



# Spor Hekimliği Dergisi

Turkish Journal of Sports Medicine



p-ISSN: 1300-0551

e-ISSN: 2587-1498

## Editorial

**COVID-19 pandemic had negative impacts on clinical training of sports medicine residents**

Ömer Serkan Kara, Bülent Ülkar.....1

## Research Article

**Combined and comparative effects of plyometrics and dynamic stretching on vertical jump in volleyball players**

Usman Thattarauthodiyil, Bhaskar Shenoy.....3

**The relationship between pain intensity and scapular endurance and core muscle functionality in rotator cuff tendinopathy**

Yıldız Erdoğanoğlu, Özlem Görgülü.....9

**Comparison of the biomechanical parameters during drop jump on compliant and noncompliant surfaces: A new methodological approach**

Fırat Özdayan, Hikmet Gümüş, Celal Gençoğlu, Mert Tunar, Caner Çetinkaya, Berkant Muammer Kayatekin.....15

**Rectus femoris muscle thickness and cross-sectional area on ultrasonography may predict isometric and isokinetic knee extension strength: A cross-sectional study**

Ufuk Şekir, Uğur Can Yalaki, Bedrettin Akova.....21

**Effects of COVID-19 pandemic on the psychological states of youth and adult elite male athletes**

Yavuz Lima, Seçkin Şenşık, Nevzad Denerel, Onur Hürşitoğlu, Görkem A. Balcı, Gül Ü. Bolat, Metin Ergün.....31

**Effects of COVID-19 on physical activity and mood in the middle-aged people: Concerns and strategies**

Alireza Aghababa, Hadi Rohani, Maghsoud Nabilpoor, Apostolos Theos, J. Kinglesy Derek, Seyed Houtan Shahidi.....38

**The effect of resistance exercise on quality of life and fatigue in patients with gynecological cancer**

Seçkin Şenşık, İhsan Yörük, Ahmet Bilgi.....44

## Review Article

**Investigation of the effect of exercise on appetite and appetite hormones: A PubMed based systematic review**

Esmenur Kaya, Şerife Vatansever.....51

## Letter to the Editor

**Returning to play in the context of COVID-19: The Rugby Europe experience and challenges**

António Cruz-Ferreira, Philippe Tuccelli, Florent Marty.....58

Volume: 57

Issue: 1

March 2022

TURKISH SPORTS MEDICINE ASSOCIATION

# TURKISH JOURNAL OF SPORTS MEDICINE

Vol 57, No: 1, March 2022  
p-ISSN: 1300-0551  
e-ISSN: 2587-1498

Official publication of the Turkish Sports  
Medicine Association. Quarterly published  
scientific journal. **Please refer to below  
address for submission and subscription:**  
<http://submit.journalofsportsmedicine.org>

## Editor-in-Chief

**Prof. Bülent ÜLKAR**, MD, [ulkar@medicine.ankara.edu.tr](mailto:ulkar@medicine.ankara.edu.tr)  
Ankara University Faculty of Medicine, Sports Medicine Department, Ankara, Turkey

## Redaction & Language Editor

**Prof. Oğuz KARAMIZRAK**, PhD, [oguzkaram@hotmail.com](mailto:oguzkaram@hotmail.com)  
Ege University Faculty of Medicine, Sports Medicine Department, İzmir, Turkey

## Statistics Editor

**Prof. Atilla ELHAN**, PhD, [elhan@medicine.ankara.edu.tr](mailto:elhan@medicine.ankara.edu.tr)  
Ankara University Faculty of Medicine, Biostatistics Department, Ankara, Turkey

## Editorial Secretary

**Assoc. Prof. Sabriye ERCAN**, MD [sabriyeercan@gmail.com](mailto:sabriyeercan@gmail.com)  
Süleyman Demirel University Faculty of Medicine, Sports Medicine Department, Isparta, Turkey

## Turkish Sports Medicine Association Executive Committee

<b>President</b>	: Metin ERGÜN
<b>Vice-president</b>	: Bülent ÜLKAR
<b>General Secretary</b>	: Sabriye ERCAN
<b>Treasurer</b>	: Seçkin ŞENİŞİK
<b>Member</b>	: Aynur Sevgi ARSLAN
<b>Member</b>	: Hasan Nevzad DENEREL
<b>Member</b>	: Oğuz YÜKSEL
<b>Member</b>	: Şeyhmus KAPLAN
<b>Member</b>	: Tuğba KOCAHAN

## Associate Editors

**Assoc. Prof. Soner AKKURT**, MD,  
drsonerakkurt@hotmail.com  
Erciyes University Faculty of Medicine, Sports  
Medicine Department, Kayseri, Turkey

**Prof. Bedrettin AKOVA**, MD,  
bakova@uludag.edu.tr  
Uludağ University Faculty of Medicine , Sports  
Medicine Department, Bursa, Turkey

**Prof. Cem ÇETİN**, MD,  
sporhekimi@gmail.com  
Süleyman Demirel University Faculty of  
Medicine , Sports Medicine Department,  
Isparta, Turkey

**Assoc. Prof. Gürhan DÖNMEZ**, MD,  
gurhan.donmez@hacettepe.edu.tr  
Hacettepe University, Faculty of Medicine ,  
Sports Medicine Department, Ankara, Turkey

**Prof. Emin ERGEN**, MD, PhD,  
emin.ergen@aspetar.com  
Aspetar Sports Hospital, Doha, Qatar

**Prof. Metin ERGÜN**, MD,  
metin.ergun@ege.edu.tr  
Ege University Faculty of Medicine, Sports  
Medicine Department, İzmir, Turkey

**Assoc. Prof. Tolga SAKA**, MD,  
tolgasakamd@gmail.com  
Baltalimanı Metin Sabancı Bone Diseases  
Training And Research Hospital Sports  
Medicine Clinic, İstanbul, Turkey

**Prof. Ufuk ŞEKİR**, MD,  
ufuksek@hotmail.com  
Uludağ University Faculty of Medicine , Sports  
Medicine Department, Bursa, Turkey

**Prof. Yavuz YILDIZ**, MD,  
yavuz.yildiz@sbu.edu.tr  
University of Health Sciences, Gülhane  
Faculty of Medicine, Sports Medicine  
Department, Ankara, Turkey

**Asst. Prof. Oğuz YÜKSEL**, MD,  
oyuksel1@yahoo.com  
Dokuz Eylül University, Faculty of Medicine,  
Sports Medicine Department, İzmir, Turkey

**Prof. Rita TOMAS**, MD,  
ritatomas@gmail.com  
Lisbon School of Health Technology,  
Polytechnic Institute of Lisbon, Lisbon,  
Portugal

## Scientific Advisory Board

**Prof. Caner AÇIKADA**, PhD  
Indiana University, USA

**Assoc. Prof. Selçuk ADABAĞ**, MD, PhD  
Minnesota University, USA

**Dr. Talia ALENABI**, MD, PhD  
University of Waterloo, Canada

**Asst. Prof. Serdar ARITAN**, PhD  
Hacettepe University, Ankara

**Prof. Taner AYDIN**, MD  
Emeritus Professor of Sports Medicine, Aydın

**Prof. Tolga AYDOĞ**, MD, PhD  
Acıbadem University, İstanbul

**Prof. Bülent BAYRAKTAR**, MD, PhD,  
İstanbul University, İstanbul

**Prof. Cem Şeref BEDİZ**, MD, PhD  
Dokuz Eylül University, İzmir

**Prof. Mehmet BİNNET**, MD  
Ankara University, Ankara

**Prof. Demetri CONSTANTINOU**, MD  
University of Witwatersrand, RSA

**Assoc. Prof. Mehmet Mesut ÇELEBİ**, MD  
Ankara University, Ankara

**Dr. Andre DEBRUYNE**, MD  
SKA, Hasselt, Belgium

**Prof. Haydar DEMİREL**, MD, PhD  
Hacettepe University, Ankara

**Prof. Gıyasettin DEMİRHAN**, PhD  
Hacettepe University, Ankara

**Prof. Mehmet DEMİRTAŞ**, MD  
Memorial Hospital, Ankara

**Prof. Nenad DIKIC**, MD  
University of Belgrade, Serbia

**Prof. Mahmut Nedim DORAL**, MD  
Hacettepe University, Ankara

**Dr. Katharina GRIMM**, MD  
Aspetar Orthopaedic and Sports Medicine  
Hospital, Qatar

**Prof. Rüştü GÜNER**, MD, PhD  
Ankara University, Ankara

**Prof. Hakan GÜR**, MD, PhD  
Uludağ University, Bursa

**Assoc. Prof. Farzin HALABCHI**, MD  
Tehran University, Iran

**Prof. Tahir HAZIR**, PhD  
Hacettepe University, Ankara

**Asst. Prof. Louis HOLTZHAUSEN**, MD, PhD  
Aspetar Orthopedic and Sports Medicine  
Hospital, Qatar

**Prof. Tunç Alp KALYON**, MD  
Medicana Hospital, İstanbul

**Assoc. Prof. Şeyhmus KAPLAN**, MD  
Yüzüncü Yıl University, Van

**Prof. Mustafa KARAHAN**, MD  
Acıbadem University, İstanbul

**Prof. Erdem KAŞIKÇIOĞLU**, MD  
İstanbul University, İstanbul

**Prof. Vassilis KLISSOURAS**, PhD  
National and Kapodistrian University of  
Athens, Greece

**Prof. Feza KORKUSUZ**, MD  
Hacettepe University, Ankara

**Asst. Prof. Ziya KORUÇ**, PhD  
Hacettepe University, Ankara

**Asst. Prof. Galip Bilen KÜRKLÜ**, MD  
Necmettin Erbakan University, Konya

**Prof. Herbert LÖLLGEN**, MD  
Interventional Cardiology, Remscheid,  
Germany

**Prof. Levent ÖZÇAKAR**, MD  
Hacettepe University, Ankara

**Prof. Merter ÖZENCİ**, MD  
MedicalPark Hospital, Antalya

**Prof. Cengizhan ÖZGÜRBÜZ**, MD  
Ege University, İzmir

**Prof. Mohammad RAZI**, MD  
Iran University of Medical Sciences, Tehran,  
Iran

**Asst. Prof. Seçkin Şenışık**, MD  
Ege University, İzmir

**Prof. Emin TAŞKIRAN**, MD  
Ege University, İzmir

**Prof. Şefik TİRYAKİ**, PhD  
Mersin University, Mersin

**Assoc. Prof. Hüsrev TURNAGÖL**, PhD  
Hacettepe University, Ankara

**Prof. Ali Murat ZERGEROĞLU**, MD, PhD  
Ankara University, Ankara

**Assoc. Prof. Petra ZUPET**, MD  
University of Ljubljana, Slovenia

**Prof. çetin İŞLEĞEN**, MD  
Ege University, İzmir

# CONTENTS

Instructions to Authors.....	ii
<b>Editorial</b>	
<hr/>	
COVID-19 pandemic had negative impacts on clinical training of sports medicine residents Ömer Serkan Kara, Bülent Ülkar.....	1
<b>Research Article</b>	
<hr/>	
Combined and comparative effects of plyometrics and dynamic stretching on vertical jump in volleyball players Usman Thattarauthodiyil, Bhaskar Shenoy.....	3
The relationship between pain intensity and scapular endurance and core muscle functionality in rotator cuff tendinopathy Yıldız Erdoğanoğlu, Özlem Görgülü.....	9
Comparison of the biomechanical parameters during drop jump on compliant and noncompliant surfaces: A new methodological approach Fırat Özdalyan, Hikmet Gümüüş, Celal Gençoğlu, Mert Tunar, Caner Çetinkaya, Berkant Muammer Kayatekin.....	15
Rectus femoris muscle thickness and cross-sectional area on ultrasonography may predict isometric and isokinetic knee extension strength: A cross-sectional study Ufuk Şekir, Uğur Can Yalaki, Bedrettin Akova.....	21
Effects of COVID-19 pandemic on the psychological states of youth and adult elite male athletes Yavuz Lima, Seçkin Şenışık, Nevzad Denerel, Onur Hurşitoğlu, Görkem A. Balcı, Gül Ü. Bolat, Metin Ergün.....	31
Effects of COVID-19 on physical activity and mood in the middle-aged people: Concerns and strategies Alireza Aghababa, Hadi Rohani, Maghsoud Nabilpoor, Apostolos Theos, J. Kinglesy Derek, Seyed Houtan Shahidi.....	38
The effect of resistance exercise on quality of life and fatigue in patients with gynecological cancer Seçkin Şenışık, İhsan Yörük, Ahmet Bilgi.....	44
<b>Review Article</b>	
<hr/>	
Investigation of the effect of exercise on appetite and appetite hormones: A PubMed based systematic review Esmenur Kaya, Şerife Vatansever.....	51
<b>Letter to the Editor</b>	
<hr/>	
Returning to play in the context of COVID-19: The Rugby Europe experience and challenges António Cruz-Ferreira, Philippe Tuccelli, Florent Marty.....	58

# Instructions to Authors

## Aims and Scope

Turkish Journal of Sports Medicine is the official journal of the [Turkish Sports Medicine Association](#) and is published quarterly in March, June, September and December. It publishes original basic and clinical work in sports medicine and sports sciences. Original research articles, reviews, case reports, technical notes and studies presented at scientific meetings are accepted for evaluation. The journal aims to support and disseminate scientific and educational knowledge related to sports medicine, and introduce physical activity as a preventive and therapeutic agent in almost every field of applied medical sciences. It is an independent peer-reviewed international journal published in English. Manuscripts are refereed in accordance with a "double-blind peer reviewed" process for both referees and authors.

## Instructions to Authors

For the international authors, submission of Turkish headings, abstracts and keywords are not required. These will be provided by editorial office.

Authors should sign and send a copyright transfer form, which states that they transfer all rights of the manuscript to the Turkish Sports Medicine Association. Before the receipt of this form, the evaluation process of an article will not be initiated. It is the authors' responsibility to acquire copyright permission for the use of content that has been published in other publications (text, image, etc.). Rejected manuscripts will not be returned to their authors (except for artistic images).

An ORCID ID is required for all authors during the submission of the manuscript. The ID is available at <http://orcid.org> with free of charge.

The editor reserves the right to reject manuscripts that do not comply with the above-mentioned requirements. Corrections may be done without changing the main text.

The author assures that the manuscript is an original work that has not been previously published and is not currently submitted elsewhere. Only those presented at scientific meetings in the form of abstracts that do not exceed 300 words can be accepted for consideration, if notification of the scientific conference is made. If a submitted manuscript has previously been presented in a meeting; the name, date

and the location of the meeting should be stated during submission.

The author should attach the documents revealing all relevant permissions to publish quotations, text, tables, or illustrations from copyrighted sources. The author and the co-authors should sign the statement, by which they accept full responsibility for the accuracy of all content.

All manuscripts are reviewed by the editor and/or associate editors, and by at least two independent reviewers. For rejected manuscripts, return of the original illustrations or photographs is not applicable, unless notified by the author.

The manuscript format should be in accordance with Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals: Writing and Editing for Biomedical Publication (<http://www.icmje.org>).

Plagiarism screening is routinely done for every article submitted to the journal by the Editorial Office.

## Ethical Principles

The editorial and publication processes of the journal are shaped in accordance with the guidelines of the International Council of Medical Journal Editors ([ICMJE](#)) and Committee on Publication Ethics ([COPE](#)). The journal conforms to the [Principles of Transparency and Best Practice in Scholarly Publishing](#) ([doaj.org/bestpractice](http://doaj.org/bestpractice)).

Manuscripts in the form of clinical, experimental and drug investigations should be approved by the appropriate local ethics committee, and should be performed in accordance with the [Helsinki Declaration, revised 2013](#). Additionally relevant informed consent should be obtained from all subjects prior to the study and this should be stated clearly in the "Materials and Methods" section. Any research about animal experiments must follow the "[The Guide for the Care and Use of Laboratory Animals](#)" and should include a clear statement about it.

Authors are required to declare the statement on conflict of interests and terms of financial support.

## 1. General Guidelines

Manuscripts can only be submitted online at <http://journalofsportsmedicine.org>. The manuscript text should be written double-spaced with 12 pt size Calibri font, in a "Mi-

Microsoft® Word" program on A4 sized pages. Margins should be ample, with at least 3 cm of space on both sides. Pages should be numbered consecutively, starting with the title page as "1" at right bottom corner. Manuscript files should be blinded. The main text should not contain any information about the authors' names and affiliations.

The full term for which an abbreviation stands should precede the abbreviation's first use in the text in parentheses, and the use of standard abbreviations listed in the "Scientific Style and Format" is advocated.

### **Research Article**

This is the most important type of article since it provides new information based on original research. The main text of original articles should be structured with Introduction, Material and Methods (with subheadings), Results, Discussion, Conclusion subheadings. Articles should not exceed 4000 words and 40 references.

### **Review Article**

Reviews prepared by authors who have extensive knowledge on a particular field, and whose scientific background reflects itself into a high volume of publications with high citation potential are welcomed. Authors who would like to send review articles are required to have **at least 5 PubMed indexed articles related to the subject**.

These authors may be invited by the journal. Reviews should describe, discuss and evaluate the current level of knowledge of a topic, and should guide future studies. The main text should contain Introduction, Clinical and Research Consequences, and Conclusion sections. Review articles should not exceed 5000 words and 80 references.

### **Case Report**

Case reports should include the title, abstract, key words, introduction, case, discussion and references. It should be limited to 1000 words and 20 references. It should be supported by illustrations and photographs.

### **Editorial**

Editorials are primarily provided by the Editor, but brief commentaries (500-750 words) may be submitted for consideration.

### **Letters to the Editor**

This type of manuscript discusses important parts, overlooked aspects, or lacking parts of a previously published article. Articles on subjects within the scope of the journal that might attract the readers' attention, particularly educational cases, may also be submitted in the form of a "Letter to the Editor". Readers can also present their comments on the published manuscripts in the form of a "Letter to the

Editor." Abstract, Keywords, Tables, Figures, Images, and other media should not be included. The text should be unstructured. The manuscript that is being commented on must be properly cited within the letter.

### **2. Title Page / Cover Letter**

The title page and cover letter are generated automatically during the online submission process. There is no need to prepare and upload them separately. In addition to the title, a running title of the manuscript (not more than 50 characters including spaces) should be entered. In the cover letter section, authors should state that there is no conflict of interest associated with the manuscript. In the event of a conflict of interest for any of the authors, please provide a disclosure of interest by giving a detailed explanation.

### **3. Abstract**

Original articles should have a structured abstract including the following subheads: Objective, Materials and Methods, Results, and Conclusions. For case reports, the structured abstract is not used. Limit the abstract to 300 words. Abbreviations should be avoided. References, tables and citations should not be used in an abstract.

### **4. Keywords**

Authors must include relevant keywords (2-5) on the line following the end of the abstract. Use appropriate subject headings as listed in [www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html](http://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html).

### **5. Tables / Graphs / Illustrations / Photograph**

Tables, figures (graphs, illustrations and photographs) should not be placed in the main text. Separate files should be prepared for tables (each table on a separate page) and figures such as graphs, illustrations and photographs. Please supply electronic files for all figures and illustrations including photographs as gif or jpg images with a minimum resolution of 300 dpi, and do not use "embedded" figures.

Each table and figure should have a self-explanatory title and be numbered in their citation order in the text. Arabic numerals should be preferred for tables, figures and the like. Also, each legend should describe clearly what the illustration represents and what each abbreviation means. Tables should not repeat the data of the text. In the case of the use of a previously published table, figure or illustration, written permission from the publisher should be submitted with the manuscript. Identifying information including names, initials, hospital IDs and pedigrees should not be written. Information or illustrations must not permit identification of patients, and written informed consent for publication must be sought for any photograph.

## 6. References

References should be arranged in Vancouver style recommended by ICMJE.

Number the references in the order they are mentioned in the text; do not alphabetize. Recent publications should be cited as much as possible. In the text, author's citations must be followed by the reference number in parentheses. At the end of the text, identify references with Arabic numerals. Journal names should be abbreviated in accordance with Index Medicus/MEDLINE/PubMed (<https://www.nlm.nih.gov/archive/20130415/tsd/serials/lji.html>). In the reference, the names of all authors should be stated up to six or less. Otherwise, the first six names should be followed by "et al." and institutional working groups, if any. Examples related to correct use of references are given below:

(Detailed information is accessible from NIH)

**Journal Article:** Sarzynski MA, Davidsen PK, Sung YJ, Hesselink MKC, Schrauwen P, Rice TK, et al. Genomic and transcriptomic predictors of triglyceride response to regular exercise. *Br J Sports Med.* 2015;49:1524-31

**Book With a Single Author:** Astrand PO. *Experimental Studies of Physical Working Capacity in Relation to Sex and Age.* 1st ed. Copenhagen: Ejnar Munksgaard; 1952.

**Editor(s) as Authors:** Astrand PO, Rodahl K, Dahl HA, Stromme SB, editors. *Textbook of Work Physiology: Physiological Bases of Exercise.* 4th ed. Champaign: Human Kinetics; 2003.

**Chapter of a Book:** Ergen E, Ulkar B. Principles of injury care and rehabilitation: proprioception and coordination. In: Frontera WR, Herring SA, Micheli L, Siver JK, editors. *Clinical Sports Medicine.* 1st ed. London: Elsevier; 2007. p. 237-55.

**Presentation in Proceeding Book:** Sa MM, Azevedo R, Malcata A, Machado O. Noise in physical education activities. In: Ergen E, Ulkar B, Guner R, editors. *EFSMA 2009. Proceedings of the 6th European Congress of Sports Medicine;* 2009 Oct 14-18; Antalya, Turkey. Bologna: Medimond; 2009. p. 295-8.

**Thesis:** Eraslan A. Glukozamin sülfatın ön çağraz bağ rekonstrüksiyonu sonrası diz ağrısı ve fonksiyonu üzerine etkisi. *Ankara University Faculty of Medicine Sports Medicine Department Thesis.* Ankara: Ankara University. 2010.

**Web materials:** eatright.org [Internet]. Chicago: Academy of Nutrition and Dietetics; c2016 [cited 2016 Dec 27]. Available from: <https://www.eatright.org/>.

## Fees

There is not any submission or evaluation fee for all manuscripts submitted for publication.

## Open Access

Articles are freely available to both subscribers and the wider public with permitted reuse.

## Copyright Transfer

Authors accept full responsibility for the accuracy of all content, including findings, citations, quotations and references contained within the manuscript. Copyright assignment is a condition of publication and papers will not be passed to the publisher for production unless copyright has been assigned. All authors will be required to sign the "copyright transfer form" following acceptance of the manuscript.

## Copyright

Turkish Journal of Sports Medicine is published using the open access model. All content is available free of charge without restrictions from the journal's website at: [www.journalofsportsmedicine.org](http://www.journalofsportsmedicine.org).

## Material Disclaimer

Scientific and legal responsibilities pertaining to the papers belong to the authors. The contents of the manuscripts, and accuracy of references along with the copyright authority of the figures and tables are also the author's responsibility. Neither the Turkish Sports Medicine Association, nor the Editor, the Editorial Board or the publisher accept any responsibility for the articles.

## Peer Review Process

### 1. Submission of Paper

The corresponding or submitting author submits the paper to the journal. This is via an online system.

### 2. Editorial Office Assessment

The journal checks the paper's composition and arrangement against the journal's Author Guidelines to make sure it includes the required sections and stylizations. The quality of the paper is not assessed at this point.

### 3. Appraisal by the Editor-in-Chief (EIC)

The EIC checks that the paper is appropriate for the journal and is sufficiently original and interesting. If not, the paper may be rejected without being reviewed any further.

### 4. EIC Assigns an Associate Editor (AE)

Associate Editors handle the peer review.

### *5. Invitation to Reviewers*

The handling editor sends invitations to individuals he or she believes would be appropriate reviewers. As responses are received, further invitations are issued, if necessary, until at least 2 acceptances are obtained.

### *6. Response to Invitations*

Potential reviewers consider the invitation against their own expertise, conflicts of interest and availability. They then accept or decline. If possible, when declining, they might also suggest alternative reviewers.

### *7. Conduction of the Review*

The reviewer sets time aside to read the paper several times. The first read is used to form an initial impression of the work. If major problems are found at this stage, the reviewer may feel comfortable rejecting the paper without further work. Otherwise they will read the paper several more times, taking notes so as to build a detailed point-by-point review. The review is then submitted to the journal, with a recommendation to accept or reject it – or else with a request for revision (usually flagged as either major or minor) before it is reconsidered.

### *8. Evaluation of the Reviews*

The handling editor considers all the returned reviews before making an overall decision. If the reviews differ widely, the editor may invite an additional reviewer so as to get an extra opinion before making a decision.

### *9. The Decision*

The editor sends a decision email to the author including any relevant reviewer comments.

### *10. Next Steps*

If accepted, the paper is sent to production. If the article is rejected or sent back for either major or minor revision, the handling editor includes constructive comments from the reviewers to help the author improve the article. At this point, reviewers be sent an email or letter letting them know the outcome of their review. If the paper was sent back for revision, the reviewers expect to receive a new version, un-

less they have opted out of further participation. However, where only minor changes were requested this follow-up review is done by the handling editor.

### **Subscription**

Achieved online at <http://journalofsportsmedicine.org>. Tables of contents, abstracts and full texts of all articles published are free to all readers. The Editorial Office and the Publisher may be contacted for detailed information on any subject.

### **Plagiarism**

Screening for plagiarism is routinely applied with iThenticate to verify the originality of papers submitted to our journal.

### **Publisher**

#### **Turkish Sports Medicine Association**

Ege University Faculty of Medicine Sports Medicine Department

PK: 24

35100, Bornova / İzmir, TURKEY

Phone: +90 232 390 23 80

Fax: +90 232 343 80 53

E-mail: [tshd@sporhekimlernernegi.org](mailto:tshd@sporhekimlernernegi.org)

### **Permission Requests**

Permission requests to reproduce copies of articles for non-commercial use may be obtained from the Editorial Office.

### **Editorial Office**

Dr. Bülent Ülkar

Ankara University Faculty of Medicine, Sports Medicine Department, Dikimevi, Ankara, TURKEY

Phone: +90 312 595 71 25

E-Mail: [editor@journalofsportsmedicine.org](mailto:editor@journalofsportsmedicine.org)

### **Technical Contact**

Çiğdem Eratak

Yazılım Parkı Bilişim Teknolojileri D.O.R.P. Ltd. Şti.

E-Mail Address: [ceratak@yazilimparki.com.tr](mailto:ceratak@yazilimparki.com.tr)

Web Address: [www.yazilimparki.com.tr](http://www.yazilimparki.com.tr)

Research Article / Araştırma Makalesi

# The relationship between pain intensity and scapular endurance and core muscle functionality in rotator cuff tendinopathy

## Rotator manşet tendinopatisinde ağrı şiddeti ile skapular kasların dayanıklılığı ve kor kaslarının işlevselliği arasındaki ilişkinin incelenmesi

Yıldız Erdoğanoglu<sup>1</sup> ID, Özlem Görgülü<sup>2</sup> ID

<sup>1</sup>Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Faculty of Health Sciences, Antalya Bilim University, Antalya, Turkey

<sup>2</sup>Institute of Health Sciences, Physiotherapy and Rehabilitation Program, Üsküdar University, İstanbul, Turkey

### ABSTRACT

**Objective:** To examine the relationship between pain intensity and endurance of scapular muscles and functionality of core muscles in patients with rotator cuff tendinopathy.

**Methods:** Forty voluntary patients between 25-65 years old (25 women, 15 men) were involved in the study. The pain level, scapular endurance, and the functionality of core muscles were measured with numerical pain scale (NPRS), scapular muscular endurance test, single-leg wall stance test, and repetitive single-leg squat test, respectively.

**Results:** The mean age of the patients was  $43.95 \pm 10.12$  years, the mean pain intensity was  $6.57 \pm 1.41$ . The mean scapular endurance of patients was  $24,525 \pm 20,13$  seconds. The mean of single-leg wall stance test was  $12,9 \pm 10,01$  sec, and the mean of repetitive single-leg squat test was  $6,85 \pm 3,93$  repeats. A significant negative correlation was found between pain intensity and scapular endurance ( $p=0,021$ ,  $r=-0,363$ ). A significant negative correlation was found between pain intensity and the functionality of core muscles of patients (the mean of single-leg wall stance test, the mean of repetitive single-leg squat test) ( $p=0,007$ ,  $r=-0,417$ ;  $p=0,042$ ,  $r=-0,323$ , respectively). A significant positive correlation was found between scapular endurance and the functionality of core muscles of patients (the mean of single-leg wall stance test, the mean of repetitive single-leg squat test), ( $p=0,001$ ,  $r=0,868$ ;  $p=0,001$ ,  $r=0,742$ , respectively).

**Conclusion:** Patients with rotator cuff tendinopathy reported moderate pain and it has been detected that the endurance of the scapular muscles and the functionality of the core muscles were decreased. It has also been shown that increase in pain intensity led to decrease in the endurance of the scapular muscles and the functionality of the core muscles. These results suggested that rehabilitation practices targeting the improvement of scapular muscle endurance and core muscle functionality should be considered in the physiotherapy and rehabilitation programs of patients diagnosed with rotator cuff tendinopathy.

**Keywords:** Rotator cuff, tendinopathy, pain, scapular muscles, core muscles

### ÖZ

**Amaç:** Rotator manşet tendinopatisi olan hastalarda, ağrı şiddeti ile skapular kasların dayanıklılığı ve kor kaslarının işlevselliği arasındaki ilişkiyi incelemek amaçlanmıştır.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmaya, 25-65 yaşları arasında rotator manşet tendinopatisi tanısı almış 40 hasta (25 kadın, 15 erkek) dahil edildi. Hastaların ağrı şiddetleri Numerik Ağrı Skalası (NAS) ile, skapular kasların dayanıklılığı skapular kassal endurans testi (SKET), kor kaslarının işlevselliği ise tek bacak duvar oturuşu testi ve tekrarlayan tek bacakla çömelme testi ile değerlendirildi.

**Bulgular:** Hastaların, yaş ortalaması  $43,95 \pm 10,12$  yıl, ağrı şiddeti ortalaması  $6,57 \pm 1,41$ , skapular kas dayanıklılık ortalaması  $24,525 \pm 20,13$  sn, tek bacakla duvar oturuşu testi ortalaması  $12,9 \pm 10,01$  sn ve tek bacakla çömelme testi ortalaması  $6,85 \pm 3,93$  tekrar idi. Hastaların, ağrı şiddetleri ile skapular kasların dayanıklılığı ( $p=0,021$ ,  $r=-0,363$ ) ve kor kaslarının işlevselliği (Tek Bacak Duvar Oturuş Testi Dominant ve Tekrarlayan Tek Bacakla Çömelme Dominant) arasında ( $p=0,007$ ,  $r=-0,417$ ;  $p=0,042$ ,  $r=-0,323$ , sırasıyla) negatif yönlü orta şiddette anlamlı bir ilişki bulundu. Hastaların, skapular kaslarının dayanıklılığı ile kor kaslarının işlevselliği (Tek Bacak Duvar Oturuş Testi Dominant ve Tekrarlayan Tek Bacakla Çömelme Dominant) arasında ise pozitif yönlü kuvvetli anlamlı ilişki olduğu görüldü ( $p=0,001$ ,  $r=0,868$ ;  $p=0,001$ ,  $r=0,742$ ).

**Sonuç:** Rotator manşet tendinopatisi tanısı almış hastaların orta şiddette ağrı bildirdikleri, skapular kas dayanıklılığı ve kor kasları işlevselliğinin azaldığı görüldü; ağrı şiddetinin artması ile skapular kas dayanıklılığı ve kor kasları işlevselliğinin azaldığı görüldü. Bu sonuçlar, rotator manşet tendinopatisi tanısı almış hastaların fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarında skapular kas dayanıklılığı ve kor kasları işlevselliğini arttırmaya yönelik rehabilitasyon uygulamalarının göz önünde bulundurulması gerektiğini düşündürdü.

**Anahtar Sözcükler:** Rotator manşet, tendinopati, ağrı, skapular kaslar, kor kasları

Received / Geliş: 05.05.2021 · Accepted / Kabul: 27.07.2021 · Published / Yayın Tarihi: 27.10.2021

Correspondence / Yazışma: Yıldız Erdoğanoglu · Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Antalya, Turkey. · yildiz.erdoganoglu@gmail.com

Cite this article as: Erdoganoglu Y, Gorgulu O. The relationship between pain intensity and scapular endurance and core muscle functionality in rotator cuff tendinopathy. Turk J Sports Med. 2022;57(1):9-14; http://doi.org/10.47447/tjism.0565

## GİRİŞ

Omuz yaralanmaları yaygın kas-iskelet sistemi sorunlarından biri olarak karşımıza çıkmakta ve bir yıllık prevalansı %47, yaşam boyu prevalansı %70'e kadar çıkabilmektedir (1).

Omuz kompleksi, gövde ve üst ekstremitayı birbirine bağlayarak üç farklı düzlemde hareket yeteneğine sahip karmaşık bir yapıdır. Rotator manşeti oluşturan supraspinatus, infraspinatus, subskapularis ve teres minör humerus proksimaline yapışmadan önce glenohumeral eklemlerle karşılaşır. Rotator manşet kasları esas olarak omuz hareketlerinden sorumlu olsa da omuz stabilizasyonu için de oldukça önemlidir (2). Rotator manşet kasları glenohumeral eklemin dinamik stabilizasyonuna katkıda bulunurken, eklem kapsülü ve ligamentler omuz ekleminin statik stabilizasyonunu sağlar (3). Skapulohumeral grup rotator manşet kaslarını içermektedir. Rotator manşet kaslarının kontraksiyonu ile esas olarak eklem yüzeyleri arasında kompresyon sağlanır. Rotator manşet kaslarının kontraksiyonu eklem hareketi ile birlikte ligamentlerin gerimini sağlayarak kısalmış kaslara bariyer etkisi ile direnç göstermektedir. Kas kuvvetlerinin koordinasyonu ile humerus başı eklem merkezinde tutulur (4,5). Omuz ağrısının yaygın nedenlerinden biri rotator manşet tendinopatimidir, genellikle ortaya çıkan ilk semptom ağrıdır ve omuz ağrısı insidansı yaşla birlikte önemli ölçüde artar, 65 yaş üstü kişilerde en sık görülen kas-iskelet sistemi sorunudur (1). Rotator manşet tendinopatısında, omuz ağrısı ve giderek artan omuz eklem hareket kısıtlılığı, üst ekstremitenin fonksiyonunda ve beraberinde yaşam kalitesinde azalmaya neden olmaktadır (3). Rotator manşet tendinopatisi, günlük yaşam aktivitelerini bozar, iş kaybına yol açması ve tedavi maliyetleri nedeniyle önemli bir sosyo-ekonomik yüküdür(1).

Skapula, omuz eklem hareketi için stratejik bir yapıdır ve glenohumeral eklemlerde kontrollü mobilite ile dinamik stabilizasyondan sorumludur. Omuz ekleminde olduğu gibi gövde ile üst ekstremitayı birbirine bağlayarak, doğru omuz hareketlerinin meydana gelmesi için temel teşkil etmektedir (2). Skapula, rotator manşet kaslarının tutunarak kinetik zincir fonksiyonuna katkıda bulunur (6). Trapezius ve serratus anterior gibi skapular stabilizasyondan sorumlu kaslardaki yorgunluk ve zayıflık, sadece nöromusküler fonksiyonda azalmaya değil, aynı zamanda sıkışma sendromu, rotator manşet sendromu, labral yaralanma ve çok yönlü instabilite gibi omuz eklemi yaralanmalarına yol açabilir (7,8).

Kor bölgesi, anteriorda abdominal, posteriorda sırt, inferiorda pelvik ve superiorda diyafram kaslarından oluşur ve 'güç evi' olarak da adlandırılır. Bu güç evi ekstremitelerin organizasyonu için temel teşkil etmektedir (9). Kor stabilize-

si, aktivite sırasında kuvvet üretimi ve transferi için kasal kapasite, gövde ve pelvik kas sisteminin de nöromusküler kontrolünü gerektirir (10).

Hem kor hem de skapular bölge, üst ekstremita fonksiyonel aktiviteleri için pivot nokta görevi görmektedir. Bu nedenle, kinetik zincirden türeyen kor ve skapular bölge, üst ekstremita fonksiyonları için stratejik öneme sahiptir. Skapular ve kor stabilizatör kasları arasında bir ilişki olabileceğini ileri süren ve sağlıklı olgularda yapılan çalışmalarda skapular kas dayanıklılığı ile lateral kor kaslarının dayanıklılığı arasında bir bağlantı olduğu gösterilmiştir (8, 11). Ancak, bu ilişkinin niteliği hakkında kesin bilgi için daha çok araştırmaya ihtiyaç olduğu anlaşılmaktadır. Rotator manşet tendinopatilerinde, ağrı şiddeti ile skapular kasların dayanıklılığı ve kor kaslarının işlevselliği arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma, rotator manşet tendinopatisi tanısı almış hastalarda, ağrı şiddeti ile skapular kasların dayanıklılığı ve kor kaslarının işlevselliği arasındaki ilişkiyi araştırmak ve kinetik zincirden türeyen bu iki yapının birbirinden etkilenip etkilenmediğini araştırmak için planlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma, Üsküdar Üniversitesi NP-Tıp Merkezi'ne başvuran rotator manşet sendromu tanısı almış gönüllü hastalar üzerinde yapıldı. Çalışmanın gerçekleştirilebilmesi için gerekli etik kurul izni alındı (Üsküdar Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu 21.02.2019 tarihli 61351342-/2019-128 no'lu karar). Bu araştırma Helsinki Deklarasyonuna uygun olarak gerçekleştirildi ve çalışmaya katılan gönüllülerin yazılı onamları alındı.

### Katılımcılar

Çalışmaya, 25-65 yaş aralığında, tanısı uzman hekim tarafından fizik muayene ve MRI ile konmuş, Neer ve Hawkins testleri (+), en az 6 aydır ağrısı olan subraspinatus tendiniti ve/veya rotator manşet tendinopatili hastalar dahil edildi. Rotator manşet parsiyel ve tam kat rüptür, subakromiyal ve intraartiküler enjeksiyon uygulanması, gebelik, omuz eklem hiper mobilitesi, diyabet, hipotiroidizm, nörolojik ve inflamatuvar eklem hastalıklarına sahip hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

### Ölçümler

#### 1. Demografik ve klinik bilgi formu

Çalışmacılar tarafından oluşturulan sosyodemografik veri formuna hastaların boy, kilo, vücut kütle indeksi (VKİ), etkilenen üst ekstremita, baskın üst ekstremita, baskın alt ekstremita bilgileri kaydedildi.

## 2. Ağrı şiddeti değerlendirilmesi

Hastaların ağrı şiddetleri, “0” (ağrı yok) ile “10” (dayanılmaz ağrı) arasında değişen 10 cm’ lik Numerik Ağrı Skalası (NAS) ile değerlendirildi. Hastalara, “Şu an hissettiğiniz ağrıya kaç puan verirsiniz?” sorusu yöneltildi ve hastalardan ölçek üzerinde ağrılarına puan vermeleri istendi (12).

## 3. Skapular kasların dayanıklılık değerlendirilmesi

Serratus anterior ve trapezius kaslarının dayanıklılığı, skapular endurans testi ile dinamometre kullanılarak değerlendirildi ve sonuçlar saniye cinsinden kaydedildi. Test, katılımcıların yüzü duvara dönük ve ayakta durma pozisyonunda, omuz ve dirsekler 90 derece fleksiyondayken yapıldı. Her iki skapula nötral pozisyondayken, dirseklerin arasına farklı ebatlardaki (18-36 cm) 10 çubuk arasından seçilen uygun bir çubuk ile birlikte bir dinamometre yerleştirildi. Katılımcılardan, 1 kg yük kapasitesi okuyuncaya kadar omuz dış rotasyonu yapmaları ve bu pozisyonu korumaları istendi. Katılımcıların direnci koruyamadığı, çubuğu düşürdüğü, 90 derece omuz fleksiyonunu koruyamadığı veya dayanılmaz bir ağrı bildirdiği durumda test sonlandırıldı ve sonuç saniye cinsinden kaydedildi (13).

## 4. Kor kaslarının işlevsellik değerlendirilmesi

Kor kaslarının işlevselliği, tek bacak duvar oturma testi ve tekrarlayan tek bacakla çömelme testi ile değerlendirildi. Her iki test de sağ ve sol olmak üzere iki taraflı olarak yapıldı. Tek bacak duvar oturma testinde, katılımcılardan sırtı duvara yaslı iken, 90 derece diz ve kalça fleksiyonu yaparak bir alt ekstremitesini serbest kalacak şekilde kaldırmaları istendi ve bu pozisyonu koruyabildikleri maksimum süre saniye cinsinden kaydedildi. Tekrarlayan tek bacakla çömelme testinde kişilerden, dik pozisyonda, tek bacağı üzerinde 60 derece diz fleksiyonu ve 65 derece kalça fleksiyonu pozisyonuna gelinceye kadar çömelmesi ve tekrar başlangıç pozisyonuna dönmeleri istendi ve pozisyonu korudukları sürece gerçekleştirilen maksimum tekrar sayısı kaydedildi. Başlangıçta testler hastalara gösterilerek anlatıldı ve testlerde hastaların pozisyonu korudukları sürece gerçekleştirilen maksimum süre ve tekrar sayısı kaydedildi. Üç deneme yapılarak ortalaması alındı (14).

## İstatistiksel Analiz

Çalışmaya başlamadan önce yapılan örneklem büyüklüğü analizinde, alfa anlam düzeyi (Tip I hata) yani  $\alpha=0,05$ , elde etmek istediğimiz güç değeri (Tip II hata) yani  $\beta=0,95$  olarak alındı. Etki genişliği  $|\rho|=0,394$  olarak alındı (15). Bunun sonucunda ise çalışmaya alınacak kişi sayısı minimum 40 olarak belirlendi. Bu işlemler G\*Power 3.1.9.2 yazılımı kullanılarak yapıldı.

Çalışma verileri SPSS 21.0 versiyonu kullanılarak analiz edildi. Değişkenlerin normal dağılımı Kolmogrov-Smirnov Normality Test ile değerlendirildi. Numerik ağrı skoru, skapular kasların dayanıklılığı, tek bacak duvar oturma testi baskın taraf, tek bacak duvar oturma testi baskın olmayan taraf, tekrarlayan tek bacakla çömelme baskın taraf, tekrarlayan tek bacakla çömelme baskın olmayan taraf değerleri normal dağılıma uygun değildi. Değerlendirilen grup için tanımlayıcı istatistikler hesaplandı. Sürekli değişkenleri tanımlayan istatistikler ortalama ve standart sapma türünden verildi. Niceliksel verilerin arasındaki ilişkinin incelenmesi için Pearson Correlation testi kullanıldı. Sonuçlar %95’lik güven aralığında,  $p<0,05$  anlamlılık düzeyinde değerlendirildi.

## BULGULAR

Çalışmaya, dahil edilme kriterlerine uygun 40 hasta gönüllü oldu. Çalışma 25-65 yaşları arasında gönüllü 40 hasta (25 kadın, 15 erkek) ile tamamlandı.

Hastaların, yaş ortalamaları  $43,95\pm 10,12$  yıl, boy ortalamaları  $169,52\pm 7,56$  cm, vücut ağırlığı ortalamaları  $75,78\pm 10,11$  kg olarak ve vücut kütle indeksi ortalamaları  $26,40$  kg/m<sup>2</sup> olarak bulundu. Çalışmaya katılanların %37,5’i (15 kişi) erkek, %62,5’i (25 kişi) kadındı. Etkilenen üst ekstremitesi sağ taraf olan 32, sol taraf olan 8 kişi vardı. Hastaların baskın üst ekstremitesi sağ taraf olan 35, sol taraf olan ise 5 kişi vardı. Çalışmada, baskın üst ekstremitesi etkilenmiş 37 hasta bulunmaktaydı. Hastaların baskın alt ekstremitesi sağ olan 35, sol taraf olan ise 5 kişi vardı (Tablo 1).

Tablo 1. Bireylerin tanımlayıcı verileri (n=40)

	Ortalama $\pm$ Standart Sapma	En küçük $\pm$ Standart Sapma	En büyük $\pm$ Standart Sapma
Yaş	25.60 $\pm$ 4.70	18.00 $\pm$ 4.70	35.00 $\pm$ 4.70
Boy (cm)	177.85 $\pm$ 5.86	166.00 $\pm$ 5.86	189.00 $\pm$ 5.86
Ağırlık (kg)	77.20 $\pm$ 7.74	63.00 $\pm$ 7.74	96.00 $\pm$ 7.74
VKİ	24.46 $\pm$ 2.30	18.80 $\pm$ 2.30	33.60 $\pm$ 2.30

VKİ: Vücut Kütle İndeksi

Tablo 2. Değerlendirme yöntemlerinin tanımlayıcı verileri

Değerlendirme Yöntemleri	Tanımlayıcı İstatistikler (n=40) Ortalama $\pm$ Standart Sapma
Ağrı şiddeti	6.57 $\pm$ 1.41
Abdominal dayanıklılık	40.95 $\pm$ 2.68
Sırt ekstansör kaslarının dayanıklılığı	30.61 $\pm$ 1.97
Üst ekstremitte dayanıklılığı	35.85 $\pm$ 2.39
Alt ekstremitte dayanıklılığı	30.81 $\pm$ 2.15
Kor kaslarının fonksiyonelliği	
Tek bacak duvar oturma (sağ bacak)	39.79 $\pm$ 4.77
Tek bacak duvar oturma (sol bacak)	36.52 $\pm$ 4.36
Tek bacakla çömelme (sağ bacak)	11.66 $\pm$ 1.99
Tek bacakla çömelme (sol bacak)	10.11 $\pm$ 1.80

Çalışmada, hastaların ağrı şiddeti ortalamaları 6,57±1,41, skapular kasların dayanıklılık ortalamaları 24,525±20,13 sn, tek bacakla duvar oturuş testi ortalamaları 12,9±10,01 sn ve tek bacakla çömelme testi ortalamaları 6,85±3,93 tekrar olarak bulundu (Tablo 2).

Hastaların, ağrı şiddetleri ile skapular kasların dayanıklılığı arasında negatif yönlü orta şiddette anlamlı ilişki bulundu (p=0,021, r=-0,363) (Tablo3). Benzer olarak hastaların, ağrı şiddetleri ve kor kaslarının işlevselliği (Tek Bacak Duvar Oturuş Testi Dominant ve Tekrarlayan Tek Bacakla Çömelme Dominant) arasında negatif yönlü orta şiddette anlamlı ilişki bulundu (p= 0,007, r=-0,417; p= 0,042, r=-0,323) (Tablo3).

**Tablo 3.** Rotator Manşet Tendinopatili Hastaların Ağrı Şiddeti ile Skapular Kassal Dayanıklılık ve Kor Fonksiyonelliği Arasındaki İlişki

	Skapular Kassal Endurans (SKET) Testi	Tek Bacak Duvar Oturuş Testi Dominant	Tek Bacak Duvar Oturuş Testi Non-Dominant	Tekrarlayan Tek Bacakla Çömelme Dominant	Tekrarlayan Tek Bacakla Çömelme Non-Dominant
Numerik Ağrı Skoru (NAS)	r - 0,363	r -0,417	r -0,385	r -0,323	r 0,037
	<b>P 0,021</b>	<b>P 0,007*</b>	<b>P 0,014*</b>	<b>P 0,042*</b>	P 0,818

\*p<0,05, Pearson Correlation Test; r: 0 ilişki yok; r: 0,01-0,30 zayıf ilişki; r:0,31-0,66, orta şiddette ilişki; r: 0,61-0,99, kuvvetli ilişki.

Hastaların skapular kaslarının dayanıklılığı ile kor kaslarının işlevsellikleri (Tek Bacak Duvar Oturuş Testi Dominant ve Tekrarlayan Tek Bacakla Çömelme Dominant) arasında pozitif yönlü kuvvetli bir ilişki olduğu görüldü (p= 0,001, r= 0,868; p= 0,001, r= 0,742) (Tablo 4).

**Tablo 4.** Rotator Manşet Tendinopatili Hastaların Skapular Kassal Dayanıklılık ile Kor Fonksiyonelliği Arasındaki İlişki

	Tek Bacak Duvar Oturuş Testi Dominant	Tek Bacak Duvar Oturuş Testi Non-Dominant	Tekrarlayan Tek Bacakla Çömelme Dominant	Tekrarlayan Tek Bacakla Çömelme Non-Dominant
Skapular Endurans	r 0,868	r 0,823	r 0,742	r -0,202
	<b>P 0,001*</b>	<b>P 0,001*</b>	<b>P 0,001*</b>	P 0,202

\*p<0,05, Pearson Correlation Test; r: 0 ilişki yok; r: 0,01-0,30 zayıf ilişki; r:0,31-0,66, orta şiddette ilişki; r: 0,61-0,99, kuvvetli ilişki.

## TARTIŞMA

Omuz patolojilerinin önlenmesi, tedavisi ve rehabilitasyonunda, skapular ve kor bölgesi kaslarının değerlendirilmesi ve eğitimine ihtiyaç olduğu görülmektedir (13). Ancak literatürde bu iki bölgedeki kaslara yönelik, özellikle de kas dayanıklılığı ve işlevselliğine odaklanan çalışmalar eksiktir. Bu çalışmada, her iki ortak kinetik zincirden türeyen, üst ekstremitate mobilitesi için önemli olan skapular kassal endurans ile kor kaslarının fonksiyonelliği arasında pozitif yönde bir ilişki olabileceği hipotezi kurularak rotator manşet tendinopatisi tanısı almış hastalarda, ağrı şiddeti ile

skapular kasların dayanıklılığı ve kor kaslarının işlevselliği arasındaki ilişki incelenmiştir.

Omuz ağrısı, genel popülasyonda kas-iskelet sistemine ait en yaygın yakınmalardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır (15). Skapula, rotator manşet kaslarının glenohumeral eklem üzerine kuvvet uygulanması ve üst ekstremitate hareketlerine izin vererek sabit bir taban oluşturulmasını sağlar. Bu sabit taban olmadan, kinetik zincirin enerji transferinde sorun ortaya çıkar ve ilgili kasların bu durumu telafi etmesi beklenir (16). Skapular kasların zayıflığı erken yorgunluğa, yetersiz skapular stabilizasyona, aşırı yüklenmeye ve fonksiyonel bozukluklara neden olabilmektedir (17). Omuz kompleksi kas yorgunluğunun omuz patolojisine yol açan nöromusküler bir değişiklik olduğu düşünülmüştür. Değişen rotator manşet aktivitesinin omuz ağrısı nedeni olabileceği Smith ve ark.'nın yapmış olduğu çalışmada belirtilmiştir (18). Düzgün olmayan skapular hareket omuz kuşağının işlevini etkileyerek ağrıya neden olabilmektedir. Tekrarlı omuz hareketleri proksimal kaslarda uzun süreli statik kasılmalara neden olmaktadır. Kas dayanıklılığının bozulmasının omuz ağrısı için bir risk faktörü olduğu ileri sürülmektedir (17). Day ve ark. skapular kas enduransı ile üst ekstremitate patolojileri arasındaki ilişkiye değinmiş ve lateral epikondilitli hastalarda skapular kas endurans değerlendirilmesinin önemini vurgulamıştır (19). Van Reenen ve ark. 1789 işçi üzerinde omuz statik kas dayanıklılığı, izokinetik kas kuvveti ve omuz ağrısı arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, düşük izokinetik kas kuvveti olan işçilerde omuz ağrısı riskinin daha yüksek olduğunu; ancak statik omuz dayanıklılığı ile omuz ağrısı arasında bir ilişki bulunmadığını bildirmişlerdir (20). Bu çalışmada, rotator manşet tendinopatisi tanısı almış hastalarda, ağrı şiddeti ile skapular kassal dayanıklılık arasında negatif yönlü orta şiddette anlamlı ilişki olduğu saptandı. Serratus anterior kasının skapulotorasik stabiliteye olan önemli katkısından dolayı, skapular kas dayanıklılığının omuz ağrısını etkileyebileceğini düşünmekteyiz. Bu çalışmada, dayanıklılık ve fonksiyonellik testlerinde elde edilen değerlerdeki düşüş, gövdenin kor stabilitesinde önemli bir rol oynayan ve trapezius-serratus anterior ikilisi tarafından sağlanan skapulotorasik eklem stabilitesi ile ilişkilendirilebilir.

Kor bölgesi kas sistemi, üst ekstremitate hareketleri sırasında aktif hale gelir. Ekstremitate hareketi sırasında fonksiyonel stabiliteyi korumak için lomber omurga çevresinde kas gücü ve dayanıklılığı gereklidir (16, 21). Son zamanlarda yapılan bir çalışmada, ana pelvik stabilizatörlerden biri olan gluteus medius kası aktivasyonunun, genç beyzbol oyuncularında skapulotorasik kas aktivasyonu ile pozitif yönde ilişkili olduğu gösterilmiştir (22). Çalışmamızda ağrı şiddeti ile kor kaslarının dayanıklılığı arasındaki ilişki incelendi, kor kaslarının işlevselliği ile ağrı şiddeti arasında negatif

yönlü orta şiddette anlamlı ilişki bulundu. Bu sonuç üst ve alt ekstremitelerin harekete başlamadan önce kor kaslarının aktive edilmesine atfedilebilir. Ancak literatürde zayıf kor kaslarının işlevselliği omuz yaralanmaları ve omuz ağrısıyla ilişkilendirilirken, omuz ağrısı olan ve olmayan baş üstü aktivite yapan sporcular arasında kor kaslarının işlevsellikleri açısından fark görülmediği de vurgulanmıştır. Kor kaslarının işlevselliği, omuz yaralanmaları ve ağrı şiddeti ile ilgili çalışmaların sonuçları henüz netlik kazanmamıştır. Kor kasların uygun ve zamanında etkinleştirilmemesinin, omurganın dengesizliğine, baş üstü aktiviteler sırasında omuz kompleksinin aşırı yüklenmesine neden olabileceği ve kor bölgesindeki uygun olmayan hareketlerin de omuz ekleminde travmaya yol açabileceği, omuz disfonksiyonu ve ağrı artışına neden olabileceği düşünülmektedir (21). Bu çalışmada rotator manşet tendinopatisi olan hastaların ağrı şiddeti ile kor kaslarının işlevselliği arasında ilişki olduğu görüldü. Bu nedenle, omuz ağrısının kor fonksiyonelliği ile ilişkili olabileceği gibi kor kaslarındaki bir patolojinin de omuz ağrısıyla ilişkili olabileceği düşünülmüştür.

Çalışmamızda rotator manşet tendinopatisi tanısı almış hastalarda skapular endurans ile kor kaslarının işlevselliği arasındaki ilişki de incelendi. Skapular kas dayanıklılığı ile kor kaslarının işlevselliği arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu görüldü. Rotator manşet kas grubunun, spinal kolon veya kostalar ile doğrudan eklemi olmamasına rağmen, skapular pozisyonlama ve dolayısıyla kor stabilite üzerinde bir etkisi olabileceğini bildirilmiştir (16). Vleeming ve ark. torakolomber fasyanın alt ekstremitte ile üst ekstremitte arasında bir bağlantı sağladığını belirtmiştir (23). Omuz abduksiyonu sırasında internal oblik kasın deltoid kasından önce kasıldığı gösterilmiş olup, abdominal fasyanın da internal, eksternal oblik, TrA, pektoralis majör ve serratus anterior ile birleştiği gösterilmiştir (16). Hazar Kanik ve ark. ise sağlıklı bireyler üzerinde yürüttükleri çalışmada, skapular kas enduransı ile lateral kor kas dayanıklılığı arasında anlamlı ilişki bulmuştur (13). Subakromiyal impingement sendromlu hastalarda skapular endurans ve gövde fleksör endurans testi arasında pozitif korelasyon gösterilmiştir (16). Bu çalışmada, skapular kas dayanıklılığı ile kor kaslarının işlevselliği arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu gösterildi. Kor kaslarının üst ve alt ekstremitlerdeki hareketin öncesinde aktifleşmesinin rotator manşet tendinopatileri gibi patolojilerin izole yaralanmalar değil, birkaç segmente bağlanan kas ve fasya ile ilişkili olduğunu düşündürmektedir. Çalışmamızın sonuçları, omuz yaralanması sonrası rehabilitasyon programına temel kor stabilitesi, enduransı ve fonksiyonelliğini hedefleyen egzersizlerin dahil edilmesini öneren çalışmaların sonuçları ile benzerlik göstermektedir (24, 25).

Ağrının duyusal ve emosyonel bir kavram olduğu düşünüldüğünde, ağrının emosyonel yönünün incelenmemiş olması çalışmamızın sınırlılığıdır. Ayrıca, skapular ve kor kaslarının kuvvetinin ve aktivite düzeylerinin değerlendirilmemiş olması çalışmamızın diğer sınırlılıklarıdır.

## SONUÇ

Rotator manşet tendinopatisi tanısı almış hastaların orta şiddete ağrı bildirdikleri, skapular kas dayanıklılığı ve kor kasları işlevselliğinin azaldığı görülürken; ağrı şiddetinin artması ile skapular kas dayanıklılığı ve kor kasları işlevselliğinin de azaldığı saptanmıştır. Buna göre, skapular kas dayanıklılığı ile kor kasları işlevselliği arasında ilişki olabileceği düşünülmüştür. Rotator manşet tendinopatili hastaların skapular kas dayanıklılığını arttırmak için kor kaslarının fonksiyonelliği de dikkate alınmalıdır. Rotator manşet tendinopatisi tanısı almış hastaların fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarında skapular kas dayanıklılığı ve kor kasları işlevselliğini arttırmaya yönelik uygulamaların eklenmesi uygun olacaktır.

### Ethics Committee Approval / Etik Komite Onayı

The approval for this study was obtained from Institutional Ethics Committee of Uskudar University, İstanbul, Turkey (Decision no: 61351342/2019-128 Date: 27.02.2019).

### Conflict of Interest / Çıkar Çatışması

The authors declared no conflicts of interest with respect to authorship and/or publication of the article.

### Financial Disclosure / Finansal Destek

The authors received no financial support for the research and/or publication of this article.

### Author Contributions / Yazar Katkıları

Concept All authors; Design All authors; Supervision YE; Materials YE; Data Collection and/or Processing ÖG; Analysis and Interpretation YE;ÖG; Literature Review YE;ÖG; Writing Manuscript YE;ÖG; Critical Reviews YE.

## KAYNAKLAR

1. Leong HT, Fu SC, He X, Oh JH, Yamamoto N, Hang S. Risk factors for rotator cuff tendinopathy: A systematic review and meta-analysis. *J Rehabil Med.* 2019;51(9):627-37.
2. Turgut E, Duzgun I, Baltacı G. Effects of scapular stabilization exercise training on scapular kinematics, disability, and pain in subacromial impingement: A randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2017;98(10):1915-23.
3. Williamson PM, Hanna P, Momenzadeh K, Lechtig A, Okajima S, Ramappa AJ, et al. Effect of rotator cuff muscle activation on glenohumeral kinematics: A cadaveric study. *J Biomech.* 2020;105:109798.
4. Lin YL, Karduna A. Four-week exercise program does not change rotator cuff muscle activation and scapular kinematics in healthy subjects. *J Orthop Res.* 2016;34(12):2079-88.
5. Linsell L, Dawson J, Zondervan K, Rose P, Randall T, Fitzpatrick R, et al. Prevalence and incidence of adults consulting for shoulder conditions in UK primary care: patterns of diagnosis and referral. *Rheumatology (Oxford).* 2006;45(2):215-21.
6. Özünlü Pekyavaş N, Kunduraçlar Z, Ersin A, Ergüneş C, Tonga E, Karataş M. The relationship between scapular dyskinesia, pain, range of motion, and flexibility in patients with neck and shoulder problems. *Ağrı.* 2014;26(3):19-25.
7. Szucs K, Navalgund A, Borstad JD. Scapular muscle activation and co-activation following a fatigue task. *Med Biol Eng Comput.* 2009;47(5):487-95.
8. Kibler WB, Sciascia A, Dome D. Evaluation of apparent and absolute supraspinatus strength in patients with shoulder injury using the scapular retraction test. *Am J Sports Med.*

- 2006;34(10):1643-7.
9. Atılgan E, Aytar A, Çađlar A, Tığlı AA, Arın G, Yapalı G, et al. The effects of Clinical Pilates exercises on patients with shoulder pain: A randomised clinical trial. *J Bodyw Mov Ther.* 2017;21(4):847-51.
  10. Silfies SP, Ebaugh D, Pontillo M, Butowicz CM. Critical review of the impact of core stability on upper extremity athletic injury and performance. *Braz J Phys Ther.* 2015;19(5):360-8.
  11. Roy JS, Ma B, Macdermid JC, Woodhouse LJ. Shoulder muscle endurance: the development of a standardized and reliable protocol. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol.* 2011;3(1):1.
  12. Young IA, Cleland JA, Michener LA, Brown C. Reliability, construct validity, and responsiveness of the neck disability index, patient-specific functional scale, and numeric pain rating scale in patients with cervical radiculopathy. *Am J Phys Med Rehabil.* 2010;89(10):831-9.
  13. Hazar Kanik Z, Pala OO, Gunaydin G, Sozlu U, Alkan ZB, Basar S, et al. Relationship between scapular muscle and core endurance in healthy subjects. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2017;30(4):811-7.
  14. Chimera NJ, Knoeller S, Cooper R, Kothe N, Smith C, Warren M. Prediction of Functional Movement Screen™ performance from lower extremity range of motion and core test. *Int J Sports Phys Ther.* 2017;12(2):173-81.
  15. Mitchell C, Adebajo A, Hay E, Carr A. Shoulder pain: diagnosis and management in primary care. *BMJ.* 2005;331(7525):1124-8.
  16. Seroyer ST, Nho SJ, Bach BR Jr, Bush-Joseph CA, Nicholson GP, Romeo AA. Shoulder pain in the overhead throwing athlete. *Sports Health.* 2009;1(2):108-20.
  17. Eraslan U, Gelecek N, Genc A. Effect of scapular muscle endurance on chronic shoulder pain in textile workers. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2013;26(1):25-31.
  18. Smith J, Dietrich CT, Kotajarvi BR, Kaufman KR. The effect of scapular protraction on isometric shoulder rotation strength in normal subjects. *J Shoulder Elbow Surg.* 2006;15(3):339-43.
  19. Day JM, Bush H, Nitz AJ, Uhl TL. Scapular muscle performance in individuals with lateral epicondylalgia. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2015;45(5):414-24.
  20. Hamberg-van Reenen HH, Ariens GA, Blatter BM, Van Der Beek AJ, Twisk JW, Van Mechelen W, et al. Is an imbalance between physical capacity and exposure to work-related physical factors associated with low-back, neck or shoulder pain?. *Scand J Work Environ Health.* 2006;32(3):190-7.
  21. Pogetti LS, Nakagawa TH, Conteçote GP, Camargo PR. Core stability, shoulder peak torque and function in throwing athletes with and without shoulder pain. *Phys Ther Sport.* 2018;34:36-42.
  22. Oliver GD, Weimar WH, Plummer HA. Gluteus medius and scapula muscle activations in youth baseball pitchers. *J Strength Cond Res.* 2015;29(6):1494-9.
  23. Vleeming A, Pool-Goudzwaard AL, Stoeckart R, van Wingerden JP, Snijders CJ. The posterior layer of the thoracolumbar fascia. Its function in load transfer from spine to legs. *Spine (Phila Pa 1976).* 1995;20(7):753-8.
  24. Radwan A, Francis J, Green A, Kahl E, Maciurzynski D, Quartulli A, et al. Is there a relation between shoulder dysfunction and core instability? *Int J Sports Phys Ther.* 2014;9(1):8-13.
  25. Brumitt J, Dale RB. Integrating shoulder and core exercises when rehabilitating athletes performing overhead activities. *N Am J Sports Phys Ther.* 2009;4(3):132-8.