



www.dergipark.gov.tr/tjpr
www.turkijphysiotherrehabil.org
Volume/Cilt 31, Number/Sayı 1, 2020

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)

Deniz İNAL İNCE

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@turkijphysiotherrehabil.org

Tasarım (Design)

Merdiven Reklam Tanıtım

Telefon: (0312) 232 30 88

www.merdivenreklam.com

Baskı (Printing)

Merdiven Reklam Tanıtım

Şehit Bilgin Sokak 6/1 Demirtepe - Ankara

Tel: 0312 232 30 88

Dergi Basım Tarihi: 13.04.2020

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi

Yayın Kurulu (Editorial Board)

Editör (Editor)

Prof. Dr. Deniz İNAL İNCE

Hacettepe Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Editör Yardımcıları (Associate Editors)

Prof. Dr. Arzu GÜÇLÜ GÜNDÜZ

Gazi Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Doç. Dr. Hande GÜNEY DENİZ

Hacettepe Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Doç. Dr. İlnur NAZ GÜRŞAN

Katip Çelebi Üniversitesi, İzmir, TÜRKİYE

Doç. Dr. Melda SAĞLAM

Hacettepe Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Doç. Dr. Feruh TAŞPINAR

İzmir Demokrasi Üniversitesi, İzmir, TÜRKİYE

Doç. Dr. Özlem YÜRÜK

Başkent Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Dr. Öğr. Üyesi Bahar ARAS

Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Kütahya, TÜRKİYE

Dr. Öğr. Üyesi Ayşe NUMANOĞLU AKBAŞ

Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas, TÜRKİYE

Teknik Editörler (Technical Editors)

Arş. Gör. Fatma AYVAT

Hacettepe Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Arş. Gör. Aslihan ÇAKMAK

Hacettepe Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Arş. Gör. Kıvanç DELİOĞLU

Hacettepe Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Arş. Gör. Haluk TEKERLEK

Hacettepe Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Arş. Gör. Bilge Nur YARDIMCI LOKMANOĞLU

Hacettepe Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Dil Editörü (Language Editor)

Dr. Öğr. Üyesi Özge Özbek AKIMAN

Hacettepe Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Biyoistatistik Editörleri (Biostatistics Advisors)

Prof. Dr. Ahmet Uğur DEMİR

Hacettepe Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Doç. Dr. Jale KARAKAYA

Hacettepe Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Ulusal Danışma Kurulu (National Advisory Board)

Prof. Dr. Candan ALGÜN

Medipol Üniversitesi, İstanbul, TÜRKİYE

Prof. Dr. Berna ARDA

Ankara Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Prof. Dr. Hülya ARIKAN

Atılım Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Prof. Dr. Sinan BEKSAÇ

Hacettepe Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Prof. Dr. Arzu DAŞKAPAN

SANKO Üniversitesi, Gaziantep, TÜRKİYE

Prof. Dr. Mahmut Nedim DORAL

Hacettepe Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Prof. Dr. Hakan GÜR

Uludağ Üniversitesi, Bursa, TÜRKİYE

Prof. Dr. Nilgün GÜRSES

Bezmialem Üniversitesi, İstanbul, TÜRKİYE

Prof. Dr. Özgür KASAPÇOPUR

İstanbul Üniversitesi, İstanbul, TÜRKİYE

Prof. Dr. Ayşe KARADUMAN

Hacettepe Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Prof. Dr. Hülya KAYIHAN

Biruni Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Prof. Dr. Mehtap MALKOÇ

Doğu Akdeniz Üniversitesi, Magosa, KKTC

Prof. Dr. Arzu RAZAK ÖZDİNÇLER

Biruni Üniversitesi, İstanbul, TÜRKİYE

Prof. Dr. Mine Gülden POLAT

Marmara Üniversitesi, İstanbul, TÜRKİYE

Prof. Dr. Sema SAVCI

Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, TÜRKİYE

Prof. Dr. Fatma Gül YAZICIOĞLU

Hacettepe Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Prof. Dr. Haluk TOPALOĞLU

Yeditepe Üniversitesi, İstanbul, TÜRKİYE

Prof. Dr. Sibel AKSU YILDIRIM

Hacettepe Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

Uluslararası Danışma Kurulu (International Advisory Board)

Andrea ALIVERTI, PhD

Politecnico di Milano, Milan, ITALY

Peter C. BELAFSKY, MD, PhD

UC Davis, Sacramento, USA

Richard Wallace BOHANNON, DPT

Campbell University, Buies Creek, USA

Michael CALLAGHAN, PhD

Manchester Metropolitan University, Manchester, UK

Pere CLAVE, MD

Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, SPAIN

Victor DUBOWITZ, MD

UCL Institute of Child Health, London, UK

John A. NYLAND, Ed.D., PT

University of Louisville, Louisville, USA

Barbara H. CONNOLLY, Ed.D., DPT

University of Tennessee, USA

Michelle EAGLE, PhD, Consultant PT

Newcastle Muscle Clinic, Newcastle, UK

Christa EINSPIELER, PhD

Medizinische Universität Graz, Graz, AUSTRIA

Andre FARASYN, PhD, PT

Vrije Universiteit Brussel, Brussels, BELGIUM

P. Senthil KUMAR, PhD, PT

Maharishi Markandeswar University, Ambala, INDIA

Sheila LENNON, PhD, PT

Flinders University, South Australia, AUSTRALIA

Carole B. LEWIS, PhD, DPT

George Washington University, Washington DC, USA

Rusu LIGIA, MD, PhD

University of Craiova, Craiova, ROMANIA

Jarmo PERTTUNEN, PhD, PT

Tampere University, Tampere, FINLAND

Paul ROCKAR, DPT

University of Pittsburg, Pittsburg, USA

Guy G. SIMONEAU, PhD, PT

Marquette University, Milwaukee, USA

Martijn A. SPRUIT, PhD

CiRO/Maastricht University, Horn, THE NETHERLANDS

Deborah Gaebler SPIRA, MD

Northwestern Medicine, Chicago, USA

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 Ethical 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 Ethical 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 provided. The limitations of the study should be provided in this section. The limitations should be consistent 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 (3,7,15-19). 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 G, Gosselink R, Janssens W, et al. Effectiveness of exercise training in patients with COPD: the role of muscle fatigue. *Eur Respir J*.2012;24(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. *Osteoartr Cartilage*; 2014;22(Suppl):S5.

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 2020 yılı ilk sayısını yayınlamaktan mutluluk duyuyoruz. Dergimizin yayın hayatının 46. yılına ulaşmış olması da ayrı bir gurur kaynağıdır.

Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi'nin 31. cildinde yayınladığımız Nisan 2020 sayısında 10 araştırma makalesini sizlere sunuyoruz. Bu sayıda yer alan makaleler, serebral palside alt ekstremitte botulinum toksin ile fizyoterapi ve rehabilitasyon için aile-merkezli hedefe-yönelik multidisipliner yaklaşım, yaşlı bireylerde kare adım egzersiz eğitiminin postüral kontrol, kognitif fonksiyon ve yürüyüş üzerine etkisi, sağlıklı genç kadınlarda farklı quadriceps femoris izometrik kuvvetlendirme yöntemleri, taekwondo sporcularında kinezyo bantlamanın tek bacak dengesine akut etkisinin incelenmesi, adolesan idiopatik skolyozda cerrahi sonrası gövde değerlendirmeleri ve yaşam kalitesi arasındaki ilişki, kronik obstrüktif akciğer hastalığında çok boyutlu bir gösterge olan DOSE indeksi ile kas fonksiyon bozukluğu, günlük yaşam aktiviteleri ve yaşam kalitesi ilişkisi, kronik boyun ağrılı bireylerde derin boyun fleksör kas performansının denge ve yürüme parametreleri ile ilişkisi, karpal tünel sendromlu hastalarda kas kuvvet ve endüransının üst ekstremitte fonksiyonlarına etkisi, asemptomatik halluks valguslu bireylerde tek ayak üzeri denge performansı ve el yaralanması olan kişilerde işe geri dönüş konularını kapsamaktadır.

Bu sayıda, tüm dünyada ve ülkemizde önemli bir sağlık sorunu oluşturan koronavirüs kökenli COVID-19 enfeksiyonunda fizyoterapi ve rehabilitasyona yönelik güncel bilgilere ilişkin bir derlemeyi de sunuyoruz. Derlemenin meslektaşlarımıza klinik uygulamalarında yol gösterici olmasını diliyoruz.

Yayın kurulu olarak meslektaşlarımızın 8 Nisan Ulusal Fizyoterapi gününü kutluyoruz ve mesleğimiz ile ilgili önümüzdeki yıllarda önemli ilerlemeler olmasını temenni ediyoruz. Bizleri destekleyen meslektaşlarımıza, yazarlarımıza ve hakemlerimize sonsuz teşekkür ederiz.

Yayın Kurulu adına,

Saygılarımla

Prof. Dr. Deniz İnal İnce

Editör



EDITORIAL

Dear Colleagues,

Turkish Physiotherapists Association's scientific publication of Turkish Physiotherapy and Rehabilitation Journal, We are pleased to publish the first issue of Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation, the scientific publication of Turkish Physiotherapy Association. 2020. We are very proud that the journal has been reached its 46th anniversary.

In the 31st volume of the Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation, we present you 10 original articles in the April 2020 issue published. Articles in this issue include family-centred, goal-directed multidisciplinary approach for lower extremity botulinum toxin with physical therapy and rehabilitation in cerebral palsy, the effect of squarestep exercise training on postural control, cognitive function and gait in elderly, different quadriceps femoris isometric strengthening methods in healthy young women, an investigation of acute effect of kinesio taping on single leg balance in taekwondo athletes, the relationship between trunk assessments and quality of life in adolescent idiopathic scoliosis following surgery, the relationship between DOSE index, a multidimensional indicator and muscle dysfunction, daily life activities and quality of life in chronic obstructive pulmonary disease, the relationship between deep neck flexor muscle performance and balance and gait parameters in individuals with neck pain, the effect of muscle strength and endurance on upper extremity function in patients with carpal tunnel syndrome, single-leg balance performance in individuals with asymptomatic hallux valgus, and the return to work in patients with hand injuries.

We presented a review regarding the current information about physiotherapy and rehabilitation in COVID-19 infection of coronavirus origin, an important health problem in the world and in Turkey. We hope that the review, will guide our colleagues in their clinical practice.

As the editorial board, we would like to celebrate the 8th of April National Physiotherapy Day and we hope that there will be significant developments regarding our profession in the coming years. We would like to thank our colleagues, authors, and reviewers who are supporting us.

Sincerely,

On behalf of the Editorial Board

Deniz Inal-Ince, PhD, PT

Editor



ISSN:2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

İÇİNDEKİLER

(CONTENTS)

2020 31(1)

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi

ARAŞTIRMA MAKALELERİ (ORIGINAL ARTICLES)

FAMILY-CENTRED, GOAL-DIRECTED MULTIDISCIPLINARY APPROACH FOR LOWER EXTREMITY BOTULINUM TOXIN WITH PHYSICAL THERAPY AND REHABILITATION IN CEREBRAL PALSY..... 1

SEREBRAL PALSİDE ALT EKSTREMİTE BOTULİNÜM TOKSİN İLE FİZİYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON İÇİN AİLE-MERKEZLİ HEDEF-YÖNELİK MULTİDİSİPLİNER YAKLAŞIM
Kübra SEYHAN, Mintaze KEREM GÜNEL, Ece ÜNLÜ AKYÜZ

YAŞLI BİREYLERDE KARE ADIM EGZERSİZ EĞİTİMİNİN POSTÜRAL KONTROL, KOGNİTİF FONKSİYON VE YÜRÜYÜŞ ÜZERİNE ETKİSİ: PİLOT ÇALIŞMA 11

THE EFFECT OF SQUARE-STEP EXERCISE TRAINING ON POSTURAL CONTROL, COGNITIVE FUNCTION AND GAIT IN THE ELDERLY: A PILOT STUDY
Ayşe ABİT KOCAMAN, Nuray KIRDI, Songül AKSOY, Özgün ELMAS, Burcu BALAM YAVUZ

A COMPARISON OF DIFFERENT QUADRICEPS FEMORIS ISOMETRIC STRENGTHENING METHODS IN HEALTHY YOUNG WOMEN 21

SAĞLIKLI GENÇ KADINLARDA FARKLI QUADRİSEPS FEMORİS İZOMETRİK KUUVETLENDİRME YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI
Bilge BAŞAKCI ÇALIK, Elif GÜR KABUL, Meryem BÜKE, Fatma ÜNVER, Filiz ALTUĞ

AN INVESTIGATION OF ACUTE EFFECT OF KINESIO TAPING ON SINGLE LEG BALANCE IN TAEKWONDO ATHLETES: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL 29

TAEKWONDO SPORCULARINDA KİNEZYO BANTLAMANNIN TEK BACAK DENGESİNE AKUT ETKİSİNİN İNCELENMESİ: RANDOMİZE KONTROLLÜ ÇALIŞMA
Tuğba KOCAHAN, Aydın BALCI, Bihter AKINOĞLU

THE RELATIONSHIP BETWEEN TRUNK ASSESSMENTS AND QUALITY OF LIFE IN ADOLESCENT IDIOPATHIC SCOLIOSIS FOLLOWING SURGERY 36

ADÖLESAN İDİOPATİK SKOLYOZ'DA CERRAHİ SONRASI GÖVDE DEĞERLENDİRMELERİ VE YAŞAM KALİTESİ ARASINDAKİ İLİŞKİ
Ferhat ÖZTÜRK, Hande GÜNEY DENİZ, Mehmet AYVAZ, Halil Gökhan DEMİRKIRAN, Gizem İrem KINIKLI

THE DOSE INDEX IS RELATED WITH MUSCLE DYSFUNCTION, ACTIVITIES OF DAILY LIVING, AND QUALITY OF LIFE IN CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE 45

KRONİK OBSTRÜKTİF AKCİĞER HASTALIĞINDA DOSE İNDEKSİ KAS FONKSİYON BOZUKLUĞU, GÜNLÜK YAŞAM AKTİVİTELERİ VE YAŞAM KALİTESİ İLE İLİŞKİLİDİR
Aslıhan ÇAKMAK, Ebru ÇALIK KÜTÜKCÜ, Hülya ARIKAN, Naciye VARDAR YAĞLI, Melda SAĞLAM, Deniz İNAL İNCE, Çiğdem ÖKSÜZ, Sema SAVCI, Tülin DÜGER, Cemile BOZDEMİR-ÖZEL, Hazal SONBAHAR-ULU, Haluk TEKERLEK, Lütfi ÇÖPLÜ

KRONİK BOYUN AĞRILI BİREYLERDE DERİN BOYUN FLEKSÖR KAS PERFORMANSININ DENGİ VE YÜRÜME PARAMETRELERİ İLE İLİŞKİSİ 52

RELATIONSHIP BETWEEN DEEP NECK FLEXOR MUSCLE PERFORMANCE, BALANCE AND GAIT PARAMETERS IN INDIVIDUALS WITH CHRONIC NECK PAIN
Şeyda TOPRAK ÇELENAY, Oğuzhan METE, Zehra KORKUT, Muhammet ÖZALP, Bayram Sönmez ÜNÜVAR, Meryem SEVİM

KARPAL TÜNEL SENDROMLU HASTALARDA KAS KUUVET VE ENDURANSI ÜST EKSTREMİTE FONKSİYONLARINI ETKİLER Mİ? 58

DOES MUSCULAR STRENGTH AND ENDURANCE AFFECT THE FUNCTIONS OF THE UPPER EXTREMITY IN PATIENTS WITH CARPAL TUNNEL SYNDROME?
Petek CANOVA KESKİNKÖZ, Gülbın ERGİN, Serkan BAKIRHAN, Ayşe ÖZDEN

ASEMPTOMATİK HALLUKS VALGUSLU BİREYLERDE TEK AYAK ÜZERİ DENGİ PERFORMANSININ İNCELENMESİ 66

AN INVESTIGATION OF SINGLE-LEG BALANCE PERFORMANCE IN INDIVIDUALS WITH ASYMPTOMATIC HALLUX VALGUS
Serkan TAŞ, Nilgün BEK, Alp ÇETİN

EL YARALANMASI OLAN BİREYLER İŞE GERİ DÖNEBİLİYOR MU? 73

CAN PATIENTS WITH HAND INJURIES RETURN TO WORK?
İlkem Ceren SİĞİRTMAÇ, Çiğdem ÖKSÜZ

DERLEME (REVIEW)

COVID-19 ENFEKSİYONUNDA AKUT VE POST-AKUT FİZİYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON 81

ACUTE AND POST-ACUTE PHYSIOTHERAPY AND REHABILITATION IN COVID-19 INFECTION
Deniz İNAL İNCE, Naciye VARDAR YAĞLI, Melda SAĞLAM, Ebru ÇALIK KÜTÜKCÜ



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2020 31(1)1-10

Kübra SEYHAN, PhD, PT¹
Mintaze KEREM GÜNEL, PhD, PT¹
Ece ÜNLÜ AKYÜZ, MD²

- 1 Hacettepe University, Faculty of Physical Therapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey.
- 2 University of Health Sciences, Dışkapı Yıldırım Beyazıt Education and Research Hospital, Clinic of Physical Therapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey.

Correspondence (İletişim):

Kübra SEYHAN, PhD, PT
Hacettepe University,
Faculty of Physical Therapy and Rehabilitation,
Cerebral Palsy and Pediatric Rehabilitation Unit,
06100, Sımanpazarı, Ankara, Turkey
Phone: +90-312-305 1577
E-Mail: kubra.seyhan@yahoo.com
ORCID: 0000-0001-7943-4255

Mintaze KEREM GÜNEL
E-Mail: mintaze@yahoo.com
ORCID: 0000-0003-4942-5272

Ece ÜNLÜ AKYÜZ
E-Mail: dreceunlu@yahoo.com
ORCID: 0000-0003-4718-5981

Received: 28.03.2019 (Geliş Tarihi)
Accepted: 20.12.2019 (Kabul Tarihi)



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

FAMILY-CENTRED, GOAL-DIRECTED MULTIDISCIPLINARY APPROACH FOR LOWER EXTREMITY BOTULINUM TOXIN WITH PHYSICAL THERAPY AND REHABILITATION IN CEREBRAL PALSY

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: This study aimed to investigate lower extremity botulinum toxin (BT) and physical therapy and rehabilitation (PTR) application scoping "family-centered, goal-directed multidisciplinary approach (FGMA)" in the children with cerebral palsy (CP) and to assess the satisfaction of parents and children from this approach.

Methods: A physician and physiotherapist evaluated 30 children (age=6.33±2.38 years) with ambulatory CP and their parents using the FGMA. Gross Motor Function Classification System (GMFCS), Manual Ability Classification System (MACS), and Communication Function Classification System (CFCS) were used to define the functionality of children. Selectivity was assessed using the Selective Control Assessment of the Lower Extremity (SCALE). Walking was evaluated using the Observational Gait Scale (OGS) and the Gillette Functional Assessment Questionnaire (FAQ). Satisfaction levels marked on the Visual Analogue Scale.

Results: Nineteen (63%) children were GMFCS level III, 16 (53%) children were MACS level I, 19 (63.33%) children were CFCS level I. Half of children had visual problems. While the most preferred muscles were hamstring and gastrocnemius for BT, the most common device was ankle-foot orthosis. The median score of SCALE, OGS, and FAQ, and the satisfaction of parents and children were 8 (4-17), 12 (2-24), 2 (1-10), 9 (7-10), and 7 (6-10) points, respectively. The satisfaction level of parents with the new approach was higher than the previous traditional approach (p<0.001).

Conclusions: Both the parents and children may be satisfied with the FGMA for BT with the PTR program. Clinicians should take into account lower extremity selectivity, walking performance, and satisfaction levels as much as muscle tone or range of motion.

Key Words: Botulinum Toxin; Cerebral Palsy; Parent; Physical Therapy.

SEREBRAL PALSİDE ALT EKSTREMİTE BOTULİNÜM TOKSİN İLE FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON İÇİN AİLE-MERKEZLİ HEDEFE-YÖNELİK MULTİDİSİPLİNER YAKLAŞIM

ARAŞTIRMA MAKALESİ

ÖZ

Amaç: Bu çalışma alt ekstremitte Botulinum Toksin (BT) uygulaması ile fizyoterapi ve rehabilitasyon (FTR) programına alınacak serebral palsi (SP)'li çocukları "aile merkezli ve hedefe yönelik multidisipliner yaklaşım (AHMY)" kapsamında incelemek ve ebeveynler ile çocukların bu yaklaşımdan memnuniyetini değerlendirmek amacıyla yapıldı.

Yöntem: BT uygulaması için başvuran, yürüyebilen 30 SP'li çocuğu (yaş=6,03±2,38 yıl) ve ebeveynlerini, bir fizik tedavi ve rehabilitasyon uzman hekimi ve fizyoterapist AHMY ile değerlendirdi. Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS), El Becerileri Sınıflandırma Sistemi (EBSS), İletişim Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (İFSS) çocuğun fonksiyonelliğini değerlendirmek için kullanıldı. Selektivite, Alt Ekstremitenin Selektif Kontrol Ölçeği (AESKÖ) ile yürüyüş, Gözlemsel Yürüyüş Skalası (GYS) ve Gillette Fonksiyon Değerlendirme Anketi (FDA) ile değerlendirildi. Memnuniyet seviyeleri Görsel Analog Skalası ile ölçüldü.

Sonuçlar: Ondokuz (% 63) çocuk KMFSS seviye III, 16 (% 53) çocuk EBSS seviye I ve 19 (% 63,33) çocuk İFSS seviye I'di. Çocukların yarısının görme problemi vardı. BT için en çok tercih edilen kaslar hamstring ve gastrocnemiuştü. En yaygın kullanılan cihaz ayak-ayak bileği orteziydi. AESKÖ puanı ortanca değeri 8 (4-17) puan, GYS değeri 12 (2-24) puan, FDA değeri 2 (1-10) puan, ebeveyn ve çocukların memnuniyeti puanı ortanca değerleri 9 (7-10) ve 7 (6-10) puandı. Ebeveynlerin yeni yaklaşımdan memnuniyet değerleri geleneksel yaklaşıma göre yüksekti (p<0,001).

Tartışma: Hem ebeveynler hem de çocuklar BT ile FTR programı için AHMY'dan memnun kalabilirler. Bu yaklaşımda klinisyenler; kas tonusu ve eklem hareket açıklığı değişimi kadar alt ekstremit selektivitesi, yürüme performansı ve memnuniyet değerlerini de dikkate almalıdır.

Anahtar Kelimeler: Botulinum Toksin; Serebral Palsi; Ebeveyn; Fizyoterapi.

INTRODUCTION

Cerebral palsy (CP) is a group of permanent posture and movement disorder that causes activity limitation due to non-progressive disorders in the developing brain (1). Spasticity is a common feature of CP. Children with spastic CP have impaired muscle tone, lack of motor control, abnormal postural control, all of which affect functional balance capacity, and daily living activity (1).

Intramuscular Botulinum Toxin (BT) injection is dose-dependent chemical denervation and has often been used as an accepted safe and effective method to reduce spasticity in children with CP (2). BT injection diminishes muscle activity by blocking the release of acetylcholine at the synaptic junction. It is injected in a single muscle or multiple muscles in a session (3).

The BT application is an integral part of the multidisciplinary model of spastic children with CP. Today, the BT application is combined with other treatments such as physical therapy and rehabilitation (PTR), orthotic management, casting, pharmacotherapies, intrathecal baclofen, selective dorsal rhizotomy, and single-event multi-level orthopedic surgery (4). The combination of treatment modalities is more effective than the use of one treatment in the management of muscle spasticity (3). Some authors have found the combined use of BT and PTR to be more effective than BT alone, but other investigators have not confirmed this observation (4,5).

Today, “family-centered, goal-directed multidisciplinary approach (FGMA)” that is a perspective where the family and the child are at the center, preferred in all areas related to child health in clinics (6). Since children with CP are affected by neuromotor, musculoskeletal, somatosensorial, and many other impairments, different disciplines are needed for the evaluation and treatment of children in the multidisciplinary team (7). Children with CP are evaluated holistically, and goals are set with the family and treatment program is formed in line with the goals in the FGMA (8). Conversely, professionals implement their personal goals independent of other disciplines in traditional BT injections or PTR programs. In this routine and traditional process, it can be difficult for the family

and the child to adapt to other disciplines in terms of time, place, and material. Notably, the goals and expectations of the family and the child is present in the background most of the time (9).

Considering that the duration of the effect of BT injection is short, it is thought that evaluation together with the core-team of family, child, physician, and physiotherapist would be time efficient and families would be pleased in BT injections plus PTR program. Therefore, this study was aimed to interpret the characteristics of the children with CP who received the multilevel lower extremity BT application and PTR program under the FGMA and assesses satisfaction levels of parents and children about this approach.

METHODS

This study was approved by the clinical ethical committee of Dışkapı Yıldırım Beyazıt Educated and Research Hospital (Approval Number: 57-30). This study was conducted within the scope of Ph.D. dissertation at Dışkapı Yıldırım Beyazıt Education and Research Hospital, Physical Therapy and Rehabilitation Clinic, between May 2018 and March 2019. Written informed consent was obtained and signed by the parents of involved children before participation in the study.

Participants

Participants with ambulatory CP and their parents were recruited from an out-patient clinic. The children and their parents were informed about the study. The inclusion criteria were being 3-12 years of age. Children had spastic bilateral CP, were classified at GMFCS levels from level I to III, had at least one BT application previously, were planned to receive multilevel BT injection for their both their lower extremities. The children who were agitated and had communication problems were excluded from the study.

Procedure

The family, child, physician, and physiotherapist were members of a core team who have come together for the FGMA. Clinical observation and objective evaluation were performed with the core team together for BT injections and PTR program

in a clinical setting (Figure 1).

A 20-year experienced physical medicine and rehabilitation specialist and a 10-year experienced pediatric physiotherapist evaluated the children with the participation of their parents in a clinical setting. Demographic data, complaints, difficulties, and expectations of the children and their parents were investigated. The physician and the physiotherapist observed together and assessed body structures (muscle tone, range of motion, selectivity), activity (functional levels, mobility, walking ability), and participation status of children with special clinical assessments for multilevel BT injection and PTR program. After holistic evaluation, the physician decided on the lower extremity multilevel BT injections according to “key muscle concept” (10) and also decided some aspects such as muscles and levels should be injected, orthotics and adaptive devices should be suggested with taking the views of the physiotherapist and goals of the child and parents. The essential muscles process and orthosis had determined. The physiotherapist explained to the child and parent the concept of FGMA that consisted of activity-based training with a physiotherapist (4 times per week, one hour per day), family education, home program, and follow up of treatment (Figure 1). The program applied considering the goals of the family and the child (11). The physiotherapist gave family education about details of using orthosis and assistive devices and treatment follow up (three-month intervals) after the multilevel BT injections to the child and their parents (Figure 1). Family education included motivation of the parent and the child, the responsibility of the family in treatment, and its importance for the use of orthosis and assistive devices. Individual home program and exercises were shown to the child and the family. It was stated that the follow-up of the home program would be done over the phone application every week, and general checks would be done at three-month intervals.

In the traditional approach consisted of separate evaluation of children with CP and their parents by physician and physiotherapist. In this approach, first of all, physician evaluates children with CP without the presence of their physiotherapists in hospital, perform multilevel BT injection and then

refer family and children to receive PTR sessions. The children undergo traditional PTR sessions applied by physiotherapists in special education and rehabilitation centers. In traditional PTR approach, physiotherapist evaluates children with CP and their parents independently of physician. Unstructured stretching training, active range of motion, electrical stimulation, and functional strength training are usually applied to children one hour per day, 2-4 times per week at least three months (3,12).

Assessments

Demographic data (age, gender, clinical diagnosis) and previous BT injection history of children with CP were recorded from their medical records. Specialized classification systems were used to determine the functional status of children with CP. Gross Motor Function Classification System Expanded and Revised (GMFCS&ER) describes the locomotor abilities of children with CP in five levels. Level I walks without limitations, and level II walks with limitations, and level III walks using a hand-held mobility device, level IV; self-mobility with limitations and level V; may use powered mobility, transported in a manual wheelchair. The Turkish version of GMFCS&ER was used for this study (13).

Manual Ability Classification System (MACS) is a five-level classification system that describes the use of hands in handling objects. It classifies the hand skills of children with CP based on the need for self-help or adaptation into five levels. Level I handles objected efficiently and successfully. Level II handles most objects but with somewhat reduced quality and speed of achievement. Level III handles objects with difficulty, needs help to prepare and modify activities. Level IV handles a limited selection of easily managed objects in adapted situations. Level V does not handle objects and has severely limited ability to perform even simple actions. The Turkish version of the MACS was used for the current study (14).

Communication Function Classification System (CFCS) classifies the communication of children with CP into five levels. As the level increases, the communication ability decreases. While level I describes that a person independently and effectively alternates between being a sender and

receiver of information with most people in most environments, level V describes that a person is seldom able to communicate effectively even with familiar people. The researcher used the Turkish version of the CFCS for classifying the children (15, 16).

Modified Tardieu Scale (MTS) measures the muscle tone with a five-level scale which ranged from 0; no resistance throughout the passive movement to 4; in fatigable clonus (>10 s when maintaining pressure) occurring at a precise angle (17). Bilateral hamstrings and gastrocnemius muscles measured using MTS by the physician. Two velocities were chosen to determine the quality of muscle reaction, such as slow as possible (V1) and as fast as possible (V3). Two resulting joint angles were measured by goniometer including the R1 angle which is the 'angle of catch' after a fast velocity stretch (V3) and the R2 angle defined as the passive joint range of following a slow velocity stretch (V1). The passive range of movement at different two-movement velocities (fast and slow velocity stretch) was determined for the dynamic component of the hamstrings and gastrocnemius muscles (17).

Selective Control Assessment of the Lower Extremity (SCALE) is used to quantify the selective motor control in children with CP. The physiotherapist assessed the isolated joint movements of hip, knee, ankle, subtalar, and toe joints bilaterally. Selective Voluntary Movement Control was graded at each joint as "Normal" (2 points), "Impaired" (1 point), or "Unable" (0 points). The SCALE score for each limb was obtained by summing the points. A grade of "Normal" was given when the desired movement sequence was completed within the verbal count without movement of untested ipsilateral or contralateral lower extremity joints. A grade of "Unable" was given when the requested movement sequence was not initiated or when it was performed using a synergistic mass flexor or extensor pattern (18).

Observational Gait Scale (OGS) is a quantitative gait scale (19) consisting of eight sections, with a maximum score of 22 for each leg indicating normal gait. The child walked along a 10-meter walkway barefooted, with or without the use of a

walking aid. The physician rated the frontal and sagittal plane observations for each child, both at average and slow speed.

Gillette Functional Assessment Questionnaire (FAQ) is a valid, reliable, a ten-level, parent-reported questionnaire that classifies the functional walking performance of children with CP in daily life. While "level 1" defines children who do not walk, "level 10" defines children running and climbing on different grounds without difficulty. Permission of the Turkish FAQ was obtained from Seyhan et al. The physiotherapist interviewed the parents about the walking performance of their children with CP in daily life by the Turkish version of the FAQ (20). The permissions for all the questionnaires were taken via e-mail.

All children previously had at least one BT injection experience. After evaluating the children scoping FGMA, the satisfaction levels of the parents and children were questioned between 0 and 10 using the Visual Analogue Scale. The physiotherapist asked whether the children or their parents had been satisfied with their previous traditional evaluation and current FGMA evaluation for the BT injection plus the PTR program (21).

Statistical Analysis

The number of participants to be included in the study with 80% power with alpha error margin 0.05 and beta 0.20 was determined to be at least thirty participants. In case of any inconvenience in getting sample statistics, the number of participants was raised to thirty-seven. Statistical analysis was performed using the Statistical Package for the Social Sciences version 23.0 program (IBM SPSS Statistics for Windows, IBM Corp, Armonk, NY, USA). The descriptive statistical analysis (mean, standard deviation, median, minimum, maximum range, frequency) was used to determine the characteristics of the children with CP (22). Age, height, weight, and body mass index were presented as mean±standard deviation (SD). The categorical data including sex, GMFCS, MACS, CFCS levels, additional problems, use of orthotics or adaptive device, and data about the multilevel BT application (key muscles, previous repeats) were expressed as frequency and percentages. The median, minimum, and maximum values of MTS,

SCALE, OGS, FAQ, and satisfaction levels of the parents and the children were calculated. Mann-Whitney u test was used to compare between the parental and child's satisfaction levels of the previous traditional approach applied and current family-centered, goal-directed approach. A p-value <0.05 was considered as statistically significant (22).

RESULTS

Thirty-seven children with CP were evaluated for this study. Three children could not continue the treatment, and two children had communication problems. Two children were excluded because of planned BT injections in upper extremity muscles. As a result, 30 children were included in this study. Their mean age was 6.03 ± 2.38 years (3-11 years). Eighteen (60%) were females, and 12 (40%) were males. Half of the children had visual problem, 11 children (36%) had speech problem, and four children (13%) had epilepsy (Table 1).

According to GMFCS, one child (3%) was level I, 10 children (33%) were level II, and 19 children (63%) were level III. The MACS levels of children were level I (53%) and level II (46%). Nineteen children (63%) were in level I, eight children (26%) were in

level II, and three children (10%) were in level III, according to the CFCS.

Ten children (33%) used AFO and KAFO, 10 children (33%) used the combination of AFO, KAFO, and standing frame, and seven children (23%) used only AFO. While two children (6%) had AFO, KAFO, hand splint, and knee immobilizer, and one child (3%) used AFO, KAFO, standing frame, and hand splint (Table 1).

All of the children went to special education and rehabilitation center. While six children (20%) took the PTR session once a week, 24 children (80%) took twice a week. In addition, 26 children (86%) took PTR sessions in hospitals. While 20 children (66%) received twice a week, six children (20%) received three times a week. The four of them (13%) did not receive a session from hospitals because of distance or transportation.

The median scores of iliopsoas muscles were 1 point, according to the MTS (0-2) bilaterally. The median scores of hip adductors were 1 point on the MTS (0-3). The median score of hamstring muscles was 2 points (ranged from 1 to 3 points) on the MTS (Table 2). The gastrocnemius muscle tone differed from 1 to 3 (median=2 points) on the MTS.

Table 1: Characteristics of Children with Spastic Diplegic Serebral Palsy for the Botulinum Toxin Injections plus Physical Therapy and Rehabilitation Program.

Variables	CP (n=30)	
	n	%
Sex (Females/Males)	18/12	60/40
Age (years)	$6.03 \pm 2.38^{\delta}$	(3-11)
Height (cm)	$93.06 \pm 13.10^{\delta}$	(70-120)
Weight (kg)	$18.86 \pm 5.58^{\delta}$	(11-35)
Body Mass Index (kg/m ²)	$21.63 \pm 3.52^{\delta}$	(14-29)
Additional Problems	n	%
Visual	15	50
Hearing	1	3
Speech	11	36
Epilepsy	4	13
Orthosis and Adaptive Devices	n	%
AFO	7	23
AFO+KAFO	10	33
AFO+KAFO+Standing Frame	10	33
AFO+KAFO+Hand Splint+Immobilizer	2	6
AFO+KAFO+Standing Frame+Hand Splint	1	3

^δMean±SD. CP: Cerebral Palsy, AFO: Ankle Foot Orthosis, KAFO: Knee Ankle Foot Orthosis.

Table 2: Muscles Tone, Selectivity and Walking Ability of Children with Spastic Ambulatory Cerebral Palsy.

Scales		CP (n= 30)	
		Right Median (min-max)	Left Median (min-max)
Muscle Tones-Modified Tardieu Scale (0-5)			
Iliopsoas		1 (0-2)	1 (0-2)
Hip Adductors		1 (0-3)	1 (0-3)
Hamstring		2 (1-3)	2 (1-3)
Gastrocnemius		2 (1-3)	2 (1-3)
Soleus		2 (1-3)	2 (1-3)
Tibialis Posterior		1 (0-2)	1 (0-2)
Lower Extremity Impairment	Total Median (min-max)	Right Median (min-max)	Left Median (min-max)
Selective Control Assessment of Lower Extremity	8 (4-17)	3 (2-9)	3 (2-8)
Observational Gait Scale	12 (2-24)	5 (1-15)	6 (1-15)
Walking Ability			Median (min-max)
Gillette Functional Assessment Questionnaire			2 (1-10)

CP: Cerebral Palsy.

The minimum and maximum scores of the soleus muscles were 1 and 3 points, and the median scores were 2 points on the MTS bilaterally. The median scores of right and left tibialis posterior muscles were 1 point on the MTS, and scores ranged between 0 and 2 points bilaterally (Table 2).

The total SCALE differed from 4 to 17 points, and the median score was 8 points. The median of the total OGS scores was 12 points, and minimum and maximum scores were 2 and 24 points, respectively. The FAQ levels varied from 1 to 10, and the median score was 2 points (Table 2).

The number of previous BT injection repeats ranged

from one time to 10 times, and the median value was 2. The estimated critical muscles thought for BT injections were as indicated in Table 3. The gastrocnemius, soleus, tibialis posterior, medial hamstring, adductor longus, gracilis, and iliopsoas muscles were the estimated key muscles for BT applications. The combination of the gastrocnemius, medial hamstring and tibialis posterior (20%), and the combination of muscles of hamstrings, adductor longus, and gracilis (20%) were the most preferred ones (Table 3).

While the satisfaction level of parents with the previous traditional approach was 7 (5-9) on the Visual Analogue Scale, the satisfaction level with

Table 3: Information About the Estimated Key Muscles Prescribed for the Botulinum Toxin Injections.

Variable	CP (n=30)	
	Median	Min-Max
Previous Botulinum Toxin Applications (n)	2	1-10
Estimated Key Muscles	n	%
Gastrocnemius+Soleus	3	10
Gastrocnemius+Tibialis Posterior	6	20
Gastrosoleus+Medial Hamstring	3	10
Gastrocnemius+Medial Hamstring+Tibialis Posterior	6	20
Gastrocnemius+Medial Hamstring+Adductor Longus	4	13.33
Gastrosoleus+Medial Hamstring+Iliopsoas	1	3.33
Medial Hamstring+Gracilis/Adductor Longus	6	20
Hamstring+Iliopsoas	1	3.33

CP: Cerebral Palsy.

Table 4: Satisfaction of the Children and Their Parents with the Traditional Approach or the Family-centered, Goal-directed Multidisciplinary Approach.

Visual Analogue Scale	Traditional Approach (n=30) Median (min-max)	FGMA (n=3) Median (min-max)	p ^φ
Satisfaction of Parents with Approach	7 (5-9)	9 (7-10)	<0.001*
Satisfaction of Parents with Family Education	6 (4-9)	8 (7-10)	<0.001*
Satisfaction of Children with Approach	7 (5-9)	7 (6-10)	0.135

*p<0.05. ^φMann-Whitney U test, FGMA: Family-centered, Goal-directed Multidisciplinary Approach.

current FGMA was 9 (7-10), and there was a significant difference between values ($p<0.001$). The median value of satisfaction with family education in the previous traditional approach was 6 (4-9), and the median value was 8 (7-10) in the current FGMA ($p<0.001$, Table 4). There was not any significant difference between the satisfaction levels of children in traditional or current approach ($p=0.135$, Table 4).

DISCUSSION

In this study comparing two different approaches, traditional and FGMA, for determining BT injections

and PTR program in children with CP, it was stated that the FGMA perspective was more satisfying to parents and children and also reported that family education at FGMA was more pleasing for parents of children with CP.

In traditional PTR approaches, physiotherapists focus on impairments and limitations of children with CP (23). The FGMA approach is a crucial concept in the treatment of children with CP and their families, with partnership and collaboration being the principal aspects of rehabilitation (24,25). Darrah et al. (25) showed that the lack of formal processes of FGMA could result in inequitable

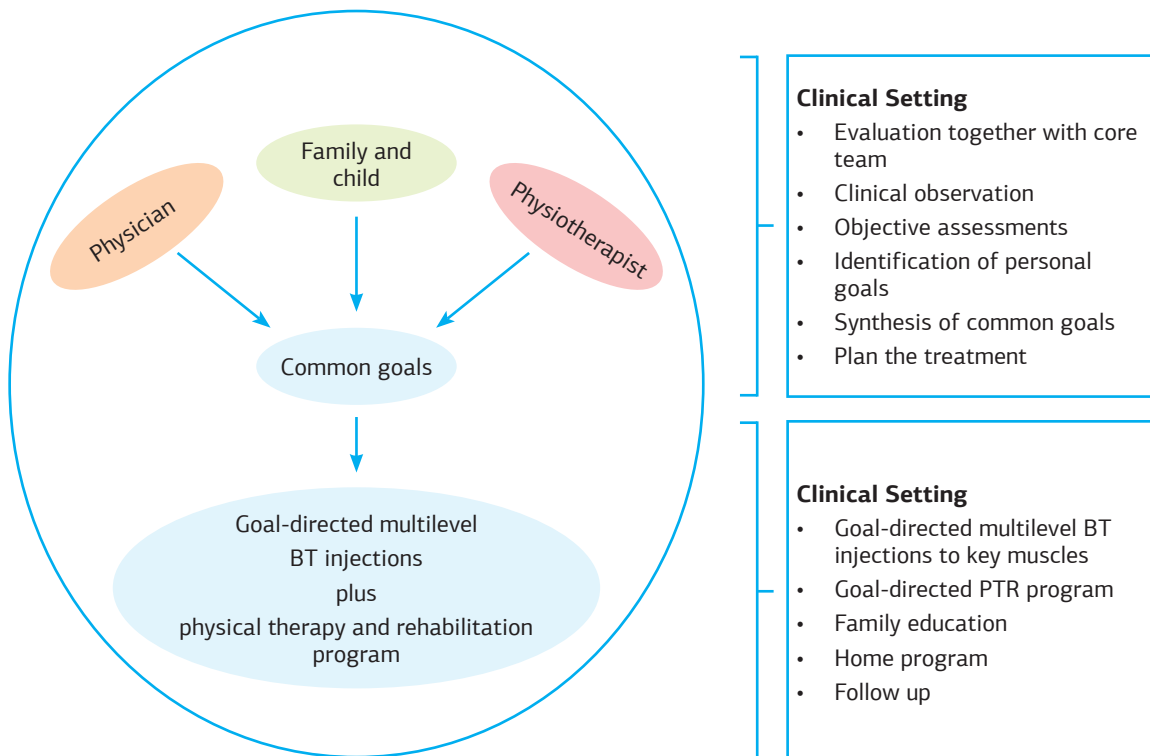


Figure 1: Family-centered, Goal-directed Multidisciplinary Approach diagram for Botulinum Toxin Injections plus Physical Therapy and Rehabilitation Program. BT: Botulinum Toxin, PTR: Physical Therapy and Rehabilitation Approach.

opportunities for families to participate in their children's rehabilitation. There is a need for a study about standardized approaches to increase the participation of the family in rehabilitation. To the best of our knowledge, the current study was the first study that employed a standardized FGMA approach for the combined program of both BT and PTR program.

Kuo et al. (6) emphasized that the family-centered approach may increase not only the general understanding among the family members but also the family's respect for and willingness to participate in the decision-making process with the medical team. Family centeredness moved beyond patient-clinician interaction by considering the needs of all family members, not just the child, and emphasized that more research was needed to ensure that it is being implemented correctly (6). Today, studies indicate that goal-directed therapy is beneficial (26). Considering a holistic approach to the PTR program with the BT injections, the expectations and goals of the parents and the children are as important as the clinicians. Other research, however, shows that the family-centered approach is problematic because professionals create a "therapeutic imperative" for mothers, expecting them to do therapeutic work that usually exceeds the amount of work that professionals do with their children (27). In this study, parents were more satisfied with the FGMA perspective comparing with the previous traditional approach. Furthermore, they are also satisfied with family education for using assistive devices, positioning the child, home exercise program, and the follow-up of the treatment.

Previous studies on the effects of BT injections focused on assessing only muscle tone, range of motion, and gross motor function. However, the researchers also took into account the daily activity evaluations were in time (3,28). Recent assessment of selective voluntary control indicates that family satisfaction has been added to the evaluation parameters of lower extremity BT application (11). Although the selective movement of the ankle joint was assessed in most of the recent studies about BT injections, selective motor control of the other joints in lower extremity should also be assessed. Therefore, the SCALE total score was obtained by

evaluating the hip, knee, ankle, and subtalar joints, and fingers were used for selectivity of the lower extremity in the current study. Even though the most reliable gait assessment is a three-dimensional gait analysis system, it is unlikely to be applied in all the clinical setting (29). The FAQ and the OGS were used to assess the children walking performance in daily life and walking quality because both of them are easier to use. It was emphasized that lower extremity selectivity, walking ability, and walking performance of the children with ambulatory CP were low in the current study.

In previous studies, while gastrocnemius and soleus muscles were the most preferred muscles in children with spastic bilateral CP with GMFCS level I-III, hamstrings, and adductor muscles were the most preferred muscles in children with CP in level IV-V (30,31). In this study, the most estimated key muscles were hamstring and gastrocnemius muscles of children in level I to III, probably because most of the children walked with knee flexion and talipes equinus position.

In a French observational study, Visual Analogue Scale was used for assessing the therapeutic goals of BT use in the management of children with CP. The results are in favor of the use of as conservative safe and efficient treatment of spasticity in children, which enabled functional improvement as well as pain relief. However, there is no data about the satisfaction level of children and parents separately (30). In this study, we found the parents were a little more satisfied with their children, although both the satisfaction levels of parents and their children were high.

There were some limitations to this study. Inclusion of the experiences of only one sample group limited the quality of the study. As children's age ranges were broad and understanding levels of questions would be different, the satisfaction levels of all children were recorded by asking their parents. If children over the age of five had rated their satisfaction levels, the value of children's satisfaction could have been different. There was a lack of valid and reliable specific parent or child-reported questionnaires related to BT application, parent education, or PTR program; therefore, the Visual Analogue Scale was used for satisfaction in

this study.

As a result of this study, lower extremity selectivity, daily walking performance, parents and child satisfaction would be taken into consideration as much as muscle tone or range of motion by the clinicians for the FGMA concept. Parents and children may be satisfied with the FGMA for BT injections with the PTR program. In future studies, randomized controlled trials should be conducted comparing the traditional approach, and the FGMA. The long-term satisfaction levels of the parents and the children with CP may also be compared with the traditional approach. Furthermore, there is also a need for assessment methods to question the satisfaction of children and parents of all ages in relation to BT and the PTR program.

Sources of Support: None.

Conflict of Interest: There is no conflict of interest.

Ethical Approval: The ethical approval of the study was gathered from the Clinical Research Ethics Committee of the Dışkapı Yıldırım Beyazıt Education and Research Hospital (Approval Date: 18.01.2019, Approval Number: 57-30).

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

Peer-Review: Externally peer-reviewed.

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

Acknowledgements: We would like to thank Ms. Ruby Okoh for proofreading, and thank the staff working in the physical therapy and rehabilitation clinic at Dışkapı Yıldırım Beyazıt Education and Research Hospital for the study.

REFERENCES

- Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, Damiano D, et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol Suppl.* 2007;109(suppl 109):8-14.
- Kahraman A, Seyhan K, Değer Ü, Kutlutürk S, Mutlu A. Should botulinum toxin A injections be repeated in children with cerebral palsy? A systematic review. *Dev Med Child Neurol.* 2016;58(9):910-7.
- Heinen F, Desloovere K, Schroeder AS, Berweck S, Borggraefe I, van Campenhout A, et al. The updated European Consensus 2009 on the use of Botulinum toxin for children with cerebral palsy. *Eur J Paediatr Neurol.* 2010;14(1):45-66.
- Molenaers G, Van Campenhout A, Fagard K, De Cat J, Desloovere K. The use of botulinum toxin A in children with cerebral palsy, with a focus on the lower limb. *J Child Orthop.* 2010;4(3):183-95.
- Schasfoort F, Dallmeijer A, Pangalila R, Catsman C, Stam H, Becher J, et al. Value of botulinum toxin injections preceding a comprehensive rehabilitation period for children with spastic cerebral palsy: a cost-effectiveness study. *J Rehabil Med.* 2018;50(1):22-9.
- Kuo DZ, Houtrow AJ, Arango P, Kuhlthau KA, Simmons JM, Neff JM. Family-centered care: current applications and future directions in pediatric health care. *Matern Child Health J.* 2012;16(2):297-305.
- Trabacca A, Vespino T, Di Liddo A, Russo L. Multidisciplinary rehabilitation for patients with cerebral palsy: improving long-term care. *J Multidiscip Healthc.* 2016;9:455.
- Löwing K, Bexelius A, Carlberg EB. Goal-directed functional therapy: a longitudinal study on gross motor function in children with cerebral palsy. *Disabil Rehabil.* 2010;32(11):908-16.
- Kruijssen Terpstra AJ, Ketelaar M, Boeije H, Jongmans MJ, Gorter JW, Verheijden J, et al. Parents' experiences with physical and occupational therapy for their young child with cerebral palsy: a mixed studies review. *Child Care Health Dev.* 2014;40(6):787-96.
- Strobl W, Theologis T, Brunner R, Kocer S, Viehweger E, Pascual-Pascual I, et al. Best clinical practice in botulinum toxin treatment for children with cerebral palsy. *Toxin (Basel).* 2015;7(5):1629-48.
- Lowling K, Thews K, Haglund-Akerlind Y, Gutierrez-Farewik EM. Effects of Botulinum Toxin-A and goal-directed physiotherapy in children with cerebral palsy GMFCS Levels I & II. *Phys Occup Ther Pediatr.* 2017;37(3):268-82.
- Novak I, McIntyre S, Morgan C, Campbell L, Dark L, Morton N, et al. A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: state of the evidence. *Dev Med Child Neurol.* 2013;55(10):885-910.
- El O, Baydar M, Berk H, Peker O, Kosay C, Demiral Y. Interobserver reliability of the Turkish version of the expanded and revised gross motor function classification system. *Disabil Rehabil.* 2012;34(12):1030-3.
- Akpınar P, Tezel CG, Eliasson A-C, Icagasioglu A. Reliability and cross-cultural validation of the Turkish version of Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy. *Disabil Rehabil.* 2010;32(23):1910-6.
- Mutlu A, Kara OK, Livanelioglu A, Karahan S, Alkan H, Yardimci BN, et al. Agreement between parents and clinicians on the communication function levels and relationship of classification systems of children with cerebral palsy. *Disabil Health J.* 2018;11(2):281-6.
- Mutlu A, Kara ÖK, Günel MK, Livanelioglu A. Serebral palsili bireyler için iletişim fonksiyon sınıflandırma sistemi (İFSS) 2012. http://cfcs.us/wp-content/uploads/2014/02/Turkish_CFCS_2012_06_26.pdf. Access Date: April 19, 2018.
- Numanoglu A, Gunel MK. Intraobserver reliability of modified Ashworth scale and modified Tardieu scale in the assessment of spasticity in children with cerebral palsy. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2012;46(3):196-200.
- Fowler EG, Staudt LA, Greenberg MB, Oppenheim WL. Selective Control Assessment of the Lower Extremity (SCALE): development, validation, and interrater reliability of a clinical tool for patients with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.*

- 2009;51(8):607-14.
19. Tosun NÇ. Spastik serebral palsili çocuklarda yürüyüş paternlerinin incelenmesi ve gözlemsel yürüyüş analizlerinin gözlemci içi güvenilirliklerinin belirlenmesi. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans, Ankara, 2016.
 20. Seyhan K, Çankaya Ö, Şimşek TT, Günel MK. Serebral palsili çocuklarda Gillette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirme Anketinin gözlemci içi güvenilirlik ve geçerliğinin araştırılması. *Turk J Physiother Rehabil.* 2018;29(3):73-8.
 21. Vles GF, de Louw AJ, Speth LA, van Rhijn LW, Janssen-Potten YJ, Hendriksen JG, et al. Visual Analogue Scale to score the effects of Botulinum Toxin A treatment in children with cerebral palsy in daily clinical practice. *Eur J Paediatr Neurol.* 2008;12(3):231-8.
 22. Chen DG, Jin Z, Li G, Li Y, Liu A, Zhao Y. *New advances in statistics and data science.* 1st ed. Cham: Springer International Publishing; 2017.
 23. Dirks T, Hadders-Algra M. The role of the family in intervention of infants at high risk of cerebral palsy: a systematic analysis. *Dev Med Child Neurol.* 2011;53(4): 62-7.
 24. Jeglinsky I, Autti-Rämö I, Brogren Carlberg E. Professional background and the comprehension of family centredness of rehabilitation for children with cerebral palsy. *Child Care Health Dev.* 2012;38(1):70-8.
 25. Darrah J, Wiart L, Magill Evans J, Ray L, Andersen J. Are family centred principles, functional goal setting and transition planning evident in therapy services for children with cerebral palsy? *Child Care Health Dev.* 2012;38(1):41-7.
 26. Löwing K, Bexelius A, Brogren Carlberg E. Activity focused and goal directed therapy for children with cerebral palsy—do goals make a difference? *Disabil Rehabil.* 2009;31(22):1808-16.
 27. Leiter V. Dilemmas in sharing care: maternal provision of professionally driven therapy for children with disabilities. *Soc Sci Med.* (1982). 2004;58(4):837-49.
 28. Wren TA, Gorton III GE, Ounpuu S, Tucker CA. Efficacy of clinical gait analysis: a systematic review. *Gait Posture.* 2011;34(2):149-53.
 29. Unlu E, Cevikol A, Bal B, Gonen E, Celik O, Kose G. Multilevel botulinum toxin type a as a treatment for spasticity in children with cerebral palsy: a retrospective study. *Clinics.* 2010;65(6):613-9.
 30. Chaléat-Valayer E, Parratte B, Colin C, Denis A, Oudin S, Berard C, et al. A French observational study of botulinum toxin use in the management of children with cerebral palsy: Botuloscope. *Eur J Paediatr Neurol.* 2011;15(5):439-48.
 31. Franzén M, Hägglund G, Alriksson-Schmidt A. Treatment with Botulinum toxin A in a total population of children with cerebral palsy: a retrospective cohort registry study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2017;18(1):520.



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2020 31(1)11-20

Ayşe ABİT KOCAMAN, PhD, PT¹
Nuray KIRDI, PhD, PT²
Songül AKSOY, PhD, Aud, PT^{3,4}
Özgün ELMAS, MSc, PT⁵
Burcu BALAM YAVUZ, MD⁶

- 1 Kırıkkale University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Kırıkkale, Turkey.
- 2 İstanbul Aydın University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, İstanbul.
- 3 Hacettepe University, Faculty of Health Sciences, Department of Audiology, Ankara, Turkey.
- 4 Hacettepe University, Dizziness and Balance Disorders Research and Application Center, Ankara, Turkey.
- 5 Hacettepe University, Faculty of Physical Therapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey.
- 6 Hacettepe University, Faculty of Medicine, Department of Geriatrics, Ankara, Turkey.

Correspondence (İletişim):

Ayşe ABİT KOCAMAN, MSc, PT.

Kırıkkale University,
Faculty of Health Sciences,
Department of Physiotherapy and Rehabilitation,
71450 Kırıkkale, Turkey.
Phone: +90-318 357 4242 ext. 1542
E-mail: ayseabit@gmail.com
ORCID ID:0000-0002-6694-3015

Nuray KIRDI
E-mail:nuraykirdi@gmail.com
ORCID ID:0000-0002-5471-4987
Songül AKSOY
E-mail: songulaksoy@hotmail.com
ORCID ID:0000-0003-4584-5528
Özgün ELMAS
E-mail: ozgunelmas@hotmail.com
ORCID ID:0000-0002-9063-7624
Burcu BALAM YAVUZ
E-mail:bbdogu@gmail.com
ORCID ID:0000-0002-4430-6146

Received: 06.02.2019 (Geliş Tarihi)

Accepted: 09.05.2019 (Kabul Tarihi)



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

YAŞLI BİREYLERDE KARE ADIM EGZERSİZ EĞİTİMİNİN POSTÜRAL KONTROL, KOGNİTİF FONKSİYON VE YÜRÜYÜŞ ÜZERİNE ETKİSİ: PİLOT ÇALIŞMA

ARAŞTIRMA MAKALESİ

ÖZ

Amaç: Düşmeler yaşlı bireylerde sık karşılaşılan bir durumdur. 65 yaş üstünde, sağlıklı ve toplum içinde yaşayan bireylerin yıllık düşme oranı % 30-40 olarak kaydedilmiştir. Bu nedenle yaşlı bireylerde düşmeyi önlemeye yönelik fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları önem kazanmaktadır. Bu çalışmanın amacı, düşme hikayesi olan yaşlı bireylerde kare adım egzersiz eğitiminin postüral kontrol, kognitif fonksiyonlar ve yürüyüş üzerine etkisini incelemektir.

Yöntem: Çalışmaya yılda en az iki kez düşme hikayesi olan 16 yaşlı birey katıldı. Sekiz birey kontrol grubuna ve sekiz birey egzersiz eğitimi grubuna dahil edildi. Kontrol grubundaki bireyler sekiz hafta boyunca günde iki kez egzersizler 10 kez tekrarlanarak vestibüler ev egzersiz programını evde uyguladı. Egzersiz programındaki bireylere ise, vestibüler ev egzersiz programına ek olarak sekiz hafta boyunca haftada üç gün kare adım egzersizleri uygulandı. Bireylerin demografik bilgileri kaydedildi. Egzersiz programı öncesi ve sonrasında postüral kontrol Bilgisayarlı Dinamik Postürografi (BDP), kognitif fonksiyonlar Montreal Bilişsel Değerlendirme Ölçeği (MBDÖ) ve yürüyüş ise Dinamik Yürüme İndeksi (DYİ) ile değerlendirildi.

Sonuçlar: Kare adım egzersiz eğitimi uygulanan grupta postürografi ile elde edilen denge skorunda, MBDÖ ve DYİ skorlarında anlamlı bir artış olduğu belirlendi ($p < 0,001$).

Tartışma: Düşme hikayesi olan yaşlı bireylerde kare adım egzersiz programı postüral kontrol, kognitif fonksiyonlar ve yürüyüş üzerine etkileri açısından önemli yere sahiptir. Bu sonuçlar doğrultusunda egzersizlerin düşme hikayesi olan yaşlı bireylerde fonksiyonel bağımsızlık düzeyini artırma ve kognitif fonksiyonların korunmasında etkili bir tedavi yaklaşımı olacağını düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Yaşlı; Kare Adım Egzersiz; Denge; Yürüme; Kognitif Fonksiyon.

THE EFFECT OF SQUARE-STEP EXERCISE TRAINING ON POSTURAL CONTROL, COGNITIVE FUNCTION AND GAIT IN THE ELDERLY: A PILOT STUDY

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: Falling is a common condition in elderly individuals. Over 65 years of age, annual rate of falling is 30-40% in healthy and community-dwelling elderly. Therefore, physiotherapy and rehabilitation approaches to prevent falling in elderly individuals are gaining importance. The aim of our study was to investigate the effect of square-step exercise program on postural control, cognitive function, and gait in older with falling history.

Methods: Sixteen elderly subjects with history of falling at least twice a year participated in this study. Eight subjects were in control group and eight elderly subjects were in exercise group. Subjects in the control group followed vestibular home exercise program twice a day, each exercise repeated 10 times for eight weeks. In addition to the vestibular home exercise training, the exercise training group received square-step exercise training three days a week for eight weeks. Demographic variables were recorded. Postural control was assessed using Computerized Dynamic Posturography (CDP), cognitive function was evaluated using the Montreal Cognitive Assessment (MoCA), and gait was assessed using Dynamic Gait Index (DGI). Evaluations were performed before and after the treatment.

Results: In square step exercise group, balance score obtained by using posturography, MoCA, and DGI scores were significantly increased ($p < 0,001$).

Conclusion: In older fallers, square step exercise training has an essential place regarding postural control, cognitive function, and gait. We believe that exercise training would be an effective treatment approach for increasing level of functional independence in older fallers.

Key Words: Elderly; Square-Step Exercise; Balance; Gait; Cognitive Function.

GİRİŞ

Yaşlılarda düşme, spesifik bir patoloji veya yaşlanma nedeni ile postüral kontrol sisteminde yetersizlik sonucu meydana gelen önemli bir problemdir. Postüral bozukluklar, ayakta durma dengesini olumsuz etkileyebilir. Ayakta durmayı sağlamak için, postüral bozuklukları saptama ve uygun postüral cevapları oluşturma yeteneği gereklidir. Bu yetenek, yaşlanmaya bağlı olarak bozulur, denge kaybına ve düşme riskinin artmasına yol açar. Altmış beş yaş ve üzerindeki bireylerin % 30'u yılda en az bir kez düşmektedir. Düşme riski yaşla artış gösterir ve bu artış kadınlarda erkeklere oranla daha fazladır. Düşme riski ile ilişkili fizyolojik faktörler ayakta durma yeteneğini azaltır, postüral salınımı artırır, dinamik dengeyi, yürüme hızını ve mobiliteyi etkiler (1,2).

Yaşlılarda yaralanma nedeni ile hastaneye yatışların % 68'inin düşmeye bağlı olarak meydana geldiği ve bu oranın 85 yaş ve üzerindeki bireylerde % 86'ya ulaştığı saptanmıştır. Yaşlı olgularda düşme hiçbir yaralanma olmadan veya hafiften (kesik, sıyrık vb.) ciddi yaralanmalara (kalça kırığı vb.) kadar uzanan çeşitli sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. Düşme sonucunda meydana gelen yaralanmalar; günlük yaşam aktivitelerinde bağımlılığı, uzun bir rehabilitasyon sürecini ve ekonomik yükü beraberinde getirebilmektedir (3,4).

Tüm bu nedenlerden dolayı, düşme riski olan yaşlı bireylerde düşmelerin önlenmesi açısından kasların kuvvetlendirilmesi, dengenin korunması ve postürün düzenlenmesi için egzersiz eğitimi son derece önemlidir. Yaşlılarda düşmeyi engellemeye yönelik egzersiz eğitimleri genellikle birbirine benzerdir ve bunlar kas kuvveti, eklem hareket açıklığı, aerobik kapasite ve dengeyi iyileştirmeye yönelik egzersizleri kapsar. Denge egzersiz programlarının yaşlılarda düşmeyi % 50 azalttığı bildirilmiştir. Bu çalışmalar, genellikle alt ekstremité kuvvetlendirme egzersizleri, yürüme eğitimi, postüral kontrol, denge ve Tai-Chi egzersizlerinin uzun süreli uygulamalarının etkileri ile ilgilidir (5-7).

Yaşlı bireylerde semisirküler kanallar, sakkül, utrikulus, proprioseptif sistem ve retinadaki duyuşal reseptörlerdeki azalmalar sebebi ile postüral kontrolde bozulmalar meydana gelmektedir (8).

Ayakta duruş ve yürüme sırasında postüral kontrol ve bakış stabilitesinin sürdürülmesi; merkezi sinir sistemindeki vestibüler, görsel ve somatosensöriyel girdilerin hızla işlenmesi ve kas iskelet sistemi ve görsel sistemler tarafından oluşturulan çıktılar ile gerçekleştirilir. Bu sistemdeki her faktör yaşlanma ile kötüleşir. Yaşlanma ile vestibüler sistemin adaptasyon yeteneğindeki azalma sebebi ile denge problemleri meydana gelir (8,9). Yaşlılarda düşme riski ile ilişkili olarak uzaysal oryantasyon, hareket algısı, bakış sabitleme yeteneği ve baş-göz koordinasyonunun iyileştirilmesini ve denge için hareket stratejilerinin geliştirilmesini içeren vestibüler egzersiz eğitiminin olumlu etkileri literatürde desteklenmektedir (9). Ribeiro Ados ve Pereira, yapmış oldukları prospektif kontrollü çalışmada üç ay süre ile haftada üç gün günde 60 dakika uygulanan Cawthorne ve Cooksey egzersizlerinin yaşlılarda dengede iyileşme kaydederek, düşme riskini anlamlı olarak azalttığını saptamışlardır (10). Kao ve ark. yaptıkları çalışmada, iki ay süren hem ev programı olarak verilen hem de fizyoterapist eşliğinde yapılan vestibüler egzersiz eğitiminin denge fonksiyonları üzerine olumlu etkileri belirtilmiş ve orta dereceli düşme riski egzersiz eğitimi sonrasında düşük düşme riski olarak kaydedilmiştir (11).

Kare adım egzersizleri yaşlı bireylerde denge becerisini geliştirmek ve düşme riskini azaltmak için Shigematsu ve ark. tarafından geliştirilmiştir (12). Bu eğitim, bilişsel işlev gerektiren özellikle dikkat, bellek ve yönetici işlevleri içeren bir fiziksel aktivite eğitimidir. Kare adım egzersiz eğitim programlarının düşme riski olan yaşlı bireylerde denge, alt ekstremité kas kuvveti, esneklik ve çeviklik üzerine etkileri araştırmalarda belirtilmiştir (12,13).

Vestibüler egzersiz eğitimi ve kare adım egzersiz eğitimiyle birlikte vestibüler egzersiz eğitiminin düşme riski üzerine etkinliğini karşılaştıran çalışmalara literatürde rastlanmamıştır. Bu çalışmanın amacı, düşme hikayesi olan yaşlı bireylerde kare adım egzersiz eğitiminin postüral kontrol, kognitif fonksiyonlar ve yürüyüş üzerine etkisini incelemektir.

YÖNTEM

Bu çalışma, Temmuz 2017-Haziran 2018 tarihleri arasında Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Geriatrik Rehabilitasyon Ünitesi'nde gerçekleştirildi. Çalışma için Hacettepe Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 2017/08-29 karar numarası ile 28.07.2017 tarihinde etik izin alındı. Çalışma Helsinki Bildirgesi'nde tanımlanan ilkelere uygun şekilde yürütüldü. Bireyler çalışma hakkında bilgilendirilerek, yazılı aydınlatılmış onam alındı.

Literatürde benzer bir çalışma olmamasından dolayı çalışma öncesinde örneklem genişliği hesabı yapılmadı ve pilot çalışma amacıyla her grupta sekiz kişi olmak üzere toplam 16 kişi çalışmaya alınarak post-hoc güç analizi (G*power 3.1, University of Dusseldorf, Dusseldorf, Almanya) yapıldı. Örneklem büyüklüğünü hesaplamak için her grupta temel sonuç ölçütü olarak Dinamik Yürüme İndeksi (DYİ) sonuçları kullanıldı. Bu sonuç ölçütüne göre $\alpha=0,05$ için post-hoc güç değerleri hesaplandı. Çalışmanın gücü her grupta sekiz birey için % 99,9 bulundu. Çalışmaya devam edemeyen gönüllülerin verileri istatistiksel analize dahil edilmedi. Çalışmaya Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı Geriatri Polikliniği'nden yönlendirilen son bir yıl içerisinde en az iki kez düşme hikayesi olan, 65 yaş üstü gönüllü bireyler dahil edildi.

Mini Mental Durum Test (MMDT) puanı 24 ve üstünde olan ve yürüme yardımcısı kullanmayan mobilizasyonda bağımsız yaşlı bireyler çalışmaya dahil edildi (14). Kardiyak hastalıklar (anjina pectoris, akut miyokardit, son üç ay içinde miyokard infarktüsü hikayesi olması, aort anevrizması), son üç ay içerisinde pulmoner emboli ve derin ven trombozu, serebral anevrizma veya intrakraniyal kanama öyküsü, akut retinal hemoraj veya geçirilmiş oftalmik cerrahi, aktif enfeksiyon, malignite, çoklu organ yetmezliği, terminal hastalık durumu, son üç ay içinde alt ve üst ekstremitelerde kırık hikayesi olan, ileri derecede işitme ve görme kaybı olan, Alzheimer, Parkinson ve demans tanısı almış hastalar, benign paroksizmal pozisyonel vertigo tanısı olan hastalar, son altı ay içinde egzersiz eğitimi almış bireyler çalışma dışı bırakıldı.

Dahil edilme kriterini karşılayan 22 yaşlı birey değerlendirildi. İki yaşlı birey egzersiz eğitimine

devam etmek istemediğini belirttiğinden ve dört yaşlı birey ise, tedavi sonunda değerlendirmeyi tamamlayamadığından dolayı toplam altı yaşlı birey çalışma dışı bırakıldı. Kontrol grubuna sekiz birey (3 kadın, 5 erkek), egzersiz grubuna da sekiz birey (3 kadın, 5 erkek) olmak üzere her iki grupta toplam 16 yaşlı birey dahil edildi.

Değerlendirmeler sırasında yaş, vücut kütle indeksi (vücut ağırlığı/ boy²-kg/m²), düşme sayısı ve düşme yeri bilgileri kaydedildi ve bireylere MMDT uygulandı. MMDT ilk kez 1975 yılında Folstein ve ark. tarafından yayınlanmış olan bilişsel performansı değerlendirmek için kullanılan bir testtir (14). Yönelim, kayıt hafızası, dikkat ve hesaplama, hatırlama ve lisan olmak üzere beş ana başlık altında toplanmış olan on bir maddeden oluşmakta ve 30 puan üzerinden değerlendirilmektedir. Türkçe geçerlik ve güvenilirliği Güngen ve ark. tarafından yapılmıştır (15). MMDT'nin ideal eşik değerinin 24 olduğu saptanmıştır. Ölçeğin çalışmamızda kullanılabilmesi için gerekli izin alındı.

Dengenin değerlendirilmesinde, SMART Balance Master Bilgisayarlı Dinamik Postürografi (BDP) denge ve performans test cihazı (Neurocom System Version 8.1.0İ NeuroCom® International Inc. Oregon, ABD) kullanılarak denge parametreleri ölçüldü (16). BDP değerlendirmeleri, Hacettepe Üniversitesi, Baş Dönmesi ve Denge Bozuklukları Uygulama ve Araştırma Merkezinde yapıldı. Bu cihaz ile aşağıdaki testler uygulandı:

Duyu Organizasyonu Testi (DOT): Bu test, postüral kontrolü sağlayan somatosensöriyel, görsel ve vestibüler sistemlerdeki anormallikleri objektif olarak belirleyen altı konumdan oluşan bir testtir. Bu konumlar aşağıdaki şekildedir:

Konum 1) Testin ilk aşamasında hastadan gözleri açık olarak ayakta dik durması istenir ve sadece statik denge değerlendirilir.

Konum 2) İkinci bölümde aynı test gözler kapalı olarak yapılır (Romberg).

Konum 3) Üçüncü bölümde, kişi ve zemin tamamen sabitken, dış ortam hareket eder ve görsel sistem değerlendirilir. Görsel çevre, kişinin postüral salınımı ile eş zamanlı olarak hareket eder ve duyuusal bir çelişki oluşturulur. Vestibüler ve propriyoseptif veriler bireye çevrenin salınımını bildirirken görsel

veriler tersini bildirir.

Konum 4) Dördüncü bölümde kabin sabittir, fakat kişinin üzerinde durduğu zemin hareketlidir. Vestibüler ve görsel bilgiler kişiye salınımı bildirirken propriyoseptif veriler tersini bildirir.

Konum 5) Beşinci bölüm dördüncü bölümle aynıdır, sadece kişinin gözleri kapalıdır. Bu konumda propriyoseptif bilgiler bozulup görsel bilgiler engellendiği için denge vestibüler verilerle sağlanmaktadır.

Konum 6) Altıncı bölüm, testin en zor kısmıdır. Bu bölümde hastanın gözleri açık iken hem zemin, hem de kabin hareket etmektedir. Propriyoseptif bilgiler ve görsel bilgiler bozulduğu için, denge sadece vestibüler sistem tarafından sağlanır.

Test sırasında, hastanın dengede kalabilmesi için görsel ve propriyoseptif sistemlerden gelen bilgilere ihtiyacı vardır. Bu nedenle anormal test sonuçları propriyosepsiyon bozukluğunu da göstermektedir (16). DOT sonuçları her bir aşamanın denge skorlarını, altı denge aşamasının ortalaması olan birleşik denge puanını ve duyu analizini içerir. Birleşik denge puanı, 0-100 arasında bir oranda çıkar ve 100 kusursuz kararlılık anlamını taşır. Duyu analizinde bir algoritma kullanılır ve bu algoritma denge fonksiyonlarının görsel, vestibüler ve somatosensöriyel olarak ele alınmasını sağlar. DOT sonuçları dengeyi korumak için VIS (görsel) vizüel sistemden gelen uyarıları, VEST (vestibüler) vestibüler sistemden gelen uyarıları, SOM (somatosensör) propriyoseptif sistemden gelen uyarıları kullanma yeteneğini gösterir. Duyu analizindeki "Tercih" terimi ise, görsel bilginin yanlış olarak algılanmasını engelleme becerisini açıklar (16).

Adaptasyon Testi (ADT): Bu test, hastanın zemindeki ani değişiklikler ve düzensizlikler anındaki tepkisini

ve salınımları azaltabilme becerisini değerlendirir. Test, iki temel kısımdan oluşur. Birinci bölümde platform, ani olarak geriye doğru 5°'lik bir hareket yapar (Ayak Parmakları Yukarı, Toes Up). Bu eylem beş kez tekrar eder. İkinci bölümde ise, platform aynı şekilde öne doğru 5° hareket eder (Ayak Parmakları Aşağı, Toes Down). Yine bu eylem de beş kez tekrarlanır. Dinamik denge bakımından önemli bir testtir (16).

Bireylerin kognitif fonksiyonlarının değerlendirilmesinde; Montreal Bilişsel Değerlendirme Ölçeği (MBDÖ) uygulandı. MBDÖ Nasreddine ve ark. tarafından bilişsel bozukluğun farklı evrelerini ölçmek için geliştirilmiştir (17). Ölçekte dikkat ve konsantrasyon, yönetici işlevler, bellek, dil, görsel ve mekansal beceriler, soyut düşünme, hesaplama ve yönelim boyutlarını değerlendiren maddeler bulunmaktadır. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 0, en yüksek puan 30'dur. Ölçeğin çalışmamızda kullanılabilmesi için gerekli izin mocatest.org sitesinden alınmıştır.

Bireylerin yürüme sırasındaki değişikliklere adaptasyon kapasitesini ölçmek için, DYİ kullanıldı. Bu indeks; yavaş yürüme, hızlı yürüme, baş hareketleri ile yürüme, dönme, basamak çıkma ve engel atlama gibi aktiviteler, "0 puan" zayıf ve "3 puan" ise başarılı olarak değerlendirmektedir. Ölçekten alınabilecek düşük puanlar, düşmeye neden olabilecek bozuklukların göstergesidir. Toplam sekiz parametreyi 24 puan üzerinden değerlendirir. Ondokuz puan ve altı değerler, düşme riskinin varlığını tanımlar (18). Ölçeğin çalışmamızda kullanılabilmesi için gerekli izin alındı.

Çalışmada, değerlendirmeler aynı fizyoterapist tarafından tedavi başlangıcında ve tedavi sonrasında yapıldı. Gruplarda tarafsız bir şekilde eşit sayıda birey ve homojen cinsiyet dağılımı sağlayabilmek için bloklama randomizasyon

Tablo 1: Grupların Demografik ve Klinik Verilerinin Karşılaştırılması.

Değişken	Kontrol Grubu X±SS	Egzersiz Grubu X±SS	p
Yaş (yıl)	80,50±7,13	76,88±5,84	0,240
Boy (cm)	168,13±9,91	162,38±3,85	0,098
Vücut Ağırlığı (kg)	68,88±12,08	73,25±7,09	0,426
Vücut Kütle İndeksi (kg/m ²)	24,24±2,90	27,75±2,26	0,018*
MMDT (puan)	25,50±0,76	25,50±0,93	0,959

*p<0,05. Mann Whitney-U testi. MMDT: Mini Mental Durum Testi.

Tablo 2: Bireylerin Egzersiz Eğitimi Öncesi Değerlendirme Sonuçları.

Parametre	Kontrol Grubu (n=8) $\bar{X}\pm SS$	Egzersiz Grubu (n=8) $\bar{X}\pm SS$	p
Duyu Organizasyon Testi			
SOM (%)	99,99±6,28	97,64±2,33	0,721
VIS (%)	72,92±11,03	81,01±5,72	0,083
VEST (%)	53,42±23,19	38,56±28,43	0,382
PREF (%)	99,16±6,18	96,37±11,39	0,645
Birleşik Denge Puanı	67,75±9,98	61,25±10,40	0,279
Adaptasyon Testi			
Yukarı (puan)	83,13±41,38	93,07±32,29	0,382
Aşağı (puan)	90,82±29,45	79,32±33,45	0,382
MBDÖ (puan)	21,15±1,12	20,87±1,12	0,505
DYİ (puan)	13,75±1,66	15,62±1,84	0,065

Mann Whitney-U testi. SOM: Somatosensöriyel, VIS: Görsel, VEST: Vestibüler, PREF: Tercih ADT: MBDÖ: Montreal Bilişsel Değerlendirme Ölçeği, DYİ: Dinamik Yürüme İndeksi.

yöntemi kullanıldı. Değerlendirme tamamlandıktan sonra kontrol grubuna sekiz birey, egzersiz grubuna sekiz birey dahil edildi.

Bütün gruplardaki bireylerden, görsel, vestibüler ve somatosensöriyel sistemin eğitimini amaçlayan Cawthorne-Cooksey vestibüler egzersizleri ev programı olarak sekiz hafta süre ile, günde iki kez ve egzersizleri 10 kez tekrarlar uygulamaları istendi. Kontrol grubuna dahil edilen bireyler tedavi programını oluşturan fizyoterapist tarafından haftada bir gün kontrole çağrılarak egzersizlere uyumları kontrol edildi; şikayetleri veya programdaki gelişmeleri değerlendirildi. Uygulanan ev egzersiz eğitimi içeriğinde, göz hareketleri, oturma pozisyonunda başı sabit tutarak gözlerin yukarı/aşağı ve sağa/sola hareketi, eldeki bir kartı/kalemi yukarı/aşağı, sağa/sola hareket ettiren gözler ile izleme egzersizleri ile başlanır. Aynı pozisyonda her iki elde tutulan kart arasında gözler, durmadan hızlı bir şekilde hareket ettirilir ve baş sabit tutulur. Baş hareketleri, oturma pozisyonunda başın öne-arkaya, sağa-sola hareketi ve aynı pozisyonda elde tutulan bir kart/kaleme, baş sağa sola çevrilirken gözler ile odaklanmadan oluşur. Sırtüstü pozisyonundan oturma pozisyonuna, oturmadan ayakta durma pozisyonuna gelme diğer bir egzersizdir. Somatosensöriyel sistem eğitimi kapsamında ayakta durma (ayaklar omuz genişliğinde açık iken her iki ayak üzerinde önce gözler açık sonra gözler kapalı 30 saniye duruş; ayaklar bitişik iken her iki ayak üzerinde önce gözler açık sonra gözler kapalı

30 saniye duruş; bir ayağın ucu diğerinin topuğuna temas ederken önce gözler açık sonra gözler kapalı 30 saniye ayakta duruş) egzersizleri yapılır. Bu egzersizler daha sonra minder-sünger gibi daha yumuşak veya düzensiz yüzeyler üzerinde yapılır. Ayaklar omuz genişliğinde açılarak vücut ağırlığı öne-arkaya ve yanlara kaydırılır. Daha sonra ayaklar omuz genişliğinde açılarak her iki elde tutulan geniş bir topu yukarıdan aşağıya geniş dairesel hareket ile çevirme egzersizi yapılır. Kollar öne doğru uzatılıp kalça ve dizden bükerek önce gözler açık sonra gözler kapalı alternatif adım alma ve yerinde sayma ve yürüme (Hasta 10 metre mesafeyi ileri-geri-yanlara doğru, tek çizgi üzerinde gözler açık ve kapalı yürüme, aynı egzersizler yumuşak zemin üzerinde tekrarlanır, başın sağ ve sola rotasyonu ile yürüme) yapılır. Tek ayak üzerinde 15 saniye boyunca gözler açık ve kapalı durma ve tek ayak üzerinde dengede dururken önce gözler açık, sonra kapalı havada duran ayak şekil çizecek konumda hareket ettirme egzersizleri yapılır (10).

Egzersiz grubundaki bireylere ev programı olarak verilen vestibüler egzersiz eğitime ek olarak kare adım egzersizleri uygulandı. Kare adım egzersizleri 40 eşit parçaya ayrılmış 2,5 mx1,0 m boyutundaki bir ince minder üzerinde sekiz hafta boyunca ve haftada üç kez fizyoterapist eşliğinde uygulandı. Bu egzersizler zorluk derecesi giderek artan öne, arkaya, yanlara ve diyagonal yönleri içeren egzersizleri içermektedir. Eğitim programının sırası, dört farklı seviyede olup küçük, temel, düzenli

Tablo 3: Bireylerin Bilgisayarlı Dinamik Postürografi ile Yapılan Değerlendirme Sonuçları.

Parametre	Kontrol Grubu (n=8)			Egzersiz Grubu (n=8)			p [®]
	Egzersiz Eğitimi Öncesi $\bar{X}\pm SS$	Egzersiz Eğitimi Sonrası $\bar{X}\pm SS$	p	Egzersiz Eğitimi Öncesi $\bar{X}\pm SS$	Egzersiz Eğitimi Sonrası $\bar{X}\pm SS$	p	
DOT							
SOM (%)	99,99±6,28	101,55±4,73	0,310	97,64±2,33	97,56±3,18	0,889	0,878
VIS (%)	72,92±11,03	83,43±7,69	0,043*	81,01±5,72	85,31±3,78	0,069	0,328
VEST (%)	53,42±23,19	62,98±20,08	0,069	38,56±28,43	70,29±8,08	0,025*	0,130
PREF (%)	99,16±6,18	91,41±12,64	0,161	96,37±11,39	96,34±5,26	0,779	0,234
Birleşik Denge Puanı	67,75±9,98	69,5±9,18	0,061	61,25±10,40	77,25±3,77	0,012*	<0,001**
Adaptasyon Testi							
Yukarı (puan)	83,13±41,38	67,33±25,50	0,018*	93,07±32,29	77,05±18,85	0,092	0,721
Aşağı (puan)	90,82±29,45	81,4±26,49	0,034*	79,32±33,45	77,17±33,02	0,779	0,105

*p<0,05. **p<0,001. p: Egzersiz öncesi ve sonrası arasında çıkan fark için p değeri. p[®]: Gruplar arası karşılaştırma için p değeri. DOT: Duysal Organizasyon Testi, SOM: Somatosensöriyel, VIS: Görsel, VEST: Vestibüler, PREF: Tercih.

ve ileri seviyelerine göre düzenlendi. Kademeli eğitim seviyesi bireylere uygulamaya başlamadan önce gösterildi. Bireyler her eğitim seviyesini iki kez doğru yaptığında, bir sonraki seviyeye geçildi. Herhangi bir görsel veya işitsel ipucu kullanılmadı. Bir eğitim programı en az 200 adımı içermektedir. Kare adım egzersiz programı ısınma ve soğuma periyodunu içermemektedir (19).

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler SPSS versiyon 22.0 (IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0. Armonk, IBM Corp, New York, ABD) yazılımı kullanılarak yapıldı. Tüm değişkenler için ortalama, ortanca ve standart sapma değerleri hesaplandı. Analiz için iki grubun sayısal değişkenler açısından farklılıkları parametrik olmayan bir test olan Mann-Whitney U testi ile belirlendi. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası farklılıkların analizi için Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi kullanıldı. Yanılma olasılığı p<0,05 olarak kabul edildi.

SONUÇLAR

Çalışmamıza toplam 16 birey katıldı. Kontrol grubunda yaş ortalaması 80,50±7,13 yıl, egzersiz grubunda ise yaş ortalaması 76,88±5,84 yıldır. Kontrol ve egzersiz grubundaki yaşlı bireylerin üçü kadın ve beşi erkek idi. Çalışmaya katılan kontrol grubundaki dört birey, son bir yıl içinde iki kez ve dört birey üç kez düştüğünü ifade etti. Egzersiz grubunda ise, altı birey son bir yıl içinde iki kez,

bir birey üç kez düştüğünü ve bir birey ise, dört kez düştüğünü belirtti. Kontrol ve egzersiz grubundaki iki bireyin evde ve altı bireyin dışarıda denge kaybı sebebi ile düştüğü kaydedildi. Çalışmaya katılan her iki gruptaki bireylerin fiziksel özellikleri benzerdi (p>0,05, Tablo 1).

Çalışmaya katılan her iki gruptaki bireylerin egzersiz programı öncesi değerlendirme parametre bulguları benzerdi (p>0,05, Tablo 2).

DBP ile yapılan değerlendirme sonuçları Tablo 2'de gösterilmiştir. Değerlendirme sonuçlarına bakıldığında, egzersiz grubunun vestibüler sonuçları egzersiz programı öncesi 38,56±28,43 iken, program sonrası 70,29±8,08 olarak kaydedildi. Egzersiz grubunda vestibüler oranda % 32,27'lik değişim kaydedildi. Birleşik denge puanı eğitim öncesi 61,25±10,4 iken, eğitim sonrasında 77,25±3,77 puan olarak kaydedildi ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0,05, Tablo 3). Kontrol grubunda ise "ayak parmakları yukarı" 83,13±41,38 puan iken, egzersiz programı sonrasında 67,33±25,50 puan; "ayak parmakları aşağı" 90,82±29,45 puan iken egzersiz sonrasında 81,4±26,49 puan; görsel sonuçları egzersiz eğitimi öncesinde 72,92±11,03 eğitim sonrasında 83,43±7,69 olarak kaydedildi (p<0,05, Tablo 3). Kontrol grubunda görsel oranda % 10,49'luk değişim olduğu belirlendi. Kare adım egzersiz eğitimi sonrasında postüral kontrol sağlamak için gerekli olan vestibüler sistemden gelen girdiyi kullanma becerisi artarken, vestibüler

Tablo 4: Bireylerin Montreal Bilişsel Değerlendirme Ölçeği ve Dinamik Yürüme İndeksi Test Sonuçları.

Parametre	Kontrol Grubu (n=8)			Egzersiz Grubu (n=8)			p ^o
	Egzersiz Eğitimi Öncesi $\bar{X}\pm SS$	Egzersiz Eğitimi Sonrası $\bar{X}\pm SS$	P	Egzersiz Eğitimi Öncesi $\bar{X}\pm SS$	Egzersiz Eğitimi Sonrası $\bar{X}\pm SS$	P	
MBDÖ (puan)	21,15±1,12	22,00±0,92	0,038*	20,87±1,12	26,00±1,30	0,010*	<0,001**
DYİ (puan)	13,75±1,66	17,62±1,84	0,011*	15,62±1,84	21,75±0,70	0,011*	0,010*

*p<0,05. **p<0,001. p: Egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası arasında çıkan fark için p değeri. p^o: Gruplar arası karşılaştırma için p değeri. MBDÖ: Montreal Bilişsel Değerlendirme Ölçeği, DYİ: Dinamik Yürüme İndeksi.

egzersiz eğitimi sonrasında görsel sistemden gelen girdiyi kullanma becerisi arttı.

Bireylerin kognitif fonksiyonlarını değerlendirmek için kullanılan MBDÖ sonuçlarına göre, hem kontrol grubunda hem de egzersiz grubunda çıkan fark istatistiksel olarak anlamlı kaydedildi (p<0,05, Tablo 4). Kontrol grubunda MBDÖ puanı 21,12±1,12 puan iken tedavi sonrasında 22,00±0,92 puana yükseldi; egzersiz grubunda 20,87±1,12 puan iken 26,00±1,30 puan olarak kaydedildi (p<0,001).

Bireylerin yürüme sırasındaki değişikliklere adaptasyon kapasitesini ölçmek için kullanılan DYİ sonuçlarına göre, hem kontrol grubunda hem de egzersiz grubunda çıkan fark istatistiksel olarak anlamlı kaydedildi (p<0,05, Tablo 4). DYİ kontrol grubunda 13,75±1,66 puan iken 17,62±1,84 puan oldu; egzersiz grubunda 15,62±1,84 puan iken 21,75±0,70 puan olarak kaydedildi (p<0,05).

Egzersiz eğitiminin etkileri kontrol grubuna göre karşılaştırıldığında birleşik denge, MBDÖ ve DYİ test sonuçlarında egzersiz eğitiminin etkisinin anlamlı olduğu belirlendi (p<0,05).

TARTIŞMA

Çalışmamızda kare adım egzersiz eğitiminin, DOT bileşenlerinden vestibüler oran, birleşik denge puanı, kognitif fonksiyonlar ve yürüyüş üzerine etkili olduğu bulundu. Vestibüler egzersiz eğitiminin ise, DOT bileşenlerinden görsel oran, adaptasyon test parametrelerinden “ayak parmakları yukarı” ve “ayak parmakları aşağı” test sonuçlarında etkili olduğu bulundu. Sonuçlarımız düşmeyi önlemeye yönelik egzersiz eğitim programlarına kare adım egzersiz eğitiminin eklenmesinin önemli olduğunu göstermektedir.

Düşmeler, düşme sonrası meydana gelen yaralanmalar nedeniyle yaşlı bireylerde morbidite

ve mortalite sebebidir. Düşme sonrası meydana gelen yaralanmalar sebebi ile fiziksel aktivite seviyelerinde azalma, güven kaybı ve yaşam biçiminde değişikliklere neden olurken erken ölüm riskini de artırabilmektedir (2). Yaşlı bireylerde denge ve yürüyüş bozuklukları, en önemli düşme risk faktörleri arasındadır (20). Bununla birlikte kognitif bozukluklar da düşme riskini artıran bir faktördür. Yaşlanan beyinle birlikte, yürütücü işlevler, hafıza, öğrenme, bilgilerin kortikal olarak işlenmesi ve konsantrasyon azalır (21). Yaşlı bireylerin fizyoterapi ve rehabilitasyon sürecinde bu bileşenlerin tümü dikkate alınmalıdır Bu nedenle yaşlı bireylerde düşmeyi önlemek, düşmeye bağlı yaralanma ve ilgili risk faktörlerini ortadan kaldırmak için uygulanan egzersiz eğitimlerinin önemi büyüktür (22).

Literatürde yapılan çalışmalarda kare adım egzersiz eğitimi uygulanan yaşlı bireylerde denge, kognitif fonksiyonlar, yürüyüş, fiziksel performans, düşme korkusu üzerine etkileri rapor edilmiştir. Kare adım egzersiz eğitimi, dengeyi iyileştirerek düşme yaralanmalarının önlenmesinde önemli derecede etkili olmakla birlikte, yaşlı bireylerde algılanan sağlık durumunun iyileştirilmesi için de etkin bir egzersiz eğitimidir (12,13,19). Çalışmamızda kare adım egzersiz eğitimi uygulanan bireylerde kontrol grubundaki bireylere göre postüral kontrol sağlama yeteneğinin objektif sonucu olan birleşik denge puanında artış bulundu. Kare adım egzersiz eğitim grubundaki bireylerde kognitif fonksiyon olan reaksiyon süresini, gelen uyarıları işleme hızını ve psikomotor süreçleri geliştirebileceğinden bu farkın ortaya çıktığını düşünmekteyiz.

Chyu ve ark. osteopenisi olan yaşlı kadın bireylerde yaptıkları ve 61 yaşlı bireyi dahil ettikleri Tai-Chi egzersiz programının postüral kontrol üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, haftada üç gün 60 dakikalık seanslar şeklinde toplam

72 seans uygulama sonrası bireylerin VEST oranında % 50'lik puan artışı elde etmişlerdir (23). Bu artışın nedeni olarak, Tai-Chi egzersiz eğitiminin baş ve vücut rotasyonları, farklı kol hareketleri ile ağırlık aktarımı, destek yüzeyinin tek destek yüzeyine doğru değişmesi ve egzersiz eğitimi boyunca gözlerin elde sabitlenmesi ile vestibüler sistemi harekete geçirebilecek baş hareketlerini içermesi olabileceğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda uygulama sonrası vestibüler oranı % 70,29'a yükselmiştir. Elde edilen % 32,27'lik artış literatürdeki sonuçla paralellik göstermektedir. Tai Chi egzersizlerinin dengeyi artırıcı etkisi vestibüler giriş ve alt ekstremite motor kontrolün artmasına bağlanmıştır. Çalışmamızda kare adım ve vestibüler egzersiz eğitimi ile elde edilen gelişme Tai Chi egzersiz eğitimine göre daha az bulmamızın sebebi olarak, vestibüler egzersiz eğitiminin ev programı olarak uygulanması egzersizleri etkin olarak yapılmasını etkilediğini düşünmekteyiz.

Son yıllarda birçok çalışma yaşlı bireylerde aerobik egzersiz eğitimi, dirençli egzersiz eğitimi ve çok bileşenli egzersiz eğitimlerinin kognitif fonksiyonlar üzerine etkilerini incelemişlerdir. Aerobik egzersiz eğitiminin düşme riski ile ilişkili olan kognitif fonksiyon alt bileşenlerinden dikkat, bilgi işleme hızı, yönetici fonksiyonlar üzerine etkinliği gösterilmiştir. Aerobik egzersiz ve kuvvetlendirme egzersiz eğitimlerinden oluşan çok bileşenli egzersiz eğitimlerinin sadece aerobik egzersiz eğitimine göre kognitif fonksiyonlar üzerine daha fazla etkisi olduğu belirtilmiştir (24,25).

Yaşlı bireylerde kare adım egzersiz eğitiminin kognitif fonksiyonlar üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada, 60 yaşlı birey dahil edilmiş ve sekiz hafta boyunca, haftada bir kez kare adım egzersiz eğitimi sonrasında bireylerin kognitif fonksiyonlarında anlamlı derecede gelişme kaydedilmiştir (26). Çalışmamızda literatürdeki sonuçlarla uyumlu olarak her iki grupta kognitif fonksiyonlar üzerine etkili olduğu, ancak kare adım egzersiz eğitiminin kognitif fonksiyonlar üzerine daha etkili olduğu kaydedildi. Kare adım egzersiz eğitiminde adım tasarımı her seferinde değiştiği, doğru kareye adım atmak ve egzersizi doğru şekilde yapmak için dikkati toplamayı sağladığı için, yeni bilişsel görevlerin yapılmasını sağladığı için bu egzersiz eğitiminin yaşlı bireylerde kognitif fonksiyonlar

üzerinde olumlu etkisi olduğunu düşünmekteyiz.

Dirençli egzersiz eğitimi, denge eğitimi, endürans eğitimi, koordinasyon eğitimi, çok bileşenli egzersiz eğitimleri (kuvvetlendirme, endürans ve denge eğitimleri) ve Tai Chi gibi egzersiz eğitimleri de yaşlı bireylerde yürüyüş gibi fonksiyonel parametreler üzerinde faydalı etkiler sağlamaktadır. Bununla birlikte, dirençli egzersiz eğitimi içeren çok bileşenli egzersiz eğitimleri, endürans eğitimi ile birlikte yoga eğitimlerinin yürüyüş fonksiyonu üzerine olumlu etkileri bildirilmiştir (26). Kitazawa ve ark. yaşlı bireylerde sekiz hafta boyunca haftada bir kez uygulanan kare adım egzersiz eğitiminin yürüyüş performansı üzerine olumlu etkilerini kaydetmişlerdir (27). Çalışmamızda her iki grupta da egzersiz eğitiminin yürüyüş üzerine etkinliği kaydedildi ve kare adım egzersiz eğitimi yürüyüş fonksiyonu açısından daha etkin olduğu bulundu. Egzersiz eğitimi sırasında farklı adım alma stratejilerinin yürüyüş sırasındaki değişikliklere adaptasyon becerisini, çevikliği olumlu yönde etkilediğini düşünmekteyiz. Sonuçlarımız, kare adım egzersiz eğitiminin düşme hikayesi olan yaşlı bireylerde yürüyüş performansını geliştirebildiğini göstermektedir.

Literatürde yaşlılarda en yaygın olarak kullanılan vestibüler egzersiz eğitiminin Cawthorne Cooksey egzersizleri olduğu belirtilmiştir (28). Bu egzersiz eğitimi yaşlı bireylerde kullanımı uygun ve kolaydır, ayrıca yaşlı bireyin motivasyon ve ilgisini artırır. Bu egzersiz protokolünde, baş hareketleri sırasında görsel stabilizasyonun sağlanmasını sağlar, duysal girdi karmaşıklığında postüral stabiliteyi sağlar ve baş hareketlerine karşı hassasiyeti en aza indirerek statik ve dinamik vücut dengesini geliştirir. Bu egzersiz eğitimi kullanan çalışmalar egzersiz eğitiminin süresi ve frekansı bakımından farklılık göstermekle birlikte, klinik çalışmalarda yaşlı bireylerde vestibüler egzersiz eğitiminin yürüyüş, denge ve günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlık düzeyi bakımından faydalı bir egzersiz eğitimi olduğu belirtilmiştir (9). Çalışmamızda, vestibüler egzersiz eğitimi uygulanan bireylerde destek yüzeyinde beklenmeyen düzensizlikler ve açısız değişimlere karşı salınımları en aza indirebilme yeteneğinin değerlendirildiği adaptasyon testi sonuçları daha etkin bulundu. Literatür ile uyumlu bulduğumuz bu sonuçlar doğrultusunda uygulamış olduğumuz

vestibüler egzersiz eğitiminin süresi ve frekansının postüral kontrol sonuçları açısından yeterli olduğunu düşünüyoruz. Düşme riski ile ilgili önleyici ve iyileştirici, uygulaması kolay ve uygun maliyetli olan vestibüler egzersiz eğitiminin, postüral dengesizlik ve düşme hikayesi olan veya olmayan yaşlı bireylere mutlaka önerilmesi gerektiğini düşünmekteyiz. Çalışmaya dahil ettiğimiz bireylerin fiziksel aktivite düzeyini sorgulamamış olmamız nedeniyle bu durumun kare adım egzersiz eğitimi uygulanan bireylerde egzersiz eğitiminin etkinliğini etkilemiş olabileceğini düşünüyoruz. Ayrıca vestibüler egzersiz eğitimi uygulanan bireylerde DOT bileşenlerinden görsel oran sonuçları istatistiksel açıdan anlamlı bulundu. Literatür ile uyumlu olarak kaydettiğimiz bu sonuçlar doğrultusunda, vestibüler egzersiz eğitiminin gözler açık ve kapalı şekilde yapılmış olmasının görsel, vestibüler, somatosensöriyel sistemlerin entegrasyonunu geliştirici etkisi olduğunu düşünmekteyiz. Çalışma sonuçlarımızla, vestibüler egzersiz eğitiminin bu geliştirici etkisinin desteklendiği görülmektedir (9).

Çalışmamızda, düşme hikayesi olan yaşlı bireylere uygulanan egzersiz eğitimlerinin postüral kontrol, kognitif fonksiyonlar ve yürüyüş üzerine etkili olduğu kaydedildi. Kare adım egzersiz eğitiminin DOT parametresi olan vestibüler puanında daha fazla etkisi olduğu, vestibüler egzersiz eğitimi adaptasyon test sonuçlarında daha etkili olduğu bulundu. Birleşik denge, MBDÖ ve DYİ test sonuçlarında kare adım egzersiz eğitimi daha fazla etkin bulundu. Çalışmamız kare adım egzersiz eğitiminin yaşlı bireyler için ev egzersiz eğitiminden daha yararlı bir egzersiz programı olduğuna dair kanıtlar sunmakta ve düşmeleri önlemek için yeni bir egzersiz şekli olarak yaşlı bireylerin fizyoterapi ve rehabilitasyon tedavi programlarında yer alabileceği düşünülmektedir. Aynı zamanda daha sonraki çalışmalarda düşmeyi önleme üzerine etkinliği kanıtlanmış olan egzersiz eğitimlerinin (Tai-Chi gibi) ve kare adım egzersiz eğitiminin etkinliği arasındaki farkı inceleyen çalışmaların olması gerektiği görüşüne varıldı.

Çalışmamıza dahil edilen örneklem büyüklüğü, pilot çalışma olmasından dolayı az sayıda bireyle gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, çalışmada uygulanan sekiz haftalık egzersiz eğitiminin 12. hafta, 16. hafta ve altıncı ay gibi uzun dönem etkilerinin

incelenemediği daha büyük örnekleme yapılacak çalışmaların bu alanda yol gösterici olacağı düşüncesindeyiz. Çalışmanın bir diğer kısıtlılığı, katılımcıların fiziksel aktivite düzeylerinin kontrol edilmemesi veya izlenmemesidir. Çalışmaya katılan bireylerin fiziksel aktivite düzeylerinin egzersiz eğitiminin etkinliğini etkileyeceğini düşünmekteyiz. Bireylerin değerlendirmeye geldikleri günlerdeki yorgunluk düzeyinin, psikolojik durumlarının sorgulanmamış olması da değerlendirme parametrelerini etkileyebileceği öngörüldü. İleride yapılacak çalışmalarda yaşlı bireylerde bu tür değişkenlerinde irdelenmesi gerektiği görüşüne varılmıştır.

Çalışmamızda vestibüler egzersiz eğitimi ev programı olarak verildi. Ev egzersiz programının motivasyon eksikliği, önemsememe gibi ev egzersiz programına uyum problemi olacağından bu durumun çalışmamızın sonucunu etkilemiş olabileceği ön görülmüştür. Yaşlı bireylerde fizyoterapist eşliğinde yapılan egzersiz eğitiminin bireylerde motivasyonu ve egzersize uyumu artırdığından dolayı kare adım egzersiz eğitiminin daha etkin olduğunu düşünmekteyiz. Bununla birlikte, daha sonra yapılacak çalışmalara yaşlı bireylerde motivasyon ve ilgiyi artırmak için sanal gerçeklik, DVD gibi teknolojik uygulamalardan da yararlanılması gerektiğini düşünüyoruz.

Sonuç olarak, sekiz hafta boyunca haftada üç kez ve seans başına en az 200 adım olarak uygulanan kare adım egzersiz eğitiminin sıklığı, düşme hikayesi olan yaşlı bireyler için fiziksel aktiviteyi daha kolay hale getirmektedir. Düşme hikayesi olan yaşlı bireylerde düşme riskinin azaltılması, fonksiyonel performansın artırılması, günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlık düzeyinin iyileşmesi, kognitif ve yürüme fonksiyonlarının iyileştirilmesi için kare adım egzersiz eğitim programlarının geriatrik rehabilitasyon programına eklenmesinin yararlı olabileceğini ve bu alanda çalışan fizyoterapistlere yol göstereceği inancındayız.

Destekleyen Kuruluş: Yok.

Çıkar Çatışması: Yok.

Etik Onay: Hacettepe Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 2017/08-29 karar

numarası ile 28.07.2017 tarihinde etik onay alındı.

Aydınlatılmış Onam: Bütün olgular çalışma hakkında bilgilendirilerek olguların yazılı aydınlatılmış onamları alındı.

Hakem Değerlendirmesi: Bağımsız dış hakemler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazar Katkıları: Fikir/Kavram- AAK, NK, SA, BBY; Tasarım - AAK, NK, SA; Denetleme/Danışmanlık - NK, SA; Kaynaklar ve Fon Sağlama - SA; Materyaller - AAK, NK, SA; Veri Toplama ve/veya İşleme - AAK, ÖE, BBY; Analiz ve/veya Yorumlama - AAK, NK, SA; Literatür Taraması - AAK, NK; Makale Yazımı - AAK, NK, SA; Eleştirel İnceleme - NK, SA.

Açıklamalar: Bu çalışma Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi'nde yapıldı.

KAYNAKLAR

- Barker W. Assessment and prevention of falls in older people. *Nurs Older People*. 2014;26(6):18-24.
- Bolding DJ, Corman E. Falls in the geriatric patient. *Clin Geriatr Med*. 2019;35(1):115-26.
- Cuevas-Trisan R. Balance problems and fall risks in the elderly. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2017;28(4):727-37.
- Haddad YK, Bergen G, Florence CS. Estimating the economic burden related to older adult falls by state. *J Public Health Manag Pract*. 2019;25(2):E17-24.
- El-Khoury F, Cassou B, Charles MA, Dargent-Molina P. The effect of fall prevention exercise programmes on fall induced injuries in community dwelling older adults: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ*. 2013;347:f6234.
- Halvarsson A, Franzen E, Stahle A. Balance training with multi-task exercises improves fall-related self-efficacy, gait, balance performance and physical function in older adults with osteoporosis: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2015;29(4):365-75.
- Del-Pino-Casado R, Obrero-Gaitan E, Lomas-Vega R. The Effect of Tai Chi on reducing the risk of falling: a systematic review and meta-analysis. *Am J Chin Med*. 2016;44(5):895-906.
- Iwasaki S, Yamasoba T. Dizziness and Imbalance in the elderly: age-related decline in the vestibular system. *Aging Dis*. 2015;6(1):38-47.
- Ricci NA, Aratani MC, Dona F, Macedo C, Caovilla HH, Gananca FF. A systematic review about the effects of the vestibular rehabilitation in middle-age and older adults. *Rev Bras Fisioter*. 2010;14(5):361-71.
- Ribeiro Ados S, Pereira JS. Balance improvement and reduction of likelihood of falls in older women after Cawthorne and Cooksey exercises. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2005;71(1):38-46.
- Kao CL, Chen LK, Chern CM, Hsu LC, Chen CC, Hwang SJ. Rehabilitation outcome in home-based versus supervised exercise programs for chronically dizzy patients. *Arch Gerontol Geriatr*. 2010;51(3):264-7.
- Shigematsu R, Okura T, Nakagaichi M, Tanaka K, Sakai T, Kitazumi S, et al. Square-stepping exercise and fall risk factors in older adults: a single-blind, randomized controlled trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2008;63(1):76-82.
- Shigematsu R, Okura T, Sakai T, Rantanen T. Square-stepping exercise versus strength and balance training for fall risk factors. *Aging Clin Exp Res*. 2008;20(1):19-24.
- Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res*. 1975;12(3):189-98.
- Güngen C, Ertan T, Eker E, Yaşar R, Engin F. Standardize Mini Mental Test'in Türk toplumunda hafif demans tanısında geçerlik ve güvenilirliği. *Türk Psikiyatr Derg*. 2002;13(4):273-81.
- Nashner LM. Computerized dynamic posturography. In: Jacobson GP, Newman CW, Kartush JM eds. *Handbook of balance function testing*. Delmar: Singular Publishing Group; 1997: p.280-319.
- Nasreddine ZS, Phillips NA, Bedirian V, Charbonneau S, Whitehead V, Collin I, et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *J Am Geriatr Soc*. 2005;53(4):695-9.
- Shumway-Cook A, Taylor CS, Matsuda PN, Studer MT, Whetten BK. Expanding the scoring system for the Dynamic Gait Index. *Phys Ther*. 2013;93(11):1493-506.
- Fisseha B, Janakiraman B, Yitayeh A, Ravichandran H. Effect of square stepping exercise for older adults to prevent fall and injury related to fall: systematic review and meta-analysis of current evidences. *J Exerc Rehabil*. 2017;13(1):23-9.
- Ronthal M. Gait disorders and falls in the elderly. *Med Clin North Am*. 2019;103(2):203-13.
- Plassman BL, Langa KM, Fisher GG, Heeringa SG, Weir DR, Ofstedal MB, et al. Prevalence of cognitive impairment without dementia in the United States. *Ann Intern Med*. 2008;148(6):427-34.
- Kirk-Sanchez NJ, McGough EL. Physical exercise and cognitive performance in the elderly: current perspectives. *Clin Interv Aging*. 2014;9:51-62.
- Chyu MC, James CR, Sawyer SF, Brismee JM, Xu KT, Poklikuha G, et al. Effects of tai chi exercise on posturography, gait, physical function and quality of life in postmenopausal women with osteopaenia: a randomized clinical study. *Clin Rehabil*. 2010;24(12):1080-90.
- Snowden M, Steinman L, Mochan K, Grodstein F, Prohaska TR, Thurman DJ, et al. Effect of exercise on cognitive performance in community-dwelling older adults: review of intervention trials and recommendations for public health practice and research. *J Am Geriatr Soc*. 2011;59(4):704-16.
- Smith PJ, Blumenthal JA, Hoffman BM, Cooper H, Strauman TA, Welsh-Bohmer K, et al. Aerobic exercise and neurocognitive performance: a meta-analytic review of randomized controlled trials. *Psychosom Med*. 2010;72(3):239-52.
- Cadore EL, Rodriguez-Manas L, Sinclair A, Izquierdo M. Effects of different exercise interventions on risk of falls, gait ability, and balance in physically frail older adults: a systematic review. *Rejuvenation Res*. 2013;16(2):105-14.
- Kitazawa K, Showa S, Hiraoka A, Fushiki Y, Sakauchi H, Mori M. Effect of a dual-task net-step exercise on cognitive and gait function in older adults. *J Geriatr Phys Ther*. 2015;38(3):133-40.
- Martins ESDC, Bastos VH, de Oliveira Sanchez M, Nunes MK, Orsini M, Ribeiro P, et al. Effects of vestibular rehabilitation in the elderly: a systematic review. *Aging Clin Exp Res*. 2016;28(4):599-606.



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2020 31(1)21-28

Bilge BAŞAKCI ÇALIK, PhD, PT,
Elif GÜR KABUL, MSc, PT,
Meryem BÜKE, MSc, PT,
Fatma ÜNVER, PhD, PT,
Filiz ALTUĞ, PhD, PT

Pamukkale University, School of Physical
Therapy and Rehabilitation, Denizli, Turkey.

Correspondence (İletişim):

Bilge BAŞAKCI ÇALIK, PhD, PT
Pamukkale University,
School of Physical Therapy and Rehabilitation,
20070 Kınıklı, Denizli, TURKEY.
Phone: +90-258-296 4282
E-mail: fztbilge@hotmail.com
ORCID ID: 0000-0002-7267-7622

Elif GÜR KABUL
E-mail: egur@pau.edu.tr
ORCID ID: 0000-0003-3209-1499

Meryem BÜKE
E-mail: mbuke@pau.edu.tr
ORCID ID: 0000-0002-5700-9407

Fatma ÜNVER
E-mail: funver@pau.edu.tr
ORCID ID: 0000-0002-3100-0818

Filiz ALTUĞ
E-mail: fkural@pau.edu.tr
ORCID ID: 0000-0002-4278-8562

Received: 12.02.2019 (Geliş Tarihi)
Accepted: 09.07.2019 (Kabul Tarihi)



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

A COMPARISON OF DIFFERENT QUADRICEPS FEMORIS ISOMETRIC STRENGTHENING METHODS IN HEALTHY YOUNG WOMEN

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: This study was planned to compare the effectiveness of high voltage pulsed galvanic (HVPG) stimulation, Russian current and isometric exercise on quadriceps femoris (QF) isometric muscle strength in healthy young women.

Methods: Forty-six healthy young women were included in the study. Before and after the training, the dominant side QF isometric muscle strength of participants was assessed with the isokinetic dynamometer. The peak torque and average torques of the participants were recorded after the test. The training was planned as HVPG current group (n=16), Russian current group (n=15) and isometric strengthening group (n=15). All treatments were performed under physiotherapist supervision for a total of 15 sessions for three days a week for five weeks.

Results: The quadriceps isometric muscle strength was significantly increased in all groups in terms of peak torque and average torque values after training compared to pre-training values ($p<0.05$). No statistical difference was found between the groups when the peak torque and average torque delta values were compared ($p>0.05$).

Conclusion: The highest rate of change belongs to the HVPG group in terms of increasing the QF isometric muscle strength. Therefore, we recommend using it in clinical practice.

Key Words: Exercise; Torque; Quadriceps Femoris; Electrical Stimulation.

SAĞLIKLI GENÇ KADINLARDA FARKLI QUADRİSEPS FEMORİS İZOMETRİK KUVVETLENDİRME YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

ARAŞTIRMA MAKALESİ

ÖZ

Amaç: Bu çalışma sağlıklı genç kadınlarda yüksek voltajlı galvanik stimülasyon, Rus akımı ve izometrik egzersizsiz quadriseps femoris (QF) izometrik kas kuvveti üzerine etkinliğini karşılaştırmak amacıyla planlandı.

Yöntem: Kırkaltı sağlıklı genç kadın çalışmaya dahil edildi. Eğitimden önce ve sonra, katılımcıların dominant taraf QF izometrik kas kuvveti izometrik dinamometre ile değerlendirildi. Katılımcıların zirve tork ve ortalama tork değerleri test sonrası kaydedildi. Eğitim YVGS akım grubu (n=16), Rus akım grubu (n=15) ve izometrik kuvvetlendirme grubu (n=15) olarak planlandı. Tüm uygulamalar haftada üç gün beş hafta boyunca toplamda 15 seans fizyoterapist gözetimi altında gerçekleştirildi.

Sonuçlar: QF izometrik kas kuvveti, antrenman öncesi değerlere göre antrenman sonrası zirve tork ve ortalama tork değerleri bakımından tüm gruplarda anlamlı olarak arttı ($p<0,05$). Zirve tork ve ortalama tork değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında herhangi bir istatistiksel fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tartışma: QF izometrik kas kuvvetini artırma açısından en yüksek değişim oranı YVGS grubuna aittir, bu nedenle klinik uygulamada tercih edilmesini önermekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Egzersiz; Kuvvet; Quadriseps Femoris; Elektrik Stimülasyonu.

INTRODUCTION

Neuromuscular electrical stimulation (NMES) is a non-invasive treatment modality that stimulates motor neurons with low-amplitude electrical currents to induce voluntary muscle contractions (1,2). Healthy muscle strength can be improved by active exercise against resistance or by NMES. There are many articles in the literature about increasing muscle strength, whether exercise is more effective than electrical muscle stimulation or electrical muscle stimulation than exercise and no clear consensus has been reached on which is more effective (3-6). In many studies, electrical stimulation was applied either alone or combined with exercise to improve quadriceps femoris (QF) muscle strength of healthy subjects (7-11).

Faradic current, Russian current, and high voltage pulsed galvanic (HVPG) currents are frequently used clinically to strengthen the healthy muscle by electric stimulation. If the frequency of the current is high enough, tetanic muscle contraction can be obtained, the same as in maximal voluntary contraction by stimulation (12). According to a study by Kots, high-intensity currents have been claimed to provide 10-30% more contractions than voluntary muscle contractions. Faradic current is not preferred in our study because of the length of the transition period (1000 μ s) and the short number of pulses (1-60 pulses). In this study, the Russian current and another high-intensity current, HVPG current, were selected from the high-intensity currents as Kots proposed, in order to strengthen the healthy muscle (13).

Russian currents are a high-frequency current of 2500 Hz and reduce the resistance of the skin, and it would penetrate deeper and reach deeper motor nerves. Kots has stated that in professional athletes, Russian current practice can increase the maximal voluntary contraction of the muscle by 40%. This technique provides maximum strength gain without fatigue due to long rest period (13).

The HVPG current is a new form of neuromuscular electrical stimulation. This current began to be widely used in the 1970s (14). It has been shown that when the voltage is increased and the transition period of the electric current is reduced, deeper tissues can be excited without undergoing damage

(15). In the case of HVPG current applications, there is less tissue resistance or reaction capacity than low voltage applications. This feature is the theoretical explanation for that HVPG is more effective and can be better tolerated. The most significant advantage of the HVPG current is that it has a higher electrical motion gain than other methods. Due to low impedance, it penetrates the skin more quickly and depolarizes the nerve fibers and provides continuity of tissue healing (16,17). When compared to other neuromuscular stimulators, the intermittent high-voltage current has the advantage of high electrical mobility, which is the voltage. Its low impedance enables for more quick penetration to skin and better toleration. Because of the high voltage, skin resistance reduces spontaneously (11).

Isometric or static strength training is exercises performed without joint movement and changing muscle length during muscle contraction. Strength increase depends on the amount and duration of contraction, the intensity of contraction, the intensity of training, and the joint angle (18,19). Isometric training can increase strength in specific muscle or muscle groups. In addition to gains in muscle strength, isometric exercises can also lead to an increase in muscle mass and improvements in bone strength (20). It has been reported that the contraction should be continued for 3-10 seconds in order to increase the strength (19,21).

When we review the literature, we see that NMES and different exercise programs are widely used to strengthen QF muscles in healthy individuals. However, these studies differ from our study. Baskan et al. applied isometric exercise training and Russian flow to strengthen the QF muscle and assessed the strength increase as a concentric force in the isokinetic system while Silva et al. has performed isometric and eccentric force evaluation in isokinetic system after eccentric training with NMES and NMES alone (7,8). Romero et al. found that isometric muscle strength increased by 31% in the isokinetic system after electrical stimulation in healthy subjects (22). However, we did not find any study evaluating the isometric strength increase of the QF muscle with the isokinetic system

by applying two different NMES and isometric exercise methods. For this reason, we used methods of Russian current, HVPG current, and isometric exercise to increase QF muscle strength in healthy women and evaluated isometric force using the isokinetic system.

METHODS

Subjects

Forty-six healthy women (age=21.02±1.27 years) were included in the study between 18-30 years of age. Participants' QF isometric muscle strength (torque measurements) was assessed twice before and after training using the Isokinetic Dynamometer (Humac Norm Testing Rehabilitation system, CSMI Medical Solutions, USA). The controlled clinical trial with three intervention groups was conducted according to the standards of the Declaration of Helsinki (Figure 1). The training was performed on the dominant side QF muscle. The training was planned as HVPG current for the first group (n=16), as Russian current for the second group (n=15) and as isometric strengthening for the third group (n=15). HVPG current was applied for 20 minutes. Russian current was applied for 10 minutes for the second group. The strengthening exercises in the third group were applied as 10 maximal contractions of 10 seconds and 10 seconds between each contraction. Both exercise and stimulation applications were performed after the body and knee were positioned and stabilized at 75° flexion and 60° flexion angle, respectively. All treatments were performed under physiotherapist supervision for a total of 15 sessions for three days a week for five weeks. Demographic data are given in Table 1.

Inclusion criteria for the study were a willingness to participate in the study, not having knee complaints such as pain, lockout, morning arrest, swelling, difficulty in walking, not having any orthopedic or neurological disability. Exclusion criteria were exercising regularly for the last six months, presence of cardiovascular, pulmonary, orthopedic, and neurological problems which may prevent exercise. The criteria for dismissing from the study were unable to complete the assessment, having any disease status in the evaluation and training process, starting to do sport regularly during the training period, having incomplete data,

and unable to participate in 75% of the training.

The ethical approval of the study was taken at the Ethics Committee of Non-Interventional Clinical Researches of Pamukkale University (Approval Date: 06.06.2017 and Approval Number: 2017-8). All participants were informed verbally, and an informed consent form was signed.

Procedures

Muscle Strength, Isokinetic Strength Measurement

The dominant side QF isometric muscle strength (torque measurements) of the participants was assessed with the Isokinetic Dynamometer (Humac Norm Testing Rehabilitation System, CSMI Medical Solutions, USA). Before the test, participants were subjected to a standard warm-up of 5 minutes, and evaluations were carried out using a standard seat. The back of the seat was angled 105° backward to provide 75° flexion at the body. The knee was positioned at an angle of 60° and was fixed with bands around the body, waist, hip, and ankle. Participants had no previous experience with isokinetic dynamometer testing. Therefore, it was started with a trial whose protocols were the same with QF isometric muscle strength measurement protocols. Then, participants' QF isometric muscle strength was measured by three 10-second maximal isometric contractions. Rest periods of 3 seconds between each contraction were given. Each participant held the sides of the seat with both hands during the test. Verbal encouragement was made throughout the whole test to obtain maximum strength from the participants. The peak torque and average torques of the participants were recorded after the test.

High Voltage Pulsed Galvanic Current

The HVPG was applied by using Endomed 982 (Enraf Nonius Sonic Unit, the Netherlands). The instrument was automatically set to a pulse rate of 100 µs while the pulse frequency was set to 60 pulses/s. In order to avoid fatigue, the intermittent form of the current was selected, and the transition time/rest time was set to 4 s impulse/12 s. The total output voltage of the device ranged from 0 to 500 volts, and the current intensity was increased until the sensible contraction of the applied muscle

was achieved without causing too much sense of discomfort. Stimulation was performed after the body and knee were positioned and stabilized at 75° flexion and 60° flexion angle, respectively. One of the 6x8 cm carbonated electrodes was placed in the distal portion of vastus medialis muscle, while the other one was placed in the proximal portion of the vastus lateralis muscle. This placement was intended to stimulate a large proportion of the muscle fibers of the QF muscle (23). The HVPG was applied for a total of 20 minutes. The amplitude was increased until a contraction can be seen without any discomfort to the patient (24).

Russian Current

In the treatment with the Russian current, a protocol developed by Kots, also known in the literature as "Russian Technique," was used. In the treatment with the Russian movement, a protocol developed by Kots, also known as "Russian Technique," was used in the literature. There were 10 muscle contractions per treatment session in this protocol. Each contraction lasted for 10 seconds, and resting time of 50 seconds was given for the next contraction (transition: rest ratio was 1/5) (13). Russian current Endomed 982 (Enraf Nonius Sonic Unit, the Netherlands) was applied using a model device at a frequency of 2500 Hz with a transition time of 400 μ s. The position of the participants in the application and the placement of the electrodes were the same as the other application. The current intensity was increased until tetanic muscle contraction was obtained.

Isometric Exercise

Isometric exercises can be performed without the need for equipment. Compared to concentric contraction, the force that is released during maximum isometric contraction is greater than the

force that occurs during the maximum concentric contraction. The most crucial advantage of isometric exercises is that the angle of articulated joint gains strength in the range of $\pm 10^\circ$ (25).

The body and knee of the participants in the isometric exercise group were positioned and stabilized at 75° flexion and 60° flexion angle, respectively as in the stimulation groups. Participants were asked to do 10 repetitions as 10 seconds of maximum voluntary contractions and 10 seconds of rest (11). Moreover, participants were performed isometric contractions by pushing against the other leg with maximum effort in the supine position.

Statistical Analysis

It was estimated that when 42 subjects were included in the study because of the power analysis performed (14 subjects in each group), 95% confidence and 90% power would be obtained. The data were analyzed using SPSS (SPSS Statistics for Windows, version 21.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) program. The Shapiro Wilk test was used to test whether the data was appropriate for normal distribution. Continuous variables were given as mean \pm standard deviation, and categorical variables were given as number and percentage. Wilcoxon test was used for the data obtained at baseline and the end of the fifth week, and the Kruskal Wallis test was used to compare delta values. Significance level was accepted as $p < 0.05$ in statistical test results.

RESULTS

The study included 46 young women with a mean age of 21.02 ± 1.27 years, which was planned to compare the efficacy of HVPG, Russian currents, and exercise on quadriceps muscle strength enhancement in healthy women. However, 32 women completed the protocol (Figure 1). No

Table 1: Subject Characteristics.

Variables	HVPG (n=11) Mean \pm SD	Russian Current (n=11) Mean \pm SD	Isometric Exercise (n=10) Mean \pm SD	p
Age (Years)	20.63 \pm 1.68	21.09 \pm 0.94	21.20 \pm 1.13	0.074
Weight (kg)	59.18 \pm 12.15	56.45 \pm 8.39	58.10 \pm 9.67	0.776
Height (m)	1.64 \pm 0.59	1.63 \pm 0.51	1.61 \pm 0.69	0.603
BMI (kg/m ²)	21.82 \pm 4.09	20.99 \pm 2.60	22.31 \pm 3.65	0.845

HVPG: High Voltage Pulsed Galvanic, BMI: Body Mass Index.

Table 2: Intragroup Analysis for Pre-Post Quadriceps Isometric Muscle Strength.

Variables	HVPG (n=11)			Russian Current (n=11)			Isometric Exercise (n=10)		
	Pre-Training	Post-Training	p	Pre-Training	Post-Training	p	Pre-Training	Post-Training	p
Peak Torque	157.00±25.13	172.18±27.41	0.013*	147.63±30.21	157.18±29.79	0.029*	156.60±26.90	164.10±28.38	0.014*
Average Torques	138.54±28.30	154.81±27.92	0.007*	130.54±29.45	141.45±30.72	0.006*	137.50±26.00	148.90±28.22	0.007*

*p<0.05. Wilcoxon Signed Rank Test. HVPG: High Voltage Pulsed Galvanic.

injuries were reported related to training. The participation rate in the treatment sessions was 95%. There was no statistically significant difference between the demographic data of the groups (p>0.05) (Table 1).

Results of comparison of post-training and delta values of groups

The quadriceps isometric muscle strength was significantly increased in all groups in terms of peak torque and average torque values after training compared to pre-training values (p<0.05) (Table 2). When comparing the peak torque and average torque delta values, it was found that there was no statistical difference between the groups in terms of peak torque (p=0.691) and average torque (p=0.901) delta values. The highest increase was found in the HVPG stimulation group (Table 3).

DISCUSSION

We found that three different methods were effective in increasing isometric muscle strength, but not superior to each other, in the result of this study evaluated by isokinetic method on isometric QF muscle strength of three different methods, HVPG, Russian currents and isometric exercise in healthy women participants.

In the literature, electrical stimulation in healthy individuals provided an increase in muscle strength (7-10,26-30). It has been determined that type II muscle fiber is selectively increased following

muscle stimulation by electrical stimulation. Type II muscle fibers have more specialized resistance than type I muscle fibers, and selective increase in type II muscle fiber increases general muscle strength. In addition, a high amount of activity can be loaded into the muscles by activating large-scale motor units during muscle activation with electrical stimulation (31). Isometric exercise increase the motor unit synchronization 5%. Therefore, a higher power increase can be provided by increasing muscle potency (32).

Strength training can cause additional complications such as muscle spasms, fatigue and delayed muscle pain. It has been reported in the literature that 10 applications may be performed 2 or 3 times a week to reduce possible side effects (21). It has also been reported that in a study examining the effect of the frequency of exercise on muscle strength increase, three times a week, electrical stimulation was caused a significant increase (33). We planned our treatment to reduce these side effects to be three days a week with 10 repetitions.

When the efficiency of electrical stimulation to muscular functions is examined, the characteristic of the current is an important criterion. When the effect of the biophysical current and the Russian current applied on QF muscle on knee extension torque was compared, it has been found that they created similar effects (34). In another study, Currier et al. (1983) performed 15 sessions of

Table 3: Intragroup Analysis for Maximum Torque and Average Torque Change Values.

Variables	HVPG (n=11) Δ%	Russian Current (n=11) Δ%	Isometric Exercise (n=10) Δ%	p
Peak Torque	-10.14±11.54	-7.11±9.22	-4.00±4.85	0.691
Average Torques	-13.25±17.58	-8.99±9.77	-8.46±6.10	0.901

Kruskal- Wallis Test. HVPG: High Voltage Pulsed, Galvanic Δ%: Percentage Change.

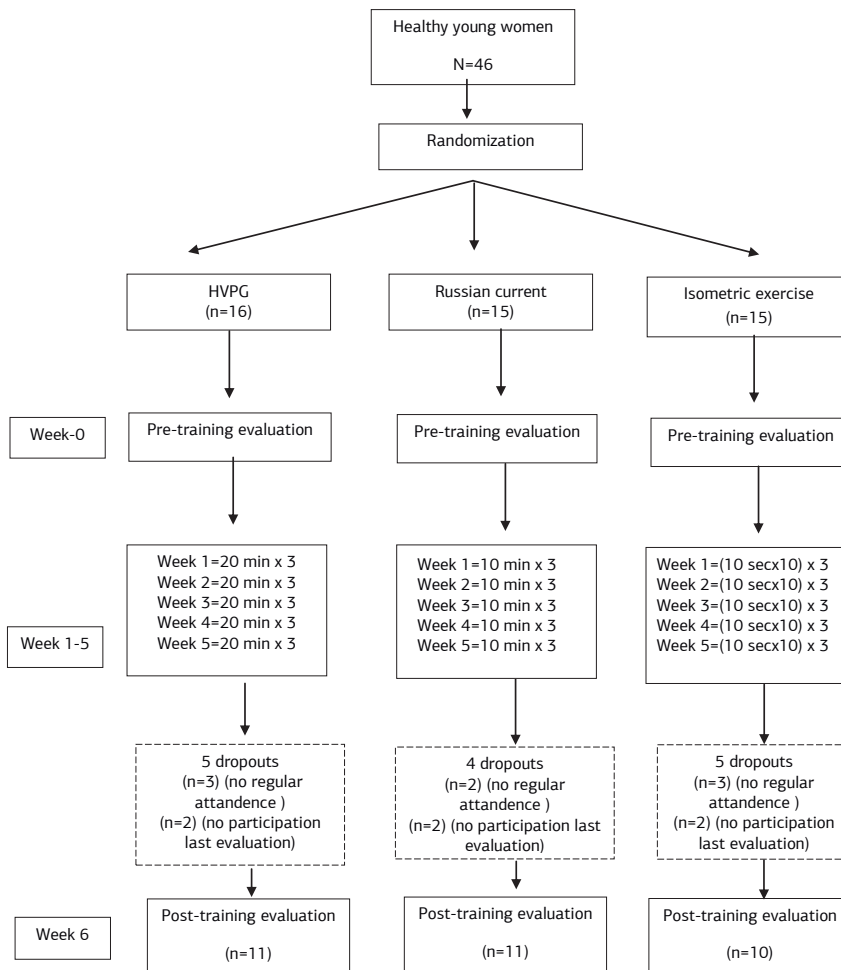


Figure 1: Flowchart of the Study. HVPG: High Voltage Pulsed Galvanic.

three sessions per week for five weeks in total to investigate the effects of electrical stimulation and isometric exercise on QF muscle of healthy individuals. The increase in strength was found in each training groups after the training. However, groups did not have any advantage over each other (3). The effectiveness of strength training on QF muscle with electrical stimulation and voluntary muscle contraction in Mayo Clinic Biomechanical laboratory, and the results were reported to be similar (10).

Taspinar et al. emphasized that electrical stimulation alone is not enough to increase muscle strength and that training programs involving voluntary muscle activation should be included in the rehabilitation program while there are studies in the literature reporting that electrical stimulation and exercise practices have similar effects (9).

In studies that the evaluations were performed with the isokinetic system, Bircan et al. applied strength training on QF muscle strength with interferential current and low frequency biphasic symmetrical current and have reported after four weeks of training that there was an increase in strength in both groups but no difference between the groups (35). Unlike our study, low and medium frequency currents were used in this study, and the change in isotonic muscle strength was evaluated with the isokinetic system. Baskan et al. obtained progression in terms of muscular strength, performance and isotonic muscle strength in the isokinetic system in both groups after Russian current and maximal voluntary isometric exercise on healthy QF muscle and have reported that both applications had no superiority to each other (7). The stimulation and exercise method used in this

study is similar to ours; however, despite isometric training was given in order to increase strength, it was seen that isotonic strength in the isokinetic system was evaluated. In addition, in a recent study in the literature, eccentric training with and without NMES has been applied to improve the healthy QF muscle and isometric and eccentric strength increases in the isokinetic system have been evaluated (9). In our study, we evaluated the effect of 5-week isometric exercise and two different neuromuscular electrical stimulation applications on isometric force with the isokinetic system. Electrical stimulation may increase the isometric strength at different levels (4,36).

In the literature, it is seen that NMES and exercise applications are used to increase the strength in healthy QF, and the results created by NMES and exercise were similar. Our results are also parallel to this similarity.

We believe that the individual's current situation and needs are essential in deciding between the choice of NMES or exercise. For example, we believe that the use of NMES may be the reason for preference in preserving the functional state of the muscles in some cases such as surgical or traumatic conditions that require the immobilization process, in young children and older adults who are difficult to communicate, cannot properly concentrate on exercise. Isometric exercise has some advantages such as not requiring equipment, providing an increase in strength without adding the burden on joints in the early period after the injury, prevention of atrophy in long immobilization situations, especially in elderly individuals.

In the literature, it seems appropriate to use the HVPG current among the other currents to increase muscle strength due to the fact that it creates less variation compared to other currents on the biophysical properties of the skin such as skin temperature and elasticity (11). In our study, we did not obtain superiority between the two currents we used, Russian and HVPG. However, HVPG group has the highest rate of change in QF isometric muscle strength increase. Therefore; we recommend using it in clinical practice. The fact that our applications were made for five weeks, and the number of repeats in isometric exercise may be a limitation

to show which groups are superior. We believe that it is necessary to plan studies with more sessions to determine the superiority of the applications relative to each other.

We determined the isometric strength increase in healthy QF by both HVPG and Russian current applications and isometric exercise method as a result of our study, and we see that these three applications have similar effects in terms of isometric muscle strength. Increased isometric muscle strength is an important parameter to maintain joint stability and to maintain muscle strength during injuries or early postoperative period and should be included in training and assessment methods..

Sources of Support: None.

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

Ethical Approval: The study protocol was accepted by the Ethics Board for Clinical Research at Pamukkale University (Approval Date: 06.06.2017 and Approval Number: 2017-8).

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

Peer-Review: Externally peer-reviewed.

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

Acknowledgements: None.

REFERENCES

1. Maffiuletti NA, Zory R, Miotti D, Pellegrino MA, Jubeau M, Bottinelli R. Neuromuscular adaptations to elec-trostimulation resistance training. *Am J Phys Med Rehabil.* 2006;85(2):167-75.
2. Miller M, Downham D, Lexell J. Superimposed single impulse and pulse train electrical stimulation: a quantitative assessment during submaximal isometric knee extension in young, healthy men. *Muscle Nerve.* 1999;22(8):1038-46.
3. Currier DP, Mann R. Muscular strength development by electrical stimulation in healthy individuals. *Phys Ther.* 1983;63(6):915-21.
4. Massey BH, Nelson RC, Sharkey BC, Comden T, Otott GC. Effects

- of high frequency electrical stimulation on the size and strength of skeletal muscle. *J Sports Med Phys Fitness*. 1965;5(3):136-44.
5. Eriksson E, Haggmark T, Kiessling KH, Karlsson J. Effect of electrical stimulation on human skeletal muscle. *Int J Sports Med*. 1981;4:18-22.
 6. Halbach JW, Straus D. Comparison of electro-my stimulation to isokinetic training in increasing power of the knee extensor mechanism. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1980;2(1):20-4.
 7. Baskan E, Cavlak U, Yildiz HH. Comparison of electrical stimulation and isometric training on isokinetic strength of knee extensors: a randomized clinical trial. *Pak J Med Sci*. 2011;27(1):11-5.
 8. Silva CFG, Silva FXL, Vianna KB, Oliveira GDS, Vaz MA, Baroni BM. Eccentric training combined to neuromuscular electrical stimulation is not superior to eccentric training alone for quadriceps strengthening in healthy subjects: a randomized controlled trial. *Braz J Phys Ther*. 2018;22(6):502-11.
 9. Taspinar F, Bas Aslan U, Taspinar B. Evaluating the effects of different strength training techniques on anthropometric structure and endurance of healthy quadriceps femoris muscle. *J Med Sci*. 2011;11:274-9.
 10. Laughman, RK, Youdas JW, Garrett TR, Chao EY. Strength changes in the normal quadriceps femoris muscle as a result of electrical stimulation. *Phys Ther*. 1983;63(4):494-9.
 11. Mohr T, Carlson B, Sulentic C, Landry R. Comparison of isometric exercise and high volt galvanic stimulation on quadriceps femoris muscle strength. *Phys Ther*. 1985;65(5):606-9.
 12. Bellew JW, Sanders K, Schuman K, Barton M. Muscle force production with low and medium frequency burst modulated biphasic pulsed currents. *Physiother Theory Pract*. 2014;30(2):105-9.
 13. Kots YM, Xvilion VA. Trenirovka mishechnoj sili metodom elektrostimulatsii: soobschenie 2, trenirovka metodom elektricheskogo razdrzenii mishechi. *Teor Pract Fis Cult*. 1971;4:66-72.
 14. Balogun JA, Onilari OO, Akeju OA, Marzouk DK. High voltage electrical stimulation in the augmentation of muscle strength: effects of pulse frequency. *Arch Phys Med Rehabil*. 1993;74:910-6.
 15. Nelson R, Hayes K, Currier D. *Clinical electrotherapy*. Stamford: Appleton & Lange;1999
 16. Werner Y. The water content of the stratum corneum in patients with atopic dermatitis: measurement with the corneometer CM 420. *Acta Derm Venereol*. 1986;66(4):281-4.
 17. Draaijers LJ, Botman YA, Tempelman FR, Kreis RW, Middelkoop E, van Zuijlen PP. Skin elasticity meter or subjective evaluation in scars: a reliability assessment. *Burns*. 2004;30(2):109-14.
 18. Zuluaga M. *Sports physiotherapy: applied science and practice*. Melbourne: Churchill Livingstone; 1995.
 19. Kishner C, Colby AL Borstad J. *Therapeutic exercise. foundations and techniques*. Philadelphia: F.A. Davis Company; 2007.
 20. Suri N, Pattnaik M, Mohanty P. Comparative effectiveness of isometric, isotonic, isokinetic exercises on strength and functional performance of quadriceps muscle in normal subject. *IOSR J Int Dent Med*. 2017;16(6):66-74.
 21. Baskan E, Cavlak U, Telli O. The effect of maximal isometric contraction training in various knee positions on physical capacity of healthy quadriceps muscle. *Med. Sport*. 2006;8:464-9.
 22. Romero JA, Sanford TL, Schroeder RV, Fahey TD. The effects of electrical stimulation of normal quadriceps on strength and girth. *Med Sci Sports Exerc*. 1982;14(3):194-7.
 23. Bickel CS, Slade JM, Warren GL, Dudley GA. Fatigability and variable-frequency train stimulation of human skeletal muscles. *Phys Ther*. 2003;83(4):366-73.
 24. Korkmaz NC, Kirdi N, Temucin CM, Armutlu K, Yakut Y, Karabudak R. Improvement of muscle strength and fatigue with high voltage pulsed galvanic stimulation in multiple sclerosis patients: a non-randomized controlled trial. *J Pak Med Assoc*. 2011;61(8):736-743.
 25. Davies GJ. *A compendium of isokinetics in clinical usage and rehabilitation techniques*: Onalaska, Wis: S&S Publishers; 1992.
 26. Gondin, JM, Guette YB, Ballay Y, Martin A. Electromyostimulation training effects on neural drive and muscle architecture. *Med Sci Sports Exerc*. 2005;37(8):1291-9.
 27. Holcomb WR. Is Neuromuscular electrical stimulation an effective alternative to resistance training? *Strength Cond J*. 2005;27(3):76.
 28. Miller M, Flansbjerg UB, Downham D, Lexell J. Superimposed electrical stimulation: assessment of voluntary activation and perceived discomfort in healthy, moderately active older and younger women and men. *Am J Phys Med Rehabil*. 2006;85(12):945-50.
 29. OliveiraMelo M, Pompeo KD, Baroni BM, Vaz MA. Effects of neuromuscular electrical stimulation and low-level laser therapy on neuromuscular parameters and health status in elderly women with knee osteoarthritis: a randomized trial. *J Rehabil Med*. 2016;48(3):293-9.
 30. Pinfieldi CE, Andraus RAC, Iida LM, Prado RP. Neuromuscular electrical stimulation of medium and low frequency on the quadriceps femoris. *Acta Ortop Bras*. 2018;26(5):346-9.
 31. Lake DA. Neuromuscular electrical stimulation and its application in the treatment of sports injuries. *Sports Med*. 1992;13(5):320-36.
 32. Babault N, Pousson M, Ballay Y, Van Hoecke J. Activation of human quadriceps femoris during isometric, concentric, and eccentric contractions. *J Appl Physiol*. 2001;91:2628-34.
 33. Parker MG, Bennett MJ, Hieb MA, Hollar AC, Roe AA. Strength response in human quadriceps femoris muscle during 2 neuromuscular electrical stimulation programs. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2003;33(12):719-26.
 34. Holcomb WR, Golestani, S, Hill S. A comparison of knee-extension torque production with biphasic versus Russian current. *J Sport Rehabil*. 2000;9(3):229-39.
 35. Bircan C, Senocak O, Peker O, Kaya A, Tamci SA, Gulbahar S, et al. Efficacy of two forms of electrical stimulation in increasing quadriceps strength: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2002;16(2):194-9.
 36. Johnson DH, Thurston P, Ashcroft PJ. The Russian techniques of faradism in the treatment of chondromalacia patellae. *Physiother Can*. 1977;29:266-8.



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2020 31(1)29-35

Tuğba KOCAHAN, MD¹
Aydın BALCI, MD²
Bihter AKINOĞLU, PhD, PT³

- 1 Department of Health Services, Sports General Directorship, The Ministry of Youth and Sports, Center of Athlete Training and Health Research, Ankara, Turkey.
- 2 Yıldırım Beyazıt University, Yenimahalle Training and Research Hospital, Sports Medicine Department, Ankara, Turkey.
- 3 Ankara Yıldırım Beyazıt University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey.

Correspondence (İletişim):

Bihter AKINOĞLU, PhD, PT
Ankara Yıldırım Beyazıt University,
Faculty of Health Sciences,

Department of Physiotherapy and Rehabilitation,
06793 Çubuk, Ankara, Turkey.
Phone: +90-312-311 0490
E-mail: rgkardelen@yahoo.com
ORCID: 0000-0002-8214-7895

Tuğba KOCAHAN
E-mail: kocahantu@gmail.com
ORCID: 0000-0002-0567-857X.

Aydın BALCI
E-mail: aydinbalci@icloud.com
ORCID: 0000-0002-9072-3397.

Received: 18.02.2019 (Geliş Tarihi)
Accepted: 14.07.2019 (Kabul Tarihi)



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

AN INVESTIGATION OF ACUTE EFFECT OF KINESIO TAPING ON SINGLE LEG BALANCE IN TAEKWONDO ATHLETES: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: Balance has a vital role in taekwondo athletes for injury prevention and athletic performance. Many strategies are being investigated to improve balance. The Kinesio Tape (KT) application is one of these methods. The study aimed to investigate the acute effect of the KT application to the hip abductor muscle on the single-leg balance in elite taekwondo athletes.

Methods: The 53 elite taekwondo athletes with no ankle or lower extremity problems (27 males and 26 females) participated in the study. Athletes were randomly assigned to either the study group (n=28) or the control group (n=25) after the first balance evaluation. Single leg balance was assessed with using a power plate device under different conditions: (1) without taping (for all athletes); (2) the 48 hours after application with the KT for the study group; (3) the 48 hours after the first balance evaluation without KT for the control group. KT was applied to the hip abductor muscle by facilitation technique to the study group. The second measurement of balance was made 48 hours after the KT application.

Results: There was no statistically significant difference between the groups in terms of the total score, anteroposterior (A-P) score and mediolateral (M-L) scores between the first and second balance tests (p>0.05). No statistically significant differences were found in total score, A-P score, and M-L scores of the first and the second balance tests of both KT and control groups (p>0.05).

Conclusion: It was determined that KT application to hip abductor muscles did not affect single leg balance in healthy elite taekwondo athletes.

Key Words: Athletic Tape; Hip Joint; Postural Balance; Sports.

TAEKWONDO SPORCULARINDA KİNEZYO BANTLAMANNIN TEK BACAK DENGESİNE AKUT ETKİSİNİN İNCELENMESİ: RANDOMİZE KONTROLLÜ ÇALIŞMA

ARAŞTIRMA MAKALESİ

ÖZ

Amaç: Denge, taekwondo sporcularının sportif performansında ve yaralanmalardan korunmasında önemli role sahiptir. Dengeyi geliştirmek için çeşitli stratejiler araştırılmaktadır. Kinezyo Bantlama (KB) uygulaması da bu yöntemlerden biridir. Çalışmanın amacı; kalça abdüktör kasına yapılacak KB uygulamasının, elit taekwondo sporcularında tek bacak üzerinde denge becerisine akut etkisini incelemektir.

Yöntem: Çalışmaya ayak bileği ya da alt ekstremitte problemi olmayan 53 (27 erkek ve 26 kadın) elit taekwondo sporcusu dâhil edildi. Sporcular denge değerlendirmesinden sonra randomize olarak çalışma grubu (n=28) ve kontrol grubu (n=25) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Tek bacak üzerinde denge ölçümü bir kuvvet platformu ile farklı durumlarda değerlendirildi: (1) Bantlama yapılmadan (tüm sporculara), (2) Çalışma grubunda bant uygulamasından 48 saat sonra, bant ile birlikte, (3) Kontrol grubunda ilk değerlendirmeden 48 saat sonra bant olmadan. KB uygulaması kalça abdüktör kasına fasilitasyon tekniği ile yapıldı. İkinci denge değerlendirmesi, KB uygulamasından 48 saat sonra yapıldı.

Sonuçlar: Çalışma ve kontrol grubunun gruplar arası ilk ve ikinci denge testleri arasında total skor, anteroposterior (A-P) skor ve mediolateral (M-L) skorlarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edildi (p>0,05). Hem çalışma hem de kontrol grubunun grup içi ilk ve ikinci denge testinin total skor, A-P skor ve M-L skorlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı bulundu (p>0,05).

Tartışma: Çalışmanın sonuçlarına bakıldığında, kalça abdüktör kasına yapılan KB uygulamasının sağlıklı elit taekwondo sporcularında dengeye etkisi bulunmadığı tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: Atletik Bantlama; Kalça Eklemi; Postüral Denge; Spor.

INTRODUCTION

Ability to adapt to the changing center of gravity during the movements of the human body is called balance (1). Visual, vestibular, and proprioceptive stimuli are transmitted to the central nervous system. The commands, generated by processing the received input, are transmitted to the musculoskeletal system. As a result of these process, balance skill comprises (2). It is known that increased proprioceptive stimuli improve balance (3). In addition, the effect of skeletal muscles on balance, such as strength, fatigue, endurance, is known (4). The critical muscle groups that contribute to balance are ankle and hip muscles (5). Various studies support the effect of hip abductor muscles on balance (6,7).

Taekwondo is known as a sport branch that requires high balance skills due to its nature (8). It is assumed that loss of balance causes sports injuries and decreases in athletic performance (1,9). Various methods are being studied to improve balance. Kinesio tape (KT) application has been one of the popular methods in recent years. This material is designed to mimic human skin. It is similar in thickness to the epidermis and could stretch by 140% compared to normal length (10). The literature about KT is contradictory. Some of the studies claim that KT improves balance by neuromuscular control and proprioceptive feedback factors (11-13). However, some other studies do not agree with this claim (11-13,14-18).

The authors suggested that KT may have provided cutaneous stimulation to the skin. Therefore, it may stimulate the afferent receptors of the skin, thus affecting muscle activity and causing an increase in proprioception through increased stimulation to cutaneous mechanoreceptors (15,19). This underlies our hypotheses, stating that the application of KT to the hip abductor muscle by facilitation technique may affect proprioception and hip abductor muscle activity, thus the single-leg balance. The popularity of the application of KT during the sports rehabilitation process and sports competitions, and the need for empirical evidence on the effect of KT and its potential effect on balance were compelling reasons to perform this experiment. This study aimed to determine whether

the application of KT to the hip abductor muscle, affected single leg balance in elite taekwondo athletes.

METHODS

Participants

Eighty-two elite taekwondo athletes that in the national team camp at between June and December 2018 in Athletic Training and Research Center were invited to the study. Athletes were given detailed information about the study, and verbal and written informed consent was obtained from those who wanted to participate in the study and/or their representatives. Athletes were questioned about the illness and injury story, and a sports physician performed physical examinations. Athletes with previous musculoskeletal injuries, those with lower limb malalignment (femoral anteversion, genu varum, ankle hyper-pronation) and joint limitation during physical examination and athletes whose sports experience is less than three years, who is doing less than two hours and five days a week sport-specific training were excluded from the study. As a result of the evaluations, 65 (33 males, 32 females) athletes meeting the inclusion criteria were included in the study. Athletes were randomly assigned two groups as a study group and control group. Randomization was provided with the flip a coin method. Randomization was performed after the first balance assessment. Twenty-eight members of the study group (14 males, 14 females) and twenty-five members of the control group (13 males, 12 females) completed the study (Figure 1). Ethics committee approval for this study was obtained from the Ankara Yıldırım Beyazıt University Ethics Committee (Approval Date: 18.05.2018 and Approval Number: 18.05.2018/145/05).

Study Procedure

Each athlete participated in two balance testing sessions on separate days. The tests were performed at the same time in the morning (after two hours from the breakfast), at the same center, by the same clinicians, and by giving the same directions for each athlete. There was a 48 hours difference between the tests to avoid the learning effect (20). Athletes in the study group were taped

with KT after the first balance test. The second balance test was done 48 hours after the KT application. Both balance test of the control group and the first balance test of the study group were taken without taping. The second balance test of the study group was taken with taping.

Kinesio Tape Application

The athletes in the study group were taped with KT on the abductor muscles of the non-dominant (support legs) lower limbs. This application was done with Kinesio Tex® Tape (Kinesio Holding Corporation, Albuquerque, NM, USA). The tape is waterproof, flexible, and sticky. The width of the tape is 5 cm, and the thickness is 0.5 mm. The KT was applied on gluteus medius muscle of the non-dominant leg from the direction of trochanter major to posterior, medial and anterior spinal iliac crista at 75% of its maximal length-tension, in order to provide a muscle facilitation effect. Taping was applied while the athlete was side-lying (21). Three pieces of tape were applied on the athletes from just below the greater trochanter directly upwards to the iliac crest with the leg in neutral position, and anteriorly on the anterior superior iliac spine with the leg in extension position, upwards and posteriorly towards the posterior third of the iliac crest with the leg in flexion position (22).

Balance Evaluation

The power plate (Kistler® brand Body Sway Module, Kistler, Switzerland) was used to perform balance tests. This device consists of a moving circular platform and pivot support located in the center under this platform. The platform that measures the center of gravity changes was connected to a computer. The changes are recorded in millimeters (mm) according to their distance from the starting point. The changes are calculated as

total, anteroposterior (A-P), and mediolateral (M-L) changes. The lower value of the changes; in other words, the lower value in millimeters, indicates that the balance is better.

A protocol was created in the Body Sway module for single-leg balance analysis of the athletes. The measurements were made with bare feet. The athletes were asked to stand on the non-dominant leg for 30 seconds in a position that hip and knee of dominant leg flexed 90 degrees. Athletes put their hands on their waist and looked forward during all tests. The first measure was accepted as a trial. The means of the next three measures were used for statistical analysis (23).

Statistical Analysis

The SPSS 23.0 (Statistical Package for Social Sciences Inc. Chicago, IL, USA) for Mac (Free Trial) was used for statistical analysis of the data. The sample size was calculated using an open-source web-based program. The effect size was estimated to be 0.10. Considering a power of 0.80 and α level of 0.05, a minimum of 25 athletes would be required for each group in the study. The distribution of the data was tested with the Kolmogorov-Smirnov Test. The study and control groups' results were assessed using the Paired t-test. The first and the second tests of the control and study groups were compared with each other using Student t-test for parametric data and Mann Whitney-U test for nonparametric data. Descriptive level of significance was set at $p < 0.05$.

RESULTS

The age, height, weight, and body mass index values, and sports experience of the athletes in the study group and the control group are shown in Table 1. There were no significant differences in

Table 1: Age and Physical Characteristics of the Athletes.

Parameters	Study Group (n=28) Mean±SD	Control Group (n=25) Mean±SD	p
Age (years)	18.57±2.69	17.88±2.77	0.180 [§]
Height (cm)	174.01±8.27	174.08±11.40	0.498 [§]
Body Weight (kg)	63.01±12.77	63.94±16.25	0.408 [§]
Body Mass Index (kg/m ²)	20.62±2.79	20.79±3.25	0.839 [§]
Sports Experience (years)	8.68±2.43	7.96±2.95	0.255 [¶]

[§]Student t Test, [¶]Mann Whitney-U test.

Table 2: Single Leg Balance Test Results between the Groups.

Parameters	Study Group (n=28) Mean±SD	Control Group (n=25) Mean±SD	p [§]
First Test Total (mm)	1265.65±324.25	1230.56±285.84	0.677
First Test A-P (mm)	780.61±219.96	741.88±196.43	0.501
First Test M-L (mm)	852.85±203.25	840.14±188.28	0.814
Second Test Total (mm)	1226.21±246.26	1259.29±287.95	0.657
Second Test A-P (mm)	747.08±166.89	773.79±195.25	0.597
Second Test M-L (mm)	828.14±173.69	856.65±192.78	0.576

[§]Student t-Test. A-P: Antero-Posterior, M-L: Medio-Lateral.

age, height, weight, and body mass index values, and sports experience between the two groups ($p>0.05$) (Table 1).

The first and second balance test results of the study and the control groups are shown in Table 2. No significant differences were found in the first and the second test balance values between the study and the control groups ($p>0.05$). The difference between the first and the second balance tests within the groups are shown in Table 3. It was determined that there was no significant difference within the groups ($p>0.05$).

DISCUSSION

In this study, it was determined that the application of KT to the hip abductor muscle did not affect the single-leg balance of elite taekwondo athletes.

There are various studies to date regarding this topic. In a study with healthy subjects, KT application was performed to the ankle muscles of the subjects. There was no significant difference in single-leg balance tests performed before and after application (24). Nichols et al. applied KT to the ankle and found that KT does not affect the

star excursion balance test (SBET) (25). In a study in which KT was applied to the hip flexors, it was determined that the single-leg balance was not affected by this application (26). In another study, Nunes et al. applied ankle plantar flexor muscle KT application, and they did not find any difference at SBET before and after KT application (17).

Furthermore, in two studies which participants were applied KT on their ankle muscles, it was determined that this application does not affect single-leg balance (14,15). In a study investigating the effect of standard athletic tape and KT on balance, it was shown that the balance results of standard athletic tape group were worse than the control group, and KT had no effect on balance (27). These studies were found to be consistent with the results of our study. The present study differs from others due to it was conducted with elite athletes, and KT was applied to the hip abductor muscle.

It is known that balance is related to muscle strength (4). The manufacturers of KT claim that this application increases muscle strength (10). Csapo and Alegre's meta-analysis showed that KT application did not affect muscle strength (28). It is

Table 3: Difference between the First and Second Tests in the Groups.

Parameter	First Test Mean±SD	Second Test Mean±SD	p [§]
Study Group (n=28)			
Total (mm)	1265.65±324.25	1226.21±246.26	0.487
Anteroposterior (mm)	780.61±219.96	747.08±166.89	0.321
Mediolateral (mm)	852.85±203.25	828.14±173.69	0.545
Control Group (n=25)			
Total (mm)	1230.56±285.84	1259.29±287.95	0.601
Anteroposterior (mm)	741.88±196.43	773.79±195.25	0.419
Mediolateral (mm)	840.14±188.28	856.65±192.78	0.679

[§]Paired t-Test.

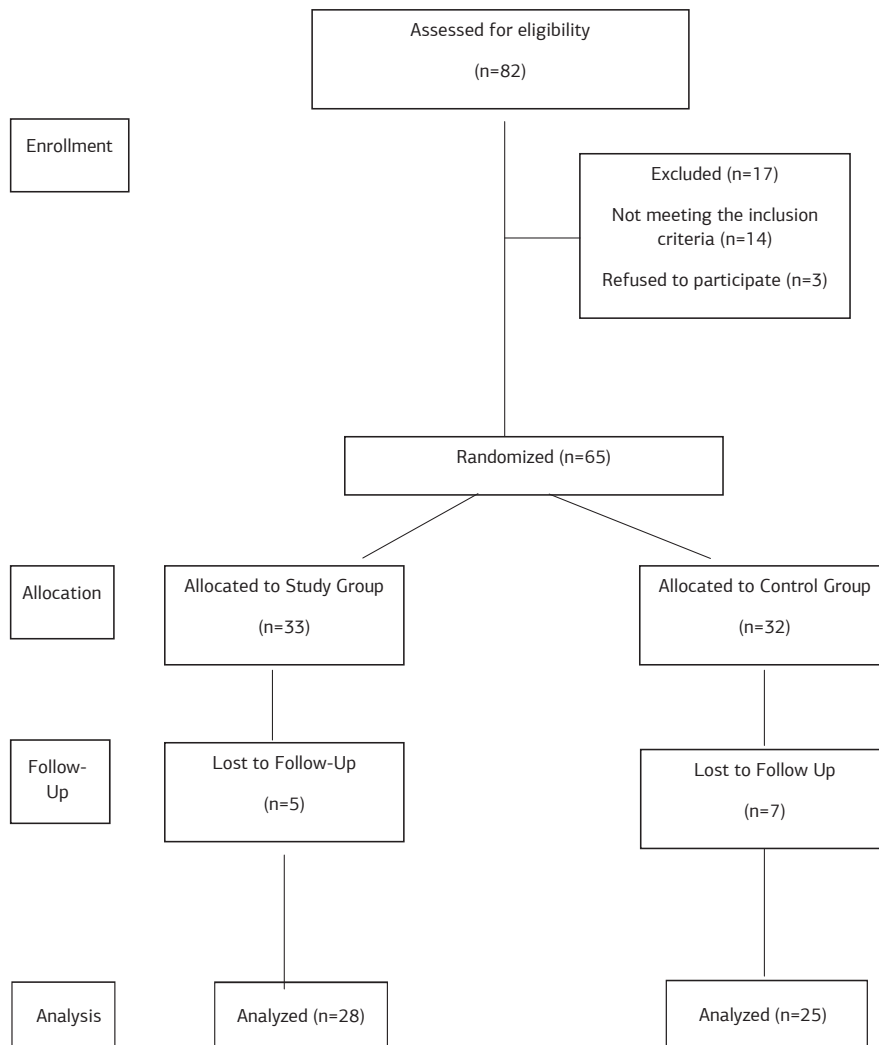


Figure 1. Flow Chart of the Study.

stated that one of the possible effects of KT is to increase neuromuscular stimulation (10). However, in one study, it was shown that KT application by inhibition and facilitation method did not cause any change in electromyographic activity (29). This result supports that KT does not affect balance. Therefore, it is compatible with the current study.

Contrary to our study, there are various studies in the literature that claim that KT improves balance and proprioception. In a study of Nakajima and Baldrige with 52 healthy sedentary subjects, it was determined that KT application to the ankle muscle had a positive effect of balancing in female subjects, but there was no significant difference in male

subjects (13). The present study was conducted with healthy individuals, but the difference in outcome was probably due to the presence of elite athletes instead of sedentary individuals. In the study conducted by Sawkins et al., the real and placebo taping did not affect the balance skill of the subjects, but the self-confidence of the subjects during physical activity was increased (30). This study highlights the possible placebo effect of KT.

In our study, the presence of subjects in both genders, but the gender-free evaluation of results could be regarded as a limitation of the study. Other possible limitations are that the hip abductor muscles were taped with only one method and

that no placebo group exists. It would be useful to evaluate the effects of different taping methods and placebo applications.

In conclusion, the application of KT on the hip abductor muscle did not affect the single-leg balance of elite taekwondo athletes. The results of the study reveal the necessity of new studies in order to investigate the effectiveness of the KT application, which is frequently used in practice, on balance.

Sources of Support: None.

Conflict of Interest: None.

Ethical Approval: This study was approved by the Ethics Committee of Ankara Yıldırım Beyazıt University Non-Interventional Research Ethics Committee (Approval Date: 18.05.2018 and Approval Number: 145/05).

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

Peer-Review: Externally peer-reviewed.

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

Acknowledgements: None.

REFERENCES

- Hrysomallis C. Balance ability and athletic performance. *Sport Med.* 2011;41(3):221-32.
- Riemann BL, Lephart SM. The sensorimotor system, part II: the role of proprioception in motor control and functional joint stability. *J Athl Train.* 2002;37(1):80-4.
- Koblauch H, Samuelsen JA, Sporsheim SB. The effect of three different foot interventions on standing balance in healthy adults. *Eur J Physiother.* 2018;20(1):20-4.
- Barati A, Safarcherati A, Aghayari A, Azizi F, Abbasi H. Evaluation of relationship between trunk muscle endurance and static balance in male students. *Asian J Sports Med.* 2013;4(4):289-94.
- Runge C, Shupert C, Horak F, Zajac F. Ankle and hip postural strategies defined by joint torques. *Gait Posture.* 1999;10(2):161-70.
- Lee SP, Powers CM. Individuals with diminished hip abductor muscle strength exhibit altered ankle biomechanics and neuromuscular activation during unipedal balance tasks. *Gait Posture.* 2014;39(3):933-8.
- Lee SP, Souza RB, Powers CM. The influence of hip abductor muscle performance on dynamic postural stability in females with patellofemoral pain. *Gait Posture.* 2012;36(3):425-9.
- Fong SS, Fu SN, Ng GY. Taekwondo training speeds up the development of balance and sensory functions in young adolescents. *J Sci Med Sport.* 2012;15(1):64-8.
- Hrysomallis C. Relationship between balance ability, training and sports injury risk. *Sport Med.* 2007;37(6):547-56.
- Kase K, Wallis J, Kase T. Clinical therapeutic applications of the kinesio taping methods. Albuquerque: NM: Kinesio Taping Assoc; 2003.
- Chang HY, Chou KY, Lin JJ, Lin CF, Wang CH. Immediate effect of forearm kinesio taping on maximal grip strength and force sense in healthy collegiate athletes. *Phys Ther Sport.* 2010;11(4):122-7.
- Lin JJ, Hung CJ, Yang PL. The effects of scapular taping on electromyographic muscle activity and proprioception feedback in healthy shoulders. *J Orthop Res.* 2011;29(1):53-7.
- Nakajima MA, Baldrige C. The effect of kinesio® tape on vertical jump and dynamic postural control. *Int J Sports Phys Ther.* 2013;8(4):393-406.
- Fayson SD, Needle AR, Kaminski TW. The effects of ankle kinesio® taping on ankle stiffness and dynamic balance. *Res Sports Med.* 2013;21(3):204-16.
- Halseth T, McChesney JW, DeBeliso M, Vaughn R, Lien J. The effects of kinesio™ taping on proprioception at the ankle. *J Sports Sci Med.* 2004;3(1):1-7.
- Hendry D, Campbell A, Ng L, Grisbrook T, Hopper D. Effect of Mulligan's and kinesio knee taping on adolescent ballet dancers knee and hip biomechanics during landing. *Scand J Med Sci Sports.* 2015;25(6):888-96.
- Nunes GS, De Noronha M, Cunha HS, Ruschel C, Borges Jr NG. Effect of kinesio taping on jumping and balance in athletes: a crossover randomized controlled trial. *J Strength Cond Res.* 2013;27(11):3183-9.
- Voglar M, Sarabon N. Kinesio taping in young healthy subjects does not affect postural reflex reactions and anticipatory postural adjustments of the trunk: a pilot study. *J Sports Sci Med.* 2014;13(3):673-9.
- Jong Hoon L, Won Gyu Y, Kyung Soon L. Effects of head neck rotation and kinesio taping on flexor muscles on dominant handgrip strength. *J Phys Ther Sci.* 2010;22(3):285-9.
- Gribble PA, Tucker WS, White PA. Time-of-day influences on static and dynamic postural control. *J Athl Train.* 2007;42(1):35-41.
- Mak DN, Au IP, Chan M, Chan ZY, An WW, Zhang JH, et al. Placebo effect of facilitatory kinesio tape on muscle activity and muscle strength. *Physiother Theory Pract.* 2019;35(2):157-62.
- Maguire C, Sieben JM, Frank M, Romkes J. Hip abductor control in walking following stroke-the immediate effect of canes, taping and TheraTogs on gait. *Clin Rehabil.* 2010;24(1):37-45.
- Kutílek P, Vítečková S, Svoboda Z, Hejda J. Application of portable force platforms equipped with a device for measuring position and orientation. *Acta Polytech.* 2013;54(4):365-70.
- Shields CA, Needle AR, Rose WC, Swanik CB, Kaminski TW. Effect of elastic taping on postural control deficits in subjects with healthy ankles, copers, and individuals with functional ankle instability. *Foot Ankle Int.* 2013;34(10):1427-35.
- Nichols DT, Robinson TL, Oranchuk DJ. Kinesiology taping of the ankle does not improve dynamic balance in NCAA athletes. *Athl Train Sports Health Care.* 2019;11(1):10-8.
- de Almeida Lins CA, Neto FL, de Amorim ABC, de Brito Macedo L, Brasileiro JS. kinesio Taping® does not alter neuromuscular performance of femoral quadriceps or lower limb function in healthy subjects: randomized, blind, controlled, clinical trial. *Man Ther.* 2013;18(1):41-5.
- Bicici S, Karatas N, Baltaci G. Effect of athletic taping and

- kinesiotaping® on measurements of functional performance in basketball players with chronic inversion ankle sprains. *Int J Sports Phys Ther.* 2012;7(2):154-66.
28. 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.
29. Janwantanakul P, Gaogasigam C. Vastus lateralis vastus medialis obliquus muscle activity during the application of inhibition and facilitation taping techniques. *Clin Rehabil.* 2005;19(1):12-9.
30. Sawkins K, Refshauge K, Kilbreath S, Raymond J. The placebo effect of ankle taping on ankle instability. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39(5):781-7.



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2020 31(1)36-44

Ferhat ÖZTÜRK, MSc, PT¹
Hande GÜNEY DENİZ, PhD, PT¹
Mehmet AYVAZ, MD²
Halil Gökhan DEMİRKİRAN, MD²
Gizem İrem KINIKLI, PhD, PT¹

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

Correspondence (İletişim):

Ferhat ÖZTÜRK, MSc, PT
Hacettepe University,
Faculty of Physical Therapy and Rehabilitation,
06100 Sımanpazarı, Ankara, Turkey.
Phone: +90-312-305 2525 ext. 208
E-mail: ferhat.ozturk012@gmail.com ORCID ID:
0000-0003-4070-8831

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

Mehmet AYVAZ
E-mail: mehmetayvaz@gmail.com
ORCID: 0000-0002-6471-127X

Halil Gökhan DEMİRKİRAN
E-mail: hgokhand@yahoo.com
ORCID: 0000-0002-0076-6036

Gizem İrem KINIKLI
E-mail: cguvendik@hotmail.com
ORCID: 0000-0003-1013-6393

Received: 09.01.2019 (Geliş Tarihi)

Accepted: 20.06.2019 (Kabul Tarihi)



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

THE RELATIONSHIP BETWEEN TRUNK ASSESSMENTS AND QUALITY OF LIFE IN ADOLESCENT IDIOPATHIC SCOLIOSIS FOLLOWING SURGERY

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: There is a lack of evidence about trunk muscle endurance, range of motion (ROM), flexibility and quality of life (QoL) in subjects with adolescent idiopathic scoliosis (AIS) following posterior instrumentation and fusion (PIF) surgery. The study aimed to compare trunk muscle endurance, ROM, flexibility, and QoL of the AIS subjects with lumbar or thoracic level after surgery. It also investigated the relationship between trunk muscle endurance, ROM, flexibility, and QoL in subjects with AIS.

Methods: Twenty subjects aged between 10-18 years (mean age=15.55±1.46 years) who underwent PIF surgery before 1-3 years were included. The subjects were divided into two groups as a thoracic (n=10) and lumbar group (n=10) according to the PIF surgery level. The ROM was assessed using a universal goniometer, flexibility with sit and reach test and lateral bending, trunk extensor muscle endurance assessed with Biering-Sorensen test, trunk flexor muscle endurance with the Kraus-Weber test, and the QoL through the Scoliosis Research Society-22 revised (SRS-22r) scale.

Results: There was significant difference between the two groups in lateral flexion ROM and lateral bending results (p<0.05). Thoracic group showed better results in the lateral flexion ROM and lateral bending test. Trunk flexor muscle endurance was found correlated with extension ROM (r=0.718, p=0.001), flexion ROM (r=0.414, p=0.007), right lateral flexion ROM (r=0.721, p=0.001), and left lateral flexion ROM (r=0.581, p=0.007). Trunk extensor muscle endurance was found correlated with right rotation ROM (r=0.511, p=0.021), left rotation ROM (r=0.410, p=0.073), SRS-22r total score (r=0.677, p=0.001) and SRS-22r pain score (r=0.554, p=0.011).

Conclusion: Trunk muscle endurance is essential for body posture and QoL after surgery. These subject's physiotherapy and rehabilitation programs should focus on developing trunk muscle endurance and flexibility to increase QoL following PIF surgery.

Key Words: Adolescent; Scoliosis; Quality of Life.

ADÖLESAN İDİOPATİK SKOLYOZ'DA CERRAHİ SONRASI GÖVDE DEĞERLENDİRMELERİ VE YAŞAM KALİTESİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

ARAŞTIRMA MAKALESİ

ÖZ

Amaç: Posteriör enstrümantasyon ve füzyon (PEF) cerrahisi sonrası adölesan idiyopatik skolyozu (AIS) olan bireylerde gövde kas endüransı, eklem hareket açıklığı (EHA), esneklik ve yaşam kalitesi hakkındaki kanıtlar yetersizdir. Bu çalışmanın amacı, lumbal veya torakal seviyeden cerrahi geçiren AIS'li bireylerin gövde kas endüransı, EHA, esneklik ve yaşam kalitesini torakal veya lumbal seviyeye göre karşılaştırmaktır. Bununla birlikte gövde kas endüransı ile EHA, esneklik ve yaşam kalitesi arasındaki ilişki araştırıldı.

Yöntem: Çalışmaya 10-18 yaşları arasında (yaş=15,55±1,46 yıl) cerrahiden sonra 1-3 yıl süre geçmiş 20 AIS'li birey dahil edildi. Bireyler PEF cerrahisine göre torakal ve lumbal grup olarak ikiye ayrıldı. Bireylerin EHA'sı gonyometre ile, esneklik ölçümleri otur-uzan testi ve lateral eğilme ile, gövde ekstansör kas endüransı Biering Sorensen testi ile, gövde fleksör kas endüransı Kraus Weber Testi ile yaşam kalitesi ise "Scoliosis Research Society-22 revised (SRS-22r)" ile değerlendirildi.

Sonuçlar: Çalışmamızda iki grup arasında lateral fleksiyon EHA ve lateral eğilme sonuçları açısından iki grup arasında fark bulundu (p<0.05). Torakal grup lateral fleksiyon EHA ve lateral eğilme sonuçları açısından daha yüksek değerlere sahipti. Gövde fleksör kas endüransı, ekstansiyon EHA ile (r=0,718, p=0,001), fleksiyon EHA ile (r=0,414, p=0,007), sağ lateral fleksiyon EHA ile (r=0,721, p=0,001) ve sol lateral fleksiyon EHA (r=0,581, p=0,007) ile ilişkili bulundu. Gövde ekstansör kas endüransı, sağ rotasyon EHA (r=0,511, p=0,021), sol rotasyon EHA (r=0,410, p=0,073), SRS-22r toplam skoru (r=0,677, p=0,001) ve SRS-22r ağrı skoru (r=0,554, p=0,011) ile ilişkili bulundu.

Tartışma: Gövde kas endüransı cerrahi sonrasında vücut postürü ve yaşam kalitesi için önemlidir. Bu hastaların fizyoterapi ve rehabilitasyon programları, PEF cerrahisini takiben yaşam kalitesini artırmak için gövde kas endüransı ve esnekliğini geliştirmeye odaklanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Adölesan; Skolyoz; Yaşam Kalitesi.

INTRODUCTION

Adolescent idiopathic scoliosis (AIS) is defined as a three-dimensional spine deformity with the spine rotation in the transverse plane and lateral spine in the frontal plane more than 10° and generally in the right thoracic direction (1). The AIS is a generally progressive disease that is seen in adolescents aged 10-18 years and is the most common of all cases of scoliosis (2). The decision of the best treatment depends on the age of the subject (menarche, iliac apophysis, Risser stage, Tanner stage, location of the curvature, and progression risks). Generally, surgery is recommended for subjects who have curvatures more than 45° (3). Surgery can adversely affect the quality of life (QoL) and physical performance in the daily life of the subjects in the early postoperative period (4,5).

The surgery affects the strength and endurance of the trunk muscles. The trunk flexor and extensor muscles are affected to accommodate postural changes after surgery (4). In subjects with AIS, trunk muscle endurance is critical from an early stage for appropriate posture. Therefore, the endurance of the trunk muscles should be monitored and evaluated pre and postoperatively. In literature, few studies focused on trunk muscle endurance of AIS subjects (4,6-8). While some of these studies were performed with non-surgical subjects, some of them only investigated the long-term results after surgery. There is a lack of study concerning early trunk muscle endurance results after surgery.

Studies have shown that subjects with AIS who have undergone surgery have less overall spine mobility than healthy group (9,10). Previous studies have reported limitations in the vertebral joint range of motion (ROM) due to surgical fusion in subjects with AIS (10,11). The loss of spinal mobility before surgery may further affect the functional activity of subjects in daily life with further restriction of movement after surgery (10).

The QoL represents satisfaction with the general well-being associated with the goals, interests, and expectations of the subject within the environment and cultural values (12). In addition to clinical outcomes, assessing the QoL is essential to investigate the efficacy of surgery. In recent years, studies on QoL in scoliosis have

increased considerably. Studies are showing QoL improvements after surgery (5,13,14). Therefore, this study was aimed to examine trunk muscle endurance, ROM, flexibility, and QoL of the AIS subjects after surgery. We divided the subjects with AIS into two groups and wanted to see how the patients with lumbar and thoracic curvature were affected after surgery. We also investigated the relationship between the trunk assessment and QoL in subjects with AIS. We hypothesized that trunk muscle endurance, ROM, and QoL would relate to each other.

METHODS

Subjects

At the beginning of the study, the G* Power (G*Power Ver. 3.0.10, Franz Faul, Universität Kiel, Germany) program was used for determining the number of subjects. When the trunk extensor muscle endurance was considered as the primer outcome measure, it was predicted to include at least 20 subjects at a level of $p < 0.05$ with a power ratio of 83%. This study was designed as a cross-sectional, case-control study. Subjects who had undergone with posterior instrumentation and fusion (PIF) surgery, aged between 10 and 18 years and time after surgery in 1-3 years were included in the study. Subjects who had contraindications to exercise, had mental problems, neuromuscular or neurological problems, congenital malformation or trauma-related comorbidity and had non-idiopathic scoliosis were excluded from the study. Twenty-nine subjects were recruited for this study. Among the 29 AIS subjects, five subjects with AIS failed to complete the tests, and four subjects with AIS who did not comply with the inclusion criteria were excluded. Sixteen females and four males were included in the study. None of the subjects had received physiotherapy after surgery. An informed consent form was obtained from all subjects and their parents. This study was approved by the Hacettepe University Non-Interventional Research Ethics Committee Approval Date: 26.07.2017 and Approval Number: GO 17/548.

Subjects were divided into two groups as thoracic (n=10; T1-T6 at the proximally, T11-L1 at the

distally) and the lumbar group (n=10; T9-T11 at the proximally, L1-L4 at the distally) according to the lower instrumentation level in PIF surgery. Because of the surgical strategy to treat scoliosis, a key factor to determine is that the level at which the instrumentation should end (15). Lumbar mobility can be changed in different fused groups. The average number of fused vertebrae calculated from distally to proximally fused vertebrae. Growth stages were decided according to Tanner stage (16).

Assessments

Range of Motion

The universal goniometer (Baseline Evaluation Instrument®, Fabrication Enterprises, Inc., White Plains, NY, USA) was used to measure the ROM of the lumbar flexion, extension, lateral flexion, and rotation movement (17). Subjects leaned forward, back and sideways in standing position. Measurements were repeated three times and averaged value was recorded.

Flexibility

Sit and Reach Test: The test was applied in the sitting position in order to avoid pelvic tilt and rotation of the spine. The distance between the third finger and the foot was measured with a tape measure and recorded as cm. If the finger did not reach the foot, the result was recorded as negative, if reached and passed the foot, and the result was recorded as positive (18).

Lateral Bending Test: The test performed in the standing position. Lower extremities were positioned parallel and 20 cm away from each other, 10 cm away from the wall. The location of the distal end of the third finger on the thigh was marked. Then, the subjects were asked to tilt their torso to the side by sliding their hands down the thigh. The level was reached again, and the distance between them was measured and recorded. The compensatory movement of the trunk was blocked during the test (18).

Trunk Muscle Endurance

Trunk extensor muscle endurance was assessed using the Biering-Sorensen Test. The subjects were positioned in a prone with a pillow under the lower abdomen. Subjects were asked to maintain their original positions throughout the test as long as possible (Figure 1). The test was finished when subjects could not be maintained in this position or 240 seconds expired (19).

Kraus Weber Test was used to evaluate flexor muscle endurance. The subjects were positioned supine and raised with 90° flexion of the knee and hip joints and 60° flexion of the trunk. Subjects were asked to maintain their original positions throughout the test as long as possible (Figure 2). The test was finished when subjects could not maintain this position or 240 seconds expired (20).

Quality of Life

Scoliosis Research Society-22 revised (SRS-

Table 1: Physical Characteristics of the Subjects.

Physical Characteristics	Thoracic Group (n=10) Mean±SD (Min-Max)	Lumbar Group (n=10) Mean±SD (Min-Max)	P
Age (years)	15.33±1.63 (13-17)	15.64±1.44 (13-18)	0.735
Gender (Females/Males)	8/2	8/2	1.000
Height (cm)	164.66 ±11.66 (149-185)	166.57±10.70 (152-188)	0.869
Weight (kg)	55.50 ±10.01 (43-70)	53.78±8.51 (41-67)	0.868
BMI (kg/m ²)	20.38 ±2.36 (18.64-25.07)	19.71±2.72 (16.60-25.39)	0.364
Menarche Age (years)	13.66±0.55 (13-14)	12.69±1.25 (10-15)	0.142
Number of Fusions (n)	8.83±2.04 (6-11)	11.21±4.02 (3-15)	0.046*

*p<0.05, Student t-test. BMI: Body Mass Index.

22r): The SRS-22r scale, which was developed by Scoliosis Research Society was used to evaluate QoL in subjects with AIS (13). The scale consists of five domains and 22 questions including function, pain, self-image, mental health, and satisfaction from treatment. All domains have separate subscore except for the total score. The scale is based on 5-Likert system (1: Worst, 5: Best). The Turkish version of the SRS-22r was used, and required permission was taken from the authors who translated the scale into Turkish (21).

Statistical Analysis

The SPSS 22.0 program (IBM SPSS Statistics version 22.0, IBM Corp. Armonk, New York, USA) was used for statistical analysis. The Shapiro-Wilk test was used for assessing normality of the distribution of the data. Demographic data, the forward reach test, and the lateral bending test results were distributed normally. Independent sample t-test was used to compare the data between thoracic and lumbar groups. The lumbar ROM and the muscle endurance test results did

not show normal distribution; therefore, the Mann Whitney-U test was used to compare the differences between groups. The significance level was chosen as $p < 0.05$. Spearman Rank Correlation Coefficient was used to analyze the relationship between muscle endurance, flexibility, QoL, and ROM results. Correlation coefficients were considered to be low correlation ($r = 0.30-0.39$), moderate correlation ($r = 0.40-0.59$), strong correlation ($r = 0.60-0.74$), and perfect correlation ($r = 0.75-1.00$) (22).

RESULTS

There was no statistically significant difference in physical characteristics of the subjects in both thoracic and lumbar groups except in the fusions number ($p < 0.05$) (Table 1). All the female subjects completed the age of menarche, and over two years had passed. The mean time after surgery was 22.5 ± 8.09 months. There was a significant difference between the two groups in lateral flexion ROM and lateral bending results ($p < 0.05$). The thoracic group showed better results in the lateral flexion ROM and lateral bending test results

Table 2: Comparison of Thoracic Group and Lumbar Group Findings.

Variables	Thoracic Group (n=10)		Lumbar Group (n=10)		p
	Mean±SD	Median (IQR)	Mean±SD	Median (IQR)	
Flexor Muscle Endurance (s)	37.51±23.59	36.92 (32.02)	20.12±8.31	17.03 (8.85)	0.701
Extensor Muscle Endurance (s)	36.66±26.95	26.10 (50.07)	35.86±20.65	30.46 (34.34)	0.869
Trunk Flexion ROM (°)	76.66±13.44	82.33 (23.68)	70.50±9.32	72.65 (12.77)	0.137
Trunk Extension ROM (°)	28.75±7.75	31.46 (12.80)	23.78±6.29	24.10 (5.90)	0.090
Lateral Flexion ROM (°)					
Right	34.75±5.93	34.65 (8.40)	22.57±7.03	23.60 (3.70)	0.003*
Left	33.82±6.75	34.83 (12.77)	23.70±5.40	24.00 (5.17)	0.015*
Rotation ROM (°)					
Right	36.15±10.23	39.15 (12.10)	29.55±7.34	27.81 (10.25)	0.280
Left	37.16±9.47	39 (6.50)	29.42±8.18	30 (12.50)	0.560
Forward Reach (cm)	-16.22±11.06	-18.16 (18.07)	-19.11±9.56	-21.46 (9.71)	0.458
Lateral Bending (cm)					
Right	15.66±1.95	16.41 (2.68)	11.05±3.35	10.80 (4.87)	0.009*
Left	15.93±2.11	16.73 (3.04)	11.50±2.08	10.91 (3.37)	0.003*
SRS-22r					
Pain	4.15±0.93	4.30 (1.52)	4.37±0.46	4.50 (0.85)	0.934
Self-Image	3.5±0.37	3.50 (0.70)	3.87±0.43	3.80 (0.70)	0.105
Functional Activity	4.36±0.40	4.30 (0.60)	4.24±0.47	4.20 (0.70)	0.504
Mental Health	3.83±0.82	4.20 (1.55)	3.45±0.61	3.60 (0.80)	0.184
Satisfaction	4.58±0.49	4.75 (1.00)	4.53±0.53	4.75 (1.00)	0.893
Total	3.95±0.41	4.09 (1.28)	4.01±0.30	3.99 (0.62)	0.934

* $p < 0.05$; Mann Whitney U test. IQR: Interquartile Range, ROM: Range of Motion.

Table 3: Relationship between Muscle Endurance, Range of Motion, and Quality of Life in Subjects with Adolescent Idiopathic Scoliosis.

Measurements		Flexor Muscle Endurance	Extensor Muscle Endurance
Range of Motion (°)			
Trunk Flexion	r	0.414	0.105
	p	0.070	0.661
Trunk Extension	r	0.718	0.297
	p	0.001*	0.203
Right Lateral Flexion	r	0.721	-0.450
	p	0.001*	0.850
Left Lateral Flexion	r	0.581*	0.850
	p	0.001*	0.726
Right Thoracolumbar Rotation	r	0.398	0.511
	p	0.082	0.021*
Left Thoracolumbar Rotation	r	0.345	0.410
	p	0.136	0.073
Flexibility			
Forward Reach	r	-0.086	0.117
	p	0.689	0.622
Right Lateral Bending	r	0.502	-0.070
	p	0.024*	0.769
Left Lateral Bending	r	0.343	0.020
	p	0.139	0.935
Instrumented Vertebrae			
Lower (Distally) Instrumented Vertebrae	r	-0.035	-0.462
	p	0.088	0.040*
Proximally Instrumented Vertebrae	r	0.221	-0.364
	p	0.348	0.114
SRS-22r			
Pain	r	0.303	0.554
	p	0.194	0.011*
Self-image	r	0.186	0.482
	p	0.433	0.031*
Functional Activity	r	0.391	0.280
	p	0.088	0.231
Mental Health	r	0.032	0.554
	p	0.894	0.011*
Satisfied with Treatment	r	0.044	0.176
	p	0.853	0.459
Total	r	0.063	0.677
	p	0.791	0.001*

*p<0.05. Spearman correlation analysis. SRS-22r: Scoliosis Research Society.

(p<0.05) (Table 2). There was no difference for trunk muscle endurance and rotation ROM in two groups (p>0.05) (Table 2).

In general, subjects with AIS, in the SRS-22r, the mean pain score was found at 4.30 points, the self-image score was found to be 3.70, the functional activity score was 4.20 points, the mental health parameter score was 3.50 points, the satisfaction with the treatment score was 4.50 in the study. The

SRS-22r sub-scores were not different between the thoracic and lumbar group (p>0.05) (Table 2).

There was a strong correlation between flexor trunk muscle endurance and extension ROM (r=0.721, p<0.05), right rotation ROM (r=0.718, p<0.05), there was a moderate correlation with trunk flexion ROM (r=0.414, p<0.05), left lateral flexion ROM (r=0.581, p<0.05). There was a moderate correlation between extensor endurance



Figure 1: Biering Sorensen Test.



Figure 2: Kraus Weber Test.

and right rotation ROM ($r=0.511$, $p<0.05$) and left rotation ROM ($r=0.410$, $p<0.05$) (Table 3). There was a moderate correlation between flexor muscle endurance and right lateral bending ($r=0.502$, $p=0.024$), low correlation with left lateral bending ($r=0.343$, $p=0.139$). Extensor muscle endurance had no relationship with flexibility.

The lower instrumented vertebrae had a moderate relationship with extensor muscle endurance ($r=-0.462$, $p=0.040$) but there was no relationship with flexor muscle endurance ($r=-0.035$, $p=0.084$). There was a strong correlation between trunk extensor muscle endurance and SRS-22r total score ($r=0.677$, $p=0.001$), moderate correlation with self-image ($r=0.482$, $p=0.031$), and mental health ($r=0.554$, $p=0.011$). Flexor muscle endurance was not related to SRS-22r total score ($r=0.063$, $p=0.791$) and sub scores.

DISCUSSION

This study investigated trunk muscle endurance, ROM, flexibility, and QoL in subjects with AIS following PIF surgery. It was found that there was no difference between trunk muscle endurance for thoracic and lumbar group, but lateral flexion movement and lateral flexibility was higher thoracic group than lumbar group.

In our study, all females completed the age of menarche and over two years had passed. This shows that no growth period would affect the curvature of the spine and that the females almost completed the maturation stage. In both groups, one male subject was in the rapid growth phase

of growth. Muscle strength of males reaches high levels at about 14-16 years of age (16). Considering that muscle strength may also affect muscle endurance of these individuals, this study may not give the best results. We thought that effects of immaturity in terms of muscle strength might be negligible since the lower number subjects from each group.

There were two groups of subjects undergoing surgery (thoracic and lumbar level). Previous studies have shown that the ROM of the subjects with AIS in the lumbar group was lower than in the thoracic group (10,11). Surprisingly, the ROM except for lateral flexion was similar in both groups in this study could show that lumbar mobility after surgery is conditioned by other factors apart from the number of mobile segments. One of these could be the patient's level of mobility before surgery. Neither did the design of this study allow for the evaluation of the importance of this factor, nor did we know the degree of movement that was lost with fusion or its effect on the clinical variables. Further study is needed to clarify the effects of pre-surgical mobility level on post-surgical outcomes.

For lateral flexion, the thoracic group had a higher ROM than a lumbar group probably due to the difference in fused vertebrae and the fact that a 22.5-month period was sufficient for the fusions to be fused and adapted.

A study examining flexibility showed no difference in trunk flexibility between thoracic and lumbar groups. The reason for this could be because of

Sanchez-Raya et al. measured perceived flexibility, which contains three questions and score a 3-15 point (23). The difference in method does not allow for a comparison of these results.

Muscle endurance is an ability of muscle group to perform repeated contraction with different type against a load. Several studies evaluated trunk muscle endurance in subjects with AIS in the literature (4,6,8). While some of these studies were performed with non-surgical subjects, some of them examined the long-term results after surgery. However, there was no study about relationship muscle endurance and lower instrumentation vertebra. This study showed that, as fusion is distal, extensor muscle endurance could be adversely affected.

Smith et al. reported that there was a relationship between extensor muscle endurance and QoL in adolescents (8). Findings of our study were similar to Smith et al. The study showed that extensor trunk muscle endurance is vital for the QoL in subjects with AIS. Flexor muscle endurance has been related to ROM in this study, as a consequence of this result flexor muscle endurance may be an essential physical function in AIS. Further study is needed to understand whether improving trunk muscle endurance may improve the ROM and QoL from this study.

For the relationship between trunk muscle endurance and ROM, there were several correlations. While flexor muscle endurance had a relationship with trunk flexion, extension, and lateral flexion, extensor muscle endurance had a relationship with thoracolumbar rotation. The role of trunk muscle endurance in postural adaptation is still unknown due to the lack of adequate study of trunk muscle endurance (24). This study may show that trunk muscle endurance has an important role in ROM after surgery. One reason for this correlation might be that many fusions of the spine make the spine so immobile that it causes the subject a problem to fulfill the daily life as wished.

The AIS causes postural deformities in the spine, and these deformities affect physical performance and body image, as a consequence of these problems can have a negative impact in QoL (25). In our study, we evaluated the QoL using the SRS-22r

questionnaire after 1-3 years of surgery. Several studies emphasize that increase in QoL due to the decrease in pain after surgery in subjects with AIS (26,27). The mean pain score was found at 4.30 points (thoracic group=4.15, lumbar group=4.37). According to pain score subjects did not feel pain probably due to the fact that they developed postural adaptation after 22.50 months of surgery.

The most important goals of surgery are to correct the deformity and improve the QoL, which depends on positive self-image and functional activity (28). Weinstein et al. stated that the desire to go to surgery most of the AIS subjects is due to aesthetic concerns (29). The self-image score of subjects with AIS was found to be 3.70 points (thoracic group=3.50, lumbar group=3.87). This score indicates that AIS subjects are satisfied with their body appearance after surgery, but many of them are unstable. The functional activity score of subjects with AIS was 4.20 points (thoracic group=4.36, lumbar group=4.27). This result indicated that functional activity is useful in subjects with AIS after surgery, subjects are approaching normal activity levels, and indirectly, QoL is high. The mental health parameter score of the subjects with AIS was 3.50 points (thoracic group=3.83, lumbar group=3.45). This score indicates moderate psychological wellbeing of subjects after surgery. We believe that a decrease in the aesthetic concerns of subjects with AIS causes this result after surgery. The satisfaction with the treatment score of the subjects with AIS was 4.50 (thoracic group=4.58, lumbar group=4.53) in this study. This score shows that AIS subjects are satisfied with the treatment and surgical intervention after receiving the diagnosis, and this may affect QoL.

These results showed that muscle endurance was correlated with ROM, flexibility, and QoL in AIS following surgery. In addition, trunk muscle endurance did not change significantly after fusion according to fusion level. When planning a physiotherapy program for AIS after surgery, endurance, flexibility, and QoL should be considered together.

The most important limitation of our study was that we did not assess trunk muscle endurance, flexibility, ROM, and QoL before the surgery. The

other limitation of the study was that the functional performance was not investigated in subjects with AIS after surgery. In order to better understand the effect of muscle endurance assessment, it would be better to perform a test that measures functional performance like shuttle test. The study lacks a follow-up period because of its cross-sectional nature. In addition, the inclusion period was between 1 and 3 years, and two years of difference in this age may be a significant period of growth.

In conclusion, we showed that trunk muscle endurance was related to ROM and QoL in subjects with AIS. There was a difference between thoracic and lumbar group for right-left side ROM and flexibility. These results reveal the necessity of trunk muscle endurance, flexibility, and ROM parameters in the post-surgical exercise program. Initial pre-operative evaluation and late post-operative outcomes based on an appropriate follow-up period may also contribute significantly to the importance of rehabilitation. In addition, trunk extensor muscle endurance and QoL may affect lower instrumented vertebra level in subjects with AIS. We recommended that future studies can be done to increase trunk muscle endurance in the postoperative period. For example, the effects of core stabilization exercises on trunk muscle endurance, flexibility, and ROM can be investigated.

Sources of Support: None.

Conflict of Interest: None.

Ethical Approval: This study was approved by the Ethics Committee of Hacettepe University Non-Interventional Research Ethics Committee Approval Date: 26.07.2017 and Approval Number: GO 17/548.

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

Peer-Review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept - FÖ, GİK; Design - FÖ, GİK, HGD; Supervision - HGD, MA, GİK; Resources and Financial Support - HGD; Materials - FÖ, MA; Data Collection and/or Processing - FÖ, HGD, GİK; Analysis and/or Interpretation - HGD,

MA, HGD; Literature Research - FÖ, HGD; Writing Manuscript - FÖ, HGD, GİK; Critical Review - HGD, MA, GİK.

Acknowledgements: None.

REFERENCES

1. Ghandehari H, Mahabadi MA, Mahdavi SM, Shahsavaripour A, Seyed Tari HV, Safdari F. Evaluation of patient outcome and satisfaction after surgical treatment of adolescent idiopathic scoliosis using scoliosis research society-30. Arch Bone Jt Surg. 2015;3(2):109-13.
2. Weinstein SL, Dolan LA, Cheng JC, Danielsson A, Morcuende JA. Adolescent idiopathic scoliosis. Lancet. 2008;371(9623):1527-37.
3. Fusco C, Donzelli S, Lusini M, Salvatore M, Zaina F, Negrini S. Low rate of surgery in juvenile idiopathic scoliosis treated with a complete and tailored conservative approach: end-growth results from a retrospective cohort. Scoliosis. 2014;9(1):9-12.
4. Danielsson AJ, Romberg K, Nachemson AL. Spinal range of motion, muscle endurance, and back pain and function at least 20 years after fusion or brace treatment for adolescent idiopathic scoliosis: a case-control study. Spine. 2006;31(3):275-83.
5. Danielsson AJ, Wiklund I, Pehrsson K, Nachemson AL. Health-related quality of life in patients with adolescent idiopathic scoliosis: a matched follow-up at least 20 years after treatment with brace or surgery. Eur Spine J. 2001;10(4):278-88.
6. Schreiber S, Parent EC, Moez EK, Hedden DM, Hill D, Moreau MJ, et al. The effect of Schroth exercises added to the standard of care on the quality of life and muscle endurance in adolescents with idiopathic scoliosis: an assessor and statistician blinded randomized controlled trial. Scoliosis. 2015;10(1):10-24.
7. Shin SS, Woo YK. Characteristics of sitting balance and trunk muscle endurance in patients with adolescent idiopathic scoliosis. Phys Ther Korea. 2007;14(4):35-43.
8. Smith AJ, O'Sullivan PB, Campbell AC, Straker LM. The relationship between back muscle endurance and physical, lifestyle, and psychological factors in adolescents. J Orthop Sports Phys. 2010;40(8):517-23.
9. Wilk B, Karol LA, Johnston CE, Colby S, Haideri N. The effect of scoliosis fusion on spinal motion: a comparison of fused and nonfused patients with idiopathic scoliosis. Spine. 2006;31(3):309-14.
10. Engsborg JR, Lenke LG, Reitenbach AK, Hollander KW, Bridwell KH, Blanke K. Prospective evaluation of trunk range of motion in adolescents with idiopathic scoliosis undergoing spinal fusion surgery. Spine. 2002;27(12):1346-54.
11. Wong-Chung DA, Schimmel JJ, de Kleuver M, Keijsers NL. Asymmetrical trunk movement during walking improved to normal range at 3 months after corrective posterior spinal fusion in adolescent idiopathic scoliosis. Eur Spine J. 2018;27(2):388-96.
12. Carr AJ, Gibson B, Robinson PG. Is quality of life determined by expectations or experience? BMJ. 2001;322(7296):1240-3.
13. Asher MA, Lai SM, Glattes RC, Burton DC, Alanay A, Bago J. Refinement of the SRS-22 health-related quality of life questionnaire function domain. Spine. 2006;31(5):593-7.
14. Bunge EM, Juttman RE, de Kleuver M, van Biezen FC, de Koning HJ. Health-related quality of life in patients with adolescent idiopathic scoliosis after treatment: short-term effects after brace or surgical treatment. Eur Spine J. 2007;16(1):83-9.
15. Bridwell KH, Glassman S, Horton W, Shaffrey C, Schwab F, Zebala LP, et al. Does treatment (nonoperative and operative) improve

- the two-year quality of life in patients with adult symptomatic lumbar scoliosis: a prospective multicenter evidence-based medicine study. *Spine*. 2009;34(20):2171-8.
16. Tanner JM, Whitehouse RH. Clinical longitudinal standards for height, weight, height velocity, weight velocity, and stages of puberty. *Arch Dis Child*. 1976;51(3):170-9.
 17. Helenius I, Remes V, Yrjönen T, Ylikoski M, Schlenzka D, Helenius M, et al. Does gender affect outcome of surgery in adolescent idiopathic scoliosis? *Spine*. 2005;30(4):462-7.
 18. Eider J. Callanetics as one of the factors in motor abilities development in women. *J Hum Kin*. 2003;10(2):93-8.
 19. Biering-Sørensen F. Physical measurements as risk indicators for low-back trouble over a one-year period. *Spine*. 1984;9(2):106-19.
 20. Ito T, Shirado O, Suzuki H, Takahashi M, Kaneda K, Strax TE. Lumbar trunk muscle endurance testing: an inexpensive alternative to a machine for evaluation. *Arch Phys Med Rehabil*. 1996;77(1):75-9.
 21. Alanay A, Cil A, Berk H, Acaroglu RE, Yazici M, Akcali O, et al. Reliability and validity of adapted Turkish Version of Scoliosis Research Society-22 (SRS-22) questionnaire. *Spine*. 2005;30(21):2464-8.
 22. Hayran M, Hayran M. Sağlık araştırmaları için temel istatistik. 1st ed. Ankara: Art Ofset Matbaacılık Yayıncılık Organizasyon; 2011.
 23. Sanchez-Raya J, Bago J, Pellise F, Cuxart A, Villanueva C. Does the lower instrumented vertebra have an effect on lumbar mobility, subjective perception of trunk flexibility, and quality of life in patients with idiopathic scoliosis treated by spinal fusion? *J Spine Disord Tech*. 2012;25(8):437-42.
 24. Lanzetta D, Cattaneo D, Pellegatta D, Cardini R. Trunk control in unstable sitting posture during functional activities in healthy subjects and patients with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004;85(2):279-83.
 25. Freidel K, Petermann F, Reichel D, Steiner A, Warschburger P, Weiss HR. Quality of life in women with idiopathic scoliosis. *Spine*. 2002;27(4):E87-E91.
 26. Carreon LY, Sanders JO, Diab M, Sturm PF, Sucato DJ, Group SDS. Patient satisfaction after surgical correction of adolescent idiopathic scoliosis. *Spine*. 2011;36(12):965-8.
 27. Gum JL, Bridwell KH, Lenke LG, Bumpass DB, Sugrue PA, Karikari IO, et al. SRS22R appearance domain correlates most with patient satisfaction after adult deformity surgery to the sacrum at 5-year follow-up. *Spine*. 2015;40(16):1297-302.
 28. Tones M, Moss N, Polly DW Jr. A review of quality of life and psychosocial issues in scoliosis. *Spine*. 2006;31(26):3027-38.
 29. Weinstein SL, Dolan LA, Spratt KF, Peterson KK, Spoonamore MJ, Ponseti IV. Health and function of patients with untreated idiopathic scoliosis: a 50-year natural history study. *JAMA*. 2003;289(5):559-67.



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2020 31(1)45-51

Aslıhan ÇAKMAK, MSc, PT¹
Ebru ÇALIK KÜTÜKCÜ, PhD, PT¹
Hülya ARIKAN, PhD, PT¹
Naciye VARDAR YAĞLI, PhD, PT¹
Melda SAĞLAM, PhD, PT¹
Deniz İNAL İNCE, PhD, PT¹
Çiğdem ÖKSÜZ, PhD, PT²
Sema SAVCI, PhD, PT³
Tülin DÜĞER, PhD, PT¹
Cemile BOZDEMİR-ÖZEL, MSc, PT¹
Hazal SONBAHAR-ULU, MSc, PT¹
Haluk TEKERLEK, PT¹
Lütfi ÇÖPLÜ, MD⁴

- 1 Hacettepe University, Faculty of Physical Therapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey.
- 2 Hacettepe University, Faculty of Health Sciences, Department of Ergotherapy, Ankara, Turkey.
- 3 Dokuz Eylül University, School of Physiotherapy and Rehabilitation, İzmir, Turkey. 4Hacettepe University, Faculty of Medicine, Department of Chest Medicine, Ankara, Turkey.

Correspondence (İletişim):

Aslıhan ÇAKMAK, MSc, PT
Hacettepe University, Faculty of Physical Therapy and Rehabilitation,
06100 Sımanpazarı, Ankara, Turkey
Phone: +90-312-3051576-178
Fax: +90-312-3052012
E-mail: aslihancakmak90@gmail.com
ORCID ID: 0000-0002-2474-8000

Ebru ÇALIK KÜTÜKCÜ
ebrucalk85@hotmail.com, ORCID ID: 0000-0001-5215-5125
Hülya ARIKAN
harikan@hacettepe.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-0028-4256
Naciye VARDAR YAĞLI
naciyevardar@yahoo.com, ORCID ID: 0000-0003-0218-140X
Melda SAĞLAM
ptmeldaazoturk@yahoo.com, ORCID ID: 0000-0001-5323-1943
Deniz İNAL İNCE
dinalinca@yahoo.com, ORCID ID: 0000-0002-8151-0664
Çiğdem ÖKSÜZ
cigdemoksuz@yahoo.com, ORCID ID: 0000-0003-1840-8197
Sema SAVCI
sema.savci@yahoo.com.tr, ORCID ID: 0000-0001-8675-1937
Tülin DÜĞER
tduger@yahoo.com, ORCID ID: 0000-0002-3332-5958
Cemile BOZDEMİR-ÖZEL
cemilebozdemir@hotmail.com, ORCID ID: 0000-0001-7375-2519
Hazal SONBAHAR ULU
fzhazal@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-7815-4072
Haluk TEKERLEK
haluktekerlek@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-4514-4801
Lütfi ÇÖPLÜ
lcoplu@hacettepe.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-6961-7530

Received: 18.03.2019 (Geliş Tarihi)
Accepted: 30.06.2019 (Kabul Tarihi)



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

THE DOSE INDEX IS RELATED WITH MUSCLE DYSFUNCTION, ACTIVITIES OF DAILY LIVING, AND QUALITY OF LIFE IN CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: Composite measures have potential to account for many of the facets of disease in chronic obstructive pulmonary disease (COPD). The purpose of this study was to investigate the relationship between the DOSE (Dyspnea, Obstruction, Smoking, Exacerbation) Index which is a multi-component assessment tool and handgrip and respiratory muscle strength, activities of daily living (ADL) and health-related quality of life in patients COPD.

Methods: Forty-five patients with COPD (30 males, 15 females, mean FEV₁=50.60±16.00%) were included. The DOSE Index was calculated using the modified Medical Research Council dyspnea scale, obstruction level, smoking status, and exacerbation rate. Inspiratory and expiratory muscle strength (MIP and MEP) was measured using a mouth-pressure device. Handgrip strength was determined using hand dynamometer. Activities of daily living were evaluated using the London Chest Activity of Daily Living Scale (LCADL), and quality of life was assessed using the disease-specific COPD Assessment Test (CAT).

Results: The DOSE Index score was related with handgrip strength (r=-0.388, p=0.009), MIP (r=-0.323, p=0.033), LCADL-physical activity score (r=0.314, p=0.038), LCADL-leisure activities score (r=0.397, p=0.008), and CAT score (r=0.435, p=0.003).

Conclusion: Increased multi-component disease severity is related to decreased handgrip and respiratory muscle strength, physical activity and leisure time activities of daily living, and worse health-related quality of life in COPD patients. The DOSE Index, a simple disease severity assessment tool, is a convenient and practical tool for assessment in pulmonary rehabilitation programs.

Key Words: Activities of Daily Living; COPD; DOSE Index; Muscle Strength; Quality of Life.

KRONİK OBSTRÜKTİF AKCİĞER HASTALIĞINDA DOSE İNDEKSİ KAS FONKSİYON BOZUKLUĞU, GÜNLÜK YAŞAM AKTİVİTELERİ VE YAŞAM KALİTESİ İLE İLİŞKİLİDİR

ARAŞTIRMA MAKALESİ

ÖZ

Amaç: Kronik obstrüktif akciğer hastalığında (KOAH) bileşik ölçümler, hastalığın birçok yönünü göz önünde bulundurma potansiyeline sahiptir. Bu çalışmanın amacı, KOAH hastalarında çok bileşenli bir değerlendirme aracı olan DOSE (Dispne, Obstrüksiyon, Sigara kullanımı, Alevlenme) indeksi ile el kavrama kuvveti ve solunum kas kuvveti, günlük yaşam aktiviteleri (GYA) ve sağlıklı ilişkili yaşam kalitesi arasındaki ilişkinin araştırılmasıdır.

Yöntem: Kırk beş KOAH hastası (30 erkek, 15 kadın, ortalama FEV₁=% 50,60±16,00) dahil edildi. DOSE indeksi, modifiye Medical Research Council dispne skalası, obstrüksiyon seviyesi, sigara içme durumu ve alevlenme oranı kullanılarak hesaplandı. İnspiratuar ve ekspiratuar kas kuvveti (MIP ve MEP), ağız basıncı ölçüm cihazı ile ölçüldü. El kavrama kuvveti, el dinamometresi ile ölçüldü. Günlük yaşam kalitesi, London Chest Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği (LCADL) ile değerlendirildi. Yaşam kalitesi, hastalığa özgü KOAH Değerlendirme Testi (CAT) ile değerlendirildi.

Sonuçlar: DOSE indeksi skoru, el kavrama kuvveti (r=-0,388, p=0,009), MIP (r=-0,323, p=0,033), LCADL-fiziksel aktivite skoru (r=0,314, p=0,038), LCADL-boş zaman aktiviteleri skoru (r=0,397, p=0,008) ve CAT skoru (r=0,435, p=0,003) ile ilişkilidir.

Tartışma: KOAH hastalarında artmış çok bileşenli hastalık şiddeti, inspiratuar ve periferik kas kuvveti, fiziksel aktivite ve boş zaman günlük yaşam aktivitelerinde azalma ve daha kötü bir sağlıklı ilişkili yaşam kalitesi ile ilişkilidir. Basit bir hastalık şiddeti değerlendirme aracı olan DOSE indeksi, pulmoner rehabilitasyon programlarında kullanışlı ve pratik bir değerlendirme aracıdır.

Anahtar Kelimeler: Günlük Yaşam Aktiviteleri; KOAH; DOSE İndeksi; Kas Kuvveti; Yaşam Kalitesi.

INTRODUCTION

Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is a commonly seen, preventable, and treatable disease, which usually causes persistent airway symptoms and airflow limitation due to respiratory abnormalities (1). Besides inflammation in the pulmonary system, COPD is a multi-component disease that affects other bodily systems. Systemic inflammation induces the disruptive effects on extrapulmonary features such as skeletal muscle atrophy and dysfunction, and cardiovascular disease in patients with COPD (2).

Muscular dysfunction in COPD occurs due to pathophysiological changes, including altered bioenergetics, reduced muscle mass, altered capillarization, and fiber type redistribution. These changes result in physical manifestations, such as reduced strength and increased fatigue (3). These manifestations of COPD worsen the health status by causing respiratory and peripheral muscle dysfunction (4), limitations in activities of daily living (5), and quality of life (6).

There are several indices used in patients with COPD for assessing the severity of the disease. These indices are BODE Index (B: body mass index; O: airflow obstruction; D: dyspnea; and E: exercise capacity), ADO Index (A-age; D-dyspnea, and O; obstruction) and DOSE Index (7). Considering the multi-componential nature of the disease, the DOSE Index was developed using four simple components consisting of the modified Medical Research Council Dyspnea Scale (MMRC) score (D), the airflow obstruction grade (O), the current smoking status (S), and the number of exacerbations (E) (8). The DOSE Index is a simple, valid tool to assess the disease severity, related to clinically relevant outcomes, and has guiding components for the management of COPD (8). Rolink et al. reported that the DOSE score of ≥ 4 identifies patients with a higher risk of future worsening in COPD-specific health status in the following two years (9). However, to our knowledge, no research exists addressing the relationship between the DOSE 0 and muscle dysfunction, daily living activities, and quality of life in patients with COPD. Therefore, we aimed to investigate the association between the DOSE Index and handgrip and respiratory muscle

strength, activities of daily living, and quality of life in patients with COPD.

METHODS

The present study was a cross-sectional study. The patients with COPD were recruited from Cardiopulmonary Rehabilitation Unit at the Department of Physical Therapy and Rehabilitation at Hacettepe University, Ankara, Turkey, between the years of 2013 and 2014. Patients diagnosed with COPD, aged between 40-80 years, without drug change for at least three weeks were determined as inclusion criteria. Exclusion criteria were having a musculoskeletal and neurological disease, symptomatic heart disease, undergoing previous pulmonary surgery, a malignant disease that may affect exercise performance, and unable to cooperate. Hacettepe University, Medical, Surgical, and Drug Research Ethical Committee approved this study (Approval Date: 28.08.2012 and Approval Number: LUT 12/56). All subjects provided written informed consent.

The characteristics of patients, such as age, gender, height, body weight, and cigarette smoking (pack-years) were recorded. Spirometry was performed using a portable spirometer (Spirolab, Medical International Research, Rome, Italy) following the criteria from the recommendations of ATS/ERS (10). The arterial blood gases results were derived from medical recordings.

The Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) categorizes airflow limitation into stages. In patients with the ratio of forced expiratory one second (FEV_1) / forced vital capacity (FVC) $< 70\%$, GOLD 1-mild is $FEV_1 \geq 80\%$ predicted; GOLD 2-moderate is FEV_1 50-80% predicted, GOLD 3-severe is FEV_1 30-50% predicted, and GOLD 4-very severe is $FEV_1 < 30\%$ predicted (11).

The DOSE Index was calculated using the MMRC dyspnea scale, predicted of forced expiratory volume in one second ($FEV_1\%$), smoking status, and exacerbation rate (8). For the exacerbation rate, the number of exacerbation frequency that they encounter in the last year was asked and recorded.

Respiratory muscle strength was measured using a portable mouth pressure device (Micro MPM,

Micro Medical Ltd, Chatham Kent, UK). Maximal inspiratory pressure (MIP) and maximal expiratory pressure (MEP) were measured with the patient in an upright sitting position, for the evaluation of respiratory muscles. For the measurement of MIP, the patient was asked to perform a maximum inspiration and maintain it for 1-3 seconds after a maximal expiration with the closed respiratory tract using a valve. For the measurement of MEP, the patient was asked to perform maximal expiration of 1-3 seconds against closed airway after maximal inspiration. The measurements were repeated three times. The best of the three measurements was selected. There should be no more than a 10% difference between the two best-measured values.

The MIP and MEP were expressed as predicted values according to age and gender (12).

Jamar analogue hand dynamometer (PowerTrack II, JTECH Medical, Midvale, Utah, USA), has high validity and reliability and is accepted as the gold standard, was used for the measurement of handgrip strength (13,14). Measurements were performed at the shoulder in adduction, and the elbow was in 90° flexion, the forearm was in the neutral position while sitting. The measurements were repeated three times for the right and left sides. The highest value of both sides was recorded, and the dominant side values were used for the analysis (13,14).

Table 1: Characteristics of Patients.

Parameters	COPD (n=45)	
	Mean±SD	Min-Max
Age (years)	58.91±9.57	41.00-80.00
Gender (female/male)	15/30	
Weight (kg)	74.70±11.05	45.00-100.00
Height (cm)	165.02±8.32	147.00-180.00
BMI (kg/m ²)	27.56±4.64	16.28-40.58
Smoking (pack-years)	34.66±28.37	0-100.00
Pulmonary Function Test		
FEV ₁ (L)	2.30±0.77	0.45-2.61
FEV ₁ (%)	50.60±16.00	17.00-85.00
FVC (L)	2.30±0.77	0.89-4.01
FVC (%)	66.31±16.78	27.00-106.00
FEV ₁ /FVC (%)	62.91±16.36	30.10-94.40
PEF (L)	4.28±2.18	1.75-15.00
PEF (%)	53.60±19.68	2.29-100.00
FEF _{25-75%} (L)	2.45±9.32	0.08-62.00
FEF _{25-75%} (%)	53.60±19.68	0.60-89.00
	Median	Min-Max
Number of Annual Exacerbations (n)	1.00	0-12.00
DOSE Score (0-6)	2.00	0-5.00
MMRC (0-4)	2.00	0-3.00
Arterial Blood Gases		
pH	7.42	7.36-7.47
PaO ₂ (mmHg)	67.80	47.20-130.00
PaCO ₂ (mmHg)	38.50	30.10-51.00
HCO ₃ (mEq/L)	24.40	22.00-90.40
SaO ₂ (%)	93.50	26.90-99.00

BMI: Body Mass Index, FEV₁: Forced Expiratory Volume in One Second, FVC: Forced Vital Capacity, PEF: Peak Expiratory Flow, FEF_{25-75%}: Forced Expiratory Flow from 25-75%, DOSE: Dyspnea, Obstruction, Smoking, Exacerbation, MMRC: Modified Medical Research Council Dyspnea Scale, PaO₂: Arterial Oxygen Tension, PaCO₂: Arterial Carbon Dioxide Tension, HCO₃: Bicarbonate Concentration in Arterial Blood, SaO₂: Oxygen Saturation.

Table 2: Descriptive Data of Respiratory Muscle and Hand Grip Strength, Physical Activity, Leisure Time Activities of Daily Living, and Health-Related Quality of Life.

Parameters	COPD (n=45)	
	Mean±SD	Min-Max
MIP (cmH ₂ O)	92.04±26.11	37.00-142.00
MIP (%)	96.65±31.67	29.92-169.75
MEP (cmH ₂ O)	134.47±40.17	47.00-269.00
MEP (%)	75.37±23.62	20.23-130.24
Hand Grip Strength (kg)	26.96±9.07	7.26-47.63
CAT Score (0-40)	15.29±7.34	2.00-34.00
LCADL		
Self-care	6.03±1.84	4.00-11.00
Domestic	5.68±4.75	0.00-17.00
Physical	4.77±1.62	2.00-9.00
Leisure	4.38±1.68	2.00-10.00
Total	0.90±6.93	9.00-38.00

MIP: Maximal Inspiratory Pressure, MEP: Maximal Expiratory Pressure, CAT: COPD Assessment Test, LCADL: London Chest Activity of Daily Living Scale.

The quality of life was assessed using the disease-specific COPD Assessment Test (CAT). The CAT consists of eight questions questioning the symptoms such as shortness of breath, cough, sputum, wheezing, fatigue, and sleep status. Patients give a score of 0-5 for each question. The total CAT score is obtained by summing the scores given to all items. The total score ranged from 0 to 40 points. Higher scores indicate more severe health status impairment or less successful control of COPD (15). The Turkish validity and reliability study of the questionnaire was conducted (16). The permission for CAT was provided.

Activities of daily living were evaluated using the London Chest Activity of Daily Living Scale (LCADL). The LCADL was developed by Garrod et al. to assess the dyspnea during daily living activities in patients with COPD (17). The LCADL consists of 15 items: personal care (4 items), housework (6 items), physical (2 items), and leisure time (3 items). Each item is given a score ranging from 0 to 5. High scores indicate that activities of daily living are more limited. The validity and reliability study of the scale was conducted for the Turkish population (18). Permission to use the scale was provided.

Statistical Analysis

The Statistical Package for the Social Sciences version 20.0 (SPSS Statistics, IBM Corp.,

Armonk, New York, USA) was used to analyze the data. Descriptive data were used to represent participant characteristics and expressed as the mean±standard deviation unless stated otherwise. All variables were tested visually (histograms/probability plots) and using Shapiro-Wilk test for normality. The minimum required sample size for the study was calculated using G*Power Software (G*Power Software version 3.1.9.3, Heinrich Heine University, Düsseldorf, Germany). For the significance assumed at 0.05 and the statistical power level as 80%, the minimum required sample size for the study was calculated as 45. The formula for calculation is based on two-tailed calculations. The relationships between the DOSE Index and hand grip and respiratory muscle strength, activities of daily living, and quality of life were assessed using Spearman's rank correlation coefficients. Correlations were classed as "strong" ($r > 0.70$), "moderate" ($r = 0.50-0.69$), "weak" ($r = 0.26-0.49$), and "very weak or no correlation" ($r = 0.00-0.25$) (19). A p-value < 0.05 was considered statistically significant (20).

RESULTS

Forty-five patients with COPD (30 males, 15 females, mean $FEV_1 = 50.60 \pm 16.00\%$) participated. The flow diagram of the patients was shown in Figure 1. The characteristics of the patients were demonstrated in Table 1. According to the GOLD classification, 21 (46.70%) of the patients had

Table 3: Correlations between the Handgrip and Respiratory Muscle Strength and, Physical Activity, Leisure Time Activities of Daily Living, and Health-Related Quality of Life.

Parameter		Handgrip Strength	MIP	LCADL-Physical Activity	LCADL-Leisure Activities	CAT Score	
DOSE Score	Index	r	-0.388	-0.323	0.314	0.397	0.435
		p	0.009*	0.033*	0.038*	0.008**	0.003**

*p<0.05. DOSE: Dyspnea, Obstruction, Smoking, Exacerbation, MIP: Maximal Inspiratory Pressure, LCADL: London Chest Activity of Daily Living Scale, CAT: COPD Assessment Test.

moderate COPD, and 24 (53.30%) had severe COPD. The descriptive data of respiratory muscle strength, hand grip strength, and activities of daily living, and health-related quality of life are given in Table 2.

There was a weak correlation between the DOSE Index score and MIP values of patients with COPD ($r=-0.323$, $p=0.033$). The correlation between the DOSE Index score and hand grip strength was $r=0.388$ ($p=0.009$). The DOSE Index score was significantly correlated with LCADL-physical activity score ($r=0.314$, $p=0.038$) and LCADL-leisure activities score ($r=0.397$, $p=0.008$). There was a weak relationship between the DOSE Index and CAT score ($r=0.435$, $p=0.003$).

DISCUSSION

Hand grip strength and respiratory muscle strength, physical activity, leisure time activities of daily living, and health-related quality of life decrease as the multi-component disease severity increases in COPD patients. The results revealed the DOSE Index, a simple disease severity assessment tool is convenient and practical assessment tool and may reflect the impact of COPD severity on the handgrip and respiratory muscle strength, physical activity, leisure time activities of daily living, and health-related quality of life.

While there were studies investigated the association between the BODE Index and hand grip strength, there were no studies investigating the relationship between the DOSE Index and hand grip strength in the literature (21,22). A strong correlation between the BODE Index and hand grip strength was reported the in moderate-severe patients with COPD in the limited number of studies (21,23). According to the study of Marino et al., there was any association correlation between the BODE Index and hand grip strength, upper and lower limb strength (22). Ozsoy et al. found that

hand grip and inspiratory muscle strength were not different between GOLD B (high symptom level/low exacerbation risk) and GOLD C (low symptom level/high exacerbation risk) patients with COPD (24). Inspiratory muscle strength was demonstrated to be decreased as the severity of COPD increases that were evaluated by the BODE multidimensional index in several studies (25-27). The results showed that the DOSE Index score is related to a handgrip and inspiratory muscle strength following literature findings. This shows that the dyspnea, obstruction level, exacerbation rate, and smoking exposure burden increase are related to higher disease severity, and as the disease progresses, muscle dysfunction becomes apparent. The weak association between multidimensional disease severity and other parameters may be due to no inclusion of GOLD IV COPD patients.

Patients with COPD experience, a progressive decline in the ability to perform activities of daily living during their disease and most problematic activities of daily living were reported as walking, stair climbing, and cycling (28). In our previous study with 42 moderate and severe COPD patients, we showed that the ADO Index score was significantly correlated with the LCADL-physical activity score, performance-based Glittre activities of daily living test duration, change in heart rate, oxygen saturation, and dyspnea perception during the Glittre activities of daily living test (29). In the limited number of studies, BODE Index score was strongly related to activities of daily living limitation (21,30). Our findings supported the literature that higher multidimensional disease severity is related to the higher impact of dyspnea on physical activities and leisure time activities.

Jones et al. reported that the BODE Index is not available to use, the ADO Index is a better predictor of mortality than DOSE Index; however, the DOSE

Index showed a better correlation with symptoms measures and exacerbations and hospitalizations risk in future (7). The same study reported that the DOSE Index had a stronger association than the ADO Index with health status, which was assessed using St George Respiratory Questionnaire and healthcare consumption outcomes (7). Ozsoy et al. showed that GOLD group B patients have poor CAT scores compared to group C patients (24). The present study unveiled the association between the DOSE Index and health-related quality of life that evaluated using CAT. As the disease severity increase, decreased pulmonary function, increased symptom perceptions, and exacerbation rates adversely affect the quality of life.

The present study was the first study investigating the association between the DOSE Index and peripheral and respiratory muscle strength. The study revealed the correlation between DOSE Index and CAT score which reflects the functional status of patients with COPD (31). Therefore, we may infer that the DOSE Index can be indirectly related to functional status in patients with COPD. On the other hand, one of the limitations of our study was that we did not assess the exercise capacity; for this reason, we could not analyze its correlation with the DOSE Index. The other limitation was that we did not evaluate COPD patients from all stages, and this limits the generalizability of our findings.

In conclusion, hand grip strength, inspiratory muscle strength, physical activity and leisure time activities limitation, and quality of life have an association with the DOSE Index in patients with moderate and severe COPD. This result suggests that these assessments may be used as an adjunct to the DOSE Index and may be useful to predict functional capacity for better reflecting of the deteriorating effects of COPD. The DOSE Index used as complementary for the assessments by researchers, and it may offer a comprehensive understanding of the disease and may be guiding for the researchers to decide individually tailored pulmonary rehabilitation program. The comparison of these multi-component indices regarding their association with other objective assessment parameters needs to be investigated to clarify which index is more useful in clinical practice.

Sources of Support: None

Conflict of Interest: The authors declare no conflicts of interest or potential conflicts of interest in this article.

Ethical Approval: Hacettepe University Medical, Surgical and Drug Research Ethical Committee approved this study with approval number of LUT 12/56 (The approval date: 28.08.2012).

Informed Consent: All subjects provided written informed consent.

Peer-Review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept - EÇK, HA, Dİİ; Design - EÇK, HA, Dİİ; Supervision - HA, Dİİ; Resources and Financial Support - EÇK, HA, Dİİ; Materials - EÇK, Nvy, MS; Data Collection and/or Processing - AÇ, HT; Analysis and/or Interpretation - AÇ, HT; Literature Research - AÇ, CBÖ, HSU; Writing Manuscript - AÇ, EÇK, Nvy, MS; Critical Review - EÇK, HA, Dİİ, ÇÖ, SS, TD, LÇ.

Acknowledgements: None.

REFERENCES

1. Vogelmeier CF, Criner GJ, Martinez FJ, Anzueto A, Barnes PJ, Bourbeau J, et al. Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease 2017 Report: GOLD Executive Summary. *Respirology*. 2017;22(3):575-601.
2. Agusti A. Systemic effects of chronic obstructive pulmonary disease: what we know and what we don't know (but should). *Proc Am Thorac Soc*. 2007;4(7):522-5.
3. Choudhury G, Rabinovich R, MacNee W. Comorbidities and systemic effects of chronic obstructive pulmonary disease. *Clin Chest Med*. 2014;35(1):101-30.
4. Alter A, Aboussouan LS, Mireles-Cabodevila E. Neuromuscular weakness in chronic obstructive pulmonary disease: chest wall, diaphragm, and peripheral muscle contributions. *Curr Opin Pulm Med*. 2017;23(2):129-38.
5. van Helvoort HA, Willems LM, Dekhuijzen PR, van Hees HW, Heijdra YF. Respiratory constraints during activities in daily life and the impact on health status in patients with early-stage COPD: a cross-sectional study. *NPJ Prim Care Respir Med*. 2016;26:16054.
6. Wacker ME, Hunger M, Karrasch S, Heinrich J, Peters A, Schulz H, et al. Health-related quality of life and chronic obstructive pulmonary disease in early stages - longitudinal results from the population-based KORA cohort in a working age population. *BMC Pulm Med*. 2014;14:134.
7. Jones RC, Price D, Chavannes NH, Lee AJ, Hyland ME, Stallberg B, et al. Multi-component assessment of chronic obstructive pulmonary disease: an evaluation of the ADO and DOSE indices and the global obstructive lung disease categories in international primary care data sets. *NPJ Prim Care Respir Med*. 2016;26:16010.
8. Jones RC, Donaldson GC, Chavannes NH, Kida K, Dickson-

- Spillmann M, Harding S, et al. Derivation and validation of a composite index of severity in chronic obstructive pulmonary disease: the DOSE Index. *Am J Respir Crit Care Med.* 2009;180(12):1189-95.
9. Rolink M, van Dijk W, van den Haak-Rongen S, Pieters W, Schermer T, van den Bemt L. Using the DOSE index to predict changes in health status of patients with COPD: a prospective cohort study. *Prim Care Respir J.* 2013;22(2):169-74.
 10. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, et al. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J.* 2005;26(2):319-38.
 11. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease 2018 Report. <http://www.goldcopd.org/>. Access Date: June 11, 2019.
 12. Black LF, Hyatt RE. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. *Am Rev Respir Dis.* 1969;99(5):696-702.
 13. Schmidt RT, Toews JV. Grip strength as measured by the Jamar dynamometer. *Arch Phys Med Rehabil.* 1970;51(6):321-7.
 14. Shechtman O, Gestewitz L, Kimble C. Reliability and validity of the DynEx dynamometer. *J Hand Ther.* 2005;18(3):339-47.
 15. Jones PW, Harding G, Berry P, Wiklund I, Chen WH, Kline Leidy N. Development and first validation of the COPD Assessment Test. *Eur Respir J.* 2009;34(3):648-54.
 16. Yorgancıoğlu A, Polatlı M, Aydemir O, Yılmaz Demirci N, Kirkil G, Nayci Atis S, et al. Reliability and validity of Turkish version of COPD assessment test. *Tuberk Toraks.* 2012;60(4):314-20.
 17. Garrod R, Bestall JC, Paul EA, Wedzicha JA, Jones PW. Development and validation of a standardized measure of activity of daily living in patients with severe COPD: the London Chest Activity of Daily Living scale (LCADL). *Respir Med.* 2000;94(6):589-96.
 18. Met S. Obstrüktif Akciğer Hastalarında London Chest Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirliğinin ve Fiziksel Aktivite Düzeylerinin Belirlenmesi. Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 2009.
 19. Domholdt E. Physical therapy research: principles and applications. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders; 2000.
 20. Hayran M, Hayran M. Sağlık araştırmaları için temel istatistik. 1. Baskı. Ankara: Omega Araştırma Organizasyon Eğitim Danışmanlık Ltd.; 2011.
 21. Mahadevan R SP, Chaya SK. Association of BODE index to daily living activities and upper limb strength in chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Health Allied Sci.* 2015;4(4):243-6.
 22. Marino DM, Marrara KT, Ike D, De Oliveira AD, Jr., Jamami M, Di Lorenzo VA. Study of peripheral muscle strength and severity indexes in individuals with chronic obstructive pulmonary disease. *Physiother Res Int.* 2010;15(3):135-43.
 23. Regueiro EM, Di Lorenzo VA, Basso RP, Pessoa BV, Jamami M, Costa D. Relationship of BODE Index to functional tests in chronic obstructive pulmonary disease. *Clinics (Sao Paulo).* 2009;64(10):983-8.
 24. Ozsoy I, Acar S, Ozalevli S, Akkoçlu A, Savcı S. Chronic Obstructive pulmonary disease Group B and C: are they really the opposite of each other regarding exercise capacity and muscle strength? *Turk J Physiother Rehabil.* 2018;29(2):18-23.
 25. Kabitz HJ, Waltersbacher S, Walker D, Windisch W. Inspiratory muscle strength in chronic obstructive pulmonary disease depending on disease severity. *Clin Sci (Lond).* 2007;113(5):243-9.
 26. Ju C, Liu W, Chen RC. Twitch mouth pressure and disease severity in subjects with COPD. *Respir Care.* 2014;59(7):1062-70.
 27. Donaria L, Mesquita R, Martinez L, Sipoli L, Felcar JM, Probst VS, et al. Relationship between sniff nasal inspiratory pressure and BODE index in patients with COPD. *Lung.* 2014;192(6):897-903.
 28. Annegarn J, Meijer K, Passos VL, Stute K, Wiechert J, Savelberg HH, et al. Problematic activities of daily life are weakly associated with clinical characteristics in COPD. *J Am Med Dir Assoc.* 2012;13(3):284-90.
 29. Calik-Kutukcu E AH, Sağlam M, Vardar-Yagli N, İnal-Ince D, Oksuz C, Savcı S, Düger T, Cöplü L. An investigation of the relationship between multidimensional disease severity and activities of daily living in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Exerc Ther Rehabil.* 2015;2(2):53-60.
 30. Simon KM, Carpes MF, Correa KS, dos Santos K, Karloh M, Mayer AF. Relationship between daily living activities (ADL) limitation and the BODE index in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Rev Bras Fisioter.* 2011;15(3):212-8.
 31. Gulart AA, Munari AB, Queiroz AP, Cani KC, Matte DL, Mayer AF. Does the COPD assessment test reflect functional status in patients with COPD? *Chron Respir Dis.* 2017;14(1):37-44.



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2020 31(1)52-57

Şeyda TOPRAK ÇELENAY, PhD, PT¹
Oğuzhan METE, PT¹
Zehra KORKUT, PT²
Muhammet ÖZALP, PT³
Bayram Sönmez ÜNÜVAR, PT²
Meryem SEVİM, PT⁴

- 1 Ankara Yıldırım Beyazıt University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey.
- 2 Karatay University, Vocational School of Health Sciences, Department of Physiotherapy, Konya, Turkey.
- 3 Nevşehir Hacı Bektaş Veli University, Vocational School of Health Sciences, Department of Physiotherapy, Nevşehir, Turkey.
- 4 Bartın University, Vocational School of Health Sciences, Department of Physiotherapy, Bartın, Turkey.

Correspondence (İletişim):

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

Oğuzhan METE
E-mail: fztoguzhanmete06@gmail.com
ORCID: 0000-0002-6585-7617

Zehra KORKUT
E-mail: zehrakorkut85@hotmail.com
ORCID: 0000-0002-6585-7617

Muhammet ÖZALP
E-mail: ozalpmuhammet87@gmail.com
ORCID: 0000-0002-2036-7745

Bayram Sönmez ÜNÜVAR
E-mail: bayram.sonmez.unuvar@karatay.edu.tr
ORCID: 0000-0003-2095-3645

Meryem SEVİM
E-mail: fzt.meryemsevim@outlook.com
ORCID: 0000-0001-6368-0398

Received: 01.01.2019 (Geliş Tarihi)
Accepted: 25.02.2019 (Kabul Tarihi)



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

KRONİK BOYUN AĞRILI BİREYLERDE DERİN BOYUN FLEKSÖR KAS PERFORMANSININ DENGE VE YÜRÜME PARAMETRELERİ İLE İLİŞKİSİ

ARAŞTIRMA MAKALESİ

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı, kronik boyun ağrılı (KBA) bireylerde derin boyun fleksör kas performansının denge ve yürüme parametreleri ile ilişkisini araştırmaktır.

Yöntem: Çalışmaya KBA'lı 69 birey (yaş=32,75±14,03 yıl, vücut kütle indeksi=25,09±5,40 kg/m²) dahil edildi. Derin boyun fleksör kas performansı stabilize edici basınçlı biyofeedback ünitesi ile belirlendi. Denge, tek bacak üzerinde duruş testi ile gözler açık ve kapalı olarak değerlendirildi. Yürüme parametreleri olarak kadans ve yürüme hızı hesaplandı.

Sonuçlar: KBA'lı bireylerde derin boyun fleksör kas performansı, gözler açık dominant taraf tek bacak üzerinde duruş testi ile (r=0,632, p<0,001), gözler açık dominant olmayan taraf tek bacak üzerinde duruş testi ile (r=0,556, p<0,001), gözler kapalı dominant taraf tek bacak üzerinde duruş testi ile (r=0,328, p=0,006), gözler kapalı dominant olmayan taraf tek bacak üzerinde duruş testi ile (r=0,412, p<0,001), kadans ile (r=0,622, p<0,001) ve yürüme hızı ile (r=0,652, p<0,001) pozitif yönde ilişkili bulundu.

Tartışma: KBA'lı bireylerde derin boyun fleksör kas performansı ile denge ve yürüme parametrelerinin ilişkili olduğu görüldü. Derin boyun fleksör kas eğitimi KBA'lı bireylerde yürüme ve denge parametrelerinin gelişimine katkı sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Boyun Ağrısı; Boyun Kasları; Denge; Yürüyüş.

RELATIONSHIP BETWEEN DEEP NECK FLEXOR MUSCLE PERFORMANCE, BALANCE, AND GAIT PARAMETERS IN INDIVIDUALS WITH CHRONIC NECK PAIN

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: The aim of this study was to investigate the relationship between deep neck flexor muscle performance, balance, and gait parameters in individuals with chronic neck pain (CNP).

Methods: Sixty-nine individuals (age=32.75±14.03 years, body mass index=25.09±5.40 kg/m²) with CNP were included to the study. The deep neck flexor muscle performance was assessed with stabilizer pressure biofeedback unit, balance was measured using one leg stance test as eyes open and closed. The cadence and walking speed were calculated for gait parameters.

Results: The deep neck flexor muscle performance of individuals with CNP demonstrated positive correlations with one leg stance test with eyes opened of dominant side (r=0.632, p<0.001), one leg stance test with eyes opened of non-dominant side (r=0.556, p<0.001), one leg stance test with eyes closed of dominant side (r=0.328, p=0.006), one leg stance test with eyes closed of non-dominant side (r=0.412, p<0.001), cadence (r=0.622, p<0.001), and walking speed (r=0.652, p<0.001), respectively.

Conclusion: It was seen that the deep neck flexor muscle performance was related with balance and gait parameters in individuals with CNP. Deep neck flexor muscle training may contribute to the development of balance and gait parameters in individuals with CNP.

Key Words: Neck Pain; Neck Muscles; Balance; Gait.

GİRİŞ

Boyun ağrısı, ciddi sağlık harcamalarına neden olan ve bel ağrısından sonra en sık görülen kas-iskelet sistemi problemidir (1). Boyun ağrısının prevalansı genel ve çalışan popülasyonda % 30 ile % 50 arasındadır. Boyun ağrısı, kadınlarda daha sık görülmekle birlikte orta yaşlarda görülme sıklığı artar (2). Akut boyun ağrılı bireylerin önemli bir kısmı tedavi ile veya tedavi olmaksızın iyileşse de, bu bireylerin yaklaşık % 50'sinde boyun ağrısı farklı derecelerde devam ederek kronik hale gelebilmektedir (3).

Derin boyun fleksör kaslar servikal omurgaya mekanik destek sağlamakla birlikte, servikal omurganın nöromusküler kontrolünü de sağlar (4,5). Kronik boyun ağrı (KBA)'lı bireylerin derin boyun fleksör kaslarında morfolojik, elektrofizyolojik ve fonksiyonel değişimler meydana gelmektedir (6-8). KBA'lı bireylerin derin boyun fleksörler kaslarının kesitsel alanında, kullanmamaya bağlı olarak azalma görülebilmektedir (6). Yapılan çalışmalarda, KBA'lı bireyler ile asemptomatik bireyler karşılaştırılmış ve KBA'lı bireylerin kranio-servikal fleksiyon testinin performansında yetersiz olduğu ve derin boyun fleksör kaslarında aktivasyonun azaldığı bildirilmiştir (7,8).

KBA'lı bireylerde görülen diğer bir problem ise lokomotor fonksiyon bozukluklarıdır. Yapılan çalışmalarda, KBA'lı bireylerin denge ve yürüme parametrelerinde değişimlerin olduğu bildirilmektedir (9-12). Servikal propriyoseptif değişimler KBA'lı bireylerin denge ve yürüyüş fonksiyonlarının bozulmasının bir sebebi olarak gösterilebilir (11,12). Servikal omurgadaki mekanoreseptörler, propriyosepsiyon, vestibüler, görsel ve somatosensör bilgileri içeren multisensorial afferent girdilerin entegrasyonunda kritik bir öneme sahiptir (13). Derin boyun kaslarında bulunan yoğun kas içcikleri önemli servikal propriyoseptörlerdir ve bu entegrasyonda kilit rol oynamaktadır (13,14).

Bu bilgiler ışığında; derin boyun fleksör kasların nöromusküler kontrolün sağlanması için kritik öneme sahip olduğu bilinmektedir (13,14). Ayrıca KBA'lı bireylerde denge ve yürüyüş parametrelerinde değişimlerin olduğu bildirilmektedir (9-12). Literatür incelendiğinde ise, KBA'lı bireylerde

derin boyun fleksör kas performansının denge ve yürüme parametreleri ile ilişkisini inceleyen bir çalışmaya rastlanmadı. Bu nedenle bu çalışmanın amacı, KBA'lı bireylerde derin boyun fleksör kas performansının denge ve yürüme parametreleri ile ilişkisini araştırmaktır.

YÖNTEM

Bu çalışma kesitsel araştırma tipinde planlandı. Çalışma Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Konya Ticaret Odası (KTO) Karatay Üniversitesi ve Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi'nin Fizyoterapi ve Rehabilitasyon laboratuvarlarında 2018 yılı Ekim ile Aralık ayları arasında gerçekleştirildi. Çalışma, Helsinki Beyannamesi'nin kurallarına uygun olarak yürütüldü. Çalışma, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi'nin Etik Kurulu tarafından uygun bulundu (Onay Tarihi: 10.10.2018 ve Onay Numarası: 10.10.2018-12). Bireyler çalışmaya katılmadan önce çalışma hakkında bilgilendirildi ve yazılı onam formları alındı.

Bireyler

Araştırmaya mekanik problemler veya disk herniasyonu nedeni ile KBA'ya sahip 18-50 yaş arasında bireyler dahil edildi. Görsel Analog Skalası (GAS)'na göre son üç aydır orta-şiddetli (GAS >3) boyun ağrısına sahip olan ve çalışmaya katılmayı gönüllü olarak kabul bireyler çalışmaya dahil edildi (15). Bireylerin araştırmaya dahil edilmeme kriterleri; daha önce geçirilmiş boyun yaralanmasının bulunması, ciddi radikülopati varlığı, vestibüler patoloji varlığı, nörolojik veya romatolojik (fibromyalji sendromu, myofasyal ağrı sendromu, spondiloartropatiler, romatoid artrit) bir hastalığının bulunması, yürüyüş performansını etkileyebileceği düşünülen kognitif bozukluğu veya kas-iskelet sistemi probleminin olması olarak belirlendi.

Değerlendirmeler

Bireylerin fiziksel ve demografik bilgileri (yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, egzersiz alışkanlığı), boyun ağrı şiddeti, derin boyun fleksör kaslarının performansı, denge ve yürüme parametreleri aynı fizyoterapistler (ZK, BSÜ, MÖ ve MS) tarafından değerlendirildi.

Tablo 1: Bireylerin Fiziksel ve Demografik Özellikleri.

Fiziksel ve Demografik Özellikler	Kronik Boyun Ağrılı Bireyler (n=69)	
	$\bar{X} \pm SS$	Min-Maks
Yaş (yıl)	32,75±14,03	20,00-50,00
Vücut Ağırlığı (kg)	69,43±15,15	43,00-110,00
Boy (cm)	166,79±11,17	147,00-194,00
Vücut Kütle İndeksi (kg/m ²)	25,09±5,40	18,00-41,60
Boyun Ağrı Şiddeti (cm)	5,23±1,54	3,00-9,00
Eğitim Süresi (yıl)	11,35±3,76	5,00-16,00
Cinsiyet (n, %)	n	%
Erkek	42	60,86
Kadın	27	39,13
Egzersiz Alışkanlığı (n, %)	n	%
Var	10	14,49
Yok	59	85,50

Boyun ağrı şiddeti GAS ile sorgulandı. Bu skala 10 cm'lik yatay bir çizgiden oluşmaktadır. Başlangıç noktası olan "0=hiç ağrı yok" ve "10=dayanılmaz ağrı" ifadelerine karşılık gelmektedir. Bireylerden hissettikleri ağrı düzeyine göre 10 cm'lik düz çizgi üzerine işaret koymaları istendi (16).

Derin boyun fleksör kaslarının performansı stabilize edici basınçlı biyofeedback ünitesi (Stabilizer™, Chattanooga, ABD) ile değerlendirildi. Biyofeedback ünitesi ile derin boyun fleksör kas aktivasyonu ve performans ölçümleri için sınıf içi korelasyon katsayısı sırası ile 0,81 ve 0,93 olarak ifade edilmiştir (17). Bireyler, sırtüstü çengel pozisyonunda yatırıldı. Eller gövde yanında, dudaklar kapalı, baş nötralde olacak şekilde pozisyonlandı. Ölçüm öncesi bireye yüzeysel fleksör kasları kullanmadan boynu uzatarak çeneyi hafifçe göğsüne doğru yaklaştırma (baş ile onaylama hareketi/evet hareketi) şeklinde kraniyo-servikal fleksiyon hareketi öğretildi. Sonrasında yastıklık şeklindeki basınç hücresi üst servikal bölgeye gelecek şekilde yerleştirildi ve basınç 20 mmHg olacak şekilde şişirildi. Bireylerden kraniyo-servikal fleksiyon hareketi ile birlikte yastıklığa verdiği basıncı artırması ve arttırabildiği bu değerde 10 saniye boyunca tutması istendi. Yapılan değerlendirmede 20 mmHg'den itibaren artış miktarı ile bu artış miktarında yaptığı tekrar sayısı çarpılarak derin boyun fleksör kas performans değeri hesaplandı (Örn: 26 mmHg basınç değerinde maksimum beş tekrar yapabilen bir bireyin derin boyun fleksör kas performans değeri [(26-20)

x5=30] olarak hesaplandı) (17) (Şekil 1).

Dengenin değerlendirilmesi için tek bacak üzerinde duruş testi kullanıldı. Bireyden elleri gövde yanında iken önce dominant bacak üzerinde durması istendi. Ayağını kaldırdığı diz eklemine yaklaşık 45°'lik açı ile bükü ve bu pozisyonda kronometre ile süre başlatıldı. Bireylerden dengelerini bozmadan maksimum sürede testi devam ettirmeleri istendi. Denge bozulduğunda test bitirildi ve süre saniye olarak kaydedildi. Testler hem dominant hem de dominant olmayan tarafta gözler açık ve kapalı şekilde tek tek yapıldı. Her bir test pozisyonu üç tekrarlı olarak uygulandı ve her tekrar öncesi bireyler 30 saniye dinlendirildi. Tekrardan elde edilen en iyi sonuç kaydedildi (18,19).

Yürüme parametreleri olarak kadans ve yürüme hızı hesaplandı. Bireylerden düz bir zeminde 10 metrelik bir platform üzerinde normal yürüme hızında yürüyüş yapmaları istendi. Dakikadaki adım sayısı kadans olarak kaydedildi. Daha sonra bireyin ayak bileklerinin arkasına tahta kalemi flaster ile yapıştırılarak tekrar platform üzerinde normal yürüme hızında yürüyüş yapmaları istendi. Bu platformun başlangıcındaki ve sonundaki ikişer metrelik yürüme alanları dışında kalan bireyin yürüdüğü 6 metrelik mesafe dikkate alınarak kalem işaretlerinden çift adım uzunluğu mezura ile cm cinsinden ölçüldü. Yürüme hızı ise "(çift adım uzunluğu x kadans)/120" formülü ile hesaplandı (20).

Tablo 2: Kronik Boyun Ağrılı Bireylerin Klinik Parametreleri.

Klinik Parametreler	Ortanca	Min-Maks
Derin Boyun Fleksör Kas Performansı	42	14-85
Gözler Açık Dominant Taraf Tek Bacak Üzerinde Duruş Testi (sn)	30	2-173
Gözler Açık Dominant Olmayan Taraf Tek Bacak Üzerinde Duruş Testi (sn)	30	2-132
Gözler Kapalı Dominant Taraf Tek Bacak Üzerinde Duruş Testi (sn)	5	0,60-16,35
Gözler Kapalı Dominant Olmayan Taraf Tek Bacak Üzerinde Duruş Testi (sn)	5	0,69-19
Kadans (adım sayısı/dakika)	104	31-140
Yürüme Hızı (m/sn)	0,93	0,14-1,48

İstatistiksel Analiz

Ön çalışma kapsamında 20 birey çalışmaya alındı. Çalışma için gerekli örneklem büyüklüğünü belirleyebilmek amacı ile G*Power (G*Power Ver. 3.0.10, Franz Faul, Universität Kiel, Almanya) paket programı kullanıldı. Çalışmaya $r=0,34$ etki genişliği, $\alpha=0,05$ tip I hata, $\beta=0,20$ tip II hata ile % 80 güç elde edebilmek için en az 63 bireyden oluşan bir örneklem alınmasına gerek olduğu hesaplandı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (Kolmogorov-Smirnov testi) ile incelendi. Tanımlayıcı analizler normal dağılım gösteren değişkenler için ortalama ve standart sapma, normal dağılım göstermeyen değişkenler için ortanca ve minimum-maksimum değerleri ve ordinal değişkenler için frekans ve yüzde değerleri kullanılarak verildi. Derin boyun kas fleksör performansı ile denge ve yürüme parametreleri arasındaki ilişki Spearman korelasyon testi ile analiz edildi. İstatistiksel analizler ve hesaplamalar için IBM SPSS Statistics 21.0 (IBM Corp. Released 2012. IBM SPSS Statistics for Windows, Version

21.0. Armonk, NY, ABD) kullanıldı. İstatistiksel yanılma olasılığı $p<0,05$ olarak kabul edildi.

SONUÇLAR

Çalışmaya 75 KBA'lı birey alındı. İki bireyde akut boyun ağrısının olması, bir bireyde nörolojik hastalığın bulunması, bir bireyde akut ayak bileği yaralanması olması ve iki bireyin çalışmaya katılmayı istememesi nedeni ile çalışma dışı bırakıldı. Çalışmaya toplam 69 birey katıldı. Çalışmaya katılan bireylerin fiziksel özellikleri (yaş, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, vücut kütle indeksi), boyun ağrı şiddeti, cinsiyet, egzersiz alışkanlığı ve eğitim durumlarına ait tanımlayıcı bulgular Tablo 1'de gösterilmiştir. KBA'lı bireylerin klinik parametrelerinin değerleri Tablo 2'de sunulmuştur.

Çalışmanın sonucunda; KBA'lı bireylerde derin boyun fleksör kas performansı, gözler açık dominant taraf tek bacak üzerinde duruş testi ile pozitif yönde iyi derecede ilişki ($r=0,632$, $p<0,001$), gözler açık dominant olmayan taraf tek bacak üzerinde duruş testi ile pozitif yönde orta derecede ilişki ($r=0,556$, $p<0,001$), gözler kapalı dominant taraf tek bacak

Tablo 3: Kronik Boyun Ağrılı Bireylerin Derin Boyun Fleksör Kas Performansı ile Denge ve Yürüme Parametreleri Arasındaki İlişki.

Parametre	Boyun Derin Fleksör Kas Performansı	
	r	p
Denge Parametreleri		
Gözler Açık Dominant Taraf Tek Ayak Duruş Testi (sn)	0,632	<0,001*
Gözler Açık Dominant Olmayan Taraf Tek Ayak Duruş Testi (sn)	0,556	<0,001*
Gözler Kapalı Dominant Taraf Tek Ayak Duruş Testi (sn)	0,328	0,006*
Gözler Kapalı Dominant Olmayan Taraf Tek Ayak Duruş Testi (sn)	0,412	<0,001*
Yürüme Parametreleri		
Kadans (adım sayısı/dk)	0,622	<0,001*
Yürüme Hızı (m/sn)	0,652	<0,001*

* $p<0,05$. r: Spearman korelasyon katsayısı.



Şekil 1: Derin Boyun Fleksör Kas Performans Değerlendirmesi.

üzerinde duruş testi ile pozitif yönde düşük orta derecede ilişki ($r=0,328$, $p=0,006$), gözler kapalı dominant olmayan taraf tek bacak üzerinde duruş testi ile pozitif yönde orta derecede ilişki ($r=0,412$, $p<0,001$), kadans ile pozitif yönde iyi derecede ilişki ($r=0,622$, $p<0,001$) ve yürüme hızı ile pozitif yönde iyi derecede ilişki ($r=0,652$, $p<0,001$) gösterdi (Tablo 3).

TARTIŞMA

KBA'lı bireylerde derin boyun fleksör kas performansının denge ve yürüme parametreleri ile ilişkisini araştırdığımız çalışmamızda, KBA'lı bireylerde derin boyun fleksör kas performansı ile gözler açık ve kapalı denge, kadans ve yürüme hızı arasında ilişki olduğu bulundu. Bu sonuçlar, KBA'lı hastalarda derin boyun fleksör kaslarının performansının azalması ile değişen propriyoseptif girdinin, denge ve yürüme parametreleri üzerine olumsuz etkilerinden kaynaklanabilir.

Çalışmamızda derin boyun fleksör kas performansı ile dengenin ilişkili olduğu bulundu. Daha önce yapılan çalışmalarda KBA'lı bireylerde dengenin olumsuz etkilendiği bildirilmiştir (9-11,21). Poole ve ark. idiopatik boyun ağrısı olan bireyler ile sağlıklı kontrolleri karşılaştırdıkları çalışmalarında idiopatik boyun ağrısı olan bireylerin denge parametrelerinde değişimlerin olduğunu bildirmişlerdir (9). Field ve ark. ve Wannaprom ve ark. ise, boyun ağrılı bireylerin asemptomatik bireylere göre statik dengede

özellikle antero-posterior yönde defisitlerinin olduğunu bildirmişlerdir (10,11). Palmgren ve ark. değerlendirdikleri postüral denge parametreleri içerisinde KBA'lı bireylerde gözler kapalı tandem duruş testinde salınım sapma alanının arttığını bildirmişlerdir (21). Literatür incelendiğinde, KBA'lı bireylerde denge parametrelerinin derin boyun fleksör kas performansı ile ilişkisini inceleyen bir çalışma olmadığı görüldü. Çalışmamızda ise, KBA'lı bireylerde denge parametreleri ile derin boyun fleksör kas performansı ile ilişkili olduğu gösterildi. Bu sebeple, bu hasta grubunda denge fonksiyonlarının geliştirilebilmesi için derin boyun fleksör kas performansının geliştirilmesinin önemli olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamızda derin boyun fleksör kas performansı ile kadans ve yürüme hızının da ilişkili olduğu bulundu. Daha önce yapılan çalışmalarda KBA'lı bireylerde yürüme fonksiyonlarında değişimlerin olduğu bildirilmiştir. Poole ve ark. geriatrik popülasyonda yaptıkları çalışmada boyun ağrısı olan bireylerde olmayanlara göre daha az yürüme hızı ve kadansa sahip olduklarını belirtmişlerdir (9). KBA'lı bireyler ile asemptomatik bireyleri karşılaştıran bir başka çalışmada ise, KBA'lı bireylerin 10 m yürüyüş testinde daha yavaş yürüme hızına sahip olduğunu bildirilmiştir (22). Uthaihp ve ark. ise, KBA'lı bireylerin maksimum hızda baş hareketleri birlikte yürürken daha dar adım genişliği, daha kısa adım uzunluğu ve daha az yürüme hızına sahip olduğunu bildirmişlerdir (23). KBA'lı bireylerin yürüme parametreleri ile ilişkilendirilen çalışmalarda boyun ağrı şiddeti ve disabilite incelenmiş ve yürüme hızı ile boyun ağrı şiddeti ve disabilite arasında negatif yönde ilişki olduğu bildirilmiştir (22,23). Çalışmamızda ise, KBA'lı bireylerde derin boyun fleksör kas performansı ile yürüme parametrelerinin de ilişkili olduğu bulundu. Bu sebeple, KBA'lı bireylerin yürüme parametrelerinin geliştirilmesi için derin boyun fleksör kas performansına yönelik verilecek eğitim ve egzersizlerin yararlı olacağını düşünmekteyiz.

Çalışmamızın birkaç limitasyonu bulunmaktadır. Çalışma bir korelasyon araştırmasıdır. Korelasyon araştırmalarının en büyük zayıflığı, neden-sonuç ilişkilerini kurmakta yetersizliğidir. Bununla birlikte, literatürde bu araştırma ile ilgili belgelenmiş kanıtların eksikliği göz önüne alındığında, çalışmada

değerlendirdiğimiz parametrelerin KBA'lı bireylerde nasıl ilişkili olduğunu göstermek önemliydi. KBA'lı bireylerde derin boyun fleksör kas performansının denge ve yürüme parametreleri üzerine neden-sonuç ilişkilerinin araştırılacağı çalışmalar literatüre katkı sağlayabilir. Çalışmamızın diğer bir limitasyonu, denge ve yürüme parametrelerini değerlendirmek için sadece klinik testlerin kullanılmasıdır. Bilgisayar destekli sistemler gibi daha güncel yöntemlerin kullanıldığı çalışmaların yapılması gerektiğini düşünmekteyiz.

Sonuç olarak, KBA'lı bireylerde derin boyun fleksör kas performansı ile denge ve yürüme parametrelerinin ilişkili olduğu görüldü. Bu bağlamda, KBA'lı bireylere ve denge ve yürüme disfonksiyonu olan diğer hastalık gruplarına verilecek olan kraniyo-servikal fleksiyon egzersizleri, servikal stabilizasyon egzersizleri, biyofeedback ve lokal vibrasyon gibi yaklaşımları içeren derin boyun fleksör kas eğitimi yürüme ve denge parametrelerinde gelişme sağlayabilir.

Destekleyen Kuruluş: Yok.

Çıkar Çatışması: Yok.

Etik Onay: Çalışma, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi'nin Etik Kurulu tarafından uygun bulundu (Onay Tarihi: 10.10.2018 ve Onay Numarası: 10.10.2018-12).

Aydınlatılmış Onam: Katılımcılardan yazılı aydınlatılmış onam alındı.

Hakem Değerlendirmesi: Bağımsız dış hakemler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazar Katkıları: Fikir/Kavram - ŞTÇ, OM; Tasarım - ŞTÇ, OM; Denetleme/Danışmanlık - ZK, MÖ, BSÜ, MS; Kaynaklar ve Fon Sağlama - ZK, MÖ, BSÜ, MS; Materyaller - ZK, MÖ, BSÜ, MS; Veri Toplama ve/veya İşleme - ZK, MÖ, BSÜ, MS; Analiz ve/veya Yorumlama - ZK, MÖ, BSÜ, MS, ŞTÇ, OM; Literatür Taraması - ZK, MÖ, BSÜ, MS, ŞTÇ, OM; Makale Yazımı - ŞTÇ, OM; Eleştirel İnceleme - ZK, MÖ, BSÜ, MS, ŞTÇ, OM.

Açıklamalar: Yok.

KAYNAKLAR

1. Ferrari R, Russell AS. Neck pain. Best Pract Res Clin Rheumatol. 2003;17(1):57-70.
2. Haldeman S, Carroll L, Cassidy JD. Findings from the bone and

- joint decade 2000 to 2010 task force on neck pain and its associated disorders. J Occup Environ Med. 2010;52(4):424-7.
3. Cohen SP. Epidemiology, diagnosis, and treatment of neck pain. Mayo Clin Proc. 2015; 90(2):284-99.
4. Falla D, O'leary S, Farina D, Jull G. The change in deep cervical flexor activity after training is associated with the degree of pain reduction in patients with chronic neck pain. Clin J Pain. 2012;28(7):628-34.
5. Mayoux-Benhamou M, Revel M, Vallee C, Roudier R, Barbet J, Bary F. Longus colli has a postural function on cervical curvature. Surg Radiol Anat. 1994;16(4):367-71.
6. De Pauw R, Coppeters I, Kregel J, De Meulemeester K, Danneels L, Cagnie B. Does muscle morphology change in chronic neck pain patients? A systematic review. Man Ther. 2016;22:42-9.
7. Wing Chiu TT, Hung Law EY, Fai Chiu TH. Performance of the craniocervical flexion test in subjects with and without chronic neck pain. J Orthop Sports Phys Ther. 2005;35(9):567-71.
8. Falla DL, Jull GA, Hodges PW. Patients with neck pain demonstrate reduced electromyographic activity of the deep cervical flexor muscles during performance of the craniocervical flexion test. Spine. 2004;29(19):2108-14.
9. Poole E, Treleaven J, Jull G. The influence of neck pain on balance and gait parameters in community-dwelling elders. Man Ther. 2008;13(4):317-24.
10. Field S, Treleaven J, Jull G. Standing balance: a comparison between idiopathic and whiplash-induced neck pain. Man Ther. 2008;13(5):183-91.
11. Wannaprom N, Treleaven J, Jull G, Uthaihpup S. Neck muscle vibration produces diverse responses in balance and gait speed between individuals with and without neck pain. Musculoskeletal Sci Pract. 2018;35:25-9.
12. Treleaven J. Sensorimotor disturbances in neck disorders affecting postural stability, head and eye movement control. Man Ther. 2008;13(1):2-11.
13. Armstrong B, McNair P, Taylor D. Head and neck position sense. Sports Med. 2008;38(2):101-17.
14. Boyd-Clark L, Briggs C, Galea M. Muscle spindle distribution, morphology, and density in longus colli and multifidus muscles of the cervical spine. Spine. 2002;27(7):694-701.
15. Collins SL, Moore RA, McQuay HJ. The visual analogue pain intensity scale: what is moderate pain in millimetres? Pain. 1997;72(1-2):95-7.
16. Carlsson AM. Assessment of chronic pain. I. Aspects of the reliability and validity of the visual analogue scale. Pain. 1983;16(1):87-101.
17. Jull G, Barrett C, Magee R, Ho P. Further clinical clarification of the muscle dysfunction in cervical headache. Cephalalgia. 1999;19(3):179-85.
18. Bohannon RW, Larkin PA, Cook AC, Gear J, Singer J. Decrease in timed balance test scores with aging. Phys Ther. 1984;64(7):1067-70.
19. Springer BA, Marin R, Cyhan T, Roberts H, Gill NW. Normative values for the unipedal stance test with eyes open and closed. J Geriatr Phys Ther. 2007;30(1):8-15.
20. Kirtley C. The temporal-spatial parameters. In: Kirtley C, ed. Clinical gait analysis. 1st ed. China: Elsevier; 2006: p. 15-37.
21. Palmgren PJ, Andreasson D, Eriksson M, Hägglund A. Cervicocephalic kinesthetic sensibility and postural balance in patients with nontraumatic chronic neck pain: a pilot study. Chiropr Osteopat. 2009;17(1):6.
22. Wannaprom N, Sungkarat S, Uthaihpup S. Change in gait speed using the timed 10 meter walk test in individuals with neck pain. J Assoc Med Sci. 2018;51(1):1-5.
23. Uthaihpup S, Sunkarat S, Khamsaen K, Meeyan K, Treleaven J. The effects of head movement and walking speed on gait parameters in patients with chronic neck pain. Man Ther. 2014;19(2):137-41.



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2020 31(1)58-65

Petek CANOVA KESKİNKÖZ, MSc, PT¹
Gülbin ERGİN, PhD, PT²
Serkan BAKIRHAN, PhD, PT³
Ayşe ÖZDEN, PhD, PT⁴

- 1 Dr. Burhan Nalbantoğlu State Hospital, Physical Therapy and Rehabilitation Service, Lefkoşa, Cyprus
- 2 İzmir Bakırçay University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, İzmir, Turkey
- 3 Ege University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, İzmir, Turkey
- 4 European University of Lefke, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Lefke, Cyprus

Correspondence (İletişim):

Gülbin ERGİN, PT, PhD
İzmir Bakırçay University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation 35667, Menemen, İzmir
Phone: +90-232-4930000
E-mail: gulbin.ergin@bakircay.edu.tr
ORCID: 0000-0002-0469-6936

Petek CANOVA KESKİNKÖZ
E-mail: petekcanova@gmail.com
ORCID:0000-0003-0131-5744

Serkan BAKIRHAN
E-mail: bakirhan75@hotmail.com
ORCID:0000-0003-0044-8203

Ayşe ÖZDEN
E-mail: ayseszen2003@yahoo.com
ORCID:0000-0002-4277-0674

Received: 20.02.2019 (Geliş Tarihi)
Accepted: 17.10.2019 (Kabul Tarihi)



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

KARPAL TÜNEL SENDROMLU HASTALARDA KAS KUVVET VE ENDURANSI ÜST EKSTREMİTE FONKSİYONLARINI ETKİLER Mİ?

ARAŞTIRMA MAKALESİ

ÖZ

Amaç: Karpal Tünel Sendromu (KTS) elde duyuşsal ve motor kayıplar ile ortaya çıkan bir tuzak nöropatisidir. KTS ile hastaların azalan kas kuvvetleri ve enduransları fonksiyonel aktivitelerde yetersizliklere neden olabilir. Bu çalışma KTS'li hastalarda kas kuvvet ve enduransının üst ekstremitte fonksiyonelliği üzerine olan etkisini araştırmak amacı ile planlandı.

Yöntem: Çalışmaya KTS tanısı alan 45 kadın hasta (yaş=49,44±9,04 yıl) dahil edildi. KTS olan hastaların bilateral üst ekstremitte kas enduransı desteksiz kol testi (birinci ve ikinci diagonal paternde) ile, bilateral üst ekstremitte kas kuvveti ve bilateral kavrama kuvveti el dinamometresi ile, bilateral parmak kavrama kuvveti digital pinçmetre ile ölçüldü. Üst ekstremitte fonksiyonelliğini değerlendirmek için ise Kol, Omuz ve El Yaralanmaları Anketi (DASH) kullanıldı.

Sonuçlar: KTS olan kadın hastaların etkilenen taraf omuz internal rotasyon kuvveti, el bileği fleksor kas kuvveti ve endurans testi birinci diagonal tekrar sayısında etkilenmeyen tarafa göre istatistiksel olarak anlamlı azalma olduğu bulundu ($p<0,05$). Hastaların DASH skorları ile üst ekstremitte omuz fleksor, ekstansör, abduktör, eksternal rotatör, dirsek fleksor-ekstansör ve tüm parmakların pinç kuvvetleri arasında negatif yönde anlamlı ilişki olduğu belirlendi ($p<0,05$). Hastaların DASH skorları ile üst ekstremitte desteksiz kol testi (birinci ve ikinci diagonal paternde) sonuçları arasında negatif yönde anlamlı ilişki olduğu bulundu ($p<0,05$).

Tartışma: KTS olan hastalarda kas enduransı ve kas kuvveti azaldıkça üst ekstremitte fonksiyonları azalmaktadır. Buna bağlı olarak, üst ekstremitte fonksiyonelliği olumsuz etkilenmektedir. KTS olan hastalarda üst ekstremitte fonksiyonelliğinin artırılması için, kas kuvvetinin yanında özellikle kas enduransının değerlendirilmesi ve bu parametrelere yönelik fizyoterapi programı uygulanması etkili olabilir.

Anahtar Kelimeler: Karpal Tünel Sendromu; Üst Ekstremitte; Kas Kuvveti; Endurans.

DOES MUSCULAR STRENGTH AND ENDURANCE AFFECT THE FUNCTIONS OF THE UPPER EXTREMITY IN PATIENTS WITH CARPAL TUNNEL SYNDROME?

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: Carpal Tunnel Syndrome (CTS) is a trap neuropathy with sensory and motor loss. Decreased muscle strength and endurance of patients with CTS may cause insufficiency in functional activities. This study was planned to investigate the effect of muscle strength and endurance on upper extremity functionality in patients with CTS.

Methods: Forty-five females (age=49.44±9.04 years) with CTS were included in the study. Bilateral upper extremity muscle endurance of the patients was measured using unsupported arm test (1st and 2nd diagonal pattern). Bilateral upper extremity muscle strength and hand grip strength was assessed using handheld dynamometer, and bilateral finger gripping force was assessed using digital pinchmeter. Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire (DASH) was used to evaluate upper extremity functionality in patients with CTS.

Results: In the affected side, there was a statistically significant decrease in shoulder internal rotation force, wrist flexor muscle strength and endurance test 1st diagonal repeat number compared to the unaffected side in individuals with CTS ($p<0.05$). There was a negative correlation between DASH scores of the individuals and upper extremity shoulder flexor, extensor, abductor, external rotator, elbow flexor-extensor and all pinch forces ($p<0.05$). It was found that there was a negative correlation between DASH scores of the individuals and the results of upper limb unsupported arm test (1st and 2nd diagonal pattern) ($p<0.05$).

Conclusion: In individuals with CTS, decreasing muscle endurance and muscle strength cause a decrease in the upper extremity function. Accordingly, upper extremity functionality is adversely affected. To increase upper extremity functionality in individuals with CTS, it may be effective to evaluate muscle endurance as well as muscle strength, and to implement a physiotherapy program for these parameters.

Key Words: Carpal Tunnel Syndrome; Upper Extremity; Muscle Strength; Endurance.

GİRİŞ

Karpal Tünel Sendromu (KTS), median sinirin el bileği seviyesinde karpal tünel içerisinde fleksor tendonlar ve transvers karpal ligament arasında sıkışması sonucu üst ekstremitelerde yaygın olarak görülen bir tuzak nöropatisidir (1). KTS'nin bilinen en önemli risk faktörleri; kadın cinsiyet, obezite ve diyabettir. Özellikle kadınlarda görülme oranı erkeklere göre 2-3 kat fazladır (2-3).

KTS'de el, dirsek ve omuza kadar yayılabilen ağrı, elde ve parmaklarda kuvvet kaybına bağlı olarak günlük yaşam aktivitelerinde fonksiyon kayıpları ortaya çıkar (4). KTS'de el bileğinin uzun süreli fleksiyon veya ekstansiyon pozisyonunda kullanılması hastadaki semptomların iyice artmasına neden olur (5). El-el bileği düzeyinde başlayan motor kayıplar ilerleyen dönemde üst ekstremitenin de fonksiyonel hareketlerinde kısıtlılıklara neden olabileceğini düşündürmektedir ancak bu konuda yeterli çalışma bulunmamaktadır (6). KTS'nin şiddeti arttıkça hastaların fonksiyonelliğinin azaldığı ve yaşam kalitesinin olumsuz yönde etkilendiği çalışmalarda bildirilmiştir (7,8). KTS'li hastalarda kronik dönemde ağrı nedeni ile üst ekstremitte ve el kavrama kuvvetindeki azalma en önemli semptomlardan biridir (7). Bu dönemde, 2. ve 3. parmağın lumbrikal kaslarında atrofi oluşmaya ve hastada, elde güçsüzlük, ince motor hareketleri yapamama ve elden birşeyleri düşürme gibi fonksiyonel yetersizlikler gelişmeye başlar (5).

Üst ekstremitte kas endüransı fonksiyonel hareketleri tekrarlama yeteneği veya belli bir zaman süresince maksimum istemli kontraksiyonun statik olarak koruma yeteneğidir (9). KTS'li hastalarında ağrı ve yorgunluk parametrelerini açığa çıkarmadan fonksiyonel aktivitelerin devamı için üst ekstremitte kaslarının kas kuvvet ve endürans yeteneklerinin devamı önemlidir. Literatürde KTS'li hastalarda kas kuvvetini araştıran çalışmalar bulunmasına karşın (10-12), bu hastalarda kas endüransını araştıran herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı, KTS'li kadın hastalarda üst ekstremitte kas kuvvet ve endüransının üst ekstremitte fonksiyonları üzerine olan etkisini araştırmaktır. Çalışmamızda, KTS'li kadın hastalarda üst ekstremitte kas kuvvet ve endüransındaki azalmanın üst ekstremitte fonksiyonlarını olumsuz

etkileyebileceği hipotezi öngörüldü.

YÖNTEM

Çalışma için Lefke Avrupa Üniversitesi Etik Kurulu'ndan (Onay Tarihi: 11.04.2017 ve Onay Numarası: ÜEK/02/04/1617/5) izin alındı. Çalışmaya dahil etmeden önce tüm hastalar çalışma hakkında bilgilendirildi ve katılımcılardan yazılı aydınlatılmış onam alındı. Çalışmaya 45 KTS tanısı konulan kadın (yaş=49,44±9,04 yıl) hasta alındı. Dahil etme kriterleri, en az altı ay önce yapılmış elektronöromiyografi bulgularında hafif veya orta şiddette unilateral KTS tanısı konulan ve cerrahi endikasyonu olmayan, en az üç aydır elde uyuşukluk ve kuvvet kaybı gibi motor ve duyu semptomları olan, Tinnel's ve Phalen's testinden en az biri pozitif olan hastalar olarak belirlendi. Son üç ay içerisinde karpal tünel bölgesine kortikosteroid enjeksiyonu yapılan ve/veya fizyoterapi programına dahil edilen, servikal radikülopati veya polinöropatisi olan, omuz, ön kol ve elde geçirilmiş travma, deformite, kırık ve/veya kontraktürü olan ve tenar kas atrofisi ile kognitif bozukluğu olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Üst ekstremitte fonksiyonlarını değerlendirmek amacıyla Kol, Omuz ve El Yaralanmaları Anketi (DASH) kullanıldı. Bu anket yaralanma sonucu elde edilen özürü, aktivite limitasyonlarını, boş zaman aktivitelerini ve işe katılımının kısıtlanmasını değerlendirir. Anketin bu çalışmada kullanılması için gerekli izinler alınmış olup, Türkçe geçerlik ve güvenilirliği Düger ve ark. tarafından yapılmıştır (13). DASH anketi üç bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm 30 sorudan oluşur. 21 soru hastanın günlük yaşam aktiviteleri sırasındaki zorlanmasını, beş soru semptomları (ağrı, aktiviteye bağlı ağrı, karıncalanma, sertlik, güçsüzlük), geriye kalan dört sorunun her biri de sosyal fonksiyon, iş, uyku ve hastanın fonksiyon/semptom skorunu belirlemektedir.

Omuz, dirsek ve el bileği izometrik kas kuvveti değerlendirmesi el dinamometresi ile yapıldı (Lafayette Instrument Company, Lafayette, Indiana, ABD) (14). Hastalar sırtüstü, yüzükoyun yatar pozisyon ile oturmada Lovett'in tanımladığı ince kas testi yöntemi için gerekli olan pozisyonlar

kullanılarak ve kompensatuar hareketler ortaya çıkmadan yapıldı. Omuz fleksör, ekstansör ve abduktörleri, dirsek fleksör, ekstansör, pronator ve supinatörleri, el bileği fleksör ve ekstansörleri değerlendirildi. İzometrik kasılma ile ortaya çıkan değerler kg cinsinden kaydedildi. Kas kuvvet ölçümleri bilateral olarak, üç tekrarlı olacak şekilde 5 sn süre ile değerlendirildi. Elde edilen üç tekrarlı sonuçların ortalama değeri kaydedildi (14).

Amerikan El Terapistleri Derneği'nin önerdiği pozisyonda Jamar el dinamometresi (Patterson Medical, Warrenville, IL, ABD) ile kavrama kuvveti değerlendirildi. Hastalar sırtı destekli, kol dayama yeri olmayan sandalyede el bileği 90° fleksiyonda, önkol nötral pozisyonda iken yerleştirildi. Hastalardan maksimal derecede istemli kavrama yapmaları istendi. Ölçümler bilateral olarak üç tekrarlı yapıldı ve kg cinsinden kaydedildi. Değerlendirme sonucunda üç ölçümün ortalaması alındı (15).

Parmak kavrama kuvveti, Jamar digital pinçmetre (Patterson Medical, Warrenville, IL, ABD) ile değerlendirildi (16). Hastalar oturma pozisyonunda el bileği 90° fleksiyonda, önkol nötral pozisyonda iken yerleştirildi. Ölçümler bilateral olarak lateral, palmar ve parmak ucu kavramaları şeklinde üç ayrı pozisyonda yapıldı. Hastalardan maksimum güçle sıkmaları istenildi ve her ölçüm üç kez yapıldı ortalamaları kg cinsinden kaydedildi.

Hastaların, üst ekstremitte (omuz, dirsek, el-bileği) kas endüransı için desteksiz kol testi kullanıldı. Bu test, proprioseptif nöromuskuler fasilasyon teknikleri (PNF) içerisinde kullanılan ve üst ekstremitede birçok kas gruplarının diagonal hareketlerini (birinci ve ikinci diagonal paternde) eş zamanlı ve ardışık olarak içerir (17). Birinci diagonal paternde, omuz fleksiyon, adduksiyon ve eksternal rotasyon hareketleri, ikinci diagonal paternde ise, omuz fleksiyon, abduksiyon ve eksternal rotasyon hareketleri hastalara dönüşümlü olarak yaptırıldı. Teste hasta ayakta durma pozisyonunda iken, el bileğinde 0,25 kg'lık ağırlık ile başlandı. Her 2 dk'da bir ağırlıklar 0,25 kg artırıldı. Test sağ ve sol üst ekstremiteye ayrı ayrı uygulandı. Test sırasında dakikada 20 tekrar olacak şekilde dijital sesli uyaran kullanıldı. Hastanın birinci ve ikinci diagonal paternde yaptığı hareketlerin tekrar

sayısı ve kaldırılabilen maksimum ağırlık kg cinsinden kaydedildi. Her yeni set kesintisiz olarak gerçekleştirildi. Hastanın, teste devam etmesini engelleyen yorgunluk veya gövdede kompensatuar hareket görüldüğünde test sonlandırıldı (17).

İstatistiksel Analiz

Araştırmada elde edilen verilerin istatistiksel çözümlenmesinde Windows için IBM Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 20.0 (SPSS Inc, Chicago, ABD) veri analizi paket programı kullanıldı. Verilerin normal dağılıma uyup uymadığı Shapiro-Wilk testi kullanılarak belirlendi. Shapiro-Wilk testi ile elde edilen "p" değerlerinin 0,05'den küçük bulunması nedeni ile normal dağılımın olmadığına karar verildi. Buna göre araştırmada parametrik olmayan (non-parametrik) testler kullanıldı. Araştırmadaki kesikli ve sürekli değişkenler için tanımlayıcı istatistikler, yüzde, ortalama, standart sapma, en küçük ve en büyük değer şeklinde gösterildi. Hastaların etkilenen taraf ve etkilenmeyen taraf değerlerinin karşılaştırılması amacıyla Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi uygulandı. Araştırmaya katılan olguların DASH skoru ve etkilenen taraf endürans testi, kas ve kavrama kuvveti korelasyonlarının belirlenmesi amacıyla Spearman korelasyon analizi yapıldı. Spearman korelasyon katsayısına (r) göre ilişkilerin anlamlılık düzeyleri; $r=0,60-0,75$ kuvvetli ilişki, $r=0,35-0,59$ orta kuvvette ilişki, $r=0,25-0,34$ zayıf ilişki ve $r\leq 0,24$ çok zayıf ilişki olarak belirlendi. İstatistiksel yanılma olasılığı $p<0,05$ değeri kabul edildi (18). Çalışmanın gücü G*Power yazılımı, versiyon 3.1.9.2 (G*Power, Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Almanya) kullanılarak, 45 kişilik örnekleme, $d=0,481$ etki büyüklüğünde % 97 olarak belirlendi ($\alpha= 0,05$).

SONUÇLAR

Çalışmaya dahil edilen KTS hastalarının demografik ve klinik özellikleri Tablo 1'de belirtilmiştir.

KTS'li kadın hastaların etkilenen taraf omuz internal rotasyon kuvveti, el bileği fleksör kas kuvveti ve endürans testi birinci diagonal tekrar sayısında etkilenmeyen tarafa göre istatistiksel olarak anlamlı azalma olduğu bulundu ($p<0,05$, Tablo 2).

KTS hastalarının dinamometre ile etkilenen taraf üst ekstremitte kas kuvvet ölçümlerinde omuz fleksör ve eksternal rotator kas kuvveti ile DASH

Tablo 1: Karpal Tünel Sendromu Olan Kadın Hastaların Demografik ve Klinik Özellikleri.

Değişken	Karpal Tünel Sendromu (n=45)	
	$\bar{X}\pm SS$	Min-Maks
Yaş (yıl)	47,60±3,22	32,00-64,00
Boy (cm)	1,60±0,54	1,49-1,70
Vücut Ağırlığı (kg)	71,63±14,20	46,00-120,00
Vücut Kütle İndeksi (kg/m ²)	27,93±5,65	(18,70-43,00)
Ekstremit	Sağ	Sol
Dominant (n)	40	5
Etkilenen (n)	34	11
DASH (0-100 puan)	30,58±17,97	0-74,00

skorları arasında negatif yönlü ve zayıf ilişki olduğu belirlendi (omuz fleksör kasları için $r=-0,331$, $p=0,026$ ve eksternal rotator kasları için $r=-0,322$, $p=0,031$, Tablo 3). Omuz ekstansör ($r=-0,354$, $p=0,017$), abduktör ($r=-0,385$, $p=0,019$), dirsek fleksör ($r=-0,411$, $p=0,005$) ve ekstansör kas kuvveti ($r=-0,357$, $p=0,016$), ile DASH skorları arasında orta kuvvette negatif yönlü bir korelasyon olduğu saptandı (Tablo 3). El dinamometresi ile yapılan el kas kuvvet ölçümlerinde etkilenen taraf kavrama kuvveti ile DASH skorları arasında negatif yönlü ve zayıf ilişki olduğu belirlendi ($r=-0,328$, $p=0,028$, Tablo 3).

KTS'li kadın hastaların lateral pinç kuvveti ($r=-$

$0,344$, $p=0,021$) ve palmar kas kuvveti ($r=-0,349$, $p=0,019$) ile DASH skorları arasında negatif yönlü zayıf ilişki olduğu belirlendi (Tablo 3). Parmak ucu pinç ile DASH skorları arasında ise orta kuvvette ilişki olduğu bulundu ($r=-0,411$, $p=0,005$) (Tablo 3).

Kas endüransının değerlendirmesinde hastaların birinci diagonal paternde etkilenen tarafta desteksiz kol testinde, hareket tekrar sayısı ile DASH skorları arasında negatif yönde orta kuvvette ilişki olduğu ($r=-0,424$, $p=0,004$) belirlendi (Tablo 4). İkinci diagonal paternde tekrar sayısı ile DASH skorları arasında negatif yönde orta kuvvette ilişki olduğu belirlendi ($r=-0,512$, $p<0,001$, Tablo 3).

Tablo 2: Karpal Tünel Sendromlu Hastalarda Etkilenen Taraf Üst Ekstremit Kas Kuvveti, Kavrama Kuvveti, Lateral, Parmak Ucu ve Palmar Pinç Kuvveti ve Endürans Testi Sonuçlarının Etkilenmeyen Taraf ile Karşılaştırılması.

Değişken	KTS Etkilenmeyen (n=45) Ortanca (Min-Maks)	KTS Etkilenen (n=45) Ortanca (Min-Maks)	p
Omuz Eklemi (kg)			
Fleksiyon	3,1 (1,90-5,10)	3,2 (1,40-5,10)	0,288
Ekstansiyon	2,9 (1,60-5,10)	3,0 (1,70-5,20)	0,933
Abduksiyon	3,0 (1,50-5,20)	3,0 (1,80-5,40)	0,144
İnternal Rotasyon	2,8 (0,81-5,50)	2,5 (1,50-4,70)	0,002*
Eksternal Rotasyon	2,5 (1,40-4,20)	2,4 (1,50-4,10)	0,914
Dirsek Eklemi (kg)			
Fleksiyon	4,1 (2,00-7,70)	3,6 (2,50-7,90)	0,196
Ekstansiyon	3,5 (2,40-5,70)	3,5 (2,10-5,40)	0,142
Supinasyon	2,7 (1,70-4,10)	2,5 (1,80-4,40)	0,576
Pronasyon	2,4 (1,10-4,10)	2,3 (1,20-3,90)	0,550
El Bileği (kg)			
Fleksiyon	2,8 (2,00-4,90)	2,6 (1,60-4,70)	0,025*
Ekstansiyon	2,5 (1,40-4,10)	2,5 (1,40-4,30)	0,318
Kavrama Kuvveti (kg)	19 (3,90-40,20)	19 (5,20-41,20)	0,525
Lateral Pinç Kuvveti (kg)	2,9 (0,80-6,80)	3,4 (0,90-24,00)	0,127
Parmak Ucu Pinç Kuvveti (kg)	2,4 (0,60-4,70)	2,3 (0,60-4,40)	0,633
Palmar Pinç Kuvveti (kg)	1,7 (0,80-5,10)	1,9 (0,60-4,70)	0,973

* $p<0,05$.

Tablo 3. Karpal Tünel Sendromlu Kadın Hastaların Etkilenen Taraf Üst Ekstremitte Kas Kuvvetleri ve Desteksiz Kol Testi (Birinci ve İkinci Diagonal Paternlerdeki) Kas Enduransı ile Dash Skorları Arasındaki İlişki.

Değişken		DASH
Omuz Fleksiyonu	r	-0,331
	p	0,026*
Omuz Ekstansiyonu	r	-0,354
	p	0,017*
Omuz Abduksiyonu	r	-0,385
	p	0,019*
Omuz İnternal Rotasyonu	r	-0,294
	p	0,050
Omuz Eksternal Rotasyonu	r	-0,322
	p	0,031*
Dirsek Fleksiyonu	r	-0,411
	p	0,005*
Dirsek Ekstansiyonu	r	-0,357
	p	0,016*
Dirsek Pronasyonu	r	-0,109
	p	0,477
Dirsek Supinasyonu	r	-0,213
	p	0,159
El Bileği Fleksiyonu	r	-0,285
	p	0,058
El Bileği Ekstansiyonu	r	-0,241
	p	0,111
Kavrama Kuvveti	r	-0,328
	p	0,028*
Lateral Pinç	r	-0,344
	p	0,021*
Parmak Ucu Pinç	r	-0,411
	p	0,005*
Palmar Kavrama	r	-0,349
	p	0,019*
1. Diagonal Patern Tekrar Sayısı	r	-0,424
	p	0,004*
2. Diagonal Patern Tekrar Sayısı	r	-0,512
	p	<0,001*

*p<0,05. DASH: Kol, Omuz ve El Yaralanmaları Anketi.

TARTIŞMA

Çalışmamızda KTS'li kadın hastalarda üst ekstremitte kas kuvvet ve enduransının üst ekstremitte fonksiyonları üzerine olan etkisini araştırmayı amaçladık. Yapılan değerlendirmeler sonucunda KTS'li hastalarda etkilenen tarafta üst ekstremitte kas kuvvet ve enduransında azalma olduğu belirlendi. Aynı zamanda üst ekstremitte kas kuvveti ve enduransı, kavrama kuvveti ve parmak kavrama kuvveti azaldıkça üst ekstremitte fonksiyonelliğinde azalma olmaktadır.

KTS olan hastalarda ağrı, uyuşukluk ve fonksiyon kaybı ile karakterize olan üst ekstremitte en sık karşımıza çıkan tuzak nöropatisidir (1). KTS'li hastaların tedavisindeki temel amaç hastaların eldeki ağrılarının giderilmesi, günlük yaşama ait tekrarlı aktivitelerde el yapısına binen yüklenmeleri azaltarak fonksiyonel aktivite ve hareketlere geri dönüşün sağlanmasıdır (19). KTS'li hastaların mevcut semptomlarına bağlı olarak fonksiyonel yetersizliklerin ortaya çıktığı ve bu durumda kişinin günlük yaşam aktivitelerinde çeşitli derecelerde bağımlılığa yol açtığı bildirilmiştir (20). Literatürde

KTS'li hastaların üst ekstremitte fonksiyonlarını değerlendiren farklı anketler kullanılmaktadır (21). Bu anketler içerisinde DASH üst ekstremitte yaralanmalarında sıklıkla ve pratik olarak kullanılan bir ankettir (13). KTS'de semptomlara bağlı olarak fonksiyonel yetersizliklerin ortaya çıktığı durumlarda DASH anketinin üst ekstremitte fonksiyonel etkilenimi ölçme amaçlı kullanılan en yaygın ölçeklerden biri olarak belirtilmektedir (22). Bu nedenle çalışmamızda DASH anketini kullandık.

KTS hastalarında elde kavrama ile parmaklardaki pinç kuvvetindeki azalmaya bağlı olarak günlük yaşama ait bazı objeleri tutma fonksiyonlarında zorluklar meydana gelmektedir (10). Farklı derecede KTS tutulumu olan hastaların el kavrama ve parmak pinç kas kuvvetinin etkilenme derecelerinin analiz edildiği çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Lowe ve Freivalds, KTS'li hastaları sağlıklı gruplar ile karşılaştırdıkları çalışmalarında kavrama kuvvetlerinde herhangi bir fark olmadığını saptamıştır (23). Fernandez ve ark. ise, hafif ve orta derece KTS'li hastalarda sağlıklı gruba göre azalma olduğunu bildirmişlerdir (24). Bizim çalışmamızda ise KTS'li hastaların sadece kendi içlerindeki kas kuvvetleri değerlendirilmiş olup sağlıklı-kontrol grubu kullanılmamıştır. Literatürde KTS'li hastalarda azalan kas kuvvetine bağlı olarak üst ekstremitte fonksiyonelliğini inceleyen çalışmalar kısıtlıdır (10-12). Bu konuda yapılan bir çalışmada de la Llave-Rincon ve ark. hafif, orta ve ileri derecede KTS'li 66 kadın hasta ile 20 sağlıklı-kontrol grubunda Purdue Pegboard testi ile el fonksiyonlarını analiz ettikleri çalışmalarında dört grup hasta arasında herhangi bir fark olmadığını belirlemişlerdir (10). Bizim çalışmamızda ise KTS'li hastalarda üst ekstremitte omuz, dirsek, el bileği, kavrama ve pinç kas kuvvetleri ile üst ekstremitte fonksiyonlarını gösteren DASH skorları arasında negatif yönlü bir ilişki olduğu bulundu. Dolayısı ile azalan kas kuvveti DASH skorları üzerine etkili olup üst ekstremitte fonksiyonlarında azalmaya neden olmakta idi. KTS'li hastalarda azalan kas kuvvetine bağlı olarak üst ekstremitte fonksiyonelliğinde meydana gelen azalma günlük yaşama ait fonksiyonel aktivitelerde zorluklara neden olabilmektedir. Bu sonuçlar verilecek kuvvetlendirme egzersizleri ile üst ekstremitte fonksiyonelliğinde artış sağlanabileceği sonucunu düşündürmüştür.

Kas endüransı kaybı genel olarak bir kas veya kas grubunun gereken kuvveti sürdürmedeki beceri kaybı olarak tanımlanmaktadır. Endüransta azalma yorgunluğun daha kısa sürede gelişmesine dolayısı ile fonksiyonel aktivitelerde kısıtlılıklara ve zorluklara neden olmaktadır (25). Günlük yaşam aktivitelerinin birçoğu hareket halinde olduğumuz veya aktif olarak üst ekstremitte kaslarını kullandığımız dinamik kas endüransını gerektirmektedir (26). KTS'li hastalarda günlük yaşam aktivitelerinde en fazla öne çıkan semptomlardan biri yazı yazma başta olmak üzere ince motor hareketlerin tekrar sayısındaki azalmadır ve bu duruma kas kuvvetindeki azalma dışında, endüransta azalmanın neden olabileceği düşünülmelidir (6, 27). Bu nedenle, KTS'li hastalarda kas kuvvetinin yanında kas endüransının da değerlendirilmesi son derece önemlidir. KTS ile ilgili literatürdeki çalışmalar incelendiğinde çalışmalar kas kuvveti üzerine odaklaşırken bu hastalarda kas endüransını değerlendiren herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu anlamda çalışmamız KTS'li hastalarda PNF paternlerini ile kas endüransını değerlendiren ilk çalışma özelliğindedir. PNF yöntemlerinde kullanılan diagonal paternler insanların doğal üst ekstremitte hareketlerini içeren hareket kombinasyonlarıdır (24). Çalışmamızda KTS'li hastalarda bu PNF teknikleri kullanılarak birinci diagonal paternde (omuz fleksiyon, adduksiyon ve eksternal rotasyon hareketi) ve ikinci diagonal paternde (omuz fleksiyon, abduksiyon ve eksternal rotasyon hareketi) desteksiz kol testi ile hastaların yaptıkları hareket tekrar sayıları ile DASH skorları arasındaki ilişki incelendi. Endüransta etkilenen tarafta birinci diagonal paternde anlamlı azalma olduğu görüldü. Ayrıca KTS'li hastalarda etkilenen tarafta PNF paternleri ile yapılan tekrar sayısında azalma ile ilişkili olarak DASH skorunda da azalma olduğu, buna bağlı olarak fonksiyonel aktivitelerde kısıtlılık meydana geldiği belirlendi. Literatürde KTS'li hastaların tüm üst ekstremitte endüransının ve fonksiyonellik ile ilişkisinin değerlendirildiği çalışmaya rastlanılmamasından dolayı, çalışmamız bundan sonraki yapılabilecek çalışmalar için yol gösterici olacaktır.

Çalışmamızda hastaların etkilenmemiş ekstremiteleri kontrol olarak kullanıldı. Sağlıklı kişilerden oluşan kontrol grubu olmaması ve bağımsız değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantı olduğu tespit

edilmesi nedeni ile regresyon analizi yapılamamış olması çalışmamızın limitasyonlarıdır. Bu nedenle çalışma verilerimizin desteklenmesi için KTS'li hastalarda kas enduransı ve üst ekstremitte fonksiyonlarını sağlıklı kontrol grubu ile karşılaştıran çalışmalara ihtiyaç vardır. Ayrıca DASH fonksiyon ve semptomları değerlendirmede etkin bir anket olmasına rağmen, her iki elin ayrı ayrı özür puanlarını vermede yetersizdir (28). Çalışmamızda unilateral KTS hastaları değerlendirilmiştir. Bu nedenle DASH anketi ile unilateral etkilenimin kesin olarak açıklanamaması durumu da limitasyonlarımız arasındadır.

Sonuç olarak, KTS'li hastalarda etkilenen taraf ekstremitede, etkilenmeyen tarafa göre kas kuvveti ve endurans azalmaktadır. Buna bağlı olarak üst ekstremitte fonksiyonelliği olumsuz etkilenmektedir. KTS'li hastalarda üst ekstremitte fonksiyonelliğinin artırılması için, kas kuvvetinin yanında özellikle kas enduransının değerlendirilmesi ve bu parametrelere yönelik fizyoterapi programı uygulanması etkili olabilir..

Destekleyen Kuruluş: Yok.

Çıkar Çatışması: Yok.

Etik Onay: Çalışmamızın etik onayı Lefke Avrupa Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (Onay Tarihi: 11.04.2017 ve Onay Numarası: ÜEK/02/04/1617/5) alındı.

Aydınlatılmış Onam: Çalışmada her bir grup için ayrı olarak hazırlanan aydınlatılmış onam formu katılımcılara okunarak imza alındı.

Hakem Değerlendirmesi: Bağımsız dış hakemler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazar Katkıları: Fikir/Kavram - PCK, GE, AÖ, SB; Tasarım - PCK, GE, AÖ, SB; Denetleme/Danışmanlık - PCK, GE; Kaynaklar ve Fon Sağlama - PCK, GE; Materyaller - PCK, GE; Veri Toplama ve/veya İşleme - PCK; Analiz ve/veya Yorumlama - PCK, GE; Literatür Taraması - PCK, GE, SB; Makale Yazımı - GE, SB; Eleştirel İnceleme - GE.

Açıklamalar: Yok.

KAYNAKLAR

1. Ibrahim I, Khan WS, Goddard N, Smitham P. Carpal tunnel syndrome: a review of the recent literature. *Open Orthop J.* 2012;6:69-76.
2. Becker J, Nora DB, Gomes I, Stringari FF, Seitensius R, Panosso JS, et al. An evaluation of gender, obesity, age and diabetes mellitus as risk factors for carpal tunnel syndrome. *Clin Neurophysiol* 2002;113(9):1429-34.
3. Bongers FJ, Schellevis FG, van den Bosch WJ, van der Zee J. Carpal tunnel syndrome in general practice (1987 and 2001): incidence and the role of occupational and non-occupational factors. *Br J Gen Pract.* 2007;57(534):36-9.
4. Burger M, Kriel R, Damon A, Abel A, Bansda A, Wakens M, et al. The effectiveness of low-level laser therapy on pain, self-reported hand function, and grip strength compared to placebo or "sham" treatment for adults with carpal tunnel syndrome: A systematic review. *Physiother Theory Pract.* 2017;33(3):184-97.
5. Kürklü M, Türkan S, Tüzün HY. Karpal tünel sendromu ve median sinirin diğer tuzak nöropatileri. *TOTBİD Dergisi.* 2015;14:566-71.
6. Yoshida A, Kurimoto S, Nishikawa K, Iwatsuki K, Hirata H. Upper extremity disability is associated with grip strength and psychological stress in carpal tunnel syndrome according to a patient-reported questionnaire. *HAND.* 2016;11(1): 147-8.
7. Nazari G, Shah N, MacDermid JC, Woodhouse L. The impact of sensory, motor and pain impairments on patient-reported and performance based function in carpal tunnel syndrome. *Open Orthop J.* 2017;11:1258-67.
8. Palmer KT, Harris EC, Coggon D. Carpal tunnel syndrome and its relation to occupation: a systematic literature review. *Occup Med (Lond)* 2007;57(1):57-66.
9. Arslan T. Müzisyenlerde üst ekstremitte fonksiyonlarının değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Eastern Mediterranean University EMU, 2017.
10. de la Llave-Rincón AI, Fernández-de-Las-Peñas C, Pérez-de-Heredia-Torres M, Martínez-Perez A, Valenza MC, Pareja JA. Bilateral deficits in fine motor control and pinch grip force are not associated with electrodiagnostic findings in women with carpal tunnel syndrome. *Am J Phys Med Rehabil.* 2011;90(6):443-51.
11. Jerosch-Herold C, Shepstone L, Miller L, Chapman P. The responsiveness of sensibility and strength tests in patients undergoing carpal tunnel decompression. *BMC Musculoskelet Disord.* 2011;27;12:244.
12. Atalay NS, Sarsan A, Akkaya N, Yıldız N, Topuz O. The impact of disease severity in carpal tunnel syndrome on grip strength, pinch strength, fine motor skill and depression. *J Phys Ther Sci.* 2011;23(1):115-8.
13. Düger T, Yakut Y, Öksüz Ç, Yörükcan S, Bilgütay BS, Ayhan Ç, et al. Kol, Omuz ve El sorunları (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand-DASH) Anketi Türkçe uyarlamasının güvenilirliği ve geçerliliği. *Fizyoter Rehabil.* 2006;17(3):99-107.
14. Schrama PP, Stenneberg MS, Lucas, van Trijffel E. Intraexaminer reliability of hand-held dynamometry in the upper extremity: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil.* 2014;95(12):2444-69.
15. Ong HL, Abdin E, Chua BY, Zhang Y, Seow E, Vaingankar JA, et al. Hand-grip strength among older adults in Singapore: a comparison with international norms and associative factors. *BMC Geriatr.* 2017;4;17(1):176.
16. McQuiddy VA, Scheerer CR, Lavalley R, McGrath T, Lin L. Normative values for grip and pinch strength for 6-to 19-year-olds *Arch Phys Med Rehabil.* 2015;96(9):1627-33.
17. de Souza GF, Castro AA, Velloso M, Silva CR, Jardim JR. Lactic acid levels in patients with chronic obstructive pulmonary disease accomplishing unsupported arm exercises. *Chron Respir*

- Dis. 2010;7(2):75-82.
18. Hayran M, Hayran M. Sağlık araştırmaları için temel istatistik.1. Baskı. Ankara: Omega Araştırma Organizasyon Eğitim Danışmanlık Ltd.; 2011.
 19. Baker NA, Moehling KK, Desai AR, Gustafson NP. Effect of carpal tunnel syndrome on grip and pinch strength compared with sex- and age-matched normative data. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2013;65(12):2041-5.
 20. Fernández-de-las-Peñas C, Fernández-Muñoz JJ, Palacios-Ceña M, Navarro-Pardo E, Ambite-Quesada S, Salom-Moreno J. Direct and Indirect effects of function in associated variables such as depression and severity on pain intensity in women with carpal tunnel syndrome. *Pain Med*. 2015;16(12):2405-11.
 21. Mahmood B, Chongshu C, Qiu X, Messing S, Hammert WC. Comparison of the Michigan Hand Outcomes Questionnaire, Boston Carpal Tunnel Questionnaire, and PROMIS Instruments in carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Am*. 2019;44(5):366-73.
 22. Greenslade JR, Mehta RL, Belward P, Warwick DJ. DASH and Boston Questionnaire assessment of carpal tunnel syndrome outcome: what is the responsiveness of an outcome questionnaire? *J Hand Surg Br*. 2004;29(2):159-64.
 23. Lowe BD, Freivalds A. Effect of carpal tunnel syndrome on grip force coordination on hand tools. *Ergonomics*. 1999;42(4):550-64.
 24. Fernández-de-Las-Peñas C, Pérez-de-Heredia-Torres M, Martínez-Piédrola R, de la Llave-Rincón AI, Cleland JA. Bilateral deficits in fine motor control and pinch grip force in patients with unilateral carpal tunnel syndrome. *Exp Brain Res*. 2009;194(1):29-37.
 25. Doymaz, F. Sağlıklı bireylerde fiziksel özelliklerin gövde ve alt ekstremitte kas endüransına etkilerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2015: p.75.
 26. Iridiastadi H, Nussbaum MA. Muscle fatigue and endurance during repetitive intermittent static efforts: development of prediction models. *Ergonomics*. 2006;49(4): 344-60.
 27. Mattos DJ, Domenech SC, Junior NGB, Santos MJ. Effect of fatigue on grip force control during object manipulation in carpal tunnel syndrome. *Motor Control*. 2012;16(4), 521-36.
 28. Yucel H, Seyithanoglu, H. Karpal tünel sendromu için hangi puanlama yöntemini kullanalım?. *Acta Orthop Traumatol. Turc*. 2015;49(1):23-9.



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2020 31(1)66-72

Serkan TAŞ, PhD, PT¹
Nilgün BEK, PhD, PT²
Alp ÇETİN, MD³

- 1 Toros University, School of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Mersin, Turkey.
- 2 Hacettepe University, Faculty of Physiotherapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey.
- 3 Hacettepe University, Faculty of Medicine, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Ankara, Turkey.

Correspondence (İletişim):

Serkan TAŞ, PhD, PT
Toros University,
School of Health Sciences,
Department of Physiotherapy and Rehabilitation,
33140 Mersin, Turkey.
Phone: +90-324-325 3300
E-mail: serkntas@gmail.com
ORCID: 0000-0001-8268-5485

Nilgün BEK
E-mail: nilgunbek@yahoo.com
ORCID: 0000-0002-2243-5828

Alp ÇETİN
E-mail: alpcecin68@gmail.com
ORCID: 0000-0002-8688-5078

Received: 18.09.2018 (Geliş Tarihi)

Accepted: 11.01.2019 (Kabul Tarihi)



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

ASEMPTOMATİK HALLUKS VALGUSLU BİREYLERDE TEK AYAK ÜZERİ DENGE PERFORMANSININ İNCELENMESİ

ARAŞTIRMA MAKALESİ

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı, halluks valguslu (HV) bireylerde tek ayak üzeri denge performansının araştırılarak sağlıklı kontrol grubu ile karşılaştırılmasıdır.

Yöntem: Bu çalışmaya, 20-57 yaş aralığında (32,57±10,15 yıl) iki erkek ve 21 kadın olmak üzere toplam 23 asemptomatik HV olan birey dahil edildi. Kontrol grubu ise 19-58 yıl yaş aralığında (33,36±10,53 yıl) iki erkek ve 23 kadın olmak üzere 25 bireyden oluşturuldu. Bireylerin ayak başparmağı pozisyonu Manchester Skalası kullanılarak, halluks açısı ise gonyometre ile değerlendirildi. Tek ayak üzerinde denge performansı ve postüral salınım miktarının ölçümü Biodex Denge Sistemleri kullanılarak değerlendirildi. Tek ayak üzerinde denge performansının değerlendirilmesi amacıyla denge skorları anteroposterior, mediolateral ve ortalama skor olmak üzere hesaplandı. Ayrıca testler esnasında, denge merkezinden sapmaların standart deviasyonu anteroposterior ve mediolateral yönde hesaplandı.

Sonuçlar: Her iki grubun ortalama değerleri, anteroposterior ve mediolateral skorları arasında anlamlı fark yoktu ($p>0,05$). Her iki gruba ait ortalama değerler, anteroposterior ve mediolateral yönde denge merkezinden sapmaların standart deviasyonu da birbirine benzerdi ($p>0,05$). Ayak parmağı halluks açısı ile ortalama, anteroposterior ve mediolateral skor arasında anlamlı ilişki yoktu ($p>0,05$). Bireylerin yaşı ile değerlendirilen denge parametreleri arasında ilişki bulunmaz iken ($p>0,05$), bireylerin boy, vücut ağırlığı ve vücut kütle indeksi (VKİ) değerleri ile denge skorları arasında düşük düzeyden kuvvetliye değişen ilişki olduğu belirlendi ($r=0,314-0,692$, $p<0,05$).

Tartışma: Bu çalışmanın sonuçları, asemptomatik HV olan ve normal ayak parmağı pozisyonuna sahip bireylerin tek ayak üzerindeki denge performansının benzer olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte elde edilen sonuçlar bireylerin vücut kütleindeki artışın denge performansında kayıplara neden olduğuna işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Antropometri; Denge; Halluks Valgus.

AN INVESTIGATION OF SINGLE-LEG BALANCE PERFORMANCE IN INDIVIDUALS WITH ASYMPTOMATIC HALLUX VALGUS

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: The purpose of the present study was to investigate single-leg balance performance in individuals with asymptomatic hallux valgus (HV) and to compare the results with healthy control group.

Methods: This study included a total of 23 asymptomatic individuals with HV (21 females, 2 males) aged between 20 and 57 years (32.57±10.15 years). The control group comprised of 25 healthy individuals (23 females, 2 males) aged between 19 and 58 years (33.36±10.53 years). Toe position was assessed using the Manchester Scale, and the hallux angle was evaluated using a goniometer. Single-leg standing balance and postural sway assessments were carried out using Biodex Balance Systems. The overall, anteroposterior and mediolateral score was calculated to assess single-leg balance performance. In addition, the standard deviation of the center of balance at anteroposterior and mediolateral directions was calculated during single-leg balance tests.

Results: There is no difference at overall, anteroposterior, and mediolateral scores between the groups ($p>0.05$). Both groups had similar standard deviations at overall, anteroposterior, and mediolateral directions ($p>0.05$). The HV angle did not correlate with the overall, anteroposterior and mediolateral score ($p>0.05$). The height, weight, and body mass index (BMI) values of individuals had a fair to moderate correlation with all balance scores ($r=0.314-0.692$, $p<0.05$), whereas the age of individuals was not correlated with all balance scores ($p>0.05$).

Conclusion: The results showed that individuals with and without asymptomatic HV have similar single-leg balance test performance. In addition, the obtained results indicate that the increase in body mass of individuals causes the loss of balance performance.

Key Words: Anthropometrics; Balance; Hallux Valgus.

GİRİŞ

Proksimal falanksın pronasyonu, birinci metatarsın mediale deviasyonu ve birinci metatarsophalangeal eklemin valgus yönünde açılması ile karakterize bir deformite olan halluks valgus (HV), yetişkin popülasyonda, en sık karşılaşılan ayak deformitelerinden biridir (1). HV prevelansının 18-65 yaş arası yetişkin popülasyonda % 23 olduğu rapor edilmiştir. Bu oranın geriatrik ve kadın popülasyonda daha fazla olduğu bildirilmektedir (2). Yüksek prevelansının yanı sıra HV, ağrı, kozmetik kaygı ve yaşam kalitesinde azalmaya neden olan önemli bir sağlık sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır (3-5).

HV'nin gelişiminde yaş, genetik, kadın cinsiyet ve yüksek topuklu ayakkabı kullanımı gibi birçok risk faktörü tanımlanmıştır (6,7). Ayrıca HV gelişimi, kısa aşıl tendon boyu, artmış arka ayak pronasyonu ve ligament laksitesi gibi birçok biyomekanik anormallik ile de ilişkilendirilmektedir (8-10). Bunun yanı sıra, HV'li bireylerde, plantar basınç dağılımında değişiklikler, ayak intrinsik kaslarında yaygın atrofik değişiklikler ve yürüyüşün duruş fazında arka ayak eversiyonunda belirgin artış olduğu rapor edilmiştir (11-14). HV'ye neden olan veya HV'nin sonucu olan tüm bu değişiklikler bireyin dengesi veya postüral kontrolünde değişikliklere neden olabilir. Denge ve/veya postüral kontroldeki değişikliklerin artmış düşme riski ve kas-iskelet sistemi yaralanmaları ile ilişkili olduğu bildirilmektedir (15-17). Bireylerin denge performansını etkileyebilecek olası faktörlerin belirlenmesi yeni kas-iskelet sistemi yaralanmaların önlenmesi konusunda önemli bilgiler sağlayabilir.

HV'li bireylerde denge ve postüral kontrol değişikliklerini inceleyen bazı çalışmalar olduğu görülmektedir. Cinar-Medeni ve ark. orta şiddetli HV'li genç bireylerde tek ayak üzerinde anteroposterior salınım miktarının sağlıklı kontrol grubu ile benzer olduğunu; fakat mediolateral yönde salınım miktarında artma olduğunu rapor etmişlerdir (18). Hurn ve ark. HV şiddeti ile tek ayak üzerinde denge performansı arasında ilişkiyi incelediği çalışmada, hafif ve orta şiddetli HV'li bireylerde denge kaybı olmadığını; şiddetli HV'li bireylerde ise, mediolateral salınım miktarının arttığını rapor etmişlerdir (19). Yoshimoto ve ark.

(20) ise, ayak başparmağı pozisyonu ile dinamik denge arasında ilişki olmadığını bulmuşlardır. Görüldüğü üzere, HV'li bireylerde denge ve postüral kontroldeki değişikliklerin sınırlı sayıda araştırmaya konu olduğunu ve bu araştırmaların sonuçları arasında fikir birliği olmadığı görülmektedir. Bu nedenle planlanan bu çalışmanın amacı, asemptomatik HV'li bireylerde tek ayak üzeri denge performansının araştırılarak kontrol grubu ile karşılaştırılmasıydı. Bu çalışmada öngörülen hipotez ise, asemptomatik HV'li bireylerde kontrol grubuna göre tek ayak denge performansının daha düşük olacağı yönündedir.

YÖNTEM

Bireyler

Bu çalışmada olgu sayısını belirlemek için güç analizi (Power 3.0 Software, IBM Corp., Armonk, NY, ABD) yapıldı. Bu çalışmanın % 80 güçte ve % 5 hata payı ile yapılabilmesi için kontrol grubuna ait ortalama skorun alanının 0,90, standart sapmanın 0,50 olduğu durumda, ortalama skorda 0,50'lik bir sapmanın fark edilebilmesi için her bir gruptan minimum 16 bireye ihtiyaç olduğu bulundu (18). Olgu kontrol çalışması olarak planlanan bu çalışma, 19-58 yaş arasında (32,98±10,30 yıl) 48 bireyin katılımı ile gerçekleşti. Çalışma grubu, 20-57 yaş aralığında (32,57±10,15 yıl) iki erkek ve 21 kadın olmak üzere 23 asemptomatik HV'li bireyden oluşuyordu. Kontrol grubu ise, 19-58 yaş aralığında (33,36±10,63 yıl) iki erkek ve 23 kadın olmak üzere 25 HV olmayan bireyden oluşturuldu. Araştırmaya, bireylerin denge performansını etkileyebileceği için, plantar fasiitis, aşıl tenditini, ligament yaralanması gibi ayak ve/veya ayak bileğine ait ortopedik problemi olan, alt ekstremiteye ait cerrahi veya majör travma öyküsü olan, diyabet veya konnektif doku hastalığı gibi sistemik hastalığı olan, osteoartrit veya romatoid artrit gibi romatizmal hastalığı olan bireyler dahil edilmedi. Bu araştırmanın yapılabilmesi için Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'ndan gerekli onay ve izinler alındı (Onay Tarihi: 16.01.2018 ve Onay Numarası: GO 18/60-30). Araştırmaya yazılı aydınlatılmış onam formunu okuyan ve onaylayan bireyler dahil edildi.

Halluks Valgus Değerlendirmesi

Bireylerin ayak başparmağı pozisyonu, klinik değerlendirmede geçerli ve güvenilir olarak tanımlanan Manchester Skalası kullanılarak değerlendirildi (4,21). Skala dört evreden oluşmaktadır. "Evre 0" deformitenin olmadığı, normal başparmak pozisyonu olduğuna, "Evre 1" hafif HV olduğuna, "Evre 2" orta şiddette HV olduğuna ve "Evre 3" ise, şiddetli HV olduğuna işaret eder (Şekil 1). Bireylerin Manchester Skalası'na göre ayak başparmağının pozisyonunun değerlendirilmesi ayak sağlığı ve hastalıkları konusunda 27 yıl deneyime sahip bir fizyoterapist tarafından yapıldı. Ayrıca, bireylerin ayak parmağı halluks açısı gonyometrik ölçüm kullanılarak değerlendirildi. Gonyometrik ölçümler ayakta dik duruş pozisyonunda yapıldı. Ölçümler, universal gonyometrenin (Baseline Evaluation Instrument®, Fabrication Enterprises, Inc., White Plains, NY, ABD) pivot noktası olarak birinci metatarsofalangeal eklem belirlenirken, gonyometrenin bir kolu birinci metatarsal kemiğe, diğer kolu ise, proksimal falanksa paralel olacak şekilde yerleştirilerek gerçekleştirildi ve halluks açısı derece cinsinden kaydedildi. Ayak parmağı halluks açısı 15°'nin üzerinde olan bireyler HV'li olarak kabul edildi (18).

Denge Değerlendirmesi

Çalışmaya dahil edilen bireylerin tek ayak üzerinde denge performansı ve postüral salınım miktarının ölçümünde güvenilir ve geçerli bir cihaz olduğu bildirilen Biodex® Denge Sistemleri kullanılarak değerlendirdi (Biodex Medical Systems, Shirley, NY, ABD) (22). Cihazın mobil platformu, 20° kadar yüzey eğimi ve 360° hareket açıklığı sağlayarak bireylerin öne, arkaya ve her iki yana hareket etmesine olanak vermektedir. Denge testi platformunun eğilmeye en az direnç gösterdiği durumda en zordur. Platformun mobilite seviyesi "0 (minimum stabilite)" ve "12 (maksimum stabilite)" arasında değişmektedir. Cihaz test esnasında stabilite veya dengedeki kaybı anteroposterior ve mediolateral yönde puanlamaktadır Ayrıca bu iki skorun ortalamasını hesaplayarak ortalama stabilite indeksini vermektedir. Yüksek skor, postüral kontrol ve dengede kaybın fazla olduğunu göstermektedir.

Tek ayak üzerinde denge testi dominant alt ekstremitte üzerinde gerçekleştirildi. Bireylerin

topa vurdukları alt ekstremiteleri dominant olarak kaydedildi. Katılımcılar çıplak ayakla platform üzerinde, diz eklemi yaklaşık 10° fleksiyonda, kontralateral diz 90° fleksiyonda ve eller göğüs üzerinde çaprazlanmış olacak şekilde pozisyonlandı (Şekil 2). Testler platform seviyesi 6'da yapıldı. Test esnasında katılımcılardan cihazın ekranına bakarak denge merkezlerini gösterge ekranındaki hedef merkezinde tutmaları istendi. Hedef merkezindeki sapmalar kaydedildi. Test 30 saniye dinlenme aralığı verilerek üç defa tekrarlandı. Yapılan üç ölçümün aritmetik ortalaması, anteroposterior, mediolateral ve ortalama stabilite indeksi için hesaplanarak kaydedildi. Ayrıca testler esnasında, denge merkezinden sapmaların standart deviasyonu anteroposterior ve mediolateral yönde olmak üzere hesaplandı.

İstatistiksel Analizler

İstatistiksel analizler SPSS for Windows-Versiyon 22.0 yazılımı (Statistical Package for the Social Sciences Inc, Chicago, IL, ABD) kullanılarak yapıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk testleri) kullanılarak incelendi. Demografik veriler ve denge skorlarına ait parametreler tanımlayıcı analizler ile değerlendirildi ve ortalama±standart sapma olarak verildi. Değerlendirilen tüm parametrelerin normal dağılım gösterdiği belirlendiğinden, bu parametrelerde gruplar arasındaki karşılaştırılmaları Student t testi kullanılarak değerlendirildi. Parametreler arası ilişki düzeyi Pearson korelasyon analizi kullanılarak değerlendirildi. Korelasyon analizlerinde ilişki düzeyi, 0-0,20 zayıf ilişki, 0,21-0,40 düşük düzeyde ilişki, 0,41-0,60 orta düzeyde ilişki, 0,61-0,80 kuvvetli ilişki, 0,81-1,00 çok kuvvetli ilişki şeklinde derecelendirildi. Yanılma olasılığı, p<0,05 olarak alındı.

SONUÇLAR

Çalışmaya dahil edilen her iki gruba ait bireylerin yaş (p=0,996), boy (p=0,631), vücut ağırlığı (p=0,738) ve vücut kütle indeksi (VKİ) değerlerinin (p=0,398) benzer olduğu bulundu (Tablo 1). Manchester Skalası'na göre değerlendirilen 23 HV'li bireyin 13'ü Evre 1, yedisi Evre 2 ve üçü Evre 3 düzeydeydi. Kontrol grubu ve asemptomatik HV'li bireylerin

Tablo 1: Gruplara Ait Demografik Bilgiler.

Parametre	HV Grubu (n=23)	Kontrol Grubu (n=25)	p
	$\bar{X}\pm SS$	$\bar{X}\pm SS$	
Yaş (yıl)	32,57±10,15	33,4±10,6	0,996
Boy (m)	1,64±0,07	1,64±0,07	0,631
Vücut Ağırlığı (kg)	61,25±10,81	62,68±10,38	0,738
VKİ (kg/m ²)	22,78±3,23	23,36±3,21	0,398

HV: Halluks Valgus, VKİ: Vücut Kütle İndeksi.

ayak parmağı halluks açısı ortalama ve standart deviasyon değerleri ise sırasıyla 11,38±3,15 ve 22,43±5,63 idi.

Tek ayak üzeri denge test sonuçları incelendiğinde, her iki grubun ortalama (p=0,713), anteroposterior (p=0,258) ve mediolateral skorları (p=0,657) arasında fark olmadığı bulundu. Benzer şekilde her iki gruba ait ortalama (p=0,983), anteroposterior (p=0,545) ve mediolateral (p=0,681) yönde denge merkezinden sapmaların standart deviasyonunun benzer olduğu tespit edildi (Tablo 2). Korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde ayak parmağı halluks açısı ile ortalama (r=-0,103, p=0,490), anteroposterior (r=-0,222, p=0,134) ve medioletral (r=0,035, p=0,817) skor arasında ilişki olmadığı bulundu. Benzer şekilde ayak parmağı halluks açısı ile ortalama (r=-0,024, p=0,983), anteroposterior (r=-0,132, p=0,872) ve mediolateral (r=0,040, p=0,791) yönde denge merkezinden sapmaların standart deviasyonu arasında ilişki olmadığı bulundu. Bireylerin yaşı ile değerlendirilen denge parametreleri arasında ilişki bulunmaz iken (r=0,019-0,079, p>0,05), bireylerin boy, vücut ağırlığı ve VKİ değerleri ile denge skorları arasında düşük düzeyden kuvvetliye değişen ilişki olduğu bulundu (r=0,314-0,692 p<0,05) (Tablo 3).

TARTIŞMA

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, asemptomatik HV olan bireylerin tek ayak üzeri ortalama, anteroposterior ve mediolateral denge skorlarının sağlıklı kontrol grubuna benzer olduğunu gösterdi. Bireylerin halluks açısı ile denge skorları arasında ilişki bulunmadı. Ancak olguların, boy, vücut ağırlığı ve VKİ değerleri ile denge skorları arasında düşük düzeyden kuvvetliye değişen ilişki vardı.

Sonuçlarımıza benzer olarak, Yoshimoto ve ark. geriatrik popülasyonda halluks açısı ile kalk yürü testi ve dört kare adım testi sonuçlarını arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmada, halluks açısı ile dinamik denge arasında ilişki olmadığını bildirmişlerdir (20). Benzer şekilde, Kavlak, geriatrik popülasyonda HV'nin statik ve dinamik dengeyi etkilemediğini bulmuştur (23). Hurn ve ark. HV şiddeti ile tek ayak üzerinde denge performansı arasında ilişkiyi incelediği araştırmada, hafif ve orta şiddetli HV'li bireylerde denge kaybı olmadığını, fakat şiddetli HV'li bireylerde mediolateral salınım miktarının arttığını rapor etmişlerdir (19). Elde ettiğimiz sonuçlardan farklı olarak, Cinar-Medeni ve ark. orta şiddetli HV'li genç bireylerde tek ayak üzerinde anteroposterior salınım miktarının sağlıklı kontrol grubu ile benzer olduğunu, fakat HV'li

Tablo 2: Gruplara Ait Denge Performansı Test Sonuçları.

Denge Performansı	HV Grubu (n=23)	Kontrol Grubu (n=25)	p
	$\bar{X}\pm SS$	$\bar{X}\pm SS$	
Ortalama Skor	0,87±0,30	0,90±0,27	0,713
Ortalama Standart Deviasyon	0,46±0,14	0,46±0,15	0,983
Anteroposterior Skor	0,67±0,18	0,74±0,22	0,258
Anteroposterior Standart Deviasyon	0,45±0,13	0,48±0,16	0,545
Mediolateral Skor	0,50±0,24	0,47±0,18	0,627
Mediolateral Deviasyon	0,39±0,16	0,38±0,12	0,681

HV: Halluks Valgus

Tablo 3: Parametreler Arası Korelasyon Analizi Sonuçları.

Değişken	Yaş	Boy	Vücut Ağırlığı	VKİ	Halluks Açısı
Ortalama Denge Skoru	-0,019	0,418*	0,692**	0,555**	-0,103
Ortalama Standart Deviasyon	-0,101	0,437*	0,599**	0,447*	-0,024
Anteroposterior Skor	0,079	0,314*	0,543**	0,446*	-0,222
Anteroposterior Standart Deviasyon	-0,077	0,449*	0,633**	0,480*	-0,132
Mediolateral Skor	-0,075	0,369*	0,638**	0,521**	0,035
Mediolateral Standart Deviasyon	-0,020	0,334*	0,648**	0,557**	0,040

*p<0,05, **p<0,001. VKİ: Vücut Kütle İndeksi.

bireylerde mediolateral yönde salınım miktarında artma olduğunu ve bu artma ile HV açısındaki artış arasında orta düzeyde ilişki olduğunu bulmuşlardır (18). Literatürdeki çalışmalar arasında bu konuda bir fikir birliği olmadığı görülmektedir. Literatürdeki farklı sonuçlar farklı çalışma planları ile ilişkili olabilir. Bu çalışmaların bazıları geriatrik bireyler üzerinde, bazıları ise genç veya orta yaşlı bireyler üzerinde gerçekleştirilmiştir (18,19,20,23). Ayrıca bireylerin dengeleri değerlendirmek amacıyla çalışmaların bazılarında kalk yürü testi gibi klinik testler kullanılırken diğer çalışmalarda ise postüral kontroldeki sapmalar farklı cihazlar kullanılarak değerlendirilmiştir (18,19,20,23). Bunun yanı sıra birçok çalışmada bireyler semptomatik ve asemptomatik ayrımı yapılmaksızın araştırmaya dahil edilmiştir (19,20,23). Bizim çalışmamızda, bireylerin asemptomatik HV'li bireylerden seçilmesi çalışmamızın bir farkını oluşturmaktadır.

Bu çalışma kapsamında yapılan korelasyon analizi sonuçları, bireylerin boy, vücut ağırlığı ve VKİ değerlerinde artma oldukça bireylerin tek

ayak denge performansında azalma olduğunu göstermektedir. Bireylerin yaşı ile denge performansı arasında ilişki yoktur. Elde ettiğimiz sonuçlara benzer şekilde, literatürde birçok çalışma yaşın, genç ve orta yaşlı yetişkinlerde denge performansını etkilemediği rapor etmektedir (22,24). Vücut kütlesi ve VKİ'deki artışın ise, bireylerin denge performansında azalmaya neden olabileceği, elde ettiğimiz sonuçlara benzer şekilde, birçok çalışma tarafından gösterilmektedir (25,26). Hue ve ark. vücut kütleindeki artışın ortostatik pozisyonda, dış pertürbasyonlara cevap verme becerisinde kayıplara ve dolayısıyla postüral stabilite kayıplarına neden olabileceği bildirmiştir (26). Aynı zamanda bazı yazarlar adipoz doku birikimi olduğunda, dik duruşun devam etmesi için daha büyük postüral düzenlemelerin gerektiğini ve bu durumun denge ve postüral kontrolde azalmalara neden olabileceğini rapor etmişlerdir (25). Teasdale ve ark. obez erkeklerde düşük kalorili diyetle bağlı kilo kaybının postüral kontrolde belirgin artışa neden olduğunu bildirmişlerdir (27). Zemkova ve ark. aşırı kilolu bireylerde üç ay süre ile uyguladıkları dirençli

**Şekil 1:** Manchester Skalası'na göre Halluks Valgus Şiddetinin Derecelendirilmesi.



Şekil 2. Tek ayak üzerinde denge performans testi. Çıplak ayakla, diz eklemi yaklaşık 10° fleksiyonda, kontrolateral diz 90° fleksiyonda ve eller göğüs üzerinde çaprazlanmış olacak şekilde yapıldı.

egzersiz eğitiminin, aşırı kilolu bireylerin statik ve dinamik dengelerinde belirgin iyileşmeye neden olduğunu rapor etmişlerdir (28). Literatürdeki kısıtlı çalışmalar obez ve aşırı kilolu bireylerde, kilo kontrolü ve egzersiz yaklaşımlarının denge ve postüral kontrolde gelişmelere neden olabileceğini bildirmektedir. Bununla birlikte, farklı egzersiz yaklaşımlarının kilo kaybı ve kilo kaybı ile ilişkili olası denge ve postüral stabilite değişikliklerinin incelendiği ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışmamız bazı limitasyonlara sahiptir. Öncelikle bu çalışmada değerlendirilen bireylerin önemli bir

kısmı hafif HV'li bireylerden oluşuyordu. Çalışmada orta şiddetli ve şiddetli HV'li birey sayısı daha fazla olsaydı ve bireyler HV şiddetine göre gruplara ayrılıp denge performansı incelenebilseydi, HV'nin denge üzerine etkileri daha detaylı şekilde ortaya konulabilirdi. Ayrıca bu çalışma kapsamında, genç ve orta yaşlı sedanter ve asemptomatik bireyler değerlendirildi ve bireylerin denge performansı sadece tek ayak üzerinde değerlendirildi. Geriatrik, sporcu veya sempomatik HV gibi farklı popülasyonlarda ve farklı fonksiyonel aktiviteler esnasında HV'nin denge üzerine etkileri farklı olabilir. Son olarak, bu çalışmaya dahil edilen bireylerin önemli bir kısmı kadınlardan oluşuyordu ve erkek olgu sayısı oldukça kısıtlıydı. Fakat HV insidansının kadınlarda erkeklere oranla oldukça yüksek olduğu göz önüne alındığında çalışmadaki kadın ve erkek oranının genel popülasyonu yansıttığını düşünmekteyiz

Bu çalışmanın sonuçları, asemptomatik HV'li grup ile sağlıklı kontrol grubunun tek ayak üzerinde anteroposterior ve mediolateral yönde salınım miktarları arasında fark olmadığı göstermektedir. Ayrıca ayak halluks açısı ile denge skorları arasında ilişki olmadığı tespit edildi. Elde edilen sonuçlar asemptomatik HV'li bireylerde, deformitenin denge performansını olumsuz yönde etkilemediğini göstermektedir. Bununla birlikte elde edilen sonuçlar bireylerin vücut kütleindeki artışın denge performansında kayıplara neden olduğuna işaret etmektedir. Elde edilen sonuçlar, obez ve aşırı kilolu bireylerde koruyucu fizyoterapi uygulamaları kapsamında kilo kontrolü, denge ve postüral stabiliteyi artırmaya yönelik egzersizlerin ileri olası ortopedik yaralanmaların önlenmesi açısından önemli olduğunu düşündürmektedir.

Destekleyen Kuruluş: Yok.

Çıkar Çatışması: Yok.

Etik Onay: Çalışmanın yapılabilmesi için Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan gerekli izin ve onay alındı (Onay tarihi: 16.01.2018 ve Onay numarası: GO 18/60-30).

Aydınlatılmış Onam: Katılımcılardan yazılı aydınlatılmış onam alındı.

Hakem Değerlendirmesi: Bağımsız dış hakemler tarafından değerlendirilmiştir.

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

Açıklamalar: Yok.

KAYNAKLAR

- Perera AM, Mason L, Stephens MM. The pathogenesis of hallux valgus. *J Bone Joint Surg Am.* 2011;93(17):1650-61.
- Nix S, Smith M, Vicenzino B. Prevalence of hallux valgus in the general population: a systematic review and meta-analysis. *J Foot Ankle Res.* 2010;3(1):21.
- Lopez DL, Callejo Gonzalez L, Losa Iglesias ME, Canosa JL, Sanz DR, Lobo CC, et al. Quality of life impact related to foot health in a sample of older people with hallux valgus. *Aging Dis.* 2016;7(1):45-52.
- Menz HB, Fotoohabadi MR, Wee E, Spink MJ. Validity of self-assessment of hallux valgus using the Manchester scale. *BMC Musculoskelet Disord.* 2010;11:215.
- Abhishek A, Roddy E, Zhang W, Doherty M. Are hallux valgus and big toe pain associated with impaired quality of life? A cross-sectional study. *Osteoarthritis Cartilage.* 2010;18(7):923-6.
- Snijders CJ, Snijder JG, Philippens MM. Biomechanics of hallux valgus and spread foot. *Foot Ankle.* 1986;7(1):26-39.
- Thordarson D, Ebramzadeh E, Moorthy M, Lee J, Rudicel S. Correlation of hallux valgus surgical outcome with AOFAS forefoot score and radiological parameters. *Foot Ankle Int.* 2005;26(2):122-7.
- Carl A, Ross S, Evanski P, Waugh T. Hypermobility in hallux valgus. *Foot Ankle.* 1988;8(5):264-70.
- Hansen ST, Jr. Hallux valgus surgery. Morton and Lapidus were right! *Clin Podiatr Med Surg.* 1996;13(3):347-54.
- Hagedorn TJ, Dufour AB, Riskowski JL, Hillstrom HJ, Menz HB, Casey VA, et al. Foot disorders, foot posture, and foot function: the Framingham foot study. *PLoS one.* 2013;8(9):e74364.
- Koller U, Willegger M, Windhager R, Wanivenhaus A, Trnka HJ, Schuh R. Plantar pressure characteristics in hallux valgus feet. *J Orthop Res.* 2014;32(12):1688-93.
- Deschamps K, Birch I, Desloovere K, Matricali GA. The impact of hallux valgus on foot kinematics: a cross-sectional, comparative study. *Gait Posture.* 2010;32(1):102-6.
- Mickle KJ, Nester CJ. Morphology of the toe flexor muscles in older adults with toe deformities. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2018;70(6):902-7.
- Tas S, Cetin A. Mechanical properties and morphologic features of intrinsic foot muscles and plantar fascia in individuals with hallux valgus. *Asta Orthop Travmatol Turc.* 2019;53(4):282-6.
- Bellows R, Wong CK. The effect of blacing and balance training on ankle sprain incidence among athletes: a systematic review with meta-analysis. *Int J Sports Phys Ther.* 2018;13(3):379-88.
- Lin CW, Su FC, Lin CF. Influence of ankle injury on muscle activation and postural control during ballet grand plie. *J Appl Biomech.* 2014;30(1):37-49.
- Khalaj N, Abu Osman NA, Mokhtar AH, Mehdikhani M, Wan Abas WA. Balance and risk of fall in individuals with bilateral mild and moderate knee osteoarthritis. *PLoS one.* 2014;9(3):e92270.
- Cinar-Medeni O, Atalay Guzel N, Basar S. Mild hallux valgus angle affects single-limb postural stability in asymptomatic subjects. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2016;29(1):117-21.
- Hurn SE, Vicenzino B, Smith MD. Functional impairments characterizing mild, moderate, and severe hallux valgus. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2015;67(1):80-8.
- Yoshimoto Y, Oyama Y, Tanaka M, Sakamoto A. Toe functions have little effect on dynamic balance ability in elderly people. *J Phys Ther Sci.* 2017;29(1):158-62.
- Garrow AP, Papageorgiou A, Silman AJ, Thomas E, Jayson MI, Macfarlane GJ. The grading of hallux valgus. The Manchester Scale. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2001;91(2):74-8.
- Arifin N, Abu Osman NA, Wan Abas WA. Intrarater test-retest reliability of static and dynamic stability indexes measurement using the Biodex Stability System during unilateral stance. *J Appl Biomech.* 2014;30(2):300-4.
- Kavlak Y. The relation of hallux valgus severity with foot function and balance in older men. *Turk J Physiother Rehabil.* 2015;26(2):93-9.
- 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.
- Ledin T, Odkvist LM. Effects of increased inertial load in dynamic and randomized perturbed posturography. *Acta Otolaryngologica.* 1993;113(3):249-52.
- Hue O, Simoneau M, Marcotte J, Berrigan F, Doré J, Marceau P, et al. Body weight is a strong predictor of postural stability. *Gait Posture.* 2007;26(1):32-8.
- Teasdale N, Hue O, Marcotte J, Berrigan F, Simoneau M, Doré J, et al. Reducing weight increases postural stability in obese and morbid obese men. *Int J Obes (Lond).* 2007;31(1):153-60.
- Zemková E, Kyselovičová O, Jeleň M, Kováčiková Z, Ollé G, Štefániková G, et al. Unilateral stability and visual feedback body control improves after three-month resistance training in overweight individuals. *J Mot Behav.* 2017;49(4):398-406.



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2020 31(1)73-80

İlkem Ceren SİĞİRTMAÇ, MSc, OT
Çiğdem ÖKSÜZ, PhD, PT

Hacettepe University, Faculty of Health Sciences,
Department of Occupational Therapy, Ankara,
Turkey.

Correspondence (İletişim):

İlkem Ceren SİĞİRTMAÇ, MSc, OT
Hacettepe University,
Faculty of Health Sciences,
Department of Occupational Therapy,
06100 Sımanpazarı, Ankara, Turkey
Phone: +90-312-305 2560
E-mail: ilkemceren@hacettepe.edu.tr
ORCID: 0000-0002-2740-8618

Çiğdem ÖKSÜZ

E-mail: coksuz@hacettepe.edu.tr
ORCID: 0000-0001-5127-4181

Received: 03.10.2018 (Geliş Tarihi)

Accepted: 16.05.2019 (Kabul Tarihi)



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

EL YARALANMASI OLAN BİREYLER İŞE GERİ DÖNEBİLİYOR MU?

ARAŞTIRMA MAKALESİ

ÖZ

Amaç: El yaralanması geçiren kişilerin işe geri dönüş sürecini ve bu süreci etkileyebilecek faktörleri belirlemektir.

Yöntem: Çalışmaya el yaralanması geçiren 47 kişi katıldı. Bireylerin demografik bilgileri ve yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi kullanılarak işe geri dönüş süreçleri ile ilgili bilgiler kaydedildi. Ayrıca işe geri dönemeyen kişilerin fonksiyonel kapasitesini belirlemek amacıyla Kol, Omuz ve El Sorunu Anketi değerlendirildi. Görüşmeler yüz yüze veya telefon aracılığı ile tamamlandı.

Sonuçlar: Bireylerin kırk beşi (% 96) işe geri dönerken, iki (% 4) bireyin işe geri dönmediği bulundu. İşe geri dönen kişilerin yaralanma tipleri, kırık (n=17), yumuşak doku (n=7), sinir yaralanması (n=12) ve ezilme yaralanması/replantasyon/amputasyon (n=9) olarak sınıflandırıldı. İşe geri dönen kişilerin işe geri dönüş süresi ortanca değeri 45 gün (IQR=7-60) ve rapor süresi ortanca değeri 45 gün (IQR=45-90) olarak bulundu. Onbir birey (% 24) iş yerinde yaralanırken, 34 birey (% 76) iş yeri dışında yaralanmıştı. Otuzdokuz bireyin (% 87) yaralanma öncesi ve sonrası işleri aynıydı. İşe geri dönen kişiler için cinsiyet, medeni durum, yaralanma yeri, yaralanan taraf el, yaralanma öncesi ve sonrası iş durumu, işe geri dönüş süresi, rapor süresi, iş performansı ve tatmini karşılaştırmalarında istatistiksel olarak fark anlamlı bulunmadı (p>0,05). İşe geri dönemeyen iki hastanın, tıbbi ve hukuki süreçlerinin halen devam etmesi ve fonksiyonel anlamda yeterli olmamaları nedeni ile işe geri dönmedikleri belirlendi.

Tartışma: El yaralanması geçiren kişilerin yaralanma sonrası işe geri dönüş sürecindeki problemlerin rapor süresi içerisinde azaldığı ve bu süre sonunda yaralanma tipinden bağımsız olarak kişilerin büyük bir kısmının işe geri dönebildikleri sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İşe Geri Dönüş; El Yaralanmaları; Meslek.

CAN PATIENTS WITH HAND INJURIES RETURN TO WORK?

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: This study aimed to analyze process of return to work (RTW) and factors that might affect this process in patients with hand injuries.

Methods: Forty-seven patients with hand injury were included. The demographic data and information about the RTW were evaluated using semi-structured interview. The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire was used to determine functional capacity of patients who cannot RTW. Interviews were completed face to face or via phone.

Results: Forty-five (96%) of the patients RTW while two (4%) could not RTW. Injury types of the RTW patients were fracture (n=17), soft tissue (n=7), nerve injury (n=12), and crush injury/replantation/amputation (n=9). The median time of RTW was 45 days (IQR=7-60) median time of sick leave was 45 days (IQR=45-90). Eleven patients (24%) were injured in the workplace, 34 patients (76%) were injured outside of the workplace. Nineteen (87%) were working at the same workplace. No statistically significant differences were found between RTW time, sick leave time, job performance and satisfaction in terms of gender, marital status, place of injury, injured hand and pre-post injury status comparisons (p>0.05). It was determined that two patients who could not RTW were still in progress and were still not functional enough although five to eight years have passed since their injury.

Conclusion: It has been concluded that the problems experienced by hand injury patients after the injury are reduced within the sick leave and, most of them could RTW at the end of this period regardless of type of the injury.

Key Words: Hand Injuries; Return-to-Work; Work.

GİRİŞ

Vücudumuzda travmaya maruz kalan organlarımız arasında eller ilk sırada yer almaktadır. Birçok el yaralanması hayati tehlike oluşturmaz ancak el yaralanmaları sonrasında göz ardı edilemeyecek özürlü veya engeller ortaya çıkabilmektedir (1). El yaralanmaları elin fonksiyonel kullanımını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle, kişiler el yaralanmaları sonrasında günlük yaşam, üretici ve serbest zaman aktivitelerinde bağımlılık ve kısıtlılıklar/kayıplar yaşamaktadırlar. Bu durum, bireylerin kişisel, fizyolojik, psikolojik ve sosyal bakımdan etkilenmelerine neden olabilmektedir (2,3).

El yaralanmaları sonrasında, işe geri dönüş birçok faktörden etkilenen karmaşık bir süreç olarak tanımlanmaktadır (3-7). Shi ve ark. yaptıkları sistematik derlemede travmatik el yaralanmaları sonrasında kişilerin yaşının, cinsiyetinin, eğitim seviyesinin işe geri dönüş süresi için belirleyici olmadığını buna karşın yaralanmanın şiddetinin ve yaralanma öncesi gelirin işe geri dönüş süresini etkileyen önemli faktörler olduğunu belirtmişlerdir (5). Hou ve ark. yaptığı çalışmada ise, eğitim seviyesinin ve mesleğin (beyaz yakalı veya mavi yakalı olmak) ortopedik yaralanmalarda işe geri dönüş süresini etkileyebilecek faktörler olduğunu göstermişlerdir (8). El yaralanmaları sonrasında ortaya çıkan psikolojik, sosyolojik ve ekonomik sorunların işe geri dönüş süresi üzerinde etkili olabileceği bilinmektedir. Birçok ülkede işe geri dönüş sürecinin erken dönemde iyi bir rehabilitasyon programı ile doğrudan ilişkili olduğu ve işe geri dönüş sürecinde psikososyal faktörlerin de belirleyici rol oynadığı kabul edilmektedir (7,9,10).

Ülkemizde üst ekstremité yaralanması geçiren ve işe geri dönen kişiler ile yapılan çalışmalarda genellikle yaralanma şiddetinin işe geri dönüş süresi ile ilişkisi incelenmiştir (9,11,12). Ancak bilginiz doğrultusunda ülkemizde üst ekstremité yaralanmaları sonrası kişilerin işe geri dönüş dönemedikleri ve yaralanma ile işe geri dönüş süreci ile ilgili tanımlayıcı bilgilerin incelendiği çalışmalar bulunmamaktadır. Bu nedenle çalışmamızda, el yaralanması geçiren kişilerin işe geri dönüş sürecini araştırmak ve işe geri dönüş süresini etkileyebilecek faktörleri analiz etmek amaçlandı. Çalışmamızın

hipotezi el yaralanması geçiren kişilerin yaralanma tipinden bağımsız olarak işe geri dönebilecekleri ve işe geri döndükten sonra iş sırasında yeterli performansta ellerini kullanabilecekleri yönündedir.

YÖNTEM

Çalışmaya 18 yaşından büyük, yaralanma öncesi aktif olarak iş yaşamına devam eden çalışmanın yapıldığı tarihten en az altı ay önce el yaralanması geçirmiş ve yaralanma ile ilgili ortalama 30 seans devam eden sıcak-soğuk ajanların kullanıldığı, normal eklem hareket açıklığını artırma, kuvvetlendirme ve fonksiyonel aktiviteleri içeren klasik el rehabilitasyon almış kişiler dahil edildi. El yaralanması geçirdiği tarihten sonra işe geri dönüşü olumsuz etkileyebilecek sistemik veya ortopedik ek bir problemi olan kişiler ve telefon numarasına ulaşılamayan bireyler çalışma dışı bırakıldı. Ayrıca çalışmanın yapıldığı tarihte emekli olanlar (yaralanma nedeni ile malulen emeklilik durumu hariç) ve ev hanımı olanlar (yaralanma nedeni ile çalışamayanlar hariç) çalışmaya dahil edilmedi.

El yaralanması geçirmiş ve tedavi amacıyla 2000 yılından itibaren ünitemize başvuran katılımcıların telefon, yaş, tanı ve cerrahi tarihlerine ilişkin bilgiler tıbbi kayıt dosyalarından alındı. Katılımcılar kişisel bilgileri korunarak tıbbi kayıtlarının ve sonuçlarının araştırma ve eğitim amaçlı kullanılabilirliğini, tedavi sonuçlarını takip amacıyla tedavi seansları bittikten sonra yapılacak değerlendirmeleri kabul ettiler. Katılımcılar amaçlı örnekleme yöntemi ile telefonla aranmaya başlandı. Çalışma için 2000 yılından itibaren ünitemizde tedavi alan dahil edilme kriterlerine uygun 466 kişinin olduğu tespit edildi. 2006 yılından önce el ve el bilek yaralanması geçiren katılımcıların yaralanmaya ait bilgileri hatırlayamadıkları belirlendi. Bu nedenle çalışma, 2006-2017 yılları arasında el ve el bileği yaralanması geçiren kişiler ile sınırlandırıldı. Kayıtlarda telefon bilgisi olmayan ve 2006 yılından önce el yaralanması geçiren 353 katılımcı çalışmadan çıkarıldı. Çalışma 2006-2017 yılları arasında el yaralanması geçirmiş ancak iletişim bilgilerinin değişmesi sebebi ile görüşme sağlanamayan (n=54) ve çalışmaya katılmak istemeyen (n=12) toplam 66 katılımcı da çalışma dışında bırakıldı. Çalışmamız 2006-2017

yılları arasında el yaralanması geçirmiş çalışmaya katılmaya gönüllü 47 kişi ile tamamlandı (Şekil 1). Tüm değerlendirmeler ve görüşmeler araştırmacılar tarafından yapıldı. Katılımcılar işe geri dönen ve işe geri dönmeyen kişiler olarak iki gruba ayrıldılar. İki grupta yer alan katılımcıların da cinsiyet, yaş, meslek, dominant ve yaralanan taraf, medeni durum, cerrahi ve yaralanma tarihi ve yaralanma yeri bilgileri (iş yeri veya iş yeri dışı) kaydedildi.

İşe geri dönen kişilerin demografik bilgileri kaydedildikten sonra telefon aracılığı ile veya yüzyüze yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi kullanılarak katılımcıların işe geri dönüş süreci hakkındaki bilgileri toplandı. Kullanılan değerlendirme formu araştırmacılar tarafından oluşturuldu. Görüşmelerde kişilere yaralanma öncesi ve sonrası aynı işe devam edip etmedikleri, yaralanmadan ne kadar süre sonra işe geri döndükleri, rapor süreleri, rapor sürelerinin iyileşme için yeterliği konusundaki görüşleri ve çalışmanın yapıldığı dönemde iş performansları ve tatminleri soruldu. Katılımcılardan iş performansı ve tatminlerini 0-10 arasında puanlamaları istendi. İş performansı için "0: işimi hiç yapamıyorum" ve "10: işimi tam olarak zorlanmadan yerine getirebiliyorum" olarak; iş tatmini için ise "0: işimden hiç memnun değilim"

ve "10: işimden çok memnunum" olarak tanımlandı. Telefon görüşmesi ile yapılan değerlendirmelerde katılımcılara soruların sorulması ve sorular hakkında gerekli açıklamaların yapılması araştırmacı tarafından gerçekleştirildi.

İşe geri dönmeyen kişiler yüz yüze yapılacak görüşmeler ve fonksiyonel kapasite değerlendirmeleri için çalışmanın yapıldığı Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ergoterapi Bölümü'ne davet edildiler. Katılımcıların demografik bilgileri kaydedildikten sonra yarı yapılandırılmış görüşmeler ile işe geri dönmeme nedenleri, bu süreçte aile, işveren ve iş arkadaşlarının tutum ve destekleri, rapor süreleri ve herhangi bir işte çalışmayı isteyip istemedikleri araştırıldı.

İşe dönmeyen katılımcıların fonksiyonel durumları Kol, Omuz ve El Sorunu Anketi (DASH) kullanılarak değerlendirildi. Üst ekstremiteye yönelik fiziksel fonksiyonun ve engelin değerlendirildiği DASH üç bölümden oluşan bir ankettir. İlk bölüm ankette belirlenen aktivitelerde yaşanan zorlukları, ağrı ve güçsüzlük gibi semptomları araştıran 30 sorudan oluşur. Bunun dışında dört sorudan oluşan iş modeli ve yüksek performans isteyen sporlar-müzişyenler modeli tanımlanmıştır. Çalışmamızda ilk 30 sorudan oluşan semptom skoru kullanıldı. Sorular

Tablo 1: İşe Geri Dönen Kişilerin Demografik Bilgileri (n=45).

Değişken		n	%
Cinsiyet	Kadın	15	33
	Erkek	30	67
Medeni Durum	Bekar	15	33
	Evli	30	67
Eğitim Durumu	İlkokul	3	7
	Ortaokul	2	5
	Lise	6	13
	Üniversite	28	62
	Lisansüstü	6	13
Yaralanma Yeri	İşyeri	11	24
	İşyeri Dışı	34	76
Yaralanan El	Dominant El	23	51
	Dominant Olmayan El	22	49
Yaralanma Öncesi ve Sonrası İş Durumu [§]	Aynı İş	39	87
	Farklı İş	6	13
Cerrahi	Var	38	84
	Yok	7	16

[§]Aynı iş: Kişinin yaralanma öncesi çalıştığı işyeri ve işyerindeki pozisyon yaralanma sonrası da aynıdır. Farklı iş: Kişi yaralanma sonrası iş yeri değiştirmiş veya aynı işyerinde farklı bir iş pozisyonunda çalışmaya başlamıştır.

beşli Likert skalası şeklinde cevaplandırılır. Sonuç puanı 0-100 (0=hiç özür yok; 100=maksimum özür) arasındadır. Anketin Türkçe versiyon ve adaptasyon çalışması tamamlanmıştır (13).

Çalışmamız, Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 01.04.2015 tarihinde 15/160 kayıt numarası ile etik açıdan uygun bulundu. Çalışma Helsinki Deklarasyonuna uygun olarak yürütüldü. Yüz yüze yapılan görüşmelerde katılımcılara araştırma amaçlı çalışma için aydınlatılmış onam formu okutup imzalatıldı. Telefon aracılığı ile yapılan görüşmelerde ise, katılımcılar çalışma hakkında bilgilendirilip, araştırma amaçlı çalışma için aydınlatılmış onam formu görüşmeyi yapan kişi tarafından katılımcıya özetlendi ve katılımcılar çalışmaya katılmayı kabul ettiklerini sözel olarak ifade ettiler. Telefon aracılığı ile veya yüz yüze yapılan görüşmeler katılımcıların bilgisi ile daha sonra analiz edilmek üzere kayıt altına alındı. İşe geri dönen kişilerle görüşmeleri 15-20 dakika, işe geri dönmeyen kişilerle yapılan görüşme ve ölçümler 30-45 dakika sürdü. İşe geri dönemeyen iki kişi kliniğe çağırılarak DASH anketi uygulandı.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) version 23.0 yazılımı (SPSS Inc., Chicago, ABD) kullanılarak yapıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (Kolmogorov-Smirnov test veya Shapiro-Wilk test) kullanılarak incelendi. Tanımlayıcı istatistikler için ortanca ile çeyrekler arası aralık ve standart sapma hesaplandı. İşe geri dönüş süreleri, rapor süreleri, iş performansları ve iş tatminleri değerlerinin normal dağılım göstermediği belirlendiğinden, bu parametreler cinsiyet, medeni durum, yaralanmanın olduğu yer, yaralanan elin dominantlık durumu,

yaralanma önce ve sonrası yapılan iş grupları arasında Mann-Whitney U testi kullanılarak karşılaştırıldı. Yanılma olasılığı $p < 0,05$ olarak alındı.

SONUÇLAR

Çalışmamız 16'sı (% 33) kadın, 31'i (% 67) erkek olmak üzere toplam 47 kişinin katılımı ile tamamlandı. Katılımcıların yaşları 20-62 yıl arasında olup yaş ortalaması $38,70 \pm 11,5$ yıldır. Çalışmaya katılan kişilerin 45'i (% 96) işe geri dönerken, ikisinin (% 4) işe geri dönmediği bulundu.

İşe geri dönen kişilerin yaralanma tipleri kırık, yumuşak doku yaralanması, sinir yaralanması, ezilme (crush) yaralanması/replantasyon/amputasyon olarak sınıflandırıldı.

İşe geri dönen kişiler ilgili tanımlayıcı bilgiler ayrıntılı olarak Tablo 1'de gösterilmiştir. Katılımcıların işe geri dönüş süresi $62,57 \pm 84,97$ gün, ortanca değeri ise 45 (IOR=7-60) olarak bulundu. İşe geri dönen kişilerin % 24'ü bu ortalama değerden daha uzun sürede işe geri döndüler. Katılımcıların yaş, rapor süresi, işe geri dönüş süresi, iş performansı ve iş tatmini ile ilgili bilgiler Tablo 2'de gösterilmiştir.

Yaralanma sonrası işe geri dönmek için rapor süresini 21 kişi yeterli bulurken, yedi kişi rapor süresinin yeterli olmadığını belirtti. On yedi katılımcı ise, farklı nedenlerden dolayı (ör: kendi iş yeri olması) rapor almadıklarını belirttiler.

Olgular, işe geri dönüş süresi, rapor süresi, iş performansı ve iş tatmini cinsiyet, medeni durum, yaralanma yeri, yaralanan el, yaralanma öncesi ve sonrası çalışılan iş ve cerrahi duruma göre karşılaştırıldı ve gruplar arasında istatistiksel olarak fark bulunamadı ($p > 0,05$, Tablo 3).

İşe geri dönen kişiler yaralanma tiplerine göre yaralanmanın yeri, yaralanan el ve yaralanma sonrası yapılan işe göre karşılaştırıldıklarında

Tablo 2: İşe Geri Dönen Bireylerin Yaş, Yaralanma Sonrası Geçen Süre, Rapor Süresi, İşe Geri Dönüş Süresi, İş Performansı ve İş Tatmini Bilgileri.

Değişken	Ortanca	% 25-75 IQR
Yaş (yıl)	34	29-51
Rapor Süresi (gün)	45	45-90
İşe Geri Dönüş Süresi (gün)	45	7-60
İş Performansı (0-10)	9	7-10
İş Tatmini (0-10)	9	5-10

IQR: Çeyrekler Arası Aralık.

Tablo 3: İşe Geri Dönen Bireylerin Cinsiyet, Medeni Durum, Yaralanma Yeri, Yaralanan El ve Yaralanma Öncesi ve Sonrası İşe Göre İşe Geri Dönüş Süresi, Rapor Süresi, İş Performansı ve İş Tatmini Bilgileri.

Değişken		İşe Geri Dönüş Süresi (gün) Ortanca (% 25-75 IQR)	p	Rapor Süresi (gün) Ortanca (% 25-75 IQR)	p	İş Performansı (0-10) Ortanca (% 25-75 IQR)	p	İş Tatmini (0-10) Ortanca (% 25-75 IQR)	p
Cinsiyet	Kadın	45 (20-60)	0,991	45 (30-90)	0,681	8,00 (7-10)	0,831	8,00 (5-10)	0,400
	Erkek	45 (5-90)		45 (45-90)		9,00 (7-10)		10,00 (5-10)	
Medeni Durum	Evli	45 (20-90)	0,544	45 (37-75)	0,582	8,00 (7-10)	0,141	9,00 (6-10)	0,361
	Bekar	45 (0-60)		52 (45-90)		9,00 (8-10)		10,00 (5-10)	
Yaralanma Yeri	İş Yeri	60 (45-105)	0,472	52 (45-90)	0,584	9,00 (6-10)	0,322	9,00 (4-10)	0,333
	İş Yeri Dışı	45 (5-60)		45 (37-75)		9,00 (8-10)		9,00 (7-10)	
Yaralanan El	Dominant El	45 (0-60)	0,411	52 (45-90)	0,255	8,00 (8-10)	0,187	8,00 (6-10)	0,987
	Dominant Olmayan El	45 (20-90)		45 (30-60)		9,00 (7-10)		9,00 (5-10)	
Yaralanma Öncesi ve Sonrası İş	Aynı İş	45 (7-90)	0,450	45 (45-90)	0,130	9,50 (7-10)	0,554	10,00 (5-10)	0,296
	Farklı İş	26 (0-60)		26 (7-45)		9,00 (7-10)		9,00 (8-10)	
Cerrahi	Var	45 (5-60)	0,676	45 (45-90)	0,511	9,00 (7-10)	0,830	10,00 (5-10)	0,341
	Yok	45 (7-90)		45 (30-60)		9,00 (8-10)		10,00 (8-10)	

IQR: Çeyrekler Arası Aralık.

ezilme yaralanması, replantasyon, amputasyon tip yaralanması olanların % 33'ünün farklı bir işte çalıştığı görüldü (Tablo 4).

Yaralanma tiplerine göre işe geri dönüş süreleri, rapor süreleri, iş performansları ve iş tatminleri analiz edildiğinde ise yumuşak doku yaralanması olan kişilerin işe geri dönüş süresi diğer tip yaralanmalara göre daha kısaydı. Yaralanma tiplerine göre işe geri dönüş süreleri, rapor süreleri, iş performansları ve iş tatminleri dağılımları Tablo 5'te gösterilmiştir.

İşe geri dönmeyen veya dönemeyen iki kişiden birinci katılımcı 41 yaşında, erkek, lise mezunu ve evliydi. 2012 yılında iş kazası sonucunda ezilme yaralanması olan kişinin dominant tarafı ve etkilenen tarafı sağ taraftı. Kişinin tıbbi tedavi süreci halen devam etmekteydi. DASH puanı 86,6 olarak bulundu. Kişinin hukuki süreci devam ettiği için işe geri dönmediği belirlendi. Kişi ailesinin ve işverenin kendisine işe geri dönmesi için destek olduklarını belirtti. Yaralanma sonrasında kişinin 17 aylık rapor süresinin olduğu ancak bu sürenin iyileşme ve tekrar işe başlama için yeterli olmadığı kaydedildi. Hukuki ve tıbbi süreç sonlandığında kişi tekrar çalışmak istediğini belirtti.

İkinci katılımcı, 29 yaşında, kadın, lise mezunu ve

bekardı. İşyeri dışında 2009 yılında düşme hikayesi sonrasında kompartman sendromuna sekonder olarak gelişen komplikasyonlar ile takip edildi. Kişinin dominant ve etkilenen tarafı sağ taraftı. Kişinin tıbbi tedavi süreci halen devam etmekteydi. DASH puanı 81,03 olarak bulundu. Yaralanmanın ilk dönemlerinde yaralanma şiddeti ve tıbbi müdahaleler sebebi ile kişi kendi isteği ile işten ayrılmış ve rapor almamıştı. Tekrar çalışması için ailesinden destek almış olmasına rağmen işverenler tarafından desteklenmemişti. Kişi gerekli koşullar sağlandığında tekrar çalışmak istemekteydi.

TARTIŞMA

El yaralanması geçiren kişiler ile yapılan çalışmamızda tıbbi tedavi ve hukuki süreç tamamlandıktan sonra kişilerin işe geri dönebildikleri sonucuna varıldı. İşe geri dönmeyen kişilerin tıbbi süreçlerinin devam etmesi işe geri dönmeyi engelleyen en önemli faktördü. İşe geri dönen kişilerin yaralanmadan sonra rapor süresi içinde iyileşebildikleri ve işe geri dönmek için verilen rapor sürelerinin yeterli olduğu bulundu. Ayrıca iş yerinde el yaralanması geçiren kişilerin iş yeri dışında yaralananlara göre iş performanslarının ve tatminlerinin daha düşük olduğu bulundu.

Marom ve ark. el yaralanması geçiren işçilerle

Tablo 4: İşe Geri Dönen Kişilerin Yaralanma Tiplerine Göre Yaralanma Yeri, Yaralanan El ve Yaralanma Öncesi ve Sonrası İş ile İlgili Dağılımları.

Değişken		Kırık (n=17) n (%)	Yumuşak Doku Yaralanması (n=7) n (%)	Sinir Yaralanması (n=12) n (%)	Ezilme Yaralanması/ Replantasyon/Amputasyon (n=9) n (%)
Yaralanma Yeri	İş Yeri	3 (18)	3 (43)	3 (25)	2 (22)
	İş Yeri Dışı	14 (82)	4 (57)	9 (75)	7 (78)
Yaralanan El	Dominant El	10 (59)	3 (43)	7 (58)	3 (33)
	Dominant Olmayan El	7 (41)	4 (57)	5 (42)	6 (67)
Yaralanma Öncesi ve Sonrası İş	Aynı İş	16 (94)	6 (86)	11 (92)	6 (67)
	Farklı İş	1 (6)	1 (14)	1 (8)	3 (33)

yaptıkları çalışmada katılımcıların % 75'inin işe geri döndüğünü belirtmektedir (14). Bruyns ve ark. ise, sinir yaralanması geçiren kişilerin % 59'unun işe geri dönebildiği sonucuna varmıştır (15). Çalışmamız sonucunda katılımcıların % 96'sının işe geri döndüğü ve literatürle uyumlu sonuçlar elde edildiği görüldü.

Çalışmamızda el yaralanmaları sonrası cinsiyetin işe geri dönüş süresi üzerinde etkili olmadığı görüldü. Benzer olarak, Peters ve ark. yaptığı sistematik derlemede karpal tünel cerrahisi sonrası işe geri dönüşü etkileyen faktörler incelenmiş ve cinsiyetin işe geri dönüşü etkilemediği görülmüştür (16). Ülkemizde kadın ve erkeğin toplumsal rolleri gözlemlendiğinde, daha çok erkeklerin ev yönetimi için gereken mali desteği sağladığı bilinmektedir. Bu durum erkeklerin yaralanma sonrası işe daha hızlı geri dönecekleri düşüncesini oluşturmasına rağmen, çalışmamızda kadın ve erkeklerin benzer sürelerde işe geri döndüğü sonucuna ulaşıldı.

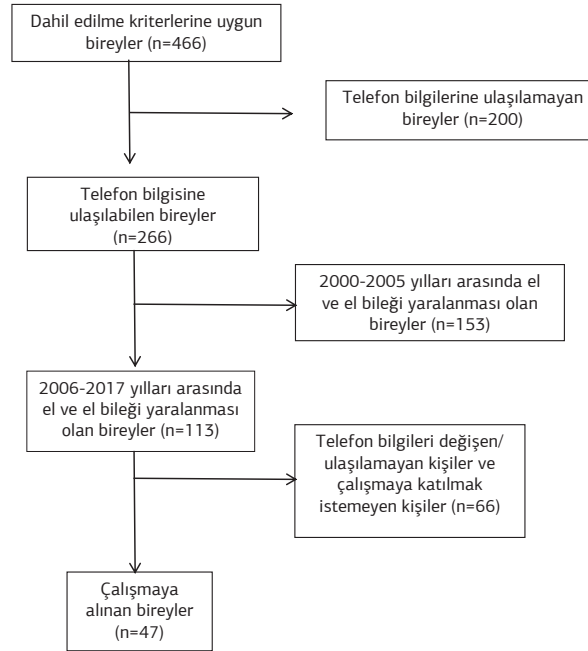
Ancak cinsiyetler arasında sosyal farklılıklar olması nedeni ile kadın ve erkek bireylerin işe geri dönüş süreci ve yaşadıkları zorlukların farklı olabileceğini düşünmekteyiz (17). Literatürde el yaralanması geçiren kişilerde medeni durumun, yaralanan elin işe geri dönüş süresi üzerindeki etkisinin düşük olduğu gösterilmiştir (5). Çalışmamız sonuçlarında da medeni durum ve yaralanan elin işe geri dönüş süresini etkilemediği bulunarak literatür ile uyumlu sonuçlar elde edildi. Ayrıca çalışmamızda yaralanma yeri ve yaralanma öncesi ve sonrası yapılan işin işe geri dönüş süresi üzerindeki etkisi araştırılmış ve işe geri dönüş süresinde belirleyici faktörler olmadığı bulundu.

Yapılan çalışmalarda el yaralanması sonrası işe geri dönüş ile ilgili genel bilgi kişilerin % 70'inin ortalama dört hafta, % 90'ının ise üç ay sonunda işe geri döndüğü yönündedir (18-20). Çalışmamız sonucunda da katılımcıların işe geri dönüş süresi ortalaması, literatür ile uyumlu bulundu. İşe geri

Tablo 5: İşe Geri Dönen Kişilerin Yaralanma Tiplerine Göre İşe Geri Dönüş Süresi, Rapor Süresi, İş Performansı ve İş Tatmini Bilgileri.

Yaralanma Tipi	İşe Geri Dönüş (gün) Ortanca (% 25-75 IQR)	Rapor Süresi (gün) Ortanca (% 25-75 IQR)	İş Performans (0-10) Ortanca (% 25-75 IQR)	İş Tatmin (0-10) Ortanca (% 25-75 IQR)
Kırık (n=17)	45 (30-90)	52,50 (45-90)	9 (8-10)	10 (8-10)
Yumuşak Doku Yaralanması (n=7)	45 (3-45)	45 (7-45)	9 (7-10)	10,00 (7-10)
Sinir Yaralanması (n=12)	20 (3-45)	45 (25-52,50)	8 (6,50-9,50)	8,00 (4-9,50)
Ezilme Yaralanması/ Replantasyon/ Amputasyon (n=9)	60 (45-180)	120 (60-240)	9 (8-10)	9 (5-10)

IQR: Çeyrekler Arası Aralık



Şekil 1: Çalışma Akış Şeması.

dönüş süresinin rapor süresinden daha kısa olması ise kişilerin rapor süresi içinde iyileşme süreçlerini tamamladıklarını gösterebilir. Ayrıca katılımcıların çoğunun rapor süresini işe geri dönmek için yeterli bulması, işe geri dönmek için kendilerini hazır hissettiklerini ifade edebilir (16).

Ezilme yaralanması, replantasyon veya amputasyon tip yaralanmaların en şiddetli yaralanma türü olduğu ve yaralanma şiddeti arttıkça işe geri dönüş süresinin arttığı bilinmektedir (21-23). Çalışmamız sonucunda en uzun sürede işe geri dönen kişilerin ezilme yaralanması, replantasyon veya amputasyon tip yaralanmaya sahip olduğu görüldü. Ancak ezilme yaralanması, replantasyon veya amputasyon yaralanması geçiren kişilerin tüm katılımcılar arasında en yüksek iş performansı puanına sahip olduğu bulundu. Kişilerin iş performanslarının ve tatminlerinin yaralanmanın şiddeti ve prognozu gibi yaralanmaya ait faktörden çok kişinin motivasyonu, sağlık algısı ve psikososyal durumu gibi faktörlere bağlı olabileceğini, bu nedenle yaralanma şiddetleri fazla olsa bile iş performans ve tatminlerinin yüksek olduğunu düşünmekteyiz (11,24).

Brunyns ve ark. yaptığı çalışmada, median ve ulnar sinir kesisi sonrası ince ve kaba kavrama kuvvetinin azalmasının ve özellikle duyu kaybının yaşanması nedeni ile kişilerin fonksiyonel iyileşmesinin olumsuz yönde etkilendiğini göstermiştir. Sinir

yaralanmalarının iyileşme süresinin uzaması, işe geri dönüş süresinin artmasına ve kişilerin iş becerisinin azalmasına yol açmaktadır. Çalışmamızda iş performansı ve tatmini en düşük ortalamaya sahip katılımcıların sinir yaralanması geçirdiği görüldü. Katılımcıların iş performansı ve tatminlerinin düşük olması sinir yaralanması sonucu yaşadıkları duyu kaybı, fonksiyonel iyileşmenin uzun sürmesi nedeniyle olabileceğini düşünüyoruz (15).

Çalışmanın en önemli limitasyonu, 2006 yılından önce yaralanan katılımcıların yaralanma ve iyileşme süreci ile ilgili detayları hatırlamaması nedeni ile katılımcı sayısının az olmasıdır.

Çalışmamızda el yaralanması olan kişilerin işe geri dönüş süreçleri analiz edilerek cinsiyet, medeni durum, yaralanan el, yaralanma yeri ile yaralanma öncesi ve sonrası yapılan işin işe geri dönüş üzerinde etkili olmadığı ve kişilerin rapor süreleri içinde işe geri dönebildikleri sonucuna varıldı. Buna ek olarak, iş yerinde meydana gelen yaralanmalar sonrası kişilerin iş performans ve tatminlerinin daha düşük olduğu görüldü. Özellikle iş kazaları sonucu meydana gelen el yaralanmalarında işe hazırlık programlarının rehabilitasyon programlarına eklenmesinin önemli olduğunu düşünmekteyiz. Gelecek çalışmaların elektronik ortamda oluşturulan formlar aracılığıyla yapılması katılımcılar hakkında daha ayrıntılı bilgilere ulaşılma açısından faydalı olabilir. Daha

fazla katılımcı ile iş veya aktivite analizlerinin ve iş yeri ziyaretlerinin yapıldığı ve yaralanma tarihi itibarıyla uzun süreli takip sonucunda elde edilen verilere ihtiyaç duyulmaktadır.

Destekleyen Kuruluş: Bu çalışma için herhangi bir kuruluştan destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması: Bu çalışmada çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Etik Onay: Bu çalışmanın etik onayı Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan, (Onay Tarihi: 01.04.2015 ve Onay Numarası: 15/160) alınmıştır.

Aydınlatılmış Onam: Yüz yüze yapılan görüşmelerde katılımcılara aydınlatılmış onam Formu imzalatılmıştır. Telefon aracılığıyla yapılan görüşmelerde ise katılımcılar çalışma hakkında ayrıntılı olarak bilgilendirilmişler, araştırma amaçlı çalışma için aydınlatılmış onam formu görüşmeyi yapan kişi tarafından katılımcıya özetlenmiş ve katılımcılar çalışmaya katılmayı kabul ettiklerini sözel olarak ifade etmişlerdir.

Hakem Değerlendirmesi: Bağımsız dış hakemler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazar Katkıları: Fikir/Kavram - İCS, ÇÖ; Tasarım - İCS, ÇÖ; Denetleme/Danışmanlık - İCS, ÇÖ; Sağlama - İCS; Materyaller - İCS, ÇÖ; Veri Toplama ve/veya İşleme - İCS; Analiz ve/veya Yorumlama - İCS, ÇÖ; Literatür Taraması - İCS, ÇÖ; Makale Yazımı - İCS, ÇÖ; Eleştirel İnceleme - ÇÖ.

Açıklamalar: Yok.

KAYNAKLAR

1. Tuncali D, Toksoy K, Terzioğlu A, Aslan G. Üst ekstremitte akut tendon yaralanmaları: epidemiyolojik değerlendirme. Turk J Plast Surg. 2005;13(2):114-8.
2. Cakir N, Ozcan RH, Kitis A, Buker N. Investigation of the relationship between severity of injury, return to work, impairment, and activity participation in hand and forearm injuries. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. 2014;20(2):120-6.
3. Opsteegh L, Reinders-Messelink HA, Schollier D, Groothoff JW, Postema K, Dijkstra PU, et al. Determinants of return to work in patients with hand disorders and hand injuries. J Occup Rehabil. 2009;19(3):245-55.
4. Hartke RJ, Trierweiler R, Bode R. Critical factors related to return to work after stroke: a qualitative study. Top Stroke Rehabil. 2011;18(4):341-51.
5. Shi Q, Sinden K, MacDermid JC, Walton D, Grewal R. A systematic review of prognostic factors for return to work following work-related traumatic hand injury. J Hand Ther. 2014;27(1):55-62.
6. Cabral LH, Sampaio RF, Figueiredo IM, Mancini MC. Factors associated with return to work following a hand injury: a qualitative/quantitative approach. Braz J Phys Ther. 2010;14(2):149-57.
7. Bear-Lehman J. Factors affecting return to work after hand injury. Am J Occup Ther. 1983;37(3):189-94.
8. Hou WH, Tsao JY, Lin CH, Liang HW, Du CL. Worker's compensation and return-to-work following orthopaedic injury to extremities. J Rehabil Med. 2008;40(6):440-5.
9. Çakır N. El ve önkol yaralanmalarında yaralanma ciddiyeti ile işe geri dönüş, bozukluk, aktivite, katılım arasındaki ilişkinin incelenmesi. Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; Yüksek Lisans Tezi, 2012.
10. Eisele A, Dereskewitz C, Kus S, Oberhauser C, Rudolf K-D, Coenen M, et al. Factors affecting time off work in patients with traumatic hand injuries: a bio-psycho-social perspective. Injury. 2018;49(10):1822-9.
11. Özbek S, Yurtkuran M. El Yaralanması Ciddiyet Skoru'nun endüstriyel el yaralanmalarında prognozu belirlemedeki rolü. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. 2004;10(2):97-101.
12. Sanal HT, AD GR. El ve el bileği kemik doku yaralanmaları: nedenler, işgücü kaybı. Gülhane Tıp Dergisi. 2006;48:215-7.
13. Düger T, Öksüz Ç, Yörükkan S, Bilgütay B, Ayhan Ç. Reliability and validity of the Turkish version of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) Questionnaire. Fizyoter Rehabil. 2006;17(3):99-107.
14. Marom BS, Ratzon NZ, Carel RS, Sharabi M. Return-to-work barriers among manual workers after hand injuries: 1-year follow-up cohort study. Arch Phys Med Rehabil. 2018;100(3):422-32.
15. Bruyns CN, Jaquet J-B, Schreuders TA, Kalmijn S, Kuypers PD, Hovius SE. Predictors for return to work in patients with median and ulnar nerve injuries. J Hand Surg. 2003;28(1):28-34.
16. Peters S, Johnston V, Hines S, Ross M, Coppieters M. Prognostic factors for return-to-work following surgery for carpal tunnel syndrome: a systematic review. JBI Database System Rev Implement Rep. 2016;14(9):135-216.
17. Lederer V, Rivard M, Mechakra-Tahiri SD. Gender differences in personal and work-related determinants of return-to-work following long-term disability: a 5-year cohort study. J Occup Rehabil. 2012;22(4):522-31.
18. Mink Van Der Molen A, Ettema A, Hovius S. Outcome of hand trauma: the hand injury severity scoring system (HISS) and subsequent impairment and disability. J Hand Surg Am. 2003;28(4):295-9.
19. Watts A, Greenstock M, Cole R. Outcome following the rehabilitation of hand trauma patients: The importance of a subjective functional assessment. J Hand Surg Am. 1998;23(4):485-9.
20. Wong JY. Time off work in hand injury patients. J Hand Surg. 2008;33(5):718-25.
21. Rosberg H-E, Carlsson KS, Cederlund RI, Ramel E, Dahlin LB. Costs and outcome for serious hand and arm injuries during the first year after trauma—a prospective study. BMC Public Health. 2013;13(1):501.
22. Mink Van Der Molen A, Matloub H, Dzwierzynski W, Sanger J. The hand injury severity scoring system and workers' compensation cases in Wisconsin, USA. J Hand Surg Am. 1999;24(2):184-6.
23. Urso-Baiarda F, Lyons RA, Laing J, Brophy S, Wareham K, Camp D. A prospective evaluation of the Modified Hand Injury Severity Score in predicting return to work. Int J Surg. 2008;6(1):45-50.
24. MacKenzie E, Morris J, Jurkovich G. Return to work following injury: The role of economic, social and job-related factors. Am J Public Health. 1999;2(40):103-4.



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2020 31(1)81-93

Deniz İNAL İNCE, PhD, PT
Naciye VARDAR YAĞLI, PhD, PT
Melda SAĞLAM, PhD, PT
Ebru ÇALIK KÜTÜKCÜ, PhD, PT

Hacettepe University, Faculty of Physical Therapy
and Rehabilitation, Ankara, Turkey.

Correspondence (İletişim):

Deniz İNAL İNCE, PhD, PT
Hacettepe University,
Faculty of Physical Therapy and Rehabilitation,
06100 Sımanpazarı, Ankara, Turkey.
Phone: +90-312-3051577 ext. 148
Fax: +90-312-3052012
E-mail: dince@hacettepe.edu.tr
ORCID:0000-0002-8151-0664

Naciye VARDAR YAĞLI
E-mail: naciye@hacettepe.edu.tr
ORCID: 0000-0003-0218-140X

Melda SAĞLAM
E-mail: msaglam@hacettepe.edu.tr
ORCID: 0000-0001-5323-1943

Ebru ÇALIK-KÜTÜKCÜ
E-mail: ebru.calik@hacettepe.edu.tr
ORCID: 0000-0001-5215-5125

Received: 09.04.2020 (Geliş Tarihi)
Accepted: 12.04.2020 (Kabul Tarihi)



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

COVID-19 ENFEKSİYONUNDA AKUT VE POST-AKUT FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON

DERLEME

ÖZ

COVID-19 enfeksiyonu Aralık 2019'da Çin'in Wuhan kentinde ortaya çıkmış ve kısa sürede başta Avrupa olmak üzere tüm Dünya'da etkili olmuştur. Hastaların yaklaşık % 80'inde, pnömoni içermeyen hafif ile orta derecede hastalık gelişmektedir. Viral pnömoni vakalarının % 14'ünde, şiddetli hastalık ortaya çıkmaktadır. Bazı hastaların respiratuar durumu giderek kötüleşmeye devam etmekte ve genellikle üçüncü haftaya kadar uzayan mekanik ventilasyon desteği gerektiren akut solunum sıkıntısı sendromu (ARDS) geliştirmektedir. COVID-19 enfeksiyonu akut döneminde solunum işi ve distresini artıran uygulamaların (havayolu temizleme tekniklerinin solunum egzersizlerinin, egzersiz eğitiminin ve solunum kas eğitimi) kullanılması önerilmemektedir. Bu hastalarda önerilen yaklaşımlar pozisyonlama ve sedasyon ve klinik durumun el verdiği oranda uygulanabilen pasif veya aktif mobilizasyondur. Akut dönemde bu uygulamalar sırasında kesin/olası COVID-19 enfeksiyonu olan hastalar ile temas durumunda, öncelikle T.C. Sağlık Bakanlığı standart temas ve damlacık enfeksiyonuna yönelik koruma önlemlerine uyulması ve kişisel koruyucu ekipman (KKE) kullanılması gerekmektedir. Akut dönem sonrasında (post-akut) güncel sınırlı bilgiler ışığında, COVID-19 enfeksiyonunun, uzamış mekanik ventilasyonun ve yoğun bakımda uzun süreli kalışın yaratacağı olası respiratuar, fonksiyonel ve emosyonel kayıplarla başa çıkmada fizyoterapi ve rehabilitasyon yararlı olabilir. COVID-19 enfeksiyonunun respiratuar, kardiyovasküler, nörolojik ve kaslar etkileri ve komorbid durumlar göz önünde bulundurularak, düşük şiddette aktivite ve egzersizin bireysel temelde uygulanması önerilebilir. COVID-19 enfeksiyonu Dünya'da 100. Gün ve Türkiye'de ise 30. gününü henüz tamamlamıştır. Günden güne literatür bilgilerinde ve yapılan önerilerde belirgin değişiklikler yapılması gerekebilmektedir. Bu derleme, eldeki güncel bilgiler ışığında, COVID-19 enfeksiyonunda akut ve post-akut dönemde fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarına yön gösterici olmak amacı ile hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: COVID-2019; Fizyoterapi; Pnömoniler; Solunum Sıkıntısı Sendromu, Akut; Rehabilitasyon.

ACUTE AND POST-ACUTE PHYSIOTHERAPY AND REHABILITATION IN COVID-19 INFECTION

REVIEW

ABSTRACT

COVID-19 infection emerged in Wuhan, China, in December 2019, and has been active all over the world, especially Europe. About 80% of patients develop mild to moderate disease without pneumonia. The severe disease develops in 14% of viral pneumonia cases. The respiratory condition of some patients continues to deteriorate gradually and develops acute respiratory distress syndrome (ARDS) requiring mechanical ventilation support that usually lasts up to the third week. At COVID-19 acute phase, applications increasing work of breathing and respiratory distress (airway clearance techniques, breathing exercises, exercise training, and respiratory muscle training) are not recommended. The approaches suggested in these patients are positioning and mobilization that can be applied based on sedation and clinical status. In case of contact with patients with a definite/potential COVID-19 infection, the Turkish Ministry of Health's standard contact and droplet infection protection measures must be followed and personal protective equipment has to be used. During the post-acute period, based on the current limited information, prolonged mechanical ventilation and intensive care unit stay, and respiratory, cardiovascular, neurologic, muscular and metabolic effects of COVID-19, together with the comorbid conditions, individualized low level of activity and exercise may be suggested. COVID-19 infection is at the 100th day in the world and the 30th day in Turkey. There is a very rapid and dramatic change in the information and recommendations. This review has been written to guide acute and post-acute physiotherapy and rehabilitation in COVID-19 infection.

Key Words: COVID-2019; Physiotherapy; Pneumonias, Respiratory Distress Syndrome, Acute; Rehabilitation.

GİRİŞ

Yeni Tip Koronavirüs (SARS-CoV-2) kaynaklı COVID-19 enfeksiyonu, Çin'in Wuhan kentinde Aralık 2019 sonlarında ortaya çıkmış ve kısa sürede başta Avrupa olmak üzere tüm Dünya'da etkili olmuştur. 7 Ocak 2020'de daha önce insanlarda tespit edilmemiş yeni bir Koronavirüs (2019-nCoV veya SARS-CoV-2) olarak tanımlanmıştır. Dünya Sağlık Örgütü 11 Mart 2020 tarihinde bunun bir pandemi olduğunu ilan etmiştir. Ülkemizde görülen ilk COVID-19 hastalığı olgusu 11 Mart 2020 tarihinde T.C. Sağlık Bakanlığı tarafından açıklanmıştır. Güncel bilgiler eşliğinde 1 Nisan 2020 tarihinde COVID-19 enfeksiyonunun Türkiye genelinde tüm illerde görüldüğü; en fazla başta İstanbul olmak üzere büyük şehirlerde etkili olduğu belirtilmektedir. 9 Nisan 2020 tarihi itibari ile ülkemizde COVID-19 pozitifliği saptanan toplam olgu sayısı 40.000'i aşmıştır. Sağlık çalışanları arasında da COVID-19 enfeksiyonu görüldüğü ve kayıplar olduğu bildirilmiştir. Dünya nüfusunun daha önce immunitésinin olmadığı SARS-CoV-2 kaynaklı, bu son derece hızlı yayılan COVID-19 enfeksiyonu ülkelerin sağlık sistemlerine ani olarak büyük bir yük getirmektedir.

COVID-19 enfeksiyonu akut dönemde solunum sistemini belirgin olarak etkilediğinden fizyoterapi ve rehabilitasyonun bu enfeksiyonda etkinliği ve yeri konusunda bilgilendirme ihtiyacı gündeme gelmiştir. COVID-19 solunum sistemi dışında kalp, dolaşım, musküler, nörolojik sistemleri ve metabolik özellikleri de etkilemektedir. İleri yaşta kardiyovasküler ve metabolik komorbiditeleri olan olgularda özellikle ağır seyredilmektedir.

COVID-19 enfeksiyonu Dünya'da 100. gününü ve Türkiye'de ise 30. gününü henüz tamamlamıştır. Literatür birikimi ve klinik deneyim de aynı hastalık gibi çok hızlı ilerlemektedir. Klinik uygulamalar büyük ölçüde H1N1 ve SARS gibi viral enfeksiyonların neden olduğu ARDS, uzamış mekanik ventilasyon ve uzun süreli yoğun bakımda kalışın bilinen etkilerine göre şekillendirilmektedir. Bu deneyerek şekillenen öğrenme süreci içinde, günden güne literatür bilgilerinde ve önerilerinde belirgin değişiklikler olmaktadır. Bu derleme, akut COVID-19 enfeksiyonu nedeni ile, hastanede ve özellikle de yoğun bakımda yatarak tedavi gören hastalarda, hastalığın akut dönemindeki fizyoterapi

ve rehabilitasyon uygulamaları ile COVID-19 enfeksiyonun toparlanma döneminde (post-akut dönem) yapılabilecek fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarına yön gösterici olmak amacı ile hazırlanmıştır.

YENİ TIP KORONAVİRÜS (SARS-COV-2) KÖKENLİ COVID-19 ENFEKSİYONU

2019 yeni tip koronavirüs veya 2019-nCoV (yeni adı ile SARS-CoV-2), iki yarasa türevidir. Ciddi akut solunum sendromu benzeri koronavirüs (bat-SL-CoVZC45 ve bat-SL-CoVZXC21) ile yakından ilişkilidir. Virüs, damlacıklar veya doğrudan temas yolu ile insandan insana bulaşarak yayılmaktadır. Enfeksiyonun ortalama kuluçka süresi, 5-6 gün (2-14 gün)'dür (1). Hızla artan enfeksiyon insidansı ve asemptomatik taşıyıcılar tarafından bulaşma olasılığının artan kanıtları baz alındığında, SARS-CoV-2 yüksek pandemi göstermektedir.

Klinik Özellikler

COVID-19 enfeksiyonu hastalarının çoğunda hastalık hafif seyretmektedir ve bu tip hastaların tamamı iyileşmektedir. Laboratuarda COVID-19 enfeksiyonu olduğu doğrulanan olguların yaklaşık % 81'inde viral pnömoni içermeyen hafif ile orta derecede hastalık gelişmektedir. Viral pnömoni vakalarının % 14'ünde şiddetli hastalık ortaya çıkmaktadır (2). Şiddetli COVID-19 enfeksiyonu olan bireylerde dispne, takipne (solunum frekansı ≥ 30 soluk/dakika), oksijenasyon bozukluğu (oksijen saturasyonu $[SpO_2] \leq 93$, arteriyel oksijen parsiyel basıncı/inspire edilen oksijen fraksiyonu $[PaO_2/FiO_2]$ oranı <300) ve/veya 24-48 saatte akciğer alanının yarısının infiltrasyonu ortaya çıkabilmektedir. Olguların % 5'inde ise, akut solunum sıkıntısı sendromu (ARDS), septik şok ve/veya çoklu organ fonksiyon bozukluğu/yetmezliği gelişmektedir (2-4). Olguların ortalama % 5'inin yoğun bakımda izlenmesi gerekmektedir (2).

Hastaneye yatırılan COVID-19 hastalarında böbrek fonksiyon bozukluğu, hipertansiyon, diabetes mellitus, kronik kalp hastalığı ve obezite gibi komorbiditeler görülmektedir. Kronik solunum hastalığı olan olgularda da etkilenim nispeten fazladır. Hastalığın şiddetli seyrettiği ve mortalite riski en yüksek olan bireyler, 60 yaş üstü ve

hipertansiyon, diabetes mellitus, kardiyovasküler hastalık, kronik solunum yolu hastalığı ve kanser gibi altta yatan hastalıkları olan bireylerdir (2). Çocuklar ve bebekler de, SARS-CoV-2 ile enfekte olmaktadır. Çocuklarda hastalık erişkinlere göre daha az görülmektedir. Çoğu pediatrik hastanın iyi bir prognozu vardır ve semptomları hafif seyretmektedir (3,5). 18 yaş ve altındaki bireylerde hastalık oranı, bildirilen tüm vakaların % 2,4'ünü oluşturmaktadır (2).

COVID-19 enfeksiyonunun en yaygın belirtileri son 14 gün içinde gelişen ateş, kuru öksürük, dispne, myalji ve yorgunluktur. Balgam üretimi, baş ağrısı, hemoptizi ve diyare daha az oranda görülmektedir (6). Eşlik eden diğer semptomlar titreme, bulantı veya kusma, burun tıkanıklığı, tat ve koku almada bozukluktur. Klinik bulguları olan COVID-19 hastalarının % 5,1'inde boğaz ağrısı ve % 4'ünde rinore görülmüştür. Bazı hastaların solunum durumu giderek kötüleşmeye devam etmekte ve genellikle üçüncü haftaya kadar uzayan mekanik ventilasyon desteği gerektiren ARDS geliştirmektedir (7).

COVID-19 Enfeksiyonunun Vücut Sistemlerine Etkileri

COVID-19 hastalığı, solunum sistemindeki etkilerinin yanı sıra, kalbi, dolaşım sistemini, kan parametrelerini (özellikle hemoglobini), kasları ve nörolojik sistemi de etkilemektedir. COVID-19 enfeksiyonu, vasküler inflamasyon, miyokardit ve kardiyak aritmilere neden olabilen, yüksek bir inflamatuvar yük oluşturmaktadır (8,9).

Yoğun bakım ünitesine yatış gerektiren en sık nedenler, mekanik ventilasyon, vazopresor tedavisi gerektiren hipotansiyon veya her ikisine de yol açan akut hipoksemik solunum yetmezliğidir. Yoğun bakım ünitesinde izlenen hastaların çoğunda ARDS (% 67), akut böbrek hasarı (% 29), akut kardiyak hasar (% 23) ve karaciğer fonksiyon bozukluğu (% 29) dahil olmak üzere çoklu organ yetmezliği vardır. COVID-19 hastalığı, esas olarak metabolik bir hastalık olmamakla birlikte, bu hastalarda glukoz, lipid seviyeleri ve kan basıncının metabolik kontrolü önem taşımaktadır. Bu metabolik parametrelerin etkili kontrolü, lokal inflamatuvar yanıtı azaltarak ve hücrelere girişini engelleyerek bu virüsün akut etkilerini önlemeyi hedefler (10). Hematolojik olarak hastaların % 83,2'sinde lenfositopeni, %

36,2'sinde trombositopeni ve % 33,7'sinde lökopeni mevcut olduğu görülmüştür. Hastaların çoğunda C-reaktif protein yüksek düzeyde bulunmaktadır. Daha az yaygın olarak alanin aminotransferaz, aspartat aminotransferaz, kreatin kinaz ve D-dimer düzeylerinde yükselme olmaktadır. Koagülopati de gözlenen diğer bir sorundur (11). Şiddetli hastalığı olan hastalarda olumsuz hematolojik değişiklikler, daha belirgindir (12).

COVID-19 hastalığı hemoglobinin yapısını da değiştirmekte, giderek daha az oksijen ve karbondioksit taşınması ile sonuçlanmaktadır (9). Bu durum aynı zamanda glikolize hemoglobin düzeyleri ve kan şekeri regülasyonunu da olumsuz yönde etkilemektedir. Nöromusküler açıdan, COVID-19 hastalığı şiddetli seyreden olgularda sıklıkla akut serebrovasküler hastalıklar, bilinç bozukluğu ve iskelet kası hasarı ile kendini göstermektedir (4,13). Koronavirüs enfeksiyonuna yenik düşen hastaların otopsisinde gözlenen primer patoloji, yaygın alveoler hasardır (14).

Radyolojik Bulgular

COVID-19 pnömonisinin radyolojik bulguları değişkendir. Toraks bilgisayarlı tomografi (BT) görüntülerinde en sık rastlanan bulgu, çoklu, düzensiz, subsegmental veya segmental buzlu-cam opasitesi ile bilateral akciğer tutulumudur. Hastalarda çoklu lob tutulumu da (% 71) yaygındır. Hastaların % 29'unda konsolidasyon gözlenmiştir (15,16). Başka bir çalışmada da, hastaların % 75'inde buzlu cam opasitesi ile beraber retiküler ve/veya interlobüler septal kalınlaşma saptanmıştır (17). Yaşlı veya ciddi durumdaki hastalarda özellikle orta ve alt loblarda bal peteği görünümünde interlobüler septal kalınlaşma ile her iki akciğerde çoklu, düzensiz veya büyük konsolidasyon yamaları gözlenmektedir (2,3).

Patoloji

Klinik belirtilerden sonraki 1-3 günlük erken dönemde, alveoler septal kapiller dilatasyon ve konjesyon, alveolar kavitede sıvı eksudasyonu ve interlobüler interstisyel ödem meydana gelmektedir. Klinik belirtilerin başlamasından yaklaşık 3-7 gün sonraki hızlı progresyon dönemindeki patolojik özellikler, alveolar boşlukta çok sayıda hücreden zengin eksuda birikimi ve interstisyumda vasküler

genişlemez. Bunlar, alveolar ve interstisyel ödemin daha da şiddetlenmesine yol açmaktadır. Fibröz eksudasyon, füzyon oluşturmak için her bir alveolü alveolar boşluk içinden bağlar. Klinik belirtilerden 7-14 gün sonra görülen konsolidasyon fazında, alveolar boşlukta fibröz eksudasyon ve alveolar duvardaki kapillerlerin konjesyonu ortadan kalkar. Klinik belirtilerin başlamasından yaklaşık 2-3 hafta sonraki yayılma aşamasında, lezyonların aralığı daha da azalır. Zamanla, interlobüler septum ve bronş duvarında kalınlaşma ve birkaç dağınık yama tarzında konsolidasyon gözlenmektedir (1-3). COVID-19 tanısı alan hastalarda görülen ARDS'nin atipik olduğu ve nispeten iyi korunmuş akciğer mekaniği ile hipokseminin şiddeti arasında bir ayrışma olduğu saptanmıştır. Akciğerlerde meydana gelen bu tür ciddi hipokseminin akciğer perfüzyon regülasyonu kaybı ve hipoksik vazokonstriksiyondan kaynaklandığı düşünülmektedir (7).

COVID-19 Tanısı

COVID-19 tanısı burun ve farinksten alınan sürüntü ile gerçek-zamanlı *reverse* transkripsiyon polimeraz zincir reaksiyonu (rRT-PCR) testi yapılarak konmaktadır. SARS-CoV-2 nükleik asit tespiti ile SARS-CoV-2'nin doğru RNA tespitinin tanısal değeri büyüktür. Hızlı antijen ve antikör testleri de bulunmaktadır. Sürüntü örneğinde veya diğer floresan kantitatif PCR yöntemi ile solunum yolu örneklemesinde, SARS-CoV-2'nin RNA'sının pozitif olması, etiyolojik tanı için büyük bir destek sağlamaktadır. COVID-19 enfeksiyonu şüphesi yüksek olan bir hastadan negatif sonuç elde edildiğinde, mümkünse alt solunum yolu örneklerini içeren ek örnekler alınması ve çalışılması önerilmektedir (1,2).

COVID-19 ENFEKSİYONUNDA TEDAVİ YAKLAŞIMLARI

İlaç Tedavisi

Günümüzde COVID-19 enfeksiyonu için kanıtlanmış bir antiviral tedavi uygulaması bulunmamaktadır. Sınırlı kanıt bulunan bazı antiviral yaklaşımların tedavide kullanımı söz konusudur (1,2). COVID-19 enfeksiyonuna yönelik aşı ve ilaç geliştirme çalışmaları devam etmektedir.

Oksijen Tedavisi

COVID-19 enfeksiyonu klinik görünümüne göre

oksijen tedavisi hedefleri ve uygulamaları farklılık göstermektedir. Şiddetli solunum sıkıntısı olan, hiposemik ve şok tablosundaki hastalarda hedef $SpO_2 > 90$ (gebelerde % 92-95) olacak şekilde oksijen tedavisi uygulanmaktadır. Tedavide öncelikle nazal kanül (üzerine cerrahi maske) ve standart yüz maskesi kullanılmaktadır. Yüksek akım gerektiğinde yeniden solumaya izin vermeyen maske veya rezervuarlı maske (ekshalasyon filtresi eklenmiş) kullanılır (1). Nazal kanül 5 L/dk'ya kadar, rezervuarlı maske 10 L/dk'ya kadar ve venturi maskesi ise, % 60 FiO_2 değerine kadar kullanılabilir (18). COVID-19 hastalarında oksijen tedavisi uygulamaları damlacık yolu ile bulaş riski taşıdığından, kişisel koruyucu ekipman (KKE) kullanımı kurallarına uyulması gerekir (19).

Yüksek Akımlı Nazal Oksijen Tedavisi, Sürekli Pozitif Basınç Tedavisi ve Noninvaziv Mekanik Ventilasyon

COVID-19 enfeksiyonunda, seçilmiş hipoksemik hastalarda yüksek akımlı nazal oksijen tedavisi (akım hızı 40-60 L/dk) kullanılabilir. Yüksek akımlı nazal oksijen tedavisinde bulaş riski yüksektir (1,19). Bu nedenle, sağlık personelinin optimal KKE kullanabildiği durumlarda uygulanır (20). Sürekli pozitif basınç tedavisi (CPAP) ve noninvaziv mekanik ventilasyon, devreye viral/bakteriyel filtre eklenerek uygun maskeler ve (miğfer) maske aracılığı ile kullanılır (19). Noninvaziv mekanik ventilasyon uygulanan hastalar ile temas sırasında solunum izolasyon önerilerine uyulması; cerrahi maske yerine N95/FFP2 maske kullanılması önerilmektedir (1). Uygulamanın başlamasından sonraki ilk bir saatte olgunun değerlendirilmesi ve tedaviye olumlu yanıt alınmadığında, entübasyon ve invaziv mekanik ventilasyon uygulanması önerilmektedir (1).

Aerosol Tedavisi

Entübe olmayan olgularda inhalasyon yolu ile ilaç kullanılması gerektiğinde, ölçülü doz inhaler formu ve spacer kullanılması önerilir (1,20). Bulaş riski nedeni ile nebulizatör tedavisi önerilmez (1,19,20)

İnvaziv Mekanik Ventilasyon ve Ekstrakorporeal Yaşam Desteği (ECMO)

Hipoksemi, hiperkapni ve asidemi olan ve solunum kaslarında yorgunluk gelişen, hemodinamik instabilitesi olan ve mental durumu bozulan

COVID-19 hastaları entübe edilerek, invaziv mekanik ventilasyon uygulanır (20). COVID-19 enfeksiyonu sonucu entübe edilen ve ARDS kliniği olan hastalarda koruyucu ventilasyon stratejileri kullanılır. Düşük tidal volüm (4-6 mL/kg, gerektiğinde maksimum 8 mL/kg), düşük inspiratuar basınç (plato basıncı <30 cmH₂O) uygulanır. Atelektotravmayı engelleyip en iyi alveolar katılımı sağlayacak şekilde ve hemodinamik parametrelerin elverdiği oranda yüksek pozitif ekspirasyon sonu basıncı (PEEP) uygulaması yapılır. Bu mekanik ventilatör ayarları için derin sedasyon uygulanması gerekli olabilir. Gereken hastalarda permisif hiperkapni uygulaması önerilebilmektedir (1).

Klinik deneyimlerin paylaşıldığı yeni bir editöre mektupta, COVID-19'un neden olduğu ARDS'de hastaların akciğer kompliansının yüksek olduğu ve akciğerlerde hiperperfüzyon geliştiği; mümkün olan en düşük PEEP ile akciğer koruyucu ventilasyon yapılması gerektiği belirtilmiştir (7). COVID-19 kökenli ARDS ve mekanik ventilasyon yaklaşımları ile ilgili bilgi birikimi arttıkça, mekanik ventilasyonda hasta izlemi sürecinin netleşeceği düşünülmektedir. ARDS'de hastalar PEEP'e bağımlı olabildiklerinden, PEEP kaybına ve atelektaziye neden olmamak için, gerekmedikçe mekanik ventilatör devresinde bağlantı kesilmemelidir (1). Uzamış mekanik ventilasyonu olan ve ARDS'den toparlanan COVID-19 olgularında trakeostomi açılması gerekebilir (20). Akciğer koruyucu ventilasyon stratejilerine rağmen hipoksemisi düzelmeyen hastalarda, uygun merkezlerde ekstrakorporeal yaşam desteği (ECMO) uygulanabilir (1,21).

Aspirasyon

Entübe hastalarda, PEEP kaybı olmasını ve atelektazi gelişimini engellemek için mekanik ventilatör devresinde bağlantı kesilmesi istenmemektedir (1,18,20). Bu nedenle COVID-19 hastasında aspirasyon gerektiğinde, kapalı devre aspirasyon sistemi kullanılmaktadır (18-20).

COVID-19 ENFEKSİYONU AKUT DÖNEMİNDE FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON

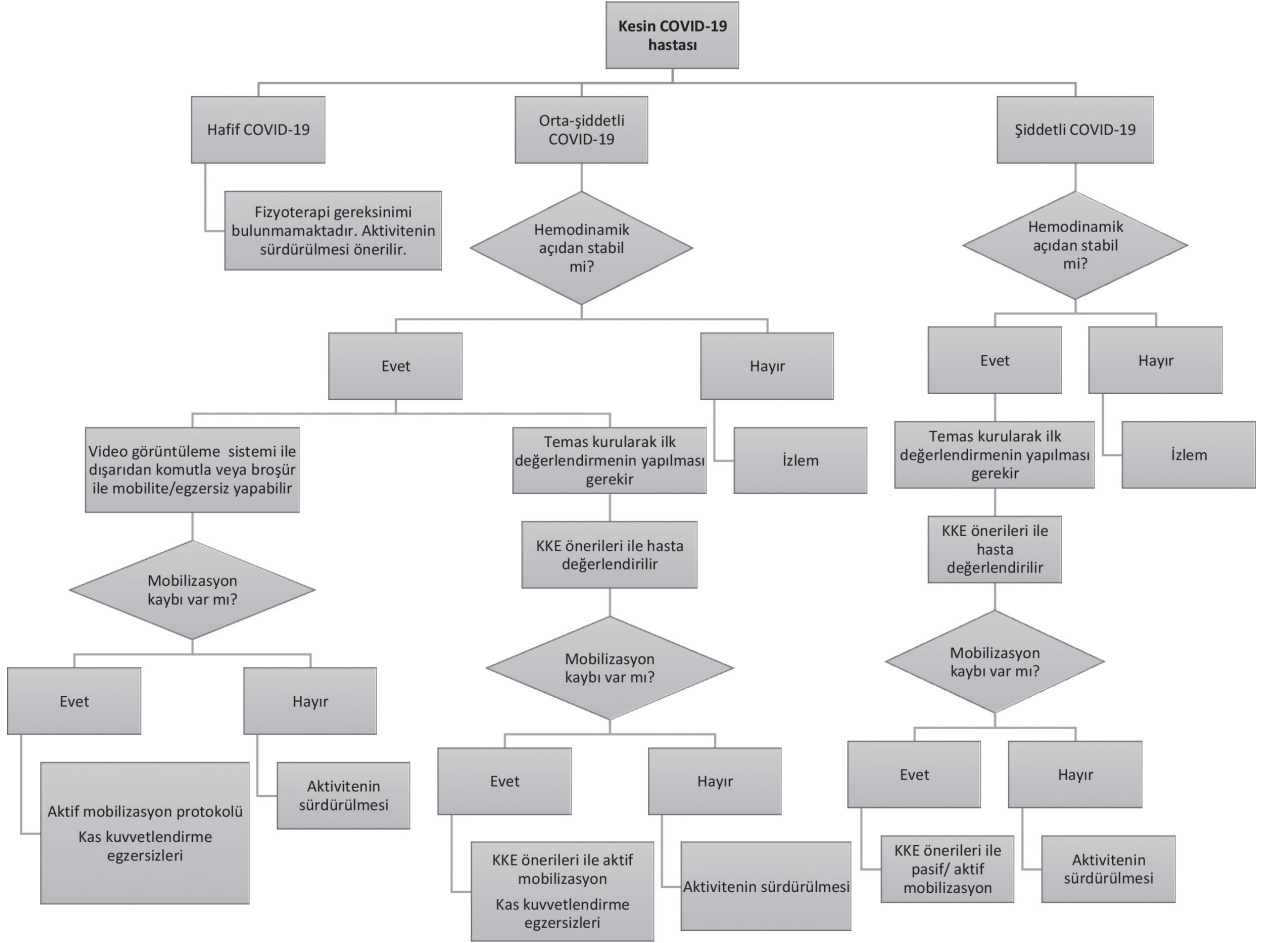
COVID-19 yeni koronavirüs hastalığı birçok bilinmeyenleri birlikte getiren ve çok hızlı yayılan bir hastalıktır. Öncelikle solunum sistemini etkilemektedir. İleri yaş, kardiyovasküler hastalık,

hipertansiyon ve diabetes mellitus varlığında hastalığın görünümü daha şiddetli ve karmaşık bir hale gelmektedir. Eldeki bilgiler hastalığın akut döneminde fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarını multidisipliner değerlendirme sonuçlarına dayanarak, klinik olarak gerektiğinde ve yararlar riskleri dengelediğinde, bireysel temelde yapılması gerektiğini göstermektedir. Buna göre, akut dönemde fizyoterapi ve rehabilitasyon pozisyonlama ve mobilizasyon yapılması ile sınırlıdır (Şekil 1) (2,20). Güncel rehberler ve protokoller, akut dönemde havayolu temizleme teknikleri, solunum egzersizleri ve yardımcı cihaz kullanılarak yapılan uygulamaların, egzersiz eğitiminin ve solunum kas eğitiminin uygulanmaması gerektiğini ifade etmektedir (18,20,22,23).

COVID-19 hastalığı damlacık ve temas yolu ile kısa sürede ve hızlı bir şekilde bulaşmaktadır. COVID-19 enfeksiyonu sağlık personeli de etkilemektedir. Fizyoterapistler, genel olarak hastalar ile yakın temas halindedirler ve hastaların respiratuar damlacıklarına doğrudan maruz kalabilirler. Bu nedenle, klinik olarak çok gerekli olduğunda yapılacak fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları sırasında, standart temas ve damlacık enfeksiyonu koruma yöntemlerinin uygulanması ve yüksek koruyuculuğu olan KKE kullanılması son derece önemlidir (1,2,18,20,23). Kesin/olası COVID-19 enfeksiyonu olan hastalar ile temas durumunda, öncelikle T.C. Sağlık Bakanlığı standart, damlacık ve temas izolasyonu önlemlerine (https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/covid19/rehberler/COVID_TABLE_HSGM.pdf?type=file) ve fizyoterapistler için olan önerilere (24) uyulması ve KKE kullanılması gerekmektedir (Şekil 2). KKE giyilirken ve çıkarılırken, kurallara uygun şekilde giymeye (önlük, maske, gözlük, yüz koruyucu, eldiven) ve çıkarmaya (eldiven, önlük, yüz koruyucu, gözlük, maske) dikkat edilmelidir. Maske hasta odasından çıktıktan sonra çıkarılmalıdır ve sonrasında uygun el hijyeni protokolü uygulanmalıdır (1).

Aerosolizasyona neden olabilecek işlemler sırasında hasta, eğer varsa, negatif basınçlı bir odada veya kapısı kapalı tek kişilik bir odada bulunmalıdır. Olası/kesin COVID-19 olgularına temas sırasında alınması gereken KKE önlemleri alınmış olmalıdır (Şekil 2). Değerlendirme veya tedavi sırasında odaya giriş ve çıkış en aza indirilmelidir. Fizyoterapist odada 10

AKUT DÖNEMDE FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON



Şekil 1: COVID-19 Enfeksiyonunda Akut Dönemde Fizyoterapi ve Rehabilitasyon, KKE: Kişisel Koruyucu Ekipman.

dakikadan uzun kalmamalı ve çok gerekmedikçe hastadan en az 2 m uzakta kalmaya çalışmalıdır (4,19). Fizyoterapistlerin COVID-19 enfeksiyonunda KKE kullanımı ve çıkarma prosedürleri ve diğer önlemler konusunda kurumsal eğitimden geçmesi uygun olabilir.

COVID-19 enfeksiyonu olan hastalarda solunum yolu enfeksiyonu genellikle kuru nonproduktif öksürükle seyrederek; alt solunum yolunda pnömonit görülür (20,23). Olguların akut dönemde havayolu sekresyon yükü son derece azdır. Bu nedenle, COVID-19 enfeksiyonu, havayolu temizleme tekniklerinin kullanımını gerektirmemektedir (Şekil 1) (18,20,23).

Komplike olmamış (hafif) COVID-19 enfeksiyonu hastaları

COVID-19 enfeksiyonunun hafif düzeyde etkili

olduğu ortalama % 80 olguda, hastalık ateş, kas/eklem ağrıları, öksürük, boğaz ağrısı ve nazal konjesyon bulguları vardır. Havayolu sekresyon yükü son derece azdır. Solunum fizyoterapisi ve rehabilitasyon uygulamaları hastalığın seyri üzerinde etkili değildir. Hafif COVID-19 enfeksiyonu olan olgularda solunum fizyoterapisi endikasyonu bulunmamaktadır. Hastaların mümkün olduğunca aktif kalması uygun olacaktır (Şekil 1) (20).

Orta şiddette COVID-19 enfeksiyonu (viral pnömoni) hastaları

COVID-19 enfeksiyonu hastalarında hastaneye yatış nedeni viral pnömonidir ve solunum fizyoterapi yöntemlerinin kullanımı için endikasyon bulunmamaktadır. COVID-19 pnömonisi nedeni ile hastanede yatan olguların yarısında, oksijen tedavisi uygulanması gerekli olabilmektedir (11,20).

Bu olguların mümkün olduğunca mobil olmaları uygundur. (20). Yatak içinde egzersizler, yataktan kalkma, oturma dengesi, ayakta durma, yürüme ve üst/alt ekstremite egzersizleri uygulanabilir (20). Mobilizasyon ve egzersizler, fizyoterapistlerin etkin ve güvenli çalışması açısından, broşürler ve tele-rehabilitasyon uygulamaları (eğitim videoları, görüntülü görüşme, telefonla görüşme) ile yapılabilir. Mobilizasyon ve egzersizler hastanın öksürmesine ve balgam çıkarmasına neden olabilir. Bu durumda eğer hastaya 2 metreden daha yakın olunması gerekiyorsa, KKE kullanılmalıdır; hasta maske takmalıdır; izolasyon önlemleri ve kurallarını uygulamak önemlidir (Şekil 1).

Şiddetli COVID-19 enfeksiyonu (ağır viral pnömoni) hastaları

Şiddetli COVID-19 enfeksiyonu nedeni ile hastaneye yatırılan hastalarda ağır viral pnömoni görülmektedir. Bu olguların bir kısmında akut hipoksemik solunum yetmezliği ile karakterize ARDS, sepsis, septik şok ve çoklu organ yetmezliği görülmektedir. Yoğun bakımda izlenen bu hastalarda entubasyon ve invaziv mekanik ventilasyon gerekli olmaktadır (1,2,11,20).

Viral pnömoni ve ARDS'de havayolu temizleme tekniklerini içeren solunum fizyoterapisi endikasyonu bulunmamaktadır (20,22,23). Hastada solunum işi ve solunum sıkıntısı artışına neden olmayacak, yoğun bakım günlük pratiğinde uygulana gelen 30-45 derece yüksek yatış ve yüzükoyun pozisyonlama yöntemleri gibi uygulamalar yarar sağlamaktadır (2). Yoğun bakımda kazanılmış zayıflığı olan, kırılğan ve fonksiyonel kayıpları bulunan hastalarda, sedasyon ve klinik stabilite izin verdiğinde pasif/aktif eklem açıklığı egzersizleri ve mobilizasyon yapılabilir (Şekil 1) (2,20,22,23).

Pozisyonlama

Pozisyonlamada fonksiyonel rezidüel kapasite, ventilasyon-perfüzyon uyumu ve diyafragma uzunluk-gerilim ilişkisinin düzeltilmesi amacı ile vücut-gravite ilişkisi değiştirilir. Aktif ve pasif pozisyonlanmanın diğer endikasyonları, yumuşak doku kontraktürünün yönetimi, flask ve gevşek eklemlerinin korunması, sinir sıkışması ve derinin bozulmasının önlenmesidir. Vücudun pozisyonunun değiştirilmesi ile birlikte belirgin fizyolojik

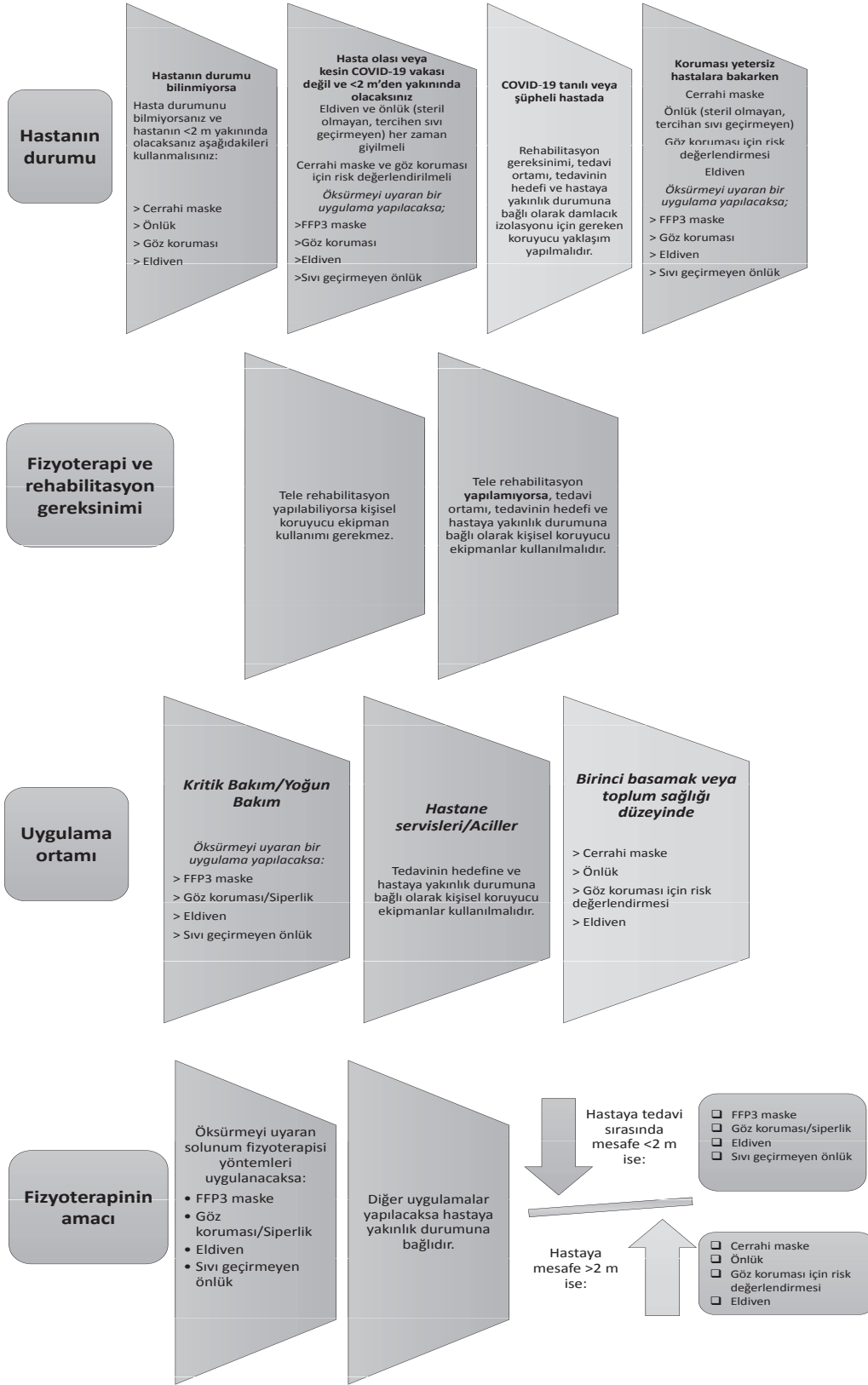
değişiklikler hızlı bir şekilde oluşabilir. Bu nedenle, pozisyonlama öncesinde, sırasında ve sonrasında vital bulguların dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi son derece önemlidir. Klinik pratikte yaygın olarak kullanılan hastanın pozisyonunun iki saatte bir değiştirilmesidir (2,25).

Yüksek yatış ve oturma pozisyonu respiratuar durum ve hemodinamiyi belirgin olarak etkilemediğinden güvenli bir şekilde kullanılabilir (26). Sırtüstünden 45° yüksek yatış pozisyonuna geçilmesi, mekanik ventilasyon uygulanan entübe hastalarda, ortalama arteriyel basıncı ve SpO₂ düzeyini önemli ölçüde etkileyebilir. Özellikle basınç kontrollü ventilasyon uygulanan, hastalık şiddeti skorları ve katekolamin düzeyleri yüksek olan, sedatize ve PEEP'e bağımlı hastalarda, hipotansiyon eğilimi daha fazladır. Yüksek yatış pozisyonu, abdominal perfüzyon basıncı ve filtrasyon gradientini olumsuz etkileyerek; intraabdominal basınç artışı, organ yetmezliği ve mortalite riski artışı ile sonuçlanabilmektedir. Ventilatöre bağlı pnömonilerin önlenmesi için, 30-45 derece yüksek yatış tercih edilir (2,18).

Yüzükoyun pozisyonlama, oksijenasyon, ventilasyon/perfüzyon uyumsuzluğu ve kalan akciğer kapasitesinde kısa süreli iyileşme ile sonuçlanabilir (27). Ağır viral pnömoni ve ARDS olan COVID-19 hastalarında oksijenasyonu düzeltmek için yapılan mekanik ventilasyon uygulamasına rağmen, düzelmeyen hipoksemi varlığında kullanılmaktadır (2,18,20). COVID-19 hastalarında yüzükoyun pozisyonun etkileri henüz yayınlanmamıştır. Bu hastalarda yüzükoyun pozisyonlamanın kullanımı ARDS olan olgularda belirlenmiş olan olumlu etkilerinden kaynaklanmaktadır (21).

Havayolu temizleme teknikleri, solunum egzersizleri, egzersiz eğitimi ve solunum kas eğitimi

Akut solunum yetmezliği varlığında, akciğer kompliyansında oluşan azalma, solunum işinin artması, kan oksijenasyonunun bozulması ve hızlı ve yüzeysel solunum paternine yol açmaktadır. Bu durumda genellikle inspiratuar eforu en aza indirmek ve solunumun mekanik etkinliğini en üst düzeye çıkarmak tedavinin en önemli yaklaşımıdır. Bu klinik koşullarda, solunum kaslarının kuvveti de azalabilir (18). Fizyoterapistler tarafından kullanılan tedavilerin ve uygulamaların, solunum işi üzerinde



Şekil 2: COVID-19 Enfeksiyonu olan Hastalarda Fizyoterapi ve Rehabilitasyon için Temas Sırasında Kişisel Koruyucu Ekipman Kullanımı Önerileri.

daha fazla yüke neden olmaması ve hastayı solunum sıkıntısı riskine maruz bırakmaması önemlidir. Şiddetli COVID-19 enfeksiyonu hastalarında solunum distresini ve solunum işini artırdığından, hızlı yüzeysel solunum paternine ve kan gazlarında bozulmaya neden olduğundan aşağıda belirtilen solunum fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları önerilmemektedir (18,20,22,23):

- Diyafragmatik solunum/derin solunum egzersizleri,
- Pursed-lip solunumu,
- Pozitif ekspiratuar basınç (PEP) ve ossilatuar PEP cihazları,
- Yüksek frekanslı göğüs duvarı ossilasyonları (Vest) dahil ossilatuar cihazlar,
- Mekanik yardımcı öksürme cihazları dahil havayolu temizleme teknikleri (manual teknikler, aktif solunum teknikleri döngüsü, otojenik drenaj, zorlu ekspirasyon tekniği, öksürme, manual yardımcı öksürme, manual hiperinflasyon),
- İnsentif spirometre,
- Solunum kas eğitimi,
- Egzersiz eğitimi,
- Göğüs kafesine germe veya manual mobilizasyon,
- Sedatize olan ve klinik olarak stabil olmayan olgularda mobilizasyon.

Spontan solunumu olan hastalarda, yüksek tidal volümler ve artmış solunum başlatma, hasta-kökenli akciğer hasarına neden olabilmektedir (28). Bu durum derin solunum yapılmasını gerektiren ve solunum başlatmayı artıran fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımlarının, şiddetli COVID-19 enfeksiyonu olan hastanın solunum statüsünde ve asit baz dengesinde yarattığı bozulmaların altında yatan mekanizma olabilir.

Pasif ve aktif mobilizasyon

Kırılgan ve belirgin fonksiyonel kısıtlanması olan, bağımsızlığını etkileyen çok sayıda komorbiditesi olan ve yoğun bakımda kazanılmış zayıflığı olan hastalarda, sedasyon ve klinik stabilite izin verdiğinde pasif veya aktif mobilizasyon uygulamaları gerçekleştirilebilir (2,20,22,23). Eklem

hareket açıklığı egzersizleri, istemli hareketleri olmayan hastaların eklem hareketi açıklığının ve yumuşak doku uzunluğunun korunmasında etkilidir. Pasif egzersizlerin, her ekleme beş tekrar ve bir set/gün olacak şekilde yapılması önerilmektedir (26). Hastaların erken mobilizasyonu, periferik ve solunum kas kuvvetinde iyileşme ve mekanik ventilasyondan ayrılma süresinin kısılması ile sonuçlanmaktadır. Hastanın dış uyaranlara karşı cevabı uygun ve kooperasyonu iyi ise, pasif egzersizlerden aktif yardımcı ve aktif egzersizlere geçiş denenebilir (26,29).

Mobilizasyon genel olarak kas metabolizmasını aktive etmekte; alveolar ventilasyon ve ventilasyon/perfüzyon uyumunu artırarak, oksijen taşınmasını en uygun duruma getirmektedir. Dolaşımı ve vücuttaki normal sıvı dağılımını korumak veya normale döndürmek için gravitasyonel bir stimulus sağlamaktadır. Mobilizasyon genellikle yatağın kenarında oturma, yataktan sandalyeye geçme, yatak dışında oturma, oturma dengesi, oturmadan ayağa kalkma, ayakta durma, yerinde sayma ve odanın içinde yürümeyi içerir (29). Özellikle, ayakta durma ve yürüme fazlarında, hasta hatlarının, monitor hatlarının, kateterlerin veya idrar sondasının bağlantısının kesilmemesine dikkat edilmelidir (30). Mobilizasyon sırasında ekipman kullanımı gerektiğinde enfeksiyon önleme koşullarına uyulmalı ve mümkünse her hasta için ayrı bir ekipman kullanılmalıdır (20).

Aşağıdaki durumlarda pasif ve aktif mobilizasyon uygulanmamalı veya kesilmelidir (25):

- Yüksek ateş,
- Kötüleşen dispne,
- Solunum frekansı >30 soluk/dakika,
- Oksijen tedavisi varlığında SpO₂ <% 93,
- Noninvaziv ventilasyon uygulaması sırasında FiO₂ >% 50,
- PEEP veya CPAP >10 cmH₂O,
- Solunum sıkıntısı varlığı,
- Arteriyel hipertansiyon varlığı,
- Bradikardi veya taşikardi,
- Aritmiler,
- Şok,

Tablo 1: Erken Mobilizasyon ve Fizyoterapi için Güvenlik Önlemleri (31).

Güvenlik Parametreleri	Yatak İçi Egzersizler ve Mobilizasyon	Yatak Dışı Egzersizler ve Mobilizasyon
Endotrakeal Tüp	Düşük risk	Düşük risk
Trakeostomi Tüpü	Düşük risk	Düşük risk
İnspire edilen oksijen fraksiyonu (FiO ₂)		
≤% 60	Düşük risk	Düşük risk
>% 60	Orta risk	Orta risk
Oksijen Saturasyonu (SpO ₂)		
≥% 90	Düşük risk	Düşük risk
<% 90	Orta risk	Yüksek risk
Solunum Frekansı		
≤30 soluk/dk	Düşük risk	Düşük risk
>30 soluk/dk	Orta risk	Orta risk
Yüksek Frekanslı Oksilatuar Ventilasyon (HFOV) Modu	Orta risk	Yüksek risk
Pozitif Ekspirasyon Sonu Basıncı (PEEP)		
≤10 cmH ₂ O	Düşük risk	Düşük risk
>10 cmH ₂ O	Orta risk	Orta risk
Hasta-Ventilatör Uyumsuzluğu	Orta risk	Orta risk
<p>Düşük risk: Düşük yan etki riski. Orta risk: Yan etki için potansiyel risk vardır ancak yararları fazladır. Mobilizasyon yavaş ve dikkatli bir şekilde yapılmalı ve gerekli önlemler alınmalıdır. Yüksek risk: Yan etki için önemli risk taşır. Özellikle önerilmediği, aktif mobilizasyon yapılmamalıdır.</p>		

- Derin sedasyon,
- Radyolojik lezyonların 24-48 saatte içinde ilerlediğine dair bulgu ve belirti (>% 50 artış).

Yatak içi ve dışında yapılacak olan mobilizasyon uygulaması ve egzersizlerin yan etki oluşturma potansiyeli vardır. Görülebilen yan etkiler özellikle fizyolojik parametrelerde (kalp hızı, kan basıncı, oksijen saturasyonu gibi) ani değişikliklere neden olma yönündedir. Bu nedenle, Tablo 1'de erken mobilizasyon ve rehabilitasyon için solunum parametreleri açısından güvenlik önlemleri ve risk potansiyeli verilmiştir (31).

COVID-19 AKUT DÖNEMİ SONRASINDA (POST-AKUT) FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON

COVID-19 pnömonisi ve ARDS'den toparlanan hastalarda, olguların post-akut fizyoterapi ve rehabilitasyon ihtiyaçları tam olarak bilinmemektedir. H1N1 ve SARS gibi viral enfeksiyonlardan elde edilen bilgiler, akut hastalık, ARDS ve yoğun bakım süreçleri sonrasında, solunum (4,32) ve fiziksel fonksiyon kayıpları (kas kütlesi ve kas fonksiyonu kaybı, myopati, kontraktürler, nöropati ve/veya yoğun bakımda edinilmiş zayıflık) (4,22,32,33) kognitif (34,35) ve emosyonel

fonksiyon bozuklukları (anksiyete, depresyon, post travmatik stres sendromu) (23,36,37), katılım ve yaşam kalitesi etkilenimi (32,38) olabileceğini göstermektedir. Akut solunum yetmezliği tanısı sonrası fiziksel fonksiyondaki en büyük değişiklik, taburcu olduktan sonraki ilk iki ayda ortaya çıkmaktadır (37). Komorbiditeleri olan olgular da süreç bir miktar daha uzayabilmektedir (22).

COVID-19 enfeksiyonundan iyileşen olgularda rehabilitasyon fazında solunum ve fiziksel fonksiyon kayıpları, kognitif bozukluklar ve emosyonel sorunlar nedeni ile fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarına gereksinim olabilecektir (Şekil 3) (22,23,39). Hipoksemik solunum yetmezliği ve etkilerinden toparlanma süreci değişkenlik gösterebilir (4). Akut COVID-19 hastalığını atlatan ancak enfeksiyon öncesi aktivite seviyesi ve fonksiyonel düzeylerine geri dönemeyen, kırılabilir yüksek hastalarda, fizyoterapi ve rehabilitasyon gerekli olabilir. Mekanik ventilasyondan ayrılmaya yönelik yaklaşımlar yapılabilir (22). Fonksiyonel kayıplar üzerine yoğunlaşılabilir. Gerekli ise dispne ve sekresyonlara yönelik uygulamalar bireysel temelde planlanabilir. Yüzükoyun pozisyonlama basınç yaraları, brakial pleksus yaralanması ve

plantar fleksiyon kontraktürlerine neden olabilir (18,33). Gelişimleri önlenemediyse, post-akut dönemde bu sorunlara yönelik yaklaşımların da uygulanması gündeme gelebilir. COVID-19'un solunum, kalp-dolaşım, kas iskelet ve sinir sistemi üzerindeki etkileri ve eşlik komorbiditeler dikkate alınmalıdır (22,23). Fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarına başlanmadan önce, hastanede kalış sırasında varsa kardiyak problemlerin (ör: aritmi, miyokardit) geçtiğinden emin olunmalıdır (4). Post-COVID-19 olgularındaki fizyoterapi ve rehabilitasyon ihtiyaçları ile ilgili bilgiler ve uygulamaların etkileri şekillendikçe, güncel önerilerde değişiklikler yapılması gerekli olabilir.

Bulaş riski devam eden dönem (ilk 6-8 hafta)

Muhtemel bulaşıcılığı devam eden post-COVID-19 hastasında, solunum fonksiyon testi ve egzersiz testi yapılmamaktadır (4). COVID-19'un neden olduğu viral enfeksiyonun kas metabolizması üzerindeki etkileri hakkında sınırlı bilgi vardır (22). Hastalığın kalp, vasküler yapılar (39), akciğer dolaşımı (7), dolaşımdaki parametreler (9) ve sinir sistemi (41) üzerinde de olumsuz etkileri bulunmaktadır. Şiddetli COVID-19 enfeksiyonuna eşlik eden kardiyovasküler (hipertansiyon, diabetes mellitus), respiratuar (kronik obstrüktif akciğer hastalığı) ve diğer sistemlere (immunsupresif durumlar, böbrek fonksiyon bozukluğu) ait komorbiditeler de dikkate alınarak, hasta rehabilitasyon açısından iyi analiz edilmelidir. Uygulamalar bireysel temelde planlanmalı ve düşük şiddette yapılmalıdır (4). İlk 6-8 hafta boyunca hastaların normal fonksiyonunu sürdürmeyi ve semptomlara göre ilerlemeyi hedefleyen düşük şiddetli fiziksel aktivite/egzersizler (<3 MET [metabolik eşitlik], modifiye Borg Skalası'nda dispne ve/veya yorgunluk için ≤3 puan) yapmaları önerilir (4,22,41). Egzersiz programına, ekipman kullanılmadan, çok az ekipman kullanarak veya vücut ağırlığı kullanılarak, nispeten basit, dereceli fonksiyonel kuvvetlendirme egzersizleri ile başlanmalıdır. Hastaların egzersiz ve aktiviteye olan cevapları (temperatür, SpO₂, FiO₂, öksürük, dispne, solunum frekansı, torakoabdominal dinamikler) izlenmelidir (22). Gerektiğinde ciddi zayıflığı olan hastalarda nöromusküler elektrik stimülasyonu uygulaması düşünülebilir (4,22). Hastalar birbir izlenmeli; grup egzersizleri yaptırılmamalıdır. Egzersizler sırasında noninvaziv

mekanik ventilasyon desteği verilmemelidir. Bu dönemde orta-yüksek şiddetli egzersiz eğitimi ve dirençli egzersiz eğitimi yapılması önerilmez. İzole olan ve enfeksiyon kontrolü uygulanan hastalarda, görüntülü arama, eğitim videoları, kamera ile görüşme gibi hasta ve fizyoterapist arasında güvenli iletişim ve rehberlik için tele-rehabilitasyon uygulamalarının kullanılması düşünülmelidir (4,22).

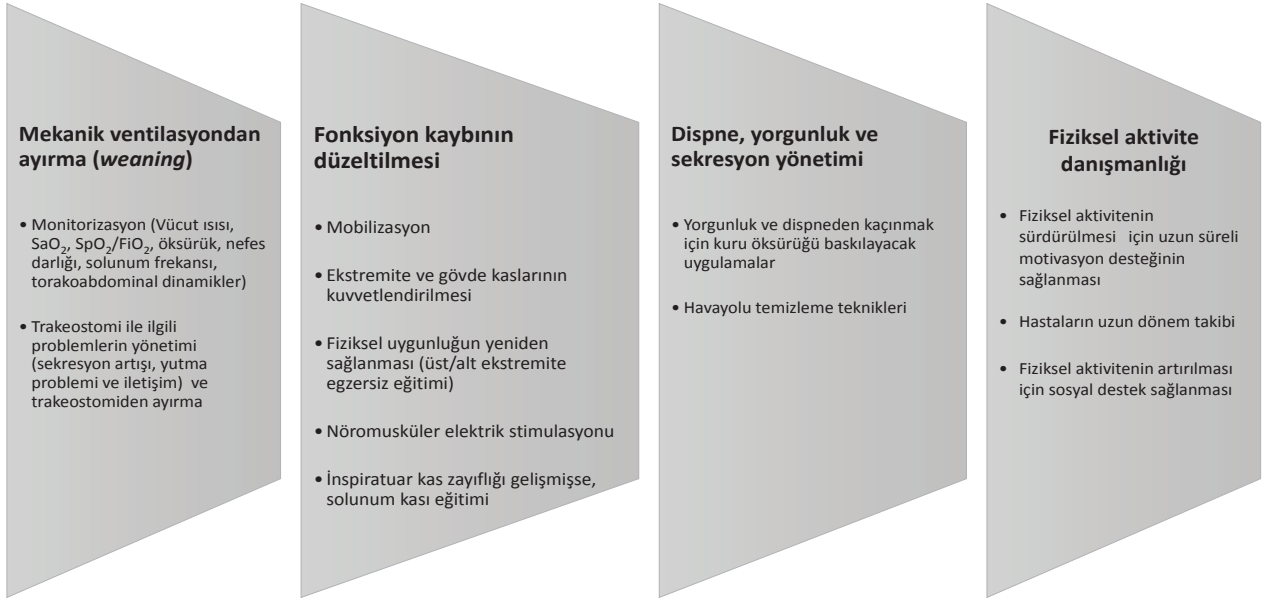
Bulaş riskinin olmadığı dönem (6-8 haftadan sonra)

Bulaşıcı olmayan dönemde (ör: taburcu olduktan 6-8 hafta sonra) veya ülkemizin enfeksiyon kontrol politikaları izin verdiğinde, COVID-19 hastalarının bireysel rehabilitasyon ihtiyaçlarını ele almak için rutin takip düşünülmelidir (Şekil 3). Değerlendirmede kalıcı fizyolojik kısıtlılıklara odaklanılabilir. Bulaşıcılığın olmadığı bu dönemde değerlendirilmede, solunum fonksiyonları, egzersiz kapasitesi, fonksiyonel kapasite, kas-iskelet fonksiyonu (normal eklem hareket açıklığı, kas kuvveti, zayıflık), denge, hasta tarafından bildirilen semptomlar, aktivite düzeyi ve sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi (SF-36 ve St George Solunum Anketi) değerlendirilebilir (4,22,32). Hastaların fonksiyonel kapasitelerini değerlendirmek için ekipman bulunamadığında, yürüme hızı, denge ve alt ekstremitte kas kuvvetini değerlendirebilen Kısa Fiziksel Performans Bataryası, 30 Saniye Otur Kalk testi, alt ve üst ekstremitte kas kuvvetini değerlendiren Medical Research Council Kas Kuvveti Değerlendirme Sistemi ve manual kas testi gibi kolay uygulanabilir testlerin kullanılması düşünülmelidir (4,22,37). Bu dönemde fonksiyonel, dispne, yorgunluk yönetimi ve havayolu sekresyon yönetimi ve fiziksel aktivite danışmanlığı gündeme gelebilir (Şekil 3).

Fizyoterapi ve rehabilitasyon ayrıca izolasyon ve yoğun bakımda tedavi sırasında deliryum, öfke, korku, distimi, uykusuzluk, panik atak veya izolasyon nedeni ile terk edilme hissi yaşayan veya tedaviye uyumsuzluk riski gösteren hastalarda anksiyete ve depresyonu azaltmaya da katkı sağlayabilir (22).

Sonuç olarak, SARS-CoV-2 nedenli COVID-19 hastalığı, insan vücudunun daha önce immunité geliştirmedeği son derece yeni bir durumdur. Çin'de başlayıp, başta Avrupa olmak üzere tüm Dünyada ve ülkemizde günlük yaşamı ve sağlık sistemini

POST-AKUT DÖNEMDE FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON



Şekil 3: Akut Dönem Sonrası (Post-Akut) Evrede COVID-19 Hastalarında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon.

etkilemektedir. Hastalık öncelikle büyük ölçüde solunumsal semptomlar verse de, multisistem etkileri, tedavisi ve sonuçları konusunda bilgiler henüz son derece sınırlıdır. COVID-19 hafiften ağıra farklı klinik görünümde ortaya çıkmaktadır. Bulaş riskinin yüksek olması nedeni ile yapılan uygulamalar COVID-19 hastalık sürecinde değişiklik gösterebilir. Bu nedenle hastaların hastalığın farklı dönemlerinde fizyoterapi ve rehabilitasyon açısından dikkatli izlenmesi, değerlendirilmesi ve uygulamaların olası olumsuz etkileri dikkate alınarak planlama ve tedavi yapılması gerekir. Klinik deneyim ve güncel literatürdeki bilgiler geliştikçe, fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları da risk yarar dengesi gözetilerek daha etkili olarak yapılabilecektir. Fizyoterapi ve rehabilitasyonun, hastalığın klinik seyrindeki aşamalar ve yan etkiler gözetilerek ve sağlık personeli için maksimum koruma sağlanarak uygulanması önemlidir.

KAYNAKLAR

1. COVID-19 (SARS-CoV2) Enfeksiyonu Rehberi (Bilim Kurulu Çalışması). T.C. Sağlık Bakanlığı. Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü. T.C. Sağlık Bakanlığı. (https://covid19bilgi.saglik.gov.tr/depo/rehberler/COVID-19_Rehberi.pdf) Erişim Tarihi: 12 Nisan 2020.
2. World Health Organization. Clinical management of severe acute respiratory infection (SARI) when COVID-19 disease is suspected. Interim Guidance, 2020. Erişim Tarihi: 5 Nisan 2020. WHO Reference number WHO/2019-nCoV/clinical/2020.4
3. Jin YH, Cai L, Cheng ZS, Cheng H, Deng T, Fan YP, et al., for the Hospital of Wuhan University Novel Coronavirus Management

and Research Team, Evidence-Based Medicine Chapter of China International Exchange and Promotive Association for Medical and Health Care (CPAM). A rapid advice guideline for the diagnosis and treatment of 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV) infected pneumonia (Standard Version). Mil Med Res. 2020;7(1):4.

4. Spruit MA, Holland AE, Singh SJ, Troosters T. Report of an Ad-Hoc International Task Force to develop an expert-based opinion on early and short-term rehabilitative interventions (after the acute hospital setting) in COVID-19 survivors. <https://ers.app.box.com/s/npzkvigt14w3pb0vbsth4y0fxe7ae9z9>. Erişim Tarihi: 1 Nisan 2020.
5. General Office of National Health Committee. Office of State Administration of Traditional Chinese Medicine. Notice on the issuance of a programme for the diagnosis and treatment of novel coronavirus (2019-nCoV) infected pneumonia (Trial Version 4). 2020.<http://bgs.satcm.gov.cn/zhengcewenjian/2020-01-28/12576.html>. Erişim tarihi: 29 Ocak 2020.
6. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. Lancet. 2020;395(10223):497-506.
7. Gattinoni L, Coppola S, Cressoni M, Busana M, Chiumello D. COVID-19 does not lead to a "typical" acute respiratory distress syndrome. Am J Respir Crit Care Med. 2020. doi:10.1164/rccm.202003-0817LE.
8. Madjid M, Safavi-Naeini P, Solomon SD, Vardeny O. Potential effects of coronaviruses on the cardiovascular system: a review. JAMA Cardiol. 2020 doi:10.1001/jamacardio.2020.1286.
9. Wenzhong L, Hualan L. COVID-19: attacks the beta-1 chain of hemoglobin captures the porphyrin to inhibit human heme metabolism. ChemRxiv. 2020. https://chemrxiv.org/articles/COVID19_Disease_ORF8_and_Surface_Glycoprotein_Inhibit_Heme_Metabolism_by_Binding_to_Porphyrin/11938173. Erişim Tarihi: 10 Nisan 2020.
10. Bornstein SR, Dalan R, Hopkins D, Mingrone G, Boehm BO. Endocrine and metabolic link to coronavirus infection. Nat Rev

- Endocrinol. 2020; doi: 10.1038/s41574-020-0353-9.
11. Yin S, Huang M, Li D, Tang N. Difference of coagulation features between severe pneumonia induced by SARS-CoV-2 and non-SARS-CoV-2. *J Thromb Thrombolysis*. 2020. doi: 10.1007/s11239-020-02105-8.
 12. Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, Liang WH, Ou CQ, He JX, et al., for the China Medical Treatment Expert Group for Covid-19. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *N Engl J Med*. 2020; doi: 10.1056/NEJMoa2002032.
 13. Mao L, Wang M, Chen S, He Q, Chang J, Hong C, et al. Neurological manifestations of hospitalized patients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective case series study. *BMJ*. 2020; doi: <https://doi.org/10.1101/2020.02.22.20026500>.
 14. Weiss SR, Leibowitz JL. Coronavirus pathogenesis. *Adv Virus Res*. 2011;81:85-164.
 15. Lai CC, Shih TP, Ko WC, Tang HJ, Hsueh PR. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and Coronavirus disease-2019 (COVID-19): the epidemic and the challenges. *Int J Antimicrob Agents*. 2020;55(3):105924.
 16. Chung M, Bernheim A, Mei X, Zhang N, Huang M, Zeng X, et al. CT imaging features of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV). *Radiology*. 2020; doi:10.1148/radiol.2020200230.
 17. Song F, Shi N, Shan F, Zhang Z, Shen J, Lu H, et al. Emerging coronavirus 2019-nCoV pneumonia. *Radiology*. 2020; doi:10.1148/radiol.2020200274.
 18. Lanza A, Bellini R, Bellofiore A, Cecchetto S, Colombo A, et al. Respiratory physiotherapy in patients with COVID-19 infection in acute setting: a position paper of Italian Association of Respiratory Physiotherapists. *Monaldi Arch Chest Dis*. 2020;90:1285. doi: 10.4081/monaldi.2020.1285.
 19. Ferioli M, Cisternino C, Leo V, Pisani L, Palange P, Nava S. Protecting healthcare workers from SARS-CoV-2 infection: practical indications. *Eur Respir Rev*. 2020;29:200068.
 20. Thomas P, Baldwin C, Bissett B, Boden I, Gosselink R, Granger CL. Physiotherapy management for COVID-19 in the acute hospital setting: recommendations to guide clinical practice. *J Physiotherapy*. 2020; doi: <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2020.03.011>.
 21. Wilson KC, Chotirmall SH, Bai C, Rello J, on behalf of the International Task Force on COVID-19. COVID-19: Interim guidance on management pending empirical evidence. From an American Thoracic Society led International Task Force. Available at www.thoracic.org/professionals/clinicalresources/diseaserelatedresources/covid19_guidance.pdf. Erişim Tarihi: 6 Nisan 2020.
 22. Vitacca M, Carone M, Clini E, Paneroni M, Lazzeri M, Lanza A, et al. Joint statement on the role of respiratory rehabilitation in the COVID-19 crisis: the Italian position paper. www.aiponet.it. 2020. Erişim Tarihi: 30 Mart 2020.
 23. Türkiye Fizyoterapistler Derneği. COVID-19 enfeksiyonunda fizyoterapi ve rehabilitasyon. <https://drive.google.com/file/d/1ivzxxxVVCmUI27Ug74Wl1bRPb09EkYni/view>. Erişim Tarihi: 9 Nisan 2020.
 24. COVID-19 Personal Protective Equipment (PPE) and physiotherapy practice from Chartered Society of Physiotherapy. Available at <https://www.physiofirst.org.uk/uploads/assets/47bd1451-2bd1-41ee-a8abf0be85a72294/001733COVID-19CSP-Position-on-PPEA4-DownloadV5.pdf>. Erişim Tarihi: 07 Nisan 2020.
 25. Thomas PJ, Paratz JD, Stanton WR, Deans R, Lipman J. Positioning practices for ventilated intensive care patients: current practice, indications and contraindications. *Aust Crit Care*. 2006;19(4):122-32.
 26. Comellini V, Artigas A, Nava S. Respiratory physiotherapy in critically ill patients. *ICU Management Practice*. 2019;19:100-8.
 27. Ambrosino N, Makhbah DN. Comprehensive physiotherapy management in ARDS. *Minerva Anesthesiol*. 2013;79(5):554-63.
 28. Brochard L, Slutsky A, Pesenti A. Mechanical ventilation to minimize progression of lung injury in acute respiratory failure. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017;195(4):438-42.
 29. Jang MH, Shin MJ, Shin YB. Pulmonary and physical rehabilitation in critically ill patients. *Acute Crit Care*. 2019; 34(1):1-13.
 30. Park WB, Poon LLM, Choi SJ, Choe PG, Song KH, Bang JH, et al. Replicative virus shedding in the respiratory tract of patients with Middle East respiratory syndrome coronavirus infection. *Int J Infect Dis*. 2018;72:8-10.
 31. Hashem MD, Nelliott A, Needham DM. Early mobilization and rehabilitation in the ICU: moving back to the future. *Respir Care*. 2016;61(7):971-9.
 32. Hsieh MJ, Lee WC, Cho HY, Wu MF, Hu HC, Kao KC, et al. Recovery of pulmonary functions, exercise capacity, and quality of life after pulmonary rehabilitation in survivors of ARDS due to severe influenza A (H1N1) pneumonitis. *Influenza Other Respir Viruses*. 2018;12(5):643-8.
 33. McNeary L, Maltser S, Verdusco-Gutierrez M. Navigating coronavirus disease 2019 (Covid-19) in psychiatry: a CAN report for inpatient rehabilitation facilities. *PM R*. 2020; doi: 10.1002/pmrj.12369.
 34. Mikkelsen ME, Shull WH, Biester RC, Taichman DB, Lynch S, Demissie E, et al. Cognitive, mood and quality of life impairments in a select population of ARDS survivors. *Respirology*. 2009;14(1):76-82.
 35. Marra A, Pandharipande PP, Girard TD, Patel MB, Hughes CG, Jackson JC, et al. Co-occurrence of post-intensive care syndrome problems among 406 survivors of critical illness. *Crit Care Med*. 2018;46(9):1393-1401.
 36. Vanhorebeek I, Latronico N, Van den Berghe G. ICU-acquired weakness. *Intensive Care Med*. 2020;46(4):637-53.
 37. Gandotra S, Lovato J, Case D, Bakhr RN, Gibbs K, Berry M, et al. Physical function trajectories in survivors of acute respiratory failure. *Ann Am Thorac Soc*. 2019;16(4):471-7.
 38. Luyt CE, Combes A, Becquemin MH, Beigelman-Aubry C, Hatem S, Brun AL, et al. REVA Study Group. Long-term outcomes of pandemic 2009 influenza A(H1N1)-associated severe ARDS. *Chest*. 2012;142(3):583-92.
 39. Herridge MS, Tansey CM, Matté A, Tomlinson G, Diaz-Granados N, Cooper A, et al; Canadian Critical Care Trials Group. Functional disability 5 years after acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2011;364(14):1293-304.
 40. Bansal M. Cardiovascular disease and COVID-19. *Diabetes Metab Syndr*. 2020; 14(3):247-50.
 41. Zhou L, Zhang M, Wang J, Gao J. SARS-Cov-2: underestimated damage to nervous system. *Travel Med Infect Dis*. 2020:101642. doi: 10.1016/j.tmaid.2020.101642.
 42. Chinese Association of Rehabilitation Medicine; Respiratory rehabilitation Committee of Chinese Association of Rehabilitation Medicine; Cardiopulmonary Rehabilitation Group of Chinesen Society of Physical Medicine and Rehabilitation. Recommendations for respiratory rehabilitation of COVID-19 in adult. *Zhonghua Jie He He Hu Xi Za Zhi*. 2020;43(0):E029. doi: 10.3760/cma.j.cn112147-20200228-00206.



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: _____





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	

