



TURKISH
JOURNAL OF
HEALTH
AND
SPORT



TURKISH JOURNAL OF HEALTH AND SPORT

E-ISNN 2757-5446

TJHS
TURKEY

<https://tjhealthsport.org>

Contents

- » Akademik Yayıncılık, COVID-19 Pandemisi ve Turkish Journal of Health and Sport •16
- » Engelli Çocuğu Olan Ebeveynlerde Pozitif Kazanımlar Ölçeği: Türkçe Geçerlik ve Güvenirlik Araştırması •19
- » Diagnostic and Prognostic Value of Inflammatory Prognostic Index and EPIC Score in Biliary and Non-biliary Pancreatitis •27
- » Investigation of the relationship between trunk performance and upper extremity functions, balance, functional mobility and activities of daily living in post-stroke patients •31
- » Relationship Between Melatonin Deficiency or Supplementation and Cardiac Element Metabolism in Rats •36
- » Gluten-Free and Casein-Free Diet Approach •40

Academic Publishing, COVID-19 Pandemic and Turkish Journal of Health and Sport

Akademik Yayıncılık, COVID-19 Pandemisi ve Turkish Journal of Health and Sport

Hasan Basri SAVAŞ^{1-2*}, Ersan KARA²⁻³.

¹ Mardin Artuklu Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, Artuklu, Mardin, Türkiye. Orcid id: 0000-0001-8759-4507. Tel: 04822134002. E-posta: hasan.savas@artuklu.edu.tr

² Turkish Journal of Health and Sport Baş Editörü

³ Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Bölümü, Kırşehir, Turkey. Orcid id: 0000-0003-3815-7276. E-posta: e.kara@ahievran.edu.tr

*Corresponder author: Doç. Dr. Hasan Basri SAVAŞ. M.D. Ph.D. Mardin Artuklu Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, Artuklu, Mardin, Türkiye. Orcid id: 0000-0001-8759-4507. Tel: 04822134002. E-posta: hasan.savas@artuklu.edu.tr

Abstract

Academic publishing forms the basis of scientific developments. It means transforming scientific research into publications, sharing data with all researchers and accelerating the development of science. For this reason, it is very important that all kinds of scientific experiments, research and data are converted into publications, regardless of whether the results are meaningful or not. The COVID 19 pandemic is a process that started in late 2019 and affected the entire world in a multidimensional way between 2020 and 2023. Many negativities were experienced during this process. Medical efforts were made to combat an infectious disease whose course and treatment were unknown, and which spread very quickly all over the world. 704.753.890 coronavirus patients were diagnosed and 7.010.681 deaths were determined due to the disease. Our scientific, peer-reviewed general health and sports comprehensive journal; 'Turkish Journal of Health and Sport' (TJHS) started its publication life during such a pandemic and continued on its path successfully. The digitalization experienced during the pandemic process also affected scientific congresses, abstract presentations, article and book publishing. Some of the journals and books published in print have turned to electronic publishing only. Our journal; TJHS has caught this change at the right time by adopting electronic publishing only when it started. Thanks to electronic article application, transfer of referee evaluations to electronic media, conducting correspondence and transactions with authors in electronic media, and electronic publication of the article, the publishing quality and speed of our journal are gradually increasing. Another need that emerged with the increase in the number of article applications and publications due to the effect of the COVID 19 Pandemic is the start of publication of new journals. Our journal; TJHS started its publication life in the first period of the pandemic and responded to the need at a time when the need for new scientific journals was at its peak. TJHS, which offers open access and shares all its published articles with researchers worldwide without restriction and free of charge, is walking towards greater goals with the efforts of its editorial team and referees.

Keywords: Turkish Journal of Health and Sport, scientific journal, academic publishing.

Özet

Akademik yayıncılık bilimsel gelişmelerin temelini oluşturmaktadır. Bilimsel araştırmaların yayına dönüşmesi, verilerin bütün araştırmacılarla paylaşılması ve bilimin gelişiminin hızlanması anlamına gelmektedir. Bu sebeple, sonuçlarının anlamlı olup olmadığına bakılmaksızın, her türlü bilimsel deneyin, araştırmanın ve verinin yayına dönüşmesi çok önemlidir. COVID 19 pandemisi, 2019 yılının sonlarında başlayan ve 2020 ile 2023 yılları arasında tüm dünyayı çok boyutlu biçimde etkileyen bir süreçtir. Bu süreçte birçok olumsuzluk yaşanmıştır. Seyri ve tedavisi bilinmeyen, bir taraftan da çok hızlı biçimde bulaşarak bütün dünyaya yayılan bir enfeksiyon hastalığı ile tıbbi mücadele edilmeye çalışılmıştır. 704.753.890 koronavirüs hastası tanısı konulmuş ve hastalık sebebiyle 7.010.681 ölüm belirlenmiştir. Bilimsel, hakemli genel sağlık ve spor kapsamlı dergimiz; 'Turkish Journal of Health and Sport' (TJHS) böyle bir pandemi sürecinde yayın hayatına başlamış ve başarı ile yoluna devam etmiştir. Pandemi sürecinde yaşanan dijitalleşme bilimsel kongreleri, bildiri sunumlarını, makale ve kitap yayıncılığını da etkilemiştir. Basılı olarak yayınlanan dergilerin ve kitapların bir kısmı sadece elektronik yayıncılığa yönelmişlerdir. Dergimiz; TJHS yola çıkarken sadece elektronik yayıncılığı benimseyerek bu değişimi doğru zamanda yakalamıştır. Elektronik makale başvurusu, hakem değerlendirmelerinin elektronik ortama aktarılması, yazarlarla yapılan yazışma ve işlemlerin elektronik ortamda yürütülmesi, makalenin elektronik yayınlanması sayesinde dergimizin yayıncılık kalitesi ve hızı giderek artmaktadır. COVID 19 Pandemisinin etkisiyle oluşan, makale başvuru ve yayın sayısındaki artışın ortaya çıkardığı bir ihtiyaç da yeni dergilerin yayın hayatına başlamasıdır. Dergimiz; TJHS pandemisinin ilk döneminde yayın hayatına başlayarak, yeni bilimsel dergi ihtiyacının zirvede olduğu bir dönemde, ihtiyaca cevap vermiştir. Açık erişim imkanı sunarak yayınlanan bütün makalelerini dünya genelindeki araştırmacılarla kısıtlamasız ve ücretsiz paylaşan TJHS editöryal ekibinin ve hakemlerinin gayretleriyle daha büyük hedeflere doğru yürümektedir.

Anahtar Kelimeler: Turkish Journal of Health and Sport, bilimsel dergi, akademik yayıncılık.

Received: 26/06/2024

Accepted: 13/07/2024

Published Online: 30/08/2024

Cite this article: Savas HB, Kara E. Academic Publishing, COVID-19 Pandemic and Turkish Journal of Health and Sport. Turk J Health S. 2024;5:2:16-18. <http://dx.doi.org/10.29228/tjhealthsport.77095>



GİRİŞ

Akademik yayıncılık bilimsel gelişmelerin temelini oluşturmaktadır. Bilimsel araştırmaların yayına dönüşmesi, bütün araştırmacılarla paylaşılması ve bilimin gelişiminin hızlanması anlamına gelmektedir. Bu sebeple, sonuçlarının anlamlı olup olmadığına bakılmaksızın, her türlü bilimsel deneyin, araştırmanın ve verinin yayına dönüşmesi çok önemlidir. Tarihsel süreçte, başlıca akademik yayıncılığın zorluğu, akademik yayınlara ulaşmanın önündeki engeller, yabancı dildeki yayınları anlamının güçlükleri gibi büyük sorunlar sebebiyle bilimsel gelişmeler yavaş olmuştur. Örneğin, insülinin keşfi ve glikoz metabolizmasının dolayısıyla diyabetes mellitus'un aydınlatılması birçok sektöre uğramıştır. Diyabetes mellitus'la ilgili ilk tanımlamalar ve kayıtlar, 3500 yıl önceki Eski Mısır papirüslerinden başlayarak XX. yüzyıl başlarına kadar ulaşmaktadır. Bu kadar uzun bir süreçte İbni Sina, Galen, Hipokrat, Abdullatif Bağdadi, Wills ve benzeri çok sayıda saygın hekim diyabetes mellitus'u tanımlamaya ve aydınlatmaya çalışmış fakat tam olarak başarılı olamamışlardır. Nihayet Kanadada, Frederick Grant Banting ve Prof. J.J.R. Macleod, Charles Herbert Best ve James Collip isimli dört araştırmacının uzun deneylerinin sonucunu belirleyen en önemli gelişme, Almanya'da yaşayan Jussuf İbrahim'e ait 1905 tarihli ve Almanca olarak yayınlanmış bir makalenin okunması, bu sayede pankreas salgılarının yapılarının anlaşılması olmuştur. Böylelikle insülin keşfedilmiş, bu büyük keşif sayesinde, 1923 yılında araştırmacı ekibin tamamına Nobel Bilim Ödülü verilmişti (1, 2). Günümüzde insülin hem metabolizmanın temel yöneticilerinden olarak tanımlanmakta hem de ilaç olarak çok yaygın biçimde kullanılmaktadır.

2015 yılında Nobel Bilim Ödülü kazanan ve DNA onarımını keşfeden Prof. Dr. Aziz Sançar'ın ABD'ye gitmesinin, DNA'yı keşfeden ekiple çalışmasının, bu alanda yaptığı 50 yıllık bilimsel araştırmaların ve okumaların arkasında; bilimsel literatürü çok iyi takip eden, dönemin zorluklarına rağmen, DNA'nın keşfini ve DNA ile ilgili bütün gelişmeleri eş zamanlı olarak Türkiye'de, İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesinde öğrencilerine anlatan Prof. Dr. Muttahar Yenson'un gayretlerinin büyük etkisi bulunmaktadır (3).

Bilgisayarın ve internetin hayatımıza girmesi sonrasında, bilimsel araştırmalar ve ilgili literatür kütüphanelerin sınırlarını aşarak dünyanın her yanından kolaylıkla ulaşılabilir duruma dönüşmüştür. Kuşkusuz bu durumun son bir asırdaki hızlı bilimsel ilerlemelerde ve keşiflerde rolü çok büyüktür.

COVID 19 pandemisi, 2019 yılının sonlarında başlayan ve 2020 ile 2023 yılları arasında tüm dünyayı çok boyutlu biçimde etkileyen bir süreçtir. Bu süreçte birçok olumsuzluk yaşanmıştır. Seyri ve tedavisi bilinmeyen, bir taraftan da çok hızlı biçimde bulaşarak bütün dünyaya yayılan bir enfeksiyon hastalığı ile tıbbi mücadele edilmeye çalışılmıştır (4-6).

704753890 koronavirus hastası tanısı konulmuş ve hastalık sebebiyle 7010681 ölüm belirlenmiştir (7).

Bilimsel, hakemli genel sağlık ve spor kapsamlı dergimiz; "Turkish Journal of Health and Sport" (TJHS) böyle bir pandemi sürecinde yayın hayatına başlamış ve başarı ile yoluna devam etmiştir (8). Bu dönemde, pandemi sürecini kontrol altına almak, gidişatı öngörebilmek için çeşitli çalışmalar yapılmıştır (9-11). Nihayet 2022 yılında pandemi sürecinde normalleşme ilgili kılavuzlar yayınlanmaya başlamıştır (12). 2023 yılında ise COVID 19 pandemisinin global etkileri kısmi olarak ortadan kalkmaya başlamıştır. COVID 19 pandemisi sürecinde ortaya çıkan bazı etkiler, alışkanlıklar ve yeni uygulamalar ise fayda yönünden benimsenerek kalıcı hale dönüşmüştür. COVID 19 Pandemisi birçok alanda değişim ve dönüşüme yol açtığı gibi akademik yayıncılığa da önemli ve kalıcı etkiler göstermiştir. Pandemi sürecinde yaşanan dijitalleşme bilimsel kongreleri, bildiri sunumlarını, makale ve kitap yayıncılığını da etkilemiştir. Basılı olarak yayınlanan dergilerin ve kitapların bir kısmı sadece elektronik yayıncılığa yönelmişlerdir. Dergimiz; TJHS yola çıkarken sadece elektronik yayıncılığı benimseyerek bu değişimi doğru zamanda yakalamıştır. Elektronik makale başvurusu, hakem değerlendirmelerinin elektronik ortama aktarılması, yazarlarla yapılan yazışma ve işlemlerin elektronik ortamda yürütülmesi, makalenin elektronik yayınlanması sayesinde dergimizin yayıncılık kalitesi ve hızı giderek artmaktadır. COVID 19 Pandemisinin etkisiyle oluşan, makale başvuru ve yayın sayısındaki artışın ortaya çıkardığı bir ihtiyaç da yeni dergilerin yayın hayatına başlamasıdır. Dergimiz; TJHS pandeminin ilk döneminde yayın hayatına başlayarak, yeni bilimsel dergi ihtiyacının zirvede olduğu bir dönemde, ihtiyaca cevap vermiştir. Objektif, hızlı, ücretsiz, çift kör hakemli bilimsel yayıncılık ilkesi ile hareket eden TJHS kısa süre içerisinde dünya genelinde çok sayıda saygın alan indeksinde taranma başarısı göstermiştir. Objektif ve kurallara uygun olan her türlü akademik yayıncılık saygın ve faydalı bir bilimsel faaliyettir. Akademik yayıncılığın finansman, sürdürülebilirlik, altyapı, ekipman ve benzeri birçok sorunu bulunmaktadır. Bütün bu sorunlara rağmen, gönüllülük esasına dayalı, özkaynaklarla devam etmekte olan bilimsel hakemli dergilerin bilimin gelişmesindeki rolü çok büyüktür. Açık erişim imkânı sunarak yayınlanan bütün makalelerini dünya genelindeki araştırmacılarla kısıtlamasız ve ücretsiz paylaşan TJHS editöryal ekibinin ve hakemlerinin gayretleriyle daha büyük hedeflere doğru yürümektedir. TJHS yayın istatistikleri aşağıda tablo 1'de verilmiştir.

Bilimsel hakemli dergi yayınının önündeki en büyük yerel sorunlar, makale hakemliğinin karşılığında maddi veya akademik herhangi bir somut karşılık olmaması, şahıslar tarafından yayınlanan dergilerin ilk kuruluş sürecinde ve sonrasında DERGİPARK platformuna kabullerindeki engeller, ULAKBİM TR Dizin indekslemesi dışındaki diğer

yerli indekslerin değerinin ve karşılığının gereken durumda olmaması şeklinde sayılabilir. Makale hakemliğinin akademik teşvik, doçentlik, atama ve yükseltme kriterleri gibi başlıklar altında dikkate alınması ülkemizdeki bilimsel hakemli dergicilik için önemli bir teşvik ve destek olacaktır. ULAKBİM TR Dizin indekslemesi dışındaki diğer yerli indekslerin incelenerek köklü ve sistemli çalışan yerli indekslerin ULAKBİM TR Dizine eşdeğer kabul edilmesi yerli indekslerin gelişmesinin önünü açacaktır. Şahıslar tarafından bilimsel hakemli dergi yayınlanması fedakarlık ve bilim aşkı gerektiren zorlu bir süreçtir. Altyapı, teknik ekipman, dergiye makale daveti, hakem bulmak, dizgi, doi tahsisi ve benzeri tüm aşamalar için bireysel maddi ve manevi fedakarlıklar gerekmektedir. Herhangi bir ücret almaksızın açık erişim ve bilimsel ilkelere uygun, hakemli yayın yapan tüm şahıs dergilerinin DERGİPARK platformuna kabulü ülkemizdeki bilimsel yayıncılığa önemli bir katkı sunacaktır. TJHS bütün bu zorlu engellere rağmen yoluna başarı ile devam etmektedir. Bu başarıda editörlerin, teknik ekibin ve hakemlerin gayretleri ve fedakarlıkları takdire şayandır.

gün hedeflerini güncellemekte ve saygınlığını arttırmaktadır. Objektif, hızlı, ücretsiz, çift kör bilimsel hakem değerlendirmesi esaslı TJHS; genel sağlık ve spor kapsamlı tüm özgün makaleleri değerlendirmek ve hakemler tarafından uygun görülenleri açık erişim yayınlamak için çalışmaya devam etmektedir.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar arasında çıkar çatışması yoktur.

FİNANSAL DESTEK

Yazarlar finansal destek belirtmemektedir.

KAYNAKLAR

- Savas HB, Gültekin F. İnsülin Direnci ve Klinik Önemi. Med J SDU / SDÜ Tıp Fak Derg 2017;24(3):116-125 DOI:10.17343/sdu.tfd.264358.
- Savas HB, Gültekin F, Önder ME. İnsülinin Keşfi, Nobel Ödülü Öyküsü ve Önemi. Yeni Milenyumda İnovasyon Dergisi. ISSN: 2458-844X. 2017; (3): 8-11.
- Savas, H. B. Beslenme Biyokimyası. 2022. İstanbul: Nobel Akademik Yayıncılık. 1. Baskı. Sayfa: 3-9.
- Cakir Z, Savas HB. A Mathematical Modelling Approach in the Spread of the Novel 2019 Coronavirus SARS-CoV-2 (COVID-19) Pandemic. Electron J Gen Med. 2020;17(4):em205. <https://doi.org/10.29333/ejgm/7861>.
- Cakir Z, Savas HB. A mathematical modelling for the COVID-19 pandemic in Iran. Ortadogu Tıp Derg. 2020;12(2):206-210. <https://doi.org/10.21601/ortadogutpdergisi.715612>.
- Savas HB, Sozen ME. Preventive Nutritional Style for New Type 2019 Coronavirus SARS-CoV-2 (COVID-19) Pandemic. Int J Acad Med Pharm, 2021;3(1):88-91. <http://dx.doi.org/10.29228/jamp.47018>.
- Worldometers. Erişim tarihi: 13.05.2024. <https://www.worldometers.info/coronavirus/>
- Savas HB, Kara E. Turkish Journal of Health and Sport continues its path successfully. Turk. J. Health S. 2021;2(1):1-2.
- Savas HB, Cakir Z, Sozen ME. Comparison of Estimated and Real COVID-19 Cases and Deaths for 45 Days. J Clin Exp Invest. 2021;12:1:em00765. <https://doi.org/10.29333/jcei/9565>.
- Cakir Z, Savas HB. Mathematical modeling for the course of COVID19 pandemics in Libya. American Institute of Physics C.P. 2021;2325(1):020056. <https://doi.org/10.1063/5.0040372>.
- Cakir Z, Savas HB, Ramozi AA, Zahid SU, Wardak K, Mosavi SH. Determination of the Course of COVID-19 Pandemic Using Modified Logistic Modeling. KJMSB. 2021;1(1):17-26.
- Ozturk A, Savas HB, Sozen ME. COVID-19 Pandemic and Precautions and Risks for Institutional Normalization (In the Example of ALKU Professional Opinion). ELECTR J MED ED TE. 2022;15(2), em2202. <https://doi.org/10.29333/ejmts/11536>.

Turkish Journal of Health and Sport Yayın İstatistikleri. 2020-2024 Nisan.			
Yıl	Yayınlanan Dergi Sayısı	Yayınlanan Makale Sayısı	Bir Sayı Dergiye Düşen Makale Sayısı
2020	1	5	5,00
2021	3	18	6,00
2022	3	18	6,00
2023	3	20	6,67
2024	1	3	3,00
Toplam:	11	64	5,82

Tablo 1. Turkish Journal of Health and Sport Yayın İstatistikleri. 2020-2024 Nisan.

Açıklama: Turkish Journal of Health and Sport, genel sağlık, tıp ve spor içerikli makaleleri kabul etmektedir. Yıllık olarak; 'Yılın Makalesi' ödülü vermektedir. Bugüne kadar yayınlanan 64 makalenin tamamı alanında uzman hakemlerin görüşü ve editörün nihai kararı üzerine kabul edilmiş özgün bilimsel eserlerdir.

SONUÇ

Akademik yayıncılık günümüzde biçim değiştirerek önemini korumaktadır. Bilimsel araştırmaların yayına dönüşmesi ve dünya genelindeki araştırmacılara ulaşması sayesinde bilimsel keşiflerin ve gelişmelerin hızlanması mümkün olmaktadır. Dergimiz; TJHS, COVID 19 pandemisinin etkisi ile bilimsel yayıncılığın dijitalleştiği bir dönemde doğru biçimde ve doğru zamanda yayınlanmaya başlamıştır. Kısa sürede büyük başarılar yakalayan TJHS yoluna başarı ile devam ederken, her geçen

Positive Gains Scale in Parents with Disabled Children: Turkish Validity and Safety Survey

Engelli Çocuğu Olan Ebeveynlerde Pozitif Kazanımlar Ölçeği: Türkçe Geçerlik ve Güvenirlik Araştırması

Gülay BAŞ¹, Gülay MANAV², Gonca KARAYAGIZ MUSLU³, Ahmet İMERCİ⁴.

¹ Gülay Baş, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Muğla, <https://orcid.org/0000-0002-8034-4967>

² Doç. Dr. Gülay MANAV, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği, Muğla, <https://orcid.org/0000-0001-5802-8469>

³ Doç. Dr. Gonca KARAYAGIZ MUSLU, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fethiye Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği, Muğla, <https://orcid.org/0000-0001-7066-6826>

⁴ Doç. Dr. Ahmet İMERCİ, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji, Muğla, <https://orcid.org/0000-0002-6474-8259>

*Corresponder author: Gülay BAŞ, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü MUĞLA, TÜRKİYE. e-mail: gulaybaas@gmail.com.

Tel.+905544585750.

Received: 20/09/2023

Accepted: 19/04/2024

Published Online: 30/08/2024

Abstract

Background: In children, disability affects not only the life of the child but also the lives of their parents. There are good and bad parents who have a disability.

Objectives: This research, adapted to the "Positive Gain Scale (PGS)" Turkish language to determine its validity and reliability and to identify the positive experiences of parents with disabilities.

Methods: This research is methodological and descriptive. The population is the parents of orthopedic disabled children ages of 0-18 in Mugla province. The sample is parents of children aged 0- 18 with 72 orthopedic disabilities. In the reliability research, the Turkish version of "family introductory information form" and "positive gains scale" was used. After obtaining permission from parents, the data was collected. For validity; content-scope validity, criteria-dependent validity and structure validity, invariance and internal consistency methods were used for reliability.

Results: Was determined as Kaiser-Meyer Olkin coefficient 0,726 Bartlett's test χ^2 value of 171,755, $p=0,001$. The Cronbach alpha coefficient of the entire scale was determined as 0,794. As a result of explanatory factor analyses, results were obtained close to the original scale. With the data obtained from the confirmatory factor analysis, it was determined that the factor loads of the lower dimensions of the scale were valid.

Conclusion: At the end of the study, it was determined that the Positive Gains Scale in parents of children who have orthopedic disability is valid and reliable for the Turkish language.

Keywords: Disabled child, Parent, Positive gain, Reliability, Validity.

Özet

Giriş: Çocuklarda engellilik yalnızca çocuğun değil ebeveynlerinin de yaşamını etkilemektedir. Engelli çocuğun ebeveynlerinde engelliliğe karşı olumlu ve olumsuz uyumlar meydana gelmektedir.

Amaç: Bu araştırma, "Pozitif Kazanımlar Ölçeği (PKÖ) Türkçe' ye uyarlanarak geçerlik ve güvenilirliğinin belirlenmesi ve engelli çocuğu olan ebeveynlerin olumlu deneyimlerini tanımlamak amacıyla yapıldı.

Yöntem: Bu araştırma metodolojik ve tanımlayıcıdır. Evren, Muğla ilinde bulunan 0- 18 yaş aralığındaki ortopedik engelli çocukların ebeveynleridir. Örneklem, 72 ortopedik engelli 0- 18 yaş aralığındaki çocukların ebeveynleridir. Güvenirlik araştırmasında "Aileyi Tanıtıcı Bilgi Formu" ve "Pozitif Kazanımlar Ölçeği" Türkçe uyarlaması kullanıldı. Ebeveynlerden izin alındıktan sonra veriler toplandı. Geçerlik için; içerik-kapsam geçerliği, ölçüt-bağımlı geçerliği ve yapı geçerliği, güvenirlik için değişmezlik ve iç tutarlılık yöntemleri kullanıldı.

Bulgular: Kaiser-Meyer Olkin kat sayısı 0,726 Bartlett testi χ^2 değeri 171, 755, $p=0,001$ olarak saptandı. Ölçeğin tamamının Cronbach alfa kat sayısı 0,794 olarak belirlendi. Açıklayıcı faktör analizleri sonucunda ölçeğin orijinal haline yakın sonuçlar elde edildi. Doğrulayıcı faktör analizinden elde edilen verilerle, ölçeğin alt boyutlarına ait faktör yükleri doğrultusunda geçerliğinin olduğu saptandı.

Sonuç: Araştırmanın sonunda ortopedik engelli olan çocukların ebeveynlerinde Pozitif Kazanımlar Ölçeği'nin Türk dili için geçerli ve güvenilir olduğu belirlendi.

Anahtar Kelimeler: Ebeveyn, Engelli Çocuk, Geçerlik, Güvenirlik, Pozitif Kazanım.

Cite this article: Bas G, Manav G, Karayagiz Muslu G, Imerci A. Positive Gains Scale in Parents with Disabled Children: Turkish Validity and Safety Survey. Turk J Health S. 2024;5:2:19-26. <http://dx.doi.org/10.29228/tjhealthsport.72565>



GİRİŞ

Engellilik prenatal, natal veya postnatal dönemde hastalık ve travmalar kaynaklı yetersizliğin bireyleri toplum içerisinde gruplandığı, yaşamdaki uyumunu sağlamak amacıyla çeşitli faktörlerle desteklenerek yön verilen toplumsal bir farklılıktır (1). Çocuklarda engellilik ise çocuğun toplumsal yetersizliğinin yanı sıra çocuğun tedavi ve bakımından sorumlu ailenin süreci yönetmesi amacıyla yaşamında yaptığı düzenlemeler ile birlikte aile dinamiğinde de değişimleri beraberinde getirmektedir (2, 3). Engelli çocuğu olan ebeveynler çocuklarının yaşamlarını sürdürmek ve çocukların topluma uyumlarını desteklemek amacıyla yaşamlarındaki bireyselleşme ile birlikte ekonomik, duygusal ve sosyal alanlarda engelli çocuğu olmayan ebeveynlere göre farklı düzenlemeler yapmaktadırlar (4, 5).

Çocuğun yaşadığı engellilik, çocukta aktivite kısıtlamasını ortaya çıkarırken ebeveynlerde çocukların yaşamlarının devamlılığı için artan bakım yükü ve sağlık yönetimi sorumlulukları, fiziksel ve duygusal zorlanmaları beraberinde getirmektedir (5, 6). Bu süreçte ebeveynlerde ekonomik yetersizlikler, iş kaybı, sosyal işlevde bozulma, uzun süreli stres ve stres ile baş etme yöntemlerinde yetersizlik, engelli çocuğun bakımındaki güçlükler nedeniyle ortaya çıkan kas-iskelet sisteminde hastalıklar/ağrılar, uyku düzeninde bozulma, düşük düzeydeki yaşam doyumu ve aile içerisindeki ilişkilerde bozulma gibi olumsuz kazanımlar ortaya çıkmaktadır (7, 8). Çocuğa tanı konmasıyla birlikte ebeveynlerde yas süreci ortaya çıkarken uyum gerçekleşmediğinde kronik stres olgusu gelişmektedir (9, 10, 11).

Kronik stres süreci ve yasta bireylerin baş etme mekanizmaları ve yaşamda anlam bulma arayışıyla birlikte kişisel gelişimlerinin anlamlı derecede etkilendiği öne çıkarılmaktadır (6, 12, 13). Bununla birlikte Pit-ten Cate, 2003 yılındaki araştırmasında engelli çocuğa sahip olan ebeveynlerin yaşadıklarına, yas sürecine ve bu sürece uyumuna dikkat çekmekte, ebeveynlerin bu süreçteki bireysel ve aile içi olumlu kazanımlarını vurgulamaktadır (14). Bireyler yoğun keder yaşarken yaşamını devam ettirmek ve mevcut stres ve keder ile baş etme amacıyla mücadele ederken yeni alternatifler aramaktadırlar. Bu arayış bireylere kişisel güç artışına neden olmaktadır (15). Literatürde engelli bir çocuğa sahip olan ebeveynlerin tanı sonrası yardımlaşma ve kişisel iletişimde güçlenme olduğu vurgulanmaktadır. Ebeveynlerde bununla birlikte sosyal desteğin önemi ve manevi inançlardaki artış öne çıkarılmaktadır (15, 16). Ebeveynlerin başarılı problem odaklı başa çıkması ile belirsizliğin azalması ve sağlık üzerinde kontrolün artması ebeveynlerde öz- yeterliliği güçlendirmektedir (17). Literatür incelendiğinde ebeveynlerin zaman içerisinde uyum ve stresle baş etme becerilerinin geliştiğini ve bu doğrultuda ailelerde pozitif kazanımların da olduğu öne çıkarılmaktadır (14, 18). Engelli çocuğa sahip olan

annelerin sahip olduğu stres ve stresle baş etme becerilerinin pozitif kazanım üzerindeki anlamlı ilişkisinin olması "Pozitif Kazanım Ölçeği"nin geliştirilmesinde önemli bir sonuç olarak ele alınmıştır (14).

Pediatric Hemşireleri engelli çocuğun ebeveynleri ile olan ilişkisinin sürdürülmesi, desteklenmesi ve güçlendirilmesinde önemli bir destek sistemidir (19). Çocuğun tedavi sürecindeki bakım gereksinimlerinin planlanması ve giderilmesinde engelli tanısı alan çocukların ebeveynleri ile paydaş çalışma yürütmektedir (20, 21). Yürütülen aile merkezli bakım süreci içerisinde çocuğun taburculuğu sonrasında evdeki kaliteli bakımın desteklenmesi, ebeveynlerin süreci yönetmesinde etkili olan destek sistemlere yönlendirilmesinde rol almaktadırlar. Bunlara ek olarak uzun süreli strese sahip olan ebeveynlerin yaşamlarında baş etme becerilerinin geliştirilmesinde önemli bir güçlendirici faktör olarak yer almaktadırlar (8, 22). Pediatric Hemşireleri, engelli tanısı alan çocuğa sahip ebeveynlerin olumsuz kazanımlarının yanı sıra olumlu kazanımların da tanımlanabilmesi ve sürdürülebilmesinde etkilidir.

Literatür taraması ile birlikte engelli olan çocukların ebeveynlerindeki güçlükler ve kazanımlar incelenmiştir. Literatür ebeveynlerdeki olumsuz kazanımlara daha fazla yer vermektedir ve ebeveynlerdeki olumlu yaşam deneyimlerinin yer aldığı yayınlar yetersizdir. Bunlara ek olarak Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları alanında yer alan hemşirelerin, çocukların bakım ve tedavi süreçlerinde kullanabilecekleri Türkçe geçerlik ve güvenilirliği olan, engelli çocukların ebeveynlerinin olumlu kazanımlarını tanımlamak amacıyla kullanılabilecek ölçek bulunmamaktadır. Bu gerekçe ile bu çalışmada "Pozitif Kazanımlar Ölçeği" Türkçe diline uyarlanmış, geçerlik ve güvenilirlik araştırması yapılmıştır.

Bu çalışmada aşağıdaki iki soruya yanıt bulunması amaçlanmaktadır;

- Türkçe'ye uyarlanan "Pozitif Kazanımlar Ölçeği" geçerli bir ölçme aracı mıdır?
- Türkçe'ye uyarlanan "Pozitif Kazanımlar Ölçeği" güvenilir bir ölçme aracı mıdır?

YÖNTEM

Araştırmanın Tipi

Bu araştırmanın modeli metodolojik ve tanımlayıcı tasarımdır. Araştırmada, 2003 yılında Ineke Pit-Ten Cate tarafından geliştirilen "Pozitif Kazanımlar Ölçeği (PKÖ)" ölçeği Türkçe diline uyarlanıp geçerlik ve güvenilirlik araştırması yapılmıştır.

Araştırmanın Yapıldığı Yer

Araştırma, Muğla ilindeki Eğitim ve Araştırma Hastanesinin Ortopedi ve Travmatoloji polikliniğinde yapılmıştır.

Araştırmanın Evreni/ Örnekleme

Araştırmanın evrenini Muğla ilindeki ortopedik engelli tanısı alan 0- 18 yaşındaki çocukların ebeveynleri oluşturmaktadır. Araştırmanın örnekleme, ölçek maddelerinin 5-10 katı esas alınarak ve ölçeğin 7 maddeden oluştuğu gerekçesiyle 70 kişi olarak hesaplanmıştır. Veri kayıplarının olabileceği ihtimaliyle hesaplanan örneklem sayısının % 20'si alınıp üzerine eklenerek araştırmaya 84 kişinin katılması hedeflenmiş fakat 72 ortopedik engelli tanısı alan 0-18 yaş çocukların ebeveynleri katılmıştır.

Dil geçerlik araştırması için ölçek, İngilizce ve Türkçe dillerine hakim olan dilbilimciler tarafından Türkçe'ye çevirisi yapılmıştır. Sonrasında kelimelerin Türk kültürüne uygunluğu farklı meslek gruplarındaki uzmanlar tarafından değerlendirilmiştir. Ölçeğin tekrar orijinal diline çevirisi yapılarak yeni oluşturulan ölçek ile benzerlik ve uyumu incelenmiştir. Pilot uygulama aşamasında Türkçe'ye çevirisi yapılarak oluşturulan ölçek maddeleri, aynı kriterlere sahip katılımcılara anlaşılabilirliğini değerlendirmek amacıyla uygulanmıştır.

Araştırmanın dil geçerlik aşamasında aynı kriterlere sahip katılımcıların dışındaki 14 kişi ile pilot uygulama yapıldı. Pilot uygulamadaki hedef katılımcılar hesaplanırken 72 kişilik örneklem grubundaki kişilerin %20 si esas kabul edilmiştir. Bu doğrultuda pilot uygulama 14 birey ile yapılmıştır.

Araştırmadaki örneklem grubuna, araştırmanın yapıldığı hastanenin Ortopedi ve Travmatoloji bölümünde görev yapan uzman hekim ile planlama yapılarak ulaşıldı. Araştırmaya katılmaya onay veren ebeveynlere araştırmacı tanıtıcı bilgi formu ve uyarlanan ölçek uygulandı. İlk görüşme tamamlandıktan 2-4 hafta sonra ikinci hekim- çocuk görüşmesinde ölçeğin tekrar uygulanması ile veriler toplandı.

Veri Toplama Araçları- Geçerlik ve Güvenirlik Bilgileri

Araştırmada veriler toplanırken belirlenen örneklem grubunun özelliklerini tanımlamak amacıyla çocuğun tanısı ve engel düzeyi, engelli çocuğun ve ebeveynlerinin yaşı, ebeveynlerin eğitimi ve sahip olduğu ekonomik düzeylerinin yer aldığı sorular bulunan 19 soruluk "Aileyi Tanıtıcı Bilgi Formu" kullanılmıştır. Buna ek olarak engelli tanısı alan çocuğun ebeveynlerinde, çocuklarının bakım süreçlerindeki algının ve kazanımlarının değerlendirilmesi amacıyla Ineka Pit-te Cate'in geliştirdiği "Pozitif Kazanımlar Ölçeği" kullanılmıştır.

Pozitif Kazanımlar Ölçeği, 7 maddeden oluşan bir ölçektir. Ölçeğin beş maddesi engelli tanısı alan çocuğun ebeveyninin algıladığı insanı kazanımlar, iki maddesi ise ailenin olumlu kazanımlarını yansıtmaktadır. Ölçekteki yedi madde de yapısal olarak evrenseldir (14). 5'li Likert tipinde derecelendirme yapan ölçek maddelerine 'kesinlikle katılıyorum' ile 'kesinlikle katılmıyorum' arasında değişkenlik gösteren yanıtlar verilerek değerlendirilmektedir. Ölçeğin iç tutarlılık katsayısı kabul edilen değer olan Cronbach alfa .70'dir (14, 23).

Verilerin Değerlendirilmesi

Toplanan veriler SPSS 24 (Statistical Package for Social Sciences) ve LISREL 8.7 (Linear Structural Relations) istatistik programları ile değerlendirilerek çalışıldı. Ölçek içerik geçerlik analizinin değerlendirilmesi amacıyla kapsam geçerlik indeksi, yapı geçerlik analizi açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri yapılmıştır. Araştırmada güvenilirlik araştırması için madde analizleri ve iç tutarlılık analizi yapılmıştır. Zamana göre değişmezliğin değerlendirilmesi amacıyla bağımlı gruplar arasında T testi, pearson korelasyon analizi, iki yarıya bölme analizi ve tepki yanlılığını değerlendirmek için Hotelling T-kare analizi kullanılmıştır.

Araştırmanın Etik Yönü

Bu araştırmada, Pozitif Kazanımlar ölçeğini geliştiren Ineka Pit-ten Cate' den gerekli kullanım izinleri alınması sonrasında mevcut ölçeğin Ortopedik Engelli tanısı alan çocukların ebeveynleri ile Türkçe geçerlik ve güvenirlik araştırması yapıldı.

Araştırmaya başlamak için Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesine bağlı Tıp ve Sağlık Bilimleri Etik Kurulu- 2 (Spor, Sağlık)' den izin alındı Onay Tarihi: 20.10.2021- Protokol No: 210004/3). Buna ek olarak araştırmanın Muğla Eğitim ve Araştırma Hastanesi'ndeki hedef kitleye uygulanabilmesi amacıyla Muğla Eğitim ve Araştırma Hastanesinin Başhekimliğinden ve Muğla İl Sağlık Müdürlüğü Bilimsel Çalışma Değerlendirme Komisyonu kararının onayı alındı. Araştırma sürecinde katılımcıların gönüllüğü esas kabul edildi. Bu doğrultuda katılımcılara Bilgilendirilmiş Olur Formu ile yazılı ve sözlü bilgi verildikten sonra Onam Formunu imzalayan katılımcılar araştırmaya dahil edildi. Araştırma sürecinde etik kurallar ihlal edilmedi.

BULGULAR

1. Sosyo- Demografik Özelliklere İlişkin Bulgular

Engelli çocukların % 51.4'ü kız çocuğudur. Çocukların % 97.2'sinin tanısı serebral palsidir ve % 76.4'ü tanıyı doğumdan sonra almıştır. Ailelerin belirttiğine göre çocukların % 44.4'ünün engel seviyesi orta düzeydedir. Ailelerin % 95.8'i engelli çocukları için özel rehabilitasyon merkezinden destek almaktadır. Ailelerin % 93.1'inin başka engelli çocuğu bulunmamaktadır. Engelli çocuğun yaş ortalaması 8.5±4.1'dir.

Annelerin % 41.7'si, babaların % 50.7'si ilköğretim mezunudur. Annelerin %76.4'ü, babaların % 14.1'i çalışmamaktadır. Ailelerin %93.1'i çekirdek ailedir ve % 38.9'unun iki çocuğu vardır. Ailelerin % 61.1'inin geliri giderine eşittir. Ailelerin % 55.6'sının sosyal güvencesi sosyal sigortadır. Yaş ortalamaları incelendiğinde annelerin 38.1±8.1, babaların 42.2±8.2'dir. Ailelerin ortalama çocuk sayısı 2.4±0.9'dur.

2. Güvenirlik Analizlerine İlişkin Bulgular

Engelli çocukların aileleri için Pozitif Kazanımlar Ölçeğinin güvenirlik analizi araştırması yapılırken, iç tutarlılığının değerlendirilmesi amacıyla Cronbach α güvenirlik katsayısı ile birlikte madde-toplam puan analizi ve sınıf içi korelasyon kullanıldı. Ölçeğin tutarlılığının ölçülmesi için test-tekrar test yöntemi kullanıldı.

Engelli çocukların aileleri için pozitif kazanımlar ölçeğinin ve alt boyutlarının puan ortalamaları, ölçek ve ölçeğin alt boyutlarının en düşük ve en yüksek puanları ve Cronbach α güvenirlik katsayıları Tablo 1'de verildi.

Tablo 1. Engelli Çocukların Aileleri için Pozitif Kazanımlar Ölçeğinin ve Alt Boyutlarının Puan Ortalamaları ve Cronbach A Güvenirlik Katsayıları

Ölçek ve alt boyutları	Madde sayısı	Ortalama±S	Alınan düşük ve yüksek puanlar	Alınabilecek düşük ve yüksek puanlar	Cronbach güvenirlik katsayısı	α
Engelli çocukların aileleri için pozitif kazanımlar ölçeği	7	32.2±3.5	18-35	5-35	.794	
Aile kazanımları alt boyutu	2	8.6±1.8	2-10	2-10	.796	
İnsani kazanımlar alt boyutu	5	23.5±2.5	12-25	5-25	.794	

Engelli çocukların aileleri için pozitif kazanımlar ölçeğinin güvenirlik katsayısı $\alpha=0.794$ 'tür. Aile kazanımları alt boyut güvenirlik katsayısı $\alpha=0.796$, insani kazanımlar alt boyut güvenirlik katsayısı $\alpha=0.794$ 'tür. Engelli çocukların aileleri için pozitif kazanımlar ölçeğinin puan ortalaması 32.2±3.5'tir. Aile kazanımları alt boyutunun puan ortalaması 8.6±1.8, insani kazanımlar alt boyutunun puan ortalaması 23.5±2.5'tir.

Engelli çocukların aileleri için Pozitif Kazanımlar Ölçekteki madde-toplam puanı korelasyon analizinin değerlendirme sonuçları Tablo 2'te verildi.

Tablo 2. Engelli Çocukların Aileleri için Pozitif Kazanımlar Ölçeğinin Madde-Toplam Puan Korelasyon Analizi

MADDELER	MADDE TOPLAM PUAN KORELASYONLARI	
	r	p
1-Engelli çocuğa sahip olduğumdan beri öğünlaştığımı hissediyorum.	.602	.001
2-Engelli çocuğa sahip olmak yeni şeyler/beceriler öğrenmemeye yardımcı oldu.	.624	.001
3-Engelli çocuğumu yetiştirmek havata bakış açımı değiştirdi.	.696	.001
4-Engelli çocuğa sahip olduğumdan beri aile üyelerim birbirine daha da yakınlaştı.	.685	.001
5-Engelli çocuğa sahip olduğumdan beri ailem daha hoşgörülü ve kabulleniç oldu.	.779	.001
6-Engelli çocuğa sahip olduğumdan beri zorluklarla yüzleşme konusunda daha kararlıyım.	.725	.001
7-Engelli çocuğa sahip olduğumdan beri diğer insanları daha iyi anlıyorum.	.649	.001

Ölçekteki yedi maddenin değerlendirilmesi ile madde-toplam puan korelasyonlarına bakıldığında 0.602 ile 0.779 değerleri arasında dağılım gösterdiği görülmektedir ($p=0.001$).

Engelli çocukların aileleri için Pozitif Kazanımlar Ölçeği' nin madde-alt boyutlarının puan korelasyon analizleri Tablo 3'te verildi.

Tablo 3. Engelli Çocukların Aileleri için Pozitif Kazanımlar Ölçeğinin Madde-Toplam Puan Korelasyon Analizi

ÖLÇEK ALT BOYUTLARI	MADDELER	MADDE ALT BOYUT TOPLAM PUAN KORELASYONLARI	r	p
İnsani kazanımlar alt boyutu	1-Engelli çocuğa sahip olduğumdan beri öğünlaştığımı hissediyorum.		.712	.001
	2-Engelli çocuğa sahip olmak yeni şeyler/beceriler öğrenmemeye yardımcı oldu.		.656	.001
	3-Engelli çocuğumu yetiştirmek havata bakış açımı değiştirdi.		.751	.001
	4-Engelli çocuğa sahip olduğumdan beri zorluklarla yüzleşme konusunda daha kararlıyım.		.815	.001
	5-Engelli çocuğa sahip olduğumdan beri diğer insanları daha iyi anlıyorum.		.772	.001
			.886	.001
Aile kazanımları alt boyutu	6-Engelli çocuğa sahip olduğumdan beri aile üyelerim birbirine daha da yakınlaştı.		.914	.001
	7-Engelli çocuğa sahip olduğumdan beri ailem daha hoşgörülü ve kabulleniç oldu.		.908	.001
			.802	.001

İnsani kazanımlar alt boyutunun korelasyon katsayıları 0.656 ile 0.815 arasında olurken, aile kazanımları alt boyutunun korelasyon katsayıları 0.914 ve 0.908 değerleri olarak bulundu ($p=0.001$).

Engelli çocukların aileleri için pozitif kazanımlar ölçeğinin alt boyutlarının toplam ölçek puanı ve korelasyon analizi yapıldı. İnsani kazanımlar alt boyutu değeri toplam ölçek değeri ile korelasyonu pozitif yönde ilişkili ve iyi düzeyde, istatistik analiz sonuçlarına göre anlamlı olarak bulundu ($r=.886$, $p=.001$). Aile kazanımları alt boyutu değeri toplam ölçek değeri ile korelasyonu aynı şekilde pozitif yönde ilişkili ve iyi düzeyde, istatistik analiz sonuçlarına göre anlamlı olarak bulundu ($r=.802$, $p=.001$).

Tablo 4. Engelli Çocukların Aileleri için Pozitif Kazanımlar Ölçeği ve Alt Boyutlarından Alınan Test-Tekrar Test Puan Ortalamaları Korelasyonları ve Sınıf İçi Korelasyon Değerleri

ÖLÇEK ve ALT BOYUTLARI	ÖLÇEK VE ALT BOYUTLARDAN ALINAN PUAN ORTALAMALARI		ANALİZ SONUÇLARI		
	Test Ort±SS	Tekrar test Ort±SS	r	t	ICC
Toplam ölçek puanı	32.2±3.5	32.2±3.0	.867	.067	0.859
			.001	.946	
İnsani kazanımlar alt boyutu	23.5±2.5	23.6±1.9	.842	-.564	0.830
			.001	.574	
Aile kazanımları alt boyutu	8.6±1.8	8.5±1.7	.822	.785	0.822
			.001	.435	

*r: pearson korelasyon katsayısı **t: bağımlı grupta t testi ***ICC: sınıf içi korelasyon

Engelli çocukların aileleri için Pozitif Kazanımlar Ölçeği ve alt boyutlarının analizindeki test-tekrar test ortalamaları korelasyonları ve elde edilen sınıf içi korelasyon değerleri Tablo 4'de verildi. Ölçek aileler tarafından doldurulduktan sonra aynı sayıdaki aileye 2-4 hafta sonra tekrar uygulandı. Pearson momentler çarpımı korelasyonunun sonuçlarına göre ölçekte bulunan iki alt boyutun test-tekrar test puanları arasında pozitif yönde anlamlı ilişkisi olduğu bulundu.

Bağımlı grupta t testi analizi yapılarak 4-6 haftalık puanlarda anlamlı fark olup olmadığına bakıldı, puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmadı. Ölçek ve alt boyutlarının sınıf içi korelasyon değerleri 0.822 ile 0.859 arasındadır.

3. Geçerlik Analizlerine İlişkin Bulgular

Engelli çocukların aileleri için pozitif kazanımlar ölçeğinin geçerlik analizini değerlendirmek amacıyla kapsam, dil ve

yapı geçerliği için de faktör analizi yapıldı.

3.1. Engelli çocukların aileleri için pozitif kazanımlar ölçeğinin dil ve kapsam geçerliği ve uzman görüşlerinin değerlendirilmesi

Bu çalışmada, Pozitif Kazanımlar ölçeği hemşirelik alanında konuya hakim 2 ögr. Gör. Pediatri hemşiresi, 3 uzman klinik hemşiresi, 1 çocuk ortopedi hekimi, 1 fizyoterapist, 1 ögr. Gör. Psikiyatri hemşiresi, 1 uzman psikolog tarafından ölçek Davis tekniği kullanılarak değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonuçları incelendiğinde ölçeğin KGİ skorlarında; dört madde 0.9, üç madde 1 puan aldı.

3.2. Engelli çocukların aileleri için pozitif kazanımlar ölçeğinin açıklayıcı faktör analizi

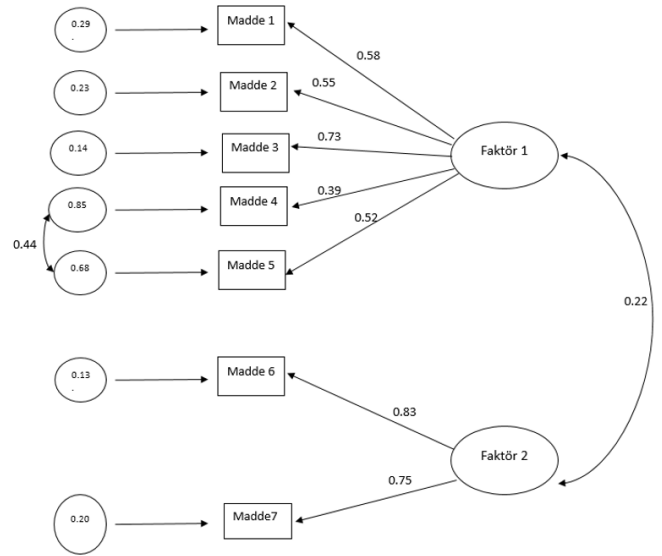
Tablo 5. Engelli Çocukların Aileleri için Pozitif Kazanımlar Ölçeği Maddelerinin Temel Bileşenler Analizindeki Faktör Yük Değerleri ve Faktörlerin Varyansı Açıklama Oranları

Maddeler	Madde numarası	Faktörler	Temel bileşenler analizindeki faktör yük değerleri	Faktörlerin varyansları açıklama oranları	
Engelli çocuğa sahip olduğumdan beri öğünlaştırdımı hissediyorum.	Madde 1	Faktör 1	.482	% 47.355	
Engelli çocuğa sahip olmak yeni sevler/beceriler öğrenmeme yardımcı oldu.	Madde 2		.420		
Engelli çocuğumu yetiştirmek havata bakış açımı değiştirdi.	Madde 3		.586		
Engelli çocuğa sahip olduğumdan beri zorluklarla yüzleşme konusunda daha kararlıyım.	Madde 4		.700		
Engelli çocuğa sahip olduğumdan beri diğer insanları daha iyi anlıyorum.	Madde 5		.664		
Engelli çocuğa sahip olduğumdan beri aile üyelerim birbirine daha da yakınladı.	Madde 6	Faktör 2	.876		% 16.821
Engelli çocuğa sahip olduğumdan beri ailem daha hoşgörülü ve kabulleniç oldu.	Madde 7		.764		
Toplam açıklanan varyans oranı				64.176	
KMO	.726				
Barlett testi	171.755	p<.001			

Engelli çocukların aileleri için Pozitif Kazanımlar Ölçeğinin maddeleri incelendiğinde temel bileşenler analizi sonuçlarındaki faktör yükleri ve faktörlerin varyansı açıklayan oranları Tablo 5'de verildi.

Engelli çocukların aileleri için pozitif kazanımlar ölçeğinin açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizinin değerlendirilmesinden önce Kaiser-Meyer-Olkin katsayısı (KMO) 0.726 ve Barlett testi sonucu $\chi^2 = 171.755$, $p = .001$ olarak bulundu. Engelli çocukların aileleri için Pozitif kazanımlar Ölçeğinin faktör yapısının değerlendirilmesi için açıklayıcı faktör analizi yapıldı. Açıklayıcı faktör analizi yöntemlerinden temel bileşenlerin analizi sonucu toplam varyansın %64.176'sını açıklayan, öz değeri 1.00'in üzerindeki 2 faktöre sahip olduğu bulundu. İnsani kazanımlar alt boyutu, toplam varyansın % 47.355'ini, aile kazanımları alt boyutu toplam varyansın % 16.821'ini açıklamaktadır. Açıklayıcı faktör analizi sonucuna göre insani kazanımlar alt boyutu faktör yükleri, 0.420- 33 0.700 arasında olduğu bulundu. Aile kazanımları alt boyutunun faktör yüklerinin 0.764 ve 0.876 olduğu bulundu.

3.3. Engelli çocukların aileleri için pozitif kazanımlar ölçeğinin doğrulayıcı faktör analiz



* $\chi^2 = 19.409$ ** $df = 12$ *** $p = 0.079$ *** $\chi^2/df = 1.617$

Resim 1. Engelli Çocukların Aileleri için Pozitif Kazanımlar Ölçek Maddelerinin Doğrulayıcı Faktör Analizi

Engelli çocukların aileleri için pozitif kazanımlar ölçek maddelerinin doğrulayıcı faktör analiz değerlendirilmesi Resim 1'dedir. Doğrulayıcı faktör analizinin sonucunda insani kazanımlar alt boyutu faktör yükleri 0.39 ile 0.73 arasında değişmektedir. Aile kazanımları alt boyutunun faktör yükleri 0.75 ve 0.83'tür. Engelli çocukların aileleri için pozitif kazanımlar ölçeğindeki uyum indeksleri RMSEA 0.093, GFI 0.933, NFI 0.892, CFI 0.953, IFI 0.956, RFI 0.811, RMR 0.028, AGFI 0.844 olarak bulundu. HOELTER analizine göre $p=0.05$ düzeyinde örneklem büyüklüğü 77'dir.

3.4. Engelli Çocukların Aileleri için Pozitif Kazanımlar Ölçeğinin Tepki Yanlılığı

Araştırmaya katılan ebeveynlerin engelli çocukların aileleri için pozitif kazanımlar ölçeği maddelerine verdikleri tepkinin eşitlik düzeyi Hotelling T2 analizi ile değerlendirildi. Hotelling T2 değeri 16.530, $p=.027$ olarak bulundu. Ölçekte tepki yanlılığı olmadığı bulundu.

TARTIŞMA

Pozitif Kazanımlar Ölçeği' nin Türkçe'ye uyarlama, geçerlik ve güvenilirlik araştırmasındaki sonuçlar literatür ile birlikte tartışılmıştır.

1. Katılımcıların Tanımlayıcı Bulgularının Tartışması

Pozitif kazanımlar ölçeği, gelişimsel engeli olan çocukların anneleri, Spina Bifida/Hidrocefali tanılı çocuğun annesi ve engeli olmayan çocukların anneleri ile geliştirilmiştir. Fiziksel engeli olan çocukların annelerinde araştırmaya katılan diğer çocukların annelerine göre daha anlamlı düzeyde pozitif kazanım değerlendirilmiştir (14).

Mevcut araştırmaya pilot uygulama hariç 72 birey katılmıştır. Araştırmaya katılan ailelerin engelli çocuklarının bazı sosyo-demografik özellikleri incelendiğinde Engelli çocukların % 51.4'ü kız çocuğudur. Çocukların % 97.2'sinin tanısı serebral palsidir ve % 76.4'ü tanıyı doğumdan sonra almıştır. Ailelerin belirttiğine göre çocukların % 44.4'ünün engel seviyesi orta düzeydedir. Ailelerin % 95.8'i engelli çocukları için özel rehabilitasyon merkezinden destek almaktadır.

Minnes ve arkadaşlarının 2015 yılında yaptığı araştırmada, gelişimsel engeli olan çocukların ebeveynlerine olumlu ve olumsuz sonuçların ortaya çıkmasında sosyo-ekonomik düzeyin önemli bir etken olduğu öne çıkarılmıştır. Araştırmada pozitif kazanımlar ölçeği uygulanan ebeveynlerde pozitif kazanç ve ebeveyn sıkıntısı arasındaki ilişki incelenmiş ve engelli tanısı alan çocukların ebeveynlerinde süreç içerisinde gelişen başa çıkma stratejilerine dikkat çekilmiştir (24).

Araştırmaya katılan ailelerin bazı sosyo-demografik özellikleri incelendiğinde Annelerin % 41.7'si, babaların % 50.7'si ilkokul mezunudur. Annelerin %76.4'ü, babaların % 14.1'i çalışmamaktadır. Ailelerin % 93.1'i çekirdek ailedir ve % 38.9'unun iki çocuğu vardır. Ailelerin % 61.1'inin geliri giderine eşittir. Ailelerin % 55.6'sının sosyal güvencesi sosyal sigortadır. Araştırmada kullanılan ebeveyn sıkıntı öncülleri ile araştırmamızdaki tanımlayıcı faktörler birbiriyle benzerlik göstermektedir.

2. Pozitif Kazanımlar Ölçeğinin Dil Geçerliğine İlişkin Bulguların Tartışması

Literatürde, ölçek uyarlaması yapılırken ölçeğin orijinal diline, uyarlanacak olan grubun kültür ve dil özelliklerine hakim birbirinden bağımsız uzman kişiler tarafından iki veya daha fazla alanından uzman, dil bilimci veya ilgili konuya hakim kişiler tarafından çeviri yapılması gerektiği öne çıkarılmaktadır (25). Çeviri yapıldıktan sonra orijinal ölçeği bilmeyen başka bir uzman tarafından tekrar orijinal diline çevrilerek orijinal hali ve çeviri hali uzman grup tarafından değerlendirilmektedir. Alanından uzman kişilere yönlendirildikten sonra ölçeğin son hali oluşturulmaktadır.

Bu çalışmada, Pozitif Kazanımlar Ölçeği İngilizce ve Türkçe dillerine halim olan uzman dil bilimciler tarafından Türkçe diline çevirisi yapıldı. Çeviri sonrasında farklı uzmanlar tekrar İngilizce diline geri çevirerek ölçek farklı araştırmacılar tarafından incelendi. Ölçeğin Türkçe dilindeki son hali oluşturuldu.

3. Pozitif Kazanımlar Ölçeği 'nin Kapsam Geçerliğine İlişkin Bulguların Tartışması

Ölçek uyarlama araştırmalarında amaç, hedef gruba yönlendirilen maddelerin hedeflenen ölçümün niteliğine uyumunu değerlendirmek ve bu doğrultuda 5-40 uzmanın görüşü alınmaktadır (26).

Ölçeğin kapsam geçerlik araştırması yapılırken sıklıkla Davis tekniği kullanılarak dördü dereceleme ile değerlendirilmektedirler (25). Uzmanlardan "(4) uygun" ile "(3) oldukça uygun madde hafifçe gözden geçirilmeli" derecelendirmelerini seçen uzmanların sayısı, ölçeği değerlendiren uzmanların toplam sayısına bölündüğünde ortaya çıkan değer her bir maddenin Kapsam Geçerlik İndeksi (KGİ) skorudur. Ortaya çıkan kapsam geçerlik indeksleri >0,80 değerinde olmalıdır (26, 27).

Bu çalışmada, Pozitif Kazanımlar ölçeği hemşirelik alanında konuya hakim 2 ögr. Gör. Pediatri hemşiresi, 3 uzman klinik hemşiresi, 1 çocuk ortopedi hekimi, 1 fizyoterapist, 1 ögr. Gör. Psikiyatri hemşiresi, 1 uzman psikolog tarafından Davis tekniği ile ölçek değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonuçlarına göre ölçekteki KGİ skorları incelendiğinde; dört madde 0.9, üç madde 1 puan aldı.

4. Pozitif Kazanımlar Ölçeği' nin Yapı Geçerliğine İlişkin Bulgularının Tartışması

Faktör analizi ölçek maddelerinin yapıca çok sayıda değişkenlerinin anlamlı ve daha az değişkenler ile belirlenip belirlenemeyeceğini incelemek için yapılan bir yöntemdir. Bu değerlendirmede Açıklayıcı ve Doğrulayıcı Faktör Analizi yöntemleri kullanılmaktadır. (28).

Ölçekte veri faktör analizinin uygunluğunu ölçmek amacıyla ilk aşamada her maddenin "örneklem uygunluk ölçütü" ele alınırken KMO değeri 1' e yaklaştıkça örneklem grubunun uygunluğu artmaktadır. 0.5-0.7 arasında bulunana KMO değeri zayıf, 0.7-0.8 değerleri arasında bulması orta düzey, 0.8-0.9 aralığı iyidir ve değer 0,9 üzerinde ise mükemmel olarak derecelendirilmektedir (29, 30, 31). İkinci aşamada normal dağılımına sahip olup olmadığını kontrol etmek amacıyla Bartlett Küresellik Testi uygulanırken test ile elde edilen ki-kare sonucunun istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmesi beklenmektedir (31, 32). Analiz ile KMO değeri 0.726 olarak belirlenmiştir. Buna göre örneklem analizi iyidir (32). Bartlett Küresellik testi değerlendirilmesine göre, ki-kare değerinin $2 = 171.755$, $p = .001$ olduğu görüldü.

4.1. Açıklayıcı Faktör Analizi Bulgularının Tartışması

Literatürde temel bileşenler analizindeki faktör yük değerlerinin 0.40 tan büyük olması gerekmektedir (29, 30). Bu çalışmada, Pozitif Kazanımlar Ölçeği açıklayıcı faktör analizinde elde edilen sonuçların değişkenlerin faktör yükleri üzerinde olan etkisinin anlaşılabilmesi amacıyla iki şekilde değerlendirilmiştir. Açıklanan varyansın kabul edilebilmesi için %40 ile %60 arasında olması gerekmektedir (33). Bu iki faktör, toplam varyansın %64.176'sını açıklayan, öz değerinin 1.00'in üzerinde olan 2 faktörlü yapı değerlendirilmiştir. İnsani kazanımlar alt boyutu değeri toplam varyansın % 47.355'ini, aile kazanımları alt boyutu toplam varyansın % 16.821'ini açıklamaktadır. Açıklayıcı faktör analizi sonucunda insani

kazanımlar alt boyutu faktör yükleri 0.420-0.700 arasında olduğu bulundu. Aile kazanımları alt boyutunun faktör yüklerinin 0.764 ve 0.876 olduğu bulundu. Değerlendirilen alt boyutlar literatür ile uyumludur (14, 18, 34). Jess ve arkadaşlarının çalışmasında faktör yükleri .38 ile .75 arasında değişmektedir (18). Bu bulgular değerlendirildiğinde analiz sonuçlarının orijinal ölçek ile benzerlik gösterdiği incelenmektedir.

4.2. Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) Bulgularının Tartışması

Uyum indeksi sonuçları incelendiğinde ki-kare değerinin serbestlik derecesine bölünmesi sonrasında ortaya çıkan değerinin iki veya daha altında olması istenmektedir. Beş ve altındaki değerler ise kabul edilebilir uyumu göstermektedir. GFI, AGFI ve CFI değerleri 0 ile 1 arasında yer alırken indeks sonuçlarının 0.95'in üzerinde ortaya çıkan bir değer normal olarak nitelendirilmektedir. 0,90'nın üzerinde bir değer olması ise kabul edilebilir olarak değerlendirilmektedir (35). AGFI değerinin 0.80 ve 0.89 aralığında olması kabul edilebilir bir uyum şeklinde değerlendirilmektedir (36). RMSEA 0.05' dan daha küçük bir değer ise normal, 0,08' den daha küçük bir değere karşılık geliyorsa kabul edilebilir uyumu ortaya çıkarmaktadır (28, 35, 37). Bazı kaynaklar RMSEA değerinin 0.8-0.1 arasındaki değerler orta düzeyde kabul edilirken değer, 1'e yaklaştıkça model uygunluğu kötüye dönüşmektedir (30, 38).

Pozitif Kazanımlar Ölçeği' nin uyum indeksleri incelendiğinde; $\chi^2/df=1.617$ olduğu için iyi bir uyumdur. Buna ek olarak, CFI değeri 0.953 hesaplanarak normal kabul edilirken GFI değeri 0.933 hesaplanarak kabul edilebilir değer olarak nitelendirilmektedir. RMSEA değeri ise 0.093 olarak saptanmış ve orta düzeyde uyum olarak değerlendirilmektedir.

Jess ve arkadaşlarının 2020 yılında Pozitif Kazanımlar Ölçeğinin orijinalini kullanarak yaptığı araştırmanın doğrulayıcı faktör analizi sonuçlarına göre spina bifida/ hidrosefali çocukların ebeveynlerinin olduğu grubun değerleri ($\chi^2(14) = 23.59$, $p = .05$; CFI = .965; RMSEA = .054, 90% CI [.000, .091]) sıralanırken; gelişimsel engelli olan çocukların ebeveynlerinin olduğu grubun değerleri ($\chi^2(14) = 302.89$, $p < .001$; CFI = .839; RMSEA = .133, 90% CI [.120, .146]) olarak sıralanmaktadır.

Doğrulayıcı faktör analizinde elde edilen değerlere göre model uyumluluğunun sonuçları Jess ve arkadaşlarının yaptığı araştırma ile benzerdir. Araştırmamızda; GFI 0.933, NFI 0.892, CFI 0.953, IFI 0.956, RFI 0.811, RMR 0.028, AGFI 0.844 olduğu görülmüştür.

5. Pozitif Kazanımlar Ölçeği' nin Güvenirliğine İlişkin Bulgularının Tartışması

Pozitif Kazanımlar Ölçeği'nde güvenirlik araştırması için iç tutarlık ve zaman göre değişmezlik analizi uygulanmıştır.

5.1. İç Tutarlığın (Cronbach Alpha) Değerlendirilmesi

.80 ile 1,00 arasındaki değer yüksek güvenilir, .60 ile 0.80

arasındaki oldukça güvenilir, .40 ile .60 arasında ise güvenirligi düşük ve 0 ile .40 arasında değerlendirilirse güvenli değil olarak kabul edilmektedir (37). Cronbach Alfa değerinin genel olarak 0,70 'nin üzerinde bir değer olması önerilirken 10 maddeden az ölçeklerde Cronbach Alfa değerinin genellikle düşük (örn. 0,50) değerlere ulaşıldığı ve kabul edilebilir olduğu öne çıkarılmaktadır (39).

Pozitif Kazanımlar Ölçeği iç tutarlığı bakımından incelendiğinde, Cronbach Alfa katsayısının ölçek toplamı 0,794 olarak, aile kazanımları alt boyutu .796 insani kazanımlar alt boyutu ise .794 olarak bulunmuştur. Değerler .60 ile .80 arasında olduğu için "oldukça güvenilir" olarak kabul edilmektedir.

MacDonald ve arkadaşlarının 2009 yılındaki zihinsel engelli çocuğu olan babaların iyi oluşları arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla PKÖ kullanılmıştır. Araştırmada babaların kazanımları iki alt boyutta incelenmiştir. Beşi zihinsel engelli bir çocuk yetiştirmenin baba için algılanan faydalarıyla; ikisi ailenin neler kazandığına odaklanmıştır. Cronbach alfa katsayısı .80 olarak değerlendirilirken sonuçlar araştırmamız ile uyumludur (35).

Weiss ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada Cronbach Alfa değeri .87 olarak değerlendirilmiştir (40). Pit-ten Cate'in 2003 yılındaki Orijinal ölçeğin geliştirildiği çalışmada ise Cronbach Alfa değeri .79 iken mevcut araştırmadaki değer literatür ile uyumludur (14)

İç tutarlık değerlendirilirken her bir maddenin uygunluğunun araştırılması ile maddelerin ölçekte yer alıp olmayacağı incelenmektedir. Değerlendirme sonrasında puanın düşük çıkması maddelerin ölçüm niteliğini düşürürken; ölçeğin geçerlik ve güvenirlüğünün azalttığını göstermektedir. Korelasyon katsayısı literatürde .30 ve üzeri olması gerektiği belirtilmektedir (30).

Pozitif Kazanımlar Ölçeği' nden elde edilen madde-toplam korelasyon değerleri incelendiğinde 0,602 ile 0, 779 arasında yer aldığı değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda 7 maddenin ölçekte kalması gerektiğine karar verilmiştir.

Ölçeğin güvenirlik araştırmasında gerekli olan ölçütler karşılanırken ölçeğin iç tutarlılığı yüksek olarak bulunmuştur.

5.2. Zamana Göre Değişmezliğinin Değerlendirilmesi

Güvenirlik araştırmasında Test-tekrar test yöntemi ölçeğin değişmezliğini ispatlamak için kullanılmıştır. Bu yöntemde ölçek, 2 hafta- 2 ay gibi belirli aralıklarla aynı örneklem grubuna aynı koşullarda iki defa uygulanmaktadır. Güvenirlik kat sayısının 1' e yakın bir değer olması gerekmektedir minimum 0,70 olabileceği öne çıkarılmaktadır (30).

Pozitif Kazanımlar Ölçeği ilk ölçüm sonrasındaki 2-4 hafta arasında tekrar aynı örneklem grubuna uygulandı.

Uygulama sonrasındaki ölçüm sonuçları incelendiğinde Ölçek ve alt boyutlarının sınıf içi korelasyon değerlerinin 0.822 ile 0.859 arasında olduğu bulunmuştur. Sonuçlar doğrultusunda katsayı değerlerinin yüksek düzeyde ve ölçeğin kullanımı için yeterli güvenilirlik değerinde olduğu saptanmıştır.

Çalışmanın kısıtlılıkları

Bu araştırma sadece Muğla ilinde bulunan Eğitim ve Araştırma Hastanesinin Ortopedi ve Travmatoloji Polikliniğine başvuran 0- 18 yaş aralığındaki ortopedik engelli tanısı almış çocukların ebeveynleri ile yapıldı.

SONUÇ

Pozitif Kazanımlar Ölçeği ortopedik engelli çocuğu olan ebeveynler için Türkçe’ de dil geçerlik ve güvenilirlik araştırması yapılmıştır. Bu süreçte dil aşamada dil uyarlaması, uzmanlar ile kapsam ve içerik incelemesi ve pilot uygulaması yapılarak ölçeğin Türkçe son hali oluşturuldu. Ölçekten herhangi bir madde çıkarılmadan düzenlemesi yapılan maddeler Muğla ilinde bulunan eğitim ve araştırma hastanesindeki ortopedi ve travmatoloji polikliniğine başvuran ortopedik engelli çocukların ebeveynlerine uygulanarak sonrasında istatistik olarak güvenilirliği test edildi. Çalışmada ölçeğin geçerlik ve güvenilirliği yeterli bulundu.

Sonuçların Uygulamada Kullanımı

Türkçe geçerlik ve güvenilirlik araştırması yapılan Pozitif Kazanımlar Ölçeği’ nin araştırma sonrasında uzman pediatri hemşireleri tarafından sahada kullanılmalıdır. Uygulama alanında ölçeğin kullanımının yaygınlaşması ile literatürde ortopedik engele sahip çocukların ebeveynlerinin çocuklarına yaklaşımı ve uzmanların yaklaşımında olumlu gelişmeler olacağı düşünülmektedir. Bu nedenle ölçeğin kullanımının literatüre sağlayacağı katkının yanı sıra sosyal yaşamda ebeveynler ve engelli çocuklar için de kazanım sağlanacağı öngörülmektedir. Ölçek, yalnızca ortopedik engele sahip çocukların ebeveynlerinde değil tüm engelli çocukların ebeveynlerindeki pozitif kazanımları değerlendirmek amacıyla kullanılması önerilmektedir. Ölçeğin sahada kullanımı desteklenmelidir.

Çıkar Çatışması

Bu çalışmada, araştırmacılar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKLAR

1. Ayyıldız, Ulupınar S. Health education activities of the nurses working in the primary care health services towards disabled persons. *Journal of Health Science and Profession*. 2019;6(1): 51-61. DOI. org/10.17681/hsp.434482
2. Golubović Š, Milutinović D, Ilić S, Đorđević M. Empowerment practice in families whose child has a developmental disability in the Serbian context. *Journal of Pediatric Nursing*. 2021;57, e15-e22. DOI:10.1016/j.pedn.2020.09.010
3. Koltuniuk A, Rozensztrauch A, Budzińska P, Rosińczuk J. The quality of life of polish children with cerebral palsy and the impact of the disease on the family functioning. *Journal of Pediatric Nursing*. 2019; 47: e75-e82. DOI:10.1016/j.pedn.2019.05.011
4. Fereidouni Z, Kamyab AH, Dehghan A, Khiyali Z, Ziapour A, Mehedi N, Togholri R. A comparative study on the quality of life and resilience of mothers with disabled and neurotypically developing children in iran. *Heliyon*. 2021; e07285. DOI:10.1016/j.heliyon.2021.e07285
5. San HY, Başbakkal Z. Zihinsel yetersiz çocuğu olan aileler için aile yükü değerlendirme ölçeğinin geliştirilmesi. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2008;11(3): 86-95. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/29426>

6. Whittingham K, Wee D, Sanders MR, Boyd R. Sorrow, coping and resiliency: parents of children with cerebral palsy share their experiences. *Disabil Rehabil*. 2013; 35(17):1447-52. DOI:10.3109/09638288.2012.737081.
7. Buluş S, Ersoy AF. Engelli çocuğu olan annelerde tükenmişlik: nitel bir çalışma. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*. 2019; 23(3): 764-781.
8. Obeidat HM, Al Hadid LA, Al-Sagarat AY, Khrisat M.. Lived experience of Jordanian parents having a child with Duchenne muscular dystrophy. *Journal of Pediatric Nursing*. 2021; 57: 5-10. DOI:10.1016/j.pedn.2020.11.001
9. Asante E, Lynn JS, Diver C. Stories of restitution: Family experiences of diagnosis and help-seeking for a child with cerebral palsy. *Journal of Pediatric Nursing*. 2023.
10. Eakes GG, Burke ML, Hainsworth MA. Middle-range theory of chronic sorrow. *Image J Nurs Sch*. 1998; 30: 179-184.
11. Worden JW. *Grief counseling and grief therapy: A handbook for the mental health practitioner*. Springer Publishing Company, 2018.
12. Kübler-Ross E, Kessler D. *On grief and grieving: Finding the meaning of grief through the five stages of loss*. Simon and Schuster, 2005.
13. Schaefer JA, Moos RH. The context for posttraumatic growth: Life crises, individual and social resources and coping. In RG, Tschl CL, Park LG Calhoun (Eds.), *Post-traumatic growth: Positive changes in the aftermath of crisis* (pp. 99-123). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates. 1998.
14. Pit-ten Cate IM. *Family adjustment to disability and chronic illness in children* (Doctoral thesis) University of Southampton, England. 2003.
15. Yehonatan-Schori M, Golan O, Waizbard-Bartov E. Personal growth experiences of parents to children with autism spectrum disorder. *Journal of Autism & Developmental Disorders*. 2019; 49(4).
16. Calhoun LG, Tedeschi RG (Eds.). *Handbook of posttraumatic growth: Research and practice*. Routledge, 2014.
17. Tedeschi RG, Shakespeare-Finch J, Taku K, Calhoun LG. *Posttraumatic growth: Theory, research, and applications*. Routledge, 2018.
18. Jess M, Bailey T, Pit-ten Cate IM, Totsika V, Hastings RP. Measurement invariance of the Positive Gains Scale in families of children with and without disabilities. *Research in Developmental Disabilities*. 2020; 103, 103662. DOI:10.1016/j.ridd.2020.103662
19. Arabiat D, Whitehead L, Foster M, Shields L, Harris L. Parents’ experiences of family centred care practices. *Journal of Pediatric Nursing*. 2018; 42, 39-44. DOI. org/ 10.1016/j.pedn.2018.06.012
20. Brasher S, Middour-Oxler B, Chambers R, Calamaro C. Caring for Adults With Autism Spectrum Disorder in the Emergency Department: Lessons Learned From Pediatric Emergency Colleagues. *Journal of Emergency Nursing*. 2021; 47(3): 384-389.
21. Christian BJ. Translational research-parents and pediatric nurses promoting children’s health in primary care and during hospitalization. *Journal of Pediatric Nursing*. 2020; 52: 91-94. DOI:10.1016/j.pedn.2020.04.007
22. Christian BJ. Translational research-Pediatric nursing: Caring for children. *Journal of Pediatric Nursing*. 2020; 54, 103- 105. DOI:10.1016/j.pedn.2020.08.002
23. Cronbach, LJ. Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*. 1951; 16(3), 297-334.
24. Minnes P, Perry A, Weiss JA. Predictors of distress and well-being in parents of young children with developmental delays and disabilities: the importance of parent perceptions. *Journal of Intellectual Disability Research*. 2015; 59(6): 551-560.
25. Çapık C, Gözüm S, Aksayan S. Kültürlerarası ölçek uyarlama aşamaları, dil ve kültür uyarlaması: Güncellenmiş rehber. *Florence Nightingale Journal of Nursing*. 2018; 26(3): 199-210.
26. Yeşilyurt S, Çapraz C. A road map for the content validity used in scale development studies. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 2018; 20(1): 251-264.
27. Rubio DM, Berg-Weger M, Tebb SS, Lee ES, Rauch S. Objectifying content validity: Conducting a content validity study in social work research. *Social Work Research*. 2003; 27: 94-104.
28. Çapık C. Geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarında doğrulayıcı faktör analizinin kullanımı. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2014; 17: 196-205.
29. Çolakoğlu ÖM, Büyükekeşi C. Açılımlayıcı faktör analiz sürecini etkileyen unsurların değerlendirilmesi. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*. 2014; 2(1): 56-64.
30. Yaşoğlu MM. Sosyal bilimlerde faktör analizi ve geçerlilik: Keşfedici ve doğrulayıcı faktör analizlerinin kullanılması. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*. 2017; 46: 74-85.
31. Yurdugül H. Faktör analizinde KMO ve Bartlett Testi neyi ölçer?. 2020. Erişim adresi: <http://yunus.hacettepe.edu.tr/~yurdugul/3/indir/Kuresellik.pdf> (Erişim tarihi: 3.04.2023)
32. Bartlett MS. Tests of significance in factor analysis. *British Journal of Psychology*. 1950; 3: 77-85.
33. Tavşancıl E. Tutumların ölçülmesi ve spss ile veri analizi. (2.Baskı), İstanbul. Nobel Yayın Dağıtım. 2005; 20-51.
34. MacDonald EE, Hastings RP, Fitzsimons E. Psychological acceptance mediates the impact of the behaviour problems of children with intellectual disability on fathers’ psychological adjustment. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*. 2010; 23(1): 27-37.
35. Van de Schoot, Lugtig ve Hox, 2012- Van de Schoot R, Lugtig P, Hox J. A checklist for testing measurement invariance. *European journal of developmental psychology*. 2012; 9(4): 486-492.
36. Simon D, Kriston L, Loh A, Spies C, Scheibler F, Willis C, ve ark. Confirmatory factor analysis and recommendations for improvement of the Autonomy-Preference-Index (API). *Health Expectations*. 2010; 13: 234-243.
37. Esin NM. Veri toplama yöntem ve araçları ve veri toplama araçlarının güvenilirlik ve geçerliği, İçinde S. Erdoğan, M.N. Esin, N. Nahcıvan, (Ed.), *Hemşirelikte araştırma kitabı*. İstanbul. Nobel Tıp Kitabevleri. 2014; 193-233.
38. Rigdon E. E. CFI versus RMSEA: A comparison of two fit indexes for structural equation modeling. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*. 1996; 3(4): 369-379
39. Biçer İ, Çakmak C, Demir H, Kurt ME. Koronavirüs anksiyete ölçeği kısa formu: Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Anatolian Clinic the Journal of Medical Sciences*. 2020; 25(Special Issue on COVID 19): 216-225.
40. Weiss JA, MacMullin JA, Lunsky Y. Empowerment and parent gain as mediators and moderators of distress in mothers of children with autism spectrum disorders. *Journal of Child and Family Studies*. 2015; 24: 2038-2045.

Diagnostic and Prognostic Value of Inflammatory Prognostic Index and EPIC Score in Biliary and Non-biliary Pancreatitis

Biliyer ve Nonbiliyer Pankreatitte İnflamatuar Prognostik İndeks ve EPIC Skorlarının Tanısal ve Prognostik Değeri

Turkan Guney^{1*}, Murat Devenci², Mehmet Dokur³.

1 Assistant Prof.Dr. PhD, Department of Medical Biochemistry, Bilecik Seyh Edebali University Faculty of Medicine, Bilecik, Turkey. e-mail: turkan.guney@bilecik.edu.tr

ORCID ID: 0000-0003-3078-9893

2 Assistant Prof. Dr. MD, Department of Gastroenterology, Yeniuyuzil University GOP Training and Research Hospital, Istanbul, Turkey.

e-mail: drmuratdevenci@gmail.com

ORCID ID: 0000-0001-8292-4343

3 Associate Prof. Dr. MD, Department of Emergency Medicine, Biruni University Faculty of Medicine, Istanbul, Turkey.

e-mail: mdokur@biruni.edu.tr

ORCID ID: 0000-0003-2119-3801

*Corresponder author: Assistant Prof.Dr. Turkan Guney PhD.

Department of Medical Biochemistry, Bilecik Seyh Edebali University Faculty of Medicine, Pelitözü Mah. Fatih Sultan Mehmet Bulvarı No:27 11100-Bilecik, Turkey.

Phone: +90 (555) 8642963

Fax: +90 (228) 2141017

e-mail: turkan.guney@bilecik.edu.tr

ORCID ID: 0000-0003-3078-9893

Received: 15/06/2024

Accepted: 08/07/2024

Published Online: 30/08/2024

Abstract

Objective: We are interested in investigating the effect of the Inflammatory Prognostic Index (IPI) and Extra Pancreatic Inflammation on CT (EPIC) Score on the length of hospital stay of patients with biliary and non-biliary pancreatitis.

Materials and Method: We randomly assigned eligible acute pancreatitis patients to training and validation cohorts and gathered pertinent data, including patient demographics, vital signs, laboratory and imaging test results, medication records, and survival data. In order to ascertain the cut-off positions for the variables, we implemented ROC analysis. For categorical variables, we implemented chi-square tests. We employed the Spearman's rho correlation test to examine the relationships and levels between the variables. We considered a probability value less than 0.05 as statistically significant.

Findings and Results: The average ages of the patients and the control group were 70.3±14.9 (range: 27-98) and 56.5±19.0 (range: 24-83) years, respectively. The receiver operating characteristic (ROC) curve analysis did not demonstrate statistical significance ($P = 0.916$, $p > 0.05$) for the IPI variable in patients without biliary pancreatitis. The ROC curve analysis of the IPI variable in patients with biliary pancreatitis yielded a significant result ($P = 0.001$ / $p < 0.05$), with a cutoff value of >79.55. A strong positive connection was observed between the Inflammatory Prognostic Index (IPI) and the EPIC score ($P = 0.014$ / $p < 0.05$, $r = 0.319$). A significant and robust positive connection was seen between the EPIC score and the length of hospital stay ($p < 0.001$, $r = 0.815$). The EPIC score and IPI have the potential to be useful in forecasting the length of hospital stays for patients with acute pancreatitis.

Keywords: Pancreatitis, Inflammatory Prognostic Index, EPIC Score, prognosis.

Özet

Amaç: İnflamatuar Prognostik İndeks (IPI) ve Ekstra Pankreatik İnflamasyonun tomografik değerlendirme (EPIC) Skorunun biliyer ve biliyer olmayan pankreatitli hastaların hastanede kalış süresine etkisini araştırmak istiyoruz.

Gereç ve Yöntem: Uygun akut pankreatit hastalarını çalışma ve doğrulama gruplarına rastgele seçtik ve hasta demografik bilgileri, yaşam belirtileri, laboratuvar ve görüntüleme testi sonuçları, ilaç kayıtları ve hayatta kalma verileri dahil olmak üzere ilgili verileri topladık. Değişkenlerin cut-off pozisyonlarını belirlemek için ROC analizi uyguladık. Kategorik değişkenler için ki-kare testleri uyguladık. Değişkenler arasındaki ilişkileri ve düzeyleri incelemek amacıyla Spearman's rho korelasyon testi kullanıldı. Olasılık değerinin $p < 0,05$ olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular ve Sonuçlar: Hasta ve kontrol grubunun ortalama yaşları sırasıyla 70,3±14,9 (aralık: 27-98) ve 56,5±19,0 (aralık: 24-83) yıl idi. ROC eğrisi analizi, biliyer pankreatiti olmayan hastalarda IPI değişkeni için istatistiksel anlamlılık göstermedi ($P = 0,916$, $p > 0,05$). Biliyer pankreatitli hastalarda IPI değişkeninin ROC eğrisi analizi anlamlı bir sonuç verdi ($P = 0,001$ / $p < 0,05$), cut-off değeri >79,55. İnflamatuar Prognostik İndeks (IPI) ile EPIC puanı arasında güçlü pozitif bir bağlantı gözlemlendi ($P = 0,014$ / $p < 0,05$, $r = 0,319$). EPIC puanı ile hastanede kalış süresi arasında anlamlı ve güçlü pozitif bir bağlantı görüldü ($p < 0,001$, $r = 0,815$). EPIC skoru ve IPI'nin kullanılması, akut pankreatitli hastaların hastanede kalış süresinin tahmin edilmesinde avantajlı olma potansiyeline sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Pankreatit, İnflamatuar Prognostik İndeks, EPIC Skoru, prognoz.

Cite this article: Guney T, Devenci M, Dokur M. Diagnostic and prognostic value of Inflammatory Prognostic Index and EPIC Score in biliary and non-biliary pancreatitis. Turk J Health S. 2024;5:2:27-30. <http://dx.doi.org/10.29228/tjhealthsport.77012>



INTRODUCTION

Acute pancreatitis (AP) represents an acute inflammatory disease that affects the pancreas, contributing to an increasing burden on global healthcare systems. In more severe instances, AP can progress to systemic inflammatory response syndrome (SIRS) or multiple organ dysfunction (1, 2, 3). The Ranson criteria, the APACHE II score, the Bedside Index for Severity in Acute Pancreatitis (BISAP) score, the systemic inflammatory response syndrome (SIRS), hematocrit (Hct), and C-reactive protein (CRP) are some of the scoring systems that researchers have come up with to figure out how bad AP is and what the outlook is for it. It is important to be able to tell the difference between biliary and non-biliary acute pancreatitis because they have different causes, symptoms, and ways of being treated. This distinction is critical for an accurate diagnosis and treatment of the condition. De Waele et al. created the EPIC score (Extra Pancreatic Inflammation on CT) in 2007 to measure the severity of acute pancreatitis (AP) at its onset and to predict the development of disease complications, death rates, and organ failure (7, 8). Despite the abundance of biochemical markers for acute pancreatitis (AP) severity prediction, their cost makes them insufficient. Consequently, there is a requirement for novel tests that are cost-effective, simple to administer, and capable of predicting the severity of AP in a routine context. CRP and albumin can function as prognostic indicators for critically ill patients. The liver synthesizes albumin, a negative acute-phase reactant, and during inflammation, its concentration in the bloodstream decreases. The neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) is an inexpensive and straightforward laboratory test. NLR is a substantial prognostic indicator in acute pancreatitis (10). These three biomarkers combine to form the CRP x NLR / Albumin (Inflammatory Prognostic Index (IPI)) formula, which has the potential to diagnose and predict a variety of inflammatory diseases and conditions.

Our goal is to look into how the EPIC score and the “CRP x NLR/albumin” ratio affect how long patients have to stay in the hospital. This will help us figure out how to better use these markers to diagnose, predict, and treat the inflammatory response in acute pancreatitis.

MATERIALS AND METHODS

In this study, we retrospectively examined patients diagnosed with biliary and non-biliary pancreatitis in the gastrointestinal department at Yozgat City Training and Research Hospital from November 2018 to January 2022. We randomly assigned eligible AP patients to training and validation groups. We gathered pertinent information, such as patient demographics, vital signs, laboratory and imaging test findings, prescription records, and survival rates. We diagnosed all patients with acute pancreatitis for the first time, ruled out other

pancreatic disorders (recurrent AP, chronic pancreatitis, or pancreatic cancer), and removed cases with incomplete data. The following information was recorded: Obtain basic demographics, medical history, vital signs, laboratory testing, and a chest X-ray within 24 hours. We performed pancreatic exams using CT, or magnetic resonance imaging, within 72 hours. All patients received routine treatment following their admission. Because of its retrospective methodology, the Biruni University Ethics Committee accepted this study and waived written informed consent.

We measured neutrophil, lymphocyte, CRP, and albumin levels in patients with biliary and non-biliary acute pancreatitis during their first hospitalization. We generated the inflammatory prognostic index (IPI) using the CRP/NLR/albumin method. This research looked at the impact of the EPIC score and IPI on the duration of hospital stays for biliary and non-biliary pancreatitis. The research also assessed the IPI's ability to diagnose individuals with biliary and non-biliary acute pancreatitis. We calculated the cut-off value for the IPI score in patients with biliary and non-biliary acute pancreatitis by assessing the sensitivity and specificity values and computing the area under the curve (ROC). We classified the IPI value using the ROC curve to calculate the cut-off measurement.

We reported continuous quantitative data (mean and standard deviation) as well as qualitative variables (n, median, and interquartile range) (Q1 and Q3). We utilized the Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilk tests to determine the normality of the variables. We used the Mann-Whitney rank-sum test for independent variables that did not follow a normal distribution. We used ROC analysis to establish the cut-off values for the variables. We performed chi-square tests to analyze categorical data. We used the Spearman's rho correlation test to determine the correlations and levels between the variables. We considered a p-value of less than 0.05 to be significant. We performed all data analysis using IBM SPSS Statistics 22 software.

RESULTS

The gastrointestinal department of Yozgat City Training and Research Hospital State Hospital evaluated 59 patients (29 men and 30 women) with biliary acute pancreatitis (n = 27) and non-biliary acute pancreatitis (n = 32). The gastrointestinal department of Yozgat City Training and Research Hospital State Hospital also included 34 control subjects between 2018 and 2022, comprising 16 males and 18 females. The patients' mean age was 70.3±14.9 (Min-Max: 27-98) years, whereas the control group's mean age was 56.5±19.0 (Min-Max: 24-83) years. The mean age of patients with biliary disorders (male: 13 and female: 14) was found to be 69.2±13.7 (Min-Max: 35-98) years, whereas the mean age of patients without biliary disorders (male: 16 and female: 16) was found to be

71.2±15.9 (Min-Max: 27-95) years. We eliminated patients with inadequate laboratory data and a history of cancer from the patient group. The control group excluded individuals with acute pancreatitis or other pancreatic diseases, those on anti-inflammatory or immunosuppressive drugs, and those with serious comorbidities such as liver disease, chronic kidney disease, active infection, etc.

We used IBM SPSS Statistics 22 to analyze all of the data. We used the formula $CRP/NLR/albumin$ to determine IPI. The ROC curve for the IPI variable in individuals without biliary pancreatitis did not demonstrate significance ($P = 0.916, p > 0.05$) (Figure 1). The IPI variable's ROC curve in patients with biliary pancreatitis met the threshold of >79.55 and was statistically significant ($P = 0.001 / p < 0.05$) (Figure 2).

According to the study's findings, there is no discernible gender difference ($p = 0.887, p > 0.05$). The EPIC score and IPI were found to have a significant positive relationship ($P = 0.014/pp < 0.05, r = 0.319$). Age and IPI did not significantly differ ($p > 0.05$). IPI and length of hospital stay had a significant positive relationship ($p = 0.003/pp < 0.01, r = 0.384$). Age and EPIC score have a negative association; however, it is not statistically significant ($p = 0.353, p > 0.05$). The EPIC score and length of hospital stay showed a significant positive connection ($p < 0.001, r = 0.815$). Age and length of hospital stay did not significantly correlate ($p = 0.131, p > 0.05$), according to Table 1.

DISCUSSION

In this study that looked back, we discovered a strong link between the IPI and EPIC scoring systems. These systems are based on neutrophil, lymphocyte, CRP, and albumin levels of patients, as well as MRI and CT scans.

In acute pancreatitis, the presence of three inflammatory markers is critical for predicting survival. These are serum albumin, CRP, and NLR levels. Numerous previous investigations have identified the NLR as a marker that represents the prognosis of a variety of benign, inflammatory, or malignant diseases (9, 10).

The elevation of NLR in individuals with acute pancreatitis can help identify those at risk of developing complications and dying. IL-1, IL-6, and tumor necrosis factor- α are responsible for the rise in CRP, an acute-phase inflammatory protein. CRP, an unfavorable prognosis factor in a variety of pancreatitis categories, influences the behavior of acute pancreatitis. Hypoalbuminemia is another critical variable that has been associated with a worse prognosis following acute pancreatitis, as evidenced by numerous studies.

The study looked at the ROC curve for the IPI variable in people with biliary pancreatitis and found that it was significant ($p = 0.001 / p < 0.05$), meeting the requirement of >79.55 . This

indicated that the IPI was highly adept at anticipating the severity of patients' illnesses.

An EPIC score of 4 or higher had 100% sensitivity and 70.8% specificity for predicting severe pancreatitis. This study utilized the epic score, a predictive measure of organ failure during the early stages of AP, based on the presence of ascites, pleural effusion, and retroperitoneal edema. It was more precise than the Balthazar score and approximately equivalent to the SIRS and BISAP scores. We discovered a moderate correlation between the EPIC score and the severity of organ failure (11). Additional investigations demonstrated that the EPIC Score had a high degree of accuracy in the early prediction of organ failure in patients with AP (12, 13). Additionally, EPIC scores can anticipate the development of pancreatic pseudocysts during the initial stages of severe AP. A substantial positive correlation was observed between the EPIC score and IPI ($p = 0.014/pp < 0.05, r = 0.319$).

Previous studies (14–15) have reported the significance of predicting the severity of AP early with an EPIC score. Our findings indicated that the EPIC score and IPI are highly accurate in predicting severe AP and organ failure during the early phases. In our study, there is a robust positive correlation between hospital stay length and IPI ($r = 0.384, p = 0.003 / p < 0.01$). Prolonged hospital stay (LOS) is associated with IPI and EPIC scoring systems.

There are several deficiencies in our analysis. The initial constraint was a non-randomized retrospective study with a single-center design and a medium-sized sample. The second limitation is the small number of patients enrolled in the study. Third, we did not assess interobserver variability in the epic score. However, in instances where the CT imaging findings of the two radiologists were inconsistent, we established the definitive EPIC score by consensus.

Conclusion: IPI and EPIC scores can predict organ failure in the early stages of AP with comparable or greater accuracy than traditional scoring methods. The IPI and the epic score may be helpful in forecasting how long AP patients will remain in the hospital. Though widely used for severity prediction, many settings find these scoring techniques unfeasible because of resource and expense constraints. Easy-to-use and reasonably priced inflammatory indices like IPI can predict the severity and mortality risk of individuals with acute pancreatitis, just as multiparameter scoring systems do. IPI facilitates early detection of high-risk individuals and prompt therapeutic intervention.

Conflict of Interest: The authors have reported no conflicting interests.

ACKNOWLEDGMENTS

We would like to thank Ahmet Musmul, lecturer at the Eskişehir Osmangazi University, Vocational High School of Health Services, for his valuable contributions.

REFERENCES

- Wen Y, Xu L, Zhang D, Sun W, Che Z, Zhao B, et al. Effect of early antibiotic treatment strategy on prognosis of acute pancreatitis. BMC gastroenterology. 2023;23(1): 431. DOI: 10.1186/s12876-023-03070-1
- Ergenc H, Ergenc Z, Eminler AT, Cinemre H. Acute Diagnostic and Prognostic Value of Neutrophil/Lymphocyte Ratio and Platelet/Lymphocyte Ratios on Acute Pancreatitis Patients Online Turkish Journal of Health Sciences 2022; 7(1): 80- 85. DOI: 10.26453/otjhs.1022717
- Koç Z, Akın S, Boyuk B, Keskin, Ö. Assessment of Patients Monitored for Non-Biliary Acute Pancreatitis in Terms of Etiology, Prognosis, and Mortality. Bosphorus Med J. 2022; 9(4): 266-271. DOI: 10.14744/bmj.2022.13245
- Windsor JA. A better way to predict the outcome in acute pancreati-tis? Am. J. Gastroenterol. 2010; 105: 1671–3.
- Chen C, Huang Z, Li H, Song B, Yuan F. Evaluation of extrapancreatic inflammation on abdominal computed tomography as an early predictor of organ failure in acute pancreatitis as defined by the revised Atlanta classification. Medicine (Baltimore). 2017;96(15): e6517. DOI: 10.1097/MD.00000000000006517
- Piñerúa-González JF, Ruiz-Rebollo ML, Zambrano-Infantino RDC, Rizzo-Rodríguez MA, Fernández-Salazar L. Value of CRP/ albumin ratio as a prognostic marker of acute pancreatitis: a retrospective study. Rev Esp Enferm Dig. 2023;115(12):707-712. DOI: 10.11723/reed.2023.9345/2022.
- Sharaiha RZ, Halazun KJ, Mirza F, Port JL, Lee PC, Neugut AI, et al. Elevated preoperative neutrophil:lymphocyte ratio as a predictor of postoperative disease recurrence in esophageal cancer. Ann Surg Oncol. 2011;18(12):3362-9. DOI: 10.1245/s10434-011-1754-8.
- Gibson PH, Coal BL, Cuthbertson BH, Small GR, Ifezulike AI, Gibson G, et al. Preoperative neutrophil-lymphocyte ratio and outcome from coronary artery bypass grafting. Am Heart J. 2007;154(5):995-1002. DOI: 10.1016/j.ahj.2007.06.043.
- De Waele JJ, Delrue L, Hoste EA, De Vos M, Duyck P, Colardyn FA. Extrapancreatic inflammation on abdominal computed tomography as an early predictor of disease severity in acute pancreatitis: evaluation of a new scoring system. Pancreas. 2007;34(2):185-90. DOI:10.1097/mpa.0b013e31802d4136.
- Liu J, Cao F, Dong XM, Li PY, Li HC, Qi BJ, et al. Early prediction of organ failure under the revised Atlanta classification. Turk J Gastroenterol. 2017;28(1):46-52. DOI: 10.5152/tjg.2016.0378.
- Sharma V, Sharma R, Rana SS, Chhabra P, Kang M, Gupta R, et al. Extra pancreatic inflammation on computed tomography and severity of acute pancreatitis: comparison of extra pancreatic inflammation on CT (EPIC) score with BISAP, SIRS, renal rim, CTSI, and MCTSI scoring systems (AGA Abstracts-Mo1323. Gastroenterology. 2014;146(5):620.
- Sharma V, Rana SS, Sharma RK, Kang M, Gupta R, Bhasin DK. A study of radiological scoring system evaluating extrapancreatic inflammation with conventional radiological and clinical scores in predicting outcomes in acute pancreatitis. Ann Gastroenterol. 2015;28(3):399-404. PMID: 26129965
- Liu J, Cao F, Dong XM, Li PY, Li HC, Qi BJ, et al. Early prediction of organ failure under the revised Atlanta classification. Turk J Gastroenterol. 2017;28(1):46-52. DOI: 10.5152/tjg.2016.0378
- Jin T, Lin ZQ, Xue P, Huang ZX, Li ZY, Yang XN, et al. [The value of different scoring systems for computed tomography in predicting pancreatic pseudocyst in severe acute pancreatitis]. Sichuan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban. 2013;44(6):970-3. PMID: 24490514.
- Bayındır O. Evaluation of the effectiveness of the HAPS score, EPIC score, and PNI index in terms of severity, length of hospital stay, and mortality in acute pancreatitis patients (Specialization thesis, January 2018). Thesis advisor: Prof. Dr. Yusuf Yürümez MD). Department of Emergency Medicine at the Sakarya University Faculty of Medicine, Sakarya, Turkey.

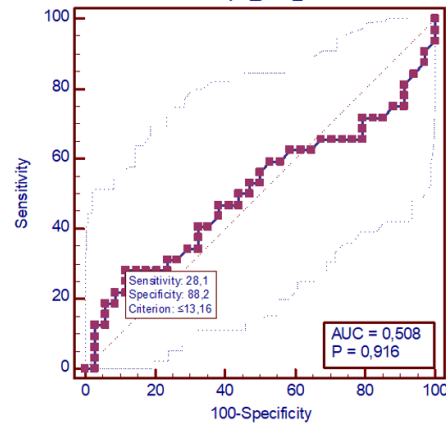


Figure 1. Evaluation of IPI with ROC curve in patients with non-biliary pancreatitis.

IPI: Inflammatory Prognostic Index; $p=0.916 / p>0.05$

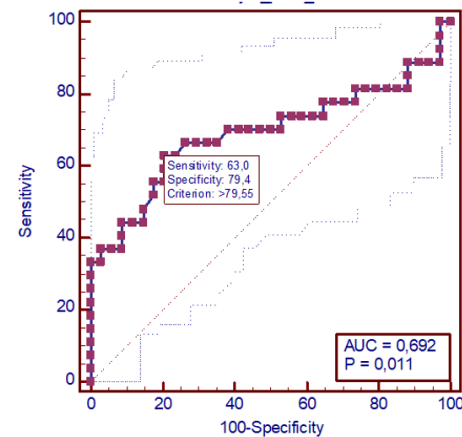


Figure 2. Evaluation of IPI with ROC curve in patients with biliary pancreatitis.

IPI: Inflammatory Prognostic Index; $p=0,001/ p<0,05$, AUC=0,692; Criterion>79,55

Figure Legends

Figure 1. Evaluation of IPI with ROC curve in patients with non-biliary pancreatitis.

Figure 2. Evaluation of IPI with ROC curve in patients with biliary pancreatitis.

Table 1. Non-parametric correlation analysis

Non-parametrics	IPI	EPIC Score	Age	Length of hospital stay
Spearman's rho	1,000	,319*	-,160	,384**
Correlation Coefficient	.	,014	,228	,003
Sig. (2-tailed)	.59	.59	.59	.59
n				
EPIC Score	,319*	1,000	-,123	,815**
Correlation Coefficient	,014	.	,353	,000
Sig. (2-tailed)	.59	.59	.59	.59
n				
Age	-,160	-,123	1,000	-,199
Correlation Coefficient	,228	,353	.	,131
Sig. (2-tailed)	.59	.59	.59	.59
n				
Length of hospital stay	,384**	,815**	-,199	1,000
Correlation Coefficient	,003	,000	,131	.
Sig. (2-tailed)	.59	.59	.59	.59
n				

*Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed); **Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

IPI: Inflammatory Prognostic Index; EPIC: Extra Pancreatic Inflammation on CT

Investigation of the relationship between trunk performance and upper extremity functions, balance, functional mobility and activities of daily living in post-stroke patients

İnme Sonrası Hastalarda Gövde Performansı ile Üst Ekstremitte Fonksiyonları, Denge, Fonksiyonel Hareketlilik ve Günlük Yaşam Aktiviteleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Mohammed Razzaq Abed ALisawi^{1a}, Buket BÜYÜKTURAN^{1b}, Öznur BÜYÜKTURAN^{1c}, Mehmet Hanifi Kaya^{1d}.

1 Kirşehir Ahi Evran University, School of Physical Therapy and Rehabilitation, Kirşehir/Turkey

a. PT. E-mail: Mohmmmed.razzaq@yahoo.com
E-mail: fztkaya04@hotmail.com

b. Asst. Prof. PT, PhD, ORCID: 0000-0001-5898-1698 E-mail: fzt_oznur@hotmail.com

c. PT, PhD, Assoc. Prof. ORCID: 000-0002-1163-9972 E-mail: m.kaya@ahievran.edu.tr

d. PT, PhD, ORCID: 0000-0003-4670-4794
E-mail: hnfky6@gmail.com

*Corresponder author: Mehmet Hanifi KAYA, PT, PhD, Lecturer. Dr. Address: Bağbaşı Avenue, Kirşehir Ahi Evran University, School of Physical Therapy and Rehabilitation, 40100, Kirşehir/Turkey.

ORCID numarası: 0000-0003-4670-4794.
E-mail: hnfky6@gmail.com

GSM: +90 5068499157

Abstract

Objective: The purpose of this study was to examine the relationship between trunk performance and upper extremity functions, balance, functional mobility, and daily life activities in post-stroke patients.

Materials and Methods: The study included a total of 50 post-stroke patients aged 65 and above, who scored 24 or more on the mini mental state examination. Demographic information and various tests (Trunk Impairment Scale, Wolf Motor Function Test, Berg Balance Scale, Timed Up and Go, Functional Independence Measure) were used to evaluate the participants. Statistical analyses were performed using SPSS 22.0 software.

Results: The study found no significant correlation between trunk performance and upper extremity functions, balance, functional mobility, or daily life activities. This finding, which contradicts previous literature, may be due to the use of different evaluation parameters.

Conclusion: This study did not find a significant relationship between trunk performance and upper extremity functions, balance, and daily life activities in post-stroke patients. However, the literature emphasizes the importance of trunk control for motor recovery and functional independence in post-stroke individuals. It is concluded that post-stroke rehabilitation programs should include trunk performance training.

Keywords: Stroke, Trunk Performance, Upper Extremity Functions, Balance, Functional Mobility

Özet

Amaç: Bu çalışmanın amacı, inme sonrası hastalarda gövde performansı ile üst ekstremitte fonksiyonları, denge, fonksiyonel hareketlilik ve günlük yaşam aktiviteleri arasındaki ilişkiyi incelemektir.

Yöntemler: Bu çalışmaya toplamda 50 inme sonrası hasta dahil edilmiştir. Katılımcılar, kronik inme geçirmiş, mini mental durum muayenesinden 24 veya daha fazla puan almış, 65 yaş ve üzeri bireylerdir. Çalışmaya katılan hastaların demografik bilgileri ve çeşitli testler (Trunk Impairment Scale, Wolf Motor Function Test, Berg Balance Scale, Timed Up and Go, Functional Independence Measure) ile değerlendirilmeleri yapılmıştır. İstatistiksel analizler SPSS 22.0 yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: Çalışmada, gövde performansı ile üst ekstremitte fonksiyonları, denge, fonksiyonel hareketlilik ve günlük yaşam aktiviteleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Önceki literatürle çelişkili olan bu bulgu, farklı değerlendirme parametrelerinin kullanılmasından kaynaklanabilir.

Sonuç: Bu çalışma, inme sonrası hastalarda gövde performansı ile üst ekstremitte fonksiyonları, denge ve günlük yaşam aktiviteleri arasında anlamlı bir ilişki bulamamıştır. Ancak literatür, gövde kontrolünün inme sonrası bireylerin motor iyileşme ve fonksiyonel bağımsızlıkları üzerinde önemli bir etkisi olduğunu vurgulamaktadır. İnme sonrası rehabilitasyon programlarının gövde performansını da içermesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İnme, Gövde Performansı, Üst Ekstremitte Fonksiyonları, Denge, Fonksiyonel Hareketlilik

Received: 11/10/2023

Accepted: 19/04/2024

Published Online: 30/08/2024

Cite this article: Abed ALisawi MR, Büyükturan B, Büyükturan Ö, Kaya MH. Investigation of the Relationship Between Trunk Performance and Upper Extremity Functions, Balance, Functional Mobility, and Activities of Daily Living in Post-Stroke Patients. Turk J Health S. 2024;5:2:31-35. <http://dx.doi.org/10.29228/tjhealthsport.72966>



INTRODUCTION

Stroke and related disability can affect living activities and cause different effects on daily life. One of these side effects of stroke is pain and weakness performance of the trunk and its association with the functions of the upper extremities and balance, which often occur after stroke (1). This results in muscle weakness which is recognized as a limiting factor in the motor recovery after stroke. Contrary to the extremities, trunk is involved bilaterally in stroke whose identification plays a crucial role in planning treatment strategies in rehabilitation. As recruitment of trunk precedes recruitment of the limb joints, it begins to move earlier and continues moving even after the limbs have stopped at the target (1,2).

The trunk serves crucial roles by acting as a central axis that stabilizes proximal movements required for functional extremity motions and the smooth execution of distal movements. Consequently, trunk stability holds significance in motor performance, postural equilibrium, and the coordinated use of extremities during daily functional activities in the recovery process. Consequently, it is of paramount importance to attain control over the trunk during the early stages of the rehabilitation process. Early acquisition of trunk control has been recognized as a pivotal predictor for daily living activities post-stroke (3). The variation in functional recovery post-stroke that can be attributed to trunk control has been reported to fall within the range of 45 to 71% (2,4). In a prior investigation, it was documented that stroke patients exhibited a notable decline in trunk performance levels when compared to healthy individuals of similar age and gender. This decrease persisted not only in the acute phase but also in the chronic phase following a stroke. (5). The examination of trunk function in post-stroke patients has been a subject of extensive research in the past decade. Recent systematic reviews have affirmed that trunk exercise programs, whether conducted on a stable or unstable support surface, offer significant benefits in enhancing trunk performance, functional balance, and mobility among individuals who have experienced a stroke. (6,7). Hence, it becomes imperative to assess trunk performance in conjunction with upper extremity functions, balance, functional mobility, and activities of daily living when designing an effective rehabilitation program for stroke survivors. Notably, no previous research in the existing literature has delved into the correlation between trunk performance, upper extremity functions, and balance. Our study aimed to bridge this gap by investigating the link between trunk performance and upper extremity functions, balance, functional mobility, and daily life activities in individuals recovering from a stroke.

MATERIALS AND METHODS

This study comprised fifty post-stroke patients. The research

received approval from the Local Ethics Committee under (permission number 42260), and written informed consent was acquired from all participants. Inclusion criteria were as follows: volunteer to participate in the study, patients with chronic stroke, no visual or auditory problems, receiving 24 points or more from the mini mental state examination, cooperative, able to walk with an assistive device or independently, ability to stand for one minute, individuals aged 65 and over. Concomitant neurological diseases such as ataxia, dystonia, dyskinesia, being sick with an acute stroke, loss of consciousness and the presence of dementia, patients whose medical condition is unstable patients were excluded from this study.

After the participants were included according to the inclusion criteria, the data collection process was started. After each participant who voluntarily participated in this study filled out the demographic information questionnaire, each test was evaluated by the researcher. Before starting, the researcher briefed each participant about the tests. The following tests were applied to all patients who accepted to participate in the study.

ASSESSMENT

Individuals were informed about the test and time was given to practice before each test. After making sure that they understood, it was put into practice. The following tests were applied to all patients who accepted to participate in the study.

The Mini-Mental State Examination (MMSE) is a tool used for screening cognitive impairment. It encompasses 11 sample questions or tasks categorized into seven cognitive domains:

1. Orientation to time
2. Orientation to place
3. Registration of three words
4. Attention and calculation
5. Recall of three words
6. Language
7. Visual construction

One of the advantages of the MMSE is that it doesn't require any additional equipment for administration. The highest possible score on the MMSE is 30, and this score is determined based on the direct observation of the completion of test items and tasks (8).

Demographic information: Demographic information and other background variables like age, sex, height, weight and body mass index was recorded.

Trunk Impairment Scale: Trunk performance was tested with the Trunk Impairment Scale (TIS). Aims to evaluate the

trunk in patients who have suffered a stroke. In this test, the TIS measures the motor impairment of the trunk after a stroke through the evaluation of static and dynamic sitting balance as well as co-ordination of trunk movement. The patient is in the sitting position, direct and clear orders are directed to the patient to do the required thing, Then the patient is evaluated during the performance. The total score for TIS ranges between 0 for a minimal performance to 23 for a perfect performance (9).

Wolf Motor Function Test: Motor function of the upper extremity was assessed using the Wolf Motor Function Test (WMFT). The WMFT consists of Table 28 cm long (height not reported), chair (dimensions not reported), bedside table (dimensions not reported), box (25.4 cm tall), free-weights, can, pencil, paperclip, checkers, cards, key lock with the key, towel, basket, dynamometer for measuring hand grip strength. The test consists of 2 part time and functional ability. Includes 15 function-based tasks and 2 strength based tasks. Performance time is referred to as WMFT- TIME and functional ability is referred to as WMFT- FAS. The test setup is placed on a table at a height where the individual can easily reach and sit just in front of it. A maximum of 120 seconds is allocated to each item, it should take approximately 30 minutes with additional time for measuring grip strength (10). The test consisted of 17 tasks, orders were given to the participant and the time was calculated from the beginning of the task to the end using a timer clock with an evaluation of the client's performance. Items are rated on a 6-point scale from 0 as the lowest to 5 as the highest (11).

Time up and go (TUG): Balance tested using the TUG, In addition, it has been used to assess functional mobility. in this test, One chair with an arm rest, a stopwatch, and tape (to mark 3 meters) is used. the patient is in a comfortable sitting position, this test consists of one task, the order is given to get up and walk 3 meters and return to the same position, and then the participant's performance is evaluated (12).

The Berg Balance Scale: The Berg Balance Scale (BBS) is a valuable tool employed to assess a patient's capacity to maintain balance safely during a set of predetermined tasks. The BBS consists of 14 items and is extensively utilized for evaluating balance. Each item is rated on a scale from 0 (inability to perform the task) to 4 (complete independence) based on the participant's ability to carry out the task. A higher score signifies a greater level of independence when performing these tasks (13).

Functional Independence Measure (FIM):

The Functional Independence Scale (FIS) is a tool used to evaluate various areas of dysfunction in activities commonly encountered by individuals with progressive, reversible, or stable neurological, musculoskeletal, or other disorders (14). Includes assessments of an individual's independence in various aspects

of self-care, such as sphincter control, transfers, locomotion, communication, and social cognition (15). This assessment consists of 18 items, which are categorized into two subscales: motor and cognition. The total maximum score achievable is 126. It employs a seven-level ordinal scale designed to detect changes throughout a comprehensive inpatient medical rehabilitation program. Each item is rated on a seven-point ordinal scale, ranging from a score of 1 to 7. A higher score on this scale indicates a greater level of independence in executing the specific task associated with that item (16). And then give task to the participant and evaluate his condition.

STATISTICAL ANALYSIS

In this study, the G*Power 3.1.9.2 software package was utilized to determine the required sample size for inclusion in the research. Accordingly, a total of 50 individuals were included in this study to achieve an 80% power at a significance level of $p < 0.05$ (17). The data in our study were analyzed using SPSS 22.0 software. The normal distribution suitability of the data was assessed through the Kolmogorov-Smirnov test and Skewness-Kurtosis test. It was determined that the data were suitable for a normal distribution. The Pearson Correlation Test was employed to examine the interrelations among our evaluation parameters in the study. A significance level of $p < 0.05$ was adopted in our study.

RESULTS

A total of 50 post-stroke patients in the study, with an age range of 65 to 81. The demographic characteristics of the patients included in the study are presented in Table 4.1.

Table 1. Demographic Characteristics of post-stroke patients

	Minimum (n=50)	Maximum (n=50)	X±SS (n=50)
Age (year)	65	81	69,38± 4,199
Height (m)	150	196	170,38±8,919
Weight (kg)	50	128	82,08±14,169
BMI (kg/m ²)	18,3	39,5	28,246±4,216

n: Number of individuals, X: Mean, SS: Standard Deviation, BMI: Body mass index.

When post-stroke patients were screened for gender and affected side, it was found that 15 patients were female and 35 were male; 35 individuals were affected on the right side, and 15 patients were affected on the left side, as shown in Table 4.2.

Table 2. Distribution of Individuals According to Gender and Affected Side Conditions.

		n=50	100%
Gender	Male	35	70%
	Female	15	30%
Affected Side	Right	35	70%
	Left	15	30%

n: Number of individuals

The minimum, maximum, mean, and standard deviations of the TIS, BBS, TUG, WMFT, and FIM of the post-stroke patients in the study are presented in Table 3.

Table 3. Minimum, Maximum, Mean, and Standard Deviations of the Trunk Impairment Scale, Berg Balance Scale, Timed up and go Test, Wolf Motor Function Test, and Functional Independence Scale of the patients.

		Min (n=50)	Max (n=50)	X (n=50)	SS (n=50)
Wolf Motor Function Test	Total Score	64,5	103,5	74,76	5,72
	Functional ability	30	96	42,4	9,11
	Performance time	93	119	107,12	7,39
Trunk Impairment Scale		10	21	14,40	2,16
Berg Balance Scale		19	47	38,32	5,56
Time up and go		19	37	27,26	4,43
Functional Independence Scale		83	121	102,60	9,15

n: Number of individuals, X: Mean, SS: Standard Deviation, Min: Minimum, Max:Maximum

The relationship between post-stroke patients' TIS and balance measurements in the study is shown in Table 4. There was no significant correlation found between TIS and BBS, as well as TUG measurements ($p>0.05$).

When comparing the measurements of TIS with the subparameters of WMFT and the results of FIM for post-stroke patients participating in the study, no significant relationship was observed ($p>0.05$) (Table 4).

Table 4. Correlation between Trunk Impairment Scale and other parameters.

		Trunk Impairment Scale	
		r	p
Berg Balance Scale		0,188	0,190
Time up and go		0,097	0,502
Wolf Motor Function Test	Performance time	0,030	0,836
	Functional ability	0,156	0,278
	Total score	0,186	1,114
Functional Independence Measure		-0,014	0,921

$p<0,05$

DISCUSSION

In the course of this study, our objective was to explore the connection between trunk performance and upper extremity functions, balance, functional mobility, and daily life activities in individuals recovering from a stroke. Based on the study's findings, it was established that there is no substantial correlation between trunk performance and upper extremity functions, balance, functional mobility, or daily life activities in post-stroke patients. After a stroke, individuals often experience motor and sensory deficits not only in their upper and lower extremities but also in their trunk, resulting in decreased muscle strength and impaired trunk coordination

(18).

Literature reveals that the trunk is related to functional activities, postural stability, and extremity functions (19-21). In the context of post-stroke hemiplegic individuals, this study was conducted to evaluate trunk performance and examine the relationships between upper extremity function, balance, functional mobility, and daily life activities. Many activities in daily life are not solely dependent on the functional state of the extremities; adequate trunk control is also necessary (22). Balance impairment is commonly observed in post-stroke individuals (23). Sufficient balance and postural control play a crucial role in enabling stroke survivors to walk independently. Changes in balance have been found to influence various activities such as transfers, walking, and stair negotiation – activities that require effective body control. Loss of motor strength, irregular muscle tone, sensory disturbances, and changes in proprioceptive sense also contribute to postural instability (24).

In our study, the relationship between trunk impairment and balance was assessed using the TIS and BBS and TUG. However, no relationship was identified between trunk performance and balance. Previous research by Ryerson et al. demonstrated a significant relationship between trunk position and balance (25). Karataş et al. documented a noteworthy positive correlation between trunk muscle strength and the Berg Balance Scale (BBS), which they employed to evaluate balance and stability (26). In their study on chronic stroke survivors, Jijimol et al. identified a substantial correlation between trunk performance and balance (27). Kim et al. also emphasized a strong and significant relationship between trunk impairment measurements and balance and walking ability (28).

In our study, the assessment of upper extremity functions in post-stroke hemiplegic individuals was conducted using the WMFT. However, no significant relationship was found between trunk performance and upper extremity functions. Post-stroke hemiplegic patients often experience upper extremity dysfunction due to various factors such as muscle weakness, coordination deficits, altered postural control, changes in muscle tone, neglect of the affected side, and sensory impairments (31). Increased tone in the upper extremity, disturbances in arm position and swing, and altered weight distribution can affect body control (32). Studies by Arslan et al. have shown that individuals with better upper extremity function also exhibit improved trunk control, balance, and mobility (3). Yalvaç et al. reported that stroke patients with weak trunk control have lower upper extremity function, reduced quality of life, and higher levels of depression (33).

In the current study, the lack of a significant relationship between trunk performance and daily life activities in post-stroke hemiplegic individuals was observed. However, literature indicates that trunk control is crucial for post-

stroke individuals' daily life activities (35). Trunk control is a significant component of daily life activities after a stroke, as it contributes to maintaining body position during sitting, standing, and walking, as well as facilitating stabilization during reaching tasks (36).

Interestingly, our study showed that individuals with better trunk performance had better functional activities, while those with weaker trunk performance had compromised functional activities. Contrary to our findings, the literature suggests the importance of trunk control for functional activities (26,37-39). The discrepancy may arise from our focus on different evaluation parameters, such as sitting posture, for trunk performance, whereas balance assessment parameters (BDS and ZKYT) primarily focus on standing and walking activities. The lack of a relationship could be due to the differing activities being assessed in different positions.

CONCLUSION

In conclusion, this study did not find a significant relationship between trunk performance and upper extremity functions, balance, and daily life activities in post-stroke patients. However, literature suggests that trunk control is a critical skill that should be gained early on after a stroke. Early acquisition of trunk control is crucial for regaining walking ability, functional upper extremity use, and increased independence in daily life activities for stroke survivors (35,38).

Typically, rehabilitation services for post-stroke hemiplegic patients tend to focus on interventions targeting extremity functions. Nevertheless, we believe that a treatment program addressing trunk performance could be more effective in this population. As such, trunk control plays a pivotal role in post-stroke individuals' daily life activities, and interventions to improve trunk control should be initiated as early as possible (35,38). Our findings underscore the importance of trunk control and its potential impact on various aspects of motor recovery and functional independence in post-stroke hemiplegic individuals.

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Financial Disclosure: The authors declared that this study received no financial support

REFERENCES

- Fernández-de-Las-Peñas C, Pérez-Bellmunt A, Llorca-Almuzara L, Plaza-Manzano G, De-La-Llave-Rincón AI, Navarro-Santana MJ. Is dry needling effective for the management of spasticity, pain, and motor function in post-stroke patients? A systematic review and meta-analysis. *Pain Med.* 2021;22(1):131-41.
- Karthikbabu S, Chakrapani M, Ganeshan S, Rakshith KC, Nafeez S, Prem V. A review on assessment and treatment of the trunk in stroke: a need or luxury. *Neural Regen Res.* 2012;7(25):1974.
- Arslan SA, Uğurlu K, Demirci C, Keskin D. Investigating the relation between upper extremity function and trunk control, balance and functional mobility in individuals with stroke. *J Heal Sci Med.* 2021;4(2):127-31.
- Franchignoni FP, Tesio L, Ricupero C, Martino MT. Trunk control test as an early predictor of stroke rehabilitation outcome. *Stroke.* 1997;28(7):1382-5.
- Hsieh C-L, Sheu C-F, Hsueh I-P, Wang C-H. Trunk control as an early predictor of comprehensive activities of daily living function in stroke patients. *Stroke.* 2002;33(11):2626-30.
- Verheyden G, Nieuwboer A, Feys H, Thijs V, Vaes K, De Weertd W. Discriminant ability of the Trunk Impairment Scale: a comparison between stroke patients and healthy individuals. *Disabil Rehabil.* 2005;27(17):1023-8.
- Cabanas-Valdés R, Cuchi GU, Bagur-Calafat C. Trunk training exercises approaches for improving trunk performance and functional sitting balance in patients with stroke: a systematic review. *NeuroRehabilitation.* 2013;33(4):575-92.
- KURLOWICZ, Lenore; WALLACE, Meredith. The mini-mental state examination (MMSE). *Journal of gerontological nursing.* 1999, 25(5): 8-9.
- Verheyden G, Nieuwboer A, Mertin J, Preger R, Kiekens C, De Weertd W. The Trunk Impairment Scale: a new tool to measure motor impairment of the trunk after stroke. *Clin Rehabil.* 2004;18(3):326-34.
- Wolf SL, Catlin PA, Ellis M, Archer AL, Morgan B, Piacentino A. Assessing Wolf motor function test as outcome measure for research in patients after stroke. *Stroke.* 2001;32(7):1635-9.
- Wolf SL, Thompson PA, Morris DM, et al. The EXCITE trial: attributes of the Wolf Motor Function Test in patients with subacute stroke. *Neurorehabil Neural Repair.* 2005;19(3):194-205.
- Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Phys Ther.* 2000;80(9):896-903.
- Berg K, Wood-Dauphine S, Williams JI, Gayton D. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiother Canada.* 1989;41(6):304-11.
- Fuqi-Meyer AR, Jääskö L, Norlin V. The post-stroke hemiplegic patient. II. Incidence, mortality, and vocational return in Göteborg, Sweden with a review of the literature. *Scand J Rehabil Med.* 1975;7(2):73-83.
- Cameron MH, Monroe L. *Physical Rehabilitation-E-Book: Evidence-based examination, evaluation, and intervention.* Elsevier Health Sciences; 2007.
- Nguyen T-A, Page A, Aggarwal A, Henke P. Social determinants of discharge destination for patients after stroke with low admission FIM instrument scores. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88(6):740-4.
- Ernst E. A review of stroke rehabilitation and physiotherapy. *Stroke.* 1990;21(7):1081-5.
- Verheyden G, Nieuwboer A, De Wit L, Feys H, Schuback B, Baert I, et al. Trunk performance after stroke: an eye-catching predictor of functional outcome. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2007;78(7): 694-8.
- Loewen SC, Anderson BA. Predictors of stroke outcome using objective measurement scales. *Stroke.* 1990;21(1):78-81.
- Jung Y, Lee K, Shin S, Lee W. Effects of a multifactorial fall prevention program on balance, gait, and fear of falling in post-stroke inpatients. *J Phys Ther Sci.* 2015; 27(6): 1865-8.
- Wade DT, Skillbeck CE, Hewer RL. Predicting Barthel ADL score at 6 months after an acute stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 1983;64(1):24-8.
- Morone G, Paolucci S, Iosa M. In what daily activities do patients achieve independence after stroke? *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2015;24(8):1931-1937.
- Sackley CM, Baguley BJ, Gent S, Hodgson P. The use of a balance performance monitor in the treatment of weight-bearing and weight-transfer problems after stroke. *Physiotherapy.* 1992;78(12):907-13.
- Geurts ACH, De Haart M, Van Nes UW, Duysens J. A review of standing balance recovery from stroke. *Gait Posture.* 2005;22(3):267-81.
- Ryerson S, Byl NN, Brown DA, Wong RA, Hidler JM. Altered trunk position sense and its relation to balance functions in people post-stroke. *J Neurol Phys Ther.* 2008;32(1):14-20.
- Karatas M, Çetin N, Bayramoglu M, Dilek A. Trunk muscle strength in relation to balance and functional disability in unihemispheric stroke patients. *Am J Phys Med Rehabil.* 2004; 83(2):81-7.
- Jijimol G, Fayaz RK, Vijesh P V. Correlation of trunk impairment with balance in patients with chronic stroke. *NeuroRehabilitation.* 2013;32(2):323-5.
- Kim J-H, Lee S-M, Jeon S-H. Correlations among trunk impairment, functional performance, and muscle activity during forward reaching tasks in patients with chronic stroke. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(9):2955-8.
- Rai RK, Arora L, Sambhyal S, Arora R. Efficacy of trunk rehabilitation and balance training on trunk control, balance and gait in post stroke hemiplegic patients: a randomized controlled trial. *J Nurs Heal Sci.* 2014;3(3):27-31.
- Karthikbabu S, Chakrapani M, Ganeshan S, Rakshith KC, Nafeez S, Prem V. A review on assessment and treatment of the trunk in stroke: a need or luxury. *Neural Regen Res.* 2012;7(25):1974.
- Nakayama H, Jørgensen HS, Raaschou HO, Olsen TS. Recovery of upper extremity function in stroke patients: the Copenhagen Stroke Study. *Arch Phys Med Rehabil.* 1994; 75(4):394-8.
- Triolo RJ, Werner KN, Kirsch RE. Modeling the postural disturbances caused by upper extremity movements. *IEEE Trans neural Syst Rehabil Eng.* 2001;9(2):137-44.
- Yavaş B. Hemiplejik Hastalarda Gövde Kontrolünün Üst Ekstremité Fonksiyonları, Yaşam Kalitesi ve Depresyona Etkisi. *Tıp Fakültesi Klin Derg.* 2020;3(1):15-24.
- Wee SK, Hughes A-M, Warner MB, et al. Effect of trunk support on upper extremity function in people with chronic stroke and people who are healthy. *Phys Ther.* 2015;95(8):1163-1171.
- Verheyden G, Vereeck L, Truijen S, Troch M, Herregodts L, Lafosse C, et al. Trunk performance after stroke and the relationship with balance, gait and functional ability. *Clin Rehabil.* 2006;20(5):451-458.
- Spinazzola L, Cubelli R, Della Sala S. Impairments of trunk movements following left or right hemisphere lesions: dissociation between apraxic errors and postural instability. *Brain.* 2003;126(12):2656-2666.
- Fujita T, Sato A, Togashi Y, Kasahara R, Ohashi T, Yamamoto Y. Contribution of abdominal muscle strength to various activities of daily living of stroke patients with mild paralysis. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(3):815-818.
- Hsieh C-L, Sheu C-F, Hsueh I-P, Wang C-H. Trunk control as an early predictor of comprehensive activities of daily living function in stroke patients. *Stroke.* 2002;33(11):2626-30.
- Macrohon J, Suarez C. Correlation between development of trunk control and functional improvement in stroke patients. *St Tomas J Med.* 2006;53(2).

Relationship Between Melatonin Deficiency or Supplementation and Cardiac Element Metabolism in Rats

Şıçanlarda Melatonin Eksikliği veya Takviyesi ile Kalp Element Metabolizması Arasındaki İlişki

Aylin Ustun¹, Zeynep Koykun^{2a}, Bayram Yılmaz³, Rasim Mogulkoc^{2b}, Abdulkerim Kasim Baltaci^{2c*}

¹Vocational School of Health Services,
Department of Medical Services and
Techniques, Konya- Türkiye. E-mail:
aylinustun@selcuk.edu.tr
orcid id: 0000-0003-1724-9198.

²Selcuk University, Medical School,
Department of Physiology, Konya- Türkiye.

2a: E-mail: dyt_dondu@hotmail.com

2b: E-mail: rasimmogulkoc@yahoo.com orcid
id: 0000-0001-6155-6780.

2c: E-mail: baltaci61@yahoo.com orcid id:
0000-0003-2461-1212.

³Yeditepe University, Medical School,
Department of Physiology, Istanbul- Türkiye.
E-mail: bayram2353@yahoo.com
orcid id: 0000-0002-2674-6535

*Corresponder author: Dr. Abdulkerim Kasim
Baltaci

Department of Physiology, Faculty of
Medicine,

Selcuk University, Konya- TÜRKİYE

e-mail:baltaci61@yahoo.com

Abstract

Background: The aim of this study is to investigate the effects of melatonin deficiency or supplementation on cardiac element metabolism in rats.

Methods: In the study conducted on 32 adult male rats, the animals were divided into 4 equal groups. Control (Group 1), Melatonin (Group 2), Pinealectomy "Px" (Group 3), Pinealectomy+melatonin (Group 4). Rats in groups 2 and 4 were given 3 mg/kg melatonin subcutaneously for 4 weeks. The pineal glands of the animals in groups 3 and 4 were removed under general anesthesia. At the end of the four-week applications, heart tissue samples were taken from the sacrificed animals. Element levels in the heart tissue samples taken were determined in atomic emission ($\mu\text{g}/\text{dl}$).

Results: The lowest potassium and the highest magnesium, sodium and iron levels in the heart tissue were obtained in the pinealectomy group (Group 3) ($p<0.001$). Again, heart zinc values of Group 3 were higher than all other groups ($p<0.001$). The heart zinc level of group 4 was lower than group 3 and higher than groups 1 and 2 ($p<0.001$). Selenium levels in the heart tissue were found to be significantly lower in the pinealectomy groups (groups 3 and 4) compared to groups 1 and 2 ($p<0.001$).

Conclusion: The results of the current study highlight an important relationship between cardiac element metabolism and the pineal gland. Regulation of elemental metabolism in cardiac tissue requires the presence of melatonin at physiological levels.

Keywords: Pinealectomy, Melatonin Support, Heart, Element Metabolism, Rat

Özet

Amaç: Bu çalışmanın amacı şıçanlarda melatonin eksikliği veya desteğinin kalp element metabolizması üzerindeki etkilerinin araştırılmasıdır.

Yöntemler: 32 adet erişkin erkek şıçan üzerinde gerçekleştirilen çalışmada hayvanlar eşit sayıda 4 gruba ayrıldı. Kontrol (Grup 1), Melatonin (Grup 2), Pinealektomili "Px" (Grup 3), Pinealektomi+melatonin (Grup 4). Grup 2 ve 4'ü oluşturan şıçanlara 4 hafta boyunca 3 mg/kg melatonin subkutan olarak verildi. Grup 3 ve 4'ü oluşturan hayvanların genel anestezi altında pineal bezleri çıkartıldı. Dört haftalık uygulamaların bitiminde sakrifiye edilen hayvanlardan kalp doku örnekleri alındı. Alınan kalp doku örneklerinde element düzeyleri atomik emisyon ($\mu\text{g}/\text{dl}$) tayin edildi.

Bulgular: Kalp dokusundaki en düşük potasyum ile en yüksek magnezyum, sodyum ve demir düzeyleri pinealektomili grupta (Grup 3) elde edildi ($p<0.001$). Yine Grup 3'ün kalp çinko değerleri diğer grupların tamamından yüksekti ($p<0.001$), Grup 4'ün kalp çinko düzeyi ise grup 3'den düşük, grup 1 ve 2'den yüksekti ($p<0.001$). Kalp dokusundaki selenyum seviyeleri pinealektomili gruplarda (grup 3 ve 4) grup 1 ve 2'ye göre anlamlı şekilde düşük bulundu ($p<0.001$).

Sonuç: Mevcut çalışmanın sonuçları kalp element metabolizması ile pineal bez arasında önemli bir ilişkiye dikkat çeker. Kalp dokusundaki element metabolizmasının regülasyonu melatoninin fizyolojik düzeylerde varlığını gerektirir.

Anahtar Sözcükler: Pinealektomi, Melatonin Desteği, Kalp, Element Metabolizması, Şıçan

Received: 24/06/2024

Accepted: 04/07/2024

Published Online: 30/08/2024

Cite this article: Ustun A, Koykun Z, Yılmaz B, Mogulkoc R, Baltaci AK. Relationship Between Melatonin Deficiency or Supplementation and Cardiac Element Metabolism in Rats. Turk J Health S. 2024;5:2:36-39. <http://dx.doi.org/10.29228/tjhealthsport.77062>



INTRODUCTION

Melatonin hormone, which is mainly secreted from the pineal gland, is also secreted from the retina, digestive system, ovaries and testes (1). The evolutionary age of melatonin is estimated to be around 3 billion years. The main organ in regulating the blood levels of the melatonin hormone, which exhibits a circadian rhythm, is the pineal gland. This level in the blood is defined as endogenous melatonin (2). In addition to its role in regulating the sleep-wake cycle, melatonin is also involved in reproductive and immune system functions and is also of critical importance with its strong antioxidant effect (3). In addition to its known functions, melatonin also attracts attention with its effect on preventing pathological processes that occur in heart failure, especially on the mitochondrial function of the heart, mitochondrial dynamics and mitochondrial biogenesis (4). Control of physiological events in the cardiovascular system is very important in maintaining optimal health. Both experimental and clinical studies have shown that melatonin support may be important in regulating arterial pressure and sympathetic nervous system activity (5,6). It has been shown that 3 mg/kg melatonin supplementation leads to improvement in cardiac autonomic modulation in patients with insufficient melatonin levels (7). A large number of studies point to the critical role of melatonin in the pathophysiology of cardiovascular diseases (8-10). It has been reported that melatonin levels decrease in many pathophysiological events in which cardiac functions are impaired. Heart function disorders in which melatonin levels decrease include pathological events such as high blood pressure, heart failure, coronary heart disease and myocardial infarction (11-13). Considering melatonin's antioxidant, anti-inflammatory and anti-apoptotic effects, melatonin is expected to have effects on cardiac functions (14-16). Due to its effects on health and metabolism, melatonin has also been commercially synthesized as a dietary supplement (1, 3). One of the health-related functions of melatonin that has been investigated is metal toxicity (17). Exposure of the organism to metals such as cadmium, lead, chromium, iron, copper, cobalt and molybdenum causes an increase in free radical production, causing tissue damage (2). Melatonin, a powerful antioxidant, has a protective effect against metal toxicity by increasing antioxidant activity (2, 17). However, there is no study on the effects of pineal gland and melatonin on the regulation of metals in the body. The aim of this study is to investigate the effects of melatonin deficiency or supplementation on cardiac element metabolism in rats.

MATERIALS AND METHODS

Animal Material and Groups

The study was conducted on Sprague-Dawley adult male rats. Animals were obtained from the Experimental Animal

Research Center of Yeditepe University. The project was approved by the local ethics committee of the same center.

The study was designed in 4 groups of 8 animals each (32 rats in total).

Group 1, was reserved as control. Group 2, Melatonin; Group 3, Pinealectomy; Group 4 was determined as Pinealectomy + Melatonin groups. Animals in group 2 and group 4 were administered 3 mg/kg/day subcutaneous melatonin for 4 weeks. The pineal glands of animals in group 3 and group 4 were removed under general anesthesia.

Experimental Animals and Their Nutrition

Experimental animals were fed with standard rat chow, not less than 10 grams per 100 grams of weight. The animals were kept in rooms with 12 hours of darkness and 12 hours of light, taking into account their biorhythms.

At the end of the applications, the animals were sacrificed and heart tissue samples were taken. The heart tissue samples taken were stored at -80°C for elemental analysis.

Experimental Applications

Melatonin Application:

Commercially purchased melatonin (Sigma M-5250) was prepared as a stock solution by dissolving it in ethanol. A melatonin suspension of 3 mg/kg was obtained by adding 0.9 ml NaCl to 0.1 ml of the prepared stock solution. The prepared suspension was administered subcutaneously to animals at 3 mg/kg/day for 4 weeks.

Pinealectomy:

Pinealectomy performed on experimental animals was performed under general anesthesia according to the method determined by Kuszack and Rodin (18). (combination of ketamine hydrochloride "Ketalar, Parke-Davis" at a dose of 60 mg/kg and xylazine "Rompun, Bayer" at a dose of 5 mg/kg).

Biochemical Analysis

Elemental Analysis in Heart Tissue in Atomic Emission Device

Heart tissue samples taken from experimental animals were stored at -80 °C until the day of analysis. The analysis was performed on an Atomic Emission (ICP-AES; Varian Australia Pty LTD, Australia) instrument. Results were calculated as µg/gram tissue.

Statistical Evaluations

Statistical evaluation of the findings was made with a computer package program. Arithmetic means and standard errors of all other parameters were calculated. Analysis of variance was applied to detect differences between groups. In the variance analysis results that were found to be statistically significant, the Least Significant Difference (LSD) Test was

used to compare the group averages. Differences at $P < 0.05$ were considered significant.

RESULTS

Cobalt, molybdenum, chromium, nickel, manganese, lead, phosphorus, calcium and copper values in the heart tissue of the study groups did not differ from each other. The lowest potassium and the highest magnesium, sodium and iron levels in the heart tissue were obtained in the pinealectomy group (group 3) ($p < 0.001$). Heart zinc values of Group 3 were higher than all other groups ($p < 0.001$), the same parameter of Group 4 was lower than group 3 and higher than groups 1 and 2 ($p < 0.001$). Heart selenium levels were found to be significantly lower in the pinealectomy groups (groups 3 and 4) compared to groups 1 and 2 ($p < 0.001$, Tables 1, 2, 3 and 4).

DISCUSSION

The first review article on the preventive effect of melatonin on tissue damage caused by metal elements in the organism was published in 2014 (2, 17). The aforementioned review focused on the mechanisms of how the damage caused by these elements in tissues is prevented by the antioxidant effect of melatonin (2, 17). However, no comprehensive study has been published on how the pineal gland and its major product, melatonin, affect element regulation in the organism. The purpose of this study is to investigate how the pineal gland affects the element metabolism in the heart tissue.

In our study, the lowest potassium and the highest magnesium, sodium and iron levels in the heart tissue were obtained in the pinealectomy group (group 3). There is an important relationship between potassium and sodium ions and melatonin (19). Potassium and sodium ions are involved in both the biosynthesis of melatonin and its mechanism of action (19). The pineal gland is also associated with fluid-electrolyte balance. While melatonin deficiency in pinealectomized rats results in deterioration in fluid-electrolyte balance (20), on the contrary, it has been shown that the fluid-electrolyte balance deteriorated in hyperthyroidism can be corrected by melatonin administration (21). In our study, decreased potassium and increased sodium levels are compatible with the findings of researchers who draw attention to the relationship between the pineal gland and fluid-electrolyte balance. In our study, pinealectomy (group 3) resulted in an increase in magnesium, iron and zinc levels in the heart tissue of the animals. It has been suggested that the melatonin hormone secreted from the pineal gland may be effective in the regulation of element levels in various tissues (19). The increased magnesium, iron and zinc levels we obtained in the heart tissue of animals after pinealectomy indicate that the elemental balance in the heart tissue is disrupted in the absence of the pineal gland. This finding we obtained is consistent with the reports of Boguszewska et al, who showed that the pineal gland is

effective in element regulation in various tissues of rats (19). The increase in magnesium, iron and zinc levels we obtained in pinealectomized animals may also result in a toxic effect on the heart tissue, which indicates that melatonin is needed in the regulation of these elements in the heart tissue. In our study, cardiac magnesium, iron and zinc levels, which increased after pinealectomy, returned to control values with melatonin application (group 2). This finding we obtained is parallel to the studies of Cemek et al., who demonstrated that exogenous melatonin application has a protective effect against phosphate toxicity to the organ (22). In our study, cardiac selenium levels were found to be significantly lower in the pinealectomy groups (groups 3 and 4). Bicer et al. (23) reported that decreased selenium levels in diabetic tissues returned to normal limits with melatonin application, which is an important report on the relationship between melatonin and selenium. However, in our study, melatonin application to pinealectomized rats did not increase selenium levels to control values. This indicates that the absence of endogenous melatonin significantly impairs selenium levels in heart tissue.

Melatonin, which has a rhythmic secretion feature, is secreted in greater amounts at night. Melatonin secretion usually starts between 21-22 hours and decreases between 07-09 hours. The period in which the melatonin hormone is most secreted is between the ages of 0 and 8 (24). With aging, the melatonin synthesis ability of the pineal gland decreases (25).

In addition to the decrease in melatonin production and release at night, melatonin shows a shorter-term increase in the elderly (25). As a result, the endocrine activity of the pineal gland decreases significantly due to aging. This situation also results in the deterioration of the physiological events controlled by the pineal gland in the elderly (24, 25). Although the pineal gland was largely in the unknown pool of the organism until the late 1980s, research has shown that this organ plays an important role in aging and the pathogenesis of many diseases that accompany aging (25). The results of our study indicate the existence of a relationship between the pineal gland and its major endocrine product, melatonin, and cardiac element metabolism. Decreasing melatonin levels in old age may also lead to a disorder in cardiac element metabolism. The results of the current study are also important in this respect.

CONCLUSION

When the findings of our study are examined as a whole;

1. Pinealectomy significantly changes elemental metabolism in heart tissue.
2. Pinealectomy also significantly affects the fluid-electrolyte balance in the heart tissue (by increasing sodium levels, decreasing potassium levels).

3.Melatonin application partially prevents these changes in the heart tissue in pinealectomized animals.

4.Only melatonin administration results in a regulatory effect on the mentioned parameters in the heart tissue.

This study is the first to investigate the relationship between elemental metabolism in heart tissue and the pineal gland.

REFERENCES

- Thonusin C, Nawara W, Arinno A, Khuangjing T, Prathumsup N, Ongnok B, Chattipakorn SC, Chattipakorn N. Effects of melatonin on cardiac metabolic reprogramming in doxorubicin-induced heart failure rats: A metabolomics study for potential therapeutic targets. *J Pineal Res* 2023;75(1):e12884.
- Gancitano G, Reiter RJ. The multiple functions of melatonin: Applications in the military setting. *Biomedicines* 2022;11(1):5.
- Hardeland R, Pandi-Perumal SR, Cardinali DP. Melatonin. *Int J Biochem Cell Biol* 2006;38(3):313-316.
- Arinno A, Maneechote C, Khuangjing T, Ongnok B, Prathumsap N, Chunchai T, Arunsak B, Kerdphoo S, Shinlapawittayatorn K, Chattipakorn SC, Chattipakorn N. Cardioprotective effects of melatonin and metformin against doxorubicin-induced cardiotoxicity in rats are through preserving mitochondrial function and dynamics. *Biochem Pharmacol* 2021; 192: 114743.
- Julien C. The enigma of mayer waves: Facts and models. *Cardiovasc Res* 2006;70(1):12-21.
- Vandewalle G, Middleton B, Rajaratnam SM, Stone BM, Thorleifsdottir B, Arendt J, Dijk DJ. Robust circadian rhythm in heart rate and its variability: influence of exogenous melatonin and photoperiod. *J Sleep Res* 2007;16(2):148-155.
- Campos LA, Bueno C, Barcelos IP, Halpern B, Brito LC, Amaral FG, Baltatu OC, Cipolla-Neto J. Melatonin therapy improves cardiac autonomic modulation in pinealectomized patients. *Front Endocrinol (Lausanne)* 2020;11:239.
- Han D, Wang Y, Chen J, Zhang J, Yu P, Zhang R, Li S, Tao B, Wang Y, Qiu Y, Xu M, Gao E, Cao F. Activation of melatonin receptor 2 but not melatonin receptor 1 mediates melatonin-conferred cardioprotection against myocardial ischemia/reperfusion injury. *J Pineal Res* 2019;67(1):e12571.
- Domínguez-Rodríguez A, Hernández-Vaquero D, Abreu-González P, Báez-Ferrer N, Díaz R, Avanzas P, Simko F, Domínguez-González V, Sharma R, Reiter RJ. Early treatment of acute myocardial infarction with melatonin: Effects on MMP-9 and adverse cardiac events. *J Clin Med* 2022;11(7):1909.
- Yu LM, Dong X, Xue XD, Xu S, Zhang X, Xu YL, Wang ZS, Wang Y, Gao H, Liang YX, Yang Y, Wang HS. Melatonin attenuates diabetic cardiomyopathy and reduces myocardial vulnerability to ischemia-reperfusion injury by improving mitochondrial quality control: Role of SIRT6. *J Pineal Res*. 2021;70(1):e12698.
- Imenshahidi M, Karimi G, Hossainzadeh H. Effects of melatonin on cardiovascular risk factors and metabolic syndrome: a comprehensive review. *Naunyn-Schmiedeberg Arch Pharmacol* 2020;393(4):521-536.
- Pourhanifteh MH, Dehdashtian E, Hossainzadeh A, Sezavar SH, Mehrzadi S. Clinical application of melatonin in the treatment of cardiovascular diseases: Current evidence and new insights into the cardioprotective and cardiotherapeutic properties. *Cardiovasc Drugs Ther* 2022;36(1):131-155.
- Zhang D, Guan Y, Zhou X, Zhang M, Pu Y, Gu P, Xia Y, Lu Y, Chen J, Tu W, Huang K, Hou J, Yang H, Fu C, Fang Q, He C, Liu S, Fan L. Aerodynamic simulation of small airway resistance: A new imaging biomarker for chronic Obstructive pulmonary disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2024;19:1167-1175.
- Fernández A, Ordóñez R, Reiter RJ, González-Gallego J, Mauriz JL. Melatonin and endoplasmic reticulum stress: relation to autophagy and apoptosis. *J Pineal Res* 2015;59(3):292-307.
- Roifman I, Beck PL, Anderson TJ, Eisenberg MJ, Genest J. Chronic inflammatory diseases and cardiovascular risk: a systematic review. *Can J Cardiol* 2011;27(2):174-182.
- Tobeiha M, Jafari A, Fadaei S, Mirazimi SMA, Dashti F, Amiri A, Khan H, Asemi Z, Reiter RJ, Hamblin MR, Mirzaei H. Evidence for the benefits of melatonin in cardiovascular disease. *Front Cardiovasc Med* 2022;9:888319.
- Romero A, Ramos E, de Los Rios S, Egea J, Del Pino J, Reiter RJ. A review of metal-catalyzed molecular damage: protection by melatonin. *J Pineal Res* 2014;56(4):343-370.
- Kuzak J, Rodin M. A new technique of pinealectomy for adult rats. *Experientia*. 1977 Feb 15;33(2):283-284.
- Boguszewska A, Pasternak K. [Melatonin and bio-elements]. *Pol Merkuri Lekarski* 2024;17(101):528-529.
- Mogulkoc R, Baltaci AK. The effect of pinealectomy on plasma vasopressin response to isotonic, hypertonic and hypovolemic treatments in rats supplemented with L-thyroxine. *Acta Biol Hung* 2008 59(2):163-172.
- Mogulkoc R, Baltaci AK. Effect of melatonin supplementation on plasma vasopressin response to different conditions in rats with hyperthyroidism induced by L-thyroxine. *Regul Pept* 2010;161(1-3):38-42.
- Cemek M, Emin Büyükköroğlu M, Yürümez Y, Yavuz Y, Aslan A, Büyükbek A, Aymelek F. Tissue trace and major element levels in organophosphate insecticide fenthion (Lebaycid) toxicity in rats: prophylactic and therapeutic effect of exogenous melatonin. *Ecotoxicol Environ Saf* 2010;73(2):206-212.
- Bicer M, Akil M, Baltaci AK, Mogulkoc R, Sivrikaya A, Akkus H. Effect of melatonin on element distribution in the liver tissue of diabetic rats subjected to forced exercise. *Batalski Lek Listy* 2015;116(2):119-123.
- Baltaci AK, Mogulkoc R, Baltaci SB. Review: The role of zinc in the endocrine system. *Pak J Pharm Sci*. 2019;32(1):231-239.
- Palaoglu S, Beskonakli E. Pineal gland and aging. *Turkish Journal of Geriatrics* 1998;1(1):13-18.

Table 2. Manganese, magnesium, lead and phosphorus levels in heart tissue of Study Groups (µg/gram tissue)

Groups	manganese	magnesium	lead	phosphorus
Control (G1)	0.65±0.06	43.41±09.55 ^B	0.19±0.03	265.5±50.6
Melatonin (G2)	0.64±0.09	44.48±10.68 ^B	0.20±0.03	268.4±40.8
Px (G3)	0.61±0.12	93.54±16.16 ^A	0.21±0.08	273.5±58.0
Px+Melatonin(G4)	0.63±0.09	64.39±12.30 ^B	0.20±0.04	270.3±49.0

* Means with different letters in the same column are statistically significant (P<0.001).

Table 3. Potassium, sodium, sulfur and calcium levels in heart tissue of Study Groups (µg/gram tissue)

Groups	potassium	sodium	sulfur	calcium
Control (G1)	1850.7±254.5 ^A	1130.0±74.1 ^B	1172.4±93.5	115.6±25.0
Melatonin (G2)	1857.9±250.2 ^A	1150.2±71.4 ^B	1200.6±90.2	112.8±25.0
Px (G3)	1357.0±246.0 ^B	1698.5±90.7 ^A	1187.7±87.4	119.8±35.5
Px+Melatonin(G4)	1890.1±244.3 ^A	1143.6±82.2 ^B	1190.3±56.6	112.5±35.8

* Means with different letters in the same column are statistically significant (P<0.001).

Table 4. Copper, iron, selenium and zinc levels in heart tissue of Study Groups (µg/gram tissue)

Groups	copper	iron	selenium	zinc
Control (G1)	6.48±0.97	55.69±7.76 ^B	1.36±0.24 ^A	12.17±2.56 ^C
Melatonin (G2)	6.51±1.10	56.05±9.53 ^B	1.38±0.35 ^A	13.65±2.85 ^C
Px (G3)	6.55±1.40	74.10±15.32 ^A	0.51±0.17 ^B	25.56±5.62 ^A
Px+Melatonin(G4)	6.52±1.30	58.82±11.55 ^B	0.58±0.20 ^B	17.42±2.19 ^B

* Means with different letters in the same column are statistically significant (P<0.001).

Table 1. Cobalt, molybdenum, chromium and nickel levels in heart tissue of Study Groups (µg/gram tissue)

Groups	cobalt	molybdenum	chromium	nickel
Control (G1)	0.20±0.09	0.30±0.11	0.52±0.08	0.67±0.12
Melatonin (G2)	0.19±0.09	0.32±0.10	0.51±0.08	0.65±0.15
Px (G3)	0.20±0.10	0.33±0.11	0.50±0.07	0.69±0.14
Px+Melatonin(G4)	0.20±0.10	0.32±0.11	0.52±0.08	0.65±0.11

Gluten-Free and Casein-Free Diet Approach

Glutensiz ve Kazeinsiz Diyet Yaklaşımı

Elmas ERSOZ¹, Hilal YILDIRAN².

1 Res. Assist. Selçuk University, Akşehir Kadir Yallagöz School of Health, Department of Nutrition and Dietetics, Konya/TURKEY,
Tel: +90 3328130572,
E-mail: elmasonde@gmail.com,
ORCID: 0000-0002-7972-9245

2 Prof., Gazi University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, Ankara/TURKEY
Tel: +90 3122162637,
E-mail: ciftcihilal@hotmail.com,
ORCID: 0000-0001-7956-5087

*Corresponder author: Elmas ERSOZ

Selçuk University
Akşehir Kadir Yallagöz School of Health
Department of Nutrition and Dietetics
Konya/TURKEY
Tel: +90 3328130572
E-mail: elmasonde@gmail.com
ORCID: 0000-0002-7972-9245

Received: 05/06/2024

Accepted: 04/07/2024

Published Online: 30/08/2024

Abstract

Objective: A gluten-free and casein-free (GFCF) diet eliminates wheat, barley, rye, oats, and other gluten-containing grains, as well as dairy products containing casein. The GFCF diet is based on the opioid mechanism and has been explored for conditions such as autism spectrum disorder (ASD), schizophrenia, nephrotic syndrome (NS), and diabetes. While most reviews focus on ASD, our review examines the use, effects, and potential mechanisms of the GFCF diet in ASD, schizophrenia, NS, and diabetes.

Materials and Method: We searched PubMed and Science Direct using the keywords "gluten-free and casein-free diet and side effects" and "diseases treated with gluten-free and casein-free diet." Relevant sources were selected from the search results.

Findings and Results: Data indicate that GFCF interventions may lead to positive behavioral changes and reduced hospitalization duration in the studied conditions. However, these studies often have methodological limitations and nutritional challenges due to the diet. It is premature to consider GFCF a definitive nutritional therapy for these conditions. Future research should address these limitations and explore the opioid mechanism. Additionally, developing gluten-free and casein-free products is crucial to prevent nutritional inadequacies from both the disease and the diet.

Özet

Amaç: Glutensiz ve kazeinsiz diyet (GKD), kişinin diyetinden buğday, arpa, çavdar, yulaf ve gluten içeren diğer tahıllar ve kazein içeren süt ve süt ürünlerinin tamamen çıkarılmasıdır. GKD'nin temelleri opioid mekanizmasına dayanmaktadır. Buradan yola çıkarak otizm spektrum bozukluğu (OSB), şizofreni, nefrotik sendrom ve diyabet gibi hastalıklarda GKD uygulamaları yapılmıştır. Literatürdeki derleme çalışmaları genellikle OSB'ye odaklanırken, bu derlemede GKD'nin OSB, şizofreni, NS ve diyabetteki kullanımını, etkileri ve potansiyel mekanizmaları incelenmiştir.

Gereç ve Yöntem: Pubmed ve Science direct 'te "glutensiz ve kazeinsiz diyet, glutensiz ve kazeinsiz diyet uygulanan hastalıklar, glutensiz ve kazeinsiz diyetin yan etkileri" anahtar kelimeleri kullanılarak arama yapılmış ve bu aramada elde edilen makaleler içerisinden konu ile doğrudan ilişkili olan kaynaklar seçilmiştir.

Bulgular ve Sonuçlar: Elde edilen verilere göre bu hastalıklarda GKD'nin olumlu yönde davranış değişiklikleri, hastanede kalma süresinde azalma gibi birçok olumlu etkisi görülmüştür. Ancak bu çalışmaların genellikle metodolojik olarak kısıtlılıkları bulunduğu ve eliminasyon kaynaklı ortaya çıkabilecek beslenme sorunları olduğu da görülmektedir. Sonuç olarak; GKD'yi bu hastalıklarda beslenme tedavisi olarak kabul etmek için henüz erkendir. Önceki çalışmalardaki kısıtlılıklar ve opioid mekanizması göz önüne alınarak yeni çalışmalar planlanması gerekmektedir. Ek olarak, hastalık kaynaklı ve diyet sürecinde meydana gelebilecek yetersizlikleri önlemek amacıyla glutensiz ve kazeinsiz ürün geliştirme çalışmalarına ağırlık verilmesi oldukça önemlidir.

Cite this article: Ersöz E, Yıldırım H. Gluten-Free and Casein-Free Diet Approach. Turk J Health S. 2024;5:2:40-45. <http://dx.doi.org/10.29228/tjhealthsport.76851>



INTRODUCTION

A functional relationship between the central nervous system (CNS) and the gastrointestinal system (GIS) has long been recognized. This relationship is called the brain-gut axis and involves a bidirectional interaction. It is suggested that disorders of the CNS due to physical or psychological stress not only affect GIS function but also lead to behavioral and neurochemical changes (1).

The exorphin hypothesis emerged from Dohan's study on individuals diagnosed with schizophrenia (2). Subsequent studies have suggested that this hypothesis may not only apply to schizophrenia but may also be fundamental to ASD (3). With the exorphin hypothesis, it has been proposed that the brain-gut-microbiota axis is a common mechanism in the pathogenesis of schizophrenia and ASD. Considering the exorphin hypothesis, the question arises about the potential positive effects of a GFCF in these conditions. At present, GFCF diets have been more extensively researched for ASD than for schizophrenia. Although limited in number, there are also studies investigating the effects of GFCF in conditions such as schizophrenia, NS, and diabetes (4-6). This review examines the applications of GFCF interventions and their effects on health.

Gluten-Free Casein-Free Diets and Their Relationship to Diseases

GFCF diet is a primary dietary model used in ASD. In this diet model, wheat, barley, rye, oats, and other gluten grains, as well as dairy and dairy products containing casein, are entirely eliminated. Due to these restrictions in the diet, individuals are encouraged to consume other nutritious food sources such as fruits, vegetables, fish, and meat (7). Gluten and casein are the most significant sources of food-derived opioid ligands. Therefore, the idea that the GFCF diet may exert its effects through the metabolism of exorphins comes to mind.

Autism Spectrum Disorder

ASD encompasses a group of neurodevelopmental disorders, including autism, Asperger's syndrome, and pervasive developmental disorders that cannot otherwise be specified. Currently, two criteria stand out for the diagnosis of ASD, namely social communication impairment and the presence of restricted interests/repetitive behaviors (8). Dietary treatments such as the GFCF diet, ketogenic diet, specific carbohydrate diet, probiotic use, and vitamin-mineral supplementation (A, C vitamin, B6 and magnesium, B12, folic acid) are implemented. Evidence for these methods being definitive treatment approaches is limited (9). Despite limited scientific data, families in this group apply various dietary treatments. It is known that families' knowledge about diets is often obtained not from experts in the field but from the media or other families (10).

GFCF is one of the most commonly used dietary models in ASD. Different hypotheses contribute to the prominence of this diet (Figure 1). The first suggests that opioid peptides resulting from insufficient breakdown of foods containing gluten and casein may contribute to autistic symptoms (7). It is thought that the microbiota-gut-brain axis of GFCF could explain various metabolic and nutritional profiles found in children with ASD. The primary mechanism in this hypothesis involves the abnormal increase in opioids due to inadequate hydrolysis of proteins from the diet in individuals with ASD, affecting intestinal permeability and absorption. Gluten and casein are the primary sources of "opioid-like" peptides, and these peptides, reaching the circulation, can cross the blood-brain barrier through systemic dissemination. These circulating peptides can trigger a systemic inflammatory response, influencing the central nervous system. When this effect occurs in the early stages of neurodevelopment, it can exhibit toxic effects, worsening autistic symptoms (3).

Another mechanism is associated with phosphate. In autism, cellular signaling is linked to an altered balance between phosphoinositide kinases phosphorylating proteins on neuron membranes and phosphatases counteracting this effect. Excessive growth of glial cells, neuroinflammation, and immune response in ASD may be related to excessive inorganic phosphate. An increase in the prevalence of ASD has been suggested to result from increased consumption of additives, including phosphate additives, in processed foods. Ketogenic diets and diets eliminating casein may explain many of the recommended benefits of these diets in children with ASD by reducing phosphate intake (11).

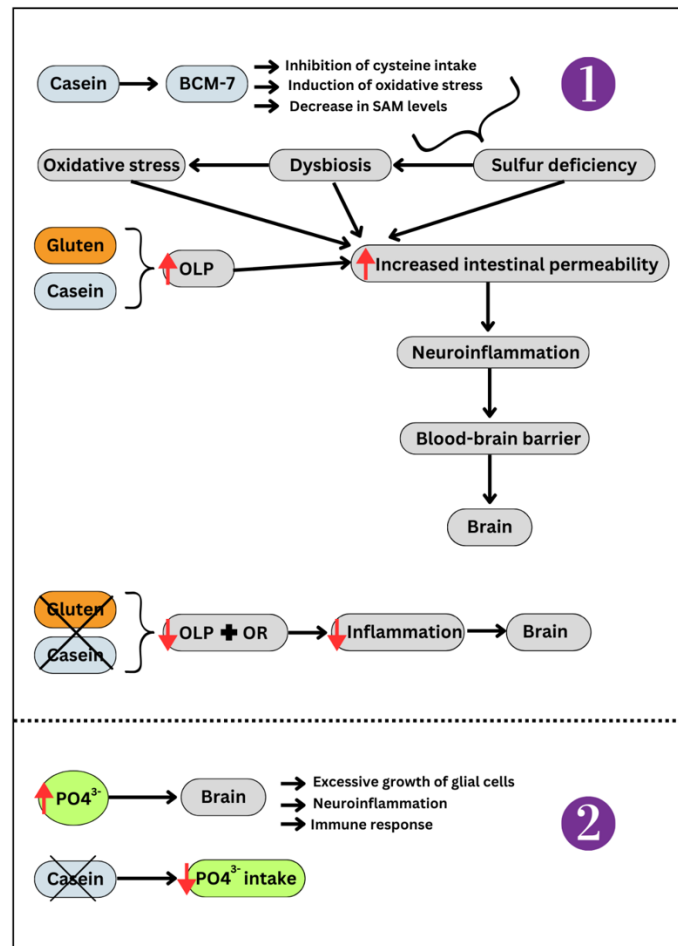
A review on the subject has generally concluded that there is limited evidence that GFCF is beneficial for ASD symptoms in children (12). Similarly, in a recent meta-analysis, it was concluded that GFCF did not show any positive effects on core autism symptoms reported by clinicians or functional levels and behavioral problems reported by parents in children and adolescents; instead, it could lead to gastrointestinal side effects (13). Another review emphasized that studies on this subject have serious methodological problems and that the evidence presented to support the therapeutic value of GFCF is limited and weak. Therefore, this diet is recommended only if gluten and/or milk intolerance or allergy is diagnosed (14). Despite limited data, a meta-analysis suggested that there could be small but promising effects on behavioral disorders and cognitive function (15).

Schizophrenia

Schizophrenia is a severe mental illness characterized by psychosis, apathy, social withdrawal, and cognitive impairment. In individuals with schizophrenia, there is an

increased incidence of intestinal barrier dysfunction, bacterial translocation, and often comorbid gastrointestinal issues (1). Environmental and genetic factors such as infection, inflammation, stress, and toxins can lead to inflammation in the gastrointestinal system, impaired gastrointestinal epithelial and endothelial barrier function, and disruption of blood-brain barrier permeability. The loss of barrier integrity can result in the translocation of food-derived peptides and resident intestinal microbiota (16). It is believed that there is bidirectional communication between the brain and the intestines through neural, hormonal, and immunological pathways. In schizophrenia, gastrointestinal barrier dysfunction is associated with an increased incidence of food antigen sensitivity, inflammation, and metabolic syndrome. These findings can be influenced by intestinal microbiota composition (17).

Figure 1: The relationship between gluten and casein and the mechanism ASD



OLP: opioid-like peptide, BCM-7: β -casomorphin-7, OR: opioid receptor

In individuals without celiac disease but with food sensitivity, an immune response involving immunoglobulin G (IgG) may occur against wheat gluten and bovine milk casein, activating innate immunity. Complement C1q forms immune complexes

with invading antigens such as gluten, casein, bacterial peptides, and corresponding antibodies. Soluble surface differentiation antigen CD14 (sCD14), one of the soluble surface differentiation antigens, is activated in the presence of serological lipopolysaccharide (LPS) and LPS-binding protein (LBP). Both the gastrointestinal system and the brain have active innate immune molecules, including C1q, sCD14, major histocompatibility complex (MHC), cytokines, pentraxins, and Toll-like receptors (TLRs). Alternatively, food and bacterial peptides derived from the intestine and their corresponding antibodies can directly affect the brain (16).

The exorphin hypothesis suggests that in genetically susceptible individuals, the effects on central nervous system opioid receptors could produce schizophrenia-like symptoms. Specifically, peptide fractions showing opioid activity have been isolated from the urine and plasma of schizophrenia patients, and long-term behavioral disorders have been observed in rats after intracerebroventricular administration of these fractions (18).

In a study, it was observed that pre-diagnosis schizophrenia patients had elevated casein antibodies, and high levels of casein IgG antibodies could lead to an 18% increase in the risk of schizophrenia (19). Generally, schizophrenic individuals have a higher intake of obesogenic foods and a more inflammatory dietary pattern compared to the general population. Individuals diagnosed with schizophrenia have significantly higher diet energy, carbohydrate, sugar, total fat, saturated fat, and protein intake than healthy individuals (20).

There are very few studies examining the effects of implementing a GFCF in individuals diagnosed with schizophrenia. In these studies, individuals with schizophrenia were subjected to GFCF, and positive results were obtained (2, 5, 21). In a study by Dohan et al., schizophrenia patients receiving GFCF treatment were found to be discharged from the hospital twice as fast as the control group (2). Similar results were obtained in a study by Cade et al. Schizophrenia patients were treated either with GFCF alone or with a combination of GFCF and dialysis. The combined treatment method yielded better results than the treatment with GFCF alone. In the group treated only with GFCF, improvement was observed in five out of seven individuals, and the length of hospital stay was reported to decrease. The remaining two individuals showed improvement during diet therapy, and their conditions worsened when they did not adhere to the diet (21).

Nephrotic Syndrome

NS is a clinical condition characterized by massive proteinuria, excessive fluid loss, dyslipidemia, and hypoproteinemia. The traditional treatment method for NS in children is the use of corticosteroids (22).

The long-term complications of NS and prolonged exposure to steroids adversely affect bone health, growth, and the cardiovascular system. Therefore, dietary therapy becomes crucial (23).

Individuals with NS show sensitivity to milk, chicken, egg white, gluten, pork, wheat flour, and beef (24). In a study, remission was achieved within weeks when individuals with NS were subjected to an elimination diet of cow's milk, egg, chicken, and gluten (25). It has been suggested that a gluten-free diet may stabilize the podocyte cytoskeleton and alter the intestinal microbiota, thereby reducing the release of inflammatory mediators responsible for increased glomerular permeability and decreasing protein loss in urine (24). A study detected sensitivity to cow's milk in skin tests in 6 children with NS. In the same study, participants with NS, whose 24-hour protein elimination was reduced to less than 500 mg with an elemental diet, rapidly returned to edema and proteinuria when cow's milk was added to their diet (26). A 4-week diet excluding gluten and dairy/dairy products resulted in a more than 50% decrease in the urine protein-to-creatinine ratio in individuals with steroid-resistant nephrotic syndrome (27). In another study, a gluten-free and dairy-free diet was observed to have a significant anti-inflammatory effect at both protein and cellular levels in all participants. A fourfold increase in the T regulator/T helper 17 cell ratio and positive regulatory stimulation of the intestinal microbiota were among the results obtained in the same study (28). Data supporting GFCF as a definitive treatment for this disease are limited. The relationship between this type of diet and NS is believed to be based on the theory that gluten and dairy products alter the intestinal microbiota, affecting the immune system (4).

Diabetes

Type 1 diabetes is a partially autoimmune disease determined by environmental factors. One of these factors is the consumption of cow's milk proteins. One possible mechanism between diabetes and cow's milk proteins involves early exposure to complex proteins in foods like milk and dairy products. This increases the β -cell autoimmune response in individuals genetically predisposed to diabetes (29). Type 1 diabetics have an increased antibody level against β -casein (30). The second mechanism is related to the opioid-like activity of BCM-7 obtained from casein. BCM-7 has potent inhibitory effects on intestinal intraepithelial lymphocyte proliferation (31). Opioids like BCM-7 can affect metabolic processes, including the regulation of glucose levels and insulin secretion (32). In children with type 1 diabetes, starting dairy products before the age of 2 months has been shown to double the risk of type 1 diabetes (33). Data collected from 19 countries by Laugesen and Elliott revealed a strong correlation between Type 1 diabetes incidence and A1 β -casein consumption (34). Similar to casein, gluten also has a relationship with the

development of diabetes. It is believed that gluten may induce diabetes by altering the immune cell population or cytokine/chemokine ratio toward an inflammatory profile (35). Gluten intake affects the microbiota, increases intestinal permeability, changes pancreatic morphology by reaching the pancreas from digested gluten peptides, increases insulin secretion stimulated by glucose and palmitate, and causes beta-cell stress (36).

Looking at animal studies, one study applied four different diet models (gluten-free and casein-free, casein-only, gluten-only, and a combination of both) to mice. The study found that the rate of diabetes development in mice was 38%, 67%, 50%, and 75% in the 25th week, respectively (6). Similarly, in another study, the incidence of diabetes was observed to be lowest in those fed a gluten- and casein-free diet, moderate in those fed a casein-only diet, and highest in those fed a gluten-only diet (37). In contrast, another study found that the incidence of diabetes in a diet containing skim milk powder was 52%, while it was 32% in a diet containing gliadin (38).

When looking at the literature, it is observed that studies on this topic are mainly focused on animals. Although the relationship between gluten and casein and diabetes has been studied separately, there is no study on the application of a GFCF on diabetic individuals.

Possible Negative Effects of Gluten-Free and Casein-Free Diets on Nutritional Status

While some weakly positive effects of GFCF on certain diseases have been observed through the mechanisms mentioned above, it is thought that this diet, which requires the elimination of many foods, may negatively affect individuals' nutritional status (14). Studies examining the effects of GFCF on nutritional status are generally conducted on individuals with ASD. One of the major adverse effects is protein-energy malnutrition (39). In a study, there was no significant difference in energy and protein intake between ASD children on a GFCF and those not on the diet (40). In contrast, another study found that ASD children on a low-protein diet, consistent with the diet followed by those on the GFCF, showed a higher prevalence of essential amino acid deficiencies compared to an age/gender-matched control group. There was an increased prevalence of essential amino acid deficiencies and a tendency for lower plasma levels of essential amino acids, including tyrosine and tryptophan, in those on the GFCF compared to both the control group and the non-diet ASD group. Given the importance of protein-energy malnutrition and neurotransmitter precursors, these findings are concerning (41). Similarly, in another study, the levels of tryptophan were significantly lower in the group following the GFCF. Low levels of tryptophan can worsen autistic symptoms such as mild depression and increased irritability (42).

Considering the dietary restrictions in the GFCF, it is conceivable that deficiencies may occur not only in energy and macronutrients but also in micro-nutrients. The exclusion of the dairy group raises concerns about calcium deficiency, especially in children. When ASD individuals following the GFCF and those not following the diet were compared, both groups were found to have a low percentage of meeting daily calcium requirements (40, 43). Calcium is particularly important for dental and bone formation in children (44). This restriction is also essential for vitamin D because vitamin D enrichment is usually applied to milk and dairy products (45). ASD children on the GFCF were found to have a significantly higher percentage of meeting vitamin D requirements compared to those not following the diet (43). However, considering the dietary restrictions, these results are thought-provoking. Nevertheless, looking at the literature, it is observed that ASD children following the GFCF have a higher rate of supplement use compared to those not following the diet (43).

In a case-control study, iodine deficiency was detected in two children with eczema, one following the GFCF and the other consuming no milk, dairy products, and limited amounts of bread. This was suggested due to iodine-based cleansers used in animal feed and milk milking. In the United States, milk and dairy products are considered sources of iodine due to using iodate in bread making. Based on these data, it has been suggested that the GFCF may cause iodine deficiency (46). In another study, zinc intake was found to be below the daily recommended reference level in ASD children following the GFCF (40).

In addition to dietary restrictions, atypical eating behaviors such as selective eating and food refusal, such as selective eating behavior or food refusal, are observed in ASD. This behavior is also crucial for nutritional status. In practice, it is recommended that the family, dietitian, occupational therapist, and psychologist work together to manage this process for individuals with ASD. The dietitian should determine whether the nutrient intake is sufficient and, in collaboration with parents and occupational therapists, identify alternative foods or strategies for preparing them with different sensory characteristics. Selective eating and food obsession behaviors limit nutrient intake in these individuals. Therefore, it is among the duties of the dietitian to determine ways to enrich the diet to ensure that every food in the diet contributes to nutritional adequacy (47).

The application of the GFCF, along with selective eating, emphasizes the importance of the content of the consumed food being adequate and balanced. It is well-known that gluten-free products on the market have high values of total fat, saturated fat, sodium, sugar, and glycemic index, while values of folate, B-group vitamins, calcium, iron, potassium, phosphorus, and zinc are low. Therefore, optimizing the content is targeted,

and it is crucial to conduct product development studies(48). Generally, rice, corn, sorghum, legume flours, milk and egg proteins, are used in gluten-free product development(49). Adding by-products of fruits and vegetables with high fiber, vitamin, antioxidant, and protein content is used to increase the nutritional value of these products (50).

CONCLUSION

According to the results of these studies, it is not yet possible to claim that a GFCF is a recommended dietary model for some diseases. This situation arises from both the difficulty of working with the GFCF model and the inadequacy of the number of studies conducted. Although scientific evidence cannot be entirely certain about the positive effects of the GFCF diet, it is known to be frequently used in practice, especially in patients with ASD. For these patients, it is crucial to have the dietary process supervised by a dietitian to eliminate the side effects of the diet. Additionally, to facilitate the management of diets, there is a need to increase the number and quality of gluten-free and casein-free products available in the market. Planning new studies based on existing research and hypotheses related to inflammation, such as exorphins and changes in gut microbiota, will contribute significantly to the literature.

REFERENCES

- Socala K, Doboszewska U, Szopa A, Serefko A, Włodarczyk M, Zielińska A, et al. The role of microbiota-gut-brain axis in neuropsychiatric and neurological disorders. *Pharmacol Res.* 2021;172:105840.
- Dohan FC, Grasberger JC. Relapsed Schizophrenics: Earlier Discharge from the Hospital After Cereal-Free, Milk-Free Diet. *American Journal of Psychiatry.* 1973;130(6):685-8.
- González-Domenech PJ, Diaz-Atienza F, Gutiérrez-Rojas L, Fernández-Soto ML, González-Domenech CM. A Narrative Review about Autism Spectrum Disorders and Exclusion of Gluten and Casein from the Diet. *Nutrients.* 2022;14(9).
- Uy N, Graf L, Lemley KV, Kaskel F. Effects of gluten-free, dairy-free diet on childhood nephrotic syndrome and gut microbiota. *Pediatr Res.* 2015;77(1-2):252-5.
- Singh MM, Kay SR. Wheat Gluten as a Pathogenic Factor in Schizophrenia. *Science.* 1976;191(4225):401-2.
- Mueller DB, Koczwarra K, Mueller AS, Pallauf J, Ziegler AG, Bonifacio E. Influence of early nutritional components on the development of murine autoimmune diabetes. *Ann Nutr Metab.* 2009;54(3):208-17.
- Elder JH. The gluten-free, casein-free diet in autism: an overview with clinical implications. *Nutr Clin Pract.* 2008;23(6):583-8.
- Sharma SR, Gonda X, Tarazi FI. Autism Spectrum Disorder: Classification, diagnosis and therapy. *Pharmacology & Therapeutics.* 2018;190:91-104.
- Karhu E, Zukerman R, Eshraghi RS, Mittal J, Deth RC, Castejon AM, et al. Nutritional interventions for autism spectrum disorder. *Nutr Rev.* 2020;78(7):515-31.
- Smith T, Antolovich M. Parental perceptions of supplemental interventions received by young children with autism in intensive behavior analytic treatment. *Behavioral Interventions.* 2000;15(2):83-97.
- Brown RB. Dysregulated phosphate metabolism in autism spectrum disorder: associations and insights for future research. *Expert Rev Mol Med.* 2023;25:e20.
- Akhter M, Khan SM, Firdous SN, Tikmani P, Khan A, Rafique H. A narrative review on manifestations of gluten free casein free diet in autism and autism spectrum disorders. *J Pak Med Assoc.* 2022;72(10):2054-60.
- Keller A, Rimestad ML, Friis Rohde J, Holm Petersen B, Bruun Korfitsen C, Tarp S, et al. The Effect of a Combined Gluten- and Casein-Free Diet on Children and Adolescents with Autism Spectrum Disorders: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients.* 2021;13(2).
- Cruchet S, Lucero Y, Cornejo V. Truths, Myths and Needs of Special Diets: Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder, Autism, Non-Celiac Gluten Sensitivity, and Vegetarianism. *Annals of Nutrition and Metabolism.* 2016;68(Suppl. 1):42-50.
- Quan L, Xu X, Cui Y, Han H, Hendren RL, Zhao L, et al. A systematic review and meta-analysis of the benefits of a gluten-free diet and/or casein-free diet for children with autism spectrum disorder. *Nutr Rev.* 2022;80(5):1237-46.
- Severance EG, Yolken RH, Eaton WW. Autoimmune diseases, gastrointestinal disorders and the microbiome in schizophrenia: more than a gut feeling. *Schizophrenia Research.* 2016;176(1):23-35.
- Nemani K, Hosseini Ghomi R, McCormick B, Fan X. Schizophrenia and the gut-brain axis. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry.* 2015;56:155-60.
- Lister J, Fletcher PJ, Nobrega JN, Remington G. Behavioral effects of food-derived opioid-like peptides in rodents: Implications for schizophrenia? *Pharmacol Biochem Behav.* 2015;134:70-8.
- Niebuhr DW, Li Y, Cowan DN, Weber NS, Fisher JA, Ford GM, et al. Association between bovine casein antibody and new onset schizophrenia among US military personnel. *Schizophrenia Research.* 2011;128(1):51-5.
- Firth J, Stubbs B, Teasdale SB, Ward PB, Veronesi N, Shivappa N, et al. Diet as a hot topic in psychiatry: a population-scale study of nutritional intake and inflammatory potential in severe mental illness. *World Psychiatry.* 2018;17(3):365-7.
- Cade R, Privette M, Fregly M, Rowland N, Sun Z, Zele V, et al. Autism and schizophrenia: intestinal disorders. *Nutritional Neuroscience.* 2000;3(1):57-72.

22. Angeletti A, Bruschi M, Kajana X, La Porta E, Spinelli S, Caridi G, et al. Biologics in steroid resistant nephrotic syndrome in childhood: review and new hypothesis-driven treatment. *Front Immunol.* 2023;14:1213203.
23. Lella G, Pecoraro L, Benetti E, Arnone OC, Piacentini G, Brugnara M, et al. Nutritional Management of Idiopathic Nephrotic Syndrome in Pediatric Age. *Med Sci (Basel).* 2023;11(3).
24. Hampson KJ, Gay ML, Band ME. Pediatric Nephrotic Syndrome: Pharmacologic and Nutrition Management. *Nutr Clin Pract.* 2021;36(2):331-43.
25. Laurent J, Lagrue G. Dietary manipulation for idiopathic nephrotic syndrome. A new approach to therapy. *Allergy.* 1989;44(8):599-603.
26. Sandberg DH, Bernstein CW, McIntosh RM, Carr R, Strauss J. Severe steroid-responsive nephrosis associated with hypersensitivity. *Lancet.* 1977;1(8008):388-91.
27. Leon J, Pérez-Sáez MJ, Uffing A, Murakami N, Watanabe A, Cureton P, et al. Effect of Combined Gluten-Free, Dairy-Free Diet in Children With Steroid-Resistant Nephrotic Syndrome: An Open Pilot Trial. *Kidney Int Rep.* 2018;3(4):851-60.
28. Pérez-Sáez MJ, Uffing A, Leon J, Murakami N, Watanabe A, Borges TJ, et al. Immunological Impact of a Gluten-Free Dairy-Free Diet in Children With Kidney Disease: A Feasibility Study. *Front Immunol.* 2021;12:624821.
29. Knip M, Åkerblom HK, Becker D, Dosch H-M, Dupre J, Fraser W, et al. Hydrolyzed infant formula and early β -cell autoimmunity: a randomized clinical trial. *Jama.* 2014;311(22):2279-87.
30. Monetini L, Cavallo MG, Manfredi S, Stefanini L, Picarelli A, Di Tola M, et al. Antibodies to bovine beta-casein in diabetes and other autoimmune diseases. *Horm Metab Res.* 2002;34(8):455-9.
31. Kolb H, Wasmuth HE. Cow's milk and immune-mediated diabetes. *Proceedings of the Nutrition Society.* 2000;59(4):573-9.
32. Chia JSJ, McRae JL, Kukuljan S, Woodford K, Elliott RB, Swinburn B, et al. A1 beta-casein milk protein and other environmental pre-disposing factors for type 1 diabetes. *Nutr Diabetes.* 2017;7(5):e274.
33. Virtanen SM, Räsänen L, Ylönen K, Aro A, Clayton D, Langholz B, et al. Early Introduction of Dairy Products Associated with Increased Risk of IDDM in Finnish Children. *Diabetes.* 1993;42(12):1786-90.
34. Laugesen M, Elliott R. Ischaemic heart disease, Type 1 diabetes, and cow milk A1 beta-casein. *N Z Med J.* 2003;116(1168):U295.
35. Antvorskov JC, Josefsen K, Engkilde K, Funda DP, Buschard K. Dietary gluten and the development of type 1 diabetes. *Diabetologia.* 2014;57(9):1770-80.
36. Haupt-Jorgensen M, Holm LJ, Josefsen K, Buschard K. Possible Prevention of Diabetes with a Gluten-Free Diet. *Nutrients.* 2018;10(11).
37. Beales P, Elliott R, Flohe S, Hill J, Kolb H, Pozzilli P, et al. A multi-centre, blinded international trial of the effect of A 1 and A 2 β -casein variants on diabetes incidence in two rodent models of spontaneous Type 1 diabetes. *Diabetologia.* 2002;45:1240-6.
38. Elliott R, Martin J. Dietary protein: a trigger of insulin-dependent diabetes in the BB rat? *Diabetologia.* 1984;26:297-9.
39. Hjej H, Doyen C, Couprie C, Kaye K, Contejean Y. [Substitutive and dietetic approaches in childhood autistic disorder: interests and limits]. *Encephale.* 2008;34(5):496-503.
40. Cornish E. Gluten and casein free diets in autism: a study of the effects on food choice and nutrition. *Journal of human nutrition and dietetics.* 2002;15(4):261-9.
41. Arnold GL, Hyman SL, Mooney RA, Kirby RS. Plasma Amino Acids Profiles in Children with Autism: Potential Risk of Nutritional Deficiencies. *Journal of Autism and Developmental Disorders.* 2003;33(4):449-54.
42. Kaluzna-Czaplinska J, Michalska M, Rynkowski J. Determination of tryptophan in urine of autistic and healthy children by gas chromatography/mass spectrometry. *Medical Science Monitor.* 2010;16(10):CR488-CR92.
43. Stewart PA, Hyman SL, Schmidt BL, Macklin EA, Reynolds A, Johnson CR, et al. Dietary Supplementation in Children with Autism Spectrum Disorders: Common, Insufficient, and Excessive. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics.* 2015;115(8):1237-48.
44. Kawicka A, Regulska-Ilow B. How nutritional status, diet and dietary supplements can affect autism. A review. *Rocznik Panstw Zakl Hig.* 2013;64(1):1-12.
45. Benedik E. Sources of vitamin D for humans. *Int J Vitam Nutr Res.* 2022;92(2):118-25.
46. Booms S, Hill E, Kulhanek L, Vredevelde J, Gregg B. Iodine Deficiency and Hypothyroidism From Voluntary Diet Restrictions in the US: Case Reports. *Pediatrics.* 2016;137(6).
47. Cermak SA, Curtin C, Bandini LG. Food selectivity and sensory sensitivity in children with autism spectrum disorders. *J Am Diet Assoc.* 2010;110(2):238-46.
48. Elliott C. The Nutritional Quality of Gluten-Free Products for Children. *Pediatrics.* 2018;142(2).
49. Padalino L, Conte A, Del Nobile MA. Overview on the General Approaches to Improve Gluten-Free Pasta and Bread. *Foods.* 2016;5(4).
50. Majzoubi M, Poor ZV, Jamaljan J, Farahnaky A. Improvement of the quality of gluten-free sponge cake using different levels and particle sizes of carrot pomace powder. *International Journal of Food Science & Technology.* 2016;51(6):1369-77.