alanı hakkındaki bilgi düzeyi	198	73,36	56,65	<0,001	***
Kültürlerarası farklılıklar hakkındaki bilgi düzeyi	197	72,52	51,04	<0,001	***
Uluslararası ortamda çalışabilme yeteneği	198	66,57	54,51	<0,001	***

Wilcoxon Testi *:p<0.05 **:p<0.01 ***:p<0.001

MYD: Mezun Yeterlilik Düzeyi, İŞYD: Çalışılmakta Olan İşte İstlenen Yeterlilik Düzeyi

rilması Tablo 1’de gösterilmiştir. Mezunların listelenen yeterliliklerin çoğu açısından (22 yeterlilikten 18’inde) kendi yeterlilik düzeylerini, çalışmakta oldukları işin gerektirdiği yeterlilik düzeyinden daha yüksek olarak değerlendirdikleri tespit edildi (Tablo 1). Sadece “baskı altında çalışabilme” yeterliliği açısından işte istenen yeterlilik düzeyi mezunların yeterlilik düzeylerinden daha yüksek bulundu ($p=0,020$).

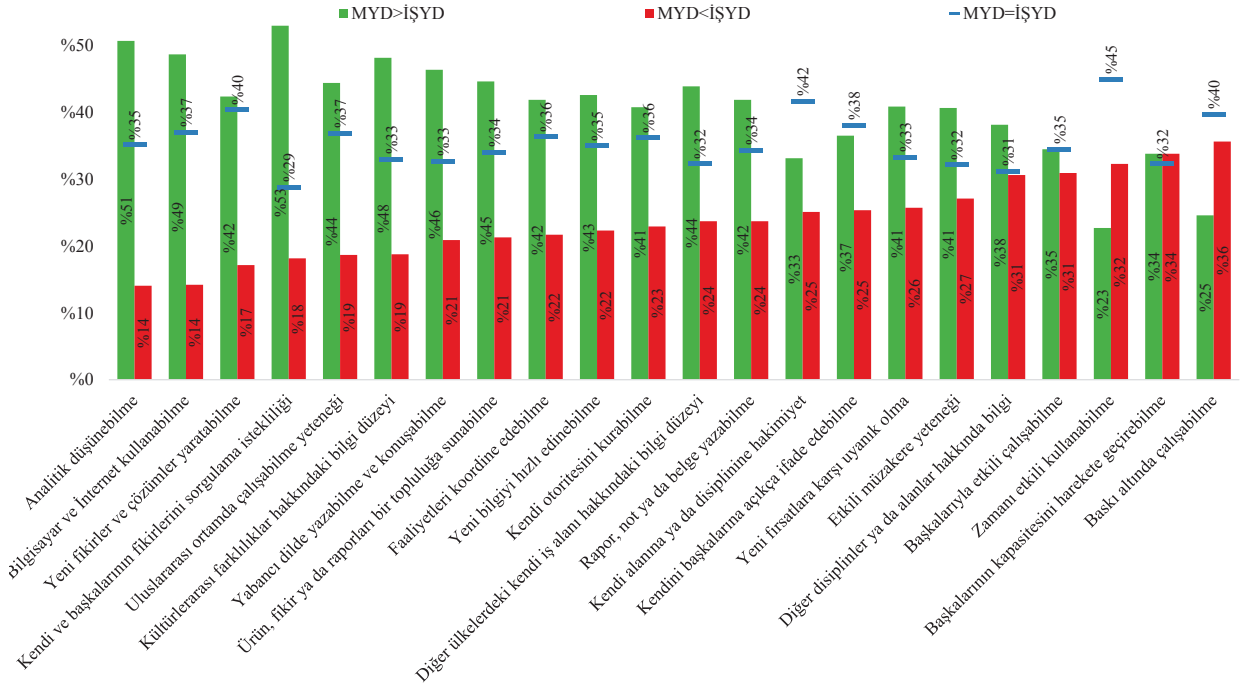
Mezun yeterlilik düzeyinin, işte istenen yeterlilik düzeyinden daha yüksek olduğu durumlar, işte istenen yeterlilik düzeyine eşit olduğu durumlar ve işte istenen yeterlilik düzeyinden daha düşük olduğu durumların (beceri açığı ve fazla becerili olma durumları) oransal dağılımı Şekil 3’te gösterilmiştir. Bu grafiğe bakıldığında mezunlardaki beceri açığının fazla görüldüğü konuların sırasıyla % 36 oranında “baskı altında çalışabilme,” % 34 oranında “başkalarının

kapasitesini harekete geçirebilme” ve % 32 oranında “zamanı etkili kullanabilme” olduğu görüldü.

Öğrenim programlarının kendilerine kazandırma konusunda güçlü veya zayıf kaldığını düşündükleri yeterliliklerin güçlü veya zayıf olarak belirtilen oranları Şekil 4’te gösterilmiştir. Mezunların %64’ü kendilerine kazandırma konusunda öğrenim programlarının güçlü olduğu konunun “Kendi alanına ya da disiplinine hakimiyet” olduğunu belirtti. Bunun yanında öğrenim programlarının kazandırma konusunda zayıf olarak belirtilen yeterliliklerin ise, daha çok yurtdışında, başka dil ve kültürlerle çalışabilme bilgi ve becerisiyle ilgili yeterliliklerin olduğu görüldü.

TARTIŞMA

Araştırmamızda, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon lisans programı mezun genel yeterlilikleri ve iş için istenen genel yeterliliklerin sorgulanarak beceri



Şekil 3: Mezun Yeterlilik Düzeyleri ile İşte Beklenen Yeterlilik Düzeylerinin Karşılaştırılması Oransal Dağılımı (Beceri Eksikliği Azdan Çoğuş Sıralı) MYD: Mezun Yeterlilik Düzeyi, İŞYD: Çalışılmakta Olan İşte Beklenen Yeterlilik Düzeyi, MYD>İŞYD: Beceri Fazlalığı, MYD<İŞYD: Beceri Eksikliği

uyuşmazlığının incelendiği çalışmamızın sonucunda mezunların iş ortamı için gereken düzeyden daha yüksek yeterliliklere sahip oldukları, “baskı altında çalışabilme” ve “zamanı etkili kullanabilme” yeterlilikleri açısından beceri eksikliği olduğu sonucuna varılmıştır. Mezun yeterliliklerinin değerlendirildiği ilk araştırma olması açısından önem taşıyan çalışmamızın sonuçlarının literatüre önemli katkısı olduğunu düşünmekteyiz.

Araştırmamızın sonuçlarına bakıldığında, sorgulanan genel yeterliliklerin büyük çoğunluğu açısından mezunların kendi yeterlilik düzeylerini, çalışmakta oldukları işte istenen yeterlilik düzeylerinden daha yüksek olarak değerlendirdikleri görülmektedir. Toplamda 21 ülkede gerçekleştirilen HEGESCO ve REFLEX projelerinde, mezunların bazı yeterlilikler açısından yüksek yeterlilik düzeylerine sahip iken, bazılarında düşük yeterlilik düzeyleri sergiledikleri rapor edilmiştir (7). Araştırmamızın sonuçları, fizyoterapi ve rehabilitasyon mezunlarında algılanan aşırı nitelikli olma halinin (perceived overqualification) yaygın olduğunu göstermektedir. “Aşırı nitelikli olma,” çalışanın eğitim, yetenek, bilgi, beceri ve/veya deneyiminin işin gereksinimlerini aştığını ifade eden bir kavramdır (21). Yapılan araştırmalar,

aşırı nitelikli çalışanların iş memnuniyet düzeyi de dahil daha olumsuz iş tutumlarına sahip olduklarını göstermektedir (22). Çalışan açısından, niteliklerini yeterince kullanamama dolayısıyla iş tatmininde azalmaya, işveren açısından ise, uzun vadede çalışan kaybı veya motivasyon eksikliğine yol açan bir durumdur (23). Literatürde aşırı nitelikli çalışan fenomenine yol açan unsurlar için farklı teoriler olmakla birlikte, en yaygın olarak iki teorik model ile açıklanmaktadır (24). Bunlardan birincisi olan “iş elde etme yarışı modeli” ne göre; yüksek niteliklere sahip mezunların yer aldığı bir ekonomide, yeterli düzeyde nitelikli işin bulunmayışı, iş elde etme yarışında geride kalan mezunların bazılarının mecburen daha düşük niteliklerin gerekli olduğu işlerde çalışmak zorunda kalmaları ile sonuçlanmaktadır (24). Türkiye’deki giderek artan fizyoterapist mezun sayısı ve ÜNİ-VERİ 2019’da gösterilen istihdam oranları (25), uygun istihdam çözümleri geliştirilmediği takdirde, “iş elde etme yarışı” modeli ile açıklandığı şekilde fizyoterapist mezunlarını daha düşük nitelikler gerektiren işlerde çalışmaya zorlayacaktır.

Beceri uyumsuzluğu, mezunun iş dünyası içerisinde yanlış konumlanması nedeni ile de ortaya çıkabilmektedir (7,26). Oldukça yüksek yeterlilik düzeyleri-



Şekil 4: Mezunlara Kazandırma Konusunda Öğrenim Programların Güçlü veya Zayıf Kaldığı Yeterliliklerin Belirtilme Oranları

ne sahip bir kişinin, yeterliliklerinin sadece çok az bir kısmını kullanabileceği bir kurum veya pozisyonda çalışması, beceri uyumsuzluğuna yol açabilir. Araştırmamızda beceri eksikliği oldukça düşük olmasına rağmen, ortalamaya bakıldığında çalışan her dört mezundan birinin işte istenen düzeyin altında yeterliliğe sahip olduğu görüldü. Bu durum, var olan bu uyumsuzluğun yanlış konumlandırmadan kaynaklandığını düşündürmektedir. Türkiye’de fizyoterapi lisans mezunların önemli bir bölümü daha çok pediatrik rehabilitasyon alanında hizmet veren özel eğitim ve rehabilitasyon merkezlerinde çalıştıkları için (27), mesleğe özel ve genel yeterliliklerini yeterince kullanamıyor olabilirler. Dolayısıyla, fizyoterapi mezunlarının yeterliliklerine uygun istihdam alanlarının oluşturulması veya mezunların sahip oldukları yeterliliklere uygun işlere yönlendirilmesi konusunda çalışmalar yapılması gerekliliği doğmaktadır.

Genel anlamda, mezun yeterlilik düzeylerinin, yeterliliklerin çoğunda işin gerektirdiğinden yüksek olması, fizyoterapi lisans mezunlarının daha yüksek sorumlulukların üstesinden gelebilecekleri konusunda da fikir vermektedir.

Çalışmada sorgulanan diğer yeterliliklerin aksine, “baskı altında çalışabilme” yeterliliği açısından me-

zun yeterlilik düzeylerinin, çalıştıkları işte istenen yeterlilik düzeylerinden daha düşük olduğu görülmektedir. Aynı zamanda “baskı altında çalışabilme” yeterliliği beceri açığının en fazla görüldüğü yeterliliklerdir. HEGESCO araştırmasında da “baskı altında çalışabilme” yeterliliği, beceri açığının en fazla olduğu iki konudan birisidir (7). Ortamdaki stres faktörlerinin varlığı ve yoğun iş talebi ile ilgili bir durum olan baskı altında çalışabilme konusunda yeterli olmama düşüncesine sahip olmak, tükenmişlik sendromuna yol açabilir. Bu durum sadece çalışan açısından değil, aynı zamanda çalışılan kurum ve hizmet verilen insanlar açısından da olumsuz sonuçlar doğurabilir. Bu nedenlerle baskı altında çalışabilmeye yönelik yeterliliğin mezunlara kazandırılması oldukça önemlidir. Türkiye’deki fizyoterapi programları incelendiğinde, baskı altında çalışabilme yeterliliğinin kazandırılmasına ilişkin herhangi bir stratejinin olmadığı, baş etme becerilerine yönelik ders veya eğitim planlaması yapılmadığı bilinmektedir (28). Dolayısıyla, çıkarımımız bu yeterliğe ilişkin lisans programlarında stratejilerin oluşturulması ve uygulanmasıdır.

Mezunlardan en fazla talep edilen genel yeterliliğin “Zamanı etkili kullanabilme” yeterliliği olduğunu gösteren araştırmamızın sonuçları bu yeterliliğinin

mezunların istihdamı açısından çok önemli bir yeterlilik olduğunu bir anlamda tescillemiş durumdadır. Çünkü 2005 yılında gerçekleştirilen REFLEX ve 2008 yılında gerçekleştirilen HEGESCO projelerinin sonuçları da, yükseköğretim düzeyi gerektiren bir işte çalışan mezunlardan çalıştıkları işte en fazla talep edilen yeterliliğin “Zamanı etkili kullanabilme” yeterliliği olduğunu göstermiştir (7). Hem araştırmamız hem de araştırmamızdan yaklaşık 10 ve 13 yıl öncesinde gerçekleştirilen bu çok geniş kapsamlı iki araştırmanın sonuçlarının bu yönde olması, “Zamanı etkili kullanabilme” yeterliliğinin önemini hiç kaybetmediğini göstermektedir. Araştırmamızda mezunların yaklaşık üçte biri “Zamanı etkili kullanabilme” bakımından kendi yeterlilik düzeyini işin gerektirdiği düzeyin altında rapor etmiş ve bu konu beceri yetersizliğinin en fazla görüldüğü üç yeterlilikten birisi olmuştur. Bu sonuçlar birlikte düşünüldüğünde lisans eğitimi döneminde bu yeterliliğin mezunlara kazandırılması gerektiğini açıkça göstermektedir.

Zamanı etkili kullanamamanın, çalışan üzerinde zaman baskısı doğuracağı, dolayısıyla çalışanın iş stresini artıracacağı da unutulmamalıdır (29). HEGESCO araştırması kapsamında işveren ve yükseköğretim temsilcileri ile yapılan saha çalışmalarına dayalı sınıflandırma çerçevesinde “zamanı etkili kullanabilme” ve “baskı altında çalışabilme” yeterlilikleri zaman yönetiminin farklı boyutları olarak kabul edilmiştir (19). Dolayısıyla zaman yönetimi konusunun programlarda kapsamlı olarak ele alınması önemlidir.

Araştırmamızda hem mezunların sahip oldukları en yüksek yeterlilik düzeyinin hem de öğrenim programlarının mezunlara kazandırması bakımından en güçlü olduğu konunun “Kendi alanına ya da disiplinine hakimiyet” olduğu gösterildi. Aynı zamanda birçok yeterlilikte olduğu gibi bu yeterlilik açısından da mezunların işte istenen yeterlilik düzeyinin üzerinde yeterliliğe sahip oldukları görüldü. HEGESCO ve REFLEX araştırması sonuçlarına göre en fazla yetersizliğin görüldüğü iki konudan birisi “kendi alan ya da disiplinine hakimiyet” olarak rapor edilmiş (7), yine HEGESCO projesi kapsamında işverenlerle yapılan görüşmelerde işverenlerin % 70’i çalışanlarda mesleğe özgü yeterlilik eksikliği yaşadıklarını belirtmiştir (19). Avrupa Komisyonu’nun 2013 yılında yayınladığı ve işveren perspektiflerini

içeren raporunda “Kendi alan ya da disiplinine hakimiyet” konusunun istihdam edilebilirlik açısından en önemli beceri seti olduğu vurgulanmıştır (30). Araştırma sonuçlarımız bu yeterliliği kazandırma bakımından fizyoterapi lisans eğitiminin oldukça iyi düzeyde olduğunu ve program öğrenme hedefleri ile mezun çıktılarının uyumlu olduğunu göstermektedir. Ancak mezunlar ve kurumlar lehine bu olumlu sonuçlarla birlikte, mezunların dörtte biri “kendi alanı ya da disiplinine hakimiyet” konusunda, işte istenen yeterlilik düzeyinin altında yeterlilik düzeyi rapor etti. % 10’un altında bir oran ile de olsa bazı mezunlar yükseköğretim kurumlarının bu yeterliliği kazandırma konusunda zayıf kaldığını belirtti. Bu durum kurumlar arası farklılıklar olabileceği için dikkat edilmesi gereken bir durumdur.

İlk iki yeterliliğin ardından iş ortamında en yüksek düzeyde istenen yeterlilikler “başkalarıyla etkili çalışabilme”, “kendini başkalarına açıkça ifade edebilme” ve “etkili müzakere yeteneği” idi. Bunlar, verilen hizmetin daha etkili olmasını sağlayacak takım çalışması ve etkili iletişime ilişkin yeterliliklerdir. Sarfraz ve ark.’nın gerçekleştirdiği sistematik derleme çalışmasında “istihdam edilebilirlik” becerilerine yönelik araştırmalarda ilk on beceri içerisinde en fazla yer alan becerinin “takım çalışması” olduğu gösterilmiştir (31). İşverenler ile yapılan işe alımı simülasyonu araştırmasında işverenlerin işe alım kararlarında en etkili olan konunun “alanda uzmanlık” ile birlikte “kişiler arası beceriler” olduğu gösterilmiştir (32). Bu sonuçlar, söz konusu yeterliliklerin istihdam edilebilirlik anlamında oldukça önemli olduğunu açıkça göstermektedir. Araştırmamızda mezunların üçte birine yakın kısmının “başkalarıyla etkili çalışabilme” ve dörtte birine yakın kısmının “kendini başkalarına açıkça ifade edebilme” konularında işte istenilen düzeyin altında yeterlilik belirtmiş olduğu görülmüştür. Bu durum oldukça yüksek talep düzeyine sahip bu yeterlilikler açısından genel ortalamada iyi durumda olursa da mezunların bir kısmı açısından beceri açığının varlığını göstermektedir. Bu yeterliliklerin yükseköğretim sürecinde gereken düzeyde kazandırılması hem iş dünyasına giriş hem de çalışma sürecinde mezunlara önemli fayda sağlayacaktır.

Araştırmamızda sahip olunan yabancı dil yeterlilik düzeyi az olmakla birlikte, mezunların çalıştıkları işlerde de bu yeterlilik açısından talebin düşük ol-

duğu gözlemlendi. Mezunların çalıştıkları ortamda bu yeterliliğe olan talep az olsa da, bu yeterliliğin kazandırılması gerekmektedir. HEGESCO ve REFLEX araştırmalarında mezunların iş için beklenen düzeyin üzerinde yeterliliğe sahip oldukları yeterliliklerin başında “yabancı dilde konuşabilme ve yazabilme” becerisinin geldiği gösterilmiştir (7). Bu sonuçlar uluslararası ortamda bu yeterliliğe sahip çok fazla mezun olduğunu, yabancı dilde konuşabilme ve yazabilme becerilerinin rekabet edebilir olmak için gerekliliğini göstermektedir. Giderek artan istihdam sorunları nedeni ile mezunlar açısından seçeneklerin artması anlamına gelebilecek uluslararası ortamda çalışabilme yeterliliğinin temelinde yatan yabancı dil becerilerinin geliştirilmesinin önemli olduğunu düşünmekteyiz.

Dunning Kruger etkisinde belirtildiği üzere bireylerin kendi yeterliliklerini gerçekte olduğundan daha yüksek rapor etme olasılıkları (33) araştırmamızın potansiyel limitasyonu olarak görülebilir. Ancak, benzer çalışmalar ve HEGESCO araştırmasında (7) algılanan yeterlilik düzeylerinin başka bir yöntemle elde edilmesi mümkün olmadığı görülmekte, örneklem grubunun yeterli sayıda olması ile olası limitasyonun göz ardı edilebileceği düşünülmektedir.

Çalışma dünyası tarafından istihdam sırasında ve sonrasında gerçek becerilerin giderek daha fazla tercih edilmesi, yeterlilikleri daha da önemli hale getirmektedir. Yükseköğretim programları öğrenciye sadece mesleğe özel yeterlilikleri kazandırmakla kalmamalı, bununla birlikte mezunların hem iş yaşamı hem de hayatının diğer alanlarında büyük öneme sahip genel-transfer edilebilir yeterlilikleri de kazandırmalıdır. Yükseköğretim alanında eğitim planı mezun yeterlilikleri ve iş ortamında istenen yeterlilikler göz önünde bulundurularak, gelişen ihtiyaçlar dikkate alınarak yapılmalıdır.

Sonuç olarak, araştırmamız Türkiye’deki Fizyoterapi ve Rehabilitasyon mezunlarının genel yeterlilik düzeylerini ve çalıştıkları işte istenen genel yeterlilik düzeylerini sorgulayan ilk araştırmadır. Genel anlamda yeterliliklerin çoğunda mezunların işin gerektirdiğinden daha yüksek düzeyde yeterliliklere sahip oldukları rapor edilmiştir. Buna karşın, baskı altında çalışabilme yeterliliği açısından mezun yeterlilikleri işte istenen düzeyin altında kalmıştır. Bu yeterlilik beceri eksikliğinin en fazla görüldüğü alan olarak

dikkat çekmektedir. İş ortamında en yüksek düzeyde istenen yeterliliklerin başında gelen “zamanı etkili kullanabilme” yeterliliğinin, beceri eksikliğinin en fazla görüldüğü ikinci yeterlilik olması da dikkate alınması gereken bir durumdur. Bu nedenlerle; amacı mezunları istihdam ve sonrasına hazırlayacak şekilde kaliteli bir eğitim almalarını sağlamak olan yükseköğretim programlarının bu yeterliliklere daha fazla önem vermesinin uygun olacağı düşüncesindeyiz.

Destekleyen Kuruluş: Yok.

Çıkar Çatışması: Yok.

Etik Onay: Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu’ndan 24.08.2017 tarih ve GO 17/700-47 karar numarası ile gerekli izin alındı.

Aydınlatılmış Onam: Katılımcılardan araştırmaya başlamadan önce, çevrimiçi ortamda ankete katılım için gerekli onam alındı.

Açıklamalar: Araştırma anketini kullanmamıza izin vererek çalışmamıza katkı sağlayan Prof. Dr. Selma Önderoğlu’na teşekkür ederiz. Bu çalışma kısmen 17-19 Ekim 2019 tarihleri arasında Ankara’da düzenlenen 1. Uluslararası Sağlık Bilimleri Eğitim Programları Değerlendirme ve Akreditasyon (SABAK) Kongresinde sözel bildiri olarak sunulmuştur.

Yazar Katkıları: Fikir/Kavram - SAY, MM; Tasarım - MM, ÖÜ, SAY; Denetleme/Danışmanlık - MM, SAY, ÖÜ; Kaynaklar ve Fon Sağlama - MM, ÖÜ, SAY; Materyaller - SAY, MM, ÖÜ; Veri Toplama ve/veya İşleme - MM, ÖÜ, SAY; Analiz ve/veya Yorumlama - MM, ÖÜ, SAY; Literatür Taraması - MM; Makale Yazımı - MM, ÖÜ, SAY; Eleştirel İnceleme - MM, ÖÜ, SAY

KAYNAKLAR

1. UNESCO. TVETipedia Glossary. International Centre for Technical and Vocational Education and Training (UNESCO-UNEVOC). <https://unevoc.unesco.org/home/TVETipedia+Glossary>. Erişim Tarihi: 14 Şubat 2020.
2. Australian Physiotherapy Association. Physiotherapy Career Pathway. Competence Framework. Version 6.0. 2017 https://australian.physio/sites/default/files/professional-development/download/career-pathway/Competence_Framework_V6.0.pdf. Erişim Tarihi: 05 Kasım 2019
3. Erdoğan A (ed). Yükseköğretimde yeniden yapılanma: 66 soruda Bologna süreci uygulamaları. Ankara: Yükseköğretim Kurulu;

- 2010.
4. Yükseköğretim Kurulu. Türkiye Yükseköğretim Yeterlilikler Çerçevesi (TYYÇ). 2011. <http://tyyc.yok.gov.tr/> Erişim Tarihi: 17 Nisan 2020
 5. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Çekirdek Eğitim Programı (FTR-ÇEP). Ankara; 2016. https://www.yok.gov.tr/Documents/Kurumsal/egitim_ogretim_dairesi/Ulusal-cekirdek-egitimi-programlari/fizyoterapi_cekirdek_egitim_programi.pdf. Erişim Tarihi: 30 Ekim 2019
 6. Teijeiro M, Rungo P, Freire MJ. Graduate competencies and employability: the impact of matching firms' needs and personal attainments. *Econ Educ Rev.* Haziran 2013;34:286–95.
 7. Allen J, Coenen J, Humburg M, Pavlin S, Robert P, Svetlik I, vd. Competencies and early labour market careers of higher education graduates in Europe. Allen J, Pavlin S, Velden R van der, eds. Ljubljana: University of Ljubljana, Faculty of Social Sciences; 2011. 1–136 s. (HEGESCO, Higher Education as a Generator of Strategic Competences).
 8. Young J, Chapman E. Generic competency frameworks: a brief historical overview. *Educ Res Perspect.* 2010;37(1):1–24.
 9. Hager P, Holland S, (eds.). Graduate attributes, learning and employability. C. 6. Dordrecht: Springer; 2006.
 10. Gibb J. Generic skills in vocational education and training: research readings. National Centre for Vocational Education Research (NCVER). Leabrook (Australia): Australian National Training Authority; 2004.
 11. Brewer L. Enhancing youth employability: What? Why? and How? Guide to core work skills. Geneva: International Labour Office (ILO), Skills and Employability Department; 2013.
 12. Chan KY, Fong ETY. Disciplinary differences and implications for the development of generic skills: a study of engineering and business students' perceptions of generic skills. *Eur J Eng Educ.* 2018;43(6):927–49.
 13. QS Intelligence Unit. The global skills gap in the 21st century. The Institute of Student Employers (ISE). London; 2018.
 14. Sánchez AV, Ruiz MP, (eds.). Competence-based learning. A proposal for the assessment of generic competences. Bilbao: University of Deusto; 2008.
 15. World Economic Forum. The Future of Jobs Report 2018. Geneva: World Economic Forum; 2018.
 16. Passaretta G, Triventi M. Work experience during higher education and post-graduation occupational outcomes: a comparative study on four European countries. *Int J Comp Sociol.* 2015;56(3–4):232–53.
 17. Scott FJ, Connell P, Thomson LA, Willison D. Empowering students by enhancing their employability skills. *J Furth High Educ.* 2019;43(5):692–707.
 18. HEGESCO. Üniversite Mezunlarına Yönelik Lisans ve Yüksek Lisans Eğitimiyle Kazanılan Yeterliliklerin Araştırılması Projesi Anketi. 2008. s. 1--15. http://www.hegesco.org/pliki/Questionnaire_Turkish.pdf. Erişim Tarihi: 05 Temmuz 2017.
 19. Akkoyunlu A, Kovačić H, Pavlin S, Svetlik I. Report on the qualitative analysis of higher education institutions and employers in five countries: development of competencies in the world of work and education. Pavlin S, editör. Slovenia: University of Ljubljana, Faculty of Social Sciences; 2009.
 20. Eng J. Sample size estimation: how many individuals should be studied? *Radiology.* 2003;227(2):309–13.
 21. Erdogan B, Bauer TN, Peiró JM, Truxillo DM. Overqualified employees: making the best of a potentially bad situation for individuals and organizations. *Ind Organ Psychol.* 2011;4(2):215–32.
 22. Green F, Zhu Y. Overqualification, job dissatisfaction, and increasing dispersion in the returns to graduate education. *Oxf Econ Pap.* 2010;62(4):740–63.
 23. Harari MB, Manapragada A, Viswesvaran C. Who thinks they're a big fish in a small pond and why does it matter? A meta-analysis of perceived overqualification. *J Vocat Behav.* 2017;102:28–47.
 24. Green F, McIntosh S. Is there a genuine under-utilization of skills amongst the over-qualified? *Appl Econ.* 2007;39(4):427–39.
 25. ÜNİ-VERİ. Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı İnsan Kaynakları Ofisi. 2019. <https://www.cbiko.gov.tr/projeler/uni-veri>. Erişim Tarihi: 22 Şubat 2020
 26. CEDEFOP. Skill mismatch The role of the enterprise. Publications Office of the European Union. Luxembourg: European Centre for the Development of Vocational Training (CEDEFOP); 2012.
 27. Karagözoğlu Coşkun D, Toprak M, Duman Ç, İnal HS. Türkiye'de fizyoterapistlerin iş bulma sürelerinin ve istihdam durumlarının değerlendirilmesi. *Turk J Physiother Rehabil.* 2018;29(2):44–52.
 28. Gürses HN, Alemdaroğlu İ, Tanriverdi M, Alemdaroğlu İ, Tanriverdi M. Türkiye'de fizyoterapi ve rehabilitasyon fakülte bölümü/yükseköğullerinin incelenmesi ve müfredat analizi. *Turk J Physiother Rehabil.* 2014;25(1):16–27.
 29. Grissom JA, Loeb S, Mitani H. Principal time management skills: explaining patterns in principals' time use, job stress, and perceived effectiveness. *J Educ Adm.* 2015;53(6):773–93.
 30. Humburg M, Van der Velden R, Verhagen A. The employability of higher education graduates: the employers' perspective. Publications Office of the European Union. Luxembourg; 2013. <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/ecbcc42d-349e-4903-a844-9820680baa1a/language-en>. Erişim Tarihi: 30 Aralık 2019.
 31. Sarfraz I, Rajendran D, Hewege C, Mohan MD. An exploration of global employability skills: a systematic research review. *Int J Work Organ Emot.* 2018;9(1):63–88.
 32. Humburg M, van der Velden R. Skills and the graduate recruitment process: evidence from two discrete choice experiments. *Econ Educ Rev.* 2015;49:24–41.
 33. Kruger J, Dunning D. Unskilled and unaware of it: How difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments. *J Pers Soc Psychol.* 1999;77(6):1121–34.



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2021 32(2)114-121

Bayram Sönmez ÜNÜVAR, MSc, PT¹
Ahmet SANIOĞLU, PhD²

- 1 KTO Karatay University, Vocational School of Health Services, Department of Therapy and Rehabilitation, Konya, Turkey.
- 2 Selçuk University, Faculty of Sport Sciences, Department of Trainer Education, Konya, Turkey.

Correspondence (İletişim):

Bayram Sönmez ÜNÜVAR, MSc, PT
KTO Karatay University,
Vocational School of Health Services,
Department of Therapy and Rehabilitation
Akabe Mah. Alaaddin Kap Cad. B Blok No: 132
42020 Karatay, Konya, Turkey.
Phone: +90-332-444 1251- ext:7546
E-mail: sonmezunuvar@gmail.com
ORCID: 0000-0003-2095-3645

Ahmet SANIOĞLU
E-mail: asanioglu@selcuk.edu.tr
ORCID: 0000-0003-4236-3363

Received: 13.07.2020 (Geliş Tarihi)
Accepted: 12.12.2020 (Kabul Tarihi)



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

ACUTE EFFECT OF KINESIOTAPE APPLICATION ON SHOULDER MUSCLE STRENGTH IN MALE WHEELCHAIR BASKETBALL PLAYERS

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: Shoulder muscle strength is vital in wheelchair basketball. This study aimed to determine the acute effect of Kinesiotaping on shoulder muscle strength of wheelchair basketball players.

Methods: A total of 12 wheelchair basketball players were included in the study. The mean age of the athletes was 31.17±7.85 years and the mean body mass index was 25.41±6.96 kg/m². Athletes were assessed before and after the Kinesiotape application on deltoid muscle and shoulder. Muscle facilitation technique was applied to the deltoid muscle. Isokinetic parameters of the deltoid muscles of athletes were measured using a Cybex NORM isokinetic dynamometer. Measurements were taken for flexion and abduction movements on both dominant and non-dominant shoulders. In isokinetic measurement, five repetitions at 60°/s and 10 repetitions at 180°/s for shoulder muscle strength were performed. Peak torques and total works were calculated.

Results: An increase of the peak torque and total work were found on dominant and non-dominant shoulders of all athletes on flexion and abduction movement at 60°/s and 180°/s with Kinesiotaping (p<0.05).

Conclusion: The Kinesiotape application on shoulders could increase the isokinetic muscle strength of the wheelchair basketball players. This study has shown that the Kinesiotaping application may be used to support muscle strength.

Key Words: Athletic Tape; Disabled Persons; Muscle Strength.

ERKEK TEKERLEKLİ SANDALYE BASKETBOLCULARINDA KİNEZYO BANT UYGULAMASININ OMUZ KAS KUVVETİ ÜZERİNE AKUT ETKİSİ

ARAŞTIRMA MAKALESİ

ÖZ

Amaç: Tekerlekli sandalye basketbolunda omuz kas kuvveti önemlidir. Bu çalışma, tekerlekli sandalye basketbol oyuncularında Kinezyo bantlamanın omuz kas kuvveti üzerine akut etkisinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirildi.

Yöntem: Araştırmaya 12 erkek tekerlekli sandalye basketbol oyuncusu dahil edildi. Bireylerin yaş ortalaması 31,17±7,85 yıl ve vücut kütle indeksi ortalaması 25,41±6,96 kg/m² idi. Bireyler deltoid kasına ve omuza uygulanan Kinezyo bantlama öncesi ve sonrasında değerlendirildi. Deltoid kası üzerine kas fasilitasyon tekniği uygulandı. Bireylerin deltoid kası izokinetik ölçümleri Cybex NORM izokinetik dinamometre ile yapıldı. İzokinetik ölçümler hem dominant hem de dominant olmayan omuzun fleksiyon ve abduksiyon hareketleri için yapıldı. İzokinetik ölçümlerde 60°/sn, beş tekrar ve 180°/sn 10 tekrar izokinetik omuz kuvveti testi uygulandı. Tepe tork ve toplam iş hesaplandı.

Sonuçlar: Çalışmanın sonuçları değerlendirildiğinde, tüm bireylerin dominant ve dominant olmayan ekstremitelerinde 60°/sn ve 180°/sn'deki fleksiyon ve abduksiyon tepe tork ve toplam iş değerlerinde Kinezyo bantlama sonrası artış bulundu (p<0,05).

Tartışma: Omuz bölgesine yapılan Kinezyo bant uygulamasının tekerlekli sandalye basketbol oyuncularının izokinetik kas kuvvetini artırabileceği belirlendi. Bu çalışma Kinezyo bant uygulamasının kas kuvvetini desteklemek amacıyla kullanılabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Atletik Bantlama; Engelli Bireyler, Kas Kuvveti.

INTRODUCTION

Wheelchair (W/C) basketball is the most popular sport among Paralympics Sports. This sport includes moderately high-intensity activities requiring explosive power and speed. A successful basketball throw in W/C basketball requires actively and coordinated use of upper extremity muscles, especially shoulder complex muscles (1). The W/C basketball is specifically characterized by high-intensity propulsion and maneuvering along with quick passing, rebounding, and reaching overhead for throwing (2). The deltoid muscle has a vital role for W/C athletes. The deltoid muscle helps flexion and abduction of the shoulder. Strong shoulder flexion and abduction muscle strength would increase the athletic performance, and provide more W/C using in athletes without fatigue during the sport (3).

The most reliable method to determine the shoulder muscle strength profile is isokinetic dynamometers. The most important feature of these dynamometers is to determine the peak torque during the function by applying particular positions for the athletic performance of athletes (4,5). Isokinetic measurements are performed through electromechanical instruments that may show changing resistance at constant angular velocity and every angle of movement. Angular speeds may be adjusted as follows: slow speed (30°/s-60°/s), medium speed (90°/s-120°/s), and high speed (180°/s-300°/s). While low angular speeds are more available for measuring resistance ability of individuals against the given strength; medium and high angular speeds allow to evaluate the muscle capacity and endurance. One of the most common speeds used to measure endurance capacity is 180°/sec angular velocity due to the very repetitive principle with low load; the angular speed of 60°/sec shows the concentric strength capacity more clearly (6).

Kinesiotape (KT) is a clinical tape developed by Dr Kenzo Kase, chiropractic specialist in the 1970s. The taping that was introduced in 1973 has some advantages, including improving sensorimotor function through improving proprioceptive feedback, changing motion strategies, and providing mechanical support (7). Dr Kase has developed the KT that may be left on 24 hours in a day for up to

five days because other types of taping limit joint range of motion and may be worn for just a few hours (8). The fascia tissue is brought to the fore as an organ of the body. Neurophysiological responses arising from the stimulation of the fascia and fascia-related structures are directed to increase the benefits of the treatment in the KT method (9).

It is not clear yet whether KT increases muscle stimulation. Studies on muscle strength are also ongoing, like as studies on other effects of KT pain, muscle activity, balance, edema, and proprioception (10-13). The enforcement methods on athletes and non-athletes have been investigated in many studies in the literature. The studies have demonstrated that Kinesiotaping increases shoulder muscle strength on symptomatic and asymptomatic individuals (14,15). Although there are studies of physically disabled athletes related to KT in the literature, no previous study about wheelchair basketball players has been conducted. This study that we have performed in W/C athletes would contribute to literature (16). This study aimed to determine the acute effect of Kinesiotaping on shoulder muscle strength of W/C basketball players.

METHODS

Study Design

The study was carried out at the Veterans Physical Therapy and Rehabilitation Training and Research Hospital between January and March 2015. Approval was obtained from Selçuk University School of Physical Education and Sports, Non-Interventional Clinical Research Ethics Committee for the study (Approval Date: 04.12.2014 and Approval Number: 29). An informed consent form was obtained from individuals, and all procedures were carried out according to the Helsinki Declaration.

Participants

Totally 12 male athletes playing in the TSK Karagücü W/C Basketball Team participated voluntarily the study. Twelve athletes accepted to participate in the study providing an informed consent form. Athletes with at least two years of active sports years and who did not have any diagnosed diseases related to the shoulder joint were included. Athletes with acute muscle spasms, dermatologic disease, effusion and severe pain in the shoulder joint within

last year, and who underwent orthopedic surgery in the shoulder joint, and those with any accompanying cardiovascular problem were excluded from the study. Measurements were performed at 18-20°C room temperature between 9.00 a.m. and 4.00 p.m.

Kinesiotaping Application

The KT procedure was performed through 5 cm wide Kinesio® Tape (Kinesio Tex Gold, Kinesio USA, Albuquerque, NM, USA). The KT application was applied to both dominant and non-dominant deltoid muscle according to the technique by an experienced physiotherapist having Kinesio® Tape Applicator Certificate. Taping was applied on sitting position. Factors (cream, sweat, hair) on the skin surface that would prevent the tape from sticking were avoided. The first piece of the KT was cut “Y” shape, and it was applied on the deltoid muscle by 15-25% tension through the muscle facilitation technique. The second piece of the tape was cut with “I” shape and applied on the glenohumeral joint by applying 50-75% tension for mechanical correction (9) (Figure 1). The KT may change the joint stability and movement biomechanics through mechanical support. The purpose of preferring mechanical correction technique in our study was to enlarge the subacromial space and increase the circulation. It is believed that when KT is implemented at high tension through correction technique, skin receptors are stimulated, and proprioception perception increases (17). The purpose of using the Y-shaped strips was that W/C basketball players frequently use abductor muscles of the shoulder (3).

Isokinetic Test Protocol

The isokinetic measurements of the shoulder flexion and abduction muscles of W/C basketball players were performed by the Cybex NORM isokinetic dynamometer (Lumex Inc., Ronkonkoma, New York, USA), which reliability and validity have been evidenced with many publishing (18,19). The expert researcher performed measurements. After a 5-minute warm-up on an arm cycling ergometer, the athletes were instructed for stretching exercises towards the shoulder joint for 3-5 minutes before the test. Each athlete was motivated during the measurement (20). Athletes were assessed before and immediately after the Kinesiotape application on deltoid muscle and shoulder.



Figure 1: Kinesiotaping application. First strip (Y-shape surrounding deltoid muscles for muscle facilitation), second strip (I-shape, mechanical correction for glenohumeral joint).

Before the tests, the isokinetic dynamometer was set according to the physical properties of each athlete. The isokinetic measurement was applied as described in the user manual of Cybex Norm Isokinetic dynamometer. Regarding ensure the effectiveness of the KT, the athletes were measured 30 minutes after the KT application (21). The familiarization was done initially in three repetitions at 60°/s, followed by the test performed in five repetitions at 60°/s. The athlete then passed the familiarization process at 180°/s speed, performing four repetitions at this speed, followed by the official test consisting of 10 repetitions at 180°/s (22). Three trials for each test were applied to W/C basketball players. A three-minute break time was given between the two angular speed tests. The highest of three repetitions was recorded for peak torque analysis. The flexion/extension tests were performed according to the manufacturer's protocol, with the athlete in the supine position and the axis of rotation of the shoulder joint aligned with the axis of rotation of the dynamometer arm. The abduction/adduction movements were evaluated in the sitting position, and the trunk and pelvis were stabilized with belts. The arm was positioned in the coronal plane, in neutral rotation and with the elbow in full extension. The axis of rotation of the humeral head was aligned with the axis of rotation of the dynamometer lever arm (23). Same tests were repeated for both extremities.

Table 1: Characteristics of the Athletes.

Characteristics	Athletes (n=12)	
	Mean±SD	Min-Max
Age (years)	31.17±7.85	18-41
Active Sports Years (years)	8.50±5.65	2-15
Body Mass Index (kg/m ²)	25.42±6.96	18.40-45.60

Statistical Analysis

The SPSS 25.0 program (IBM SPSS Statistics version 25.0, IBM Corp. Armonk, New York, USA) was used for statistical analysis. The descriptive statistics of the athletes were expressed as mean±standard deviation. The variables obtained from the pretest-posttest measurements were expressed as median (IQR 25-75). The Wilcoxon signed-rank test was used to compare the isokinetic strength parameters before and after the KT application. The minimum required sample size for the study was calculated using G*Power Software (Version 3.0.10 University of Dusseldorf, Germany). The smallest sample size with 0.80 effect size, 5% type I error, 80% statistical power conditions was calculated as 12 W/C basketball players. The calculation formula is based on one-tailed calculations.

RESULTS

Twelve athletes who met the inclusion criteria participated in the study. The mean age of the athletes was 31.17±7.85 years, the mean duration of sports was 8.50±5.65 years, and the body mass index was 25.42±6.96 kg/m². The dominant side of the 11 athletes was determined as right, while the dominant side of one athlete was identified as the left. The characteristics of the athletes are shown in Table 1.

The strength produced after taping was significantly higher than the strength produced before taping in comparison of the peak torque values obtained at a speed of both 60°/s and 180°/s in the dominant and non-dominant shoulder, both in flexion and abduction (p<0.05) (Table 2).

Table 2: Comparison of Peak Torque Values before and after Kinesiotape Application Obtained at 60°/s and 180°/s Speeds of Dominant and Non-Dominant Shoulder.

Peak Torque (Nm)		KT	Median (IQR 25-75)	p
Flexion (60°/s)	Dominant	Pre	59.00 (43.50-76.50)	0.015*
		Post	65.50 (49.50-78.75)	
	Non-Dominant	Pre	52.00 (32.75-63.25)	0.026*
		Post	51.50 (37.00-66.25)	
Abduction (60°/s)	Dominant	Pre	65.50 (50.00-85.50)	0.003*
		Post	70.00 (55.25-88.25)	
	Non-Dominant	Pre	55.00 (40.50-62.00)	0.006*
		Post	58.50 (46.00-63.50)	
Flexion (180°/s)	Dominant	Pre	46.00 (38.00-60.00)	0.002*
		Post	50.00 (42.00-64.25)	
	Non-Dominant	Pre	38.00 (25.75-48.00)	0.004*
		Post	38.50 (33.50-51.25)	
Abduction (180°/s)	Dominant	Pre	55.50 (42.25-69.00)	0.003*
		Post	60.50 (43.00-76.25)	
	Non-Dominant	Pre	48.00 (32.75-51.00)	0.017*
		Post	49.00 (36.50-52.75)	

*p<0.05. IQR: Interquartile Range. KT: Kinesiotaping.

Table 3: Comparison of Total Work Values before and after Kinesiotape Application Obtained at 60°/s and 180°/s Speeds of Dominant and Non-Dominant Shoulder.

Total Work (Nm)		KT	Median (IQR 25-75)	p
Flexion (60°/s)	Dominant	Pre	74.00 (61.25-90.50)	0.002*
		Post	80.00 (65.25-94.00)	
	Non-Dominant	Pre	62.00 (46.75-79.25)	0.018*
		Post	66.50 (44.5-84.25)	
Abduction (60°/s)	Dominant	Pre	81.00 (63.00-130.50)	0.016*
		Post	84.00 (69.25-131.75)	
	Non-Dominant	Pre	68.00 (48.75-86.25)	0.002*
		Post	73.00 (51.50-90.50)	
Flexion (180°/s)	Dominant	Pre	62.00 (45.00-77.00)	0.016*
		Post	65.50 (49.25-79.50)	
	Non-Dominant	Pre	49.00 (38.50-65.75)	0.022*
		Post	50.00 (41.25-68.25)	
Abduction (180°/s)	Dominant	Pre	70.00 (49.00-108.75)	0.005*
		Post	71.00 (53.25-114.75)	
	Non-Dominant	Pre	54.00 (43.00-78.25)	0.003*
		Post	57.00 (43.25-82.50)	

*p<0.05. IQR: Interquartile Range. KT: Kinesiotaping.

The average total work values improved after the KT application of both 60°/s and 180°/s in the dominant and non-dominant shoulder, both in flexion and abduction (p<0.05) (Table 3).

DISCUSSION

It was determined that KT application onto the shoulder increased the performance of shoulder during flexion and abduction in W/C basketball players.

Flexion and abduction momentums are required to push the wheel forward in W/C basketball sports. Therefore, propulsion and returning phases are often performed since these movements are frequently needed in sports competitions and training sessions. Athletes want to strengthen the muscles that realize such movements. Exercises and electrical stimulation methods are used to increase muscle strength (24). The KT application may also use among the athletes to increase strength. Alkan and Yakut investigated the effects of lumbar soft orthosis and KT on pain, trunk muscle endurance, and sports-specific physical performance in disabled table tennis athletes. They concluded that arm and trunk muscle coordination was crucial for sportive performance in W/C table tennis players. It was emphasized that KT application is vital in

disabled individuals (16).

Although KT has recently been extremely popular, there is a lack of evidence on how to use KT for muscle performance. The question that some KT techniques would facilitate the appearance of more considerable muscle strength has been a conflicting topic for recent years. Defenders of the technique claimed that placement of the KT from the muscle origin would result in an increase in muscle strength. Although underlying physiological principles were not explained convincingly, the cutaneous stimulation including type 2 mechanoreceptors which adopt slowly located in the deep dermis may cause a more considerable uptake of the motor unit and result with an increase in the muscle strength (25). The applied tape tension varies according to the targeted benefit in KT. A 0-10% tape tension for myofascial effects, 10-15% for muscle inhibition, 15-25% for muscle facilitation, 25-35% for correction, 50-75% for ligament-tendon correction and mechanical correction techniques, 75-100% for mechanical correction and ligament correction techniques are applied with a 5 cm 0% tension from the beginning and end of the applied tape (17). Donec et al. evaluated the effects of taping on maximum grip strength and key pinch strength in

healthy subjects. The authors applied the KT from origin to insertion of muscles with 15% to 25% tension. They found that key pinch strength increased after 30 minutes, and maximum grip strength increased after 1-hour later. The authors have not observed any change in the placebo and control groups (26). In our study, the KT was applied with 15% to 25% tension to provide muscle facilitation. Kase et al. reported that the application direction of the KT facilitates or inhibits of muscle activation (17). The application of the tape from the insertion to the origin may cause motor neuron inhibition through stretching the Golgi tendon organ located in the insertion part of the muscle due to the elastic retraction feature of the tape, and it would cause muscle spindle reflex contraction in the taping from the origins of the muscle to the insertion (27). We applied the taping from the origin to insertion to provide muscle relaxation in our study.

It is accepted that KT increases the activity of motor neurons with stimulated skin mechanoreceptors in theory (28). Sensorimotor feedback is provided by taping, and patients often state that they had symptom relief, increased stability of the associated joint. Skin compatibility and more comfortable movement are ensured through the elasticity of KT. Therefore, decreased pain, facilitation or inhibited muscle strength, and increased range of motion are observed.

Different results were obtained from the studies investigating the effects of the KT application on muscle strength. The KT application on knee extensors was improved peak torque in healthy individuals (28). In another study, the KT improved jumping performance and knee extension peak torque at 180°/s in both dominant and non-dominant extremities (29). Aktas et al. recommended that mechanoreceptor stimulation with KT could provide tactile improvements to build muscle function in healthy people (29). Karatosun et al. examined the effects of KT on quadriceps and hamstring muscles in 20 healthy individuals. The study concluded that KT application provided significantly better results in the first peak torque and total work of flexor muscles immediately after the application, 24 hours after the application, and after five days (30). Similar to their study, we found that the peak torque and total work improved immediately after the KT ap-

plication.

In recent years, KT has been widely used not only to increase performance in athletes but also to increase physical capacity in healthy individuals (31). In a study conducted by Mostert-Wentzel, the effects of KT on the explosive muscle strength of gluteus maximus of male athletes were examined (32). It was observed that muscle strength increased significantly in the KT group 30 minutes after the KT application. Similar to this finding, the measurement of KT application after 30 minutes increased in muscle strength in our study. Applications performed using KT method raise the skin in the application area and provide increasing of subcutaneous tissues area, thereby such applications cause reducing pain in the injured muscles and joints, and increase blood and lymph circulation (33). Csapo and Allegre analyzed 19 studies conducted on the effect of KT on muscle strength. They reported that eight of the studies had shown a significant increase in muscle strength with KT. On the other hand, 11 of the studies were reported that there was no significant difference between placebo or control (25). It has been assumed that KT facilitates rapid increases in muscle strength by providing a concentric pull on the fascia that could stimulate muscle contraction (33,34). In another theory, KT has been thought to affect muscle strength by increasing muscle activity with its facilitator effect (12,17). Although encouraging and non-encouraging results on muscle strength were reported in the literature, a more extensive series of individuals should be tested to reveal improving the effect of KT. Furthermore, some studies were showing that KT application does not affect muscle strength. Keenan et al. reported that they did not have a statistically significant superiority on shoulder muscle strength compared to placebo taping of individuals with subacromial impingement syndrome (35). Buke et al. reported that there was no significant change after taping, but a significant result was obtained on trunk muscles of female athletes after 48 hours (36). The measurements were taken after 30 minutes to ensure the activation of KT in our study differs from the Buke et al. We thought that a specific time might be needed to achieve KT activation.

The use of a single group pretest-posttest design

was a limitation in our study. A comparison could not be made due to the absence of the control group. In our study, we evaluated 30 minutes after KT application. The effects of KT application could be re-evaluated a few days after since studies were examining its effects after 48 hours (27,36). Studies could be performed for various branches such as football, athletics, and competition sports.

In conclusion, an increase in muscle strength was observed immediately in W/C basketball players who applied KT. Therefore, we suggest that the KT could contribute to muscle strength in W/C athletes who use the upper extremity excessively. Studies using placebo and different taping techniques in athletes participating in various sports could contribute to the literature.

Sources of Support: None.

Conflict of Interest: The authors declare that they have no conflicts of interest.

Ethical Approval: This study was approved by the Ethics Committee of Selçuk University School of Physical Education and Sports, Non-Interventional Clinical Research Ethics Committee (Approval Date: 04.12.2014 and Approval Number: 29). The study was conducted following the Declaration of Helsinki.

Informed Consent: Written informed consent was obtained from all participants.

Peer-Review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept - BSÜ, AS; Design - BSÜ, AS; Supervision - BSÜ, AS; Resources and Financial Support - BSÜ, AS; Materials - BSÜ; Data Collection and/or Processing - BSÜ; Analysis and/or Interpretation - BSÜ, AS; Literature Research - BSÜ, AS; Writing Manuscript - BSÜ, AS; Critical Review - BSÜ, AS.

Acknowledgements: The authors thank Nilüfer Çetiner, who is a certified English translator. This study was presented as an oral presentation in "Physical Education and Sports Congress of the International Disabled", October 20-21, 2017, and was published in the congress proceedings. The study was obtained from Bayram Sönmez ÜNÜ-VAR's master thesis entitled "Effect of Kinesio®

Tape Application in Wheelchair Basketball Players on Shoulder Muscle Strength".

REFERENCES

1. Akinoğlu B, Kocahan T. Characteristics of upper extremity's muscle strength in Turkish national wheelchair basketball players team. *J Exerc Rehabil.* 2017;13(1):62-7.
2. Curtis KA, Black K. Shoulder pain in female wheelchair basketball players. *J Orthop Sport Phys Ther.* 1999;29(4):225-31.
3. Vanlandewijck Y, Theisen D, Daly D. Wheelchair propulsion biomechanics: implications for wheelchair sports. *Sport Med.* 2001;31(5):339-67.
4. Ly LP, Handelsman DJ. Muscle strength and ageing: methodological aspects of isokinetic dynamometry and androgen administration. *Clin Exp Pharmacol Physiol.* 2002;29(1-2):39-47.
5. Arvas B, Elhan A, Baltacı G, Özberk N, Coşkun ÖÖ. Sığrama aktivitesini kullanan ve kullanmayan sporcularda izokinetik ayak bileği kas kuvvetlerinin karşılaştırılması. *Fizyoter Rehabil.* 2006;17(2):78-83.
6. Chan KM. Introduction to isokinetics: scientific and medical aspects of isokinetics. In: Chan KM, Maffulli N, eds. *Principles and practice of isokinetics in sports medicine and rehabilitation.* Hong Kong: Williams and Wilkins Asia-Pacific Ltd; 1996: p.31-69.
7. Jackson K, Simon JE, Docherty CL. Extended use of kinesiology tape and balance in participants with chronic ankle instability. *J Athl Train.* 2016;51(1):16-21.
8. Molle S. Kinesio taping fundamentals for the equine athlete. *Vet Clin North Am-Equine Pract.* 2016;32(1):103-13.
9. Gramatikova M, Nikolova E, Mitova S. Nature, application and affect of kinesio-taping. *Act Phys Educ Sport.* 2014;4(2):115-9.
10. Vithoulka I, Beneka A, Malliou P, Aggelousis N, Karatsolis K, Diamantopoulos K. The effects of kinesio-taping® on quadriceps strength during isokinetic exercise in healthy non athlete women. *Isokinet Exerc Sci.* 2010;18(1):1-6.
11. Lee K, Yi CW, Lee S. The effects of kinesiology taping therapy on degenerative knee arthritis patients' pain, function, and joint range of motion. *J Phys Ther Sci.* 2016;28(1):63-6.
12. Kim MK, Shin YJ. Immediate effects of ankle balance taping with kinesiology tape for amateur soccer players with lateral ankle sprain: a randomized cross-over design. *Med Sci Monit.* 2017;23:5534-41.
13. Burfeind SM, Chimera N. Randomized control trial investigating the effects of kinesiology tape on shoulder proprioception. *J Sport Rehabil.* 2015;24(4):405-12.
14. Miccinilli S, Bravi M, Morrone M, Santacaterina F, Stellato L, Bressi F, et al. A triple application of kinesio taping supports rehabilitation program for rotator cuff tendinopathy: a randomized controlled trial. *Ortop Traumatol Rehabil.* 2018;20(6):499-505.
15. Harput G, Guney H, Toprak U, Colakoglu F, Baltacı G. Acute effects of scapular kinesio taping® on shoulder rotator strength, rom and acromiohumeral distance in asymptomatic overhead athletes. *J Sport Med Phys Fitness.* 2017;57(11):1479-85.
16. Alkan D, Yakut Y. Bedensel engelli masa tenisi sporcularında soft ortez ve kinezyo bantla bel desteğinin ağrı, gövde kas duransına ve fiziksel performansa etkisinin incelenmesi. *J Exerc Ther Rehab.* 2020;7(1):28-37.
17. Kase K, Wallis J, Kase T. *Clinical therapeutic applications of the kinesio taping method.* Tokyo: Ken Ikai Co Ltd; 2003.
18. Habets B, Staal JB, Tijssen M, Van Cingel R. Intrarater reliability of the Humac norm isokinetic dynamometer for strength measurements of the knee and shoulder muscles. *BMC Res Notes.* 2018;11(1):15.
19. Houweling TAW, Head A, Hamzeh MA. Validity of isokinetic test-

- ing for previous hamstring injury detection in soccer players. *Isokinet Exerc Sci.* 2009;17(4):213-20.
20. Aka H, Akarçeşme C, Aktuğ ZB, Zorlular A, Atalay Güzel N, Sökmen T. Elit kadın voleybolcularda el bilek ve omuz eklemi izokinetik kuvveti ile servis atış ve smaç vuruş hızı ilişkisi. *Turk J Sport Exerc.* 2019;21(1):182-7.
 21. Hadamus A, Grabowicz M, Waşowski P, Mosiołek A, Boguszewski D, Białoszewski D. Assessment of the impact of kinesiology taping application versus placebo taping on the knee joint position sense: preliminary report. *Ortop Traumatol Rehabil.* 2018;20(2):139-48.
 22. Kocahan T, Kaya E, Akinoglu B, Karaaslan Y, Un Yildirim N, Hasanoglu A. The effects of isokinetic strength training on strength at different angular velocities: a pilot study. *Turk J Sport Med.* 2017;52(3):77-83.
 23. Erşen A, Birişik F, Bayram S, Şahinkaya T, Demirel M, Atalar AC, et al. Isokinetic evaluation of shoulder strength and endurance after reverse shoulder arthroplasty: a comparative study. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2019;53(6):452-6.
 24. Berger J, Ludwig O, Becker S, Backfisch M, Kemmler W, Fröhlich M. Effects of an impulse frequency dependent 10-week whole-body electromyostimulation training program on specific sport performance parameters. *J Sport Sci Med.* 2020;19(2):271-81.
 25. Csapo R, Alegre LM. Effects of kinesio® taping on skeletal muscle strength: a meta-analysis of current evidence. *J Sci Med Sport.* 2015;18(4):450-6.
 26. Donec V, Vanaityte L, KriėiuAnas A. The effect of kinesio taping on maximal grip force and key pinch force. *Polish Ann Med.* 2012;19(2):98-105.
 27. Słupik A, Dwornik M, Białoszewski D, Zych E. Effect of kinesio taping on bioelectrical activity of vastus medialis muscle. preliminary report. *Ortop Traumatol Rehabil.* 2007;9(6):644-51.
 28. Yeung SS, Yeung EW. Acute effects of kinesio taping on knee extensor peak torque and stretch reflex in healthy adults. *Medicine (Baltimore).* 2016;95(4):1-7.
 29. Aktas G, Baltaci G. Does kinesiotaping increase knee muscles strength and functional performance? *Isokinet Exerc Sci.* 2011;19(3):149-55.
 30. Karatosun HS, Demir HM, Atalay YB, Cetin C. Does kinesio-tape application to thigh muscles affect muscle strength, proprioception and jumping on the following days? *Sport Med J.* 2019;15(2):3112-9.
 31. Bayrakci Tunay V, Akyüz A, Önal S, Güder Usgu G, Doğan G, Tekler B, et al. Comparison of the instant effects of kinesio and McConnell patellar taping on performance in patellofemoral pain syndrome. *Fizyoter Rehabil.* 2008;19(3):104-9.
 32. Mostert-Wentzel K, Swart JJ, Masenyetse LJ, Sihlali BH, Cilliers R, Clarke L, et al. Effect of kinesio taping on explosive muscle power of gluteus maximus of male athletes. *South Afr J Sport Med.* 2012;24(3):75-80.
 33. Williams S, Whatman C, Hume PA, Sheerin K. Kinesio taping in treatment and prevention of sports injuries: A meta-analysis of the evidence for its effectiveness. *Sport Med.* 2012;42(2):153-64.
 34. Morris D, Jones D, Ryan H, Ryan CG. The clinical effects of kinesio® tex taping: A systematic review. *Physiother Theory Pract.* 2013;29(4):259-70.
 35. Keenan KA, Akins JS, Varnell M, Abt J, Lovalekar M, Lephart S, et al. Kinesiology taping does not alter shoulder strength, shoulder proprioception, or scapular kinematics in healthy, physically active subjects and subjects with subacromial impingement syndrome. *Phys Ther Sport.* 2017;24:60-6.
 36. Buke M, Unver F. Effects of kinesio tape application to trunk isokinetic strength in female participants. *Res Sport Med.* 2020;28(3):303-13.



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2021 32(2)122-131

Wala'a AL-DEGES, MSc, PT¹
Şeyda TOPRAK ÇELENAY, PhD, PT²

- 1 Ankara Yıldırım Beyazıt University, Institute of Health Sciences, Physiotherapy and Rehabilitation Program, Ankara, Turkey.
- 2 Ankara Yıldırım Beyazıt University, Faculty of Health Sciences, Department of Physical Therapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey.

Correspondence (İletişim):

Şeyda TOPRAK ÇELENAY, PhD, PT
Ankara Yıldırım Beyazıt University,
Faculty of Health Sciences,
Department of Physiotherapy and Rehabilitation,
Dumlupınar Mahallesi,
06760 Çubuk, Ankara, Turkey.
Phone: +90-312-906 1000
E-mail: sydtoprak@hotmail.com
ORCID: 0000-0001-6720-4452

Wala'a AL-DEGES
E-mail: walaadeges@yahoo.com
ORCID: 0000-0003-2655-0142

Received: 19.06.2020 (Geliş Tarihi)
Accepted: 15.12.2020 (Kabul Tarihi)



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

DEVELOPMENT OF PELVIC FLOOR HEALTH KNOWLEDGE QUIZ: VALIDITY AND RELIABILITY

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: Although pelvic floor dysfunctions encompass a wide variety of interrelated clinical conditions, the tools that question individuals' knowledge level related to these problems are not comprehensive and sufficient. This study aimed to develop Pelvic Floor Health Knowledge Quiz (PFHKQ) and to determine its validity and reliability.

Methods: A 37-item quiz was prepared to measure the knowledge of pelvic floor health and administered in 370 participants (273 females, 97 males). Face validity, content validity, construct validity, and known-group validity were analyzed for validity. The Person Separation Index (PSI) and the Kuder-Richardson-20 (KR-20) coefficient values were calculated for reliability.

Results: The face validity analysis showed that all items of the test were quite understandable (range 83.02%-98.11%). According to the Rasch model, a knowledge quiz with three subscales (function/dysfunction; risk/etiology; diagnosis and treatment) and 29 items were defined. Individuals who were health professionals or students in the health field had more PFHKQ scores compared to the other participants ($p<0.05$). There were significant differences between the participants' knowledge scores in terms of previously having heard of any pelvic floor problems and pelvic floor exercises (PFE) ($p<0.05$). The PSI and the KR-20 values were 0.892 and 0.890 for the function/dysfunction subscale, 0.938 and 0.920 for the risk/etiology subscale, 0.912 and 0.924 for the diagnosis and treatment subscale, and 0.952 and 0.926 for the PFHKQ total score, respectively.

Conclusion: In the Turkish people, the PFHKQ was found to be a valid and reliable tool.

Key Words: Knowledge; Pelvic floor; Questionnaires.

PELVİK TABAN SALIĞI BİLGİ TESTİ'NİN GELİŞTİRİLMESİ: GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK

ARAŞTIRMA MAKALESİ

ÖZ

Amaç: Pelvik taban disfonksiyonları birbiri ile ilişkili çok çeşitli klinik koşulları kapsamına rağmen, bireylerin bu problemlerle ilişkili bilgi düzeylerini sorgulayan araçlar kapsamlı ve yeterli değildir. Bu çalışmanın amacı, Pelvik Taban Sağlığı Bilgi Testi (PTSBT)'ni geliştirmek ve testin geçerlik ve güvenilirliği belirlemektir.

Yöntem: Pelvik taban sağlığı bilgisini ölçmek amacıyla 37 maddeden oluşan bir test hazırlandı ve 370 katılımcıya (273 kadın, 97 erkek) uygulandı. Geçerlik için görünüş geçerliği, kapsam geçerliği, yapı geçerliği ve bilinen grup geçerliği analiz edildi. Güvenirlilik için Birey Ayırma İndeksi (BAİ) ve Kuder-Richardson-20 (KR-20) katsayıları hesaplandı.

Bulgular: Görünüş geçerliği analizi testin tüm maddelerinin yeterince anlaşılır (% 83,02 ile % 98,11) olduğunu gösterdi. Rasch modeline göre üç alt boyutlu (fonksiyon/disfonksiyon; risk/etiolojisi; tanı ve tedavi) ve 29 maddeli bir bilgi testi tanımlandı. Sağlık çalışanı veya öğrencisi olan bireyler, diğer katılımcılarla göre daha fazla PTSBT skorlarına sahipti ($p<0,05$). Pelvik taban problemlerini ve pelvik taban egzersizlerini (PTE) daha önceden duymuş olmaları ve uygulamış olmaları açısından katılımcıların bilgi skorları arasında anlamlı farklılık vardı ($p<0,05$). BAİ ve KR-20 değerleri, sırasıyla, fonksiyon/disfonksiyon alt boyutu için 0,892 ile 0,890, risk/etiolojisi alt boyutu için 0,938 ile 0,920, tanı ve tedavi alt boyutu için 0,912 ile 0,924 ve PTSBT toplam skoru için 0,952 ile 0,926 olduğu bulundu.

Sonuç: Türk toplumunda PTSBT'nin geçerli ve güvenilir bir araç olduğu gösterildi.

Anahtar Kelimeler: Bilgi; Pelvik taban; Anketler.

INTRODUCTION

The pelvic floor is a structure composed of muscles, connective tissues, nerves, and vessels that supports pelvic organs and covers the pelvic floor (1,2). When the pelvic floor is affected, various pelvic floor dysfunctions such as incontinence, pelvic organ prolapse, pelvic pain, and sexual dysfunction may occur (2). Pelvic floor dysfunctions and its consequential effects may be caused by many factors such as gender differences, ageing, pregnancy, type of birth, obesity and pelvic surgery (3,4).

Pelvic floor dysfunctions affect the quality of life negatively, although not life-threatening (5). Pelvic floor dysfunctions are an essential and common health issue (6,7). Many scales and questionnaires have been developed to evaluate the symptoms and the quality of life related to pelvic floor dysfunctions (8,9). Moreover, the level of knowledge related to these dysfunctions could be evaluated using a few tools which are valid and reliable in a Turkish population (10,11). These tools also contain information about only incontinence and prolapse. Although the pelvic floor dysfunctions are a wide range, the tools that question individuals' knowledge level related to these dysfunctions are not comprehensive and sufficient. Considering the knowledge level related to the dysfunctions is very important in creating necessary training and exercise programs in preventive health services. Therefore, this study aimed to develop a Pelvic Floor Health Knowledge Quiz (PFHKQ) in Turkish and to determine its validity and reliability.

METHOD

Study Design

In the current study, a methodological design was used. The study was conducted following the principles of the Helsinki Declaration. The study was approved by the Ethics Committee of Ankara Yıldırım Beyazıt University (Approval Date: 10.10.2018 and Approval Number: 10.10.2018-20).

Participants

In this study, the PFHKQ was administered to patients in the Gynecology and Obstetrics Polyclinic at Atatürk Training and Research Hospital and Urology Polyclinic at Ankara Gazi Mustafa Kemal Hospital, and their relatives between October 2018

and July 2019. The inclusion criteria were being a native Turkish speaker, older than 18 years and volunteered to participate in the study. The exclusion criteria included having communication problems involving both comprehension and expression and not filling out the test administered (11). Written informed consent of all participants was obtained.

Evaluation

Participants' physical and demographic information was recorded. Complaints about pelvic floor dysfunctions were recorded as "present" or "absent". In order to evaluate their awareness about the pelvic floor, the participants were asked if they had ever heard about pelvic floor dysfunctions, if they knew about pelvic floor exercise (PFE), and if they were performing PFE.

Development and Implementation Process of the Pelvic Floor Health Knowledge Quiz

In the development of the PFHKQ, four stages were used, namely, problem identification, item writing, obtaining expert opinion, and pre-application/analysis. The literature was extensively investigated to use of the possible keywords of the study to develop the knowledge test. Therefore, the sub-objectives and general objectives were determined. Based on the review of the literature, the titles of the subscales were developed, namely, pelvic floor function/dysfunction, risk factors, diagnosis, and treatment of pelvic floor dysfunctions. Forty-four items containing positive and negative expressions per these subscales were prepared, and the compatibility of these items with the rules of language and assessment was evaluated with the help of an assessment and evaluation specialist. All items were created simply and understandably with three response categories: "yes", "no", "I do not know". A dichotomous system was used for scoring: "1" point for the items that were answered correctly and "0" point to the items that were answered incorrectly or unknown.

Expert opinion was used because it is one of the accepted ways of determining content validity. Five faculty members consisting of physiotherapists, gynecologist and obstetrician, and psychological counselling and guidance (TA, DOK, SO, AFY, and ECV) were consulted. Test the content validity of the PFHKQ, to assess whether the questions mea-

sure the area to be studied and whether they contain different points outside the area to be measured were determined. An expert opinion form was developed for each expert to evaluate the suitability of the developed test for its purpose. After the expert opinions, expressions of some items were changed, and a draft PFHKQ with 37 items was prepared. Nine of these items included negative expression in determining participants' knowledge about pelvic floor health. Content distribution, according to the subscales of this test: pelvic floor

function/dysfunction 8 items, risk factors of pelvic floor dysfunctions 18 items, and diagnosis and treatment 11 items.

Statistical Analysis

The normality assumption for the continuous variables, such as age and body mass index (BMI), was assessed by the Shapiro-Wilk test and normality plots. All continuous and categorical variables were reported as median (min-max), frequency and percentages, respectively. The rates of "understand-

Table 1: Item Fit Statistics of the Subscale.

Subscale-Items	$\beta \pm SE$	Residual	χ^2	df	p
Function/Dysfunction					
1	-1.13±0.18	-1.21	5.429	3	0.143
2	-0.80±0.17	-1.90	7.929	3	0.048
3	1.08±0.15	0.24	2.062	3	0.560
4	-0.45±0.16	-0.61	4.699	3	0.195
5	1.00±0.15	0.66	7.724	3	0.052
6	-0.31±0.16	-0.06	2.008	3	0.571
7	1.28±0.16	2.06	6.398	3	0.094
8	-0.65±0.16	-0.46	3.683	3	0.298
Risk/Etiology					
9	-1.14±0.17	-0.83	3.116	3	0.374
11	-0.58±0.15	-0.09	2.015	3	0.569
12	-0.33±0.15	-1.48	9.084	3	0.028
13	0.93±0.15	1.08	2.598	3	0.458
14	0.15±0.14	-0.98	5.128	3	0.163
15	-0.42±0.15	-0.74	6.823	3	0.078
18	0.24±0.14	1.26	1.846	3	0.605
19	0.94±0.15	2.04	4.097	3	0.251
20	0.07±0.14	1.90	1.435	3	0.697
21	0.24±0.14	2.05	5.316	3	0.150
22	0.00±0.14	-0.01	6.649	3	0.084
25	0.07±0.14	-0.64	6.665	3	0.083
26	-0.18±0.15	-0.24	2.305	3	0.511
Diagnose/Treatment					
27	-0.70±0.19	-0.08	1.485	2	0.476
29	0.15±0.16	0.44	0.377	2	0.828
30	-0.68±0.18	-1.28	3.461	2	0.177
32	-0.33±0.17	-0.30	2.978	2	0.226
33	-0.02±0.17	-1.98	4.088	2	0.129
34	1.57±0.16	1.31	5.143	2	0.076
35	0.92±0.16	1.30	1.304	2	0.521
37	-0.89±0.19	-1.48	5.892	2	0.053
PFHKQ					
Subtest 1 (1st Subscale)	0.05±0.04	1.31	1.662	3	0.645
Subtest 2 (2nd Subscale)	0.07±0.03	-1.88	3.885	3	0.274
Subtest 3 (3rd Subscale)	-0.13±0.04	0.77	2.722	3	0.899

Bonferroni correction adjusted p-value 0.006 for the 1st and the 3rd subscale, p=0.004 for the 2nd subscale, and p=0.017 for overall. β : item difficulty, SE: standard error, df: degrees of freedom. PFHKQ: Pelvic Floor Health Knowledge Questionnaire.

able” and “completely understandable” responses were calculated for each item, and the mean rates were used to assess the face validity of the PFHKQ. The Rasch analysis was performed to evaluate the construct validity of the PFHKQ by considering model fit, unidimensionality, local dependency, Person-Separation-Index (PSI), differential item functioning (DIF) based on gender and education level, and item difficulty using a Wright map (12,13). Bonferroni correction applied multiple tests. The correction adjusted p-value 0.006 for the first and the third subscale, p=0.004 for the second subscale, and p=0.017 for overall.

The total and subscale scores of the PFHKQ were compared by the Mann-Whitney U test considering some demographical and clinical features. The in-

ternal consistency of the knowledge test scored as “0”, and “1” was examined by Kuder Richardson-20 (KR-20) coefficient. A p-value <0.05 was considered statistically significant. The Rasch analysis was performed by RUMM2020 (RUMM, Perth, Western Australia), and other statistical calculations were done using IBM SPSS Statistics 22.0 (IBM Corp. Release 2013. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0. Armonk, NY, USA).

RESULTS

Age and BMI of the participants were 36 (18-84) years and 24.12 (14.69-44.08) kg/m², respectively. The 73.8% (n=273) of the participants were females. The 40.6% (n=150) were high school graduates. The 28.1% (n=104) of the participants were health professional/students. When the pelvic floor

Table 2: Transformation of Raw Scores to Rasch Scores.

Raw Score	Total PFHKQ	1 st Subscale	2 nd Subscale	3 rd Subscale
	θ±SE	θ±SE	θ±SE	θ±SE
0	-2.32±0.92	-2.79±1.35	-3.10±1.27	-2.71±1.34
1	-1.81±0.65	-1.90±0.99	-2.25±0.91	-1.83±0.98
2	-1.48±0.50	-1.17±0.84	-1.63±0.74	-1.12±0.82
3	-	-0.58±0.78	-1.17±0.65	-0.56±0.77
4	-1.11±0.38	-0.02±0.77	-0.80±0.61	-0.03±0.75
5	-0.98±0.35	0.54±0.79	-0.46±0.58	0.50±0.78
6	-0.87±0.33	1.17±0.86	-0.15±0.57	1.10±0.85
7	-0.77±0.32	1.94±1.02	0.15±0.57	1.88±1.02
8	-0.68±0.31		0.47±0.58	
9	-0.59±0.30		0.80±0.61	
10	-0.51±0.29		1.17±0.65	
11	-0.43±0.29		1.63±0.74	
12	-0.35±0.29		2.25±0.91	
13	-0.27±0.29			
14	-0.19±0.30			
15	-0.10±0.30			
16	-0.00±0.31			
17	0.09±0.32			
18	0.20±0.33			
19	0.32±0.35			
20	0.45±0.36			
21	0.59±0.38			
22	0.74±0.40			
23	0.91±0.42			
24	1.09±0.44			
25	1.29±0.48			
26	1.54±0.53			
27	1.84±0.61			
28	2.30±0.78			
29	2.98±1.11			

θ: Rasch Score, SE: Standard Error. PFHKQ: Pelvic Floor Health Knowledge Questionnaire.

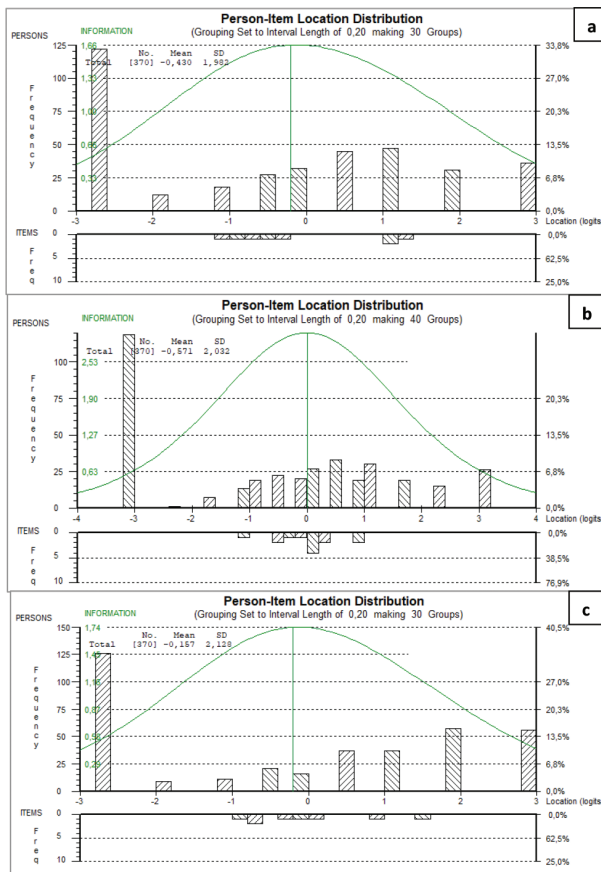


Figure 1. a, b, c. (a) Distribution of Person and Item Location Estimates of the Function/Dysfunction Subscale, (b) Distribution of Person and Item Location Estimates of the Risk/Etiology Subscale, and (c) Distribution of Person and Item Location Estimates of the Diagnose/Treatment Subscale.

dysfunctions were examined, 27% (n=100) of the participants had urinary frequency, 22.2% (n=82) of the participants had constipation, 20.5% (n=76) of the participants had urinary incontinence, 20.3% (n=75) of the participants had pelvic pain, 20.3% (n=75) of the participants had urinary urgency, 9.2% (n=34) of the participants had difficulty in urine, 7.3% (n=27) of the participants had anal incontinence, 3.5% (n=13) of the participants had pelvic organ prolapse, 2.4% (n=9) of the participants had nocturnal enuresis, and 1.6% (n=6) of the participants had sexual dysfunction.

In terms of content validity, five experts experienced in this field were consulted in our study. Experts expressed their views and opinions regarding the purpose, scope, and comprehensibility of test items and the final version of the items were attained based on their opinions.

The draft knowledge quiz was administered in 53 participants to test the clarity/readability of the items in a pilot study. Thirty-five of these participants were females, and 18 were males. Participants were asked to assess the clarity/readability of each item based on a 5-point Likert-type scoring (1: not clear at all, 2: not understandable, 3: a little understandable, 4: understandable, and 5: completely understandable). There was no problem with the clarity/readability of the items. The face validity analysis showed that all items were quite understandable since the rate of “understandable” and “completely understandable” responses ranged between 83.02% and 98.11%. The mean of these proportions was 93.61%. When the responses of the participants were checked, the rate of “I do not know” response was between 39% and 59%.

It has been recommended to reach 5-10 times the number of items in the scale to determine the sample size in validity-reliability studies in the literature (13). For this reason, it was targeted to include 10 times the number of items (37 items) in the PF-HKQ. First of all, 381 participants were enrolled in the present study. Eleven participants were excluded because they did not complete the quiz. The study was completed with 370 participants (172 females and 44 males with pelvic floor dysfunctions and 101 females and 53 males without pelvic floor dysfunctions).

Initial analysis of 37 items showed significant item-trait interaction ($p < 0.001$) and that the questionnaire was not unidimensional (7.6%). Therefore, we analyzed the three subscales separately. The items in the function/dysfunction subscale showed excellent fit to the Rasch model both individually (all p-values for items $p > 0.006$, Table 1) and in overall ($\chi^2 = 39.932$, $df = 21$, $p = 0.022 > 0.006$). The mean residual was -0.161 ± 1.209 for items and -0.164 ± 0.850 for individuals. None of the residual correlation was above 0.30. Therefore, there was no local dependency. None of the items had a uniform or non-uniform DIF across gender and education groups. The first subscale was determined as unidimensional ($t = 0.0\%$). The ceiling and floor effects were 9.7% (n=36) and 33.0% (n=122), respectively (Figure 1a). The PSI and KR-20 were calculated as 0.892 and 0.890, respectively.

Table 3: Comparisons of the PFKHQ Rasch Scores Based on the Demographic and Clinical Features.

Variables	Total PFKHQ	1st Subscale	2nd Subscale	3rd Subscale
	Median (min-max)	Median (min-max)	Median (min-max)	Median (min-max)
Health Professional or Student				
No	-0.64 (-2.33-1.85)	-1.54 (-2.79-2.86)	-1.18 (-3.10-3.10)	-1.13 (-2.71-2.82)
Yes	1.00 (-2.33-2.98)	1.17 (-2.79-2.86)	1.18 (-3.10-3.10)	1.88 (-2.71-2.82)
Z	12.217	11.299	11.926	10.493
p	<0.001*	<0.001*	<0.001*	<0.001*
Urinary Incontinence				
Absent	-0.19 (-2.33-2.98)	-0.03 (-2.79-2.86)	-0.15 (-3.10-3.10)	0.50 (-2.71-2.82)
Present	-0.19 (-2.33-2.98)	-0.59 (-2.79-2.86)	-0.47 (-3.10-3.10)	-0.04 (-2.71-2.82)
Z	1.401	1.214	1.555	0.472
p	0.161	0.225	0.121	0.637
Urinary Frequency				
Absent	-0.23 (-2.33-2.98)	-0.03 (-2.79-2.86)	-0.31 (-3.10-3.10)	-0.04 (-2.71-2.82)
Present	-0.10 (-2.33-2.98)	-0.03 (-2.79-2.86)	-0.15 (-3.10-3.10)	0.50 (-2.71-2.82)
Z	0.192	0.141	0.108	1.194
p	0.848	0.888	0.914	0.233
Urinary Urgency				
Absent	-0.19 (-2.33-2.98)	-0.03 (-2.79-2.86)	-0.15 (-3.10-3.10)	-0.04 (-2.71-2.82)
Present	-0.10 (-2.33-2.98)	-0.03 (-2.79-2.86)	-0.15 (-3.10-3.10)	0.50 (-2.71-2.82)
Z	0.105	0.003	0.112	0.818
p	0.916	0.998	0.911	0.413
Constipation				
Absent	-0.19 (-2.33-2.98)	-0.03 (-2.79-2.86)	-0.15 (-3.10-3.10)	0.50 (-2.71-2.82)
Present	-0.19 (-2.33-2.98)	-0.59 (-2.79-2.86)	-0.15 (-3.10-3.10)	0.23 (-2.71-2.82)
Z	0.873	0.988	0.789	0.801;
p	0.383	0.323	0.430	0.423
Pelvic Pain				
Absent	-0.19 (-2.33-2.98)	-0.03 (-2.79-2.86)	-0.15 (-3.10-3.10)	0.50 (-2.71-2.82)
Present	-0.19 (-2.33-2.98)	-0.59 (-2.79-2.86)	-0.15 (-3.10-3.10)	-0.04 (-2.71-2.82)
Z	1.145	1.152	1.126	0.898
p	0.252	0.249	0.260	0.369
Previous Knowledge of Pelvic Floor Dysfunctions				
No	-1.81 (-2.33-1.54)	-2.79 (-2.79-2.86)	-3.10 (-3.10-1.63)	-2.71 (-2.71-2.82)
Yes	0.60 (-2.33-2.98)	1.17 (-2.79-2.86)	0.80 (-3.10-3.10)	1.88 (-2.71-2.82)
Z	12.634	12.260	12.133	11.003
p	<0.001*	<0.001*	<0.001*	<0.001*
Previous Knowledge of PFE				
No	-0.68 (-2.33-2.31)	-1.91 (-2.79-2.86)	-1.18 (-3.10-3.10)	-1.84 (-2.71-2.82)
Yes	0.91 (-2.33-2.98)	1.17 (-2.79-2.86)	1.18 (-3.10-3.10)	1.88 (-2.71-2.82)
Z	12.097	11.538	11.535	11.048
p	<0.001*	<0.001*	<0.001*	<0.001*
Perform PFE				
No	-0.36 (-2.33-2.98)	-0.59 (-2.79-2.86)	-0.47 (-3.10-3.10)	-0.56 (-2.71-2.82)
Yes	0.75 (-0.44-2.98)	1.17 (-1.18-2.86)	0.80 (-1.63-3.10)	1.88 (-0.56-2.82)
Z	6.663	6.184	6.322	6.490
p	<0.001*	<0.001*	<0.001*	<0.001*

*p<0.05. PFKHQ: Pelvic Floor Health Knowledge Questionnaire, PFE: Pelvic floor exercise.

Items 10, 16, and 23 in the risk/etiology subscale showed misfit to the Rasch model. Deleting them one by one or in pairs did not improve the fit. Items 17 and 24 were found problematic after deleting the three items. Therefore, all five items were deleted, the remaining 13 items showed good fit (all p -values for items >0.004 , Table 1) and this subscale fit the Rasch model ($\chi^2=57.076$, $df=39$, $p=0.031>0.004$). The mean residual was 0.253 ± 1.255 for items and 0.055 ± 0.809 for individuals. None of the items had DIF or any residual correlation above 0.30. The second subscale was also unidimensional ($t=0.0\%$). The ceiling and floor effects were 7.0% ($n=26$) and 32.2% ($n=119$), respectively (Figure 1b). The PSI and KR-20 were 0.938 and 0.920 for the risk/etiology subscale, respectively.

Items 28, 36, and 31 showed misfit to the Rasch model for the diagnose/treatment subscale. The overall and individual fit of the remaining eight items were good ($\chi^2=32.526$, $df=16$, $p=0.009>0.006$, and all p -values for items >0.006 in Table 1). The mean residual was -0.262 ± 1.252 for items and -0.165 ± 0.779 for individuals. There were no local dependency and no DIF across gender and education groups. Unidimensionality was held for the third subscale ($t=0.0\%$). The ceiling and floor effects were 15.1% ($n=56$) and 34.1% ($n=126$), respectively (Figure 1c). The PSI and KR-20 were 0.912 and 0.924 for diagnosing/treatment subscale, respectively.

The person knowledge calibration ranged through $[-3,3]$. The items' difficulties were between -1.5 and 1.5 for function/dysfunction subscale (Figure 1a), -1.5 and 1 for risk/etiology subscale (Figure 1b), and -1 and 2 for diagnosis/treatment subscale (Figure 1c).

The items were found generally to be proper to the individuals with a moderate level of knowledge.

After showing that all three subscales fit the Rasch model, another Rasch analysis was performed by bundling the items in each subscale and treating three subscales as three items. The individual residual was ± 2.5 , and the item-trait interaction was insignificant ($\chi^2=8.268$, $df=9$, $p=0.507>0.017$, Table 1). All residual correlations were negative. Therefore, there was no local dependency. The pro-

portion of significant paired t -test was 1.6% (95% CI 0.3%-2.9%), i.e., the three subscales showed a unidimensional structure. The ceiling and floor effects were 3.2% ($n=12$) and 30.3% ($n=112$), respectively. The PSI and KR-20 were 0.952 and 0.926 for the PFHKQ, respectively. The Raw score-Rasch score transformation for PFHKQ total and subscales is given in Table 2.

The median total Rasch score for the PFHKQ was 1.00 (min-max -2.33 – 2.98) in health professionals/students, and -0.64 (min-max -2.33 – 1.85) in the other participants (Table 3). The former was found to have a significantly higher score than the latter ($p<0.001$). Health professionals/students had higher Rasch scores in all subscales ($p<0.001$). The individuals who had heard any pelvic floor dysfunctions before had significantly higher Rasch scores for total and subscales compared to the others ($p<0.001$). Similarly, the individuals who knew or performed PFE had significantly higher Rasch scores for total and subscales compared to the others ($p<0.001$). However, there was no difference in Rasch scores for the PFHKQ and its subscales between the individuals with and without pelvic floor dysfunctions including urinary incontinence, urinary frequency, urinary urgency, constipation and pelvic pain ($p>0.05$).

DISCUSSION

In this study, the PFHKQ that was developed in Turkish to evaluate the level of knowledge about pelvic floor health was found to be valid and reliable.

It is essential to analyze the validity and reliability of a newly developed scale. A pilot group was carried out to test the comprehensibility of the PFHKQ items. As a result, the items of the PFHKQ were found to be sufficiently relevant, clear, and readable. Standard assessments are widely used in health care both in clinical and research contexts. The Rasch model is a widely used method for the evaluation and development of assessment tools (14). It not only provides the conversion of an ordinal score to a variable at the linear or interval level but also evaluates the internal structure validity of these evaluations (12). The main feature of an ordinal assessment tool is that the distances between the raw scores are not equal, and the mathematical

calculations are invalid (12). In our study, the PFHKQ is a test that measures three sub-dimensions as function/dysfunction, risk/etiology, and diagnosis and treatment and consists of 29 items according to the Rasch analysis (Appendix). The items in the sub-dimensions of this test fit with each other adequately.

According to the known-group validity analysis, the PFHKQ and sub-dimension knowledge levels were higher in health workers/students, in those who had heard about pelvic floor dysfunctions, in those who knew about PFE, and in those who practiced the PFE. Becoming health students/workers and knowing or practicing the PFE may have been caused by their increased knowledge and awareness about the subject. Moreover, in this sample, the PFHKQ and the sub-dimension scores were similar in those with and without pelvic floor dysfunctions (urinary incontinence, urinary frequency, pelvic pain, constipation, and urinary urgency). These results may be because society does not naturally accept them. They are assumed as a cause of shame, and also may be due to the low level of education. In addition, this study was applied to individuals with and without pelvic floor dysfunctions. In the sample of the study, it was observed that the individuals had the most urinary incontinence, urinary frequency, urinary urgency, constipation and pelvic pain. No difference was found between the level of knowledge about pelvic floor health in patients with any pelvic floor dysfunction or healthy individuals. It may be because pelvic floor dysfunctions are an embarrassed and neglected issue.

Additionally, the examination of floor and ceiling effects has been vital in terms of quality criteria in the development of a test/questionnaire/scale, (15). Floor effect is not more than 15% of the lowest scores in the scale and ceiling effect is determined not to exceed 15% of the people with the highest score in the scale (16). If floor or ceiling effects are present, the test is assumed to be composed of very easy or complicated items, indicating that the content validity is poor. Individuals with the lowest or highest possible scores should be distinguished in terms of the subject being measured, so reliability gets reduced (15). In this study, the percentage of those who received “0” floor points from the PFHKQ and its sub-dimensions is above

30%, and the ceiling scores were not 15% or less, suggesting that pelvic floor health in this population is generally related to the low level of knowledge. Kahyaoğlu Süt et al. (17) stated that women in the Turkish population had no knowledge about PFE and that they had insufficient knowledge about urinary incontinence. Ekin et al. (18) also found that 7.3% of the Turkish women had no knowledge of PFE, and 17.6% of the female patients were not informed about the issue by any health care professional. In addition, 82% of the women in the Turkish community never heard of PFE. In our study, the rate of participants who answered “I do not know” to PFHKQ items was relatively high and ranged between 39% and 59%. These results indicated that the knowledge level of the Turkish population regarding pelvic floor and pelvic floor health is generally insufficient.

The items in the PFHKQ were found generally to be proper to the individuals with a moderate level of knowledge. Usually, there should be items corresponding to each level of knowledge (15). Based on the graphics, there were no items suitable for people in extreme places. The highest level of responses was probably those of the healthcare professional or students. Since the knowledge level is deficient, the items could generally be said to be suitable for the knowledge level of the people.

Reliability analysis is used to determine whether the scale consistently measures at other times under the same condition, or if there is a consistency between scale items. In particular, in internal consistency analysis of knowledge tests, it is recommended to calculate the KR-20 value. The closer it is to “1”, the higher the consistency between the items that measure the same value (19). The PSI is an indicator of how much we could rely on compliance statistics. If the PSI is high, the compliance statistics generated could be considered more reliable. The strength of the compliance test is a visual representation of the PSI. A minimum PSI of 0.70 is accepted. The value indicates that it could statistically differentiate between two patient groups (20). We found that the reliability coefficient of the PFHKQ and its sub-dimensions were more significant than 0.80 for both PSI and the KR-20 internal consistency. These findings showed that the PFHKQ and its sub-dimensions were consistent with

each other and had high reliability.

The limitation of this study was that no participants with a raw score of ± 3.0 were found in this study group. It might be due to the insufficient level of knowledge about the topic or improbable sampling method used in the study. In the current study, the PFHKQ developed was administered in Turkish people over 18 years of age. However, pelvic floor dysfunctions are seen quite frequently in adolescents at a rate of 23.7% (21). Whether the addition of new items which discriminate the individuals with the lowest level of knowledge to reduce the floor effect warrants further study, the items to discriminate the individuals with a higher level of knowledge could be added to increase the representation of the test for the whole population. A knowledge test could be developed for individuals under 18 years of age to evaluate the level of knowledge related to pelvic floor health.

In conclusion, this is the first study in which a quiz evaluating the pelvic floor health knowledge in detail was developed. According to the findings, the PFHKQ was found to be a valid and reliable tool in the Turkish people. Evaluating the pelvic floor health knowledge using this tool is very important for creating relevant training and exercise programs as part of preventive health care.

Sources of Support: This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Conflict of Interest: The authors report no conflict of interest.

Ethics: The study was approved by the Ethics Committee of Ankara Yıldırım Beyazıt University (Approval Date: 10.10.2018 and Approval Number: 20)

Informed Consent: Written informed consent of all participants was obtained.

Acknowledgement: The authors thank Türkan AK-BAYRAK, Derya ÖZER KAYA, Ayşe Filiz YAVUZ, Serap ÖZGÜL, and Esra ÇALIK VAR for their expert opinion in the development of the PFHKQ. They also wish to thank Ayşe Filiz YAVUZ and Kemal OSKAY, for their help for patient recruitment and Afra ALKAN her help in statistical analysis.

Authors' Contributions: Concept-WA, ŞTÇ.; Design- WA, ŞTÇ.; Supervision- ŞTÇ.; Resources - WA, ŞTÇ.; Materials- WA; Data Collection and / or Processing - WA; Analysis and / or Interpretation- WA, ŞTÇ.; Literature search -WA, ŞTÇ.; Article Writing-WA, ŞTÇ.; Critical Review- WA, ŞTÇ.

REFERENCES

- Eickmeyer SM. Anatomy and physiology of the pelvic floor. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2017;28:455-60.
- Bernard T H, Christopher F M, Matthew D B, Sérgio C, Vani D, Alex D, et al. An international urogynecological association (IUGA)/international continence society (ICS) joint report on the terminology for female pelvic organ prolapse (POP). *Int Urogynecol J*. 2016;27(2):165-94.
- Bozkurt M, Yumru AE, Şahin L. Pelvic floor dysfunction, and effects of pregnancy and mode of delivery on pelvic floor. *Taiwan J Obstet Gynecol*. 2014;53(4):452-8.
- Mannella P, Palla G, Bellini M, Maturitas TS. The female pelvic floor through midlife and aging. *Maturitas*. 2013;76(3):230-4.
- Humalajärvi N, Aukee P, Kairaluoma MV, Stach-Lempinen B, Sintonen H, Valpas A, et al. Quality of life and pelvic floor dysfunction symptoms after hysterectomy with or without pelvic organ prolapse. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2014;182:16-21.
- Cohen D, Gonzalez J, Goldstein I. The role of pelvic floor muscles in male sexual dysfunction and pelvic pain. *Sex Med Rev*. 2016;4(1):53-62.
- Walker G, Gunasekera P. Pelvic organ prolapse and incontinence in developing countries: Review of prevalence and risk factors. *Int Urogynecol J*. 2011;22(2):127-35.
- Barber MD, Chen Z, Lukacz E, Markland A, Wai C, Brubaker L, et al. Further validation of the short form versions of the Pelvic Floor Distress Inventory (PFDI) and Pelvic Floor Impact Questionnaire (PFIQ). *Neurourol Urodyn*. 2011;30(4):541-6.
- Peterson T V, Karp DR, Aguilar VC, Davila GW. Validation of a Global Pelvic Floor Symptom Bother Questionnaire. *Int Urogynecol J*. 2010;21(9):1129-35.
- Kara KC, Karakaya IC, Tunalı N, Karakaya MG. Reliability and validity of the Incontinence Quiz-Turkish version. *J Obstet Gynaecol Res*. 2018;44(1):144-50.
- Toprak Celenay S, Coban O, Sahbaz Pirincci C, Korkut Z, Birben T, Alkan A, et al. Turkish translation of the Prolapse and Incontinence Knowledge Questionnaire: validity and reliability. *Int Urogynecol J*. 2019;30(12):2183-90.
- Christensen KB, Kreiner S, Mesbah M. Rasch models in health. 1st ed. Hoboken: John Wiley & Sons;2013
- Akgül A. Faktör analizi. Tıbbi araştırmalarda istatistiksel analiz teknikleri SPSS uygulamaları. 2nd ed. Ankara: Emek Ofset; 2005.
- Anselmi P, Vidotto G, Bettinardi O, Bertolotti G. Measurement of change in health status with Rasch models. *Health Qual Life Outcomes*. 2015;7:13-6.
- Terwee CB, Bot SDM, de Boer MR, van der Windt DAWM, Knol DL, Dekker J, et al. Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. *J Clin Epidemiol*. 2007;60(1):34-42.
- McHorney CA, Tarlov AR. Individual-patient monitoring in clinical practice: are available health status surveys adequate? *Qual Life Res*. 1995;4(4):293-307.
- Kahyaoğlu Süt H, Küçükkaya B. Knowledge and practices of women pelvic floor muscle exercises. *SDÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 2018;9(3):15-20.
- Ekin M, Kaya C, Öztürk E, Cengiz H, Üzer G, Yaşar L. The level of knowledge of pelvic floor dysfunction after delivery in

- women who attended to a tertiary center. Istanbul Med J. 2018;19(4):277-80.
19. Anselmi P, Colledani D, Robusto E. A Comparison of classical and modern measures of internal consistency. Front Psychol. 2019;10: 2714.
20. Fisher WP Jr. Reliability, separation, strata statistics [online]. <http://www.rasch.org/rmt/rmt63i.htm>. Access Date: June 20, 2019.
21. Parden AM, Griffin RL, Russell MD, Hoover K, Ellington DR, Gleason JL, et al. Prevalence, awareness, and understanding of pelvic floor disorders in adolescents and young women. Female Pelvic Med Reconstr Surg. 2016;22(5):346-54.

APPENDIX

PELVİK TABAN SAĞLIĞI BİLGİ TESTİ

Açıklama: Pelvik taban, leğen kemiğinin alt tarafında yerleşim gösteren bir yapıdır. Bu yapı kadınlarda idrar torbası, rahim ve kalın barsak ile, erkeklerde idrar torbası, prostat bezi ve kalın barsak ile komşudur.



Aşağıda pelvik taban sağlığına yönelik bazı ifadeler bulunmaktadır. Lütfen pelvik taban sağlığı ile ilgili aşağıdaki ifadeleri dikkatli bir şekilde okuyunuz. Her bir ifadeyi okuduktan sonra, bu ifadeyi doğru buluyorsanız "Evet", yanlış buluyorsanız "Hayır", bu ifade hakkında herhangi bir fikriniz yoksa "Bilmiyorum" cevabının altına "X" işareti ekleyiniz.

Maddeler	Evet	Hayır	Bilmiyorum
1. İdrar kaçırma, bir pelvik taban problemidir.			
2. Pelvik organ (idrar torbası, rahim, barsak) sarkması pelvik taban problemlerinden biridir.			
3. Dışkı veya gaz kaçırma, bir pelvik taban problemi değildir.			
4. Pelvik taban gerginliği, pelvik ağrının (leğen bölgesindeki bir ağrının) nedeni olabilir.			
5. Pelvik taban problemleri bel ağrısı ile ilişkili değildir.			
6. Pelvik taban cinsel sağlıkta önemlidir.			
7. Pelvik taban, solunum sistemi ile ilişkilidir.			
8. Pelvik taban zayıflığı pelvik ağrıya neden olabilir.			
9. Pelvik taban problemlerinin birçok sebebi olabilir.			
10. Gebelik, pelvik tabanı olumsuz etkileyebilir.			
11. Çok kez normal (vajinal) doğum yapmak pelvik tabanı zayıflatabilir.			
12. Aşırı şişman bireylerde pelvik taban problemlerinin görülme olasılığı düşüktür.			
13. Sigara bağımlılığı, pelvik tabanı zayıflatabilir.			
14. Sürekli ağırlık taşıma pelvik tabana zarar verebilir.			
15. Kabızlık pelvik tabanın zayıflamasına neden olabilir.			
16. Pelvik taban problemleri gençlerde yaşlılara göre daha fazla görülebilir.			
17. Bilinçsizce yapılan zorlayıcı sporlar/egzersizler (ziplama, halter kaldırma gibi) pelvik tabanı zayıflatabilir.			
18. Duruş bozukluğu pelvik tabanı etkilemez.			
19. Menopoz, pelvik taban problemlerini etkileyebilir.			
20. Bazı ilaçlar, pelvik taban problemlerine neden olabilir.			
21. Pelvik organlarla (idrar torbası, prostat bezi, rahim...) ilgili cerrahi yaklaşımlar pelvik tabanı zayıflatabilir.			
22. Pelvik taban problemlerini belirlemede hasta muayenesi önemlidir.			
23. Pelvik taban problemlerini belirlemede bazı özel testler kullanılır.			
24. Pelvik taban problemlerinde klinik muayenenin yanında hastanın şikâyeti de önemlidir.			
25. Pelvik taban egzersizleri, pelvik taban problemlerini önleyebilir.			
26. Fizik tedavi, pelvik taban problemlerinin tedavisinde kullanılabilir.			
27. İlaç kullanımı, pelvik taban problemlerinde tek tedavi yöntemidir.			
28. Ameliyat, pelvik taban problemlerinde kesin çözüm olmayabilir.			
29. Düzenli yapılan fiziksel aktivite ve egzersiz pelvik taban problemleri için yararlıdır.			



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2021 32(2)132-140

Elif AYGUN POLAT, MSc, PT
Nevin A. GUZEL, PhD, PT
Nihan KAFA, PhD, PT

Gazi University, Faculty of Health Sciences,
Department of Physiotherapy and Rehabilitation,
Ankara, Turkey.

Correspondence (İletişim):

Elif AYGUN POLAT, MSc, PT
Gazi University,
Faculty of Health Sciences,
Department of Physiotherapy and Rehabilitation,
06490 Ankara, Turkey,
Phone: +90-312-216 2621
E-mail: fzteapolat@gmail.com
ORCID ID: 0000-0001-9634-0728

Nevin A. GUZEL
E-mail: natalay@gazi.edu.tr
ORCID ID: 0000-0003-0467-7310

Nihan KAFA
E-mail: nkaratas@gazi.edu.tr
ORCID ID: 0000-0003-2878-4778

Received: 19.05.2020 (Geliş Tarihi)
Accepted: 29.12.2020 (Kabul Tarihi)



Content of this journal is licensed under a Creative Commons
Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

RELIABILITY, VALIDITY AND CROSS-CULTURAL ADAPTATION OF THE TURKISH VERSION OF THE PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNAIRE FOR ADOLESCENTS

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: The small number of Turkish versions of questionnaires assess the level of physical activity of adolescents creates a need for a valid, reliable, inexpensive and practical questionnaire for large-scale studies. This study aimed to investigate the validity, reliability, and cross-cultural adaptation of the Turkish version of the Physical Activity Questionnaire for Adolescents (PAQ-A).

Methods: The 150 adolescent students between the ages of 14 and 18 years (age=15.67±0.83 years) were included in the study. Test-retest and internal consistency analyses were performed to evaluate reliability using the intraclass correlation coefficient (ICC) method. Total step counts were recorded for one week using an electronic pedometer to assess the questionnaire's convergent validity. The relationship between total score obtained from PAQ-A and total step counts recorded by the pedometer

Results: Cronbach's alpha value was found to be 0.86 for the entire questionnaire, indicating a questionnaire's high internal consistency. The ICC values for test-retest reliability were found to be within the range of 0.71 to 0.99, indicating that test-retest results were highly correlated. There was a moderate, positive and statistically significant ($r=0.527$, $p<0.001$) correlation between total score obtained from the questionnaire and total step counts measured by pedometer for one week.

Conclusion: The Turkish version of the PAQ-A is valid and reliable. Therefore, it may be advisable to use the PAQ-A to measure adolescents' physical activity levels during school periods.

Key Words: Adolescent; Physical Activity; Questionnaires; Reliability and Validity.

ADOLESANLAR İÇİN FİZİKSEL AKTİVİTE ANKETİ'NİN TÜRKÇE VERSİYONUNUN GEÇERLİK, GÜVENİRLİK VE KÜLTÜREL UYARLAMA ÇALIŞMASI

ARAŞTIRMA MAKALESİ

ÖZ

Amaç: Adölesanlarda fiziksel aktivite düzeyini değerlendiren anketlerin Türkçe versiyonlarının sayıca azlığı büyük ölçekli çalışmalar için geçerli, güvenilir, ucuz ve kolay uygulanabilir bir anket ihtiyacı yaratmaktadır. Çalışmamızın amacı, Adölesanlar İçin Fiziksel Aktivite Anketi'nin (AFAA) Türkçe versiyonunun geçerlik, güvenilirlik ve kültürel uyarlamasını belirlemektir.

Yöntem: Çalışmaya 14-18 yaşları arasında (yaş=15,67±0,83 yıl) toplam 150 adölesan öğrenci alındı. Güvenirliğin belirlenmesi için test-tekrar test ve iç tutarlılık analizi yapıldı. Test-tekrar test sonuçları, sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) yöntemi ile değerlendirildi. Anketin birleşim geçerliğini değerlendirmek için, elektronik pedometre ile bir hafta süresince öğrencilerin toplam adım sayıları kaydedildi.

Sonuçlar: Cronbach alfa değeri tüm anket için 0,86 olarak belirlendi. Bu değer, anketin yüksek iç tutarlılığa sahip olduğunu gösteriyordu. ICC sonuçları 0,71 ile 0,99 arasında değişmekte olup, test-tekrar test sonuçlarının yüksek derecede korele olduğu gösterildi. Anketten alınan toplam puan ile pedometre ile ölçülen bir haftalık toplam adım sayısı arasında pozitif yönde, orta düzeyde ($r=0,527$) ve istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$) korelasyon bulundu.

Tartışma: AFAA'nın Türkçe versiyonu geçerli ve güveniliridir. Bu nedenle, adölesanların okul periyotları boyunca fiziksel aktivite düzeylerini ölçmek için AFAA'nın kullanımı önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Adölesanlar; Fiziksel Aktivite; Anketler; Güvenirlik; Geçerlik.

INTRODUCTION

Physical activity (PA) during childhood and adolescence is beneficial to both physical and mental health. Physically active adolescents also have lower cardiovascular risk factors during adulthood (1). The World Health Organization (WHO) recommends that children and adolescents moderate-to-vigorous PA for 60 minutes daily to protect and improve their health (2). Increasing PA is a crucial component in treating several diseases, including childhood obesity and associated health conditions. Therefore, assessment of PA is a topic of the strong interest in public health research (3,4).

Currently, PA could be measured by a variety of objective and subjective methods, and it is necessary to have standardized, reliable, and valid instruments which could be used in many societies (5,6). It is also essential to use non-invasive, easy-to-use, and time-saving instruments in children and adolescents (3,7).

In response to the need for a valid and feasible self-report measure for large-scale research with adolescents, the Physical Activity Questionnaire for Adolescents (PAQ-A) was developed by Kowalski et al. (8) and validated for adolescents aged 14 to 20 years. The PAQ-A is a nine-item, 7-day self-report recall questionnaire designed to measure general moderate-to-vigorous PA levels during the school year (8). It consists of eight questions structured to discern low (score 1) to high (score 5) PA during the last seven days and a ninth question to identify adolescents who had an unusual activity during the previous week, but this question is not used as part of the summary activity score. The result is the average value of the points obtained, with higher scores indicating a higher PA level (3, 8).

A systematic review which examined the validity, reliability and responsiveness of 61 versions of PA questionnaires in youth demonstrated that none of the questionnaires included in the review had acceptable levels of reliability and validity according to the guidelines described in the Qualitative Attributes and Measurement Properties of Physical Activity Questionnaires (QAPAQ) (7,9). In addition, Biddle et al. (10) reviewed different self-report PA instruments developed for use in children and adolescents and compared them to assess their suit-

ability and feasibility for population surveillance systems and tracking trends over time. The authors identified 20 activity-based instruments, of which three were supported by most of the expert group, namely the Physical Activity Questionnaire for Older Children (PAQ-C) and the PAQ-A, Youth Risk Behavior Surveillance Survey, and Teen Health Survey. These PA measurement instruments were neither found to be reliable or valid nor easy-to-use. However, the PAQ-A is regarded as one of the most suitable self-report tools for examining PA in these populations (7,10). It was initially developed in Canada but has been widely used in other parts of the world including African countries (i.e., Nigeria and Ghana) (9,11,12) Europe (i.e., Netherland and the United Kingdom), and in specific youth populations including adolescents with cerebral palsy (3, 13).

Best of our knowledge, validity and reliability of the questionnaire in Turkish adolescents have not been evaluated, yet. In the present study, therefore, we aimed to translate and adapt an existing English version of the PAQ-A into Turkish and test the reliability and the convergent validity of the PAQ-A against an electronic pedometer among Turkish adolescents.

METHODS

Study Design

This study was conducted at Gazi University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation in Ankara, Turkey, between December 2016 and June 2017. Before study initiation, all participants and parents and/or legal guardians were informed about the study's nature and written informed consent was obtained. Gazi University, Faculty of Health Sciences, Ethics Committee (Approval Date: 10.02.2017 and Approval Number: 2017-65) approved the study protocol. The study was conducted following the principles of the Declaration of Helsinki.

Study Population

A total of 150 adolescents from the Republic Vocational Technical Anatolian High School, Ankara, Turkey, were included in the study. The sample size was calculated based on previous validity and reliability studies which recommend that the number

of sample size should be five times the number of items in the questionnaire (14). The school was selected because students were willing to cooperate with their physical education teachers who received a pedometer training. All students were informed about the aim of the study. Inclusion criteria were as follows: age between 14 and 18 years and having no orthopedic disease or injury, limiting PA. Those who had a severe illness during the study period or failure to complete all parts of the study (missing questionnaire or measures) and had a body mass index (BMI) ≥ 35 kg/m² were excluded from the study.

A ProForm SP-50 pedometer (Hefei Merrybody Sports Co., Ltd., Anhui, China) used to assess PA. It is a small device that senses body motion and counts the footsteps (15). The pedometer is a reliable and valid tool for adolescents (16). The pedometer was placed on the right side and attached either a belt/waistband on the anterior thigh midline. Pedometers were worn during all waking hours, except for bathing or swimming, and removed before going to sleep at night. The inclusion criterion was a pedometer recording of at least 10 h per day for a total of seven days, of which one had to be a weekend day (6, 17).

Translations and Cultural Adaptation

After the author and publisher's permission, the translation and cross-cultural adaptation of the original questionnaire were performed following the published guidelines (18). First, two translations of the PAQ-A from English into Turkish were performed by two independent translators fluent in English, but whose native language is Turkish. One of the translators was aware of the process and familiar with the questionnaires' concept, and the other was uninformed of translation objective to keep the language easy for individuals without the knowledge of technical terminology. Both Turkish translations were, then, compared with each other and the original English version for inconsistencies. After discussing possible discrepancies, a consensus was reached by the synthesis of two translations. In addition, two back translations of the questionnaire's Turkish version into English were performed by two bilingual translators blindly and independently. Bilingual translators were unaware

of the study, and their native language was English (native speakers). Following the evaluation of the resultant translations for English-Turkish language and cultural adaptation by the Expert Committee, the questionnaire's pre-final version was provided. The committee consisted of a physiotherapist, an English linguistic scientist, a Turkish philology specialist, and two bilingual translators. The final stage of the adaptation process was the test of the prefinal version. This process aimed to establish whether this version could be understandable and useful to assess the intended parameters. The comprehensiveness of the questionnaire was evaluated in a pilot group of 30 adolescents. They were asked about the comprehensibility of each questionnaire item. After the pilot group completed the questionnaire, the committee established the final form of the questionnaire based on the findings.

Due to the particular cultural circumstances, some modifications were performed in the translation process. The first question was adjusted according to the socio-cultural conditions and available sports activities in Turkey. Unusual activities were removed (i.e., baseball, street hockey, and floor hockey), while activities regularly practised in Turkey (i.e., ping pong, folk dance, and tennis) were added.

Reliability

Test-retest reliability and internal consistency have been considered as two common forms of reliability (19). Test-retest reliability evaluates stability over time by administering the same test to the same individuals at two time points. In the present study, the reliability of the PAQ-A was evaluated by asking each adolescent to complete the questionnaire one week after first taking it, using a test-retest design. The two administrations' responses were collected for data analysis, and the intraclass correlation coefficient (ICC) was used to evaluate test-retest reliability. Higher coefficient values indicate higher reliability and a lower standard error of measurement. The ICCs may vary from 0.00-1.00, where values of 0.60-0.80 are considered the evidence of good reliability, and those above 0.80 indicate excellent reliability.

The questionnaire's internal consistency relating to its homogeneity was also analyzed in our study. The

degree of the inter-relatedness among the items of a questionnaire is usually assessed by Cronbach's alpha (α) (20). For internal consistency, values equal or greater than 0.70 is considered to be indicative of a reliable questionnaire, and the value of Cronbach's α should be above 0.80 for acceptance as a high internal consistency (7,20).

Validity

The validity of the questionnaire was assessed in terms of construct validity. For construct validity, convergent validity was tested. Objective measurement of PA was assessed using an electronic pedometer to assess convergent validity. Many previous studies have shown that pedometers are an excellent proxy to PA, which can be applied to large groups of individuals and allow results from research studies to be readily translated into PA levels (15).

Convergent validity was measured by comparing the total PAQ-A score with other measurement recorded by the pedometer simultaneously and analyzed using the Spearman correlation coefficient. The Spearman correlation coefficients were calculated as follows: $r \geq 0.75$ -1.0, excellent; 0.70-0.75, very good; 0.60-0.70, good; 0.40-0.60, moderate; 0.30-0.40, low-to-moderate, and 0.05-0.30, poor (21).

Procedure

On Day 1, each participant was informed about the study and age, body weight, and height were noted. On the same day, each participant received a personal demonstration of the pedometer placement and use by trained professionals (physical education teachers).

Adolescents were asked to wear the pedometer for seven consecutive days. On Day 8, the adolescents completed the PAQ-A form. They were asked

to recall their recent activity during the past seven days. One week after the first completion, 40 participants were asked to re-fill the questionnaire.

Statistical Analysis

Statistical analysis was performed using the Statistical Package for Social Sciences (SPSS) version 22.0 software (IBM Corp., Armonk, NY, USA). Descriptive data were expressed in mean \pm standard deviation (SD), median (min-max) or number and frequency, where applicable. In this study, an ICC ranging from 0.00 to 1.00 was used to evaluate test-retest reliability, and the coefficient of internal consistency was assessed with a Cronbach's α value of 0 to 1. Convergent validity was measured using the Spearman correlation coefficient. A p-value of <0.05 was considered statistically significant, with a 95% confidence interval (CI).

RESULTS

Characteristics of Participants

A total of 150 adolescent students were included in the evaluation part of the study. The students' mean age was 15.67 ± 0.83 (range, 14 to 18) years and 63 (42%) of them were females. A total of 53 (84.1%) of 63 female students and 46 (52.9%) of 87 male students who participated in the study did not have regular sports habits. Of 150 participants, 99 (66%) had no regular sports habits. The mean BMI of the participants was 21.19 ± 3.60 kg/m². Demographic and clinical characteristics of the participants are summarized in Table 1.

Reliability

The mean age of 40 students selected for the test-retest reliability analysis was 15.95 ± 0.88 (range, 14 to 18) years. The ICC values (95% CI) for test-retest reliability were found to be within the range of 0.71 to 0.99. Test-retest correlation of the total score of the questionnaire was record-

Table 1: Demographic and Clinical Characteristics of Participants.

Variable	Girls (n=63)	Boys (n=87)	Total (n=150)	p
	Mean \pm SD	Mean \pm SD	Mean \pm SD	
Age (years)	15.68 \pm 0.80	15.66 \pm 0.86	15.67 \pm 0.83	0.652
Height (cm)	165.52 \pm 5.10	173.31 \pm 8.23	170.04 \pm 8.05	<0.001*
Weight (kg)	55.40 \pm 8.45	65.97 \pm 13.17	61.53 \pm 12.54	<0.001*
BMI (kg/m ²)	20.21 \pm 3.01	21.90 \pm 3.86	21.19 \pm 3.60	0.008*

*p<0.05. Mann-Whitney U Test. BMI: Body Mass Index.

Table 2: Intraclass Correlation Coefficient Values.

PAQ-A	Intraclass Correlation Coefficient
Q.1. Spare Time Activity	
1.1. Skipping	0.90
1.2. Rowing/Canoeing	0.80
1.3. In-Line Skating	0.97
1.4. Tag	0.96
1.5. Walking for Exercise	0.93
1.6. Bicycling	0.96
1.7. Jogging or Running	0.96
1.8. Gymnastics	0.80
1.9. Swimming	0.99
1.10. Ping Pong	0.94
1.11. Dance	0.95
1.12. Football	0.97
1.13. Badminton	0.78
1.14. Skateboarding	0.88
1.15. Soccer	0.97
1.16. Folk Dances	0.82
1.17. Volleyball	0.97
1.18. Tennis	0.98
1.19. Basketball	0.96
1.20. Ice Skating	0.71
1.21. Cross-Country Skiing	0.72
1.22. Ice Hockey	0.94
Q.2. Activity During Physical Education Classes	0.94
Q.3. Lunch-Time Activity	0.92
Q.4. After-School Activity	0.80
Q.5. Evening Activity	0.86
Q.6. Weekend Activity	0.85
Q.7. Activity Frequency During the Last 7 Days	0.80
Q.8. Activity Frequency During Each Day Last Week	
8.1. Activity Frequency for Monday	0.93
8.2. Activity Frequency for Tuesday	0.91
8.3. Activity Frequency for Wednesday	0.89
8.4. Activity Frequency for Thursday	0.89
8.5. Activity Frequency for Friday	0.92
8.6. Activity Frequency for Saturday	0.78
8.7. Activity Frequency for Sunday	0.81
Total Mean PAQ-A	0.87

PAQ-A: Physical Activity Questionnaire for Adolescents, Q: Question.

ed as 0.87. According to the ICC values, test-retest results were highly correlated. The ICC values are shown in Table 2.

The Cronbach's α value of the PAQ-A was calculated as 0.86, indicating a questionnaire's high internal consistency. When each question and statement was excluded, the Cronbach's α value of the questionnaire ranged between 0.85 and 0.86. Cronbach's α values are shown in Table 3.

Validity

Convergent validity results showed that the correlation of the PAQ-A was found to be moderately, but statistically significantly correlated with the pedometer measurements ($r=0.527$, $p<0.001$). The correlation values of the PAQ-A based on the pedometer measurements are shown in Table 4.

DISCUSSION

In the present study, English version PAQ-A was translated and adapted into Turkish, and the reliability and the convergent validity of the PAQ-A

against an electronic pedometer were tested among Turkish adolescents. Our study results showed that cross-cultural adaptation was successfully completed and the PAQ-A was a valid and reliable tool for the Turkish population.

In questionnaire validity studies, it is usually recommended to use different questionnaires which are validated, accepted as a gold standard. However, to the best of our knowledge, there is no gold-standard and validated questionnaire in Turkish to as-

sess PA's level in adolescents. Therefore, the present study is valuable, as it provides evidence for the validity of the PAQ-A.

Movement sensors, such as pedometers and accelerometers, are among the most optimal methods for evaluating PA and validation of PA self-report instruments (22). Consistent with the literature, in our study, we used a commercially available pedometer, which has been extensively used in previous reports and is valid and reliable for measuring

Table 3: Cronbach's Alpha Values When Items Excluded.

PAQ-A	Cronbach's Alpha Values
Q.1. Spare Time Activity	
1.1. Skipping	0.86
1.2. Rowing/Canoeing	0.86
1.3. In-Line Skating	0.865
1.4. Tag	0.86
1.5. Walking for Exercise	0.86
1.6. Bicycling	0.86
1.7. Jogging or Running	0.86
1.8. Gymnastics	0.86
1.9. Swimming	0.86
1.10. Ping Pong	0.86
1.11. Dance	0.86
1.12. Football	0.86
1.13. Badminton	0.86
1.14. Skateboarding	0.86
1.15. Soccer	0.86
1.16. Folk Dances	0.86
1.17. Volleyball	0.86
1.18. Tennis	0.86
1.19. Basketball	0.86
1.20. Ice Skating	0.86
1.21. Cross-Country Skiing	0.86
1.22. Ice Hockey	0.86
Q.2. Activity During Physical Education Classes	0.86
Q.3. Lunch-Time Activity	0.86
Q.4. After-School Activity	0.85
Q.5. Evening Activity	0.85
Q.6. Weekend Activity	0.85
Q.7. Activity Frequency During the Last 7 Days	0.86
Q.8. Activity Frequency During Each Day Last Week	
8.1. Activity Frequency for Monday	0.85
8.2. Activity Frequency for Tuesday	0.86
8.3. Activity Frequency for Wednesday	0.85
8.4. Activity Frequency for Thursday	0.85
8.5. Activity Frequency for Friday	0.85
8.6. Activity Frequency for Saturday	0.85
8.7. Activity Frequency for Sunday	0.86
Total Mean PAQ-A	0.86

PAQ-A: Physical Activity Questionnaire for Adolescents, Q: Question.

Table 4: Correlation Values of Physical Activity Questionnaire for Adolescents with Pedometer.

PAQ-A	Total Number of Steps Per Week Recorded with a Pedometer (n=150)	
	r	p
Q.1. Spare Time Activity	0.554	<0.001*
Q.2. Activity during Physical Education Classes	0.219	0.009*
Q.3. Lunch-Time Activity	0.301	<0.001*
Q.4. After-School Activity	0.335	<0.001*
Q.5. Evening Activity	0.329	<0.001*
Q.6. Weekend Activity	0.349	<0.001*
Q.7. Activity Frequency During the Last 7 Days	0.265	0.001*
Q.8. Activity Frequency During Each Day Last Week	0.539	<0.001*
Total Mean PAQ-A	0.527	<0.001*

*Spearman correlation analysis, correlation is significant at the $p < 0.01$ level (2-tailed). PAQ-A: Physical Activity Questionnaire for Adolescents, Q: Question.

step count, walking distance, and walking behavior (6).

In the present study, the validity correlation coefficient between the PAQ-A with the pedometer measurement was moderate ($r=0.52$). However, there is no consensus on how high correlations demonstrate adequate validity. Higher correlations are to be expected when the comparative constructs are more similar (20). In addition, this correlation coefficient is considerably higher than the previously reported link between the PAQ-A and accelerometer in Spanish adolescents ($r=0.39$) (23) and also a correlation with the accelerometer reported in a Chinese population ($r=0.33$) of children aged from 8 to 13 years (24). Likewise, previously reported correlations between the PAQ-C and PAQ-A with the Caltrac™ (Muscle Dynamics Fitness Network, Inc. Torrance, CA, USA) activity monitor ($r=0.33$ and $r=0.39$) were much lower than our study. In previous studies, the convergent validity of the PAQ-A was found to be 0.51 with peak oxygen uptake (3), 0.73 with activity rating, 0.57 with Leisure Time Exercise Questionnaire, 0.33 with the Caltrac™ motion sensor, and 0.59 with seven-day PA recall interview (8). Regaieg et al. (6), similar to our study, reported that the IPAQ-A assessment among Tunisian adolescents showed an acceptable validity, yielding a positive and significant correlation between the IPAQ-A scores and the pedometer step counts ($r=0.66$). Considering all studies' correlation values, including our study, the Turkish version of the PAQ-A seems to have an acceptable validity.

In our study, the Cronbach's α coefficients showed excellent internal consistency ($\alpha=0.86$), which is higher than the original and other modified versions of the PAQ-A (3, 23). In their study, Janz et al. (25) reported that Cronbach's α of the PAQ-A ranged from 0.72 to 0.88. The Cronbach's α coefficient for the modified PAQ-A score indicated acceptable inter-item reliability ($\alpha=0.72$) (9). Bervoets et al. (3) also showed acceptable reliability of PAQ-A for Dutch adolescents. ($\alpha=0.75$). These findings indicate that similar to the other language versions, the Turkish version of PAQ-A is reliable.

In the literature, there is no specified exact time interval for test-retest analysis (26). The time interval between the test and retest should be long enough to prevent the recall of previous answers, but short enough to ensure that PA patterns have not changed. The most optimal time interval depends on the construct to be measured and the questionnaire's recall period. Indeed, for measuring PA during the past week, usual week or past year, a time interval of one day to three months can be reasonable (20). In the present study, a one-week time interval of test-retest was selected according to Reaigeg et al. (6) study.

In the present study, the ICC for individual items of the PAQ-A ranged from 0.71 to 0.99, which is strong evidence to support good and excellent reliability, and the ICC value was found to be 0.87 for total scores. The reliability of the PAQ-A ranged from poor (ICC=0.40) among Vietnamese adolescents to good in other studies conducted in oth-

er countries among adolescents of different races (7,9,25,27). While Aggio et al. (9) reported that the modified PAQ-A score was stable over time among British adolescents (ICC=0.78), Martinez -Gomez et al. (23) found test-retest ICC results of the total score of the questionnaire to be 0.71. The discrepancy could be attributed to the fact that the age of the participants in our study was older than those of Martinez-Gomez et al. Therefore, participants in this study may be able to remember the activities they have done in the past seven days better while answering the PAQ-A. It could be speculated that the Turkish version of the PAQ-A is reliable and stable over time, considering the ICC values of the questionnaire. Among the available validated self-report measures of PA for youth, PAQ-A is one of the most promising tools (10). The advantage of the PAQ-A is that it is an easy-to-use, relatively inexpensive, and a quick-to-administer self-report tool. The PAQ-A provides specific information about activity levels during different periods of the day (i.e., physical education, lunch, and after school) and measures the overall PA level for a whole week (7).

Nonetheless, there are some limitations to this study which warrant caution when interpreting the findings. First, the PAQ-A was designed for adolescents aged between 14 and 20 years. However, the age range of the participants recruited in the current study varied from 14 to 18 years, precluding the generalizability of the results for adolescents. Second, some authors have indicated that internal consistency is not relevant for PA questionnaires, as the items refer to different aspects of the construct; i.e., duration versus frequency or sports versus work and these items do not need to be highly correlated (20). However, we decided to include these analyses, as they allow comparison of our results with the results of other studies.

In conclusion, the PAQ-A has high test-retest and internal consistency coefficient results. Convergent validity of the PAQ-A shows a moderate level of correlation with the pedometer measurements. Based on these findings, we suggest that the Turkish version of the PAQ-A is valid and reliable. As it is time-saving, easy-to-apply, and easy-to-score, PAQ-A may be a preferable scale in PA assessment for adolescents. In this context, we believe that our

study increases the variety of PA assessment methods and contributes to a better PA level classification. Further studies evaluating the validity and reliability of the Turkish version of the questionnaire in the population at different socio-economic and socio-cultural levels and examining adolescents' PA level are warranted.

Sources of Support: None.

Conflict of Interest: All authors have no conflicts of interest for the data collected and procedures used within this study.

Ethical Approval: The ethical approval of the study was gathered from the Gazi University Ethics Committee in Ankara, Turkey (Approval Date: 10.02.2017 and Approval Number: 2017-65).

Informed Consent: Written informed consent was obtained from all participants and their parents and/or legal guardians.

Author Contributions: Concept - EAP, NAG, NK; Design - EAP, NAG, NK; Supervision - NAG, NK; Resources and Financial Support - NAG, EAP; Materials - EAP; Data Collection and/or Processing - EAP; Analysis and/or Interpretation - EAP, NAG, NK; Literature Research - EAP; Writing Manuscript - EAP, NAG, NK; Critical Review - NAG, NK. All authors read and approved the final manuscript.

Acknowledgement: This study was presented as an oral presentation at the International Balkan Conference in Sport Sciences (IBCSS 2017) held on May 21-23, 2017 at Mete Cengiz Congress and Culture Center, Bursa, Turkey.

REFERENCES

1. Suchert V, Isensee B, Sargent J, Weisser B, Hanewinkel R. Prospective effects of pedometer use and class competitions on physical activity in youth: a cluster-randomized controlled trial. *Prev Med.* 2015;81:399-404.
2. Ekelund U, Luan Ja, Sherar LB, Esliger DW, Griew P, Cooper A, et al. Moderate to vigorous physical activity and sedentary time and cardiometabolic risk factors in children and adolescents. *JAMA.* 2012;307(7):704-12.
3. Bervoets L, Van Noten C, Van Roosbroeck S, Hansen D, Van Hoorbeeck K, Verheyen E, et al. Reliability and validity of the Dutch physical activity questionnaires for children (PAQ-C) and adolescents (PAQ-A). *Arch Public Health.* 2014;72(1):47.
4. Hills AP, Andersen LB, Byrne NM. Physical activity and obesity in children. *BJSM.* 2011;45(11):866-70.
5. Hills AP, Mokhtar N, Byrne NM. Assessment of physical activi-

- ty and energy expenditure: an overview of objective measures. *Front Nutr.* 2014;1:5.
6. Regaieg S, Charfi N, Yaich S, Damak J, Abid M. The reliability and concurrent validity of a modified version of the international physical activity questionnaire for adolescents (IPAQ-A) in Tunisian overweight and obese youths. *Med Princ Pract.* 2016;25(3):227-32.
 7. Wyszynska J, Matlosz P, Podgórska-Bednarz J, Herbert J, Przednowek K, Baran J, et al. Adaptation and validation of the Physical Activity Questionnaire for Adolescents (PAQ-A) among Polish adolescents: cross-sectional study. *BMJ Open.* 2019;9(11).
 8. Kowalski KC, Crocker PR, Donen RM. The physical activity questionnaire for older children (PAQ-C) and adolescents (PAQ-A) manual. Canada: College of Kinesiology, University of Saskatchewan. 2004;87(1):1-38.
 9. Aggio D, Fairclough S, Knowles Z, Graves L. Validity and reliability of a modified English version of the physical activity questionnaire for adolescents. *Arch Public Health.* 2016;74(1):3.
 10. Biddle SJ, Gorely T, Pearson N, Bull FC. An assessment of self-reported physical activity instruments in young people for population surveillance: Project ALPHA. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2011;8(1):1.
 11. Adeniyi AF, Okafor NC, Adeniyi CY. Depression and physical activity in a sample of Nigerian adolescents: levels, relationships and predictors. *Child Adolesc Psychiatry Ment Health.* 2011;5(1):16.
 12. Asare M, Danquah SA. The relationship between physical activity, sedentary behaviour and mental health in Ghanaian adolescents. *Child Adolesc Psychiatry Ment Health.* 2015;9(1):11.
 13. Voss C, Ogunleye AA, Sandercock GR. Physical Activity Questionnaire for children and adolescents: English norms and cut-off points. *Pediatr Int.* 2013;55(4):498-507.
 14. Büyüköztürk Ş, Çakmak EK, Akgün ÖE, Karadeniz Ş, Demirel F. Bilimsel araştırma yöntemleri. Pegem Atif İndeksi. 2017:1-360.
 15. Ahmad MH, Salleh R, Nor NSM, Baharuddin A, Hasani WSR, Omar A, et al. Comparison between self-reported physical activity (IPAQ-SF) and pedometer among overweight and obese women in the MyBFF@ home study. *BMC Women's Health.* 2018;18(1):100.
 16. Warren JM, Ekelund U, Besson H, Mezzani A, Geladas N, Vanhees L. Assessment of physical activity—a review of methodologies with reference to epidemiological research: a report of the exercise physiology section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2010;17(2):127-39.
 17. Strath SJ, Swartz AM, Parker SJ, Miller NE, Grimm EK, Cashin SE. A pilot randomized controlled trial evaluating motivationally matched pedometer feedback to increase physical activity behavior in older adults. *J Phys Act Health.* 2011;8(s2):S267-S74.
 18. Arafat S, Chowdhury HR, Qusar M, Hafez M. Cross cultural adaptation & psychometric validation of research instruments: a methodological review. *JBH.* 2016;5(3):129-36.
 19. Polit DF. Getting serious about test-retest reliability: a critique of retest research and some recommendations. *Qual Life Res.* 2014;23(6):1713-20.
 20. Terwee CB, Mokkink LB, van Poppel MN, Chinapaw MJ, van Mechelen W, de Vet HC. Qualitative attributes and measurement properties of physical activity questionnaires. *Sports Med.* 2010;40(7):525-37.
 21. Chan Y. *Biostatistics 104: correlational analysis.* Singapore Med J. 2003;44(12):614-9.
 22. Vanhelst J, Hardy L, Gottrand F, Beghin L. Technical aspects and relevance of physical activity assessment in children and adolescents in free-living conditions. *Arch Pediatr.* 2012;19(11):1219-25.
 23. Martínez-Gómez D, Martínez-de-Haro V, Pozo T, Welk GJ, Villagra A, Calle ME, et al. Fiabilidad y validez del cuestionario de actividad física PAQ-A en adolescentes españoles. *Rev Esp Salud Publica.* 2009;83:427-39.
 24. Wang JJ, Baranowski T, Lau WP, Chen TA, Pitkethly AJ. Validation of the physical activity questionnaire for older children (PAQ-C) among Chinese children. *Biomed Environ Sci.* 2016;29(3):177-86.
 25. Janz K, Lutuchy E, Wenthe P, Levy S. Measuring activity in children and adolescents using self-report: PAQ-C and PAQ-A. *Med Sci Sports Exerc.* 2008;40(4):767-72.
 26. Gunaydin G, Citaker S, Meray J, Cobanoglu G, Gunaydin OE, Kanik ZH. Reliability, validity, and cross-cultural adaptation of the Turkish version of the Bournemouth questionnaire. *Spine.* 2016;41(21):E1292-E7.
 27. Voss C, Dean PH, Gardner RF, Duncombe SL, Harris KC. Validity and reliability of the Physical Activity Questionnaire for Children (PAQ-C) and Adolescents (PAQ-A) in individuals with congenital heart disease. *PLoS One.* 2017;12(4):e0175806.



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2021 32(2)141-147

Songül ATASAVUN UYSAL PhD, PT¹
Eda TONGA, PhD, PT²

- 1 Hacettepe University, Faculty of Physical Therapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey.
- 2 Marmara University, Faculty of Health Sciences, Department of Physical Therapy and Rehabilitation, İstanbul, Turkey.

Correspondence (İletişim):

Songül ATASAVUN UYSAL, PhD, PT
Hacettepe University,
Faculty of Physical Therapy and Rehabilitation,
06100 Samanpazarı, Ankara, Turkey
Phone: +90-312-305 2525
E-mail: songula@hacettepe.edu.tr
ORCID: 0000-0001-7334-411X

Eda TONGA
E-mail: eda-fzt@hotmail.com
ORCID: 0000-0003-2298-9537

Received: 28.06.2018 (Geliş Tarihi)
Accepted: 31.12.2020 (Kabul Tarihi)



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

AN INTERVENTION TO ENHANCE OCCUPATIONAL PERFORMANCE OF CHILDREN WITH OBSTETRICAL BRACHIAL PLEXUS PALSY

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: Children with obstetric brachial plexus palsy (OBPP) have problems with activity and participation, even if they are operated. The study aimed to investigate the intervention's effects to increase the occupational performance (OP) of children with OBPP.

Methods: Twenty-nine children with OBPP, aged 4-7 years, participated in this study. The intervention group consisted of six girls and 12 boys, and a control group was composed of eight girls and three boys. The Canadian Occupational Performance Measure (COPM) determined children's OP. The Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI) was used to evaluate functional capability. All subjects continued their traditional physiotherapy program of 45 minutes every two days. The intervention group participated in an intervention program, consisting of the children and their families' needs, expectations, and therapists' assessment, about OP 40 minutes per day three days per week for three months.

Results: The PEDI self-care, mobility, social function, and total scores and COPM-performance and COPM-satisfaction scores significantly increased in the intervention group ($p<0.05$). PEDI mobility, social function, and total scores significantly improved in the control group ($p<0.05$). There was a significant difference in PEDI self-care ($p=0.020$) and total scores ($p=0.009$) between the two groups. There was no significant difference in COPM-performance and COPM-satisfaction scores in the control group ($p>0.05$).

Conclusions: The present study is the first study on OP intervention in children with OBPP. The present study suggests intervening to enhance OP and via assessing using COPM in the children with OBPP.

Key Words: Activities of Daily Living; Brachial Plexus Neuropathies; Occupational Performance.

OBSTETRİK BRAKİYAL PLEKSUS PALSİLİ ÇOCUKLARIN AKTİVİTE PERFORMANSININ GELİŞTİRİLMESİNE YÖNELİK MÜDAHALE

ARAŞTIRMA MAKALESİ

ÖZ

Amaç: Obstetrik brakial pleksus paralizisi (OBPP) doğum sırasında meydana gelen, ameliyat edilse bile çocukların aktivite ve katılım sorunlarının görüldüğü bir sendromdur. Bu çalışmanın amacı OBPP olan çocukların aktivite performanslarını (AP) arttırmak için yapılan müdahalenin etkilerini araştırmaktır.

Yöntemler: Bu çalışmaya OBPP tanısı olan, 4-7 yaşları arasında 29 çocuk katıldı. Müdahale grubu altı kız ve 12 erkekten, kontrol grubu ise sekiz kız, üç erkekten oluştu. Çocuklarının AP sorunları Kanada Aktivite Performans Ölçeği (COPM) ile belirlendi. Çocukların fonksiyonel kapasiteleri ise, Pediatrik Özürülük Değerlendirme Envanteri (PEDI) ile değerlendirildi. Müdahale grubundaki çocuklar, kendileri, ailelerinin belirttiği istek ve beklentileri ile terapistin değerlendirmesine yönelik hazırlanan AP içeren programa üç ay boyunca haftada üç gün, günde 40 dakika katıldı.

Sonuçlar: Müdahale grubunda, kendine bakım, mobilite, sosyal fonksiyon ve toplam PEDI puanları ile COPM performans ve memnuniyet puanları anlamlı olarak arttı ($p<0.05$). Kontrol grubunda PEDI mobilite, sosyal fonksiyon ve toplam puanları anlamlı olarak düzeldi ($p<0.05$). PEDI kendine bakım ($p=0,020$) ve toplam ($p=0,009$) puanları açısından iki grup arasında anlamlı fark vardı. Kontrol grubunda COPM performans ve memnuniyet puanları açısından anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0.05$).

Tartışma: Bu çalışma, OBPP'li çocuklarda AP müdahalesi ile ilgili ilk çalışmadır. Bu çalışma, OBPP'li çocuklarda AP artırılmasına yönelik müdahaleyi ve bu müdahalede COPM kullanılarak değerlendirmeyi önermektedir.

Anahtar Kelimeler: Günlük Yaşam Aktiviteleri; Brakial Pleksus Nöropatileri; Aktivite Performansı.

INTRODUCTION

An obstetric brachial plexus lesion is caused by traction of the brachial nerves during birth (1, 2). Despite nerve reconstruction, the injury leads to activity limitations and participation restrict (3). When these children grow older, some occupations and limitations will increase (4). These limitations become more evident at the age of 4-6 years when children perform an increasing number of occupations that require the involvement of both arms and hands as bimanual (3).

Occupational performance is the ability to choose, organize, and satisfactorily execute meaningful occupations that are culturally defined and age-appropriate for self-care, enjoying life, and contributing to the social and economic fabric (5). Occupational performance is also the result of the dynamic relationship between the person, the occupation, and the environment. Participating in daily life functions is a vital part of human development and living experience. Through participation, children could acquire skills and competencies, connect with others, and find purpose and meaning in life (5, 6). Intervention for children should focus on enabling participation in everyday occupations meaningful to them or their families, providing fulfilment, and engaging them in everyday life with others (7). The intervention's purpose is to assist the child in coping as independently as possible with age-appropriate function. The therapist assesses the child's use of the arms and hands (8) and possible injury-related limitations to play, daily actions and pastimes. Based on the assessment, the therapist works with the child and the family to support their coping ability (5, 6, 9, 10). The therapist may provide tips for daily activities such as eating, dressing, and appropriate toy choices. Simultaneously, focusing on children's roles, occupations, and optimal participation is essential (11).

Some studies searched daily living activities but not a detailed analysis of the occupation, participation, and satisfaction, and how intervention to enhance them in children with obstetric brachial plexus palsy (OBPP) (4, 12-14). This study aimed to investigate the benefits of the intervention to enhance children's occupational performance with OBPP. The study hypothesis based on the interven-

tion would impact the occupational performance in the children with OBPP.

METHODS

All data collected and intervention was performed at Hacettepe University, Faculty of Physical Therapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey. Ethical approval was obtained from Hacettepe University Ethics Committee (Approval Date: 03.07.2012 and Approval Number: HEK 12/84-07). Written informed consent was obtained from participants and their families, and the study protocol was conducted in strict accordance with the Declaration of Helsinki.

Participants

The inclusion criteria were agreement from the children and families to participate in the study, sign the informed consent form, be under seven years of age, and diagnose OBPP. Twenty-nine children with OBPP took part in the study. Children did not meet these criteria, and with other disabilities were excluded from the study.

The present study included 36 participants, 18 were in the intervention group, and 18 were in the control group. However, four boys did not come to the last assessment; three boys had been planned a surgery. Therefore, 11 children in the control group completed the program, as showed in the study flow-chart (Figure 1). All children had no other impairments and were native Turkish speakers with similar socio-cultural conditions.

Instruments

The children and their caregivers completed the Canadian Occupational Performance Measure (COPM). Parents also filled the Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI).

The COPM consists of a semi-structured interview. Therapist and client have a dialogue about daily occupations. It was used to evaluate the occupation performance of the client/children. The measure consists of three main parts, including self-care, productivity and leisure. Each main part consists of three occupations, which are composed of three examples issues. The participant scores the occupations between 1 and 10, and then, she/he determines five activities that are most important for him between these issues. "1" is defined, as

the “lowest score” and “10” is the “highest score.” Adding the satisfaction/performance scores, then dividing by the number of issues, generates a total satisfaction/performance score. These scores range from 1 to 10 (15). The Turkish version of COMP was used, and the permission to use the questionnaire was previously obtained. It has validity and reliability (16-18).

The PEDI is an instrument for evaluating function in children between the ages of 6 months and 7.5 years with disabilities. The PEDI measures both functional performance and capability in three domains: self-care (73 items), mobility (59 items), and social functions (65 items). The PEDI is a useful tool for determining a child’s ability to perform self-care occupations concerning their developmental age group (19). The Turkish version of PEDI was used, and the permission to use the questionnaire was previously obtained. Its construct validity and reliability have been established in several populations of children with physical disabilities (20-22).

The COPM and PEDI were administered before and after the intervention. The process of recruiting participants occurred three times over three months in all groups.

Intervention

The intervention was built around the children and their families’ needs and expectations, with particular attention paid to the children’s social roles like a child, student in line with evaluations and interviews (6, 7, 13, 23- 26). The session was approximately 40 minutes in length. The intervention program occurred three times a week over three months. Yearly developmental milestones were considered while the intervention was applied to the children’s occupations. Daily occupations were coached with verbal, gestural, or physical cues, or with a combination, and were given based on how easily the children performed their occupations. Leisure occupations were undertaken in the exercise room. The intervention was aimed toward practice and repetition, which are essential in the development of habits. All occupations were trained as the play to make the intervention more child-appropriate. If the children wanted to play basketball and need to improve in self-care occupations, they would get the opportunity to do both during the

sessions (7, 26). Therapy intervention room was included all material like a bed, toilet, kitchen, mirror, and toys.

For instance; one girl, age 6, wanted to be able to play volleyball. The family wanted her to be independent dressing, and the therapist could identify the same need. During sessions, she took off baby doll clothes, hung the clothes on a rope with a clothespin. After that, she changed her clothes (occupations for taking clothes off) to play volleyball. She played volleyball with a therapist during the same rope (used the rope she hung clothes as a volleyball net).

Another girl, age 7, wanted to attach a buckle in her hair. The family wanted her to be carrying her school bag and washing her hands by herself. Therapist determined to her hardly combining to hair. The session also included all occupations like play activities. The play was started on she woke up the bed, washed her hands and face by herself, made a breakfast, combined her hair and attached hair buckles, and then took her bag for went to school. When she needed assistance, the therapist coached with verbal, gestural, or physical cues, or with a combination.

Both intervention and the control group continued their traditional physiotherapy program for 45 minutes every two days. This program was based on principles of exercise treatment. Routine standard physiotherapy treatment for each child’s program was written. The control group did not receive any intervention except for routine physiotherapy. At the end of the study, the control group was taken occupational performance intervention for their needs and expectations as the intervention group.

Statistical Analysis

All statistical analyses were performed with Statistical Package for the Social Sciences software, version 10.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA). Calculations for the scores obtained from the tests were calculated as mean-standard deviation. The differences pretest and posttest scores were compared with the Wilcoxon signed-rank test to examine whether a change occurred after the intervention. Descriptive level of significance was set at $p < 0.05$. According to the results of this study in the power

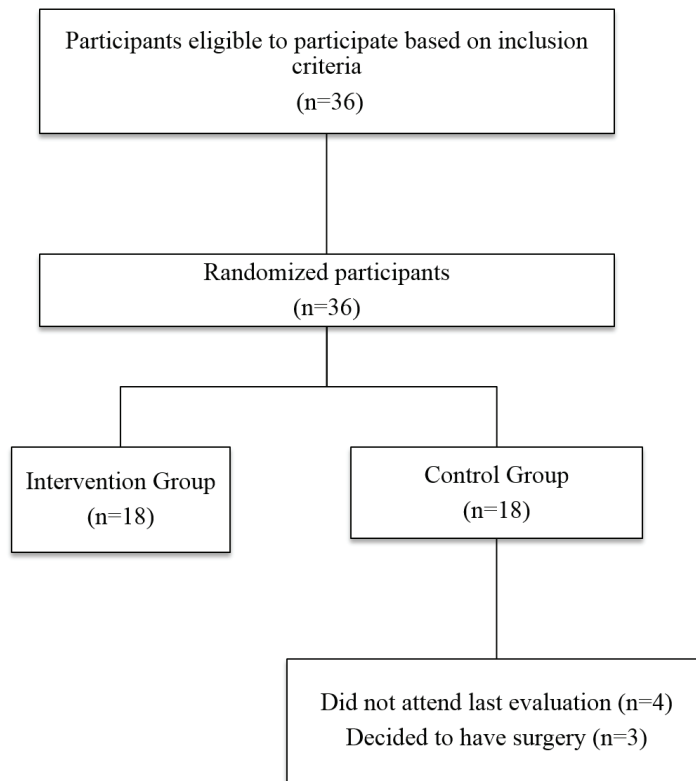


Figure 1. Study flow chart.

analysis performed by calculating the COPM satisfaction results, a power calculation was found to be 0.94 according to the $p=0.05$ significance level.

RESULTS

All children had upper brachial plexus injuries. The intervention group consisted of 12 (66.7%) boys and 6 (33.3%) girls with a mean age of 4.69 ± 1.84 years. Eleven children, eight girls, and three boys with OBPP with a mean age of 5.53 ± 0.99 years included in the control group. There was no difference in age but found a significant difference was found in gender distribution between the groups

($p=0.220$ and $p=0.039$, respectively, Table 1).

The mean scores of evaluated parameters before and after intervention are shown in Table 2. The PEDI self-care, mobility, social function, and total scores significantly increased in the intervention group ($p<0.05$, Table 2). PEDI mobility, social function, and total scores significantly improved in the control group ($p<0.05$, Table 2). There was a significant difference in PEDI self-care ($p=0.020$) and total scores ($p=0.009$) between the two groups (Table 2). PEDI mobility and social function scores were similar between the groups ($p>0.05$, $p=0.110$, and $p=0.120$, respectively) (Table 2).

Table 1: Characteristics of the Intervention and the Control Groups.

Characteristics	Intervention Group (n=18)	Control Group (n=11)	p
	Mean±SD	Mean±SD	
Age (years)	4.69±1.84	5.53±0.99	0.220
Gender (F/M)	6/12	8/3	0.039*
Height (cm)	107.55±7.30	114.09±7.00	0.028*
Weight (kg)	15.94±2.38	17.90±3.11	0.092

* $p<0.05$. OBPP: Obstetric brachial plexus palsy.

Table 2: Comparison of the Pediatric Evaluation of Disability Inventory and Canadian Occupational Performance Measure Scores between the Intervention and Control Groups.

Tests		Intervention Group (n=18)			Control Group (n=11)			P
		Before Mean±SD	After Mean±SD	^f p	Before Mean±SD	After Mean±SD	^d p	
PEDI	Self-Care	46.83±18.45	51.77±18.51	<0.001*	64.27±5.86	64.72±5.46	0.100	0.020*
	Mobility	43.72±13.56	45.83±12.89	0.049*	53.90±5.62	55.54±4.96	0.007*	0.110
	Social Function	49.27±14.44	51.11±13.92	0.002*	60.27±5.29	61.45±5.29	0.006*	0.120
	Total (0-197)	140.16±43.09	148.50±40.41	<0.001**	178.45±13.50	181.72±12.74	0.005*	0.009*
COPM	Performance (0-10)	3.90±1.21	6.91±1.00	0.007*	5.40±2.55	5.67±2.51	0.190	<0.001*
	Satisfaction (0-10)	2.91±1.35	6.88±0.90	<0.001**	3.74±2.61	3.50±2.55	0.250	<0.001*

*p<0.05. **p<0.001. ^fp for the intervention group within-group comparison (Wilcoxon Signed-Rank Test). ^dp for the control group within-group comparison (Wilcoxon Signed-Rank Test). PEDI: Pediatric Evaluation of Disability Inventory, COPM: Canadian Occupational Performance Measure.

During a semi-structured interview for COPM, the parents stated that self-care occupations were the most challenging occupations in COPM. However, the children with OBPP stated that they hardly completed their productivity and leisure occupations. Those activities included putting an arm into a jacket or cardigan, zipping, buttoning, putting on or taking off clothes, combing their hair, and washing their hands or face as self-care occupations; playing basketball or volleyball as leisure; and playing games as productivity occupations. In the intervention group, both COPM-performance and COPM-satisfaction scores increased significantly after the treatment ($p=0.007$ and $p<0.001$, respectively, Table 2). There was no significant difference in COPM-performance and COPM-satisfaction scores in the control group ($p>0.05$, Table 2). The difference in COPM-performance and COPM-satisfaction scores were significantly different between the two groups ($p<0.001$, Table 2).

DISCUSSION

The intervention based on activity performance has positive effects on COPM performance and satisfaction in children with OBPP. There was no intergroup difference in the PEDI inventory, except for self-care and total scores, since the study took place in a process in which children continued their normal motor development. Up to know this is the

first study to perform an activity performance intervention and evaluating it with COPM. We recommend both the use of COPM and the intervention in these children.

Occupation performances of individuals represent their participation in the life, and the COPM is an essential method for evaluating the efficacy of interventions. As such, the occupation performances and satisfaction rates of children with OBPP were investigated. Because of their young ages, their parents were asked about their difficulties in occupations and participation (23). Some authors (4, 12, 13) found that parents, had children with OBPP, described their children as facing difficulties in daily living activities such as zipping up a jacket, buttoning clothing, and putting an arm into a sleeve. In the present study, parents emphasized that self-care occupations especially challenged their children. This study's results were thus parallel to the conclusions of previous research (4,12,13). These occupations require that both shoulder movements and bimanual hands. These are also affected in the OBPP children. Children have compensated occupations, which is needed affected sides for doing non-affected upper extremities. However, bimanual occupations require both hands work together. Sundholm et al. searched daily living activities in the five-year-old patients with OBPP (4). Ström-

beck et al. (12) investigated these activities ages 7-20 with OBPP, and Spaargaren et al. (13) investigated these activities in the ages 7-8 with OBPP. In the current study, differently from other studies (4, 12, 13), detail analysis of occupations, participation and satisfaction were performed in OBPP children with <7 years old. In addition, the present study examined that intervening to enhance the occupational performance in children with OBPP as the earliest stage.

The intervention consisted of purposeful occupations for the children and caregivers, focusing on keeping the occupations playful for the children, who were always active participants in the intervention. These factors are assumed to be the source of the improvement illustrated by the children's COPM scores. Wressle et al. stated that COPM was facilitating intervention (24). This intervention study demonstrated that the COPM could measure change over time and be recommended for this target group of children and their parents.

The PEDI was used earlier for children with OBPP (14). Ho et al. used the PEDI in their study and found that self-care occupations were more challenging than other occupations in children with OBPP (14). The results of the present study also support their results. Furthermore, they stated that mobility and the social functioning domain were not impaired in children with OBPP (12). Therefore, those domains were not used in their study. In contrast, in the present study, the PEDI mobility and social function sections were used. There were no data found in the literature about how these domains are affected in children with OBPP. However, the present study results showed that both mobility and social domain scores were increased in both groups. The increase was considered to be a result of the children's increased motor skills during the study. These improvements, in turn, likewise improved the social life of the children. In addition, children were regular attending intervention sessions and physical therapy program. Regular attendance allowed them to be in an environment different from their home environments, leading to increased socialization levels.

Differences of COPM domains and PEDI, self-care and total scores, were significant only in the inter-

vention group. Therefore, we thought that occupational performance intervention was a positive effect on children's performance and satisfaction.

The present study suggested the intervention and COPM as useful for children with OBPP to rehabilitation therapists. Simultaneously, the present study was stated that when measured occupations by COPM, observed that young children had hardly or not to express their occupations. Some of the studies, which used COPM, stated the same issues for the children with disabilities (10, 25, 26). Therefore, this study recommends the parent proxy reported use of COPM in children with OBPP under six years old, when children with OBPP ages were six years or up, easily expressed and rated their occupations by using COPM. The present study has offered that both physical therapists/occupational therapists preferred to used COPM both family and children with OBPP, taken into children' age.

The present study has some limitations that should be considered. The relatively low number of participants prevents generalizability of the findings. The seven boys were excluded in the control group as mentioned and showed on the study flow chart. Therefore, there was a difference in gender distribution between the intervention and the control groups. Since the COPM is based on the individual decisions, effects of gender difference could be neglected. Since the present study is the first study about intervention and COPM application in children with OBPP, is, nevertheless, quite valuable. In addition, the numbers of girls and boys of the children in the groups were different in the present study. However, it was compared before and after intervention in line with the satisfaction, performance and individuals needs of children. The limited number of such studies for the pediatrics group also brings further study (10, 27). Further study is a need for an intervention to enhance children's occupational performance with OBPP based on age and gender.

In conclusion, based on this study's results, the use of COPM may generate an improvement in function and occupational performance in children with OBPP, ages under seven. To maximize the usefulness of the COPM and intervention for children with OBPP, both physiotherapists and occupational

therapists should educate caregivers about the rationale underlying therapy.

Sources of Support: None

Conflict of Interest: No conflict of interests.

Ethical Approval: Ethics approval was obtained from the Hacettepe University Ethics Committee (Approval Date: 3.7.2012 and Approval Number: HEK 12/84-07)

Informed Consent: Written informed consent was obtained from all children and their parents.

Author Contribution: Concept - SAU; Design - SAU; Supervision - SAU, ET; Resources and Financial Support - SAU; Materials - SAU; Data Collection and/or Processing -SAU, ET; Analysis and/or Interpretation - SAU, ET; Literature Research - SAU, ET; Writing Manuscript - SAU, ET; Critical Review - SAU.

Acknowledgements: The authors thank the participants and their families for contributing to the study.

REFERENCES

- Basheer H, Zelic V, Rabia F. Functional scoring system for obstetric brachial plexus palsy. *J Hand Surg Br.* 2000;25(1):41-5.
- Lalka A, Gralla J, Sibbel SE. Brachial Plexus Birth Injury: Epidemiology and Birth Weight Impact on Risk Factors. *J Pediatr Orthop.* 2020;40(6):e460-e5.
- Boeschoten KH, Folmer KB, van der Lee JH, Nollet F. Development of a set of activities to evaluate the arm and hand function in children with obstetric brachial plexus lesion. *Clin Rehabil.* 2007;21(2):163-70.
- Sundholm LK, Eliasson AC, Forsberg H. Obstetric brachial plexus injuries: assessment protocol and functional outcome at age 5 years. *Dev Med Child Neurol.* 1998;40(1):4-11.
- Law M, Polatajko H, Baptiste S, Townsend E. Core concepts of occupational therapy. In: Townsend E, editor. *Enabling occupation: an occupational therapy perspective.* Ottawa, Canada: Canadian Association of Occupational Therapists; 1997: p. 29-56.
- Law M. Participation in the occupations of everyday life. *Am J Occup Ther.* 2002;56(6):640-9.
- Law M. Enhancing participation. *Phys Occup Ther Pediatr.* 2002;22(1):1-3.
- Yilmaz V, Umay E, Tezel N, Gundogdu I. Timing of rehabilitation in children with obstetric upper trunk brachial plexus palsy. *Childs Nerv Syst.* 2018;34(6):1153-60.
- Exner C. Development of hand skills. In: Case-Smith J, ed. *Occupational therapy for children.* 5 ed. St. Louis, Missouri: Elsevier Mosby; 2005: p. 304- 55.
- Novak I, Honan I. Effectiveness of paediatric occupational therapy for children with disabilities: a systematic review. *Aust Occup Ther J.* 2019;66(3):258-73.
- Rodger S. Occupation-centred practice with children, practical guide for occupational therapist. Rodger S, ed. Oxford, UK: Wiley- Blackwell; 2010.
- Strombeck C, Krumlinde-Sundholm L, Remahl S, Sejersen T. Long-term follow-up of children with obstetric brachial plexus palsy I: functional aspects. *Dev Med Child Neurol.* 2007;49(3):198-203.
- Spaargaren E, Ahmed J, van Ouwkerk WJ, de Groot V, Beckerman H. Aspects of activities and participation of 7-8 year-old children with an obstetric brachial plexus injury. *Eur J Paediatr Neurol.* 2011;15(4):345-52.
- Ho ES, Curtis CG, Clarke HM. Pediatric Evaluation of Disability Inventory: its application to children with obstetric brachial plexus palsy. *J Hand Surg Am.* 2006;31(2):197-202.
- Law M, Baptiste S, Carswel A, McCol MA, Polatajko H, Pollock N. *Canadian Occupational Performance Measure.* Ottawa: CAOT Publications ACE; 2005.
- Cup EH, Scholte op Reimer WJ, Thijssen MC, van Kuyk-Minis MA. Reliability and validity of the Canadian Occupational Performance Measure in stroke patients. *Clin Rehabil.* 2003;17(4):402-9.
- Pan AW, Chung L, Hsin-Hwei G. Reliability and validity of the Canadian Occupational Performance Measure for clients with psychiatric disorders in Taiwan. *Occup Ther Int.* 2003;10(4):269-77.
- Torpil B. Multipl skleroz'lu bireylerde Kanada aktivite performans ölçümünün türkçe kültürel adaptasyonu, geçerlilik ve güvenilirliği. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ergoterapi Yüksek Lisans tezi, Ankara, 2017.
- Haley SM, Coster WJ, Ludlow LH, Haliwanger JT, Andrellos, PA. *Pediatric Evaluation of Disability Inventory: development, standardization and administration manual.* Boston: Trustees of Boston Univ; 1992.
- Feldman AB, Haley SM, Coryell J. Concurrent and construct validity of the Pediatric Evaluation of Disability Inventory. *Physical Ther.* 1990;70(10):602-10.
- Berg M, Jahnsen R, Frosli KF, Hussain A. Reliability of the Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI). *Phys Occup Ther Pediatr.* 2004;24(3):61-77.
- Erkin G, Elhan HA, Aybay C, Sirzai H, Ozel S. Validity and reliability of the Turkish translation of the Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI). *Disabil Rehabil.* 2008;29(16):1271-9.
- Verkerk GJ, Wolf MJ, Louwers AM, Meester-Delver A, Nollet F. The reproducibility and validity of the Canadian Occupational Performance Measure in parents of children with disabilities. *Clin Rehabil.* 2006;20(11):980-8.
- Wressle E, Lindstrand J, Neher M, Marcusson J, Henriksson C. The Canadian Occupational Performance Measure as an outcome measure and team tool in a day treatment programme. *Disabil Rehabil.* 2003;25(10):497-506.
- Kang DH, Yoo EY, Chung BI, Jung MY, Chang KY, Jeon HS. The application of client-centred occupational therapy for Korean children with developmental disabilities. *Occup Ther Int.* 2008;15(4):253-68.
- Atasavun Uysal S, Duger T. Visual perception training on social skills and activity performance in low-vision children. *Scand J Occup Ther.* 2012;19(1):33-41.
- Hoşbay Z, Özkan S, Tanrıverdi M, Aydın A. Reliability and validity of the Brachial Plexus Outcome Measure in children with obstetric brachial plexus palsy. *J Hand Ther.* 2019;32(3):382-387.



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2021 32(2)148-154

Emine ATICI, PhD, PT¹
Gamze AYDIN, MSc, PT^{1,2}
Mustafa GULSEN, PhD, PT³
Özgür SÜRENKÖK, PhD, PT⁴

- 1 İstanbul Okan University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, İstanbul, Turkey.
- 2 İstanbul University-Cerrahpaşa, Institute of Graduate Education, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, İstanbul, Turkey.
- 3 Başkent University, Vocational School of Health, Department of Therapy and Rehabilitation, Program of Physiotherapy, Ankara, Turkey.
- 4 Parkway Health, Clinic of Physical Therapy, Shanghai, China.

Correspondence (İletişim):

Emine ATICI, PhD, PT
İstanbul Okan University,
Faculty of Health Sciences,
Department of Physiotherapy and Rehabilitation,
34959 Tuzla, İstanbul, Turkey.
Phone: +90-216-677 1630 ext.3743
E-mail: emine.atici@okan.edu.tr
ORCID: 0000-0002-6547-4798

Gamze AYDIN
E-mail: gamze.tosun@okan.edu.tr
ORCID: 0000-0002-4952-2825

Mustafa GULSEN
E-mail: mustafag@baskent.edu.tr
ORCID: 0000-0002-8826-8524

Özgür SÜRENKÖK
E-mail: surenkok@yahoo.com
ORCID: 0000-0003-1558-8989

Received: 26.08.2020 (Geliş Tarihi)
Accepted: 30.12.2020 (Kabul Tarihi)



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

EFFECTS OF SUBSCAPULARIS MUSCLE SOFT TISSUE MOBILIZATION ON PAIN AND FUNCTIONALITY IN SHOULDER DYSFUNCTION

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: Tightness of the subscapularis muscle causes glenohumeral external rotation limitation and difficulties in over-head activities. This study aimed to determine the effects of soft tissue mobilization applied to the subscapularis muscle on pain and functionality in shoulder dysfunctions.

Methods: The 48 patients with shoulder pain and limitation were included in the study. They were randomly divided into conventional physiotherapy program (CPP) group (n=25) and soft tissue mobilization (STM) group (n=23). The first group received CPP and the second group received STM. All patients had treatment at a physiotherapy clinic for 15 sessions. The pain was evaluated using Visual Analogue Scale (VAS), shoulder joint movements were measured using a goniometer and overhead reach test, and functionality was evaluated using the Shoulder Pain and Disability Index (SPADI). The patients were assessed before, immediately after, and three weeks after the treatment.

Results: Statistically significant improvements were found in VAS, shoulder flexion and external rotation range of motion, and overhead reach test in both groups immediately after treatment and at the end of the 3rd week (p<0.05). When groups were compared after three weeks, statistically significant improvements were found in VAS, external rotation range of motion, and overhead reach test in the STM group (p<0.05). There was a statistically significant improvement in SPADI in both groups after the treatment (p<0.05). There was no significant difference in SPADI score between the groups (p>0.05).

Conclusion: The STM was more effective on pain, range of motion, and functionality than CPP. STM of subscapularis muscle might be an alternative treatment of the shoulder dysfunction.

Key Words: Manual Therapy; Pain; Shoulder; Subscapularis.

OMUZ DİSFONKSİYONUNDA SUBSKAPULARİS KASI YUMUŞAK DOKU MOBİLİZASYONUNUN AĞRI VE FONKSİYONELLİK ÜZERİNE ETKİLERİ

ARAŞTIRMA MAKALESİ

ÖZ

Amaç: Subskapularis kasının gerginliği omuz eksternal rotasyonunu kısıtlar ve baş üzeri aktivitelerin yapılmasında güçlüğü yol açar. Bu çalışmanın amacı, omuz disfonksiyonlarında subskapularis kasının yumuşak doku mobilizasyonunun ağrı ve fonksiyonellik üzerine etkilerini araştırmaktır.

Yöntem: Omuz ağrısı ve kısıtlılığı olan 48 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastalar randomize olarak geleneksel fizyoterapi programı (GFP) grubuna (n=25) ve yumuşak doku mobilizasyonu (YDM) grubu (n=23) ayrıldılar. İlk gruba GFP, ikinci gruba YDM uygulandı. Tüm hastalar bir fizyoterapi kliniğinde 15 seans tedavi aldılar. Ağrı, Visual Analog Skalası (VAS), omuz eklem hareketleri gonyometre ve baş üstü uzanma testi ve fonksiyonellik Omuz Ağrısı ve Yeti Yitimi İndeksi (SPADI) ile değerlendirildi. Hastalar tedaviden önce, tedaviden hemen sonra ve tedaviden üç hafta sonra değerlendirildi.

Sonuçlar: Tedaviden hemen sonra ve üçüncü hafta sonunda yapılan değerlendirmelerde, GFP ve YDM grubunda VAS, omuz fleksiyon ve eksternal rotasyon eklem hareket açıklığında ve baş üstü uzanma seviyelerinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme bulundu (p<0,05). Gruplar karşılaştırıldığında ise, VAS, eksternal rotasyon eklem hareket açıklığı ve baş üstü uzanma seviyesi YDM grubunda istatistiksel olarak anlamlı iyileşme bulundu (p<0,05). Her iki grupta SPADI skorunda tedavi sonrası istatistiksel olarak anlamlı iyileşme bulundu (p<0,05). Gruplar arası karşılaştırmada ise SPADI skoru açısından anlamlı fark görülmedi (p>0,05).

Tartışma: Yumuşak doku mobilizasyonunun ağrı, hareket açıklığı ve fonksiyonellik üzerinde geleneksel omuz rehabilitasyonuna göre daha etkili olduğu bulundu. Subskapularis yumuşak doku mobilizasyonu, omuz fonksiyon bozukluğunun tedavisinde bir alternatif olabilir.

Anahtar Kelimeler: Manuel Terapi; Ağrı; Omuz; Subskapularis.

INTRODUCTION

Shoulder pain is the third most common musculoskeletal condition, with substantial social-economic costs, resulting from a significant effect on the patient's ability to work and perform activities of daily living (1). Several therapeutic interventions have been used, including pharmacological therapies, physiotherapy modalities, acupuncture, suprascapular nerve blocks, joint distension, manipulation under anesthesia, and capsular release in later stages (2). In the physiotherapy of patients with shoulder impairments, recuperating enough glenohumeral external rotation is necessary to repair the skill (3). Some researchers spied out that in most cases glenohumeral external rotation is more restricted when compared with all the other shoulder movements especially in conditions that shorten the capsule such as arthritic or frozen shoulder cases (4,5). However, even the acute conditions affecting only the synovium, e.g. ligamentous injury, cause a capsular limitation of motion because of the muscular spasm protecting the capsule (6).

The glenohumeral capsule and the shoulder internal restrict the glenohumeral external rotation (3). Cadaver works and consequences of subscapular operation results showed that reduction of subscapularis muscle elasticity is liable for glenohumeral external rotation restrictions in the subordinate sequences of shoulder abduction. Capsular restriction becomes more than 900 of the shoulder abduction (4).

Physiotherapy in shoulder pain and dysfunction aims to provide stability and a pain-free range of motion in the shoulder. Many physiotherapy methods are used to increase range of motion and decrease the pain as early as possible, such as conventional physiotherapy, manual therapy, exercises, soft tissue mobilization, and scapular mobilization in treating shoulder pain and dysfunction (3). All these techniques minimize the inflammation, edema, and pain by improving the blood circulation and releasing the adhesions. They also help to reduce voluntary and reflex joint stiffness of the patients (7). Soft tissue injuries may keep outcome improperly in a scar genesis with randomly directed collagen fibers, which may bullet to upward infirmity, chronicity, and pain. Soft tissue mobilization

supports changes in the myofascial, allowing for elongation of shortened the structures (8).

To date, no studies have investigated the initial and 3-week effects of soft tissue mobilization compare to conventional physiotherapy in a patient with shoulder pain and dysfunction. Thus, this study aimed to determine the effects of soft tissue mobilization applied to the subscapularis muscle on pain and functionality in shoulder dysfunction.

METHODS

Participants

This study was administered between June 2018 and December 2018 at Başkent University Hospital Physical Medicine and Rehabilitation Outpatient Clinic. The study was carried out with the Declaration of Helsinki of 2013, and the study protocol was assigned by the Human Research Ethics Committee of Başkent University (Approval Date: 09.07.2018 and Approval Number: 62310886-600). All patients gave a written informed consent form.

The 48 patients with shoulder pain and restriction were included in the study. The patients' inclusion criteria were aged between 30 and 75 years, had pain for last six months or longer, had 30% limitation in flexion and external rotation passive range of motion compared with the other extremity, had not active sports life. Patients were excluded if they undergone shoulder surgery, received injection treatment, medication for pain, and had psychiatric treatment.

Patients were randomly divided into two groups: conventional physiotherapy program (CPP) group (n=25, mean age: 55,40±13,20, Female gender: 52%) and soft tissue mobilization (STM) group (n=23, mean age: 48.70±12.50, Female gender: 73.9%) The closed envelope method was used for randomization. There were blue and red cards in the envelopes. Those who received the blue card were transferred to the STM group and received the red card to the CPP group. A physiotherapist treated the CPP group, and another physiotherapist treated the STM group. In addition to these applications, all patients were given a home exercise program (pectoral stretching, wand exercises, and theraband exercises for the infraspinatus and supraspinatus for strengthening). All patients were

evaluated before and after the treatment, and after three weeks by the same blinded physiotherapist.

Assessment

The patients' characteristics, including age, gender, body weight, height, body mass index (BMI), were recorded on the socio-demographic data form. The pain intensity, range of motion, and functionality were evaluated. The pain intensity was assessed using a Visual Analogue Scale (VAS). Glenohumeral flexion and external rotation range of motion were measured with a goniometer and overhead reach test. The Shoulder Pain and Disability Index (SPADI) was used for pain and functionality.

Visual Analogue Scale (VAS): Pain intensity was evaluated using the VAS. The patients were asked to show their pain intensity between 0- to 10-cm VAS, with 0 as no pain and 10 as the worst imaginable pain (9).

Goniometric measurement: A plastic, 41 cm universal goniometer (Baseline®, New York, USA), was used to measure the active pain-free range of motion of shoulder flexion and external rotation. Glenohumeral flexion and external rotation were measured with the patients lying in a supine position on a treatment table with a pillow under their knees. When measuring the flexion angle, the goniometer's pivot point was placed in center of the glenoid fossa. The goniometer's fixed arm is parallel to the trunk's lateral, and the movable arm follows the humerus. When measuring the external rotation angle, the goniometer's pivot point was placed in the ulna's styloid process. The goniometer's fixed arm was parallel to the trunk's lateral, and the movable arm follows the ulna (10).

Overhead Reach Test: It was measured with the patients in a standing position facing a wall, with the tips of their fingers collated with a pre-marked line on the floor 30.50 cm from the wall. Patients moved their fingers for all they could reach. Overhead reach was measured as the distance in cm from the floor to the middle finger's tip using a tape measure (4).

Shoulder Pain and Disability Index (SPADI): The SPADI is a valid and reliable questionnaire evaluating shoulder pain and disability. The Turkish reliability and validity were studied in 2008 by Bumin

et al. (11). The SPADI is a questionnaire answered by the patient and consists of two parts. In the first part, there are five questions regarding the severity of pain. In the second part, eight questions evaluate the functional activity level during daily life activities, especially in the upper extremity. While answering the questions, markings are made on a 10-centimeter VAS, and it takes about 5-10 minutes to complete this questionnaire. In scoring, the scores of each section are averaged (Total pain score (%) = Score A / 50x100; Total disability score (%) = Score D / 80x100; Total SPADI score (%) = (Score A + D) / 130x100). While this questionnaire's minimally measurable change is 13 points, the minimal clinical significance value is 18 points / 100 (12). The patients were evaluated before treatment and three weeks after treatment with SPADI. Turkish version of the scale was used in the study.

Interventions

All patients had physiotherapy five times in a week, 25 minutes in each session, and a total of 15 sessions. The CPP group (n=23) was applied hot pack for 20 minutes, conventional transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) (Enraf-Nonius B Delftechpark 39, 2600 AV, Delft, The Netherlands) was also applied for 20 minutes at 60-100 Hz and a 60-pulse duration with the intensity of patients' comfort feeling, and continuous therapeutic ultrasound (Enraf-Nonius-B Delftechpark 39; 1-MHz; 1.5 watts/cm²) for 5 minutes for totally 15 sessions.

The STM group (n=25) was applied soft tissue mobilization for 15 sessions. The patients were positioned with the humerus abducted to 45°. With the elbow flexed to 90°, the humerus was externally rotated to a mid-range position, typically about 20° to 25° of external rotation. The subscapularis was palpated in the axilla to identify areas of myofascial mobility limitations, taut bands, or trigger points. Determined restrictions were treated with STM utilizing a combination of sustained manual pressure, and slow deep strokes to the subscapularis myofascia for 7 minutes and a total of three repetitions.

In addition to these treatments, pectoral stretching, wand exercises, and theraband exercises for the infraspinatus and supraspinatus for strengthening were given to both groups as a home exer-

cise for both groups (10 repetitions, three times a day, five days in a week).

Statistical Analysis

The data were analyzed using the Statistical Package for the Social Sciences SPSS version 17 for Windows (IBM Corp., Armonk, NY, USA). Descriptive statistics were used to analyze the patients' characteristics. Normal distribution of the data was checked using the Shapiro-Wilk test. As the outcome measures were normally distributed, parametric tests were used. Demographic comparisons of the two groups were conducted using Chi-square analysis for categorical variables. Pairwise comparisons were used to examine the difference between the baseline and follow-up periods by independent t-test. Analysis of variance (ANOVA) was used to compare variation between groups (before, after, and three weeks of follow-up treatment). Effect sizes (ES) were determined by calculating the differences in the means of the baseline and the follow-up data divided by the Standard deviation at the baseline; ES of 0.20, 0.50, and 0.80 were considered low, moderate, and large, respectively (13). The level of significance was set at $p < 0.05$.

G* Power package software program (G* Power, Version 3.0.10, Franz Faul, Universität Kiel, Germany) was used to determine the study's sample size. The sample size was calculated as 16 per group

with the data obtained from Godges et al. (2003) (4) study (95% power, $d=1,229$ effect size, $\alpha=0.05$ type I error). However, an increased number of patients was included in each group, in the case of dropout. The actual power of this study was calculated as 95%.

RESULTS

The characteristic data of the patients are presented in Table 1. No significant differences were found between gender, body weight, BMI, and diseases related variables ($p > 0.05$). There were significant differences in age and height ($p < 0.05$). The patients in the CPP group were older and had higher BMI, but age and BMI covariates were not affected VAS and range of motion results, there was no statistically significant difference between groups in repeated measures define factors analysis ($p > 0.05$).

The VAS, flexion and external rotation range of motion, overhead reach test, and SPADI disability parameters were similar between the groups before the study (Table 2 and Table 3). At the end of the treatment, statistically significant differences were observed only in the VAS scores in the intergroup evaluation ($p < 0,05$). At the end of three weeks, statistically significant differences were observed in flexion and external rotation range of motion in favor of the CPP group compared to the groups ($p < 0,05$). When the intergroup evaluations were

Table 1: Characteristics of the Patients.

Demographic Variables	CPP group (n=23)	STM group (n=25)	p
	Mean±SD	Mean±SD	
Age (years)	55.40±13.20	48.70±8.72	0.040* [‡]
Body Weight (kg)	77.20±14.83	74.40±12.50	0.470 [‡]
Height (cm)	161.90±8.90	169.70±8.60	0.002* [‡]
BMI (kg/m ²)	29.50±5.45	25.70±3.15	0.005* [‡]
	n (%)	n (%)	
Female Gender	17 (73.9%)	13 (52%)	0.110 [†]
Disease-Related Variables			
Impingement	10 (43.5%)	8 (32%)	0.130 [†]
Adhesive Capsulitis	3 (13.0%)	8 (32%)	
Rotator Cuff Syndrome	6 (26.1%)	9 (36%)	
Shoulder Periarthritis	2 (8.7%)	-	
Supraspinatus Rupture	2 (8.7%)	-	

* $p < 0.05$. [‡]Student t-test for between-group comparison, [†]Mann Whitney U test for between-group comparison, [†]Chi-Square test for between-group comparison, CPP: Conventional Physiotherapy Program; STM: Soft Tissue Mobilization, BMI: Body Mass Index.

Table 2: Results of Visual Analogue Scale, Flexion Range of Motion, External Rotation Range of Motion, and Over Head Reach Test Scores.

Assessment	Group	Baseline (a)	End of treatment (b)	3-weeks Follow up (c)	p ^δ	Effect Size
		Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD		
VAS	CPP	7.39±1.37	6.91±1.41	2.04±2.00 ^δ	0.001*	0.920
	STM	6.68±1.18	4.84±1.10	1.40±1.15 ^δ		
	p ^φ	0.081	<0.001*	0.397		
Flexion ROM	CPP	153.04±23.14	155.22±20.69	173.04±17.30 ^δ	0.001*	0.800
	STM	147.40±18.09	155±13.99	172.60±5.97 ^δ		
	p ^φ	0.092	0.412	0.013*		
External Rotation ROM	CPP	61.96±6.69	63.17±6.28	86.74±6.50 ^δ	0.001*	0.890
	STM	57.40±9.47	63.6±7.00	80.20±5.09 ^δ		
	p ^φ	0.083	0.966	<0.001*		
Overhead Reach Test	CPP	182.43±12.99	182.39±13.26	191.57±13.64 ^δ	0.001*	0.860
	STM	182.20±10.24	185.92±9.71	192.40±10.66 ^δ		
	p ^φ	0.951	0.347	0.951		

*p<0.05. ^φTwo-way Analysis of Variance (ANOVA), ^φMann Whitney-U Test. ^δp<0.05 for Wilcoxon Signed-Rank Test between a and b, between a and c, and between b and c. CPP: Conventional Physiotherapy Program, STM: Soft Tissue Mobilization, VAS: Visual Analogue Scale, ROM: Range of motion.

compared before treatment, immediately after the treatment, and after three weeks, both the CPP and STM groups showed statistical improvement in VAS, flexion range of motion, external rotation range of motion, overhead reach test (p<0.05) (Table 2). When we compared the groups, there were statistically significant differences in all variables (p<0.05). Effect sizes were large in VAS, external rotation range of motion, overhead reach test parameters for the STM group. However, the flexion range of motion results was smaller in the STM group than the CPP group (Table 2).

There was a significant difference in SPADI pain scores between the two groups before and after

treatment (p<0.05). There was no significant difference in SPADI disability scores between groups before and after treatment (p>0.05). Total SPADI scores showed significant differences between groups before and after treatment (p <0.05) (Table 3).

DISCUSSION

The study aimed to determine STM or CPP's effects on pain intensity, range of motion, and functionality in patients with shoulder disabilities. As a result of this study, improvements were observed in pain, shoulder flexion, and external rotation range of motion, and overhead reach in both groups. When the

Table 3: Shoulder Pain and Disability Index Scores.

SPADI		CPP (n=23) Mean±SD	STM (n=25) Mean±SD	p ²
Pain	Baseline	68.43±15.20	54.08±13.15	0.001*
	3-weeks Follow-up	44.87±13.92	33.60±12.31	
	p ¹	<0.001*	<0.001*	
Disability	Baseline	53.69±18.71	52.36±13.85	0.756
	3-weeks Follow-up	35.73±17.23	39.68±13.85	
	p ¹	<0.001*	<0.001*	
Total	Baseline	59.39±16.69	86.56±18.15	<0.001*
	3-weeks Follow up	39.28±15.12	58.94±18.09	
	p ¹	<0.001*	<0.001*	

*p<0.05, p¹: Wilcoxon test, p²: Mann Whitney-U Test, SPADI: Shoulder Pain and Disability Index, CPP: Conventional Physiotherapy Program, STM: Soft Tissue Mobilization.

groups' effects were compared after three weeks; pain, external rotation range of motion, and overhead reaching were more significant in the STM group than in the CPP group. Although improvement was observed in both treatments in shoulder disability, more improvement was observed in the STM group than the CPP group.

The results showed that the STM procedure improved overhead reach test results approximately 3.72 cm immediately after the treatment. Almost similar results were found in both treatments three weeks later. In a similar study, after a single session (STM and Proprioceptive neuromuscular facilitation group), an average increase of 9.60 cm was achieved overhead reach test distance by Godges et al. (4). These results showed that STM might be a useful treatment option when conventional end range stretching may cause inconvenience, muscle protection, or are contraindicated.

In this study, it was found that the STM and CPP are effective in treating pain, range of motion, and functionality in shoulder disabilities. However, STM was found more effective on pain and external rotation. Besides, CPP applications were found that more beneficial than STM on flexion range of motion. Additionally, the effect sizes of our applications were large.

The literature supports therapeutic exercise to strengthen the rotator cuff and scapular muscles, and stretch the soft tissues in the anterior and posterior shoulder. The STM is the administration of definite and advanced manual forces to support the replace in the myofascia, allowing for lengthening of shortened the structures (14). In our study, effect sizes were large for the STM group in VAS, external rotation range of motion, and overhead reach test parameters. This study's results were consistent with Godges et al. and Al Dajah (4,5) results. Al Dajah investigated the immediate effect of STM with PNF. They found that pain, glenohumeral external rotation and overhead reach results were improved with STM and PNF (5). The main reason for the improvement in the range of motion and overhead reach activity was that the STM reduces the tightness and supports changes in myofascia, which allows the shortened structures to prolong (4,5). Coviello et al. demonstrated improvements in

active pain-free flexion ROM in each of the three treatment sessions after the STM. They also found a reduction in pain and improvement in DASH score. The authors reported that STM might be an immediate beneficial effect on pain-free shoulder flexion and improve function (13).

In our study, the CPP leads to more effective improvements in the flexion range of motion. Additionally, it led to improvements in motion and VAS flexion range, external rotation range of motion, and overhead reach activity. Analan et al. reported that physiotherapy interventions (Therapeutic ultrasound, TENS, hot pack, Codman exercises and stretching exercises) effectively treat the pain, improve the clinical status, and muscle strength of the shoulder in patients with rotator cuff disease (15).

The decreased ROM causes activity limitation. Due to pain, an individual's adaptation to physical activities might be restricted (16). It is known that limitation of movement, shoulder pain, and decreased functionality affect the individual negatively. Decreasing or eliminating the upper extremity participation during activities due to shoulder pain leads to functional losses (17). Akyol et al. examined the relationship between shoulder muscle strength, pain, handgrip strength, disability, quality of life, and emotional state in patients with upper motor neuron syndrome. They measured the shoulder strength and handgrip strength of the patients' affected and intact sides, and the reduction in shoulder muscle strength was reported to affect the strength and emotional state adversely (18). In our study, although the SPADI total scores were higher in the STM group before treatment than in the CPP group, more improvement was observed in the STM group than in the CPP group after treatment. Significant increases in flexion and external rotation range of motion in the STM group were also observed in the STM group after three weeks compared to the CPP group. The STM applied to the subscapularis muscle increased the range of motion and decreased functional losses.

There were some limitations in our study. The first limitation was that our patients' diagnoses were different. Therefore, the result of this study could not be generalized for a particular problem however, it points out the importance of symptomatic

treatment interventions. Further research is needed to examine the patients with the specific particular diagnosis. Furthermore, patients of the CPP group were older and taller, and so with higher BMI than the STM group.

The STM and CPP were effective in treating pain, range of motion, and functionality in patients with shoulder disabilities. Furthermore, patients treated with STM and CPP developed their capability to achieve overhead. However, the STM application was found to be more effective in glenohumeral external rotation and reducing pain.

Sources of Support: This study was supported by Baskent University Research Fund.

Conflict of Interest: There is no conflict of interest.

Ethical Approval: The ethical approval of the study was obtained from the Human Research Ethics Committee of Başkent University (Approval Date: 09.07.2018 and Approval Number: 62310886-600).

Informed Consent: Written informed consent was obtained from all patients.

Peer-Review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – EA, ÖS; Design – EA, ÖS, GA; Supervision – MG, GA; Resources and Financial Support - MG; Materials – EA, GA; Data Collection and/or Processing – EA, ÖS; Analysis and/or Interpretation - GA; Literature Research - MG; Writing Manuscript – GA, MG; Critical Review – EA, ÖS.

Acknowledgements: We would like to thank the staff working in the physical therapy and rehabilitation clinic at Başkent University Hospital for the study.

REFERENCES

- Greenberg DL. Evaluation and treatment of shoulder pain. *Med Clin North Am.* 2014;98:487-504.
- Georgiannos D, Markopoulos G, Devetzi E, Bisbinas I. Adhesive capsulitis of the shoulder. Is there consensus regarding the treatment? A comprehensive review. *Open Orthop J.* 2017;11(1):65-76.
- Rosa DP, Santos RV, Gava V, Borstad JD, Camargo PR. Shoulder external rotation range of motion and pectoralis minor length in individuals with and without shoulder pain. *Physiother Theory Pract.* 2019;35(10):986-94.
- Godges JJ, Mattson-Bell M, Thorpe D, Shah D. The immediate effects of soft tissue mobilization with proprioceptive neuromuscular facilitation on glenohumeral external rotation and overhead reach. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003;33(12):713-8.
- Al Dajah SB. Soft tissue mobilization and PNF improve range of motion and minimize pain level in shoulder impingement. *J Phys Ther Sci.* 2014;26(11):1803-5.
- Myrtos CD. Functional soft-tissue examination and treatment by manual methods. *J Can Chiropr Assoc.* 2011;55(1):64.
- Lee SY, Lee KJ, Kim W, Chung SG. Relationships between capsular stiffness and clinical features in adhesive capsulitis of the shoulder. *PMR.* 2015;7(12):1226-34.
- Şenbursa G, Atay ÖA. The effectiveness of manual therapy in supraspinatus tendinopathy. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2011;45(3):162-7.
- Myles PS, Troedel S, Boquest M, Reeves M. The pain visual analogue scale: is it linear or nonlinear? *Anesth Analg.* 1999;89(6):1517.
- Hayes K, Walton JR, Szomor ZL, Murrell GA. Reliability of five methods for assessing shoulder range of motion. *Aust J Physiother.* 2001;47(4):289-94.
- Bumin G, Tüzün EH, Tonga E. The Shoulder Pain and Disability Index (SPADI): cross-cultural adaptation, reliability, and validity of the Turkish version. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2008;21(1):57-62.
- Breckenridge JD, McAuley JH. Shoulder Pain and Disability Index (SPADI). *J Physiother.* 2011;57(3):197.
- Coviello JP, Kakar RS, Reynolds TJ. Short-term effects of instrument-assisted soft tissue mobilization on pain free range of motion in a weightlifter with subacromial pain syndrome. *Int J Sports Phys Ther.* 2017;12(1):144-54.
- Robb A, Pajaczkowski J. Immediate effect on pain thresholds using active release technique on adductor strains: pilot study. *J Bodyw Mov Ther.* 2011;15(1):57-62.
- Doruk P, Leblebici B. Effects of therapeutic ultrasound and exercise on pain, function, and isokinetic shoulder rotator strength of patients with rotator cuff disease. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(10):3113-7.
- Mayer J, Kraus T, Ochsmann E. Longitudinal evidence for the association between work-related physical exposures and neck and/or shoulder complaints: a systematic review. *Int Arch Occup Environ Health.* 2012;85(6):587-603.
- Umer M, Qadir I, Azam M. Subacromial impingement syndrome. *Orthop Rev (Pavia).* 2012;4(2):e18.
- Akyol Y, Yasemin U, Durmuş D, Tander B, Cantürk F, Bilgici A, et al. Shoulder muscle strength in patients with subacromial impingement syndrome: its relationship with duration of quality of life and emotional status. *Turk J Phys Med Rehab.* 2013;59:176-81.



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2021 32(2)155-161

Gökhan BAYRAK, MSc, PT¹
Raziye ŞAVKIN, PhD, PT²
Nihal BÜKER, PhD, PT²

- 1 Muş Alparslan University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Muş, Turkey.
- 2 Pamukkale University, School of Physical Therapy and Rehabilitation, Denizli, Turkey.

Correspondence (İletişim):

Gökhan BAYRAK, MSc, PT
Muş Alparslan University,
Faculty of Health Sciences,
Department of Physiotherapy and Rehabilitation,
49250 Güzeltepe, Muş, Turkey.
Phone: +90 0258 296 42 84
E-mail: gokhan2803@gmail.com
ORCID ID: 0000-0001-9224-996X

Raziye ŞAVKIN
E-mail: raziyesavkin@hotmail.com
ORCID ID: 0000-0002-1636-4082

Nihal BÜKER
E-mail: nasuk@pau.edu.tr
ORCID ID: 0000-0001-7259-7983

Received: 27.08.2020 (Geliş Tarihi)
Accepted: 31.12.2020 (Kabul Tarihi)



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

AN INVESTIGATION OF ACADEMICIANS AND STUDENTS' PERCEPTION AND ATTITUDES FOR DISTANCE PHYSIOTHERAPY AND REHABILITATION EDUCATION IN COVID-19 PANDEMIC

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: In the COVID-19 pandemic, perceptions, and attitudes of academicians and students towards distance education (DE) are essential for the DE's continuity. This study aimed to determine the perceptions and attitudes of academicians and students towards distant physiotherapy and rehabilitation education in the COVID-19 pandemic.

Methods: Study information was given to 22 academicians (14 females and 8 males) assigned in DE. Academicians were filled with Perceptions Scale Questionnaire. The Web-Based Instruction Attitude Scale online survey link was sent to 620 undergraduate students. The data of 381 students (271 females and 110 males) who completed the questionnaire were analyzed.

Results: The Distance Education Perceptions Scale total score of the academicians was 60.76±11.29. Increasing age (p=0.003) and length of teaching (years) (p=0.012) had a negative effect on the total score. The Web-Based Instruction Attitude Scale total score of the students was 72.11±20.29. Increasing age (p=0.006) and grade (p=0.041) has a positive influence on the total score. There was no significant gender difference in both academicians' perceptions and attitudes (p=0.973) and students (p=0.973).

Conclusion: Although DE is seen as an alternative solution in ongoing educational activities during the pandemic, academicians and students thought that DE could not be equivalent to face-to-face education in terms of quality and learning outcomes. However, since it would become inevitable to use DE in many educational fields in the information age, it could create methods that would make DE a usable model in education.

Key Words: Attitude; COVID-19; Distance Education; Health Student; Physical Therapy.

COVID-19 SALGININDA ÖĞRETİM ELEMANI VE ÖĞRENCİLERİN UZAKTAN FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON EĞİTİMİNE YÖNELİK ALGI VE TUTUMLARININ İNCELENMESİ

ARAŞTIRMA MAKALESİ

ÖZ

Amaç: COVID-19 salgınında, akademisyenlerin ve öğrencilerin uzaktan eğitime (UE) yönelik algı ve tutumları uzaktan eğitimin devamlılığı açısından önemlidir. Bu çalışmada, akademisyenlerin ve öğrencilerin COVID-19 pandemisinde uzaktan fizyoterapi ve rehabilitasyon eğitimine yönelik algı ve tutumlarının belirlenmesi amaçlandı.

Yöntem: UE'de görevlendirilen 22 akademisyene (14 kadın ve 8 erkek) çalışma hakkında bilgi verildi. Akademisyenler Uzaktan Eğitim Algı Ölçeği anketini doldurdu. Web Tabanlı Öğretim Tutum Ölçeği çevrimiçi anket linki 620 lisans öğrencisine gönderildi. Anketi dolduran 381 öğrencinin (271 kız ve 110 erkek) verileri analiz edildi.

Sonuçlar: Akademisyenlerin Uzaktan Eğitim Algıları Ölçeği toplam puanı 60,76±11,29'du. Artan yaş (p=0,003) ve öğretim süresi (yıl) (p=0,012) toplam puan üzerinde olumsuz etkiye sahipti. Öğrencilerin Web Tabanlı Öğretim Tutum Ölçeği toplam puanı 72,11±20,29'du. Artan yaş (p=0,006) ve sınıf (p=0,041) toplam puan üzerinde olumlu etkiye sahipti. Hem akademisyenlerin (p=0,973) hem de öğrencilerin (p=0,973) algı ve tutumlarında cinsiyete göre anlamlı farklılık yoktu.

Tartışma: UE, pandemi sürecinde devam eden eğitim faaliyetleri açısından alternatif bir çözüm olarak görülse de akademisyenler ve öğrenciler UE'nin eğitim kalitesi ve öğrenme çıktıları açısından yüz yüze eğitime eşdeğer olamayacağını düşünmektedir. Bununla birlikte, bilgi çağında eğitimin birçok alanında UE'nin kullanılması kaçınılmaz hale geleceği için, UE'yi eğitimde kullanılabilir bir modele dönüştürecek yöntemler oluşturmaya odaklanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Tutum; COVID-19; Uzaktan Eğitim; Sağlık Öğrencisi; Fizik Tedavi.

INTRODUCTION

Novel coronavirus disease (COVID-19) is a pandemic affecting all global industries, including education (1). Due to the increasing number of cases of COVID-19 infections, the WHO declared a pandemic on March 11, 2020 (2), education in schools and educational institutions was temporarily stopped in 150 countries on March 25, 2020, and affecting more than 80% of the world's student population (3). Distance education (DE) is a concept that does not require students and instructors to be physically in the same environment and gives individuals the freedom to access information regardless of the time and place in education and training (4). During the COVID-19 pandemic period, many institutions and instructors tried to continue without disruption through DE instead of cancelling their lectures (5). During this process, education professionals had to adapt their teaching methods and other professional work to DE in a minimal time, thus providing training and consultancy regardless of their self-efficacy or DE attitudes (6). In addition, additional stress factors such as their children staying at home and long course hours made the process difficult for academics working in all educational institutions due to the transition to DE (7,8).

Students who choose DE for university education have a positive attitude towards DE (9,10) and are more interested in traditional classroom learning (11). However, the attitudes of students who started education with traditional face-to-face training and had to switch to the DE program due to COVID-19 are unclear. Especially in departments that include theoretical and practical courses such as physiotherapy and rehabilitation, training with active participation (observation, palpation, examination, manipulative treatment, exercise techniques) is not efficient enough by DE, which might affect students' attitudes towards DE. In terms of academicians, insufficient technical support, lack of DE materials (such as videos of practical lectures), and lack of knowledge in the use of e-learning platforms may affect their perception of DE. This study aimed to determine the perceptions and attitudes of academicians and students towards physiotherapy and rehabilitation DE in the COVID-19 pandemic.

METHODS

This study was conducted at the School of Physical Therapy and Rehabilitation between May and June 2020. Study information was given to 22 academicians to be assigned in DE, and questionnaires were filled through face-to-face interviews. The online survey link was sent to through students' class WhatsApp groups to all of the 620 undergraduate students in the 2019-2020 academic years. The study's ethical approval was obtained from the Pamukkale University Non-Interventional Clinical Researches Ethics Committee (Approval Date: 09.06.2020 and Approval Number: 2020-11). The authors have received permission from the Republic of Turkey Ministry of Health. Volunteers who approved the written informed consent form detailed at the beginning of the online survey were included in the study. The time required to answer all items of the scales was 5-10 minutes.

Assessment

Demographic data of academicians (age, gender, teaching duration, number of lectures given by DE, academic degree, department, previously participating in the DE program as an instructor or student) and students (age, gender, department, previously participating in the DE program as an instructor or student) were recorded.

Distance Education Perceptions Scale was developed by Gök (2011) to evaluate the perceptions of DE's academicians. In the Turkish reliability study of the scale, Cronbach alpha reliability coefficient was 0.91 (12). The scale mainly consists of 21-items and is a 5-point Likert type (strongly agree, agree, neither agree nor disagree, disagree, strongly disagree). It consists of three factors: perception of basic view (10 items, score range 10-50), access to resources (6 items, score range 6-30), and education and training planning (5 items, score range 5-25). The "Perception of Basic View" assesses the conceptual dimension of DE, and academicians' thoughts on DE. The "Access to Resources" evaluates students and academicians' access to the lecture and lecture resources as well as support for DE. The "Education and Training Planning" includes the division of labour and working environments of the people involved and expected from them. The total score ranges from 21-105, and a higher score

indicates positive perception. The Turkish version of the questionnaire was used, and permission was obtained from the author.

Web-Based Instruction Attitude Scale was developed by Erdoğan et al. (2007). It is a scale to measure students' attitudes towards web-based instruction. In the Turkish reliability study of the scale, Cronbach alfa internal consistency coefficient was 0.92 (13). The scale mainly consists of 26-items and is a 5-point Likert type (strongly agree, agree, neither agree nor disagree, disagree, strongly disagree). It consists of two factors: efficiency of web-based instruction (17 items, score range 17-85), and to resist web-based instruction (9 items, score range 9-45). The "Efficiency of Web-Based Instruction" focuses on the "educational and training effectiveness" of web-based education. The "To Resist Web-Based Instruction" is related to web-based education's disadvantages and reflects negative opinions about it. Therefore, these nine items were reversed scored. The total score ranges from 26-130, and a higher score indicates a positive attitude. The Turkish version of the questionnaire was used, and permission was obtained from the author.

Statistical Analysis

The data were analyzed using the Statistical Package for the Social Sciences software version 21 (IBM Corp., Armonk, NY, USA). Continuous variables were given as mean±standard deviation, and categorical variables were presented as frequencies and percentages. The Kolmogorov-Smirnov test

was used to determine the distribution of the sample. Only the efficiency of web-based instruction factor of Web-Based Instruction Attitude Scale was distributed normally. Student t-test for parametric test assumption and Mann-Whitney U test for non-parametric test assumptions were used to determine the gender difference. Linear Regression Analysis was used to determine the effect of age, length of teaching, and grade on scale scores. A p-value <0.05 was considered statistically significant.

RESULTS

A total of twenty-two academicians (fourteen females and eight males) with a mean age of 42.36 ± 8.62 (range=28-61) years participated in the study. Only five (27.70%) of the academicians had a previous experience in the DE program as instructors or students (Table 1). The academic degree was as follows: seven professors (31.8%), six associate professors (27.3%), three assistant professors (13.60%), and six research assistants (27.30%). The departments that academicians were affiliated to were as follows: eight from orthopedic rehabilitation (36.4%), eight from neurological rehabilitation (36.4%) and six from physical therapy and rehabilitation (27.3%). The mean number of lectures given by academicians through DE was 5.38 ± 3.57 (range=2-16).

The online survey was sent to 620 undergraduate students. The data of 381 students (271 females and 110 males) who completed the questionnaire were analyzed. The mean age of the students was

Table 1: Descriptive Characteristics of Academicians and Students.

Variables	Academicians (n=22)		Students (n=381)	
	Mean±SD	Min-Max	Mean±SD	Min-Max
Age (years)	42.36±8.62	28-61	21.91±2.48	18-35
Teaching Duration (years)	14.82±9.70	1-25	-	-
	n	%	n	%
Gender				
Female	14	63.6	271	71.1
Male	8	36.4	110	28.9
Previous Participation in the DE Program as an Instructor or Student				
Yes	5	27.7	160	42.0
No	17	77.3	221	58.0

DE: Distance education.

Table 2: Academicians Perceptions and Attitudes towards Distance Education and Comparison by Gender.

Variables	Academicians (n=22)		Gender		p
			Female (n=14)	Male (n=8)	
Distance Education Perceptions Scale	Mean±SD	Min-Max	Mean±SD	Mean±SD	
Perception of Basic View	24.52±6.17	13-37	24.50±6.25	25.00±6.14	0.868
Access to Resources	18.71±4.09	6-25	18.00±4.47	19.38±3.50	0.616
Education and Training Planning	17.52±3.97	9-23	18.50±3.61	15.88±3.98	0.127
Total Score of Academicians	60.76±11.29	42-82	61.00±11.00	60.25±11.78	0.973

Mann-Whitney U test.

21.91±2.48 (range=18-35) years, and 160 (42%) of the students had previously participated in a DE program (Table 1). Distribution of students by grades was as follows: 1st year n=71 (18.6%), 2nd year n=90 (23.6%), 3rd year n=125 (32.8%), and 4th year n=95 (24.9%).

The Distance Education Perceptions Scale total score was 60.76±11.29 (range=42-82), Perception of Basic View was 24.52±6.17 (range=13-37), Access to Resources was 18.71±4.09 (range=6-25) and Education, and Training Planning was 17.52±3.97 (range=9-23). According to the results of both total score and factor scores, the academicians' DE perception score is medium-level. There is no significant gender difference in total and factor scores (p>0.05) (Table 2). Increasing age had a negative influence on the Perception of Basic View (p<0.001) and the total score (p=0.003). Access to Resources and Education and Training Planning are not affected by ageing (p>0.05). Length of teaching (year) has a negative effect on the Perception of Basic View (p=0.009), Education and Training Planning (p=0.034) and the total score (p=0.012)

but not on Access to Resources (p=0.413) (Table 3).

The Web-Based Instruction Attitude Scale total score was 72.11±20.29 (range=26-130), Efficiency of Web-Based Instruction was 49.01±16.16 (range=17-85) and To Resist Web-Based Instruction was 23.10±8.09 (range=9-45). There was no significant gender difference in total and factor scores (p>0.05) (Table 4). Increasing age and grade has positive influence on Efficiency of Web-Based Instruction (age p=0.010, grade p=0.025) and total score (age p=0.006, grade p=0.041) whereas not on To Resist Web-Based Instruction (age p=0.071, grade p=0.517) (Table 5).

DISCUSSION

The attitude and perception of the academicians and students to DE are vital for its success. This study showed that the academicians' perceptions of DE are at a moderate level, increase in the age and duration of teaching affects DE Perception adversely. Web-Based Instruction Attitude of the students was at a moderate level, and it is positively affected by age and grade. There is no significant

Table 3: Comparison of Academicians' Perceptions and Attitudes towards Distance Education by Age, Length of Teaching (years).

Variables	Age (years)				Length of Teaching (years)			
	Standardized Coefficients Beta	p	95% CI for Beta		Standardized Coefficients Beta	p	95% CI for Beta	
			Lower bound	Upper bound			Lower bound	Upper bound
Distance Education Perceptions Scale (academicians n=22)								
Perception of Basic View	-0.729	<0.001*	-0.738	-0.289	-0.542	0.009*	-0.584	-0.094
Access to Resources	-0.302	0.172	-0.357	0.068	-0.184	0.413	-0.272	0.117
Education and Training Planning	-0.259	0.245	-0.319	0.086	-0.453	0.034*	-0.347	-0.015
Total Score of Academicians	-0.605	0.003*	-1.249	-0.299	-0.527	0.012*	-1.048	-0.148

p<0.05. Linear Regression Analysis.

Table 4: Students' Perceptions and Attitudes towards Distance Education and Comparison by Gender.

Variables	Students (n=381)		Female (n=271)	Male (n=110)	P
	Mean±SD	Min-Max	Mean±SD	Mean±SD	
Web-Based Instruction Attitude Scale					
Efficiency of Web-Based Instruction	49.01±16.16	17-85	49.31±16.26	48.29±15.99	0.575 ⁶
To Resist Web-Based Instruction	23.10±8.09	9-45	22.94±8.05	23.50±8.19	0.647 [#]
Total Score of Students	72.11±20.29	26-130	72.25±21.02	71.79±18.46	0.973 [#]

⁶Student's t-test. [#]Mann-Whitney U test.

gender difference in the perceptions and attitudes of both academicians and students.

The concept of DE is not new in the world of education, but its use has become quite common in the COVID-19 pandemic. Advances in DE and learning technology have emerged rapidly in recent years and have created an excellent potential for academics to appeal to student masses at the national and international levels' (14). However, in the DE academician is an instructor and a consultant, assessor, researcher, process facilitator, designer, technologist, and manager (15). Considering the item-based distributions in our study, academicians made more effort to prepare and conduct physical therapy and rehabilitation DE (80.9%) and stated that the administrators expected high performance from the instructors (52.3%). They also emphasized that the learning outcomes of DE were not equivalent to face-to-face education (71.40%) and that adequate technical support was provided to lecturers to solve technical problems they encounter in DE (47.70%). Standard compulsory courses at our university were already taking place through DE. In this sense, the existing infrastructure was developed in a short time and made available in all courses, and technical problems were resolved in a short time. In this way, education continued at the university without interruption. However, the reasons such as the lack of practical and applied

course materials (videos/photos) in physical therapy and rehabilitation DE, the academics spend more effort to prepare course content. The administrators' high-performance expectations may have affected the perception of DE of the academicians. Moreover, we thought that age and indirectly, the length of teaching on DE perception are due to age-related differences in technology use and frequency of use.

The COVID-19 pandemic has created significant challenges for the worldwide higher education community. The requirement that previously face-to-face lessons be taught online has caused unexpected problems for students (16). Today's students are assumed to be digitally literate and could quickly adapt to the devices used in online education, but not all academic staff and students may have sufficient technical knowledge. DE lessons' disadvantages included feeling inhibited, not having visual cues, lacking support, periods of awkward silence, and interaction without a face-to-face instructor (17). It is difficult for instructors to interact with students due to attention span regularly, multitasking while participating in sessions, low audio/video quality, and Internet connection problems. Therefore, students' perception of DE may be negatively affected (18,19). However, because of the sudden closure of universities, students had no choice but to attend DE.

Table 5: Comparison of the Perceptions and Attitudes of Students towards Distance Education by Age and Grade.

Web-Based Instruction Attitude Scale	Age				Grade			
	Standardized Coefficients Beta	p	95% CI for Beta		Standardized Coefficients Beta	p	95% CI for Beta	
			Lower bound	Upper bound			Lower bound	Upper bound
Efficiency of Web-Based Instruction	0.131	0.010*	0.202	1.508	0.114	0.025*	0.218	3.304
To Resist Web-Based Instruction	0.093	0.071*	-0.026	0.631	0.033	0.517	-0.520	1.033
Total Score of Students	0.141	0.006*	0.339	1.976	0.105	0.041*	0.078	3.957

*p<0.05. Linear Regression Analysis.

Similarly, more than half of our students reported that DE was an alternative solution to the education problem (56.20%) in the period of COVID-19. However, they did not feel that they have belonged to the university. They were enrolled in (50.40%), and that DE was not as effective as face-to-face education (58.80%). They also stated that most of the technical problems that arise made them nervous (75%). With the rapid spread of COVID-19 around the world, the sudden closure of universities and the unknown how the process would continue may have affected students' attitudes towards DE. Although students' continuous access to course materials and communication with academicians through our university's online education platform has positively affected their DE attitudes, the opinion that online physical therapy and rehabilitation training is not as practical as face-to-face training may have caused students' attitudes to be moderate. Increasing age and grade has a positive influence on Web-Based Instructional Attitude. It might be because as the grade increases, the face-to-face education experiences of the students increase, and their ability to communicate with academics increased, and they had more knowledge about the lecture process.

Collecting data from a single university is the limitation of our study. However, a general inference about all institutions' perceptions and attitudes providing physical therapy and rehabilitation education towards DE may lead to misinterpretations due to the technical infrastructure of universities in Turkey and the differences in student and academician profiles.

In conclusion, academicians and students share a common view on physical therapy and rehabilitation DE. They mostly thought that DE could not be equivalent to face-to-face education regarding the quality of education and learning outcomes. Nevertheless, it would become inevitable to use DE in many educational fields in the information age. Thus, future studies may focus on creating methods that will enable DE to be a model which could be preferred by academics and students and their adoption by users.

Sources of Support: None.

Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.

Ethical Approval: The ethical approval of the study was obtained from the Pamukkale University Non-Interventional Clinical Researches Ethics Committee (Approval Date: 09.06.2020 and Approval Number: 2020-11).

Informed Consent: A written informed consent form was obtained from all participants.

Peer-Review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – GB, RŞ, NB; Design - GB, RŞ, NB; Supervision - NB; Resources and Financial Support - GB, RŞ, NB; Materials - GB, RŞ, NB; Data Collection and/or Processing - GB, RŞ, NB; Analysis and/or Interpretation - RŞ, NB; Literature Research - GB; Writing Manuscript - GB, RŞ, NB; Critical Review - GB, RŞ, NB.

Acknowledgements: None.

REFERENCES

1. Ayittey FK, Ayittey MK, Chiwero NB, Kamasah JS, Dzuvoor C. Economic impacts of Wuhan 2019-nCoV on China and the world. *J Med Virol.* 2020;92(5):473-5.
2. World Health Organisation. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020. Available from: <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>. Accessed on December 5, 2020.
3. UNESCO. COVID-19 Educational disruption and response. 2020. Available from: <https://en.unesco.org/news/covid-19-educational-disruption-and-response>. Accessed on December 5, 2020.
4. Balta Y, Türel YK. Çevrimiçi uzaktan eğitimde kullanılan farklı ölçme değerlendirme yaklaşımlarına ilişkin bir inceleme. *Turkish Studies.* 2013;8(3):37-45.
5. Ortiz PA. Teaching in the time of COVID-19. *Biochem Mol Biol Educ.* 2020;48:201.
6. Košir K, Dugonik Š, Huskić A, Gračner J, Kokol Z, Krajnc Ž. Predictors of perceived teachers' and school counsellors' work stress in the transition period of online education in schools during the COVID-19 pandemic. *Educ Stud.* 2020. doi.org/10.1080/03055698.2020.1833840.
7. Koloğlu TF, Kantar M, Doğan M. Öğretim elemanlarının uzaktan eğitimde hazırbulunuşluklarının önemi. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi.* 2016;2(1):52-70.
8. Özer B. Uzaktan eğitim programlarının öğrenci ve öğretim üyesi görüşleri açısından değerlendirilmesi (Sakarya Üniversitesi örneği). Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu. 2011.
9. Almarashdeh I, Alsmadi M. Investigating the acceptance of technology in distance learning program. 2016 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT). 2016;1-5.
10. Markova T, Glazkova I, Zaborova E. Quality issues of online distance learning. *Procedia Soc Behav Sci.* 2017;237:685-91.

11. Ni AY. Comparing the effectiveness of classroom and on-line learning: teaching research methods. *J Public Aff Educ.* 2013;19(2):199-215.
12. Gök B, Kılıç ÇE. The perception of distance education faculty members regarding distance education. *Kastamonu Eğit Derg.* 2020;28(5):1915-31.
13. Erdoğan Y, Bayram S, Deniz L. Web based instruction attitude scale: Explanatory and confirmatory factor analyses. *J Hum Sci.* 2007;4(2):1-14.
14. Caron RM. Teaching epidemiology in the digital age: considerations for academicians and their students. *Ann Epidemiol.* 2013;23(9):576-9.
15. Goodyear P, Salmon G, Spector JM, Steeples C, Tickner S. Competencies for online teaching: a special report. *Educ Technol Res Dev.* 2001;49(1):65-72.
16. Rapanta C, Botturi L, Goodyear P, Guàrdia L, Koole M. Online university teaching during and after the COVID-19 crisis: refocusing teacher presence and learning activity. *Postdigit Sci Educ.* 2020;2:923-45.
17. Bair DE, Bair MA. Paradoxes of online teaching. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning.* 2011;5(2):Article 10. doi.org/10.20429/ijstol.2011.050210.
18. Kaup S, Jain R, Shivalli S, Pandey S, Kaup S. Sustaining academics during COVID-19 pandemic: the role of online teaching-learning. *Indian J Ophthalmol.* 2020;68(6):1220.
19. Viola S, Saeki E, Hendricker E. Distance education in graduate training programs: lessons learned from school psychology students. *J Educ Online.* 2019;16(2):1-17.



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2021 32(2)162-168

Ezgi ÜNÜVAR, MSc, PT¹
Bihter AKINOĞLU, PhD, PT²
Tuğba KOCAHAN, MD³
Hande GÜNEY DENİZ, PhD, PT¹

- 1 Hacettepe University, Faculty of Physical Therapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey.
- 2 Ankara Yıldırım Beyazıt University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey.
- 3 University of Health Sciences, Gulhane Faculty of Medicine, Sports Medicine Department, Ankara, Turkey.

Correspondence (İletişim):

Ezgi ÜNÜVAR, MSc, PT
Hacettepe University,
Faculty of Physical Therapy and Rehabilitation,
06100 Samanpazarı, Ankara, Turkey.
Phone: +90-305-23-96
E-mail: unuvarezgi@gmail.com
ORCID: 0000-0003-0635-7583

Bihter AKINOĞLU
E-mail: rgkardelen@yahoo.com
ORCID: 0000-0002-8214-7895

Tuğba KOCAHAN
E-mail: tugba.kocahan@sgm.gov.tr
ORCID: 0000-0002-0567-857X

Hande GÜNEY DENİZ
E-mail: hndgny@gmail.com
ORCID: 0000-0002-8315-8465

Received: 30.09.2020 (Geliş Tarihi)
Accepted: 31.12.2020 (Kabul Tarihi)



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

AN INVESTIGATION OF ADDUCTOR SQUEEZE STRENGTH AND FUNCTIONAL LEVEL IN ADOLESCENT ATHLETES WITH ADDUCTOR RELATED GROIN PAIN

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: Adductor-related groin pain (ARGP) are the most common groin problem in athletes. The present study aimed to compare adductor squeeze strength and functional levels of adolescent athletes having ARGP with asymptomatic controls.

Methods: A total of 52 adolescent athletes (26 in the ARGP group; 26 in the healthy control group) were included in the study. Visual Analog Scale was used for pain intensity. Stabilizer (pressure biofeedback unit) was used to evaluate the adductor squeeze strength. The Hip Outcome Score (HOS) was used to determine functional levels.

Results: Demographic characteristics were similar between groups ($p>0.05$). Adductor squeeze strength was lower in the ARGP group when compared to controls ($p<0.001$). The HOS activity of daily living and sport subscales were lower in the ARGP group than the control group ($p<0.001$).

Conclusion: Athletes with ARGP demonstrated lower muscle strength and functional levels than healthy controls. Determining the muscle strength and functional levels of adolescent athletes is critical to identify the athletes at risk to prevent the re-injury of the adductor muscles.

Key Words: Adolescent; Groin; Hip; Muscle Strength.

ADDUKTOR KASLAR İLE İLİŞKİLİ KASIK AĞRISI OLAN ADOLESAN SPORCULARDA ADDUKTOR SIKIŞTIRMA KUVVETİ VE FONKSİYONEL SEVİYENİN İNCELENMESİ

ARAŞTIRMA MAKALESİ

ÖZ

Amaç: Adduktor kaslarla ilişkili kasık ağrısı (AKİKA) sporcularda en sık görülen kasık problemidir. Çalışmamızın amacı, adduktor kaslarla ilişkili kasık ağrısı (AKİKA) olan adolesan sporcuların adduktor sıkıştırma kuvveti ve fonksiyonel seviyelerini asemptomatik kontrolleri ile karşılaştırmaktır.

Yöntem: Çalışmaya toplamda 52 adolesan sporcu (26 AKİKA grubu, 26 sağlıklı kontrol grubu) dahil edildi. Ağrı seviyesi için Görsel Analog Skala kullanıldı. Adduktor sıkıştırma kuvvetini değerlendirmek için stabilizer (basınç biofeedback ünitesi) kullanıldı. Fonksiyonel seviyeyi belirlemek için Kalça Değerlendirme Skoru (HOS) kullanıldı.

Sonuçlar: Demografik özellikler gruplar arasında benzerdi ($p>0,05$). Sağlıklı kontrolleri ile karşılaştırıldığında adduktor sıkıştırma kuvveti AKİKA grubunda daha düşüktü ($p<0,001$). HOS günlük yaşam aktiviteleri ve spor alt bölümleri AKİKA grubunda kontrol grubuna göre daha düşüktü ($p<0,001$).

Tartışma: AKİKA olan sporcular sağlıklı kontrolleri ile karşılaştırıldığında daha düşük kas kuvveti ve fonksiyonel seviyeye sahiptir. Adolesan sporcuların sezon öncesi dönemde kas kuvveti ve fonksiyonel seviyelerinin belirlenmesi, adduktor kasların yeniden yaralanmasını önlemek ve risk altındaki sporcuları tespit etmek için kritik öneme sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Adolesan; Kasık; Kalça; Kas Kuvveti.

INTRODUCTION

A groin injury is a challenging injury for athletes participating in multi-directional high-impact sports (1-3). It accounts for 4% to 19% of the time loss of all injuries (2). Adductor-related groin pain is the most common groin problem in athletes and comprised approximately 2/3 of all groin injuries (4). ARGP is defined as a musculotendinous junction injury with pain on adductor tendons or palpation of the tendon's attachment to the pubic bone. The adductor muscles' primary function is to stabilize the lower extremity and pelvis in the closed kinetic chain and to adduct the thigh in open kinetic chain positions. Adductor muscles are the second most common reinjured muscles after hamstrings with 29% re-injury rate (5).

Several risk factors are identified for adductor injuries including decreased adductor strength (6, 7), strength imbalance between adductor and abductor muscles, previous history of adductor injury (5), total hip rotation range of motion below 85° (8), higher body mass index (9) and decrease in sport-specific performance (7). The adductor strength has been the most investigated factor for adductor injuries (10-13). Therefore, adductor strength test is a powerful screening tool in sport to specify athletes at risk and the early detection of athletes who are prone to develop groin injury (14). Furthermore, athletes with weak adductors had four times of injury risk than athletes with normal strength (15).

Several methods are defined for adductor muscle strength assessment such as using a hand-held dynamometer (13); isokinetic testing (16) and adductor squeezing test (17). Adductor squeezing test is frequently used by clinicians to assess adductor function, due to its ease of use (10, 17-19). This test gives information on bilateral adductor strength and a diagnostic evaluation for adductor-related groin injury (17). Adductor-related pain adversely affects lower extremity function and participating in sports activities. Therefore, determining the functional outcomes are as essential as determining muscle strength.

Comparing the muscle strength differences and functional outcomes between athletes with and without ARGP may improve our understanding of

the adolescent population's deficits. Previous studies have examined adductor strength and functional level, mostly in elite or amateur male football players (5,10-14,16). We have not met any study examining different sports branches in the literature. This study aimed to determine the muscle strength deficits and functional levels in Olympic adolescent athletes with ARGP and compare the results with healthy controls. The hypothesis was that adolescent athletes with ARGP would have decreased adductor strength and lower functional levels.

METHODS

Cross-sectional study design was used for this study. Ethical approval was obtained from Hacettepe University Ethics Committee for Non-Interventional Clinical Research with the number of GO18/782 (Approval Date: 09.10.2018). The data was collected between October 2018 and December 2019. The measurements were performed at Turkey Athlete Training, Health and Research Center of Turkish Ministry of Youth and Sport. A priori sample size calculation was undertaken using G*Power 3.1.9.2 (Franz Faul Universitat, Kiel, Germany) based on the previously published study of Malliaras et al. (11). Using the calculated effect size (1.13) for differences in adductor squeeze test values and the following values, α error probability=0.05, power (1- β error probability)=0.95 and an allocation ratio of N2/N1=1, it was calculated that 22 athletes per group were required.

A total of 52 adolescent athletes [26 athletes in ARGP group (median age=16), (13 male-13 female); 26 athletes in healthy control group (median age=16.5) (13 male-13 female)] were included in the study. Athletes were divided into two groups according to their injury status. The athletes in ARGP group were recruited by a sports physician if they had pain two out of three provocation tests (pain with resisted adduction; pain with palpation of proximal adductor tendons; pain during adductor squeeze test) (20). For the ARGP group: injury date, recurrence, injury mechanism (overuse, contact injury, non-contact injury) and the injury site were recorded. Inclusion criteria for ARGP group were having experienced grade 1 or grade 2 adductor strain at least in four weeks; not receiving

any treatment related to ARGP; groin pain during or after sports activities, two out of three provocation tests were positive. Any history of acute orthopedic injuries in the last three weeks; using medication; having another groin related injury were excluded in the study. Age, gender, height, weight, body mass index (BMI) and sports type matched non-injured athletes were included in the control group. Inclusion criteria for the healthy control group had no adductor-related groin injury; no previous injury of the lower extremity and having the same demographic characteristics as the ARGP group. Exclusion criteria for the controls were any history of surgery, using medication, lower extremity alignment disorders (hip retroversion and anteversion, genu recurvatum, bowleg, pes planus and planovalgus) (10,13).

All athletes and their family members read and signed a written and informed consent. All data were obtained in the pre-season period.

Adductor Squeezing Test: The athletes were asked to lie on their back with both hands were on the chest, and the hip flexed at 45°. Hip flexion was determined using a goniometer. The stabilizer (pressure biofeedback unit) (Chattanooga Stabilizer Group Inc., Hixson, TN, USA), previously set at a pressure of 10 mmHg, was placed between the knees and the athlete was asked to squeeze the stabilizer with full force (Figure 1). During the evaluation, pain in the groin's anterior and/or medial part was interpreted as positive and documented (17). The measured values of both groups were recorded as mmHg.

Pain Intensity: Visual Analogue Scale (VAS) was used for subjective evaluation of pain intensity in the ARGP group during adductor squeezing test. The athletes were asked to mark the pain level they felt during the test on the horizontal 10 cm line (0=no pain, 10=extreme pain). The marked distance was measured with a tape measure.

Measurement of Self-Reported Hip Function: Self-reported hip function was measured using the Turkish version of Hip Outcome Score (HOS) (21). The required permission was taken from the researchers. The HOS involved 28 questions, including two functional subscales: activity of daily living (ADL) and sport. This questionnaire was developed



Figure 1: Adductor Squeezing Test.

to assess the treatment outcomes of hip arthroscopy in young-to-middle-aged individuals (21,22). HOS was reliable and precise enough for use at active young adults with hip and groin pain (23). Each question is answered on a Likert scale, and a total score for each subscale is normalized, ranging from 100 to zero, 100 indicating higher, and 0 indicating lower levels of physical function.

Statistical Analysis

All statistical analyses performed using SPSS Version 25.0 (IBM SPSS Inc., Chicago, USA). Shapiro Wilk test was used to determine the normal distribution of the data. Body height and adductor squeeze strength test were normally distributed, and the Student t-test was used to compare these variables between the groups. Mann Whitney-U test was used to compare the differences between groups for the rest of the variables. The significance level was set at 0.05.

RESULTS

Descriptive characteristics of the groups are presented in Table 1. Height, body weight, BMI, and sports year were similar between groups ($p>0.05$).

The median pain level during adductor squeezing test was 2.6 (0,60-8,20) in ARGP group. Adductor squeezing strength was lower in the ARGP group when compared to healthy controls ($p<0.001$).

The HOS-ADL and sport subscale results were lower in the ARGP group than healthy controls ($p<0.05$) (Table 2).

Table 1: Characteristics of the Groups.

Characteristics	ARGP Group (n=26)	Control Group (n=26)	p
	Median (IQR)	Median (IQR)	
Age (year)	16 (15-17)	16.5 (16-17)	0.387[†]
Height (m) [‡]	1.72±0.13	1.70±0.11	0.765[‡]
Weight (kg)	60.5 (52-84)	58.50 (54-67)	0.653[†]
BMI (kg/m ²)	21.13 (20.2-23.27)	21.24 (19.47-22.11)	0.654[†]
Sports Duration (years)	6 (4-6)	6 (4-7)	0.896[†]

[†]Mean±SD. [‡]Student t test, [†]Mann Whitney U-Test. IQR: Inter Quartile Range Interquartile Range. ARGP: Adductor Related Groin Pain, BMI: Body Mass Index.

Table 2: Comparison of Groups in Terms of Muscle Strength and Functional Levels.

Variable	ARGP Group (n=26)	Control Group (n=26)	p
	Median (IQR)	Median (IQR)	
Muscle Strength			
Adductor Squeeze Strength (mmHg)[‡]	151.54±35.02	185.38±20.59	<0.001^{*†}
Functional Level			
HOS Activities of Daily Living Subscale	88.24(70.59-92.65)	100(98.53-100)	<0.001^{**}
HOS Sport Subscale	76.39(63.89-88.89)	100(94.44-100)	<0.001^{**}

^{*}p<0.05. [†]Mean±SD. [‡]Student t test, [†]Mann Whitney U-Test. IQR: Inter Quartile Range Interquartile Range. ARGP: Adductor Related Groin Pain, HOS: Hip Outcome Score.

DISCUSSION

This study's main findings showed that athletes with ARGP demonstrated decreased muscle strength and functional levels compared to healthy athletes in the pre-season period.

The adductor squeeze test is an accurate and reliable provocation test that could easily apply during the groin region's painful conditions and test adductor muscle activation and strength (11, 24). Delahunt et al. reported that the adductor muscles showed maximum activation and maximum compression pressure at 45° of hip flexion during the adductor squeeze test (17). For this reason, we preferred the supine position of the hip at 45° flexion for the evaluation. The ARGP group presented a mean of 153.3-mmHg adductor squeeze strength when healthy controls' strength was 185.4-mmHg. ARGP group produced 17.3% less force (mean 32.1 mmHg) than the controls, and also this group demonstrated lower squeeze strength than previously published normative data (18). Coughlan et al. aimed to create a norm data and reported that the average adductor squeeze strength of the ath-

letes at 45° hip flexion was 228.2 mmHg in healthy adolescent rugby players (18). They stated that clinicians should examine the adductor squeeze test in asymptomatic athletes before the season to determine the athletes at risk. Nevin et al. found the mean difference of adductor squeeze strength in 18 athletes with groin pain (mean=202 mmHg) and the control group (mean=269 mmHg) was 66.4 mmHg (10). Similarly, Malliaris et al. compared adductor squeeze strength in adolescent soccer players (mean age=17.5 years) with and without inguinal pain. The mean difference between the groups was reported as 29.1 mmHg (11). The researchers explained this group difference with three possible mechanisms. The first mechanism is the loss of muscle strength due to reflex inhibition following injury. The second mechanism is that the pain generated during the adductor squeeze test would adversely affect force production. The third mechanism is explained as the combination of the previously mentioned two mechanisms. The adductor squeeze strength results of the present study were in line with the study mentioned above results. We believe that the pain during testing would reduce

muscle strength, and it would adversely affect the athletes' functional outcomes.

During the adductor squeezing test, pain is one of the diagnosis criteria for groin injury (20). It is speculated that the adductor squeeze test may aggravate tension at the bone-tendon and/or muscle-tendon junction of the adductor musculature, and this may result in pain (24). Nociceptive afferent stimulation transmission increases with painful conditions. Motor unit firing rate decreases following nociceptive stimulation. This scenario decreases agonist muscles neuromuscular function and decreases muscle force production ability (25, 26). This situation explained with pain adaptation theory. Although the adaptation protects muscles from further pain and injury in the short-term, it would lead to severe challenges like muscle weakness, decreased movement quality, and modified joint loading in the long-term (27). Moreover, previous investigations showed that pain-induced muscle inhibition led to decreased activation levels in un-effected extremity and still present even pain relieved (26, 28). Strength deficit of ARGP group, might be explained with pain adaptation mechanism. With decreased motor unit firing rate, muscle inhibition would not allow adductor muscles to perform functional demands (10, 26, 27). It may limit the functional capacity of athletes with a chronic groin injury (17). Nevin et al. stated that football players with longstanding groin pain had decreased functional capacity than controls determined by Copenhagen Hip and Groin Outcome Score (HAGOS) function, sport and recreation subscale scores (10). Similarly, Thorborg et al. stated that all HAGOS subscales (especially in sports subscales) of football players with groin pain was significantly lower than the control group (13). In another study of the same authors, it was stated that all HAGOS subscales of the athletes who had pre-season groin pain were lower than the controls (29). Both researchers mentioned that the functional level of the athletes is decreasing significantly after a groin injury. Our results have similar characteristics to literature. The ARGP group demonstrated decreased functional level in HOS sports subscales. The HOS sport subscale results support the claim that adductor muscle pain would result in decreased functional outcomes.

Determining the adductor muscle strength is vital for adolescent athletes to prevent future overuse injuries (7,12,13,19). The adductor squeeze test is widely used as a clinical assessment tool for adductor-related groin pain (10,17,18,20). The test could efficiently perform in a clinical setting due to its cost-effectiveness, accessibility, and immediate applicability (10,20,24). A previous study showed reduced adductor squeezing strength related to sustain a groin injury, particularly adductor muscle injury (7,9,18,19). Determining adductor muscle strength in adolescent athletes at the pre-season period is crucial to identifying athletes at risk and preventing future injuries. Clinicians might easily detect athletes at risk using squeezing tests and prescribe personalized adductor strengthening programs to reduce groin injury risk (30). Previous studies have included only male subject involved in team sports (football or rugby) with a groin injury in their study groups (10-19). In the present study, we homogeneously include male and female athletes with groin injuries involved in different sports branches. Our results have implications for male and female adolescent athletes.

This study has some limitations. Adductor squeeze test reflects bilateral leg adduction strength. There is no information about injured leg muscle strength. This study might be clinically more qualified to use other adductor muscle strength methods, including unilateral isometric and eccentric strength. We prefer the HOS scale to determine athletes' functional level. HOS scale has not yet been shown to be a valid and reliable questionnaire for groin problems. We are aware that HAGOS scale should is frequently used for adductor-related groin pain, but its Turkish version has not been published yet. Another limitation is that the athletes in the present study did not include in a comprehensive evaluation procedure. Due to our study's cross-sectional design, it is impossible to make an inference that the difference between the groups is only due to groin pain.

In conclusion, athletes with adductor-related groin injury demonstrated decreased muscle strength and functional levels compared to healthy athletes. Determining the muscle strength and functional levels of adolescent male and female athletes is critical to identify the athletes at risk to prevent the re-injury of the adductor muscles. These find-

ings would encourage the clinicians to improve athlete-specific prevention programs and designing rehabilitation exercises for the athletes at risk.

Sources of Support: The author Ezgi Ünivar granted by 100/2000 YÖK PhD Scholarship.

Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.

Ethical Approval: The study protocol was accepted by the Non-interventional Clinical Research Ethics Board of Hacettepe University (Approval Date: 09.10.2018 and Approval Number: GO 18/782).

Informed Consent: A written informed consent form was obtained from all participants and their parents.

Peer-Review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – EU, HGD; Design – EU, HGD; Supervision – HGD, BA, TK; Resources and Financial Support – HGD, TK, BA; Materials – HGD, TK, BA; Data Collection and/or Processing – EU, BA, TK, HGD; Analysis and/or Interpretation – EU, HGD; Literature Research – EU, HGD; Writing Manuscript – EU, HGD; Critical Review - HGD, BA, TK.

Acknowledgements: The study was performed at the Turkish Ministry of Youth and Sports, Sports General Directorship, Department of Health Services, Center of Athlete Training and Health Research, Ankara, Turkey.

REFERENCES

1. Thorborg K, Rathleff MS, Petersen P, Branci S, Hölmich P. Prevalence and severity of hip and groin pain in subelite male football: a cross-sectional cohort study of 695 players. *Scand J Med Sci Sports*. 2017;27(1):107-14.
2. Waldén M, Hägglund M, Ekstrand J. The epidemiology of groin injury in senior football: a systematic review of prospective studies. *Br J Sports Med*. 2015;49(12):792-7.
3. Hölmich P, Thorborg K, Dehlendorff C, Krogsgaard K, Gluud C. Incidence and clinical presentation of groin injuries in sub-elite male soccer. *Br J Sports Med*. 2014;48(16):1245-50.
4. Mosler AB, Weir A, Eirale C, Farooq A, Thorborg K, Whiteley RJ, et al. Epidemiology of time loss groin injuries in a men's professional football league: a 2-year prospective study of 17 clubs and 606 players. *Br J Sports Med*. 2018;52(5):292-7.
5. Hägglund M, Waldén M, Ekstrand J. Risk factors for lower extremity muscle injury in professional soccer: the UEFA Injury Study. *Am J Sports Med*. 2013;41(2):327-35.
6. Tyler TF, Nicholas SJ, Campbell RJ, McHugh MP. The association of hip strength and flexibility with the incidence of adductor muscle strains in professional ice hockey players. *Am J Sports Med*. 2001;29(2):124-8.
7. Whittaker JL, Small C, Maffey L, Emery CA. Risk factors for groin injury in sport: an updated systematic review. *Br J Sports Med*. 2015;49(12):803-9.
8. Tak I, Engelaar L, Gouttebauge V, Barendrecht M, Van den Heuvel S, Kerkhoffs G, et al. Is lower hip range of motion a risk factor for groin pain in athletes? A systematic review with clinical applications. *Br J Sports Med*. 2017;51(22):1611-21.
9. Ryan J, DeBurca N, McCreesh K. Risk factors for groin/hip injuries in field-based sports: a systematic review. *Br J Sports Med*. 2014;48(14):1089-96.
10. Nevin F, Delahunt E. Adductor squeeze test values and hip joint range of motion in Gaelic football athletes with longstanding groin pain. *J Sci Med Sport*. 2014;17(2):155-9.
11. Malliaras P, Hogan A, Nawrocki A, Crossley K, Schache A. Hip flexibility and strength measures: reliability and association with athletic groin pain. *Br J Sports Med*. 2009; 43(10): 739-44.
12. Crow JF, Pearce AJ, Veale JP, VanderWesthuizen D, Coburn PT, Pizzari T. Hip adductor muscle strength is reduced preceding and during the onset of groin pain in elite junior Australian football players. *J Sci Med Sport*. 2010;13(2):202-4.
13. Thorborg K, Branci S, Nielsen MP, Tang L, Nielsen MB, Hölmich P. Eccentric and isometric hip adduction strength in male soccer players with and without adductor-related groin pain: an assessor-blinded comparison. *Orthop J Sports Med*. 2014;2(2):2325967114521778.
14. Light N, Thorborg K. The precision and torque production of common hip adductor squeeze tests used in elite football. *J Sci Med Sport*. 2016;19(11):888-92.
15. Engebretsen AH, Myklebust G, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Intrinsic risk factors for hamstring injuries among male soccer players: a prospective cohort study. *Am J Sports Med*. 2010;38(6):1147-53.
16. Belhaj K, Meftah S, Mahir L, Lmidmani F, Elfatimi A. Isokinetic imbalance of adductor-abductor hip muscles in professional soccer players with chronic adductor-related groin pain. *Eur J Sport Sci*. 2016;16(8):1226-31.
17. Delahunt E, Kennelly C, McEntee BL, Coughlan GF, Green BS. The thigh adductor squeeze test: 45 of hip flexion as the optimal test position for eliciting adductor muscle activity and maximum pressure values. *Man Ther*. 2011;16(5):476-80.
18. Coughlan GF, Delahunt E, Caulfield BM, Forde C, Green BS. Normative adductor squeeze test values in elite junior rugby union players. *Clin J Sport Med*. 2014;24(4):315-9.
19. Delahunt E, Fitzpatrick H, Blake C. Pre-season adductor squeeze test and HAGOS function sport and recreation subscale scores predict groin injury in Gaelic football players. *Phys Ther Sport*. 2017;23:1-6.
20. Weir A, Jansen JA, Van de Port IG, Van de Sande HB, Tol JL, Backx FJ. Manual or exercise therapy for long-standing adductor-related groin pain: a randomised controlled clinical trial. *Man Ther*. 2011;16(2):148-54.
21. Polat G, Çelik D, Çil H, Erdil M, Aşik M. Evidence for reliability, validity and responsiveness of Turkish version of Hip Outcome Score. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2017;51(4):319-24.
22. Martin RL, Kelly BT, Philippson MJ. Evidence of validity for the hip outcome score. *Arthroscopy*. 2006;22(12):1304-11.
23. Hinman RS, Dobson F, Takla A, O'Donnell J, Bennell KL. Which is the most useful patient-reported outcome in femoroacetabular impingement? Test-retest reliability of six questionnaires. *Br J Sports Med*. 2014;48(6):458-63.
24. Drew MK, Palsson TS, Izumi M, Hirata RP, Lovell G, Chiarelli P, et al. Resisted adduction in hip neutral is a superior provocation test to assess adductor longus pain: an experimental pain study *Scand J Med Sci Sports*. 2016;26(8):967-74.

25. Tucker K, Larsson AK, Oknelid S, Hodges P. Similar alteration of motor unit recruitment strategies during the anticipation and experience of pain. *Pain*. 2012;153(3):636-43.
26. Henriksen M, Graven-Nielsen T, Aaboe J, Andriacchi TP, Bliddal H. Gait changes in patients with knee osteoarthritis are replicated by experimental knee pain. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2010;62(4):501-9.
27. Hodges PW, Tucker K. Moving differently in pain: a new theory to explain the adaptation to pain. *Pain*. 2011;152(Suppl 3):S90-S8.
28. Nielsen NP, Tucker K, Dorel S, Guével A, Hug F. Motor adaptations to local muscle pain during a bilateral cyclic task. *Exp Brain Res*. 2017;235(2):607-14.
29. Thorborg K, Branci S, Stensbirk F, Jensen J, Hölmich P. Copenhagen hip and groin outcome score (HAGOS) in male soccer: reference values for hip and groin injury-free players. *Br J Sports Med*. 2014;48(7):557-9.
30. Hölmich P, Larsen K, Krogsgaard K, Gluud C. Exercise program for prevention of groin pain in football players: a cluster-randomized trial. *Scand J Med Sci Sports*. 2010;20(6):814-21.



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2021 32(2)169-175

Fırat TAN, MSc, PT¹
Hande GÜNEY DENİZ PhD, PT¹
Burak ULUSOY, MSc, PT¹
Gülcan HARPUR, PhD, PT¹
Gürhan DÖNMEZ, MD²
Mahmut Nedim DORAL, MD³

- 1 Hacettepe University, Faculty of Physical Therapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey.
- 2 Hacettepe University, Faculty of Medicine, Department of Sports Medicine, Ankara, Turkey.
- 3 Ufuk University, Faculty of Medicine, Department of Orthopedics and Traumatology, Ankara, Turkey.

Correspondence (İletişim):

Fırat TAN, MSc, PT,
Hacettepe University,
Faculty of Physical Therapy and Rehabilitation,
06100 Samanpazarı, Ankara, Turkey.
Phone: +90-312-305 2525 ext.129
E-mail: fztfirattan@gmail.com
ORCID-ID:0000-0002-9586-4041

Hande GÜNEY DENİZ
E-mail: hndgny@gmail.com
ORCID-ID: 0000-0002-8315-8465

Burak ULUSOY
E-mail: fztburakulusoy@gmail.com
ORCID-ID: 0000-0003-2433-8199

Gülcan HARPUR
E-mail: aktasgulcan@gmail.com
ORCID-ID: 0000-0003-2298-0807

Gürhan DÖNMEZ
E-mail: gurhan.donmez@hacettepe.edu.tr
ORCID-ID: 0000-0001-6379-669X

Mahmut Nedim DORAL
E-mail: mndoral@gmail.com
ORCID-ID: 0000-0003-1380-7500

Received: 02.10.2020 (Geliş Tarihi)
Accepted: 31.12.2020 (Kabul Tarihi)



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

AŞIL TENDON TAMIRLI BİREYLERDE CERRAHİ SONRASI UZUN DÖNEM FONKSİYONEL SONUÇLARIN İNCELENMESİ

ARAŞTIRMA MAKALESİ

ÖZ

Amaç: Aşil tendon kopmaları sonrası fonksiyon kazanımı için aşil tendon tamiri (ATT) uygulanmaktadır. Bu çalışmanın amacı perkütan ATT uygulanan bireylerde cerrahi taraf ile sağlam taraf arasında uzun dönem fonksiyonel sonuçları karşılaştırmaktır.

Yöntem: Çalışmaya 20 ATT'li birey (yaş=40,15±7,32 yıl, vücut kitle indeksi=27,17±3,27 kg/m²) dahil edildi. Alt ekstremitte fonksiyonel performansını belirlemek için Y denge testi, parmak ucuna yükselme testi ve ayak-ayak bileği araştırması (FAOS) anketi kullanıldı. İstatistiksel analiz için cerrahi taraf ile sağlam tarafı karşılaştırmada paired t testi kullanıldı.

Sonuçlar: ATT'li bireylerin cerrahi sonrası geçen süre ortalama 5,02±3,64 (min-maks=2-13) idi. ATT'li bireylerin Y denge testi öne uzanma mesafesi (p=0,008) ve posteromedial uzanma mesafesi (p=0,014) ile parmak ucuna yükselme seviyesi cerrahi tarafta daha düşük bulundu (p<0,001). Bireylerin, FAOS alt parametreleri, belirtiler ve tutukluluk skoru 87,90±12,34 (min-maks=61-100); ağrı skoru 93,60±11,55 (min-maks=58-100); iş ve günlük yaşam aktiviteleri skoru 94,95±9,76 (min-maks=66-100); iş, spor ve eğlence faaliyetleri skoru 86,75±17,03 (min-maks=50-100) ve yaşam kalitesi skoru 78,15±17,50 (min-maks=50-100) idi.

Tartışma: Perkütan ATT'li bireylerde cerrahi sonrası dinamik denge ve parmak ucuna yükselme mesafesinde ekstremiteler arası farklılıkların devam ettiği belirlendi. Bu farklılıklara sebep olabilecek tendon boyundaki farklılıklar, kas kuvvet yetersizlikleri, tendon ve kas gövdesindeki mimari değişimler gibi faktörlerin araştırılması gerektiğini düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Aşil Tendonu, Fonksiyon, Tendon Yaralanmaları.

AN INVESTIGATION OF LONG-TERM POSTOPERATIVE FUNCTIONAL RESULTS IN INDIVIDUALS WITH ACHILLES TENDON REPAIR

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: Achilles tendon repair (ATR) is applied to gain function after Achilles tendon ruptures. The present study aimed to compare long term functional results between the surgery side with the uninjured side in percutaneous ATR individuals.

Methods: Twenty individuals with ATR (age=40.15±7.32 years, body mass index=27.17±3.27 kg/m²) were included in the study. The lower extremity functional performance was assessed with Y balance test, Foot and Ankle Outcome Scale (FAOS) and heel-rise test. The side to side differences were assessed by using a Paired samples t-test.

Results: The mean time following surgery in individuals with ATR was 5.02±3.64 years (min-max=2-13). Y balance test anterior direction (p=0.008) and posteromedial direction (p=0.014) reach distances and heel-rise levels (p<0.001) were lower in the surgery side. The FAOS subscale scores were other symptoms 87.90±12.34 (min-max=61-100), foot and ankle pain score 93.60±11.55 (min-max=58-100), activities of the daily living score 94.95±9.76 (min-max: 66-100), function in sports and recreation score 86.75±17.03 (min-max=50-100) and foot and ankle related quality of life score 78.15±17.50 (min-max=50-100).

Conclusion: The side to side differences of heel rise distance and dynamic balance in individuals with ATR persist following surgery. The factors such as changes in tendon length, muscle strength deficiencies, architectural changes in tendon and muscle body, which may cause the functional differences should be investigated.

Key Words: Achilles Tendon, Function, Tendon Injuries.

GİRİŞ

Aşil tendonu insan vücudundaki en kalın ve en kuvvetli tendon olmasına rağmen, rekreasyonel sporlara olan ilginin artması sebebiyle bu tendonda görülen kopmaların sıklığı artarak devam etmektedir (1-3). Aşil tendon kopmaları sonrası ayak bileği fonksiyonu büyük oranda kaybolmaktadır. Kaybolan fonksiyonların yerine gelmesi ve bireylerin yaralanma öncesi aktivite seviyelerine dönmeleri için Aşil tendon tamir cerrahileri uygulanmaktadır (4). Bu cerrahiler, açık, minimal invaziv veya perkütan olarak yapılabilmektedir (4). Yapılan çalışmalarda, cerrahi tipi farketmeksizin birincil fonksiyonel sonuç “tekrar kopma oranı” olarak belirlenmekte ve günümüzde başarılı cerrahi yöntemlerin kullanılmasından dolayı bu oran % 10’un altında seyretmektedir (3-5). Ek olarak, birçok çalışma Aşil tendon tamiri (ATT) sonrası hasta başarısını fonksiyonel kazanımların değerlendirilmesine odaklanmaktadır (6,7).

Fonksiyonel testler, ATT sonrası iyileşmenin düzeyini belirlemek, tedavinin ilerleyişini ve cerrahi sonrası kazanımları değerlendirmek açısından önemlidir (7,8). ATT sonrası kas kuvvetinde azalma, eklem hareket açıklığında limitasyon, fonksiyonel kayıplar ve kas aktivasyon seviyelerinde farklılıklar ile beraber parmak ucuna yükselme ve dinamik dengedeki değişimler yapılan çalışmalar ile gösterilmiştir (7,9,10). Farklı yöntemler ile ATT yapılmış bireylerde uzun dönem fonksiyonel sonuçları inceleyen çalışmalar bulunmakla beraber, özellikle perkütan aşil tamiri sonrası meydana gelen değişiklikler detaylı incelenmemiştir.

Literatürde, ATT’li hastalar üzerinde yapılan Y denge testi sonuçları cerrahi taraf ile sağlam taraf arasında farklılık gösterirken, parmak ucuna yükselme sonuçları cerrahi tarafta daha düşük bulunmuştur (6,11-15). Fonksiyonel testlerde ekstremite arasındaki farkın kliniğe yansması önemlidir. Sağlıklı bireylerde Y denge testi ekstremite arasındaki fark ortalaması 5,5 cm’den fazla ise klinik olarak fonksiyonel sonuçların olumsuz yönde etkileeneceği vurgulanmıştır (16). Ayak bileği instabilitesi olan bireylerde bu değer 7,7 cm olarak belirlenmiştir (17). ATT’li bireylerde parmak ucuna yükselme mesafesi ekstremite arasındaki fark ise 1,6 cm ile 2,0 cm arasında değiştiği vurgulanmaktadır (15, 18).

Aşil tendon cerrahileri sonrası alt ekstremiteye ve

ayak bileğine özel fonksiyonel test sonuçlarının incelenmesi, cerrahi sonrası rehabilitasyon uygulamalarına yön göstermektedir. Bu çalışmanın amacı ATT uygulanmış bireylerin, uzun dönem fonksiyonel sonuçlarını ekstremite arası farklılıklarını karşılaştırmaktır. Çalışmanın hipotezi cerrahi uygulanan tarafın fonksiyonel sonuçlarının diğer tarafa göre daha düşük olacağı yönündeydi.

YÖNTEM

Bu kesitsel çalışma, Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi’nde Haziran 2019 ve Haziran 2020 tarihleri arasında gerçekleştirildi. Çalışmanın yapılabilmesi için gerekli etik kurul izin ve onayı Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu’dan GO 18/668 sayılı kurul kararı 02.07.2019 tarihinde alındı.

Olgu sayısı, perkütan ATT yapılan 10 olgu üzerinde yaptığımız ön değerlendirme sonuçları temel alınarak belirlendi. Güç analizi için G*Power (Versiyon 3.1.9.2, Franz Paul, Universitat Kiel, Almanya) programı kullanıldı (19). Ön çalışmada elde edilen parmak ucuna yükselme seviyeleri; cerrahi taraf 6,89 cm ve standart sapması 1,43 cm sayıları; sağlam taraf için 9,26 cm ve standart sapma 1,97 sayıları kullanılarak $p < 0.05$ ve $\beta = 0.95$ dikkate alındığında toplam olgu sayısı 16 birey olarak hesaplandı. Verilerde kayıp yaşanmaması için hesaplanan birey sayısından % 20 fazlasının çalışmaya dahil edilmesi planlandı.

Çalışmaya, Hacettepe Üniversitesi Spor Hekimliği Anabilim Dalı’nda aynı hekim tarafından takip edilen ve Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi’ne yönlendirilen perkütan ATT geçirmiş 20 birey dahil edildi. Dahil edilme kriterleri, 18-55 yaş arasında olmak, erkek olmak, rekreasyonel olarak spor yapmak olarak belirlendi (11). Tekrarlı Aşil tendon kopma hikayesi olan, bilateral kopma veya tendon yaralanması geçiren, nörolojik defisiti olan, alt ekstremitede herhangi bir cerrahi öyküsü olan, Aşil tendona kortikosteroid enjeksiyon öyküsü olan bireyler çalışma dışı bırakıldı (11). Çalışmaya katılım gönüllülük esasına göre yapıldı. Her bireyden çalışma öncesi yazılı aydınlatılmış onam formu alındı ve bireyler kişisel verilerin korunması hakkında bilgilendirildi.

Y denge testi için düz bir zemin üzerine yerleştirilen Y biçiminde üç çizgi kullanıldı. Bireyler, öne uzanma sırasında üç çizginin birleşim yerine (şeklin merkezine) başparmaklar gelecek şekilde; arka içe uzanmada ise topuklar şeklin merkezinde olacak şekilde tek ayak üzerinde pozisyonlandı. Daha sonra tek ayak pozisyonlarını koruyarak serbest olan ayak ile sırasıyla öne ve arka-iç yöne uzanmaları ve her bir uzanmadan sonra başlangıç pozisyonuna dönmeleri istendi. Uzanabildiği nokta cm cinsinden kaydedildi. Yapılan testlerde kişi tek ayak üstündeki dengesini koruyamadığında, sabit olan ayağın topuğu yerle teması kesildiğinde, serbest olan ayak yerle temas ettiğinde, yönler arası geçişte serbest ayak başlangıç pozisyonuna getirilemediğinde yapılan deneme iptal edildi ve test tekrarlandı. Y denge testinin geçerlik ve güvenilirliğinin yüksek olduğu belirtilmiştir (ICC=0.87) (20, 21).

Çalışmaya katılan bireylere parmak ucuna yükselme testi modifiye bir şekilde uygulandı (7). Test sırasında katılımcılardan diz tam ekstansiyonda tek ayak üzerinde bir basamakta sadece parmak ucu desteği ile durmaları istendi. Bireylere üç tekrarlı maksimum topuk kaldırma (parmak ucuna yükselme) yaptırıldı. Bireylerden, her tekrarda maksimum topuk kaldırması istendi ve her denemedeki topuk kaldırma yüksekliği kaydedildi.

Ayak-ayak bileği cerrahileri sonrası fonksiyonel durumu belirlemek için parmak ucuna yükselme testi ve Y denge testi klinikte kolay uygulanabilen, geçerli, güvenilir, fonksiyonel testler arasındadır (11,20,22).

Ayak-Ayak Bileği Araştırması (FAOS) ağrı, günlük yaşam aktivitesi (GYA), rekreasyonel aktivite ve spor sırasındaki semptomları ve ayak-ayak bileği ile ilişkili yaşam kalitesini değerlendirmek için geliştirilmiş bir ankettir (23). Anket beş alt ölçeğe bölünmüş 42 sorudan oluşmaktadır. Her bir alt ölçek için maksimum puan 100' dür. Bireylerin yüksek puan alması fonksiyonel düzeylerinin iyi olduklarını göstermektedir. Bu anketin Türkçe geçerlik ve güvenilirliği yapılmış ve anketin ayak-ayak bileğini ilgilendiren problemleri değerlendirmek için geçerli ve güvenilir olduğu bulunmuştur (24). Çalışmanın yapılmasında, anketin Türkçe versiyon çalışmasını yapan yazarlardan gerekli kullanım izinleri alınmıştır.

İstatistiksel Analiz

Verilerin istatistiksel analizlerinde Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) (IBM Corp. Armonk, New York, ABD) 23.0 programı kullanıldı. Ölçümler belirlenen değişkenler, ortalama \pm standart sapma ($X \pm SS$) olarak ifade edildi, sayımla belirlenen değişkenler için yüzde (%) değeri hesaplandı. Veriler elde edildikten sonra normal dağılımı değerlendirmek için görsel (histogram) ve analitik (Shapiro-Wilk) yöntemleri kullanıldı. Normal dağılım koşulunu sağlayan verilerin ikili grup karşılaştırmalarında, Paired Sample t testi kullanıldı. Sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) kullanılarak intrarater güvenilirliği değerlendirildi. Literatürde, daha önce fonksiyonel testler için minimal değişim (Minimal Detectable Change, MDC) ve ölçüm standart hataları (Standart Error of Measurement, SEM) perkütan Aşıl tamirli bireylere özel tanımlanmadığı için, bu çalışmada her bir teste özel MDC ve SEM değerleri hesaplandı ve bu değerler üzerinde farklar yorumlandı. Y denge testi mesafeleri ve parmak ucuna yükselme seviyesinin ölçüm hataları, SEM ve % 90 güven ile tespit edilebilir MDC; $SEM = SD \times \sqrt{(1-ICC)}$, $(MDC_{90\%}) = 1.96 \times \sqrt{(2 \times SEM)}$ formülleri ile hesaplandı (25, 26). Tüm istatistiklerde yanılma olasılığı değeri $p < 0,05$ olarak alındı. Y denge testi ve parmak ucu yükselme testi ICC, SEM ve MDC değerleri yukarı belirtilen formüller ile hesaplandı. (Tablo 2).

SONUÇLAR

Bireylerin demografik özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Uygulanan cerrahi sonrası geçen süre ortalaması 5,02 yıl (min-maks=2,00-13,00 yıl) idi.

FAOS alt başlıkları sonuçlarından; belirtiler ve tutukluluk skoru $87,90 \pm 12,34$ (min-maks=61-100); ağrı skoru $93,60 \pm 11,55$ (min-maks=58-100); GYA skoru $94,95 \pm 9,76$ (min-maks=66-100); spor skoru $86,75 \pm 17,03$ (min-maks=50-100) ve yaşam kalitesi skoru $78,15 \pm 17,50$ (min-maks=50-100) idi.

ATT yapılan bireylerde Y denge testi öne uzanma ($p=0,008$) ve arka içe uzanma mesafeleri ($p=0,014$) sağlam tarafa göre daha düşük bulundu (Tablo 3). Her iki ekstremite arasındaki öne uzanma sırasında istatistiksel olarak bulunan bu farkın (ortalama=2,67 cm), hesaplanan MDC değerinden (min-maks=2,53-2,57 cm) daha yüksek olduğu bulundu. Her iki ekstremite arasındaki arka içe uzanma sıra-

Tablo 1: Aşil Tendon Tamiri Olan Bireylerin Demografik Özellikleri.

Demografik Özellikler	ATT (n=20)	
	X±SS	Min-Maks
Yaş (yıl)	40,15±7,32	29-51
Boy (cm)	178,60±7,54	169-194
Vücut Ağırlığı (kg)	86,75±12,39	70-120
Vücut Kütle İndeksi (kg/m ²)	27,17±3,27	21,8-33,3
Cerrahi Sonrası Süre (yıl)	5,02±3,64	2-13

ATT: Aşil Tendon Tamiri.

sında istatistiksel olarak bulunan bu farkın ise (ortalama 2,86 cm), MDC'den (min-maks=3,07-3,54 cm) daha düşük olduğu görüldü.

Cerrahi taraf parmak ucu yükselme mesafesi sağlam tarafa göre daha düşük idi ($p<0,001$) (Tablo 3). Ekstremiteler arasındaki farkın (ortalama 2,37 cm), hesaplanan MDC değerinin (min-maks=1,63-1,79 cm) üstünde olduğu görüldü.

TARTIŞMA

Perkütan ATT uygulanan bireylerin parmak ucu yükselme ve Y denge testi öne uzanma mesafeleri cerrahi tarafta sağlam tarafa göre daha düşük idi. Y denge testi arkaya uzanmada ekstremiteler arasındaki farkın MDC değerinin altında olduğu görüldü. Cerrahi sonrası ortalama 5,02 yılda, ayak-ayak bileği fonksiyonelliğini belirten FAOS anket sonuçlarının maksimum puana yakın olduğu gözlemlendi.

Y denge testi alt ekstremitte dinamik stabilitesini, rehabilitasyonda fonksiyonel gelişimi izlemeyi, alt ekstremitte yaralanmaları için risk düzeyini belirlemek için kullanıldığından ATT'li bireylerde kullanımı son yıllarda sıklık kazanmıştır (12,21). Özer ve ark. (12), 23 tek taraflı ATT'li bireyde ameliyatlı tarafta, öne uzanma mesafesi (ortalama 63,1 cm) ve arka içe uzanma mesafesini (ortalama 84,4 cm); diğer taraf öne uzanma (ortalama 67,7 cm) ve arka içe uzanma (ortalama 84,8 cm) mesafesine göre düşük

olmasına rağmen, her iki taraf arasında istatistiksel olarak fark olmadığını vurgulamışlardır. Wang et al. (13) ATT'li 23 erkek sporcu ve sağlıklı 10 sporcuda yaptıkları çalışmada Y denge testinin toplam skorunun cerrahi tarafta, sağlam taraf ve sağlıklı grubun kontrol tarafına göre daha düşük olduğunu ve bu farkların istatistiksel olarak anlamlı olduğunu belirtmişlerdir. Her iki çalışmada da kullanılan testlerin SEM ve MDC değerleri belirtilmemiştir. Çalışmamızda da benzer olarak, ATT'li bireylerde öne uzanma ve arka içe uzanma mesafelerini diğer tarafa göre daha düşük bulunmasına rağmen bu farkın arka içe uzanmada hesaplanan MDC seviyelerine ulaşmadığı görüldü. ATT'li bireylerde öne uzanmada bozukluk devam ederken, arkaya uzanmada ekstremiteler arasında farkların olmaması, arkaya uzanma esnasında gövde fleksiyonun daha fazla olması ve ağırlık merkezinin öne taşınması sonucu Aşil tendondaki gerilim azaltılmış ve ekstremiteler arasında benzer sonuçlar bulunmasına neden olduğunu düşünmekteyiz. Çalışmamızın sonuçları, ATT'li bireylerde kullanılan fonksiyonel testlerin SEM ve MDC değerleri üzerinde yorumlanması gerektiğini göstermektedir. Buna ek olarak çalışmamızda Y denge testinde öne uzanma (2,6 cm) ve arkaya uzanmanın (2,8 cm) ekstremiteler arası fark değerleri literatürde tanımlanan 5,5 cm'lik farktan daha düşük olması (16), Perkütan ATT yapılmış olan bu bireylerin alt ekstremitte stabilitesinin daha iyi

Tablo 2: Y Denge Testi ve Parmak Ucuna Yükselme Ölçümlerinin Standart Hata Ölçümü, Minimum Tespit Edilen Değişiklik ve Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı

Değişken	Cerrahi Taraf			Sağlam Taraf		
	ICC	SEM	MDC	ICC	SEM	MDC
Y Denge Testi Öne Uzanma (cm)	0,98	0,86	2,57	0,98	0,83	2,53
Y Denge Testi Arka İçe Uzanma (cm)	0,97	1,23	3,07	0,97	1,63	3,54
Parmak Ucuna Yükselme (cm)	0,91	0,41	1,79	0,96	0,34	1,63

ICC: Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı, SEM: Standart Hata Ölçümü, MDC: Minimum Tespit Edilen Değişiklik.

Tablo 3: Y Denge Testi Uzanma Mesafeleri ve Parmak Ucuna Yükselme Seviyeleri.

Değişken	Cerrahi Taraf X±SS	Sağlam Taraf X±SS	p
Y Denge Testi Öne Uzanma (cm)	65,97±6,44	68,64±6,24	0,008*
Y Denge Testi Arka İçe Uzanma (cm)	80,31±7,95	83,17±9,77	0,014*
Parmak Ucuna Yükselme (cm)	6,89±1,43	9,26±1,97	0,001*

*p<0,05.

olduğu yönünden yorumlanabilir.

ATT sonrası, tek ayak parmak ucunda yükselme mesafesindeki azalma veya eşitsizlik cerrahi takiben uzun dönemde karşılaşılan önemli fonksiyonel kayıplardan biri olarak tanımlanmaktadır (6,15). Brorsson ve ark. (27) cerrahi veya konservatif olarak tedavi edilen toplam 93 ATT'li bireye 3 aylık takip sonunda tek ayak parmak ucu yükselme testi uygulamıştır. Çalışmada yer alan 46 hastanın cerrahi tarafta üçüncü ay parmak ucuna yükselme mesafesinin her iki taraf arasındaki farkı 2,0 cm bulmuştur. Yazarların, yaptıkları bir başka çalışmada (6), aşıl tendon yaralanması olan taraf yükselme mesafesinin diğer taraftan 5,3 cm daha düşük olduğu belirtilmiştir. Araştırmacılar bu farkı yaralanma sonrası Triceps Surae kas mimari özelliklerinin (pennasyon açısı veya sarkomer uzunluğu gibi) zaman içinde uzamış aşıl tendonuna uyum sağlaması nedeni ile olabileceğini belirtmişlerdir.

Silbernagel et al. (7) cerrahi veya konservatif olarak tedavi edilen 78 ATT'li bireyin 6. ay takiplerinde cerrahi taraf parmak ucuna yükselme mesafesi farkının 3,9 cm ve cerrahi sonrası 12. ayda bu farkı 2,8 cm olduğunu bulmuştur. Aynı yazarların yaptığı başka bir çalışmada (11), sekiz ATT'li bireyi 3. ay, 6. ay ve 12. aylarda cerrahi taraf ile sağlam tarafın parmak ucuna yükselme mesafelerini karşılaştırmışlar ve her takipte cerrahi taraf değerlerinin sağlam taraftan daha düşük olduğunu bulmuşlardır. Araştırmacılar, her iki çalışmanın sonuçlarını cerrahi sonrası birinci yılın sonunda cerrahi taraf parmak ucuna yükselme mesafesinde defisitler olabileceğini vurgulamışlardır. Bu defisitlerin sebebini tendonun uzamasından kaynaklanan plantar fleksör kas kuvveti kaybına bağlı olabileceğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda da literatür ile uyumlu olarak ATT grubunda cerrahi taraf parmak ucuna yükselme mesafesi sağlam taraftan daha düşük bulundu (ortalama fark 2,27 cm). ATT grubu cerrahi tarafı, diğer tarafa göre parmak ucunda yükselme seviye-

sinin daha düşük olması tendon boyundaki değişim, tamir sonrası Triceps Surae kasındaki kuvvet farklılıkları, tendon uzama-gerilim ilişkisinin bozulması ile ilişkili olabilir. İleride yapılacak çalışmalar ile, bu faktörlerin parmak ucuna yükselme mesafesi üzerindeki etkisinin araştırılması, neden sonuç ilişkilerinin yorumlanması açısından yol gösterici olacaktır düşünmekteyiz.

Uygun bir ayak-ayak bileği esnekliği ve yeterli hareket açıklığı; koşma, merdiven inip-çıkma ve spor aktivitelerinin yapılabilmesi için gereklidir (28). Olsson ve ark. (29), 49 ATT'li bireyin cerrahi sonrası birinci yılda FAOS-GYA ve spor alt skorlarında oldukça yüksek iyileşme olduğunu vurgulamışlardır. Çalışmamızda FAOS'un tüm alt skorlarının yüksek olduğu görüldü. FAOS anketi alt ekstremite fonksiyonelliğini ayrıntılı bir şekilde değerlendirmekte ve yüksek puanlar bireylerin yüksek fonksiyon seviyesine sahip olduğunu göstermektedir. Çalışmamızda ATT'li bireylerin FAOS alt skorlarının yüksek puana yakın olması, yapılan klinik testlerde fark olmasına rağmen, hastaların fonksiyonel olarak iyi düzeyde hissettiklerini göstermektedir. FAOS gibi skorlar bireylerin kendi kendilerini değerlendirdikleri bir başka deyişle "algıladıkları sağlık durumunu" yansıtan değerlendirmelerdir. Bu yüzden, klinik testlerde farklılık olmasına rağmen, bireyler bu farklılığı algılamadan kendilerini daha fonksiyonel görüp, değerlendirmelerini bu yönde yapmış olabilirler. Buna ek olarak, cerrahi sonrası geçen süre uzadıkça, bireylerin günlük yaşama adaptasyon süreçleri de iyileşmektedir. Çalışmaya dahil edilen bireylerin değerlendirmeye alındıkları süre aralığının geniş olması (2-13 yıl) yine FAOS sonuçlarını olumlu yönde etkilemiş olabilir.

Çalışmamızın birinci limitasyonu, cerrahi sonrası Aşıl tendondaki yapısal değişikliklerin veya ayak bileği çevresindeki kasların mimari özelliklerin, Ultrasonografi veya Manyetik Rezonans Görüntüleme ile değerlendirilmemiş olmasıdır. İkinci limitasyon

ise, Triceps Surae kas kuvvetinin değerlendirilmesidir. Cerrahi sonrası geçen sürenin katılımcılar arasında farklılık göstermesi de limitasyonlarımız arasında sıralanabilir. Kas mimari özelliklerinin görüntüleme yöntemleri ile incelenmesi, tendon boyunun ve kas kuvvet değerlerinin belirlenmesi ATT'li bireyler hakkında daha detaylı bilgiler elde edilmesini sağlayabilir.

Bu çalışmanın güçlü yanı perkütan Aşil tamiri yapılmış bireylerin uzun dönem ekstremite arasındaki fonksiyonel farklılıkları gösterilmiş olmasıdır. Buna ek olarak, bu farklılıklar SEM ve MDC değerleri üzerinden yorumlanarak klinik anlamlılıkları döküman- te edilmiştir. Bu açıdan çalışmanın, araştırmacılara hem yön gösterici hem de referans niteliği taşıdığını düşünmekteyiz.

Sonuç olarak, bu çalışma ATT'li bireylerde uzun dönem sonuçlarında ayak-ayak bileği fonksiyonel düzeylerinin yüksek seviyede olduğunu göstermiştir. Ek olarak, uzun dönemde dinamik denge ve parmak ucunda yükselme seviyelerinde ekstremite arasında farklılıklar olduğunu göstermiştir. Gelecekteki araştırmaların dinamik denge ve parmak ucunda yükselme seviyelerinde yetersizliğe sebep olabilecek faktörlerin (tendon boyundaki değişimler, kas kuvvet yetersizlikleri, tendon ve kas gövdesindeki mimari değişimler gibi) araştırılmasına odaklanması gerektiğini düşünüyoruz.

Destekleyen Kuruluş: Çalışma için herhangi bir finansal destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması: Yok.

Etik Onay: Çalışma, Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Etik Kurulu tarafından 02.07.2019 tarihinde GO 18/668 sayılı kurul kararı ile onaylanmıştır.

Aydınlatılmış Onam: Katılımcılardan yazılı aydınlatılmış onam alındı.

Hakem Değerlendirmesi: Bağımsız dış hakemler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazar Katkıları: Fikir/Kavram-FT, HGD, GH, BU, MND; Tasarım- FT, HGD, GH, BU; Denetleme/Danışmanlık; MND, GD, HGD, Kaynaklar ve Fon Sağlama- HGD; Materyaller- HGD; Veri Toplama ve/veya İşleme- FT, HGD, GH, BU; Analiz ve/veya Yorumla-

ma- FT, HGD, GH, BU, MND; Literatür Taraması- FT, HGD; Makale Yazımı- FT, HGD, GH; Eleştirel İnceleme- MND, HGD, GH.

Açıklamalar: Bu çalışma Fırat TAN'ın tez çalışmasının bir parçasıdır. "Aşil Tendon Tamiri Uygulanmış Bireylerde Fonksiyonel Aktiviteler Sırasında Alt Ekstremitte Kaslarının Aktivasyonlarının İncelenmesi" 7. Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi, Ankara, 2019. Sözel sunumu olarak sunulmuştur. Bildiri özeti Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi'nde yayınlanmıştır.

KAYNAKLAR

1. O'Brien M. Functional-anatomy and physiology of tendons. Clin Sports Med. 1992;11(3):505-20.
2. Doral MN, Alam M, Bozkurt M, Turhan E, Atay OA, Donmez G, et al. Functional anatomy of the Achilles tendon. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2010;18(5):638-43.
3. Houshian S, Tscherning T, Riegels-Nielsen P. The epidemiology of Achilles tendon rupture in a Danish county. Injury. 1998;29(9):651-4.
4. Pedowitz D, Kirwan G. Achilles tendon ruptures. Curr Rev Musculoskelet Med. 2013;6(4):285-93.
5. Zhang YJ, Zhang C, Wang Q, Lin XJ. Augmented versus nonaugmented repair of acute Achilles tendon rupture: a systematic review and meta-analysis. Am J Sports Med. 2018; 46(7):1767-72.
6. Brorsson A, Willy RW, Tranberg R, Gravare Silbernagel K. Heel-rise height deficit 1 year after Achilles tendon rupture relates to changes in ankle biomechanics 6 years after injury. Am J Sports Med. 2017;45(13):3060-8.
7. Silbernagel KG, Nilsson-Helander K, Thomee R, Eriksson BI, Karlsson J. A new measurement of heel-rise endurance with the ability to detect functional deficits in patients with Achilles tendon rupture. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2010;18(2):258-64.
8. Powden CJ, Hoch JM, Hoch MC. Reliability and minimal detectable change of the weight-bearing lunge test: a systematic review. Man Ther. 2015;20(4):524-32.
9. Horstmann T, Lukas C, Merk J, Brauner T, Mundermann A. Deficits 10-years after Achilles tendon repair. Int J Sports Med. 2012;33(6):474-9.
10. Carmont MR, Silbernagel KG, Mathy A, Mulji Y, Karlsson J, Maffulli N. Reliability of Achilles tendon resting angle and calf circumference measurement techniques. Foot Ankle Surg. 2013;19(4):245-9.
11. Silbernagel KG, Steele R, Manal K. Deficits in heel-rise height and achilles tendon elongation occur in patients recovering from an Achilles tendon rupture. Am J Sports Med. 2012;40(7):1564-71.
12. Ozer H, Selek HY, Harput G, Ozgur A, Baltaci G. Achilles tendon open repair augmented with distal turnaround tendon flap and posterior crural fasciotomy. J Foot Ankle Surg. 2016;55(6):1180-4.
13. Wang HK, Chiang H, Chen WS, Shih TT, Huang YC, Jiang CC. Early neuromechanical outcomes of the triceps surae muscle-tendon after an Achilles' tendon repair. Arch Phys Med Rehabil. 2013;94(8):1590-8.
14. Zellers JA, Pohlig RT, Cortes DH, Gravare Silbernagel K. Achilles tendon cross-sectional area at 12 weeks post-rupture relates to

- 1-year heel-rise height. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2019;28(1):245-52.
15. Brorsson A, Gravare Silbernagel K, Olsson N, Nilsson Helander K. Calf muscle performance deficits remain 7 years after an Achilles tendon rupture. *Am J Sports Med.* 2018;46(2):470-7.
 16. Shaffer SW, Teyhen DS, Lorenson CL, Warren RL, Koreerat CM, Straseske CA, et al. Y-balance test: a reliability study involving multiple raters. *Mil Med.* 2013;178(11):1264-70.
 17. Hall EA, Docherty CL, Simon J, Kingma JJ, Klossner JC. Strength-training protocols to improve deficits in participants with chronic ankle instability: a randomized controlled trial. *J Athl Train.* 2015;50(1):36-44.
 18. Westin O, Helander KN, Silbernagel KG, Samuelsson K, Brorsson A, Karlsson J. Patients with an Achilles tendon re-rupture have long-term functional deficits in function and worse patient-reported outcome than primary ruptures. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2018;26(10):3063-72.
 19. Sokel R, Rohlf F. *Biometry.* New York: Freeman & Co; 1981.
 20. Gribble PA, Hertel J, Plisky P. Using the Star Excursion Balance Test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: a literature and systematic review. *J Athl Train.* 2012;47(3):339-57.
 21. Filipa A, Byrnes R, Paterno MV, Myer GD, Hewett TE. Neuromuscular training improves performance on the star excursion balance test in young female athletes. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;40(9):551-8.
 12. Bennell K, Talbot R, Wajswelner H, Techovanich W, Kelly D, Hall AJ. Intra-rater and inter-rater reliability of a weight-bearing lunge measure of ankle dorsiflexion. *Aust J Physiother.* 1998;44(3):175-80.
 23. Roos EM, Brandsson S, Karlsson J. Validation of the foot and ankle outcome score for ankle ligament reconstruction. *Foot Ankle Int.* 2001;22(10):788-94.
 24. Karatepe AG, Gunaydin R, Kaya T, Karlibas U, Ozbek G. Validation of the Turkish version of the foot and ankle outcome score. *Rheumatol Int.* 2009;30(2):169-73.
 25. Bruton A, Conway JH, Holgate ST. Reliability: what is it, and how is it measured? *Physiotherapy.* 2000;86(2):94-9.
 26. Eliasziw M, Young SL, Woodbury MG, Fryday-Field K. Statistical methodology for the concurrent assessment of interrater and intrarater reliability: using goniometric measurements as an example. *Phys Ther.* 1994;74(8):777-88.
 27. Brorsson A, Olsson N, Nilsson-Helander K, Karlsson J, Eriksson BI, Silbernagel KG. Recovery of calf muscle endurance 3 months after an Achilles tendon rupture. *Scand J Med Sci Sports.* 2016;26(7):844-53.
 28. Jones R, Carter J, Moore P, Wills A. A study to determine the reliability of an ankle dorsiflexion weight-bearing device. *Physiotherapy.* 2005;91(4):242-9.
 29. Olsson N, Silbernagel KG, Eriksson BI, Sansone M, Brorsson A, Nilsson-Helander K, et al. Stable surgical repair with accelerated rehabilitation versus nonsurgical treatment for acute Achilles tendon ruptures: a randomized controlled study. *Am J Sports Med.* 2013;41(12):2867-76.



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2021 32(2)176-181

İsmail ÖZSOY, PhD, PT¹
Gülşah ÖZSOY, PhD, PT¹
Buket BÜYÜKTURAN, PhD, PT²
Özge BARUT, MSc, PT³
Atahan TURHAN, MSc, PT²
Öznur BÜYÜKTURAN, PhD, PT²

- 1 Selçuk University, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Faculty of Health Sciences, Konya, Turkey.
- 2 Kırşehir Ahi Evran University, School of Physical Therapy and Rehabilitation, Kırşehir, Turkey.
- 3 Kırşehir Ahi Evran University, Rectorate, Kırşehir, Turkey.

Correspondence (İletişim):

İsmail ÖZSOY, PhD, PT
Selçuk University,
Department of Physiotherapy and Rehabilitation,
Faculty of Health Sciences,
299/1, 42250 Konya, Turkey
Phone: +90-332-241 6211
E-mail: ozsoy.ismail@yahoo.com
ORCID ID: 0000-0001-9048-1116

Gülşah ÖZSOY
E-mail: fzt.gulsah@hotmail.com
ORCID ID: 0000-0001-5678-771X

Buket BÜYÜKTURAN
E-mail: fzt.kaya04@hotmail.com
ORCID ID: 0000-0001-5898-1698

Özge BARUT
E-mail: ozgebarut@ahievran.edu.tr
ORCID ID: 0000-0002-3990-5814

Atahan TURHAN
E-mail: atahan.turhan@ahievran.edu.tr
ORCID ID: 0000-0001-9510-925X

Öznur BÜYÜKTURAN
E-mail: fzt_oznur@hotmail.com
ORCID ID: 0000-0002-1163-9972

Received: 05.03.2020 (Geliş Tarihi)
Accepted: 14.05.2020 (Kabul Tarihi)



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

ROLE OF SPINAL MOBILITY ON UNSUPPORTED UPPER EXTREMITY EXERCISE CAPACITY IN ASYMPTOMATIC YOUNG ADULTS: A CROSS- SECTIONAL STUDY

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: Upper extremities are essential to perform activities of daily living. Along with many factors, the spinal region has an important effect on performing upper extremity movements. Our study's first aim was to examine the relationship between unsupported upper extremity exercise capacity (UUEEC) and spinal mobility. The second aim of the study was to determine whether spinal mobility is a predictor of the UUEEC.

Methods: Forty asymptomatic and volunteer individuals (age=21.50±1.51 years, 52.5% of females) were included in the study. The 6-minute pegboard and ring test (6PBRT) was performed to assess the UUEEC. Spinal mobility was assessed to use a hand-held, computer-assisted electromechanical device (the Spinal Mouse System, Idiag, Fehraltorf, Switzerland). The spinal mobility analysis in the sagittal (SAP – maximal extension/flexion) and the coronal (CRP – maximal left/right lateral flexion) plane was measured.

Results: The 6PBRT score had a moderate and positive correlation with the SAP spinal mobility (r=0.361, p=0.022) and the CRP spinal mobility (r=0.322, p=0.043). Stepwise multiple linear regression analysis demonstrated that the SAP spinal mobility was a significant and independent predictor of the 6PBRT score with 11% of the variance.

Conclusions: The SAP spinal mobility was found as a predictor of the UUEEC in asymptomatic individuals. This study demonstrates that UUEEC could be improved by increasing spinal mobility.

Key Words: Exercise Test; Spine; Upper extremity.

ASEMPTOMATİK GENÇ ERİŞKİNLERDE DESTEKSİZ ÜST EKSTREMİTE EGZERSİZ KAPASİTESİ ÜZERİNDE SPİNAL MOBİLİTENİN ROLÜ: KESİTSEL BİR ÇALIŞMA

ARAŞTIRMA MAKALESİ

ÖZ

Amaç: Üst ekstremiteler günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirmek için önemlidir. Omurga bölgesi birçok faktörle birlikte üst ekstremiteler hareketlerinin gerçekleştirilmesinde önemli bir etkiye sahiptir. Çalışmamızın ilk amacı DÜEEK ile spinal mobilite arasındaki ilişkiyi incelemektir. Çalışmanın ikinci amacı, spinal mobilitenin DÜEEK'in bir belirleyicisi olup olmadığını belirlemektir.

Yöntem: Çalışmaya kırk asemptomatik ve gönüllü birey (yaş=21,50±1,51 yıl, 52,5% kadın) dahil edildi. DÜEEK'ni değerlendirmek için 6-dakika pegboard ve ring testi (6PBRT) yapıldı. Spinal mobilite elde taşınabilen, bilgisayar destekli bir elektromekanik cihaz (Spinal Mouse System, Idiag, Fehraltorf, İsviçre) kullanılarak değerlendirildi. Sagittal (SAD- maksimal ekstansiyon/fleksiyon) ve koronal (KRD-maksimal sol/sağ lateral fleksiyon) düzlemde spinal mobilite ölçüldü.

Sonuçlar: 6PBRT skoru ile SAD spinal mobilite (r=0,361, p=0,022) ve KRD spinal mobilite (r=0,322, p=0,043) arasında orta güçte ve pozitif bir ilişki vardı. Kademeli çoklu doğrusal regresyon analizi SAD spinal mobilitenin 6PBRT skorunun % 11 varyans ile anlamlı ve bağımsız belirleyicisi olduğunu gösterdi.

Tartışma: SAD spinal mobilite, asemptomatik bireylerde DÜEEK'nin bir belirleyicisi olarak bulundu. Bu çalışma DÜEEK'nin spinal mobilite artırılarak geliştirilebileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Egzersiz Testi; Omurga; Üst ekstremiteler.

INTRODUCTION

Upper extremities are essential to perform a lot of different tasks (1). These tasks' most important ones are daily living activities such as drinking, eating, dressing, personal hygiene, and work-related tasks. Additionally, unsupported upper limb movement is required to perform many of these activities (2). At the same time, upper extremity activities play a significant role in many sports (3,4). It has been shown that some of the muscles that participate in upper extremity positioning may have both ventilatory and postural tasks (5). As a result, when the upper extremity elevates, oxygen consumption increases by approximately 16%, and pulmonary ventilation, increasing by about 24% in healthy individuals (5). This situation limits people in performing and maintaining upper limb movements. Unsupported upper extremity exercise capacity (UUEEC) is limited in healthy individuals and patients with cardiopulmonary disease (5,6). Therefore, it is vital to know the predictors of the UUEEC.

Along with many factors, the spinal region has an essential effect on performing upper extremity movements. However, functional upper extremity movement is the capacity of a physiological synergy of separate body parts (pelvis, spine, and shoulder) as a segment of a kinetic chain (7). It has been demonstrated that the lower body and the trunk have a vital role in physical performance, contributing to approximately 55% of the total force and kinetic energy generated during a throw (8), around 80% of the total available range of "trunk" axial rotation, (9) and kinematically crucial to the upper extremity (10,11). Additionally, it has been shown that three times higher elbow/shoulder injury prevalence occurs with low trunk rotation flexibility in softball players (12). Besides, the activation of the muscles of both regions is interrelated. Clark et al. have demonstrated that lumbar multifidus activation is associated with anterior deltoid activation (13).

Although the relationship between upper extremity movements and spinal region is known, the relationship between the UUEEC and spinal mobility has not been studied to the best of our knowledge. Additionally, knowing the possible predictors of the

UUEEC would contribute to developing the activities of daily living and other activities related to the upper extremity. Therefore, the first aim of our study was to examine the relationship between UUEEC and spinal mobility. The second aim of the study was to determine whether spinal mobility is a predictor of the UUEEC.

METHODS

Asymptomatic and volunteer young adults without any deformity or pathology of the spine in the age range of 18 to 25 years were included in this cross-sectional study. Persons with a diagnosed disease (orthopaedic, cardiopulmonary, or neurologic disease) and a pathology involving upper and lower extremities were excluded from the study (14). The study was announced to participants via social media and brochure. The study was performed at Kırşehir Ahi Evran University, School of Physical Therapy and Rehabilitation, between November 2019 and March 2020. The Kırşehir Ahi Evran University Ethics Committee approved the study protocol (Approval Date: 08.10.2019 and Approval number: 2019-17/175). All the participants provided written, informed consent to participate in the study. The study was conducted following the Declaration of Helsinki standards.

The socio-demographic characteristics of the participants were recorded. The exercise and smoking habits of the participants were questioned.

The 6PBRT was performed to assess the UUEEC. The test was performed following the method described by Zhan et al. (15). Four pegs (two pegs were positioned at the shoulder level and two other pegs at 20 cm above the shoulder level) and a total of 20 rings (ten rings for each of the two lower pegs) are placed on a pegboard in this test. Participants were asked to sit straight in a chair. A pegboard was placed in front of the participants at arm's length from the body. Participants were asked to use both hands simultaneously to move one ring from each of the lower pegs to the upper pegs, then vice versa. The total number of rings placed was calculated at the end of six minutes. Hemodynamic responses, dyspnea, and fatigue were assessed before and after the 6PBRT.

Spinal mobility was assessed to use a hand-held,

computer-assisted electromechanical device (the Spinal Mouse System, Idiag, Fehraltorf, Switzerland). Pivot points were determined as the spinous process of C7 and the top of the anal crease (approximately S3). Measurements were performed between these two points. Measurements were made in the maximal flexion/extension and maximal left/right lateral flexion positions. The analysis of spinal mobility in the sagittal (SAP – maximal extension to flexion) and the coronal (CRP – maximal left to right flexion) plane was assessed (16).

A previous study showed a significant association between upper extremity muscle strength and core endurance (17). Based on the study, the minimum required sample size was calculated as 40 participants for the probability level as 0.05, the anticipated effect size as 0.41, and the statistical power level as 80% using 'Correlation: Point-Biserial Correlation Statistical Test' in G*Power Software (Version 3.1.9.2, Düsseldorf University, Düsseldorf, Germany).

Statistical Analysis

The data was analyzed to use the IBM SPSS Statistics for Windows software (Version 20.0., IBM Corp., Armonk, New York, USA). The Shapiro-Wilk test and histograms were used to check normali-

ty. Values are expressed as mean \pm standard deviation or median (25-75 quartiles) for continuous variables, and frequencies were reported for categorical variables. The paired sample t-test and the Wilcoxon test were used to compare before and after the 6PBRT parameters. The Pearson product-moment correlation coefficients were used to examine the correlations between the 6PBRT score and spinal mobility. Correlation coefficients of >0.50 were considered a strong correlation, 0.30–0.50 as a moderate correlation, and 0.20–0.30 as a weak correlation (18). The stepwise multiple linear regression analysis was used to identify predictors of the 6PBRT score. The level of significance was set at $p < 0.05$ (19).

RESULTS

Initially, we had taken 44 participants; but four of the participants were excluded from the study due to not completing the tests. The data obtained from 40 participants (52.5% of females) were analyzed. The characteristics of the participants are presented in Table 1.

Heart rate, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, and fatigue values were higher after the test than before the 6PBRT (Table 2).

Table 1: Participants' Characteristics.

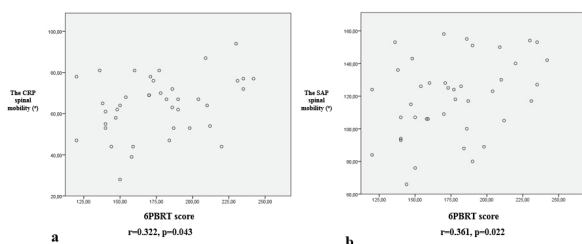
Variables	Subjects (n=40)	
	Mean \pm SD	Min-Max
Characteristics		
Age (years)	21.50 \pm 1.51	18-25
Sex (female, %)	21	52.50
Weight (kg)	68.50 \pm 12.69	47-93
Height (cm)	171.45 \pm 10.37	150-193
BMI (kg/m ²)	23.19 \pm 3.24	16.90-35.44
Exercise Habit (yes), n (%)	19	47.50
Smoking Habit (yes), n (%)	13	32.50
Smoking history (pack-years)	1.60 \pm 2.67	0.00-10.00
Spinal Mobility Parameters		
Total Spinal extension (°)	24.25 \pm 11.28	2-49
Total Spinal flexion (°)	95.07 \pm 16.92	50-130
The SAP Spinal Mobility (°)	119.32 \pm 24.06	66-158
Total Spinal Left Lateral Flexion (°)	32.55 \pm 6.31	20-47
Total Spinal Right Lateral Flexion (°)	31.62 \pm 8.80	8-50
The CRP Spinal Mobility (°)	64.17 \pm 14.20	28.94

BMI: body mass index, SAP: sagittal plane, CRP: coronal plane.

Table 2: The 6-Minute Pegboard and Ring Test Parameters.

6-Minute Pegboard and Ring Test	Subjects (n=40)		p
	Baseline	After	
	Mean±SD	Mean±SD	
Heart Rate (bpm)	85.28±11.91	91.30±12.44	<0.001 ^{a*}
SpO ₂ (%)	97.52±1.13	97.10±1.39	0.074 ^a
SBP (mmHg)	111.50±12.51	118.63±16.90	<0.001 ^{a*}
DBP (mmHg)	69.00±8.71	72.75±9.12	0.006 ^{a*}
Dyspnea (MBS) ^ϕ	0 (0-0)	0.0 (0.0-0.0)	0.102 ^b
Arm Fatigue (MBS) ^ϕ	0.0 (0.0-3.0)	4.0 (2.25-5.0)	<0.001 ^{b*}
General Fatigue (MBS) ^ϕ	0.0 (0.0-3.0)	2.0 (0.0-4.0)	<0.001 ^{b*}
6PBRT score	176.85±33.38		120-242 [§]

*p<0.05. ^apaired sample t-test, ^bWilcoxon signed rank test. ^ϕMedian (Inter quartile range). [§]Min-Max. SBP: systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure, MBS: Modified Borg Scale, 6PBRT: 6-Minute Pegboard and Ring Test.



The 6PBRT score had moderate and positive correlation with the SAP spinal mobility (r=0.361, p=0.022) and the CRP spinal mobility (r=0.322, p=0.043) (Table 3, Figure 1).

The SAP spinal mobility and the CRP spinal mobility were included as independent variables in the regression model to determine the possible predictors of the 6PBRT score. Stepwise multiple linear regression analysis demonstrated that the SAP spinal mobility was significant and independent determinant of the 6PBRT score with 11% of the variance (Table 4 and Figure 2).

The regression equation formula of the dependent variable was calculated by using explanatory variables and coefficients. The regression equation formula is:

“6PBRT score = 117.09 + (SAP spinal mobility x 0.50).”

DISCUSSION

The study’s main finding demonstrated that SAP spinal mobility was founded as a predictor of the UUEEC in asymptomatic individuals. Besides, this study showed that the UUEEC had a moderate and

positive correlation with the SAP spinal mobility and the CRP spinal mobility.

The 6PBRT was performed to assess the UUEEC in this study (15). The mean 6PBRT score was 176.85±33.38. There are no reference values for the 6PBRT in healthy adults in Turkey, making comparisons more difficult. A previous study conducted in Brazil stated that the average of the 6PBRT scores between different age groups (over 30 years old) ranged between 215 and 132 (20). According to these values, it could be said that 6PBRT scores are lower than the previous study, considering our age group. Hemodynamic responses, dyspnea, and fatigue were assessed before and after the 6PBRT. If more than 120 bpm of the resting heart rate, systolic blood pressure is more significant than 180 mmHg or diastolic blood pressure greater than 100 mmHg and SpO₂ <80% before testing were not applied to the participants (21-23). Additionally, heart rate, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, and fatigue values were higher after the

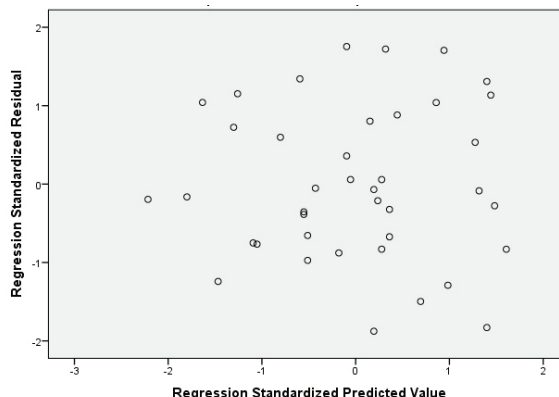


Table 3: Correlation between the 6-Minute Pegboard and Ring Test Score and Spinal Mobility

Parameters	r	p
The SAP Spinal Mobility (°)	0.361	0.022*
The CRP Spinal Mobility (°)	0.322	0.043*

*p<0.05. r: Pearson product moment correlation coefficient. SAP: sagittal plane, CRP: coronal plane.

Table 4: Stepwise Multiple Linear Regression Model of the 6-Minute Pegboard and Ring Test.

Variable	B	SE	Beta	t	VIF	P
Constant	117.09	25.52	-	4.58	-	<0.001*
The SAP spinal mobility (°)	0.50	0.21	0.36	2.38	1.000	0.022*

*p<0.05. r=0.36; R²=0.13; adjusted R²=0.11 (F=5.696). B: unstandardized regression coefficient, SE: standard error, VIF: variance inflation factors SAP: sagittal plane

test than before the 6PBRT. Studies investigating 6PBRT, including wide age ranges in the Turkish population, are needed.

Studies investigating the effects of smoking on spinal mobility are quite limited. Dishauzi et al. have demonstrated that the non-smoking participants demonstrate higher spinal mobility than the smoking group (24). Additionally, exercise habits could affect spinal mobility (25). The study participants' percentages of smoking and exercise habits were 32.5% and 47.50%, respectively. In this respect, studies evaluating spinal mobility separately according to smoking and exercise habits are needed.

Upper extremities play an essential role in a lot of different tasks (1). Many of these tasks occur with unsupported upper extremity movements (2). Therefore, factors affecting upper extremity functions should be well known (26). Many body regions such as the spine, pelvis, and shoulder work in a certain synergy in performing functional upper limb movements. The spinal region has an essential effect on performing upper extremity movements in this synergy (7). Crosbie et al. have demonstrated that humeral, scapular and thoracic segments demonstrate consistent, synchronous interactions (27). Heneghan et al. have demonstrated that thoracic spine mobility is an essential link in upper limb kinetic chains (7). Besides, it has been demonstrated that lumbar multifidus activation is associated with anterior deltoid activation (13). Although the spinal region's effects on upper extremity movements are known, the relationship between the UUEEC and spinal mobility has not been studied, making comparisons more difficult. In addition to the literature, we found that the UUEEC had a sig-

nificant correlation with spinal mobility. These results show that planned methods to increase spinal mobility may contribute to improving the UUEEC. In cases where spinal mobility is reduced, dysfunction may occur in the upper extremity. Especially in diseases and problems affecting spinal mobility and posture, examining this issue would be guiding.

The SAP spinal mobility was founded as a predictor of the UUEEC with 11% variance in our study. A previous study showed a strong relationship between the range of arm elevation and the SAP mobility (range of thoracic extension) (28). This study may explain that SAP is a predictor of UUEEC, but high-quality research and examination are needed in this area. Although the SAP spinal mobility was founded as a predictor of the UUEEC, the 11% variance value is not very high. Many factors, such as upper extremity muscle strength, coordination, agility, anthropometric features, handgrip strength, and psychological factors, could affect the UUEEC. More comprehensive studies to be carried out in the future would guide in this area.

This study had some limitations. First, in our study, we did not discriminate participants against gender. Physical differences between genders may affect results. Second, the cross-sectional design of the study precludes inferences about the direction of causality among the variables. Third, in our study, we only evaluated asymptomatic young adults. In this respect, these results may vary in different disease groups.

In conclusion, the SAP spinal mobility was a predictor of the UUEEC in asymptomatic young adults in this first study in the literature investigating the re-

relationship between spinal mobility and the UUEEC. This study suggests that UUEEC could be improved by increasing spinal mobility.

Sources of Support: None.

Conflict of Interest: The authors report no conflict of interest.

Ethical Approval: This study protocol was approved by the Kırşehir Ahi Evran University Ethics Committee (Approval Date: 08.10.2019 and Approval Number: 2019-17/175)

Informed Consent: A written informed consent was obtained from each subject.

Author Contributions: Concept – İÖ, GÖ, BB, ÖB, AT, ÖB; Design – İÖ, GÖ, BB, ÖB, AT, ÖB; Supervision – İÖ, GÖ, BB; Resources and Financial Support – İÖ, GÖ, BB, AT; Materials – İÖ, GÖ, BB, ÖB, AT, ÖB; Data Collection and/or Processing – İÖ, GÖ, BB, ÖB, AT, ÖB; Analysis and/or Interpretation – İÖ, BB; Literature Research – İÖ, GÖ, BB, ÖB, AT, ÖB; Writing Manuscript – İÖ, GÖ, BB, ÖB, AT, ÖB; Critical Review- İÖ, GÖ, BB, ÖB, AT, ÖB.

Acknowledgements: The study was performed at Kırşehir Ahi Evran University, School of Physical Therapy and Rehabilitation, Kırşehir, Turkey.

REFERENCES

- Engdahl SM, Gates DH. Reliability of upper limb and trunk joint angles in healthy adults during activities of daily living. *Gait Posture*. 2018;60:41-7.
- Gates DH, Walters LS, Cowley J, Wilken JM, Resnik L. Range of Motion Requirements for Upper-Limb Activities of Daily Living. *Am J Occup Ther*. 2016;70(1):70013500101-10.
- Ellenbecker TS, Aoki R. Step by Step Guide to Understanding the Kinetic Chain Concept in the Overhead Athlete. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2020; 13(2):155-163.
- DeCastro A. Common Upper-Extremity Injuries. *Prim Care*. 2020;47(1):105-14.
- Couser JI, Jr., Martinez FJ, Celli BR. Respiratory response and ventilatory muscle recruitment during arm elevation in normal subjects. *Chest*. 1992;101(2):336-40.
- Toosizadeh N, Berry C, Bime C, Najafi B, Kraft M, Mohler J. Assessing upper-extremity motion: An innovative method to quantify functional capacity in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *PloS One*. 2017;12(2):0172766.
- Heneghan NR, Webb K, Mahoney T, Rushton A. Thoracic spine mobility, an essential link in upper limb kinetic chains in athletes: a systematic review. *Transl Sports Med*. 2019;2(6):301-15.
- Kaczmarek PK, Lubiatowski P, Cisowski P, Grygorowicz M, Lepski M, Dlugosz J, et al. Shoulder problems in overhead sports. Part I - biomechanics of throwing. *Pol Orthop Traumatol*. 2014;79:50-8.
- Fujii R, Sakaura H, Mukai Y, Hosono N, Ishii T, Iwasaki M, et al. Kinematics of the lumbar spine in trunk rotation: in vivo three-dimensional analysis using magnetic resonance imaging. *Eur Spine J*. 2007;16(11):1867-74.
- Theodoridis D, Ruston S. The effect of shoulder movements on thoracic spine 3D motion. *Clin Biomech*. 2002;17(5):418-21.
- Edmondston SJ, Christensen MM, Keller S, Steigen LB, Barclay L. Functional radiographic analysis of thoracic spine extension motion in asymptomatic men. *J Manipulative Physiol Ther*. 2012;35(3):203-8.
- Aragon VJ, Oyama S, Oliaro SM, Padua DA, Myers JB. Trunk-rotation flexibility in collegiate softball players with or without a history of shoulder or elbow injury. *J Athl Train*. 2012;47(5):507-13.
- Clark N, Voight ML, Campbell AM, Pierce S, Sells P, Cook R, et al. The relationship between segmental rolling ability and lumbar multifidus activation time. *Int J Sports Phys Ther*. 2017;12(6):921-30.
- Noshchenko A, Hoffecker L, Cain CMJ, Patel VV, Burger EL. Spinopelvic parameters in asymptomatic subjects without spine disease and deformity: a systematic review with meta-analysis. *Clin Spine Surg*. 2017;30(9):392-403.
- Zhan S, Cerny FJ, Gibbons WJ, Mador MJ, Wu YW. Development of an unsupported arm exercise test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Cardiopulm Rehabil*. 2006;26(3):180-7; discussion 8-90.
- Post RB, Leferink VJ. Spinal mobility: sagittal range of motion measured with the SpinalMouse, a new non-invasive device. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2004;124(3):187-92.
- Kocahan T, Akinoğlu B. Determination of the relationship between core endurance and isokinetic muscle strength of elite athletes. *J Exerc Rehabil*. 2018;14(3):413-8.
- Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioural sciences*, 2nd ed. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Earlbaum; 1988:109-116.
- Boulet S, Boudot E, Houel N. Relationships between each part of the spinal curves and upright posture using Multiple stepwise linear regression analysis. *J Biomech*. 2016;49(7):1149-1155.
- Lima VP, Almeida FD, Janaudis-Ferreira T, Carmona B, Ribeiro-Samora GA, Velloso M. Reference values for the six-minute pegboard and ring test in healthy adults in Brazil. *J Bras Pneumol*. 2018;44(3):190-4.
- ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. *ATS statement: guidelines for the six-minute walk test*. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166(1):111.
- Takeda K, Kawasaki Y, Yoshida K, Nishida Y, Harada T, Yamaguchi K, et al. The 6-minute pegboard and ring test is correlated with upper extremity activity of daily living in chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2013;8(1):347-351.
- Enright PL. The six-minute walk test. *Respir Care*. 2003;48(8):783-5.
- Dishauzi KM, Brey TM, Lady KA, Morris DW, Patel TD, Sas JD, et al. The effects of smoking on intersegmental motion in the upper thoracic spine. *J Chiropr Med*. 2009;8(2):51-5.
- Spencer S, Wolf A, Rushton A. spinal-exercise prescription in sport: classifying physical training and rehabilitation by intention and outcome. *J Athl Train*. 2016;51(8):613-28.
- Chodock E, Hahn J, Setlock CA, Lipps DB. Identifying predictors of upper extremity muscle elasticity with healthy aging. *J Biomech*. 2020;103:109687.
- Crosbie J, Kilbreath SL, Hollmann L, York S. Scapulohumeral rhythm and associated spinal motion. *Clin Biomech*. 2008;23(2):184-192.
- Crawford HJ, Jull GA. The influence of thoracic posture and movement on range of arm elevation. *Physiother Theory Pract*. 1993;9(3):143-8.



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2021 32(2)182-190

İdil Esin ÜNLÜ, MSc, PT¹
Nuriye ÖZENGİN, PhD, PT²
Sevinç SERİNDAĞ, MD³
Yeşim BAKAR, PhD, PT⁴
Handan ANKARALI, PhD⁵
Ata TOPÇUOĞLU, MD⁶

- 1 Yüksek İhtisas University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey.
- 2 Bolu Abant İzzet Baysal University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Bolu, Turkey.
- 3 Department of Gynecology and Obstetrics, Cengiz Gökçek Obstetrics and Children's Hospital, Gaziantep, Turkey.
- 4 İzmir Bakırçay University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Izmir, Turkey.
- 5 İstanbul Medeniyet University, Faculty of Medicine, Department of Biostatistics and Medical Informatics, İstanbul, Turkey.
- 6 Bolu Abant İzzet Baysal University, Faculty of Medicine, Department of Obstetrics and Gynecology, Bolu, Turkey.

Correspondence (İletişim):

İdil Esin ÜNLÜ, MSc, PT,
Yüksek İhtisas University, Faculty of Health Sciences,
Department of Physiotherapy and Rehabilitation,
06520 Balgat, Ankara, Turkey
Phone: +90-312-285 1712
E-mail: idlesinyavuz@yiu.edu.tr
ORCID: 0000-0001-7750-5363

Nuriye ÖZENGİN
E-mail: ozenginuriye@yahoo.com
ORCID: 0000-0002-2732-983X

Sevinç SERİNDAĞ
E-mail: srs0101@hotmail.com
ORCID:0000-0003-2138-6304

Yeşim BAKAR
E-mail: ptyesim@yahoo.de
ORCID: 0000-0002-5603-2891

Handan ANKARALI
E-mail: handanankarali@gmail.com
ORCID: 0000-0002-3613-0523

Ata TOPÇUOĞLU
E-mail: atopcuoğlu@yahoo.com
ORCID: 0000-0002-8929-6973

Received: 08.09.2020 (Geliş Tarihi)
Accepted: 18.02.2021 (Kabul Tarihi)



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

ASEMPTOMATİK KADINLARDA PELVİK TABAN KAS FONKSİYONUNA FARKLI KONTRAKSİYON YÖNTEMLERİNİN ETKİSİ

ARAŞTIRMA MAKALESİ

ÖZ

Amaç: Bu çalışma, asemptomatik kadınlarda farklı kontraksiyon yöntemlerinin pelvik taban kas fonksiyonu üzerine etkisini transabdominal ultrasonografi ile değerlendirmeyi amaçladı.

Yöntem: Araştırmaya asemptomatik olduğu Global Pelvik Taban Rahatsızlık Anketi ile belirlenen ve gönüllü olan 120 kadın dahil edildi. Kadınların fiziksel ve sosyodemografik özellikleri kaydedildikten sonra fizyoterapist tarafından bir saatlik eğitim verildi. Bu eğitimde dört farklı kontraksiyon yöntemi (pelvik taban kas kontraksiyonu, Hollowing in manevrası, korseleme manevrası, anal kontraksiyon) teorik ve pratik olarak öğretildi. Kadınların pelvik taban kas fonksiyonu transabdominal ultrasonografi altında değerlendirildi. Ölçümler her bir kontraksiyon için üç kez tekrarlandı ve üç ölçümün ortalaması analize alındı. Kontraksiyonların sıralaması rastgele yöntemle belirlendi. Kontraksiyon tipine göre pelvik taban kas fonksiyonu Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi testiyle karşılaştırıldı.

Sonuçlar: Kadınların kontraksiyon tipine göre pelvik taban kas fonksiyonu karşılaştırıldığında anlamlı fark olduğu bulundu ($p=0,001$). Bu test sonuçlarına göre pelvik taban kas fonksiyonunun korseleme manevrasında en yüksek olduğu, bunu sırasıyla Hollowing in manevrası, pelvik taban kas kontraksiyonu ve anal kontraksiyonun takip ettiği saptandı.

Tartışma: Kadınların pelvik taban kas fonksiyonunun korseleme manevrasında en yüksek, anal kontraksiyon tipinde ise en düşük olduğu bulundu. Pelvik taban kas eğitimi verilirken korseleme manevrasını içeren egzersizlerin öğretilmesinin pelvik taban kas fonksiyonunu artırmada daha etkili olabileceği düşüncesindeyiz.

Anahtar Kelimeler: Anal; Hollowing In; Korseleme; Pelvik Taban; Ultrasonografi.

EFFECTS OF DIFFERENT CONTRACTION METHODS ON PELVIC FLOOR MUSCLE FUNCTION IN ASYMPTOMATIC WOMEN

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: This study aimed to evaluate pelvic floor muscle function in different contractions methods at asymptomatic women with transabdominal ultrasonography.

Methods: The study included 120 women who were asymptomatic according to the Global Pelvic Floor Bother Questionnaire and volunteered. After recording the physical and sociodemographic characteristics of women were given one-hour training by a physiotherapist. In this training, four different contraction methods (pelvic floor muscle contraction, Hollowing in maneuver, bracing maneuver, anal contraction) were taught theoretically and practically. Pelvic floor muscle function was evaluated under transabdominal ultrasonography. Measurements were repeated three times for each contraction, and the mean of three measurements was taken for analysis. The sequencing of the contractions was determined by random method. According to women's contraction method, pelvic floor muscle function was compared with the Analysis of Variance test in Repeated Measures.

Results: According to women's contraction method, pelvic floor muscle function was significantly different ($p=0.001$). In light of these test results, the pelvic floor muscle function was the highest in the bracing maneuver. It was determined that this was followed by Hollowing in maneuver, pelvic floor muscle contraction and anal contraction, respectively.

Conclusion: The women's pelvic floor muscle function was found to be highest in the bracing maneuver and the lowest in the anal contraction type. We consider that the exercises given with bracing maneuver during the pelvic floor muscle training is more effective in increasing the pelvic floor muscle function.

Key Words: Anal; Hollowing In; Bracing; Pelvic Floor; Ultrasonography.

GİRİŞ

Pelvik taban kasları üriner ve fekal inkontinansın önlenmesi için kasılırken, gastrointestinal ve üriner sistem içeriğinin boşalması için gevşerler. Kadın seksüel aktivitesinde rol oynar, doğumda term bir fetusun geçebilmesi için ileri derecede gerilmeye maruz kalır ve postpartum dönemde normal fonksiyonların devam edebilmesi için tekrar toparlanması gerçekleşir (1). Pelvik taban kasları bütün bu fonksiyonlarına ek olarak gövde stabilitesinin sağlanmasına da katkıda bulunmaktadır (1).

Son zamanlarda pelvik taban kas fonksiyonunun değerlendirilmesinde fizyoterapistler tarafından transabdominal ultrasonografi kullanılmaya başlanmıştır (2-4). Bu yöntem ile invaziv uygulama gerektirmeden pelvik taban kas kuvveti ve morfolojisi değerlendirilebilmektedir. Ayrıca ultrasonografi, pelvik taban rehabilitasyonu sırasında geribildirim ile kas eğitime katkı amacıyla ve rehabilitasyonun etkinliğini göstermede objektif veri olarak da kullanılmaktadır (5).

Pelvik taban kasları, abdominal ve pelvik organları çevreleyen 'kor' bölgesinin bir parçasıdır. Pelvik taban kasları korun alt tabanını, diyafragma üst tabanını, abdominal kaslar ön grubu, gluteal ve paraspinal kaslar ise posterior desteği oluşturur (6). Abdominal kaslar ve pelvik taban kasları arasındaki bu ilişki göz önüne alınarak yapılan çalışmalarda pelvik taban kas kontraksiyonu sırasında farklı abdominal kasların ko-kontraksiyonunun olduğu gösterilmiştir. Ayrıca sağlıklı gönüllülerde yapılan çalışmalar farklı abdominal kas kontraksiyonları sırasında pelvik taban ko-kontraksiyonunun olduğunu da göstermiştir (7-10).

Araştırmacılar intravajinal basınç oluşumunu inkontinans olmayan kadınlarda pelvik taban kasları ve abdominal kasların ko-aktivasyonuna dayandırmışlardır (7). Neumann ve Gill transversus abdominus (TrA) ve internal oblik (İO) kaslarda kasılma olmadan pelvik taban kas kontraksiyonu gerçekleşmesinin mümkün olmadığını belirtmiştir. Abdominal kasların ko-aktivasyonunun pelvik taban kas kontraksiyonuna katkıda bulunduğu görülmüştür. Pelvik taban kasları ve abdominal kaslar arasındaki ilişki, artmış üretral basınç durumunda üriner kontinansın sürdürülmesini sağlamaktadır (9). Literatürde abdominal kasların kontraksiyonu ve pelvik taban-

la ilişkilendirilen kontraksiyonlar; pelvik taban kas kontraksiyonu, anal kas kontraksiyonu, Hollowing in manevrası ve korseleme manevrası olarak belirtilmiştir (11,12). Hollowing in manevrası Pilates egzersizlerinin, korseleme manevrası ise spinal stabilizasyon egzersizlerinin temelini oluşturmaktadır. Pelvik taban kaslarının bu iki egzersiz tipinde de kasıldığı ve pelvik taban kas eğitiminde kullanılabileceği bildirilmektedir. Hollowing in manevrası, göbek deliği çevresinden lumbal eğriliğe doğru olan lokal kas kontraksiyonu üzerinde yoğunlaşmıştır. Hollowing in manevrası sırasında İO ve rektus abdominus (RA) ile TrA kaslarının daha az aktifleştiği, dolayısıyla pelvik taban kas aktivasyonunun da daha az olduğu görülmektedir (13). Diğer taraftan, antero-lateral abdominal kaslara odaklanarak meydana gelen korseleme manevrası, karnı dışı doğru iterken kullanılan aynı zamanda hem lokal hem global kasların kontraksiyonunu sağlamaktadır (6,11). Bu manevrada kadından abdominal duvarını germesi/düzleştirmesi ve bel çevresinin lateral olarak çapını artırması istenmektedir (11). Korseleme manevrası İO, obliquus externus (EO), multifidus ve TrA kaslarının kontraksiyonunu içerdiğinden yine pelvik taban kas aktivasyonu ile ilişkilidir (14). Ayrıca pelvik taban kas eğitiminde sıklıkla pelvik taban kas kontraksiyonu ve anal kontraksiyon yöntemleri kullanılmaktadır.

Literatürde bildiğimiz kadarıyla pelvik taban kas eğitiminde kullanılan pelvik taban kas kontraksiyonu, anal kas kontraksiyonu, Hollowing in manevrası ve korseleme manevrası yöntemlerinin hangisinin daha fazla pelvik taban kas fonksiyonu oluşturduğunu araştıran çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamızın amacı asemptomatik kadınlarda farklı kontraksiyon yöntemlerinde pelvik taban kas fonksiyonunu transabdominal ultrasonografi ile değerlendirmek ve hangi kontraksiyon yönteminin en yüksek pelvik taban kas fonksiyonu oluşturduğunu belirlemektir. Çalışmadaki hipotezimiz en yüksek pelvik taban kas fonksiyonunun korseleme manevrasında oluşacağı şeklindedir.

YÖNTEM

Araştırmanın yapılabilmesi için Abant İzzet Baysal Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan gerekli izin alındı (Onay Tarihi: 29.09.2016 ve Onay

Numarası: 2016/62). Bu araştırmaya, Ekim 2016-Mart 2017 tarihleri arasında Abant İzzet Baysal Üniversitesi İzzet Baysal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı'nda değerlendirilen gönüllü 120 asemptomatik kadın katıldı. Kooperasyonu engelleyecek herhangi bir mental problemi olmayan, 18 yaş ve üzeri olan, okuma yazma bilen ve araştırmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden kadınlar çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya dâhil edilmeme kriterleri; pelvik organ prolapsusu, üriner ve fekal inkontinansı, nörolojik hastalığı, muskuloskeletal problemi olan, herhangi bir nedenle kas gevşetici ilaç kullanan, herhangi bir abdominal cerrahi geçirmiş, gebe, postpartum ve menopoza döneminde, aşırı obez olan kadınlar olarak belirlendi. Araştırmaya dahil edilen kadınlara çalışmanın amacı, hedefleri ve değerlendirme programının içeriği Bilgilendirilmiş Onam Formu doğrultusunda detaylı olarak anlatıldı. İlgili formun katılımcı tarafından imzalanmasının ardından kadınlar değerlendirmeye alındı.

Çalışmaya dahil edilen kadınların fiziksel özellikleri (yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı), demografik bilgileri (eğitim durumu ve süresi, çalışma durumu), menstrüel durumu, obstetrik hikayesi ve tıbbi özgeçmişleri kaydedildi.

Kadınların pelvik taban semptomu olup olmadığına karar vermek için Global Pelvik Taban Rahatsızlık Anketi (GPTRA) uygulandı. Anketin kullanımı için izin alındı. GPTRA pelvik taban fonksiyon bozukluğuna bağlı görülen stres üriner inkontinans, sık ve ani idrar yapma hissi, urge inkontinans, işeme zorluğu, pelvik organ prolapsusu, obstrüktif defekasyon, fekal inkontinans ve dispareni problemlerini ve bunların rahatsızlık derecelerini değerlendirmektedir (15). GPTRA Peterson ve ark. tarafından 2010 yılında geçerli ve güvenilir olduğu kanıtlanmış bir ankettir (16). Bu anketin Türkçe diline adaptasyonu ve geçerlik ve güvenilirlik çalışması, Doğan ve ark. tarafından 2016 yılında yapılmıştır (15). Ölçek toplam dokuz sorudan oluşmaktadır. Sorulan sorular şikayetin kendinde bulunup bulunmamasına göre "hayır" (sıfır) ya da "evet"; eğer cevapları evet ise; şikayetin kendisini ne kadar rahatsız ettiği "hiç" (bir), "çok az" (iki), "bir miktar" (üç), "oldukça" (dört), "çok fazla" (beş) şeklinde derecelendirilmektedir. Her soruya bir ile beş arasında puan verilmektedir. Puanlama sistemi her soruya aynı ağırlığı vermek-

tedir. Toplam puan sıfır ile 45 arasındadır. Skorun sıfır ile 100 arasında puanlanması için, toplam skorun ortalaması alınıp 20 ile çarpılmaktadır. Puanın yüksek olması şikayetin fazla olduğunu göstermektedir.

Kadınların pelvik taban kas fonksiyonu, kadın hastalıkları ve doğum uzmanı (SS, AT) ve fizyoterapist (İEÜ) tarafından transabdominal ultrasonografi altında değerlendirildi. Transabdominal ultrasonografi kolay uygulanabilen, hızlı ve konforlu bir değerlendirme yöntemidir. Proben vajenin içine yerleştirilmemesi ve kadının kıyafetlerini çıkarmasını gerektirmemesi nedeniyle intravajinal uygulama yapılamayan çocuk, adolesan, cinsel istismara uğramış kişiler, erkekler, bazı etnik gruplar ve koitusu olmayan kadınlar gibi bazı özel hasta popülasyonlarında kullanılabilirliği en büyük avantajlarından (4). Transabdominal ultrasonografi ile posterior mesane duvarı kullanılarak pelvik tabanın anterior ve kranial hareketi ölçülmektedir. Literatürde üriner inkontinanslı kadınların abdominal stratejilerinin bozuk ve kas ateşlemelerinin gecikmiş olduğu bildirildiğinden çalışmaya sadece sağlıklı kadınlar dahil edildi (17). Çalışmamıza dahil olan kadınların büyük kısmı koitusu olmayan kadınlar olduğu için herhangi bir intravajinal ölçüm yönteminin kullanılması tercih edilmedi. Bu nedenlerle kadınların pelvik taban kas fonksiyon ölçümlerinde dijital palpasyon ve perineometrik ölçümlerle geçerliliği yapılan ve aralarında korelasyon olduğu bulunan transabdominal ultrasonografi yönteminin kullanılmasına karar verildi (17,18).

Dört farklı kontraksiyonun değerlendirilmesinde, kontraksiyonların hangi sıra ile yapılacağı kura yöntemiyle belirlendi. Transabdominal ultrasonografi değerlendirilmesi yapılmadan önce kadınlara fizyoterapist tarafından pelvik taban kas kontraksiyonu, hollowing in manevrası, korseleme manevrası ve anal kontraksiyonu doğru bir şekilde yapması için bir saatlik teorik ve pratik eğitim verildi. Teorik eğitimde pelvik taban anatomisi, pelvik taban kas fonksiyonları ve kontraksiyonları içeren sunum yapıldı. Ayrıca pelvik taban kasları ve pelvik organlar maket üzerinde gösterildi. Sunumun arkasından varsa kadınların soruları cevaplanarak pratik eğitime geçildi. Pratik eğitimde kontraksiyonlar fizyoterapist üzerinde kadınlara gösterilerek palpasyon yoluyla hissetmeleri sağlandı. Daha sonra kadınlar-

dan kontraksiyonları yapmaları istendi. Palpasyon ve gözlem yoluyla kontraksiyonların doğru yapıp yapılmadığı değerlendirildi ve kadınlar sözel olarak yönlendirildi. Kadınların, kontraksiyonları doğru yaptıklarından emin olunduktan sonra değerlendirme protokolüne geçildi.

Transabdominal ultrasonografi değerlendirme protokolü: Transabdominal ultrasonografi değerlendirmesinde Voluson 730 Pro (General Electric, ABD) ultrasonografi cihazı kullanıldı. Ölçüm öncesi standart mesane dolum protokolü uygulandı. Bunun için kadınlardan değerlendirmeden bir saat önce 600-750 ml su içmeleri ve test sonuna kadar mesanelerini boşaltmamaları istendi. Kadınların ölçümü sırt üstü pozisyonda, dizler 60° fleksiyonda ve baş altına yastık konularak yapıldı. Ultrasonografi transduseri transvers planda, mesanenin posterior inferior yönünü görecektir şekilde kaudo-posterior yönde suprapubik olarak yerleştirildikten sonra birinci belirteç istirahat sırasında mesanenin tabanına konuldu. Kadınlardan daha önce teorik eğitimde fizyoterapist tarafından öğretilen kontraksiyonu, seçtiği randomizasyon sırasına göre yapması istendi. Bu kontraksiyon esnasında ultrasonografi görüntüsü dondurulup ikinci belirteç mesanenin tabanına konularak iki belirteç arasındaki mesafe santimetre (cm) cinsinden ölçüldü. Test prosedürü sırasında ultrasonografi transduserinin yer değiştirmemesine dikkate edildi. Her bir kontraksiyon tipi için kadından üç saniye kontraksiyon, 10 saniye relaksasyon istendi. Ölçümler üç kez tekrarlanarak üç ölçümün ortalaması kaydedildi (3). Kadınlara pelvik taban kas kontraksiyonu, hollowing in manevrası, korseleme manevrası ve anal kontraksiyon aşağıdaki şekilde tariflendi.

Pelvik taban kas kontraksiyonu: Kadınlar sırt üstü pozisyonda, dizler 60° fleksiyonda ve baş altına yastık olacak şekilde pozisyonlandı. Pelvik taban kas kontraksiyonunu değerlendirmek için kadınlardan pelvik taban kaslarını kasmaları ve kraniyal yönde çekmeleri istendi.

Anal kas kontraksiyonu: Kadınlar sırt üstü pozisyonda, dizler 60° fleksiyonda ve baş altına yastık olacak şekilde pozisyonlandı. Anal kas kontraksiyonu için kadınlardan anüs çevresindeki kaslarını kasmaları ve kraniyal yönde çekmeleri istendi.

Hollowing in manevrası: Kadınlar sırt üstü pozis-

yonda, dizler 60° fleksiyonda ve baş altına yastık olacak şekilde pozisyonlandı. Hollowing in manevrası için kadınlardan pelvislerini anterior pelvik tilt ile posterior pelvik tilt arası yani nötral pozisyona getirmeleri istendi. Daha sonra bu pozisyonu koruyarak göbük deliklerini içeri doğru çekmeleri söylendi.

Korseleme manevrası: Kadınlar sırt üstü pozisyonda, dizler 60° fleksiyonda ve baş altına yastık olacak şekilde pozisyonlandı. Korseleme manevrası için kadınlardan abdominal duvarlarını germesi/düzleştirilmesi ve bel çevresinin lateral olarak çapını artırması istendi.

İstatistiksel Analiz

Çalışmada, farklı kontraksiyon yöntemleri arasındaki olası anlamlı farklılığın gözden kaçırılmaması için etki büyüklüğünün hesaplanmasında kullanılan Partial eta kare değeri küçük seçildi ($\eta^2=0,02$). Bu değere göre etki büyüklüğü olan f değeri 0,143 olarak hesaplandı. Ayrıca birinci tip hata yapma olasılığı % 5, testin gücü % 90, tekrarlı ölçüm sayısı 4, tekrarlı ölçümler arası korelasyon 0,5 alındığında ve korelasyon matrisi küresel kabul edildiğinde toplam 90 kişinin yeterli olduğu bulundu. Ancak araştırma süresince çalışmadan çeşitli nedenlerle geri çekilmeler olabileceği hesaba katılarak çalışılacak örneklem genişliği 120 olarak belirlendi. Örneklem genişliği hesaplamasında G*Power yazılım programı (G*Power Ver. 3.1.9.4, Franz Faul, Universität Kiel, Almanya) kullanıldı. Verilere ait tanımlayıcı istatistikler ortalama, standart sapma, sayı ve yüzde frekanslar halinde hesaplandı. Dört farklı kontraksiyon tipine göre ölçülen pelvik taban kas fonksiyonlarının karşılaştırılmasında Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi testi kullanıldı ve farklı olan kontraksiyon tiplerinin belirlenmesinde Sidak post-hoc testinden yararlandı. İstatistik anlamlılık düzeyi olarak $p<0,05$ alındı. İstatistiksel analiz için IBM SPSS Version 18.0 (Statistical Package for Social Sciences Inc. Chicago, IL, ABD) programı kullanıldı.

SONUÇLAR

Bu araştırma için 130 kadın değerlendirildi. Bu kadınlardan; üriner inkontinans şikayeti olan iki, aşırı obez olan bir, menopoz döneminde olan iki ve değerlendirmeyi tamamlamayan beş kadın araştırma dışı bırakılarak 120 kadın ile analiz yapıldı.

Tablo 1: Kadınların Fiziksel ve Demografik Özellikleri.

Fiziksel Özellikler	Asemptomatik Kadın (n=120)		
	X±SS	Min	Max
Yaş (yıl)	25,73±7,10	18	49
Boy Uzunluğu (m)	1,63±0,06	1,44	1,8
Vücut Ağırlığı (kg)	60,75±10,64	45	93
VKİ (kg/m ²)	22,85±4,16	16,94	36,33
Eğitim Süresi (yıl)	13,37±2,85	5	19
GPTRA (0-100)	1,35±2,73	0	13,33
Obstetrik Hikaye	Ortanca	Çeyrekler Arası Aralık % 25-75	
Gravida (n=23)	2	1,00-2,00	
Parite (n=22)	1,54	1,00-2,00	
Abortus (n=4)	1,50	1,00-2,50	
Yaşayan çocuk sayısı (n=22)	1,54	1,00-2,00	

VKİ: Vücut Kütle İndeksi, GPTRA: Global Pelvik Taban Rahatsızlık Anketi.

Araştırmaya dahil edilen kadınların fiziksel ve demografik özellikleri Tablo 1’de gösterildi. Kadınların hiçbirinin DM, Astım-KOAH ve Kalp hastalığının olmadığı, sadece bir kadının hipertansiyonu olduğu belirlendi. Kadınların menstrüel durum, eğitim düzeyi ve mesleklerine göre dağılımları Tablo 2’de frekans (n) ve yüzde (%) olarak gösterildi.

Kontraksiyon yöntemlerine göre, kadınların pelvik taban kas fonksiyonları karşılaştırıldığında fark olduğu bulundu (p=0,001). Pelvik taban kas fonksiyonunun korseleme manevrasında en yüksek olduğu bulundu. Bunu sırasıyla Hollowing in manevrası,

pelvik taban kas kontraksiyonu ve anal kontraksiyonun takip ettiği saptandı (Tablo 3).

TARTIŞMA

Çalışmamızda pelvik taban kaslarını çalıştıran dört farklı kontraksiyon kullanıldı. Bu kontraksiyonlar; pelvik taban kas kontraksiyonu, anal kas kontraksiyonu, Hollowing in manevrası ve korseleme manevrasıydı. Kullanılan kontraksiyonlar benzer çalışmalarda pelvik taban kaslarını efektif olarak çalıştırdığı bulunan kontraksiyonlar dikkate alınarak seçildi. Çalışmamızda pelvik taban kaslarını bu kontraksiyonlardan en fazla korseleme manevrası-

Tablo 2: Kadınların Menstrüel Durum, Eğitim Düzeyi ve Mesleklerine Göre Dağılımları.

Değişken	Asemptomatik Kadın (n=120)	
	n	%
Menstrüel durum		
Normal Siklus	93	77,5
Düzensiz Siklus	27	22,5
Menopoz	0	0
Eğitim düzeyi		
İlköğretim	11	9,2
Lise	72	60
Ön lisans	12	10
Lisans	19	15,8
Lisansüstü	6	5
Meslek		
Öğrenci	59	49,2
Çalışan	50	41,7
Ev hanımı	11	9,2

Tablo 3: Kadınların Pelvik Taban Kas Fonksiyonlarının Kontraksiyon Tiplerine Göre Karşılaştırılması.

Değişken	Aseptomatik Kadın (n=120)		
	n	X±SS	p
Pelvik Taban Kas Kontraksiyonu (cm)	120	0,45±0,14 ^a	<0.001*
Anal Kas Kontraksiyonu (cm)	120	0,32±0,12 ^b	
Hollowing In Manevrası (cm)	120	0,49±0,16 ^c	
Korseleme Manevrası (cm)	120	0,57±0,18 ^d	

*p<0,05. Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi testi. Üst indiste farklı harf kullanımı istatistiksel farklılığı ifade etmektedir.

nin çalıştırdığı, bunu sırasıyla Hollowing in manevrası, pelvik taban kas kontraksiyonu ve anal kontraksiyonun izlediği bulundu.

Pelvik taban kaslarının kontraksiyonu; vajina, üretra ve anüsü kapatma, perineumun kranio-ventral hareketi ve pelvik organların yukarı doğru hareketini sağlamaktadır (4). Ayrıca gövde stabilizasyonu ve intraabdominal basınca katkı sağlama görevleri de bulunmaktadır. Literatürde pelvik taban kaslarının abdominal kas kontraksiyonu sırasında aktifleştiği ve bunun tersinin de yani abdominal kasların da pelvik taban kas kontraksiyonu sırasında aktifleştiği belirtilmiştir (10, 19).

Literatürde, Hollowing in manevrası ve korseleme manevrası arasında abdominal kasları en çok çalıştıran kontraksiyon tipinin korseleme manevrası olduğu bildirilmiştir (13). Abdominal kaslar ile intraabdominal basınç artışı arasındaki doğru orantı göz önüne alındığında, korseleme manevrasının intraabdominal basıncı en fazla artıran kontraksiyon olduğu söylenebilir. Sağlıklı kadınlarda artmış intraabdominal basınca karşı pelvik organların konumunu koruyabilmek ve kontinansı sürdürmek için pelvik taban kaslarının daha fazla çalışması gerektiğinden bu sonucun ortaya çıktığı düşüncesindeyiz (20).

Literatüre bakıldığında Kim ve ark. 19 orta yaşlı kadında dört farklı kontraksiyon tipinin (pelvik taban kas kontraksiyonu, abdominal Hollowing in manevrası, anal kontraksiyon ve kalça adduktörleri kontraksiyonu) pelvik taban kas fonksiyonu üzerine etkisini transabdominal ultrasonografi yöntemi kullanarak araştırmışlardır. Araştırmalarının sonucunda pelvik taban kas kontraksiyonu yönteminin pelvik taban kas aktivitesini en iyi ortaya çıkaran kontraksiyon tipi olduğunu ve kalça adduktör kas kontraksiyonu hariç diğer tüm kontraksiyonların pelvik taban kaslarını efektif olarak çalıştırdığını

bildirmişlerdir (12). Bu araştırmaya katılan olgu sayısının az olması ve sadece orta yaşlı kadınların dahil edilmesi limitasyon olarak gösterilmiştir. Ayrıca kadınların herhangi bir pelvik taban disfonksiyonuna sahip olup olmadığının net olmaması da homojenlik yönünden düşündürücü olmaktadır. Junginger ve ark. ise pelvik taban disfonksiyonu olmayan dokuz kadında hafif pelvik taban kas kontraksiyonu, orta pelvik taban kas kontraksiyonu, izole transversus abdominus kontraksiyonu, korseleme kontraksiyonu ve valsava sırasında kas kontraksiyonunu transperineal ultrasonografi ve vajinal elektromiyografi (EMG) probu ile değerlendirmişler. Mesane boynu elevasyonunun pelvik taban kas kontraksiyonu ve TrA kontraksiyonu sırasında gözlendiğini ancak kontraksiyonların hepsinde intraabdominal basınç ve pelvik taban kaslarında EMG artışı olduğunu bildirmişlerdir (21). Bu araştırmada da örneklem büyüklüğünün hesaplanmamış olması çalışmanın gücünü azaltmaktadır. Bo ve ark. 20 fizyoterapist kadında pelvik taban kas kontraksiyonu, TrA kontraksiyonu ve TrA ile pelvik taban kas kontraksiyonu kombinasyonunu transabdominal ultrasonografi kullanarak değerlendirmişlerdir. Pelvik taban kas kontraksiyonunun pelvik tabanda daha çok elevasyon oluşturduğunu bildirmişler (22). Çalışmamızda Bo ve ark.'dan farklı olarak korseleme manevrası kullanıldı ve bu manevranın pelvik tabanı daha çok eleve ettiği bulundu. Hollowing in ve korseleme manevrasının farklı yollarla ve farklı oranlarda intraabdominal basıncı arttırdığı bilinmektedir (17). İntraabdominal basınç ve pelvik taban kasları arasında yüksek oranda ilişki bulunmaktadır (23). Artmış intraabdominal basınca karşı pelvik organların pozisyonunu korumak ve kontinansı devam ettirmek için pelvik taban kasları daha fazla fonksiyon göstermektedir (17). Bu ilişki göz önüne alındığında, gövde ve pelvik taban kaslarında korseleme manevrasında Hollowing in manevrasından

daha fazla kas aktivasyonu olduğu için, maksimal efor ile intraabdominal basınç artışının korseleme manevrasında Hollowing in manevrasından daha yüksek olduğu görülmektedir (24). Tayashiki ve ark. da korseleme manevrası ve Hollowing in manevrası sırasında gövde kaslarının aktivitesini ve intraabdominal basıncı değerlendirdikleri çalışmalarında korseleme manevrası sırasında Hollowing in manevrasından gövde kaslarında daha fazla aktivasyon olduğu ve intraabdominal basınç artışının daha fazla olduğunu belirtmişlerdir (13).

Tahan ve ark. Hollowing in manevrası ve korseleme manevrası sırasında oluşan pelvik taban kas ko-kontraksiyonunu yüzeysel EMG ile değerlendirmişler ve literatürdeki diğer çalışmalardan ve bizim çalışmamızdan farklı olarak iki manevra arasında anlamlı bir fark olmadığını, her iki manevranın da pelvik taban kaslarında ko-kontraksiyona neden olduğunu belirtmişlerdir (19). Bu çalışmanın sonuçlarının çalışmamızdan farklı olmasının nedenleri; örneklem büyüklüğünün hesaplanmamış olması, bel ağrısı olan ve olmayan bireylerin çalışmaya dahil edilmesi ve gruptaki kadın ve erkek sayısının belirtilmemiş olması olabilir.

Araştırmacılar abdominal kaslar ve pelvik taban kasları arasındaki ilişkiyi inkontinans olmayan kadınlarda pelvik taban kasları ve abdominal kasların ko-aktivasyonuna dayandırmışlardır (18,21,22). Bu ilişki, artmış üretral basınç durumunda üriner kontinans korumaya izin vermektedir. Bo ve ark. maksimal pelvik taban kas kontraksiyonunun rektus abdominus kasının alt parçasının EMG aktivitesi artmadan mümkün olmadığına karar vermişlerdir (22). Bu çalışma da pelvik taban kasları ve abdominal kaslar arasında koaktivasyon olduğunu göstermektedir. Pelvik taban kas aktivitesinin; abdominal kasların tümünün aktivitesi, selektif transversus abdominus aktivitesi ya da transversus abdominus ve internal obliquus koaktivasyonu ile oluştuğu rapor edilmiştir (14).

Madill ve ark. 15 sağlıklı kadınla yürüttükleri çalışmalarında dört kas (RA, TrA, EO ve İO) için EMG ile maksimal istemli elektriksel aktiviteyi saptamış, daha sonra da maksimal istemli pelvik taban kas kontraksiyonu sırasında RA kasında % 9,61, TrA kasında % 224,30, EO kasında % 18,72, İO kasında % 81,47 elektriksel aktivite elde etmişlerdir (25). Kim

ve ark. korseleme manevrasının başta EO olmak üzere TrA ve İO gibi anterolateral kaslarda odaklaşarak tüm abdominal duvar kaslarını çalıştırdığını belirtmişlerdir (12). Tayashiki ve ark. abdominal kasların ko-kontraksiyonu ile gerçekleşen korseleme manevrasının internal oblik kaslar gibi derin abdominal kaslarda yüksek aktivasyona neden olan etkili tekniklerden biri olduğunu bildirmişlerdir (13). Ayrıca korseleme manevrasında rectus abdominis ve erector spina kaslarındaki aktivasyonu Hollowing in manevrasından daha yüksek bulmuşlardır (13). Bahsedilen çalışmalarda pelvik taban kontraksiyonu, Hollowing in manevrası ve korseleme manevrası sırasında aktive olan abdominal bölge kasları da EMG ya da bilgisayarlı tomografi ile incelenmiştir. Çalışmamızda, bu araştırmalardan farklı olarak abdominal kasların aktivitesi değerlendirilmediğinden doğrudan bir karşılaştırma yapılamadı.

Uluslararası Kontinans Derneği pelvik taban kas kontraksiyonunu; pelvik taban kaslarının istemli veya istemsiz kasılıp gevşeyebilme yeteneği olarak tanımlamıştır. Pelvik taban kas kontraksiyonunu değerlendirmek için gözlem, dijital palpasyon, EMG, vajinal basınç ölçümü, üretral basınç ölçümleri, pelvik taban dinamometresi, manyetik rezonans görüntüleme ve ultrasonografi gibi çeşitli klinik değerlendirme yöntemleri kullanılmaktadır. Ultrasonografi ile pelvik taban kasları morfolojik ve fonksiyonel açıdan değerlendirilmektedir. Fonksiyonel olarak ultrasonografi ile pelvik taban kaslarının istirahat, öksürme, huffing, valsava manevrası sırasında ve ıkınma anındaki kontraksiyonu ve kontraksiyonun ne kadar sürdüğü (endurans) değerlendirilir. Ayrıca istirahat ve kontraksiyon anında kasın boyutundaki değişimler ölçülür (5).

Bu çalışmanın limitasyonları pelvik taban kas fonksiyonunu değerlendirmek için tek bir yöntem kullanılmış olmasıdır. Ancak çalışmamızın amacı pelvik taban disfonksiyonu olmayan kadınlarda pelvik taban kas fonksiyonunu incelemek olduğundan ve bu özelliklere sahip olan kadınların çoğunun koitus olmayan kadınlar olması intravajinal ölçümleri tercih etmememize neden oldu. Transabdominal ultrasonografi yönteminin de bazı dezavantajları bulunmaktadır. Literatürde pelvik tabanın transabdominal ultrasonografi ile değerlendirmesinde referans noktaların kemik yapılar olmadığı ve bu durumun güvenilirlik açısından eleştirilebilir olduğu

belirtmiştir (3). Ayrıca transabdominal ultrasonografi ile pelvik taban görüntülemesinin pek çok faktörden etkilenmesi; hasta pozisyonu, mesane doluluk miktarı, Valsalva ve proaktif manevra uygulama ve ekipman kalitesinin araştırmalarda değişiklik göstermesi de bu yöntemin dezavantajları arasında sayılmaktadır (5).

Çalışmamız sonucunda, kadınların pelvik taban kas fonksiyonunun korseleme manevrasında en yüksek olduğu, bunu sırasıyla Hollowing in manevrası, pelvik taban kas kontraksiyonu ve anal kontraksiyonun takip ettiği saptandı. Fizyoterapistlerin pelvik taban kas eğitimi sırasında korseleme manevrasını da hastalarına öğretmesi ve bu manevrayı tedavilerinin bir parçası olarak programlarına eklemesinin pelvik taban kas fonksiyonunu artırmada daha etkili olabileceği düşüncesindedir.

Destekleyen Kuruluş: Bu çalışma, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklendi (Proje numarası: 2017.14.01.1128).

Çıkar Çatışması: Yok.

Etik Onay: Araştırma için Abant İzzet Baysal Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan gerekli izin alındı (Onay Tarihi: 29.09.2016 ve Onay Numarası: 2016/62).

Aydınlatılmış Onam: Çalışmaya katılan bireylerden yazılı aydınlatılmış onam formu alındı. Hakem Değerlendirmesi: Bağımsız dış hakemler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazar Katkıları: Fikir/Kavram- NÖ, İEÜ; Tasarım – NÖ; Denetleme/Danışmanlık – NÖ; Kaynaklar ve Fon Sağlama – AT, NÖ, YB; Materyaller – İEÜ, SS; Veri Toplama ve/veya İşleme – İEÜ, SS; Analiz ve/veya Yorumlama – HA; Literatür Taraması – İEÜ, NÖ; Makale Yazımı – İEÜ, NÖ; Eleştirel İnceleme – NÖ, YB.

Açıklamalar: Bu çalışma, International Continence Society 47th Annual Meeting'de (12.09.2017-15.09.2017, Floransa, İtalya) sözel olarak sunulmuştur. Çalışmanın özeti *Neurourology and Urodynamics* dergisinde (36: S264-S265, 2017) basılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Eickmeyer MD, Sarah M. Anatomy and physiology of the pelvic floor. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2017;28(3):455-60.
2. Van Delft KW, Sultan AH, Thakar R, Shobeiri SA, Kluivers KB. Agreement between palpation and transperineal and endovaginal ultrasound in the diagnosis of levator ani avulsion. *Int Urogynecol J*. 2015;26(1):33-9.
3. Dietz HP. Pelvic floor ultrasound: a review. *Am J Obstet Gynecol*. 2010;202(4):321-34.
4. Tosun ÖÇ, Solmaz U, Ekin A, Tosun G, Gezer C, Ergenoglu AM, et al. Assessment of the effect of pelvic floor exercises on pelvic floor muscle strength using ultrasonography in patients with urinary incontinence: a prospective randomized controlled trial. *J Phys Ther Sci*. 2016;28(2):360-5.
5. Yeşilyaprak SS, Tosun ÖÇ, Angin S. Kas Ultrasonu ve Fizyoterapi. *Türk Klin Physiotherapy and Rehabilitation-Special Topics*. 2015;1(1):43-53.
6. Özengin N, Yıldırım NÜ, Duran B. A comparison between stabilization exercises and pelvic floor muscle training in women with pelvic organ prolapse. *Türk J Obstet Gynecol*. 2015;12(1):11.
7. Singh N, Arya KN, Pervin A. Synergistic Action of Deep Abdominals and Pelvic Floor Muscles: Implication for Incontinence Management in Women. *Indian J Physiother Occup Ther*. 2017;11(3):66-69.
8. Tahan N, Brojerdi MH. Effect of pelvic floor muscle contraction on ultrasonographic thickness of abdominal muscles. *J Clin Physio Res*. 2018;3(4):144-8.
9. Tayashiki K, Takai Y, Maeo S, Kanehisa H. Intra-abdominal pressure and trunk muscular activities during abdominal bracing and hollowing. *Int J Sports Med*. 2016;37(02):134-43.
10. Vesentini G, El Dib R, Righesso LAR, Piculo F, Marini G, Ferraz GAR, et al. Pelvic floor and abdominal muscle cocontraction in women with and without pelvic floor dysfunction: a systematic review and meta-analysis. *Clinics*. 2019;74, e1319.
11. Kahlalee AH, Ghamkhar L, Arab AM. Effect of the abdominal hollowing and bracing maneuvers on activity pattern of the lumbo-pelvic muscles during prone hip extension in subjects with or without chronic low back pain: a preliminary study. *J Manipulative Physiol Ther*. 2017;40(2):106-17.
12. Kim J-S, Choi J-D, Shin W-S. Effect of different contraction methods on pelvic floor muscle contraction in middle-aged women. *Phys Ther Rehabil Sci*. 2015;4(2):103-7.
13. Tayashiki K, Takai Y, Maeo S, Kanehisa H. Intra-abdominal pressure and trunk muscular activities during abdominal bracing and hollowing. *Int J Sports Med*. 2016;37(02):134-43.
14. Kaya S. Stres üriner inkontinansa fizyoterapi ve rehabilitasyon. In: Akbayrak T, Kaya S, editors. *Kadın Sağlığında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon*. Ankara: Hipokrat Kitabevi, Pelikan Kitabevi, Nisan Kitabevi; 2013. p. 67-89.
15. Doğan H, Özengin N, Bakar Y, Duran B. Reliability and validity of a Turkish version of the Global Pelvic Floor Bother Questionnaire. *Int Urogynecol J*. 2016;27(10):1577-81.
16. Peterson TV, Karp DR, Aguilar VC, Davila GW. Validation of a global pelvic floor symptom bother questionnaire. *Int Urogynecol J*. 2010;21(9):1129-35.
17. Arab AM, Chehreghazi M. Ultrasound measurement of abdominal muscles activity during abdominal hollowing and bracing in women with and without stress urinary incontinence. *Manual therapy*. 2011;16(6):596-601.
18. Ehsani F, Arab AM, Assadi H, Karimi N, Shanbehzadeh S. Evaluation of pelvic floor muscles activity with and without abdominal maneuvers in subjects with and without low back pain. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2016;29(2):241-7.
19. Tahan N, Arab AM, Vaseghi B, Khademi K. Electromyographic evaluation of abdominal-muscle function with and without concomitant pelvic-floor-muscle contraction. *J Sport Rehabil*.

- 2013;22(2):108-14.
20. Thompson JA, O'Sullivan PB, Briffa NK, Neumann P. Differences in muscle activation patterns during pelvic floor muscle contraction and valsalva manoeuvre. *Neurourol Urodyn*. 2006;25(2):148-55.
 21. Junginger B, Baessler K, Sapsford R, Hodges PW. Effect of abdominal and pelvic floor tasks on muscle activity, abdominal pressure and bladder neck. *Int Urogynecol J*. 2010;21(1):69.
 22. Bo K, Sherburn M, Allen T. Transabdominal ultrasound measurement of pelvic floor muscle activity when activated directly or via a transversus abdominis muscle contraction. *Neurourol Urodyn*. 2003;22(6):582-8.
 23. Dietz HP. Pelvic floor ultrasound: a review. *Am J Obstet Gynecol*. 2010;202(4):321-34.
 24. Koh HW, Cho SH, Kim CY. Comparison of the effects of hollowing and bracing exercises on cross-sectional areas of abdominal muscles in middle-aged women. *J Phys Ther Sci*. 2014; 26(2): 295-299.
 25. Madill SJ, McLean L. Relationship between abdominal and pelvic floor muscle activation and intravaginal pressure during pelvic floor muscle contractions in healthy continent women. *Neurourol Urodyn*. 2006;25(7):722-30.



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2021 32(2)191-199

Bensu SÖĞÜT, MSc, PT¹
Gülcan HARPUR, PhD PT¹
Volga BAYRAKÇI TUNAY, PhD, PT¹

¹ Hacettepe University, Faculty of Physical
Therapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey

Correspondence (İletişim):

Bensu SÖĞÜT, MSc, PT;
Hacettepe University, Faculty of Physical Therapy
and Rehabilitation, Sıhhiye, 06100, Ankara, Turkey
Email: bensusogut@gmail.com
Phone: (0312) 281 42 08
ORCID ID: 0000-0001-8897-2848

Gülcan HARPUR
e-mail: aktasgulcan@gmail.com
ORCID ID: 0000-0003-2298-0807

Volga BAYRAKÇI TUNAY
e-mail: volgame1@yahoo.com
ORCID ID: 0000-0002-0946-9484

Received: 26.10.2020 (Geliş Tarihi)
Accepted: 24.02.2021 (Kabul Tarihi)



Content of this journal is licensed under a Creative Commons
Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

YILDIZ DENGE TESTİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN ARAŞTIRILMASI

ARAŞTIRMA MAKALESİ

ÖZ

Amaç: Yıldız denge testi (YDT) denge, propriosepsiyon ve kas koordinasyonu bileşenlerini içeren dinamik bir testtir. Literatürde alt ekstremitte fonksiyonel performansını değerlendirmek için sıklıkla kullanılan bu testi etkileyen faktörlerde fikir birliğine ulaşılmamıştır. Bu çalışmanın amacı sağlıklı, fiziksel olarak aktif bireylerde, YDT sonuçlarını etkileyebilecek faktörleri araştırmaktır.

Yöntem: Çalışmaya 30 erkek, 21 kadın olmak üzere 51 sağlıklı, fiziksel olarak aktif birey dahil edildi (yaş=22,74±1,93 yıl, beden kitle indeksi=22,52±2,29 kg/m², Tegner skoru >5). YDT'yi değerlendirmek için anterior, posteromedial ve posterolateral uzanma yönleri seçildi ve uzanma miktarı kaydedildi. Alt ekstremitte uzunluğu, gastrocnemius/soleus kas esnekliği, dorsifleksiyon normal eklem hareketi (DFNEH) ve kuadriseps kas kuvvetinin test sonuçlarına etkisi değerlendirildi. İstatistiksel analizde doğrusal regresyon analizi kullanıldı.

Sonuçlar: Alt ekstremitte uzunluğu YDT'de tüm yönler ile orta düzeyde ve pozitif ilişki gösterdi (Anterior r=0,443, r²=0,199, p<0,001; posteromedial r=0,404, r²=0,157, p=0,004; posterolateral r=0,403, r²=0,162, p=0,003). Gastrocnemius/soleus kas esnekliği ile YDT uzanma mesafeleri arasında ilişki bulunmadı (p>0,05). DFNEH ile anterior yön arasında orta düzeyde ve pozitif ilişki gözlemlenirken (r=0,311, r²=0,103 p=0,034); posteromedial ve posterolateral yönler ile arasında anlamlı ilişki gözlemlenmedi (p>0,05). Kuadriseps kas kuvveti ile YDT uzanma mesafeleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı (p>0,05).

Tartışma: YDT'de bireyler veya gruplar karşılaştırıldığında objektif değerlendirme yapılabilmesi için alt ekstremitte uzunluğunun bireylerin uzanma mesafeleri ile normalize edilmesi gerekmektedir. Anterior yön uzanma mesafesinde limitasyon görülüyorsa, DFNEH değerlendirilmesi, limitasyonun sebebinin anlaşılmasında faydalı olabilir.

Anahtar Kelimeler: Alt Ekstremitte; Fiziksel Performans; Normal Eklem Hareketi; Postural Denge.

AN INVESTIGATION OF THE FACTORS AFFECTING STAR EXCURSION BALANCE TEST

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: Star excursion balance test (SEBT) is a dynamic test that includes components of balance, proprioception and muscle coordination. There is no consensus in the literature on the factors affecting the test, which is frequently used to evaluate lower extremity functional performance. The purpose of this study was to investigate the effects of the factors on SEBT outcomes in healthy physically active individuals.

Methods: Fifty one physically active healthy individuals (30 males, 21 females) were included in this study (age=22.74±1.93 years; body mass index=22.52±2.29 kg/m², Tegner score >5). Anterior, posteromedial, and posterolateral directions were chosen to evaluate SEBT, and reach distances was recorded. Lower extremity length, gastrocnemius/soleus flexibility, dorsiflexion range of motion (DFROM), and quadriceps muscle strength were evaluated. Linear regression analysis was used for statistical analysis.

Results: Lower extremity length showed a moderate and positive correlation with all directions in the SEBT (Anterior r=0.44, r²=0.19, p<0.001; posteromedial r=0.40, r²=0.15, p=0.004; posterolateral r=0.40, r²=0.16, p=0.003). There was no correlation between gastrocnemius/soleus muscle flexibility and SEBT reach distances (p>0.05). The DFROM showed a moderate and positive relationship with anterior direction (r=0.31, r²=0.01 p=0.03), and no significant relationship was found for posteromedial and posterolateral directions (p>0.05). There was no correlation between quadriceps muscle strength and SEBT reach distances (p>0.05).

Conclusion: The SEBT outcomes should be normalized to lower extremity length while comparing the test outcomes between individuals. In addition, when the deficit is observed for anterior reach direction, ankle DFROM should be assessed to better understand the deficits in anterior reach distances.

Key Words: Lower Extremity; Physical Performance; Range of Motion; Postural Balance.

GİRİŞ

Yıldız denge testi (YDT) alt ekstremitte dinamik denge ve postüral kontrolünü değerlendirmek için sıklıkla kullanılan testlerden biridir. YDT sekiz farklı yönde 45'er derece aralıkla çizilen hatlarda, denge korunarak ve tek bacak çömelme hareketi yapılarak bireyin açığa çıkardığı maksimum uzanmayı ölçen bir testtir (1). Bu test sayesinde dinamik denge kolay, güvenilir ve ucuz bir yöntemle ölçülebilir ve test sonuçları kas kuvveti, esneklik ve propriosepsiyon hakkında bilgi verilebilir (2). Uzanma mesafeleri dinamik postüral kontrol için gösterge olarak kabul edilir ve daha iyi uzanma mesafesi daha iyi dinamik postüral kontrole işaret eder. Önceleri rehabilitasyon ölçüm aracı olarak kullanılmaya başlanan bu test, rehabilitasyonun ilerlemesinin takibinde, dinamik postüral kontrol seviyesi ölçümlerinde ve alt ekstremitte yaralanma riskini belirlemede de kullanılabilir. Yapılan faktör analizi çalışmasında testte kaydedilen sekiz yönün birbirleri ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (3). Bu sayede testin yalnızca üç yönde yapılmasının (anterior, posteromedial, posterolateral) daha etkili olacağı ve test süresini kısaltacağı belirlenmiştir.

Literatür incelendiğinde yapılan çalışmalar, YDT uzanma mesafelerini etkileyen faktörler bulunduğunu bildirmişlerdir. Alt ekstremitte uzunluğu, test sırasında uzanma mesafesi ile ilişkili görülen faktörlerdendir (4,5). Gribble ve ark. çalışmalarında kadın ve erkek bireyler arasında belirgin olarak farklı uzanma mesafesi bulunmuş ancak sonuçlar normalize edildiğinde farkın ortadan kalktığı görülmüştür. Bu sebeple test sonuçlarını bireyler veya gruplar arasında kıyaslayabilmek için, uzanılan mesafenin, kişinin ekstremitte uzunluğu ile normalize edilmesi önerilmektedir (4). YDT'nin alt ekstremitte esnekliği ile de ilişkili olabileceği çalışmalarda gösterilmiştir. Endo ve ark. (6) kalça ve ayak bileği esnekliğinin YDT anterior ve lateral yönlerde uzanma mesafesi ile ilişkili olduğunu bulmuştur. Ayak bileği eklem hareket açıklığını etkileyebilecek gastroknemius ve soleus kaslarının esnekliğinin, uzanma mesafelerini negatif yönde etkileyebileceği öne sürülmüştür (7). Gastroknemius kas esnekliği pasif ve aktif ölçüm sonuçları ile YDT uzanma mesafeleri arasındaki ilişki incelenmiş olmasına karşın, soleus

esnekliğini değerlendiren bir çalışmaya literatürde rastlanmamıştır. Ayak bileği normal eklem hareketinin hem sağlıklı bireylerde hem de çeşitli yaralanmaları bulunan bireylerde, YDT sonuçları ile, özellikle anterior yönde uzanma mesafesi ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (8). Bunun yanında, alt ekstremitte kas kuvvetinin YDT'yi etkileyebileceği düşünülmüştür. Kuadriseps kas kuvveti ile YDT uzanma mesafelerinin ilişkisini inceleyen çalışmalarda, çoğunlukla ön çapraz bağ yaralanması geçirmiş bireyler ile çalışılmıştır ve birbirinden farklı sonuçlara rastlanmıştır (9,10). Literatürde .YDT sonuçlarını etkileyen bir takım faktörler ayrı ayrı araştırılsa da bu faktörlerin hangi oranda hangi oranda etki ettiği hakkında yeterli bilgi yoktur. Bu çalışmanın amacı, literatürde YDT sonuçlarını etkileyebilecek faktörleri belirlemek ve sağlıklı, fiziksel aktif bireylerde bu faktörlerin test sonuçlarını hangi oranda etkilediğini araştırmaktır. Çalışma hipotezimiz, alt ekstremitte uzunluğunun, gastroknemius/soleus kas esnekliğinin, ayak bileği normal eklem hareketinin ve kuadriseps kas kuvvetinin YDT sonuçlarını etkileyeceği yönündeydi.

YÖNTEM

Bireyler

Bu çalışmaya 51 sağlıklı, fiziksel olarak aktif birey (30 erkek, 21 kadın; yaş=22,74±1,93 yıl; vücut ağırlığı=68,38±10,98 kg; boy uzunluğu=173,82±9,48 cm; beden kütle indeksi=22,52±2,29 kg/m²) katıldı. Bu çalışma "Kesitsel Çalışma" olarak planlandı. Çalışmanın örneklem büyüklüğü G*Power (G*Power, Franz Faul, Almanya) programı kullanılarak yapıldı. $\alpha=0,05$ Tip I hata, $\beta=0,05$ Tip II hata oranları ile korelasyon katsayısı orta düzeyde ilişki ($r=0,40$) olarak kabul edildiğinde, örneklem büyüklüğü 46 birey olarak hesaplandı. Çalışmanın gücünü arttırmak için 51 birey çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya 18-40 yaş aralığında, en az iki yıl alt ekstremitte kas iskelet sistemi yaralanması geçirmemiş bireyler dahil edildi. Tegner aktivite skalasına göre aktivite düzeyi 5 ve üzeri olan bireyler çalışmaya dahil edildi. Tegner Aktivite Skalası fiziksel aktivite seviyesini 0-10 arasında derecelendiren bir skaldır, aktivite düzeyinin 5 ve üzerinde olduğu belirlenen

bireyler aktif olarak tanımlanmıştır (11). Sistemik veya nörolojik problemi olan bireyler ve alt ekstremitelerde kas iskelet sistemi cerrahisi geçirmiş bireyler çalışmaya dahil edilmedi. Denge performansı beden kitle indeksinden etkilenebileceği için beden kitle indeksi $24,9 \text{ kg/m}^2$ 'den büyük olan bireyler çalışmaya dahil edilmedi (12,13). Çalışmaya katılan bütün bireylerden imzalı onam formu alındı. Çalışma için gerekli etik kurul izni Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alındı (Onay Tarihi: 05.02.2019 ve Onay Numarası: GO/19/127). Çalışmaya dahil edilecek bireyler araştırmacıların yakınlarından ve tanıdıklarından kartopu yöntemi ile sağlandı. Çalışma Şubat-Eylül 2019 tarihleri arasında yapıldı.

Değerlendirmeler

Çalışmaya dahil edilen bireylerin yaş, cinsiyet, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, beden kitle indeksi ve dominant ekstremitesi testlerden önce kaydedildi. Bireylerin yalnızca dominant ekstremiteleri değerlendirmeye alındı. Dominant ekstremitede, bireylerin topa vurmak için tercih ettikleri ekstremitede olarak belirlendi (14).

Alt ekstremitede dinamik dengesini değerlendirmek için YDT [sınıf içi Intraclass Correlation Coefficient (ICC)=0,67–0,97, sınıflar arası ICC=0,81–1,0] kullanıldı (15,16). Testte, düz bir zemine Y şeklinde üç mezura sabitlendi. Öne uzanan mezura anterior, arkada kalan iki mezura posteromedial ve posterolateral uzanma yönleri olarak belirlendi. Anterior ile posteromedial veya posterolateral uzanma yönleri arasındaki açı 135 derece iken, posteromedial ve posterolateral uzanma yönleri arasındaki açı 90 derece idi. Test sırasında, katılımcılardan dominant ekstremitelerinin zeminde kalması ve anteriora uzanma yapılırken, ayağın en uzun parmağı orta noktaya gelecek şekilde; posteromedial ve posterolateral yönlere uzanma yapılırken, topuğu ortaya gelecek şekilde durması istendi (15). Denge testi sırasında bireylerden tek bacak dengesini koruyarak, dominant olmayan ekstremitesi ile uzanabildiği maksimum mesafeye giderek, parmak ucu ile yerle hafif temas edip, dengeli bir şekilde başlangıç noktasına dönmesi istendi (1) (Şekil 1). Her bir bireyin her yön için dört tekrar

deneme yapması ve testi öğrenmesi sağlandı. Test sırasında bireylerden yalınayak olması ve ellerin belde sabit tutulması istendi. Yapılan ölçümlerde kişi tek ayak üzerindeki dengesini koruyamadığında, sabit ayağın topuğunun yerle teması kesildiğinde, serbest olan ayak yere ağırlık aktardığında veya yönler arası geçişte dominant olmayan ekstremitede başlangıç pozisyonuna getirilemediğinde yapılan test iptal edildi ve test baştan başlatıldı (17). Ölçümler üç tekrarlı olarak yapıldı ve ölçümlerin ortalaması alındı (18).

Alt ekstremitede uzunluğu, kişi sırt üstü pozisyonda uzanırken spina iliaca anterior superiordan medial malleole kadar olan uzunluk olarak kaydedildi (ICC=0,80) (19). Ölçüm mezura ile yapıldı.

Gastroknemius ve Soleus kaslarının esneklik ölçümünde inklinometre (Goniometer Pro, Bloomfield, NJ, ABD) kullanıldı (ICC=0,99) (20). Katılımcılardan ayakları yataktan sarkacak şekilde yüzüstü uzanması istendi ve inklinometre ayağın lateralinde sabit tutuldu. Gastroknemius kası esneklik ölçümünde diz ekstansiyondayken, soleus kası esnekliği için diz 90 derece fleksiyondayken ayak bileği fizyoterapist tarafından dorsifleksiyon yönünde erişebilen son açıya kadar hareket ettirildi ve dorsifleksiyondaki son açı kaydedildi (21). Her bir kas için esneklik ölçümü üç tekrarlı olacak şekilde yapıldı. Üç tekrarın ortalaması alındı.

Dorsifleksiyon normal eklem hareketi (DFNEH), öne hamle testi ile ölçüldü. (ICC=0,99) (22) Test sırasında bireylerden düz bir zeminde ellerini duvara koyarak dominant bacağı öne almaları, diğer bacakla arkada dengeyi sağlamaları istendi. Ölçümler ayakta durma pozisyonunda yapıldı. Ölçüm aracı olarak mezura kullanıldı. Mezura sıfır noktası duvara gelecek şekilde zeminde sabitlendi. Katılımcılardan dominant ayakları ile mezuranın üzerine basmaları ve ağırlıklarını elleri aracılığıyla duvara yüklemeleri, bu pozisyonda öndeki ayakları zeminle topuk temasını korurken dizle riyle duvara hafifçe dokunmaları istendi (23). Birey başarılı olursa, test edilen ayak duvardan 1 cm daha geriye alındı ve test tekrar edildi (23). Ölçüm yapılırken bir fizyoterapist tarafından kişinin test edilen ayağının topuk temasını kaybedip kaybetmediği, elleri ile duvara ağırlık aktarmanın devam edip etmediği kontrol edildi; hatalı



Şekil 1: Yıldız Denge Testi anterior, posteromedial ve posterolateral yönde uzanmalar.

durumlarda kişi uyarıldı ve ölçümler tekrarlandı. Ölçümler yalnızca dominant ekstremitede ve üç tekrarlı olarak yapıldı, başarılı olunan en uzak mesafe kaydedildi (22).

Kuadriseps kas kuvveti izokinetik dinamometre (IsoMed2000 D&R GmbH, Almanya) ile ölçüldü (ICC=0,76-0,89) (24). Ölçümler, 0-90° diz fleksiyon ekleme hareket açıklığında, 180 °/sn açılma hızında ve beş tekrarlı olarak yapıldı (25). Katılımcıların teste başlamadan önce 10 dakika bisiklet ergometresi ile ısınma yapmaları sağlandı (25). Katılımcılar dinamometrenin koltuğunda kalça-diz açıları 90° olacak şekilde pozisyonlandı (26). Dinamometrenin pivotu lateral femoral epikondile gelecek şekilde lazer yardımı ile ayarlandı. Gövde, bel ve distal femur kemer kullanılarak koltuğa sabitlendi. Cihazın kuvvet kolu lateral malleolun 2 cm üzerine gelecek şekilde ayarlandı (26). Katılımcıların test prosedürünü öğrenmesi için beş tekrarlı pratik yapıldı. Daha sonra, bireylerden beş tekrar boyunca kuvvet kolunu olabildiğince kuvvetli itip çekmesi istendi (10). Test boyunca bireylere aynı standartta sözel geri bildirim yapıldı.

İstatistiksel Analiz

Analizler IBM SPSS 21.0 (SPSS Inc, IL, ABD) prog-

ramı kullanılarak gerçekleştirildi. Verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığı Shapiro-Wilk testi ile belirlendi. Tanımlayıcı istatistik için sayısal değişkenlerde ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri; kategorik değişkenlerde ise sayı ve yüzde değerleri verildi. Üç tekrarın göreceli güvenilirlik ölçümü için ICC (3,1) değeri hesaplandı (27). Faktörlerin test sonuçları ile ilişkilerinin değerlendirilmesinde doğrusal regresyon analizi kullanıldı. İlişki derecesine Pearson korelasyon katsayısı ile bakıldı. Korelasyon katsayısı $r > 0,60$ ise güçlü ilişki, $r = 0,30-0,60$ arasıdaysa orta düzeyde ilişki ve $r < 0,30$ ise, zayıf ilişki olarak kabul edildi (28). Faktörlerin test sonuçları üzerine etki oranı r^2 ve Beta değerleri ile hesaplandı. İstatistiksel yanılma olasılığı $p < 0,05$ olarak belirlendi.

SONUÇLAR

Çalışmaya 30 erkek, 21 kadın olmak üzere 51 sağlıklı birey dahil edildi. Bireylerin % 12'sinin sol bacağı dominantken, % 88,24'ünün sağ bacağı dominanttı. Bireylerin yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve beden kitle indeksi tanımlayıcı bilgileri Tablo 1'de gösterilmiştir.

YDT uzanma mesafeleri ile ekstremitte uzunluğu, gastroknemius kas esnekliği, soleus kas esnekli-

Tablo 1: Katılımcıların Demografik Özellikleri.

Özellik	Yaş (yıl)	Boy (cm)	Vücut Ağırlığı (kg)	Beden Kitle İndeksi (kg/m ²)
N=51	22,74±1,93	173,82±9,48	68,38±10,98	22,52±2,29

Tablo 2: Yıldız Denge Testi Uzanma Mesafeleri ile Ekstremitte Uzunluğu, Gastroknemius ve Soleus Kas Esnekliği, DFNEH ve Kuadriseps Kas Kuvveti Arasındaki İlişki

Parametre	Ekstremitte Uzunluğu (cm)			Gastroknemius Esnekliği (°)			Soleus Esnekliği (°)			DFNEH (cm)			Kuadriseps Kas Kuvveti (Nm/Kg)		
	r	r ²	p	r	r ²	p	r	r ²	p	r	r ²	p	r	r ²	p
YÖN															
YDT-A	0,443	0,199	<0,001 *	0,015	0	0,921	0,089	0,011	0,546	0,311	0,103	0,034*	0,091	0,008	0,529
YDT-PM	0,404	0,157	0,002*	0,114	0,013	0,44	0,032	0,001	0,839	0,005	0	0,974	0,187	0,035	0,194
YDT-PL	0,403	0,162	0,003*	0,165	0,024	0,267	0,118	0,023	0,384	0,141	0,016	0,338	0,177	0,031	0,220

*p<0,05. YDT-A: Yıldız denge testi anterior yön, YDT-PM: Yıldız denge testi posteromedial yön, YDT-PL: Yıldız denge testi posterolateral yön, DFNEH: Dorsifleksiyon normal eklem hareketi

ği, DFNEH ve kuadriseps kas kuvveti arasındaki ilişki sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

YDT grup içi korelasyon katsayısı ölçümü; anterior yön için ICC(3,1)=0,972, posteromedial yön için ICC(3,1)=0,984 ve posterolateral yön için ICC(3,1)=0,979 hesaplandı.

YDT anterior yön uzanma mesafesi ile ekstremitte uzunluğu arasındaki ilişki orta düzeyde ve pozitif yöndeydi (r=0,443, p=0,001). Ekstremitte uzunluğu % 19,9 oranında anterior yönde uzanma mesafesini etkiledi (r²=0,199) ve ekstremitte uzunluğunda 1 cm’lik artışın bu yönde 0,473 cm’lik bir artışa sebep olduğu görüldü (β=0,473). YDT posteromedial yön uzanma mesafesi ile ekstremitte uzunluğu ilişkisi orta düzeyde ve pozitif yöndeydi (r=0,404, p=0,002). Ekstremitte uzunluğu % 15,7 oranında posteromedial yönde uzanma mesafesini etkiledi (r²=0,157) ve ekstremitte uzunluğunda 1 cm’lik artışın bu yönde 0,628 cm’lik artışa sebep olduğu görüldü (β=0,628). YDT posterolateral yön uzanma mesafesi ile ekstremitte uzunluğu ilişkisi orta düzeyde ve pozitif yöndeydi (r=0,403, p=0,003). Ekstremitte uzunluğu % 16,2 oranında posterolateral yönde uzanma mesafesini etkiledi (r²=0,162) ve ekstremitte uzunluğunda 1 cm’lik bir artışın bu yönde 0,621 cm’lik artışa sebep olduğu görüldü (β=0,621).

Gasroknemius ve soleus kas esnekliği ile YDT arasında üç yönde de ilişki bulunmadı (p>0,05). DFNEH ile YDT arasında yalnızca anterior yönde orta düzeyde ve pozitif ilişki görüldü. (r=0,311, p=0,034). DFNEH % 10,3 oranında anterior yönde uzanma mesafesini etkiledi (r²=0,103) ve DFNEH’de bir cm’lik artışın anterior yönde 0,736 cm’lik bir artışa sebep olduğu görüldü (β= 0,736). DFNEH ile YDT posteromedial ve posterolateral yönler arasında ilişki görülmedi (p>0,05). Kuadri-

seps kas kuvveti ile YDT uzanma mesafeleri arasında üç yönde de ilişki bulunmadı (p>0,05).

Anterior yönde etkili bulunan iki faktöre birlikte bakıldı ve ekstremitte uzunluğu ve DFNEH birlikte uzanma mesafesini % 27,5 oranında etkiledi (r=0,513, p=0,012).

TARTIŞMA

Yıldız denge testini etkileyen faktörleri araştırdığımız bu çalışmada alt ekstremitte uzunluğunun ve ayak bileği normal eklem hareketinin YDT uzanma mesafelerini etkilediği ancak gastroknemius/soleus kas esnekliğinin ve kuadriseps kas kuvvetinin uzanma mesafelerinde anlamlı değişime sebep olmadığı görüldü. Bu nedenle, araştırma hipotezi tamamı ile desteklenemedi.

YDT’de yapılan üç tekrarın grup içi korelasyon katsayısı ölçümümüzde anterior yön ICC(3,1)=0,972, posteromedial yön ICC(3,1)=0,984 ve posterolateral yön ICC(3,1)=0,979 olarak belirlendi. Hertel ve ark. (16) YDT’nin sekiz uzanma yönünü inceledikleri çalışmalarında, anterior, posteromedial ve posterolateral yön için grup içi ICC(3,1) değerlerini bir araştırmacıda 0,86-0,95 arasında bulurken diğer bir araştırmacı için 0,85-0,94 arasında bulmuştur. Çalışmamızda, önceki çalışmalara kıyasla daha yüksek grup içi güvenilirlik değerleri bulundu.

Çalışmamızda alt ekstremitte uzunluğu ile YDT uzanma mesafesi ilişkisi anterior, posteromedial ve posterolateral yön uzanma mesafelerinde orta düzeyde ve pozitif bulundu. Uzanma yönleri arasında ekstremitte uzunluğu ile en yüksek ilişkinin anterior yönde olduğu ve uzanma mesafesine etkisinin % 19,9 oranında bulunduğu görüldü. Gribble ve ark. (4) çalışmalarında ekstremitte uzunluğunun YDT sonuçlarını her üç yönde de

etkilediğini bulmuş ve bizim çalışmamıza benzer şekilde bu etkinin en yüksek anterior yönde % 23 oranında olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmalarında neden anterior yönün ekstremitelere uzunluğu ile ilişkisinin diğer yönler için daha fazla olduğunu ilişkin bir yorumda bulunulmamıştır. YDT’de yapılan uzanmalar postural stratejiler içerebilmektedir (29,30). Anterior yöne uzanmada gövdenin ağırlığının daha çok posteriora kaydırılarak dengenin sağlandığı ve ekstremitenin bu şekilde uzatıldığı bir strateji kullanıldığı görülebilmektedir (5). Posterior yönlerde ekstremitelere ve gövde kaslarının farklı açılarda kullanıldığı bir strateji izlenmesi sebebi ile ekstremitelere uzunluğunun anterior yönlerde daha etkili bulunduğu düşünülebilir. Branch ve ark. (5) sağlıklı bireylerde antropometrik ölçümlerin dinamik dengeye etkisini incelemek için YDT’yi kullanmış ve hem boy uzunluğunun hem de alt ekstremitelere uzunluğunun YDT uzanma mesafeleri ile ilişkili olduğunu bildirmiştir. Ekstremitelere uzunluğu YDT ile daha yüksek ilişkili bir faktör olduğu için ve alt ekstremitelere uzunluğu, boy uzunluğu ile de ilişkili olduğu için, normalizasyon yapılırken yalnızca alt ekstremitelere uzunluğunun kullanılması yeterli bulunmuştur. Normalizasyon yapılırken (uzanma miktarı/alt ekstremitelere uzunluğu)x100 formülü uygulanmaktadır. Daha uzun ekstremitelere sahip bireylerin, birincil olarak dinamik postural kontrol değerlendirmesinde kullanılan bir testte fark oluşturmasını engellemek amacıyla, bireylerin uzanma mesafelerinin alt ekstremitelere uzunluğuna göre normalize edilmesini, test sonuçlarının istenilen bilgiyi vermesine yardımcı olabileceği gibi bu sayede bireyler ve gruplar arasında sonuçları kıyaslamaya da olanak tanır (4,5).

YDT uzanma mesafelerinin alt ekstremitelere esnekliği ve esneklik limitasyonundan etkilendiği önceki çalışmalar tarafından bildirilmiştir (6,7). Esneklik hem sportif aktivitelerin başarıyla sürdürülebilmesi için hem de yaralanma riskini düşürebilmek için temel faktörlerdendir. Çalışmamızda gastroknemius/soleus kaslarının esnekliği ile YDT uzanma mesafeleri arasındaki ilişki araştırıldı ancak anlamlı bir ilişki bulunmadı. Endo ve ark. (6) gastroknemius kası gerginliği ile YDT anterior, posteromedial ve posterolateral uzanma mesafesi arasında negatif ilişki olduğunu

bulmuş; gastroknemius gerginliği arttıkça anteriora uzanma mesafesinin azalacağını bildirmiştir. Gastroknemius esnekliğini ayak bileği pasif normal eklem hareketi ölçümü ile yapan bu çalışma bulguları ile bizim bulgularımız farklılık göstermektedir. Gastroknemius/soleus kas esnekliği ölçümü, çalışmamızda diz ekstansiyonda ve fleksiyondayken ayak bileğinin dorsifleksiyon yönünde ulaşabildiği maksimum açının pasif ölçümü ile yapıldı. Ancak YDT aktif bir dinamik postural kontrol testidir. Bu sebeple test sırasında açığa çıkan hareket paternleri fonksiyona uygun olarak kullanılır. Eklem hareket açıklığının tamamı fonksiyona dahil edilmediği için, bir limitasyon olmadığı sürece test sonuçlarında farklılık yaratmıyor olabilir. Çalışmamızda gastroknemius/soleus kas esnekliklerinin YDT uzanma mesafeleri ile ilişkili bulunmaması, katılımcılarımızda testi engelleyecek bir esneklik limitasyonu bulunmamasından kaynaklanıyor olabilir.

Çalışmamızda DFNEH ölçümü öne hamle testi ile yapıldı. DFNEH ile YDT uzanma mesafeleri ilişkisi incelendiğinde, yalnızca anterior yön uzanma mesafesi ile orta düzeyde pozitif ilişkili bulundu. Basnett ve ark. (30) unilateral ve bilateral ayak bileği instabilitesi olan bireylerde, DFNEH ve YDT uzanma mesafesi arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmalarında, anterior yönde uzanma mesafesi ile DFNEH arasında orta düzeyde, posterolateral yönde uzanma mesafesi ile DFNEH arasında düşük düzeyde ilişki olduğunu ancak posteromedial yönde ilişkisinin çok düşük düzeyde ve önemsiz olduğunu bildirmiştir. Aynı araştırmacılar, anterior yönde uzanmanın, diğer yönler için daha çok DFNEH gerektirdiğini, posteromedial ve posterolateral yönlerde önemli düzeyde ilişki bulunmamasının bu durumdan kaynaklanabileceğini belirtmiştir. Literatür incelendiğinde çalışmalarda çoğunlukla araştırmamıza benzer şekilde anterior yönde uzanma mesafesi DFNEH ile ilişkili bulunmuş; posteromedial ve posterolateral yönlerde ilişki bulunmamış veya zayıf düzeyde ilişkili gösterilmiştir (8,32). Çalışmamızda DFNEH’in anteriora uzanma mesafesini etkileme miktarı % 10,3 olarak bulundu; ancak önceki çalışmalar bu oranın %31’e varabileceğini göstermektedir (30). Posteromedial ve posterolateral yönler incelendiğinde ise kalça fleksiyon açısının

tek başına % 88,6 ve % 94,5 oranlarında uzanma miktarına etkisi olduğu görülmüştür (32). Bu durum posterior yönlere uzanmada alt ekstremitenin proksimal eklemlerinin, ayak bileği normal eklem hareket açıklığına göre çok daha belirleyici olabildiğini gösterir. DFNEH'in YDT'de anterior yön uzanma mesafesi ile diğer yönlere kıyasla ilişkili bulunması sebebi ile, ayak/ayak bileği yaralanması geçiren bireylerde yapılan ölçümlerde, özellikle anterior yön dikkate alınabilir.

Literatürde alt ekstremitte kas kuvveti ile YDT uzanma mesafeleri ilişkisini inceleyen çalışmalara rastlanmaktadır (5,33). Çalışmamızda kuadriseps kas kuvveti ile YDT ilişkisini incelediğimizde, üç yönde de anlamlı bir ilişki olmadığını belirledik. Önceki çalışmalar özellikle kalça kaslarının uzanma mesafeleri ile ilişkili olabileceğini göstermiştir (5,34). Kuadriseps kas kuvveti ile YDT ilişkisi inceleyen çalışmalar, çoğunlukla ön çapraz bağ yaralanması geçirmiş bireylerde yapılmakla birlikte, sağlıklı bireyler içeren araştırmalar sınırlıdır. Clagg ve ark. (9) spora dönüş fazına gelmiş ön çapraz bağ cerrahisi öyküsü olan bireylerde, kuadriseps kas kuvvetinin YDT anterior ve posteromedial yön uzanma mesafelerini etkilemediğini; ancak posterolateral yön uzanma mesafesi ile ilişkili olduğunu bulmuştur. Fakat araştırmacılar neden kuadriseps kas kuvvetinin sadece posterolateral yön uzanma mesafesinde etkili olduğunu açıklayamamıştır. Bunun yanında, sağlam ekstremitede kuadriseps kas kuvveti ve YDT uzanma mesafeleri arasında bir ilişki gözlemlenmemiştir. Hallagin ve ark. (10) ise, ön çapraz bağ cerrahisi geçirmiş bireylerde preoperatif dönemde ve postoperatif 12. haftada, yaralanma geçiren ekstremitenin her iki ölçümünde de YDT'de anterior yön uzanma mesafesi ile kuadriseps kas kuvveti arasında zayıf düzeyde pozitif ilişki bulmuş; ancak cerrahi geçirmeyen ekstremitede üç yönde de kuadriseps kas kuvveti ile ilişkili bulmamıştır. Shimwell ve ark. (33) sağlıklı amatör koşucularda YDT'nin kalça abduktör ve diz ekstansör kas kuvveti için belirleyici olarak kullanılıp kullanılmayacağını araştırdığı çalışmalarında, kuadriseps kas kuvveti ve YDT uzanma mesafeleri arasında anlamlı bir ilişki bulmamışlardır. Araştırmamızın sonuçları bu çalışmayı desteklemektedir. YDT sırasında farklı yönlere uzanma yapılırken fark-

lı uzanma stratejileri kullanıldığı gösterilmiştir (27,29). Ön çapraz bağ yaralanması, alt ekstremitte kas kuvvetinde ve diziliminde değişimlere neden olan ve nöromusküler mekanizmayı etkileyen bir yaralanmadır ve çalışmalar cerrahi öncesi performansa dönüşün iki yılı bulabildiğini göstermektedir (35). Bu yüzden, sağlıklı bireylerle yapılan çalışmalara kıyasla farklı stratejiler ve bozukluklar izlenmiş olabilir. Sağlıklı bireylerde yapılan çalışmalar, alt ekstremitte normal eklem hareketi ölçümlerinin kas kuvvetine kıyasla YDT uzanma mesafelerinin açıklanmasında daha büyük rolü olduğunu göstermiştir (5). YDT, kas kuvveti ile birincil ilişki gösteren bir test olarak değerlendirilmeyebilir.

Çalışmamızın limitasyonlarından biri, katılımcılarımızın yalnızca fiziksel aktif sağlıklı genç bireylerden oluşmasıdır ve bu sebeple çalışma sonuçları bu popülasyona özeldir. Diğer bir limitasyonumuz, YDT'de, bireylerin test esnasında gövde stratejilerini ne yönde kullandığının objektif olarak değerlendirilememiş olmasıdır. Test sırasında fleksiyon veya ekstansiyon yönünde gövde stratejisi kullanılması, araştırılan faktörlerin test üzerindeki etkisini etkilemiş olabilir. Son olarak, çalışmada sadece dominant ekstremitede faktörlerin YDT sonuçlarına etkisi farklı olabilir.

Sonuç olarak, sağlıklı bireylerde yaptığımız bu çalışmada, alt ekstremitte uzunluğunun ve ayak bileği normal eklem hareketinin YDT'de uzanma mesafelerini etkileyebileceği; ancak kuadriseps kas kuvveti ve gastroknemius/soleus kas esnekliğinin etkili olmayabileceğini buldu. YDT'de bireyleri veya grupları kıyaslayabilmek için alt ekstremitte uzunluğu, uzanma mesafeleri ile normalize edilmelidir ve eğer anterior yön uzanma mesafesi kısıtlı görülüyorsa DFNEH'nin değerlendirilmesi, kısıtlılığın sebebini bulmak için faydalı olabilir.

Destekleyen Kuruluş: Yok.

Çıkar Çatışması: Yok.

Etik Onay: Çalışma için gerekli etik kurul izni Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 05.02.2019 tarihinde (GO/19/127) sayılı etik kurul izni ile alındı.

Aydınlatılmış Onam: Yazılı aydınlatılmış onam for-

mu tüm katılımcılar tarafından okunup, imzalandı.

Hakem Değerlendirmesi: Bağımsız dış hakemler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazar Katkıları: Fikir/Kavram- BS, GH; Tasarım – BS, GH; Denetleme/Danışmanlık –GH, VBT; Kaynaklar ve Fon Sağlama – BS, GH, VBT; Materyaller – BS, GH, VBT; Veri Toplama ve/veya İşleme – BS; Analiz ve/veya Yorumlama – BS, GH; Literatür Taraması – BS, GH, VBT; Makale Yazımı – BS, GH; Eleştirel İnceleme – BS, GH, VBT

Açıklamalar: Bu çalışma 6-9 Kasım 2019 tarihleri arasında Gaziantep'te gerçekleştirilen 10. Uluslararası Katılımlı Spor Fizyoterapistleri Kongresi'nde poster bildiri olarak, 13-16 Kasım 2019 tarihleri arasında Antalya'da gerçekleştirilen 17. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi'nde sözel bildiri olarak sunulmuştur.

KAYNAKLAR

- Gribble P. The star excursion balance test as a measurement tool. *Athl Ther Today*. 2003;8(2):46-7.
- Plisky PJ, Gorman PP, Butler RJ, Kiesel KB, Underwood FB, Elkins BJ. The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. *N Am J Sports Phys Ther*. 2009;4(2):92.
- Hertel J, Braham RA, Hale SA, Olmsted-Kramer LC. Simplifying the star excursion balance test: analyses of subjects with and without chronic ankle instability. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2006;36(3):131-7.
- Gribble PA, Hertel J. Considerations for normalizing measures of the Star Excursion Balance Test. *Meas Phys Educ Exerc Sci*. 2003;7(2):89-100.
- Branch G. The relationship between star excursion balance test and lower extremity strength, range of motion and anthropometric characteristics. *Med Sportiva*. 2012;17(1), 24-8.
- Endo Y, Sakamoto M. Relationship between lower extremity tightness and star excursion balance test performance in junior high school baseball players. *J Phys Ther Sci*. 2014;26(5):661-663.
- Overmoyer GV, Reiser RF. Relationships between lower-extremity flexibility, asymmetries, and the Y balance test. *J Strength Cond Res*. 2015;29(5):1240-7.
- Kang MH, Lee DK, Park KH, Oh JS. Association of ankle kinematics and performance on the y-balance test with inclinometer measurements on the weight-bearing-lunge test. *J Sport Rehab*. 2015;24(1):62-7.
- Clagg S, Paterno MV, Hewett TE, Schmitt LC. Performance on the modified star excursion balance test at the time of return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2015;45(6):444-52.
- Hallagin C, Garrison JC, Creed K, Bothwell JM, Goto S, Hannon J. The relationship between pre-operative and twelve-week post-operative y-balance and quadriceps strength in athletes with an anterior cruciate ligament tear. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2017;12(6):986.
- Briggs KK, Steadman JR, Hay CJ, Hines SL. Lysholm score and Tegner activity level in individuals with normal knees. *Am J Sports Med*. 2009;37(5):898-901.
- Kejonen P, Kauranen K, Vanharanta H. The relationship between anthropometric factors and body-balancing movements in postural balance. *Arch Phys Med Rehabil*. 2003;84(1):17-22.
- McGraw B, McClenaghan BA, Williams HG, Dickerson J, Ward DS. Gait and postural stability in obese and nonobese prepubertal boys. *Arch Phys Med Rehabil*. 2000;81(4):484-9.
- Gabbard C, Hart S. A question of foot dominance. *J Gen Psychol*. 1996;123(4):289-96.
- Munro AG, Herrington LC. Between-session reliability of the star excursion balance test. *J Sports Phys Ther*. 2010;11(4):128-32.
- Hertel J, Miller SJ, Denegar CR. Intratester and intertester reliability during the Star Excursion Balance Tests. *J Sport Rehabil*. 2000;9(2):104-16.
- Filipa A, Byrnes R, Paterno MV, Myer GD, Hewett TE. Neuromuscular training improves performance on the star excursion balance test in young female athletes. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2010;40(9):551-8.
- Kinzey SJ, Armstrong CW. The reliability of the star-excursion test in assessing dynamic balance. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1998;27(5):356-60.
- Jamaluddin S, Sulaiman AR, Imran MK, Juhara H, Ezane MA, Nordin S. Reliability and accuracy of the tape measurement method with a nearest reading of 5 mm in the assessment of leg length discrepancy. *Singapore Med J*. 2011;52(9):681-4.
- Ortiz A, Val S, Delgado D. Reliability and concurrent validity of the goniometer-pro app vs a universal goniometer in determining passive flexion of knee. *Int J Comput Appl*. 2017;975:8887.
- Teyhen DS, Shaffer SW, Lorenson CL, Wood SL, Rogers SM, Dugan JL, et al. Reliability of lower quarter physical performance measures in healthy service members. *US Army Med Dep J*. 2011.
- Hoch MC, McKeon PO. Normative range of weight-bearing lunge test performance asymmetry in healthy adults. *Man Ther*. 2011;16(5):516.
- Hoch MC, McKeon PO. Joint mobilization improves spatiotemporal postural control and range of motion in those with chronic ankle instability. *J Orthop Res*. 2011;29(3):326-32.
- Dirnberger J, Wiesinger HP, Stoggl T, Kosters A, Muller E. Absolute and relative strength-endurance of the knee flexor and extensor muscles: a reliability study using the IsoMed 2000-dynamometer. *Sportverletz Sportschaden*. 2012;26(3):142-7.
- Sangnier S, Tourny-Chollet C. Comparison of the decrease in strength between hamstrings and quadriceps during isokinetic fatigue testing in semiprofessional soccer players. *Int J Sports Med*. 2007;28(11):952-7.
- Harput G, Guney-Deniz H, Ozer H, Baltacı G, Mattacola C. Higher body mass index adversely affects knee function after anterior cruciate ligament reconstruction in individuals who are recreationally active. *Clin J Sport Med*. 2020;30(6):e194-e200.
- Harput G, Howard JS, Mattacola C. Comparison of muscle activation levels between healthy individuals and persons who have undergone anterior cruciate ligament reconstruction during different phases of weight-bearing exercises. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2016;46(11):984-92.
- Fayers PM, Hays R, Hays RD. Assessing quality of life in clinical trials: methods and practice. Oxford University Press, USA, 2005.
- Gribble PA, Hertel J, Plisky P. Using the star excursion balance test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: a literature and systematic review. *J Athl Train*. 2012;47(3):339-57.
- Basnett CR, Hanish MJ, Wheeler TJ, Miriovsky DJ, Danielson EL, Barr JB, et al. Ankle dorsiflexion range of motion influences dynamic balance in individuals with chronic ankle instability. *Int J Sports Phys Ther*. 2013;8(2):121-8.
- Hoch MC, Staton GS, McKeon PO. Dorsiflexion range of moti-

- on significantly influences dynamic balance. *J Sci Med Sport*. 2011;14(1):90-2.
32. Robinson R, Gribble P. Kinematic predictors of performance on the Star Excursion Balance Test. *J Sport Rehabil*. 2008;17(4):347-57.
 33. Shimwell L, Fatoye F, Selfe J. The validity of the modified Star Excursion Balance Test as a predictor of knee extensor and hip abductor strength. *Int J Physiother Res*. 2017;5(1):1863-71.
 34. Myers H, Christopherson Z, Butler RJ. Relationship between the lower quarter y-balance test scores and isokinetic strength testing in patients status post ACL reconstruction. *Int J Sports Phys Ther*. 2018;13(2):152-9.
 35. Ardern CL, Webster KE, Taylor NF, Feller JA. Return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: a systematic review and meta-analysis of the state of play. *Br J Sports Med*. 2011;45(7):596-606.



TELİF HAKKI DEVİR FORMU

Biz aşağıda imzası bulunan kişiler,.....
.....
.....
isimli makalenin tüm yayın haklarını **Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi'ne** devrediyoruz.

Aşağıda imzası olan yazarlar makaleyi dikkatlice okumuşlardır ve içeriği, dili ve biçimi konusunda fikir birliği içindedirler. Makalenin özgün olduğunu, başka bir dergide yayımlanmadığını ve başka bir dergiye yayımlanmak üzere gönderilmediğini beyan ederler.

(LÜTFEN BÜTÜN YAZARLARIN İSİMLERİNİ MAKALEDEKİ İSİM SIRALAMASINA GÖRE YAZINIZ. YAZARLARIN TAMAMININ İMZASI GEREKMEKTEDİR.)

İsim: _____	İmza: _____	Tarih: _____
İsim: _____	İmza: _____	Tarih: _____
İsim: _____	İmza: _____	Tarih: _____
İsim: _____	İmza: _____	Tarih: _____
İsim: _____	İmza: _____	Tarih: _____
İsim: _____	İmza: _____	Tarih: _____
İsim: _____	İmza: _____	Tarih: _____
İsim: _____	İmza: _____	Tarih: _____

ÇIKAR ÇATIŞMASI FORMU:

Yazarlar bu çalışmada, herhangi bir kişi, kurum veya kuruluşla, sonuçlarında ve ifade edilen görüşlerde önyargılı davranmaya neden olabilecek bir mali yarar veya çıkar ilişkisinin olmadığını bildirirler. (Not: Böyle bir yarar veya ilişki var ise, ayrıca mutlaka beyan edilmelidir.)

(LÜTFEN BÜTÜN YAZARLARIN İSİMLERİNİ MAKALEDEKİ İSİM SIRALAMASINA GÖRE YAZINIZ. YAZARLARIN TAMAMININ İMZASI GEREKMEKTEDİR.)

İsim: _____	İmza: _____	Tarih: _____
İsim: _____	İmza: _____	Tarih: _____
İsim: _____	İmza: _____	Tarih: _____
İsim: _____	İmza: _____	Tarih: _____
İsim: _____	İmza: _____	Tarih: _____
İsim: _____	İmza: _____	Tarih: _____
İsim: _____	İmza: _____	Tarih: _____
İsim: _____	İmza: _____	Tarih: _____





COPYRIGHT ASSIGNMENT

We, the undersigned, transfer all copyright ownership of the manuscript entitled:
.....
.....
to **Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation.**

The undersigned authors carefully read the article and agree with all its contents, language and style. The undersigned authors state that the article is original, is not under consideration by another journal, and has not been previously published.

(PLEASE TYPE OR PRINT THE NAMES OF ALL AUTHORS BY NAME ORDER.)

Name: _____ Signature: _____ Date: _____
Name: _____ Signature: _____ Date: _____
Name: _____ Signature: _____ Date: _____
Name: _____ Signature: _____ Date: _____
Name: _____ Signature: _____ Date: _____
Name: _____ Signature: _____ Date: _____
Name: _____ Signature: _____ Date: _____
Name: _____ Signature: _____ Date: _____

CONFLICT OF INTEREST FORM:

Authors of this study report no financial interests or connections that might raise the question of bias in the work reported or the conclusions, implications, or opinions stated including pertinent commercial or other sources of funding. (P.S.: If a conflict of interest exists, it should also be reported.)

(PLEASE TYPE OR PRINT THE NAME OF ALL AUTHORS BY NAME ORDER.)

Name: _____ Signature: _____ Date: _____
Name: _____ Signature: _____ Date: _____
Name: _____ Signature: _____ Date: _____
Name: _____ Signature: _____ Date: _____
Name: _____ Signature: _____ Date: _____
Name: _____ Signature: _____ Date: _____
Name: _____ Signature: _____ Date: _____
Name: _____ Signature: _____ Date: _____





YAZAR KATKI FORMU

“Yazar”, yayımlanmış bir çalışmaya bağımsız entelektüel katkı sağlayan kişi olarak kabul edilir. Telif Hakkı Devir Formu’nda isimleri belirtilen yazarların dergiye gönderilen makaleye doğrudan katkı vermiş olması gerekir. Yazar olarak belirlenen isim aşağıdaki özelliklerin tümüne sahip olmalıdır:

- Çalışmanın planlanmasına ve verilerin toplanmasına veya verilerin analizine ve yorumlanmasına katkısı olmalıdır.
- Makale taslağının hazırlanması veya revize edilmesine katkıda bulunmalıdır.
- Makalenin dergiye gönderilecek ve yayınlanacak son halini okuyup kabul etmelidir.

Yazarların sıralaması yardımcı yazarların ortak kararı olmalıdır. Yazarlar, ihtiyaç halinde yazar sıralamasını açıklamaya hazırlıklı olmalıdır. Sorumlu yazar, çalışmanın yayımlanmasından sonra, ihtiyaç halinde veri ve ek bilgi sağlamalıdır.

Yazarlık kriterlerini sağlamayan her katkıdan makalenin “Açıklamalar” bölümünde bahsedilmelidir. Fon sağlamak, veri toplamak, araştırma grubunun genel danışmanlığını yapmak, yazınsal ve teknik düzenleme, dil redaksiyonu ve düzeltmeler tek başına yazarlık hakkı sağlamadığından, “Açıklamalar” bölümünde bahsedilecek başlıklardır.

Bu formda belirtilen koşullar, Bilim Editörleri Konseyi (Council of Science Editors [CSE]) ve Uluslararası Tıp Dergi Editörleri Komitesi (International Committee of Medical Journal Editors [ICMJE]) kılavuzlarına göre düzenlenmiştir (www.cse.org, www.icmje.org).

Başlık:

KATKI TÜRÜ	AÇIKLAMA	KATKIDA BULUNANLAR
FİKİR/KAVRAM	Araştırma hipotezini veya fikrini oluşturmak	
TASARIM	Sonuçlara ulaşılmasını sağlayacak yöntemi tasarlamak	
DENETLEME/DANIŞMANLIK	Araştırmanın yürütülmesini organize etmek, ilerlemesini gözetmek ve sorumluluğunu almak	
KAYNAKLAR VE FON SAĞLAMA	Çalışma için gerekli personel, mekan, finansal kaynak ve araç-gereçleri sağlamak	
MATERYALLER	Materyaller ile ilgili sorumluluk almak	
VERİ TOPLAMA VE/VEYA VERİ İŞLEME	Verilerin toplanması, düzenlenmesi ve raporlanması için sorumluluk almak	
ANALİZ VE/VEYA YORUMLAMA	Bulguların değerlendirilerek sonuçlandırılmasında sorumluluk almak	
LİTERATÜR TARAMASI	Çalışma için gerekli literatür taramasında sorumluluk almak	
MAKALE YAZIMI	Çalışmanın tamamının veya önemli bölümlerinin yazılmasında sorumluluk almak	
ELEŞTİREL İNCELEME	Çalışmanın raporlanmasından sonra, dil ve yazınsal düzeltmelerden bağımsız olarak bilimsel anlamda çalışmayı yeniden değerlendirmek	





AUTHOR CONTRIBUTION FORM

The “author” is considered to be an independent intellectual contributor to published work. The authors, whose names were specified in the Copyright Agreement Form, should have had a direct contribution to the manuscript submitted to the journal. Authorship requires all three of the following:

- Substantial contributions to conception and design of the study, and acquisition of data or analysis and interpretation of data;
- Contributions to drafting or revising the manuscript critically for valuable intellectual content, and
- Final approval of the version to be submitted and published.

The ranking of the authors should be the joint decision of the co-authors. The authors should be prepared to explain the author’s rank, if needed. The corresponding author should provide data and additional information if necessary after the publication of the work.

Every contribution that does not meet the criteria of the authorship should be mentioned in the “Acknowledgements” section of the manuscript. Funding, collecting data, general counseling of the research group, literary and technical editing, language proofreading and corrections are the titles that will be mentioned in the “Acknowledgements” section, as it does not provide authorization alone.

The conditions stated in this form are regulated according to the guidelines of the Council of Science Editors (CSE) and the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) (www.cse.org, www.icmje.org).

Title:

CONTRIBUTION TYPE	DESCRIPTION	CONTRIBUTORS
CONCEPT	Formulating the research hypothesis or idea	
DESIGN	Designing the method to achieve the results	
SUPERVISION	Organizing the conduct of the research, overseeing its progress, and taking responsibility	
RESOURCES AND FINANCIAL SUPPORT	Providing necessary staff, space, financial resources, and equipment for the study	
MATERIALS	Taking responsibility for the materials	
DATA COLLECTION AND/OR PROCESSING	Taking responsibility for collecting, organizing, and reporting data	
ANALYSIS AND/OR INTERPRETATION	Taking responsibility in evaluating and finalizing the findings	
LITERATURE SEARCH	Taking responsibility in the literature review required for the study	
WRITING MANUSCRIPT	Taking responsibility for the writing of all important parts of the study	
CRITICAL REVIEW	After the report of the study, re-evaluating the study in a scientific sense regardless of language and literary corrections	

