



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ
DERGİSİ

VOL:7 NO:1
NİSAN, 2020

YAYININ ADI	Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi
TITLE OF THE JOURNAL	Hacettepe University Faculty of Health Sciences Journal
YAYIN SAHİBİNİN ADI	Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi
NAME OF THE PUBLISHER	Hacettepe University Faculty of Health Sciences Journal
SORUMLU YAZI İŞLERİ MÜDÜRÜ	Özcan DOĞAN
EDITOR IN CHIEF	Özcan DOĞAN
YAYIN İDARE MERKEZİ	Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanlığı
JOURNAL ADMINISTRATION CENTER	Dean's Office, Hacettepe University Faculty of Health Sciences
YAYIN İDARE MERKEZİ	TEL: +90 (312) 305 2051 FAKS: +90 (312) 305 20 54
PUBLICATION ADMINISTRATION CENTER	TEL: +90 (312) 305 2051 FAX: +90 (312) 305 20 54
YAYIN DİLİ	Türkçe & İngilizce
LANGUAGE OF THE PUBLICATION	Turkish & English
YAYIN TÜRÜ	Elektronik süreli yayın
TYPE OF THE PUBLICATION	Electronic Periodical
YAYINLANMA PERİYODU	Yılda 3 kez
PERIOD OF PUBLICATION	Triannual
ISSN	2528-9918

*** Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi; bilimsel araştırmaları halka ücretsiz sunmanın bilginin küresel paylaşımını artıracığı ilkesini benimseyerek, içeriğine anında açık erişim sağlayan çift kör hakem değerlendirmesi sistemini uygulayan hakemli bir dergidir.

***Hacettepe University Faculty of Health Sciences Journal is a peer reviewed journal which adopts the principle of that submitting scientific studies to public free of charge would increase the global sharing of information, implements a double blinded review system and provides instant open access.

Editör / Editor in Chief

Doç. Dr. Özcan DOĞAN – Assoc. Prof. Dr. Özcan DOĞAN

Editör Yardımcıları / Assistant Editors

Prof. Dr. Semin AKEL - Prof. Dr. Semin AKEL

Doç. Dr. Sevil BİLGİN - Assoc. Prof. Dr. Sevil BİLGİN

Doç. Dr. Haktan DEMİRCİOĞLU - Assoc. Prof. Dr. Haktan DEMİRCİOĞLU

Doç. Dr. Didem TÜRKYILMAZ - Assoc. Prof. Dr. Didem TÜRKYILMAZ

Doç. Dr. Mevlüde KIZIL - Assoc. Prof. Dr. Mevlüde KIZIL

Doç. Dr. Fatoş KORKMAZ - Assoc. Prof. Dr. Fatoş KORKMAZ

Dr. Öğr. Üyesi Ayşen KÖSE – Asst. Prof. Dr. Ayşen KÖSE

Ar. Gör. Dr. Fzt. Hatice ABAOĞLU – Res. Asst. Hatice ABAOĞLU, PhD.

Ar. Gör. Dr. Fzt. Pınar KISACIK – Res. Asst. Pınar KISACIK, PhD.

Teknik Editörler/ Technical Editors

Ar. Gör. Zülfiye Güzin TOPCU, ÇGU (MSc)

Ar. Gör. Önal İNCEBAY (MSc)

Ar. Gör. Aysun Parlak KOCABAY (MSc)

Ar. Gör. Özlem ARIBURNU, Uzm. Hemşire (MSc)

Ar. Gör. Sibel BOZGEYİK, Uzm. Fzt. (MSc)

Ar. Gör. Özge Buket CESİM, Uzm. Erg. (MSc.)

Ar. Gör. Zeynep ÇELİK, Uzm. Erg. (MSc.)

Ar. Gör. Nizamettin Burak AVCI, Uzm. Ody. (MSc)

Ar. Gör. Merve DİLBAZ, Uzm. Dkt. (MSc)

Ar. Gör. Aslı İZOĞLU TOK, ÇGU (MSc)

İletişim - Contact

Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanlığı 06100 Samanpazarı – ANKARA

sbfdergi@hacettepe.edu.tr

www.sbfdergi.hacettepe.edu.tr

HAKEM LİSTESİ

Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi Cilt:7, Sayı:1, 2020 sayısına destek veren hakemlerimize teşekkür ederiz.

<i>Prof. Dr. Ferdi BAŞKURT</i>	<i>Süleyman Demirel Üniversitesi</i>
<i>Doç. Dr. Serkan PEKÇETİN</i>	<i>Sağlık Bilimleri Üniversitesi</i>
<i>Doç. Dr. Zeynep GÖKTAŞ</i>	<i>Hacettepe Üniversitesi</i>
<i>Doç. Dr. Zeliha YÜRÜK</i>	<i>Başkent Üniversitesi</i>
<i>Doç. Dr. Gürsoy COŞKUN</i>	<i>Hacettepe Üniversitesi</i>
<i>Dr. Öğr. Üyesi Mehmet YARALI</i>	<i>Hacettepe Üniversitesi</i>
<i>Dr. Öğr. Üyesi M. Merve TENGİLİMOĞLU METİN</i>	<i>Hacettepe Üniversitesi</i>
<i>Öğr. Gör. Dr. Öznur YİĞİT</i>	<i>Hacettepe Üniversitesi</i>
<i>Psikolog Dr. Selma ERCAN DOĞU</i>	<i>Dışkapı Y. B. Eğitim & Araştırma Hastanesi</i>
<i>Arş. Gör. Dr. Esmâ ASİL</i>	<i>Ankara Üniversitesi</i>
<i>Arş. Gör. Dr. Orkun Tahir ARAN</i>	<i>Hacettepe Üniversitesi</i>
<i>Arş. Gör. Dr. Funda TAMER</i>	<i>Hacettepe Üniversitesi</i>

LIST OF REVIEWERS

We would like to thank our reviewers who supported Hacettepe University Journal of Health Sciences Volume 7, Issue 1, 2020.




<i>Prof. Dr. Ferdi BAŞKURT</i>	<i>Süleyman Demirel University</i>
<i>Assoc. Prof. Dr. Serkan PEKÇETİN</i>	<i>University of Health Sciences</i>
<i>Assoc. Prof. Dr. Zeynep GÖKTAŞ</i>	<i>Hacettepe University</i>
<i>Assoc. Prof. Dr. Zeliha YÜRÜK</i>	<i>Başkent University</i>
<i>Assoc. Prof. Dr. Gürsoy COŞKUN</i>	<i>Hacettepe University</i>
<i>Asst. Prof. Dr. Mehmet YARALI</i>	<i>Hacettepe University</i>
<i>Asst. Prof. Dr. M. Merve TENGİLİMOĞLU METİN</i>	<i>Hacettepe University</i>
<i>Instructor Öznur YİĞİT, PhD.</i>	<i>Hacettepe University</i>
<i>Psychologist Selma ERCAN DOĞU, PhD.</i>	<i>Dışkapı Y.B. Training & Research Hospital</i>
<i>Res. Asst. Esmâ ASİL, PhD.</i>	<i>Ankara University</i>
<i>Res. Asst. Orkun Tahir ARAN, PhD.</i>	<i>Hacettepe University</i>
<i>Res. Asst. Funda TAMER, PhD.</i>	<i>Hacettepe University</i>

İçindekiler - Contents

	Sayfa Page
Skolyoz Tedavisinde Schroth Yöntemi (Derleme) <i>Schroth Method in Scoliosis Treatment (Review)</i> Tuğba KURU ÇOLAK, Burçin AKÇAY, Adnan APTİ	1-12
Geriatrik Bireylerin Aktivite-Rol Katılımlarının Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisi (Özgün Araştırma) <i>Effect Of Activity-Role Participation on Quality of Life in Geriatric Individuals (Original Research)</i> Ayşe GÖKTAŞ, Hüseyin KUDRET, İrem KAR, Mine UYANIK, Murat VARLI	13-31
<i>Children's Auditory Performance Scale: Turkish Validity and Reliability (Original Research)</i> Mine BAYDAN, Filiz ASLAN, Suna YILMAZ, Fulya YALÇINKAYA	32-40
Taurin Amino Asidinin Obezite ve Yağ Doku Üzerindeki Etkileri (Derleme) <i>Effects of Taurine Amino Acid on Obesity and Adipose Tissue (Review)</i> Yücel BÜYÜKDERE, Aslı AKYOL MUTLU	41-54
Üniversite Öğrencilerinde Yaşam Kalitesi Dersinin Sonuçlarının İncelenmesi (Özgün Araştırma) <i>Investigating the Results of Quality of Life Course in University Students (Original Research)</i> Ayla GÜNAL	55-68
Fonksiyonel Besinlerin Kolesterol Metabolizması Üzerinde Etkisi (Derleme) <i>Effect of Functional Foods on Cholesterol Metabolism (Review)</i> Negin ALMASI, Mehmet FİSUNOGLU	69-91

Derleme

Skolyoz Tedavisinde Schroth Yöntemi

Tuğba Kuru Çolak¹, Burçin Akçay², Adnan Apti³

Gönderim Tarihi: 03 Ağustos, 2019

Kabul Tarihi: 13 Şubat, 2020

Basım Tarihi: 30 Nisan, 2020

Öz

Schroth egzersizleri dünyada fizyoterapistler tarafından en yaygın olarak kullanılan skolyoza özel egzersizlerdir. Skolyoza özel üç boyutlu egzersiz yöntemi olan Schroth tedavisi 1900'li yılların başında Almanya'da Katharina Schroth tarafından geliştirilmiştir. Günümüze kadar yöntem Schroth'un kızı Christa Lehnert-Schroth ve torunu Hans R. Weiss tarafından güncellenerek geliştirilmiştir. Tüm dünyada fizyoterapistler tarafından skolyoz tedavisinde yaygın olarak kullanılan bir tedavi yöntemidir. Güncel literatür Schroth yönteminin adolesan idiopatik skolyozda Cobb açısını azaltmada ve yaşam kalitesini geliştirmede seviye II düzeyinde bilimsel kanıt olduğunu ortaya koymuştur. Bu derleme makalesi skolyoz tedavisinde kullanılan Schroth yönteminin tarihçesini, temel egzersiz prensiplerini ve bu konudaki literatür araştırmalarına gözden geçirmek amacıyla yazılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Fizyoterapi, rehabilitasyon, skolyoz, Schroth yöntemi*




¹**Tuğba Kuru Çolak (Sorumlu Yazar).** Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, tugbakuru@gmail.com.

²**Burçin Akçay.** Bandırma Onyedli Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, akcayburcin@gmail.com.

³**Adnan Apti.** Kültür Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, adnanapti@yahoo.com.

Review

Schroth Method in Scoliosis Treatment

Tuğba Kuru Çolak¹, Burçin Akçay², Adnan Apti³

Submission Date: 03th of August, 2019 **Acceptance Date:** 13th of February, 2020 **Pub.Date:** 30th of April, 2020

Abstract

Schroth exercises are the most commonly used scoliosis-specific exercises used by physiotherapists in the world. Schroth is a three-dimensional scoliosis-specific exercise method was developed by Katharina Schroth in Germany in the early 1900s. The method was updated and developed over time by Schroth's daughter Christa Lehnert-Schroth and her grandson Hans R. Weiss. It is widely used in the treatment of scoliosis by physiotherapists all over the world. Current literature has shown that Schroth method has scientific evidence at level II in reducing Cobb angle and improving quality of life in adolescent idiopathic scoliosis. This article seeks to review the history of the Schroth method used in the treatment of scoliosis, basic exercise principles and literature research.

Key words: *Physical therapy, rehabilitation, scoliosis, Schroth method*

¹**Tuğba Kuru Çolak (Corresponding Author).** Marmara University, Faculty of Health Sciences, Department of Physical Therapy and Rehabilitation, tugbakuru@gmail.com.

²**Burçin Akçay.** Bandırma Onyedli Eylül University, Faculty of Health Sciences, Department of Physical Therapy and Rehabilitation, akcayburcin@gmail.com.

³**Adnan Apti.** Kültür University, Faculty of Health Sciences, Department of Physical Therapy and Rehabilitation, adnanapti@yahoo.com.

Giriş

“Skolyoz” terimi ilk olarak Hipokrat tarafından tanımlanmıştır ve “eğrilik” anlamına gelmektedir. Frontal düzlemde aynı hizada olması gereken vertebraların, herhangi bir nedenle dizilimlerinin bozulmasına ve ayakta çekilen direkt röntgenlerde Cobb açısı ile ölçülen 10° ve üzerindeki lateral eğrilikler “skolyoz” olarak tanımlanmaktadır. Ancak skolyoz sadece lateral eğrilik değildir, üç boyutlu bir deformitedir. Vertebralarda frontal düzlem, sagittal ekseninde lateral fleksiyon; transvers düzlem, vertikal ekseninde rotasyon ve sagittal düzlem, transvers ekseninde de kifo-lordodik değişiklikler meydana gelir (Lenhert-Schroth, 2007; Solberg, 2008; Weiss, Lehnert-Schroth, & Moramarco, 2015).

Skolyoz vertebranın yapısal problemleri, nöromusküler problemler, bacak kısalığı gibi nedenlerle de oluşabilir ancak skolyozun oldukça büyük bir kısmı (>%80) idiopattiktir. Skolyoz multifaktöryal nedenler ile ortaya çıkar, etyolojik çalışmalar idiopatik skolyozun kesin nedenini halen ortaya koyamamaktadır. Skolyoz fizyolojik homeostazinin bozulması sonucu ortaya çıkan bir sendrom olarak kabul edilmektedir (Fadzan & Bettany-Saltikov, 2017; Simony, Carreon, Karen, Kyvik, & Andersen, 2016).

Skolyozun ortaya çıkmasında genetik faktörlerin dışında çevresel faktörlerin de etkili olduğunu düşünülmektedir. Östrojen ve melatonin salgısı, paraspinal kaslardaki fizyolojik değişiklikler, düşük beden kitle indeksi, nöro-osseoz teoriler, osteopeni etyolojide rol oynayan faktörler olarak düşünülmektedir. Beslenme ile ilgili olarak da metil donors, bioaktif polifenols, çinko, selenyum, A vitaminin skolyoz gelişiminde rol oynadığı öne sürülmektedir (Fadzan & Bettany-Saltikov, 2017; Kikanloo, Tarpada, & Cho, 2019; Simony ve ark., 2016).

Özellikle yaşamın ilk yılında ısıtılmış havuzlarda yüzen çocuklarda adolesan idiopatik skolyoz gelişim oranının arttığı gösterilmiştir. Bunun klorun havuzdan buharlaşması erken dönemde klorun nörotoksin etkisine maruz kalma ile ilgili olduğu düşünülmüştür (McMaster, Lee, & Burwell, 2006). Ayrıca adolesanlarda yüzmenin gövde asimetrisini ve hiperkifoza arttırdığı gösterilmiştir (Zaina, Donzelli, Lusini, Minnella, & Negrini, 2015).

Skolyoz prevelansı, ülkemizde ve çeşitli ülkelerde yapılan okul taramaları ile % 0.2 – 5 arasında farklı oranlarda bulunmuştur (Çolak, Apti, Dereli, Özdiçler, & Çolak, 2015; Luk ve ark., 2010; Suh, Modi, Yang, & Hong, 2011; Ugras ve ark., 2010; Zhang ve ark., 2015). Özellikle büyüme periyotlarının hızlı olduğu dönemlerde; 0 – 5 yaş arası ve adolesan dönemde ortaya çıkmaktadır. Kemik maturasyonunun tamamlanmasıyla eğriliğin progresyon riski de azalır (Weiss ve ark., 2015).

Skolyoz Tedavisi

Skolyozun konservatif tedavisinde en yaygın kullanılan yöntemlerden birisi egzersiz tedavisidir (Negrini, Antonini, Carabalona & Minozzi, 2003; Rigo, Reiter, & Weiss, 2003; Weiss, Weiss & Petermann, 2003; Weiss, 2011). “Amerikan Tıp Birliği” tarafından “egzersiz” terimi “sağlığı geliştiren ya da fiziksel bir yaralanmanın veya deformitenin iyileştirilmesi ya da rekreatif olarak yapılan fiziksel aktivite” olarak tanımlanmaktadır (Leikin & Lipsky, 2003). Farklı tipteki egzersizler kas ve yumuşak dokuların fleksibilitesini, kas gücünü ve dayanıklılığını, kardiovasküler ve respiratuar sistemlerin fonksiyonlarını geliştirebilir (Houglum, 2016). Spinal eğriliklerde fleksibilite kaybı varsa, deformite yapısal olarak tanımlanırken, kişi postürünü düzeltebiliyorsa ve eğrilik yeterince fleksibil ise yapısal olmayan ya da fonksiyonel skolyoz olarak tanımlanmaktadır. Bu da omurganın fleksibilitesini arttırmaya ve/veya korumaya yönelik egzersiz temelli tedavi yöntemlerinin mantıklı ve yararlı olacağını göstermektedir (Hawes, 2003).

Günümüzde dünyada fizyoterapistler tarafından eğriliğin progresyonunun durdurulması, eğrilik açısının azaltılması, kozmetik görünümün iyileştirilmesi, korsenin yan etkilerinden korunulması ve erişkin bireylerde ağrı tedavisi için çeşitli skolyoza özel egzersiz yaklaşımları uygulanmaktadır. SOSORT (*International Society on Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment*) tarafından skolyoza özel egzersizler “Skolyoza Özel Fizyoterapi Egzersizleri” olarak tanımlanmaktadır. Özel egzersizler tek başına ya da korse ve cerrahi tedavi kombinasyonları ile birlikte uygulanır. Başarılı bir tedavi programı için fizyoterapist multidisipliner takımın bir parçası olarak görev almalıdır. Dünyada skolyoz tedavisinde kullanılan Skolyoza Özel Fizyoterapi Egzersizleri; Schroth, Schroth Best Practice, Lyon, Skolyoz için Bilimsel Egzersiz Yaklaşımı (SEAS), Barcelona Skolyoz Fizik Tedavi Okulu (BSPTS), Dobomed, Side Shift, Skolyozun Fonksiyonel Bireysel Tedavisi (FITS) olarak sayılabilir (Berdishevsky ve ark., 2016; Negrini ve ark., 2012).

Çocuklarda ve adolesanlarda genel olarak röntgen üzerinden ölçülen Cobb açısı 15 – 25 dereceler arasında ise gözlem ve skolyoza özel egzersizler; Cobb açısı 25 derecenin üzerinde ise skolyoza özel egzersizler ile birlikte korse kullanımı önerilir. Erişkinlerde ise 30 derece ve üstünde skolyoza özel egzersizler önerilmektedir. Klinik değerlendirme sonuçlarına göre skolyozun progresyon riskine göre daha küçük açılarda da korse kullanımına başlanabilir (Weiss ve ark., 2015).

Schroth Yöntemi

Katharina Schroth, 1894'te Dresden Almanya'da dünyaya gelmiştir. Adolesan döneminde orta şiddette skolyozu nedeniyle çelik korse kullanmıştır. Erişkinlik döneminde bir balondan esinlenerek, ayna karşısında seçici olarak vücudundaki konkav kısımları inspirasyon ile düzeltmeye çalışmıştır. Ayrıca bazı düzeltici hareketlerin yardımı ile deformite üzerinde overkoreksiyon etkisi oluşturmuştur. Postüral kontrolün sadece postüral algının değiştirilmesi ile elde edilebileceğini fark etmiştir. Kendi deformitesini düzeltmede başarılı olunca, skolyozu olan diğer insanlara yardım etmeye başlamıştır (Lenhert-Schroth, 2007; Weiss, 2011).

Profesyonel yaşamına bir öğretmen olarak başlamıştır; ancak diğer hastalara yardımcı olmak için öğretmenliği bırakmıştır. Anatomi eğitimi almış ve daha sonra Laban, Klapp, Medau, Hellerau-Lachsenburg, Suren, Gindler, Kallmeyer ve İsveç Jimnastik sistemlerini öğrenmiştir. Bu yöntemlerin kendisine iyi bir temel oluşturduğunu ancak hiçbirinin skolyoz tedavisi için özel çalışma içermediğini ve yeterli olmadığını anlamıştır (Lenhert-Schroth, 2007; Weiss, 2011).

1921'den sonra özel postüral düzeltme, solunumun ve postüral persepsiyonun düzeltilmesini içeren yeni tedavi yöntemi Katharina Schroth'un Meissen'deki küçük enstitüsünde 3 veya 6 aylık rehabilitasyon programları şeklinde uygulanmaya başlanmıştır. 1930'ların sonlarında bir fizyoterapist olan kızı Christa Schroth kendisine destek olmaya başlamıştır. Christa Schroth'un arşivindeki fotoğraflarda, Katharina'nın eşi Franz Schroth'un da hastaların tedavisinde bireysel düzeltme paternlerine ve kuvvetlendirme egzersizlerinde yardımcı olduğu görülmektedir.

Enstitüde büyük bir bahçe ve küçük bir bina bulunmaktadır. Schroth egzersizlerinin çoğunu bahçede uygulamaktaydı, temiz hava ve güneş ışığının hastaların genel sağlığını geliştireceğine inanmaktadır. Bahçede ve kliniğin içinde ayna kullanımına her zaman önem verilmiştir. Schroth tedavisi ilk olarak açılar 70 – 80°'lerden fazla, büyük giboziteleri ve rijit deformitesi olan hastalar için uygulanmıştır (Lenhert-Schroth, 2007; Weiss, 2011).

Sağlık eğitimi olmaması nedeniyle uygulanan baskılardan dolayı Schroth, 2. Dünya Savaşından sonra Meissen'deki küçük enstitüsünden ayrılmak zorunda kalmıştır. Batıya gitmeden önce, kızıyla birlikte 1950'li yılların başına kadar bir tıp merkezinde çalışmıştır. 1960'lı yılların başında kızıyla birlikte kliniğin günümüzde halen aktif olduğu Sobernheim'da yeni bir enstitü kurmuşlardır. Dünyanın dört bir yanından hasta kabul eden 200 yatak kapasiteli klinik ilk kurulduğunda rehabilitasyon programları 6 hafta süresince uygulanmıştır, günümüzde 4 haftalık programlar şeklinde uygulanmaktadır (Weiss, 2011).

Üç boyutlu Schroth skolyoz rehabilitasyonu, fizyoterapist supervizörlüğünde düzeltme paternleriyle kombine bireysel egzersiz programlarından oluşur. Asimetrik postürün düzeltilmesinin fasilitasyonu ve hastanın günlük yaşam aktivitelerinde de doğru postürü sürdürmesini sağlamak hedeflenir. Bireysel egzersizlerin yanı sıra, fizyoterapist tarafından uygulanan pasif manuel korreksiyonlar da methodun içinde yer almaktadır. Fizyoterapist, hastalara düzeltme teknikleri için gerekli ekstroseptif uyarılar sağlar, ayna yardımıyla da ekstroseptif uyarı artırılır. Ekstroseptif uyarılar bant, top gibi malzemeler kullanılarak da elde edilebilir. Eğriliği benzer bireyler ile grup egzersizleri de uygulanabilir (Lenhert-Schroth, 2007). Grup egzersizleri özellikle adolesan idiopatik skolyozu olan çocuklar için egzersize uyumu ve motivasyonu arttırmaktadır.

Resim 1: Rotasyonel solunum ve fizyoterapistin ekstroseptif uyarıları.



Bu yöntemin temel amacı postüral düzeltmeyi gövde kaslarıyla, dinamik pasif kuvvetlerle (fizyoterapistin el yardımı ya da dinamik sistemler) ve statik kuvvetlerle (pirinç torbaları kullanarak pasif düzeltme sağlanması) sürdürebilmesini sağlamaktır. Bu amaçla fizyoterapist, hastayı eğitmek için farklı yöntemler uygulayabilir. Hastaya küçük düzeltmeleri nasıl gerçekleştireceği ve bunu farklı postürlerde nasıl koruyacağı veya denge reaksiyon kuvvetinden nasıl yararlanacağı öğretilir. Aktif aksiyal elongasyon ve Schroth egzersizlerinin temelini oluşturan rotasyonel solunum egzersizlerinin uygulanması, tüm egzersizler sırasında oldukça önemlidir (Lenhert-Schroth, 2007).

Schroth egzersizleri primer olarak idiopatik skolyoz ve geç başlangıçlı juvenile skolyoz için uygulanmaktadır. Erişkin ve erken başlangıçlı skolyoz için ise modifiye şekilde uygulanabilir. Randomize kontrollü çalışmaların incelenmesi ile Schroth egzersizlerinin

adolesan idiopatik skolyozda Cobb açısını azaltmada ve yaşam kalitesini geliştirmede seviye II düzeyinde bilimsel kanıt olduğu ortaya konulmuştur (Burger ve ark., 2019). Schroth yönteminin eğrilik açısının progresyonunu durduğu, eğrilik açısını azalttığı, Scheuermann kifozunu azalttığı, korse ve cerrahi gereksinimini ve ağrıyı azalttığı, vital kapasiteyi ve yaşam kalitesini arttırdığı, egzersizler uygulandıktan sonra 3 yıl takip edilen skolyoz hastalarının eğriliklerinde herhangi bir artış olmadığı literatürde gösterilmiştir. Schroth egzersizleri korse ile birlikte uygulandığında da deformitede daha belirgin bir düzeltme elde edildiği de rapor edilmiştir (Bezalel, Carmeli, Levi, & Kalichman, 2019; Burger ve ark., 2019; Kuru ve ark., 2016; Kwan, Cheng, Koh, Chiu, & Cheung, 2017; Lehnert-Schroth, 1992; Otman, Kose, & Yakut, 2005; Rigo, Reiter, & Weiss, 2003; Weiss, Weiss, & Petermann, 2003). Egzersizlerin klinikte fizyoterapist gözetiminde uygulanması ile daha etkili olduğu bildirilmiştir (Kuru ve ark., 2016).

On beş çalışmanın incelendiği güncel bir meta-analiz sonuçları Schroth egzersizlerinin skolyozu olan bireyler için önerilmesi gerektiğini, omurganın yapısal deformitesini düzelttiğini ortaya koymaktadır. Araştırmacılar Schroth egzersizlerinin etkili olması için en az bir – üç ay arası uygulanması gerektiğini, fizyoterapistin eğriliğin ilk durumuna ve egzersiz sırasındaki durumuna dikkat etmesi gerektiğini belirtmişlerdir (Park, Jeon, & Park, 2017).

Schroth metodunda postüral düzeltme prensipleri

Aksiyal elongasyon: Aktif aksiyal elongasyon self-elongasyon ile sağlanmaktadır. Hasta mümkün olduğunca fazla gövde kaslarının aktif kuvvetini kullanarak elongasyon yapmaya çalışmaktadır. Etkili bir aksiyal elongasyon sonrasında vücut parçalarının düzeltilmesinin ardından etkili bir egzersiz yapılabilir.

Defleksiyon: Skolyoza bağlı gelişen omurganın lateral deviasyonunu düzetme/orta hatta yaklaştırma anlamında kullanılan bir terimdir. Defleksiyon ile omurga parçalarının deviasyonuna bağlı olarak yer değiştiren vücut ağırlık merkezinin orta hatta toplanması hedeflenmektedir.

Derotasyon: Vertebral kolonun derotasyonu vücudu Schroth'un geliştirdiği gövdeyi bloklara ayırma sistemi ile tarif edilebilmektedir. Deformasyon süreci boyunca, vücut blokları deformite sonucunda şekil değiştirmekte ve açılma göstermektedir. Torsiyon ile bu bloklar dosral tarafa ve kontralateral ventral tarafa doğru rotasyona uğramaktadır. Bu rotasyon düzeltici rotasyonel solunum paterni ile düzeltilmeye çalışılır.

Fasilitasyon: Desteklenmiş postüral düzeltme sırasında aralıksız olarak propriyoseptif ve eksteroseptif uyaranlar kullanılmaktadır. Uyaranlar işitsel, görsel veya dokunsal olabilir.

Stabilizasyon: Stabilizasyon ekspirasyon sırasında izometrik gerilim ile desteklenen düzeltmenin devamlılığını ifade etmektedir. Öncelikle düzeltilmiş pozisyonda kısalmış kasların aktif elongasyonu ve fazla gerilmiş yapıların kısalmış pozisyondaki aktivasyonu sağlanmaktadır. Ardından rotasyon solunum ile ekspirasyon sırasında yaratılan kassal gerilimin korunması ve devamlılığı kazandırılır (Lenhert-Schroth, 2007; Weiss ve ark., 2015).

Schroth Egzersizlerine Örnekler

1. Yan yatış pozisyonunda kas silindiri ve omuz kuşağı karşı-traksiyonu: Bu egzersiz ile torakal eğrinin ve lomber eğrinin defleksiyonu elde edilir (Resim 2).

Resim 2: Yan yatış pozisyonunda kas silindiri ve omuz kuşağı karşı-traksiyonu



2. İki sopa egzersizi: Bu egzersiz omuz kuşağının karşı-traksiyonu ile ayakta durma pozisyonundaki temel düzeltmeleri hedeflemektedir (Resim 3). Egzersizin diğer komponentleri, aksiyal elongasyon ve rotasyonel solunumdur.

3. Asılma: Tüm temel düzeltmeler yapıldıktan sonra ekspirasyon sırasında abdominal kasların aktivasyonu ile göğüs kafesi derotasyonu ve torakal omurga fleksiyonu ve elongasyonu sağlanır. Sagittal plan değişikliklerine göre uygulanmalı ya da modifiye edilmelidir (Resim 4) (Lenhert-Schroth, 2007).

Resim 3: İki sopa egzersizi



Resim 4: Asılma egzersizi



Schroth Best Practice® Yöntemi

Schroth yönteminin geliştiricisi Katharina Schroth'un kızı Christa Lehnert-Schroth fizyoterapisttir. Yöntemi daha da geliştirmiş, bir sınıflama eklemiştir. Dr. Hans R. Weiss, Christa'nın oğlu ve Katharina'nın torunudur. Kendisi hem bir fizyoterapist, fiziatrist ve ortopedisttir. Dr. Weiss tarafından geliştirilen bu yöntem, Schroth temelli egzersizleri, orijinal rotasyonel solunum paternlerini, Physio-logic® egzersizleri, self-koreksiyon ve side-shift kombinasyonlarını ve 3 boyutlu günlük yaşam aktivitelerini içerir.

Dr.Weiss, Schroth yöntemine sagittal plan eğriliklerinin optimal düzeyde koreksiyonu için Physio-logic® egzersizleri eklemiştir. Kendi geliştirdiği korse teknolojileri ile tamamlayıcı bir rehabilitasyon uygulamasına başlamıştır. Best Practice yöntemi orjinal Schroth yönteminin daha güncel, hasta ve fizyoterapist açısından uygulaması kolaylaştırılmış ve korse konseptini içeren bir şekli olarak kabul edilebilir.

Weiss eğrilik paternine bağlı olarak tedavi ile sağlanan postural düzeltmenin oturma, ayakta durma, çanta taşıma sırasında devamlılığı ve özel skolyotik solunum paterninin yerleştirilmesi parametrelerini içeren 3 boyutlu düzeltici hareketleri içeren günlük yaşam aktivitelerinin tedavi programında yer almasının yararlı olacağını vurgulamaktadır. Self-koreksiyon teknikleri ile hastaların postüral farkındalığını artırılır. Self-koreksiyon manevralarının erek postürde uygulanması ile asimetrik gövde kas gerilimi için postüral refleks aktivite uyarılır. Bu yeni metod skolyotik omurganın dengelenmesini ve stabilizasyonunu sağlar. Translasyon hareketlerinin frontal planda sağlanan asimetrik oto-koreksiyonlar için, 50 derecenin altındaki eğriliklerde daha önemli olduğu ve postüral koreksiyon için elongasyondan daha etkili olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle güncel bir yaklaşım olan Schroth best practice® yaklaşımı self-koreksiyona ek olarak side-shift kullanımını içermektedir (Borysov & Mogilantseva, 2016; Çolak, Yeldan, & Dikici, 2015; K. Moramarco & Borysov, 2017; M. Moramarco, Moramarco, & Fadzan, 2017; Weiss, Hollaender, & Klein, 2006; Weiss ve ark., 2015).

Sonuç

Schroth metodu tüm dünyada fizyoterapistler tarafından skolyozun konservatif tedavisi için en yaygın kullanılan yöntemdir ve etkinliği randomize kontrollü, prospektif klinik çalışmalarla kanıtlanmıştır. Fizyoterapist, Schroth egzersiz programını reçete ederken bireyi ayrıntılı değerlendirmeli ve bu değerlendirme sonuçlarına göre tedavi programını oluşturmalıdır. Hastaların egzersizleri öğrenme kapasitelerinin farklı olduğu da göz önünde bulundurulmalıdır. Yakın takip ve gözetim altında yapılan egzersizlerin etkinliğinin daha yüksek olduğu gösterilmiştir, bu nedenle ev programlarının yanı sıra egzersizlerin fizyoterapist eşliğinde yapılması önerilmektedir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda eğriliğin progresyonunu durdurmak ve eğrilik açısını azaltmak için fizyoterapistler tarafından oluşturulan Schroth egzersiz reçetelerinin süre, sıklık, yoğunluk gibi parametreleri incelenmelidir.

Kaynakça

- Berdishevsky, H., Lebel, V. A., Bettany-Saltikov, J., Rigo, M., Lebel, A., Hennes, A., ve diğerleri. (2016). Physiotherapy scoliosis-specific exercises—a comprehensive review of seven major schools. *Scoliosis and Spinal Disorders*, 11(1), 20.
- Bezalel, T., Carmeli, E., Levi, D., & Kalichman, L. (2019). The Effect of Schroth Therapy on Thoracic Kyphotic Curve and Quality of Life in Scheuermann's Patients: A Randomized Controlled Trial. *Asian Spine Journal*, 13(3), 490-499.
- Borysov, M., & Mogilantseva, T. (2016). Rehabilitation of Adolescents with Scoliosis During Growth—Preliminary Results Using a Novel Standardized Approach in Russia.(Methodology). *Current Pediatric Reviews*, 12(1), 31-35.
- Burger, M., Coetzee, W., du Plessis, L. Z., Geldenhuys, L., Joubert, F., Myburgh, E., ve diğerleri. (2019). The effectiveness of Schroth exercises in adolescents with idiopathic scoliosis: A systematic review and meta-analysis. *The South African Journal of Physiotherapy*, 75(1):904.
- Çolak, T. K., Aпти, A., Dereli, E. E., Özdiñçler, A. R., & Çolak, İ. (2015). Scoliosis screening results of primary school students (11–15 years old group) in the west side of Istanbul. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(9), 2797-2801.
- Çolak, T. K., Yeldan, İ., & Dikici, F. (2015). Effect of symmetric mobilization exercises applied sagittale plane on spine flexibility and angle of trunk rotation in scoliosis. *Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation*, 2(26), 1-8.
- Fadzan, M., & Bettany-Saltikov, J. (2017). Etiological Theories of Adolescent Idiopathic Scoliosis: Past and Present. *The Open Orthopaedics Journal*, 11 (Suppl-9), 1466-1489.
- Hawes, M. (2003). The use of exercises in the treatment of scoliosis: an evidence-based critical review of the literature. *Pediatric Rehabilitation*, 6, 171-182.
- Houglum, P.A. (2016). Therapeutic Exercise for Musculoskeletal Injuries. 4th ed. US: Human Kinetics.
- Kikanloo, S. R., Tarpada, S. P., & Cho, W. (2019). Etiology of Adolescent Idiopathic Scoliosis: A Literature Review. *Asian Spine Journal*, 13(3), 519-526.
- Kuru, T., Yeldan, İ., Dereli, E. E., Özdiñçler, A. R., Dikici, F., & Çolak, İ. (2016). The efficacy of three-dimensional Schroth exercises in adolescent idiopathic scoliosis: a randomised controlled clinical trial. *Clinical Rehabilitation*, 30(2), 181-190.
- Kwan, K. Y. H., Cheng, A. C., Koh, H. Y., Chiu, A. Y., & Cheung, K. M. C. (2017). Effectiveness of Schroth exercises during bracing in adolescent idiopathic scoliosis: results from a preliminary study—SOSORT Award 2017 Winner. *Scoliosis and Spinal Disorders*, 12(1), 32.
- Lehnert-Schroth, C. (1992). Introduction to the three-dimensional scoliosis treatment according to Schroth. *Physiotherapy*, 78(11), 810-815.
- Lenhert-Schroth, C. (2007). The Schroth scoliosis three dimensional treatment. *Norderstedt: Books on Demand GmbH*.
- Leikin, J.B., Lipsky, M.S. (2003). American Medical Association complete medical encyclopedia. Random House, New York.
- Luk, K. D., Lee, C. F., Cheung, K. M., Cheng, J. C., Ng, B. K., Lam, T. P., ve diğerleri. (2010). Clinical effectiveness of school screening for adolescent idiopathic scoliosis: a large population-based retrospective cohort study. *Spine*, 35(17), 1607-1614.
- McMaster, M. E., Lee, A., & Burwell, R. (2006). Indoor heated swimming pools: the vulnerability of some infants to develop spinal asymmetries years later. *Studies in Health Technology and Informatics*, 123, 151-155.
- Moramarco, K., & Borysov, M. (2017). A Modern Historical Perspective of Schroth Scoliosis Rehabilitation and Corrective Bracing Techniques for Idiopathic Scoliosis. *The Open Orthopaedics Journal*, 11 (Suppl-9), 1452-1465.
- Moramarco, M., Moramarco, K., & Fadzan, M. (2017). Cobb Angle Reduction in a Nearly Skeletally Mature Adolescent (Risser 4) After Pattern-Specific Scoliosis Rehabilitation (PSSR). *The Open Orthopaedics Journal*, 11(Suppl-9), 1490-1499.
- Negrini, S., Aulisa, A. G., Aulisa, L., Circo, A. B., de Mauroy, J. C., Durmala, J. ve diğerleri. (2012). 2011 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis*, 7(1), 3.

- Negrini, S., Antonini, G., Carabalona, R., Minozzi, S.(2013). Physical exercises as a treatment for adolescent idiopathic scoliosis. A systematic review. *Pediatric Rehabilitation*, 6, 227-235.
- Otman, S., Kose, N., & Yakut, Y. (2005). The efficacy of Schroth's 3-dimensional exercise therapy in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis in Turkey. *Neurosciences (Riyadh)*, 10(4), 277-283.
- Park, J.-H., Jeon, H.-S., & Park, H.W. (2017). Effects of the Schroth exercise on idiopathic scoliosis: a meta-analysis. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 54(3), 440-449
- Rigo, M., Reiter, C., & Weiss, H.-R. (2003). Effect of conservative management on the prevalence of surgery in patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Pediatric Rehabilitation*, 6(3-4), 209-214.
- Simony, A., Carreon, L. Y., Karen, H., Kyvik, K. O., & Andersen, M. Ø. (2016). Concordance rates of adolescent idiopathic scoliosis in a Danish twin population. *Spine*, 41(19), 1503-1507.
- Solberg, G. (2008). Postural disorders & Musculoskeletal Dysfunction. Diagnosis. *Prevention and Treatment*. Sydney: Churchill Livingston.
- Suh, S.-W., Modi, H. N., Yang, J.-H., & Hong, J.Y. (2011). Idiopathic scoliosis in Korean schoolchildren: a prospective screening study of over 1 million children. *European Spine Journal*, 20(7), 1087-1094.
- Ugras, A. A., Yilmaz, M., Sungur, I., Kaya, I., Koyuncu, Y., & Cetinus, M. E. (2010). Prevalence of scoliosis and cost-effectiveness of screening in schools in Turkey. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 23(1), 45-48.
- Weiss, H.R. (2011). The method of Katharina Schroth-history, principles and current development. *Scoliosis*, 6(1), 17.
- Weiss, H.R., Hollaender, M., & Klein, R. (2006). ADL based scoliosis rehabilitation--the key to an improvement of time-efficiency? *Studies in Health Technology and Informatics*, 123, 594-598.
- Weiss, H.R., Lehnert-Schroth, C., & Moramarco, M. (2015). Schroth therapy: advancements in conservative scoliosis treatment: LAP Lambert Academic Publishing.
- Weiss, H.R., Weiss, G., & Petermann, F. (2003). Incidence of curvature progression in idiopathic scoliosis patients treated with scoliosis in-patient rehabilitation (SIR): an age-and sex-matched controlled study. *Pediatric Rehabilitation*, 6(1), 23-30.
- Zaina, F., Donzelli, S., Lusini, M., Minnella, S., & Negrini, S. (2015). Swimming and spinal deformities: a cross-sectional study. *The Journal of Pediatrics*, 166(1), 163-167.
- Zhang, H., Guo, C., Tang, M., Liu, S., Li, J., Guo, Q., ve diğerleri. (2015). Prevalence of scoliosis among primary and middle school students in Mainland China: a systematic review and meta-analysis. *Spine*, 40(1), 41-49.

Özgün araştırma

Geriatric Bireylerin Aktivite-Rol Katılımlarının Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisi

Ayşe GÖKTAŞ¹, Hüseyin KUDRET², İrem KAR³, Mine UYANIK⁴, Murat VARLI⁵

Gönderim Tarihi: 2 Haziran, 2019

Kabul Tarihi: 17 Şubat, 2020

Basım Tarihi: 30 Nisan, 2020

Öz

Amaç:Bu çalışmanın amacı, geriatric bireylerin aktivite-rol katılımlarının yaşam kalitesi üzerine etkisini incelemektir.

Gereç ve Yöntem:Çalışmaya Ankara Üniversitesi İbni Sina Hastanesi Geriatric Bölümünde yatan, 65 yaş ve üzerinde olan bireyler dahil edildi. Tüm bireylere sosyodemografik form, İnsan Aktivite Rol Tarama Aracı olan MOHOST ve Yaşam Kalitesi Kısa Form-36 ölçeği uyguladık. **Bulgular:**Çalışmamıza 40'ı kadın (yaş ort:76,75±7,41 yıl), 30'u erkek (yaş ort:78,33±7,07 yıl) olmak üzere 70 birey dahil edildi. Bireylerin İnsan-aktivite-rol anketinden aldıkları genel toplam puan ortalaması 60,24±13,25 olarak tespit edildi.Yaşlı bireylerin aktivite-rol için motivasyonları "engelli", aktivite-rol paterni, süreç becerileri, motor becerileri ve çevre parametresinde "destekli katılım", iletişim etkileşim becerilerinde ise "sağlar" düzeyde olduğu tespit edildi. Kısa Form-36 özet puanlarından, fiziksel fonksiyon puan ortalaması 45,93 ± 29,13 ve ruhsal sağlık bileşenleri puan ortalaması 54,31 ± 26,22 idi. Alt ölçeklerde en düşük puan ortalaması 9,64 ± 25,99 ile fiziksel rol gücünü alt ölçeğinde, en yüksek puan ortalaması ise 54,31 ± 26,22 ile ruhsal sağlık alt ölçeğinde tespit edildi. MOHOST toplam puan ortalaması ile Yaşam Kalitesi (Kısa Form-36) ölçeğinin alt grupları arasında istatistiksel olarak iyi düzeyde pozitif ilişki bulundu ($r=0.515$ $p<0.00$).

Sonuç:Elde ettiğimiz sonuçlar yaşlı bireylerin aktivite-rol katılımlarının yeterli düzeyde olmadığını göstermektedir.Yaşlı bireylerin aktivite-rol katılımında desteğe ihtiyaç duyulduğu tespit edildi.Aktivite-rol katılım düzeylerinin yeterli olmamasının, yaşam kalitesini negatif yönde etkilediği belirlendi. Yaşlı bireylerin yaşam kalitelerinin ve bunu etkileyecek tüm parametrelerin incelenmesi bu alandaki ergoterapi müdahalelerine ışık tutacaktır.

Anahtar Kelimeler: *aktivite-rol, geriatric, katılım, yaşam kalitesi*

¹Ayşe GÖKTAŞ (Sorumlu Yazar). Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ergoterapi, Etik/Ankara, 3123048123, ayse.goktas@sbu.edu.tr.

²Hüseyin KUDRET. Ankara Üniversitesi Fizik Tedavi Rehabilitasyon A.D. Samanpazarı/Sıhhiye, Ankara, 310332732, fzthuseyin@gmail.com.

³İrem KAR. Ankara Üniversitesi Biyoistatistik Anabilim Dalı, Samanpazarı, Sıhhiye Ankara, 3125958126, ikar@ankara.edu.tr.

⁴Mine UYANIK:Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ergoterapi Bölümü, Samanpazarı/Sıhhiye, Ankara, 3052560, muyanik@hacettepe.edu.tr.

⁵Murat VARLI. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Geriatric Bilim Dalı, Sıhhiye Ankara, mvarli2003@yahoo.com.

Original Research

Effect Of Activity-Role Participation on Quality of Life in Geriatric Individuals

Ayşe GÖKTAŞ¹, Hüseyin KUDRET², İrem KAR³, Mine UYANIK⁴, Murat VARLI⁵

Submission Date: 2 June 2019.

Acceptance Date: 17 February 2020.

Pub.Date. 30 April 2020

Abstract

Purpose: To investigate the effect of activity-role participation on the quality of life of geriatric individuals.

Material and Method: Included in the study were the individuals who were ages over 65 years and over admitted to the Department of Geriatrics of İbni Sina Hospital, Ankara University. Sociodemographic form, Human Activity Role Screening Tool assessment scale and Short Form-36 quality of life scale were administered to all individuals.

Results: In our study, 70 people; 40 women (age: $76,75 \pm 7,41$ years), 30 men (age: $78,33 \pm 7,07$ years) were included. The average Human Activity Role Screening Tool assessment total score of individuals was 60.24 ± 13.25 . The motivation of the elderly individuals for activity-role was found to be “disabled”, activity-role pattern, process skills, motor skills, and environment, “supported participation”, communication-interaction skills at “provide” level. Short Form-36 summary scores, the mean score of physical health function was 45.93 ± 29.13 and the mean score of mental health components was 54.31 ± 26.22 . The lowest mean score in the subscales was 9.64 ± 25.99 in the physical role difficulty subscale and the highest mean score in the Mental Health subscale was 54.31 ± 26.22 . A statistically significant positive correlation was found between Human Activity-role total scores with subgroups of Short Form-36 ($r=0.515$ $p<0.00$).

Conclusion: Our results show that the participation of older individuals in the activity-role is not enough. It was found out that elderly individuals needed support for activity-role participation. It was determined that inadequate the activity-role participation levels had a negative effect on quality of life. Examination of the quality of life of elderly people and all the parameters that will affect this will shed light on Occupational Therapy interventions in this field.

Keywords: *activity-role, geriatric, participating, quality of life*

¹**Ayşe GÖKTAŞ (Corresponding Author).** University of Health Sciences, Gülhane, Faculty of Health Sciences, Occupational Therapy, Etlik/Ankara, 3123048123, ayse.goktas@sbu.edu.tr.

²**Hüseyin KUDRET.** Ankara University Physical Therapy Rehabilitation A.D. Samanpazarı/ Sıhhiye, 310332732, fzthuseyin@gmail.com.

³**İrem KAR.** Ankara University Department of Biostatistics, Samanpazarı, Sıhhiye Ankara, 3125958126, ikar@ankara.edu.tr.

⁴**Mine UYANIK.** Hacettepe University, Faculty of Health Sciences, Department of Ergotherapy, 3052560, muyanik@hacettepe.edu.tr.

⁵**Murat VARLI.** Ankara University School of Medicine, Geriatrics Department, Ankara, 5083591, mvarli2003@yahoo.com.

Giriş

Yaşlı nüfusun tüm dünyadaki oranı sayısal olarak artmaktadır. 20.yüzyıl, dünya nüfusunun yaş yapısında meydana gelen değişim bakımından önemli bir dönemdir (Lee, Chi, 2015; Altay, Çavuşoğlu, Çal,2016). Türkiye’de 2023’te 8,6 milyon olması beklenen 65 yaş ve üstü nüfusun, 2050’de 19,5 milyona, 2075’te ise 24,7 milyona çıkması beklenmektedir. Yaşlı nüfusun toplam nüfus içinde ki payının ise 2023’te %10,2’ye, 2050’de %20,8’e, 2075’te %27,7’ye yükselmesi beklenmektedir (Türkiye İstatistik Kurumu, 2012; Türkiye Halk Sağlığı Raporu 2015).

Toplumun yaşlanması ve yaşlı nüfusun giderek artması yaşlılıkta yaşam kalitesine dikkati çekmektedir (Tourani ve diğ., 2018). Yaşam kalitesi; yaşamdan duyulan hoşnutluk, kişinin düşüncelerini geliştirebilmek, paylaşabilmek, kendi hayatını yönetebilmek, kendi iradesiyle, kendi seçimiyle, kendi yönlendirmesiyle yaşamı sürdürmektir (Zincir, Taşçı, Erten ve Başer, 2008). Yaşam kalitesi, bireylerin fiziksel sağlığını, bağımsızlık düzeylerini, psikolojik durumlarını, sosyal ilişkilerini, inançlarını ve çevreyle etkileşimlerini kapsamaktadır (İlhan, Arpacı, Havaoğlu, Kalyoncuoğlu ve Sarı, 2016).Yaşlı popülasyonunda yaşam kalitesine yönelik yapılan çalışmalarda genel olarak bakıldığında,yaş, cinsiyet, eğitim durumu, kronik hastalıklar, ağrı, bilişsel bozukluklar, sağlık hizmetlerine ulaşılabilirlik, ilaç kullanma durumu, fiziksel yetersizlikler, fiziksel aktivite durumu,serbest zaman aktiviteleri, sosyal güvence, ekonomik durum, eşile yaşama durumu, sosyal izolasyon, yaşamdan alınan doyum, azalmış yaşam beklentisi ve çalışma durumu, yaşadığı konutun fiziki özellikleri gibi bazı özellikler yaşlı bireylerin yaşam kalitesini etkileyen faktörler olarak belirlenmiştir (Gökulu,Uluocak, Aslan ve Bilir, 2014; Demir, 2017; B.Öngören, Aydemir, Z.Öngören, 2018; Şahin, Emiroğlu 2014; Kurt, Beyaztaş, Erkol, 2010). Yaşlılık döneminde kronik hastalıklar nedeniyle toplum içindeki aktiflik kısıtlanmakta ve yaşam kalitesi de düşmektedir (Koçak, Özkan, 2010; Kielhofner, Morley, Garnham, Heasman, Forsyth, Lee ve Taylor, 2010).

Dünya Sağlık Örgütü’nün 21. yüzyılda “Herkes İçin Sağlık” hedeflerinden biri yaşlı sağlığı ile ilgilidir.Bu hedefte yaşlıların sağlık potansiyellerinin tam yerinde olmasından, yaşam beklentisinin ve ev ortamında yaşayan yaşlıların oranının arttırılmasından söz edilmektedir (Amiri, Khiavi, Dargahi ve Dastjerd, 2017).Bu hedeflere ulaşabilmek için öncelikle yaşlıların yaşam kalitelerinin arttırılması gerekir (Boylu,2013). İlhan (2016) ve diğ. tarafından gerçekleştirilen çalışmada; son yıllarda yaşlı nüfusun çok hızlı arttığı ve bu artışın devam edeceğinin öngörülmesi yaşlı popülasyonda yaşam kalitesinin arttırılmasına yönelik çalışmaların yapılmasının zorunlu olduğu ifade edilmiştir. DSÖ,1999 Sağlıklı Yaşlanma

Deklerasyonu'nda, Sağlıklı Yaşlanma hedeflerini bireylerin sağlıklı davranışlar benimseyerek fiziksel ve mental işlevselliklerini sürdürme ve güçlendirmeleri, toplumun içinde olma ve toplumsal katılımında bulunmaları, aktif ve üretici olmaları, kişiler arası ilişkilerini sürdürmeleri şeklinde saptamıştır (Özerdoğan, Yüksel, Çelik, Oymak ve Bakar, 2018).

Yaşam kalitesini etkileyen faktörlerden biri olan "katılım"; sosyal hayata dâhil olmayı ifade etmektedir (Brown ve Stoffel, 2011). Kişinin gereksinim duyduğu her alanda kişisel tercihinin göre aktif ya da pasif olarak rol alması, yaşam performansı gösterebilmesidir (Cole, 2010). Aktivite-Rol Katılımı; bireyin sosyo-kültürel bağlamının parçaları olan ve kişinin mutlu olması için istenilen ve/veya gerekli olan günlük yaşam aktiviteleri, iş ya da oyunlar gibi aktivite-rollerle ilgilenmesidir (Cole, 2010). Bir hobi edinmek, rutin kişisel bakım yapmak, tam ya da yarı zamanlı bir işte çalışmak, kişinin eviyle ilgilenmesi ve okula gitmek, bu katılım biçimine verilebilecek örneklerdir. Aktivite-rol katılımının her bir alanı, bir grupla ilgili aktiviteyi de kapsamaktadır. Katılım bireysel değerlendirmekten çok sosyal boyutu içerir. Bu nedenle katılım kültürler arasında değişikliğe uğrayabileceği gibi, aynı kültürdeki topluluklar arasında bile değişkenlik gösterebilir (Brown ve Stoffel, 2011). Bireyin katılımını kişilik özellikleri, rolleri ile alışkanlıkları sosyokültürel çevresi belirlemektedir. Yaşlı kişilerin yaşamdaki etkinliğinin giderek azaldığı kabul edilmekle birlikte, bu bağlamda yaşlılığı belirleyen toplumsal etkileşim azlığı, arkadaş ve komşularla ilişkileri sürdürmemeye, zamanını kendisi ve toplum için anlamlı uğraşlara ayıramama ile ilişkilidir (Arpacı, Tokyürek ve Bilgili, 2015). Aktivitelere katılımın insanların daha iyi ve sağlıklı hissetmelerine yardımcı olduğu tespit edilmiştir. Ergoterapinin perspektifinden günlük aktivitelere katılımın yaşam kalitesi üzerine pozitif etkisi olduğu gösterilmiştir (Amiri ve diğ., 2017; Kurt, Beyaztaş ve Erkol, 2010). Çalışmamızda temel amaç, 65 yaş üzeri yaşlı bireylerin aktivite katılımlarını ve aktivite katılımlarının yaşam kaliteleri üzerine etkisini incelemektir.

Gereç ve Yöntem

Araştırma tanımlayıcı kesitsel tipte, Ankara Üniversitesi İbni Sina Hastanesi Geriatri Bilim Dalında yatan bireyler üzerinde yapılmıştır. Çalışma Helsinki Bildirgesine göre yapıldı.

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Çalışmaya yaşları 65 yaş üzeri 70 birey dahil edildi. 40 (% 57,1) kadın ve 30 (% 42,9) erkek katıldı. Tüm değerlendirmeler katılımcı ile birebir görüşme yöntemi ile tamamlandı.

Dahil edilme kriterleri: Uyku üzerine etkisi bilinen ilaç kullanımı olmayan, demans, alzheimer, delirium tanısı almamış olan, yeterli bilişsel fonksiyona sahip, iletişime açık olan

65 yaş ve üzerinde, araştırmaya katılmayı gönüllü olarak kabul eden, son 6 ayda cerrahi operasyon geçirmemiş olan yaşlı bireyler çalışmaya alındı.

Dışlanma Kriterleri: Hastanın dosya bilgileri incelenerek ve hekimi ile iletişime geçilerek, demans, alzheimer, delirium tanısı almış olanlar ve uyku üzerine etkisi bilinen ilaç kullanımı olan yaşlı bireyler çalışma dışı bırakıldı.

Veri Toplama Araçları

70 birey üzerinde yaptığımız araştırmada bireylerin aktivite-rol katılım düzeyleri İnsan Aktivite Rol Tarama Aracı (MOHOST) ile, yaşam kaliteleri, SF 36 Yaşam Kalitesi Ölçeği kullanılarak belirlendi. Yapılan araştırmada demografik bilgi anketi ile bireylere ait bilgiler yüzyüze görüşme tekniğiyle toplandı. Bireylerin yaş, cinsiyet, eğitim, hastalık durumları gibi demografik bilgileri dosya bilgileri ve hekimlerinden alınan bilgiler yoluyla kaydedildi.

İnsan Aktivite-Rol Modeli Tarama Aracı- MOHOST (The Model of Human Occupation Screening Tool-MOHOST Version 2.0, 2006)

MOHOST sürüm 2.0, 6 bölümde düzenlenmiş 24 maddeden oluşmaktadır. MOHOST'un temel kavramlarını inceleyen (irade, alışkanlık, beceri ve çevre) bir değerlendirme aracıdır. Bireyin aktivite-rol katılım fonksiyonlarını incelemeye yardımcı olmaktadır. Uygulayıcılar tarafından geliştirilmiş MOHOST ergoterapi hizmetleri için tarama yaparken ergoterapistin topladığı bilgileri somutlaştırmaya çalışır. MOHOST, çok sayıda veri toplama yöntemini kullanır ve çok sayıda müdahale ortamında kullanılabilir kadar esneklikte. MOHOST, tarama yapmanın yanında, ergoterapi müdahale amaçlarına doğru gelişmeyi belgelemek üzere kullanılmaktadır. MOHOST'un hem ulusal hem de uluslararası bağlamda en yaygın kullanılan aktivite-rol odaklı değerlendirme aracı olduğu gösterilmektedir (Forsyth ve diğ., 2011). MOHOST aktivite-rollerin nasıl motive edildiği, nasıl rutin ve alışkanlık haline geldiğini ve belirli bir sosyal ve fiziksel çevrede nasıl gerçekleştirildiğini anlamak için kolay bir dil sunmaktadır. Ayrıca, ergoterapistin bireyler, aileler ve diğer profesyonellere bulguları anlaşılır bir şekilde iletmesini sağlayan bir dil kullanır. Aktivite, rol, görev ve aktivite performansı temel alınarak yapılan değerlendirme ile bireylerin yetenekleri ve çevre tarafından tanınan fırsatlara odaklanılır (Kramer ve diğ., 2009). 6 alanın isimleri; aktivite-rol için motivasyon, aktivite-rol paterni, iletişim ve etkileşim becerileri, süreç becerileri, motor beceriler ve çevre olarak tanımlanmıştır. Ankette aktivite-rol için motivasyon alanında; becerilerin değerlendirilmesi, başarı beklentisi, ilgi ve seçimler, aktive-rol paterni alanında; rutin, adaptasyon, roller, sorumluluk, iletişim ve etkileşim becerileri alanında; sözsüz beceriler, konuşma, sözel ifade, ilişkiler, süreç becerileri alanında; bilgi, zamanlama, organizasyon,

problem çözme, motor beceriler alanında; postür ve hareketlilik, koordinasyon, güç ve çaba, enerji, çevre alanında ise; fiziksel alan, fiziksel kaynaklar, sosyal gruplar, aktivite-rol talepleri alt başlıkları incelenmektedir. Çevre; motivasyonu, organizasyonu ve aktivite-rol ile ilgili performansı etkileyen kişi bağlamı dâhilindeki fiziksel, sosyal, kültürel, ekonomik ve politik özellikleri kapsamaktadır. Çevreyle ilgili pek çok boyutun, aktivite üzerinde bir etkiye sahip olabileceği düşünülmektedir (Kielhofner ve diğ., 2010; Kielhofner, 2002; Forsyth ve Kielhofner,1980). Zakarneh tarafından yapılan yüksek lisans tez çalışmasında, 24 birey üzerinde Türkçe versiyon çalışması uygulanmıştır (Zakarneh, 2015). Ölçeğin güvenirlik katsayısı (Cronbach Alfa) 0,89 olarak bulunmuştur. 4 puanlı ölçek ile yapılan testte, motor becerileri, çevre gibi faktörlerin aktivite katılımı kolaylaştırdığı, sağladığı, engellendiği ya da kısıtladığı gösterilir, (K=Aktivite Katılımı Kolaylaştırılır, S=Aktivite-Rol Katılımı Sağlanır, E=Aktivite Katılımı Engellenir, Kl=Aktivite Katılımı Kısıtlanır). Puan arttıkça faktörün katılımı kolaylaştırdığı, azaldıkça engellediği ya da kısıtladığı gösterilir. En fazla 4, en az 1 puan ile derecelendirme yapılmaktadır. Toplam puan 96'dır (Kramer ve diğ., 2009).

Kısa Form-36 (SF-36)

SF-36 değerleri otuz altı maddeden oluşan bir kendini değerlendirme ölçeğidir. Sekiz boyutun ölçümünü sağlar: Fiziksel fonksiyon (10 madde), sosyal fonksiyon (2 madde), fiziksel sorunlara bağlı rol kısıtlılıkları (4 madde), emosyonel sorunlara bağlı rol kısıtlılıkları (3 madde), mental sağlık (5 madde), enerji/vitalite (4 madde), ağrı (2 madde) ve sağlığın genel algılanması (5 madde). Ölçek son dört haftayı göz önüne alarak değerlendirme yapar. Alt ölçekler sağlıkla ilgili yaşam kalitesini 0-100 arasında değerlendirir. Ölçeğin en belirgin üstünlüğü fiziksel işlevi ve bununla ilgili yetileri ölçmesidir. Bu ölçek, yaşam kalitesini ölçmek için birçok farklı dilde ve kültürde kullanılmıştır. SF-36 Türkçe versiyonunun geçerliliği ve güvenirliği Kocyiğit ve diğerleri tarafından romatizma hastalığı olanlar üzerinde yapılmıştır (Kocyiğit, Aydemir, Fişek, Ölmez ve Memiş, 1999). Güvenirlik çalışmalarında her bir alt ölçek için cronbach alfa katsayısı hesaplanmıştır ve 0,7324-0,7612 arasında elde edilmiştir. Madde toplam puan korelasyon katsayıları da her bir alt ölçek için ilgili maddelerle ayrı ayrı hesaplanmıştır. Alt ölçekler sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini 0 ile 100 arasında değerlendirmektedir ve 0 kötü sağlık durumunu gösterirken, 100 iyi sağlık durumuna işaret etmektedir. Her birey için testin ortalama uygulama süresi 30-60 dakikadır. (Kocyiğit, Aydemir, Fişek, Ölmez ve Memiş, 1999).

Etik Onay

Çalışma Helsinki Bildirgesine göre yapıldı. Bütün bireylerden imzalı gönüllü onam formu elde edildi. Ankara Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan alınan karar no. 04-176-17, 27 şubat 2017 tarihli etik onayı ile çalışma yapılmıştır.

Verilerin İstatistiksel Analizi

Tanımlayıcı istatistikler; kategorik değişkenler için frekans (%), sürekli değişkenler için ortalama \pm standart sapma ve ortanca (minimum-maksimum) olarak verilmiştir. İstatistik değerlendirmede Mann-Whitney U, Kruskal-Wallis varyans analizi, sayısal iki değişken arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olup olmadığına bakılırken Spearman Korelasyon Testi kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir. Verilerin değerlendirilmesi SPSS 11.5 for Windows programı kullanılarak yapılmıştır.

Bulgular

Yaş ortalaması 77.43 ± 7.26 yıl olan yaşlı bireylerin 40 (% 57,1) kadın ve 30 (% 42,9) erkektir. Yaşlıların % 82,8'inin (88 kişi) okur yazar olduğu, %74,3'ünün (52 kişi) gelirinin iyi düzeyde olduğu, % 88,6'sının (62 kişi) kronik hastalığı olduğu, % 97,1'sinin (68 kişi) sosyal güvencesinin olduğu belirlendi. Çoğunluğu evli olan % 54,3 (53 kişi) yaşlı bireylerin bazı sosyo-demografik özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir (Tablo 1). Sigara içmeyenlerin oranı % 87,1(61 kişi), kronik hastalığı olan yaşlı bireylerin oranı % 88,6 (62 kişi) idi.

Tablo 1. Geriatri Bilim Dalında Yatan Bireylerin Demografik Bilgileri

	N(70)	%
Cinsiyet		
Erkek	30	42,9
Kadın	40	57,1
Medeni Durum		
Bekar	1	1,4
Evli	38	54,3
Dul	31	44,3
Sigara Kullanıyor		
Evet	9	12,9
Hayır	61	87,1
Alkol Kullanıyor		
Evet	5	7,1
Hayır	65	92,8
Eğitim Durumu		
Okuryazar değil	22	31,4
Okuma yazma biliyor	5	7,1
İlköğretim	35	50
Lise	4	5,7
Lisans	2	2,9
Lisansüstü	2	2,9
Gelir Durumu		
Kendine yetmiyor	18	25,7
Kendine yetebiliyor	52	74,3
Yaşam Alanı		
Yalnız	13	18,6
Eşiyle	31	44,3
Çocuklarıyla	26	37,1
Kronik Hastalık		
Yok	8	11,4
Var	62	88,6
Sosyal Güvence		
Yok	2	12,9
Var	68	87,1
Çocuk Sayısı		
Yok	1	1,5
1	8	11,4
2	15	21,4
3 ve daha fazlası	46	65,20

Yaşlı bireylerin en kuvvetli MOHOST Alt Parametresi alanı İletişim Etkileşim Becerileri bulunurken, en zayıf alan aktivite-rol için motivasyon bunu sırasıyla süreç becerileri'nden problem çözme ve motor becerileri'nden enerji alt parametresi izlemektedir. İlgi, başarı beklentisi, kendi becerilerinin değerlendirilmesi, seçimler, "Aktivite-rol katılımı

engellenir” düzeyde bulundu. En düşük puanı alan motivasyon alanları olarak tespit edildi. **Aktive-Rol Paterni** alt parametresi olan rutini “sağlar düzeyde” bulunurken, adaptasyon, roller, sorumluluklar ve süreç becerilerinde; bilgi, zamanlama, organizasyon, problem çözme alanlarında aktivite-rol katılımında “destekli katılımı sağlar” düzeyde bulundu. Çevre parametresinde de; fiziksel alan, fiziksel kaynak “Aktivite-rol katılımı sağlanır”, sosyal grup ve aktivite-rol talep alanlarında ise “Aktivite-rol katılımını destekli sağlar” düzeyde bulundu. İletişim etkileşim becerileri en kuvvetli alan olarak belirlendi. Çalışmaya katılan yaşlı bireylerin MOHOST alt ölçeği skorları Tablo 2’te gösterilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Geriatri Bilim Dalında Yatan Yaşlı Bireylerin MOHOST Alt Parametreleri

MOHOST Alt ölçekler	Toplam (n=70)	
	Ortalama ± SD	Ortanca (Min – Max)
Aktive-Rol için Motivasyon Toplam	8,47 ± 2,99	8,00 (4,00 – 13,00)
Becerilerin İncelenmesi	2,14 ± 0,78	2,00 (1,00 – 4,00)
Başarı Beklentisi	2,10 ± 0,74	2,00 (1,00 – 3,00)
İlgi	2,08 ± 0,76	2,00 (1,00 – 3,00)
Seçimler	2,14 ± 0,78	2,00 (1,00 – 3,00)
Aktive-Rol Paterni Toplam	9,61 ± 2,96	10,00 (4,00 – 16,00)
Rutin	2,58 ± 0,84	3,00 (1,00 – 4,00)
Adaptasyon	2,34 ± 0,76	2,00 (1,00 – 4,00)
Roller	2,36 ± 0,74	2,00 (1,00 – 4,00)
Sorumluluk	2,33 ± 0,77	2,00 (1,00 – 4,00)
İletişim Etkileşim Becerileri Toplam	13,40 ± 2,92	13,50 (4,00 – 16,00)
Sözsüz Beceriler	3,36 ± 0,72	3,00 (1,00 – 4,00)
Konuşma	3,38 ± 0,73	3,50 (1,00 – 4,00)
Sözel İfade	3,36 ± 0,74	3,00 (1,00 – 4,00)
İlişkiler	3,30 ± 0,79	3,00 (1,00 – 4,00)
Süreç Becerileri Toplam	9,06 ± 2,38	8,00 (4,00 – 16,00)
Bilgi	2,31 ± 0,65	2,00 (1,00 – 4,00)
Zamanlama	2,27 ± 0,63	2,00 (1,00 – 4,00)
Organizasyon	2,27 ± 0,63	2,00 (1,00 – 4,00)
Problem Çözme	2,20 ± 0,60	2,00 (1,00 – 4,00)

Tablo 2. Geriatri Bilim Dalında Yatan Yaşlı Bireylerin MOHOST Alt Parametreleri (dvm.)

Motor Becerileri Toplam	9,74 ± 2,22	9,00 (4,00 – 16,00)
Postür	2,77 ± 0,62	3,00 (1,00 – 4,00)
Koordinasyon	2,46 ± 0,67	2,00 (1,00 – 4,00)
Gücü ve çabası	2,30 ± 0,62	2,00 (1,00 – 4,00)
Enerji	2,21 ± 0,59	2,00 (1,00 – 4,00)
Çevre Toplam	9,96 ± 2,20	10,50 (4,00 – 16,00)
Fiziksel alan	2,58 ± 0,60	3,00 (1,00 – 4,00)
Fiziksel kaynaklar	2,56 ± 0,60	3,00 (1,00 – 4,00)
Sosyal gruplar	2,40 ± 0,57	2,00 (1,00 – 4,00)
Aktivite talepler	2,41 ± 0,60	2,00 (1,00 – 4,00)
Genel Toplam	60,24 ± 13,25	61,00 (24,00 – 88,00)

MOHOST:Model of Human Occupation Screening Tool, Min-Max puan=1-4, Ort:Ortalama: SD: Standard Deviasyon: SS: Standart Sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum, n:Kişi sayısı,

Yaşlı bireylerin SF 36 yaşam kalitesi ölçeğinden aldıkları puanlar genel olarak düşük saptandı. SF 36 özet skorlarından fiziksel fonksiyonu puan ortalaması 45,93 ± 29,13 ve ruhsal sağlık puan ortalaması 54,31 ± 26,22 idi. Alt ölçeklerde en düşük puan ortalaması 9,64 ± 25,99 ile fiziksel rol güçlüğü ölçeğinde, en yüksek puan ortalaması ise 54,31 ± 26,22 ile ruhsal sağlık alt ölçeğinde tespit edildi. SF 36 yaşam kalitesi puanları Tablo 3’de gösterilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Geriatri Bilim Dalında Yatan Yaşlı Bireylerin SF 36 Yaşam Kalitesi Değerlendirme Ölçeği Alt Puanları

SF-36 alt ölçekler	Toplam (n=70)	
	Ort ± SD	Ortanca (Min – Mak)
SF_Fiziksel Fonksiyon	45,93 ± 29,13	50,00 (0,00 – 100,00)
SF_Fiziksel Rol Güçlüğü	9,64 ± 25,99	0,00 (0,00 – 100,00)
SF_Emosyonel Rol Güçlüğü	35,23 ± 15,94	33,33 (0,00 – 100,00)
SF_Canlılık	34,37 ± 26,12	30,00 (0,00 – 100,00)
SF_Ruhsal Sağlık	54,31 ± 26,22	52,00 (0,00 – 100,00)
SF_Sosyal Fonksiyon	46,24 ± 30,72	37,50 (0,00 – 100,00)
SF_Ağrı	30,89 ± 28,11	22,50 (0,00 – 100,00)
SF_Genel Sağlık Algısı	41,49 ± 20,74	35 (4,00 – 90,00)

SF36:Yaşam kalitesi alt-parametreleri, n:Kişi sayısı, SD:Standard Sapma, Ort:Ortalama,Ortanca:SS:Standart Sapma, Min:Minimum, Maks: Maksimum

Geriatrik bireylerde Aktivite katılımı, yaşam kalitesini pozitif yönde etkilemektedir. İnsan-aktivite-rol puanları ile SF 36 yaşam kalitesi değerlendirme ölçeğinin fiziksel fonksiyon ($p<0.05$), fiziksel rol güçlüğü, enerji/canlılık ($p<0.05$), ruhsal sağlık ($p<0.05$), sosyal fonksiyon ($p<0.05$), ağrı ($p<0.05$) ve genel sağlık algısı ($p<0.05$) alanı skorları arasında pozitif ilişki bulunmuştur (Tablo 4).

Tablo 4. Geriatri Bilim Dalında Yatan Bireylerin MOHOST Puanları ile SF 36 Yaşam Kalitesi Değerlendirme Ölçeği Arasındaki ilişki

MOHOST ölçekler	Fiziksel Fonksiyon		Fiziksel Rol Güçlüğü		Emosyonel Rol		Enerji/ Canlılık	
	Alt	r p	r p	r p	r p	r p	r p	
Aktive-Rol için Motivasyon		0,587 0,001*	0,342 0,004*		0,177 0,143		0,460 0,001*	
Aktive-Rol Paterni		0,759 0,001*	0,364 0,002*		0,166 0,170		0,515 0,001*	
İletişim Etkileşim Becerileri		0,295 0,013*	0,217 0,072		0,082 0,502		0,238 0,047*	
Süreç Becerileri		0,459 0,001*	0,420 0,001*	0,001*	0,244 0,041*		0,476 0,001*	
Motor Becerileri		0,688 0,001*	0,445 0,002*	0,001*	0,184 0,128		0,536 0,001*	
Çevre		0,697 0,001*	0,371 0,002*		0,154 0,202		0,538 0,001*	
Genel Toplam		0,692 0,001*	0,430 0,001*	0,001*	0,172 0,155		0,544 0,001*	

MOHOST:Model of Human Occupation Screening Tool, r: korelasyon, p:Anlamlılık Düzeyi, * $p<0,05$

Tablo 4. Geriatri Bilim Dalında Yatan Bireylerin MOHOST Puanları ile SF 36 Yaşam Kalitesi Değerlendirme Ölçeği Arasındaki ilişki (Tablo 4'ün devamı)

	Ruhsal Sağlık		Sosyal Fonksiyon		Ağrı		Genel Sağlık Algısı	
	r p	r p	r p	r p	r p	r p	r p	
Aktive-Rol için Motivasyon		0,265 0,026*	0,440 0,001*		0,294 0,013*		0,444 0,001*	
Aktive-Rol Paterni		0,406 0,001*	0,505 0,001*		0,439 0,001*		0,478 0,001*	
İletişim Etkileşim Becerileri		0,140 0,248	0,277 0,020*		0,146 0,229		0,291 0,014*	
Süreç Becerileri		0,269 0,024*	0,394 0,001*	0,001*	0,206 0,087		0,451 0,001*	
Motor Becerileri		0,418 0,001*	0,483 0,001*	0,001*	0,487 0,001*		0,473 0,001*	
Çevre		0,445 0,001*	0,561 0,001*		0,423 0,001*		0,466 0,001*	
Genel Toplam		0,380 0,001*	0,520 0,001*	0,001*	0,397 0,001*		0,515 0,001*	

MOHOST:Model of Human Occupation Screening Tool, r: korelasyon, p*: anlamlılık düzeyi, * $p<0,05$

Tartışma ve Sonuç

Geriatric bölümünde yatan 65 yaş üstü yaşlı bireylerin aktivite-rol katılımını ve bunun yaşam kalitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen araştırmada; aktivite rol için motivasyon, aktivite-rol paternlerin, iletişim etkileşim, süreç, motor beceriler ve çevre alt boyut puan ortalamaları düşük bulunurken, iletişim ve etkileşim becerileri alanında daha yüksek olduğu tespit edildi. Problemler bireylerin; irade, alışkanlık, çevre ve performans kapasitesinde ortaya çıkmıştır. MOHOST sonuçları destekli katılımı işaret etmektedir. Bireylerde beceriler kazanma ve yaşamı idare edebilmek için yeni beceriler geliştirmeyi motive etme üzerinde durulması gerekmektedir.

MOHOST anketi ile motivasyonun incelendiği toplum temelli bakım merkezinde yapılan bir çalışmada; bireylerin aktivite-rol katılımlarının kısıtlı olduğu belirlenmiştir. Bireylerde günlük yaşam aktivitelerine katılmak için motivasyon problemi ve aktivite tercihlerinin neler olduğunu sözel olarak ifade etmede güçlükler yaşamasına karşın, bireyler daha çok geçmiş deneyimleriyle ilgili konulardan bahsetmiştir. Bireylerin, sosyal çevre bağlamında; sosyal çevrenin önemli bir parçası olan bakıcılara daha iyi destek sağlayabileceği düşünülerek, motivasyonu destekleyen yolların, bireylerin bakımında gelişmelere neden olduğu ifade edilmiştir. Çalışmanın sonunda aktivite-rol katılımının sağlıklı ilgili yaşam kalitesi ve günlük yaşam aktiviteleri performansının geliştirilmesinde etkisinin olduğu belirlenmiştir (Raber, Teitelman, Watts ve Kielhofner, 2010). Çalışmamıza dâhil edilen bireylerin de araştırmaya benzer şekilde, aktivite-rol katılımında motivasyon problemi yaşadıkları tespit edildi. Aktiviteye katılma isteğinin zayıf olmasının nedenini, güven duygusunda azalma, yalnız ve toplumdan izole yaşamalarına bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamızda yaşlı bireylerin aktive-rol paterni alt parametresi olan günlük rutinleri incelendiğinde, günlük rutinlerini bağımsız olarak gerçekleştiremedikleri ve desteğe ihtiyaç olduğu tespit edildi. Yapılan çalışmalarda temel ve enstrumantal günlük yaşam aktivite düzeyleri düştükçe yaşam kalitesinde düşme görüldüğü bildirilmiştir (Kitiş, Ülgen, Zencir ve Büker, 2012; Luleci, Hey ve Subasi, 2008; Taşkiran, Demirel ve Öğrenci, 2017). Huzurevinde ve sahada yapılan çalışmalarda yaşam kalitesinin GYA'daki fonksiyonel düzey ile ilişkili olduğu bulunmuştur (Şener, 2009; Çalıştır, 2006). Literatüre paralel olarak bizim çalışmamızda da günlük rutinlerin gerçekleştirilmesi ile ilgili aktivite katılımında kısıtlılık düzeyi arttıkça yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilendiği sonucuna ulaşıldı.

Çalışmamızda yaşlı bireylerin aktive-rol paterni alt parametreleri olan roller ve sorumluluk alanları incelendiğinde, bireylerin desteğe ihtiyacı olduğu belirlendi. Sosyal rollere

katılımın zayıf olduğunu, rollerin ve sosyal fonksiyonların sürdürülmesi ve geliştirilmesi, sosyal soyutlanmayı azaltmak ve pozitif sosyal bağlantılar geliştirmek için destekleyici sosyal ilişkiler ve çevrelerinin oluşturulmasına ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.

Yapılan bir çalışmada fiziksel aktivite uygulanan yaşlılarda, canlılık ve fiziksel çalışma arasında pozitif orta düzeyde ilişki bulunmuştur. "Dini faaliyetler ve hayırseverlik" alanının yaşam kalitesi ile önemli bir orta düzey ilişki gösterdiği tespit edilmiştir. Çalışma sonunda sosyal katılımın genellikle yaşam kalitesini değerlendirmek için önemli bir değer olduğu belirtilmiştir. Çalışmanın hedefi olarak, yaşlıların yaşadıkları toplumun bazı rolleri ve işlevlerinin yönetiminde aktif katılımlı olmalıdır yorumu yapılmıştır (Rio, 2013). Bu yönüyle çalışmamız literatürle uyumlu bulunmaktadır. Ancak yaşlı bireylerin yaşam kalitesi bizim çalışma grubumuza göre oldukça yüksek bulunmuştur. Genelde yurtdışında yapılan çalışmalarda yaşam kaliteleri, Türkiye’de yapılan çalışmalara göre oldukça yüksek seviyede bulunmaktadır. Bunun nedeni olarak toplumların kültür, fiziksel, sosyal, politik ve çevre ile ilgili bir dizi faktörlerle ilişkili olduğunu düşünmekteyiz.

İletişim ve etkileşim becerileri alanında bireylerin iyi durumda olmasının nedenini; aile bireyleri ile iletişim becerilerini kullanmaları nedeniyle daha kolay geliştirebildiklerini düşünmekteyiz. Yapılan çalışmalarda çocuklar, arkadaşlar, aile ve komşularla iyi sosyal ilişkiler sunan sosyal çevre, eğitim kurslarına katılmak ve sosyal aktivitelerde etkin bir şekilde rol almak, yaşam kalitesini artıran faktörler olarak saptanmıştır (Bowling ve diğ., 2003; Günaydın, 2010).

Çalışma grubumuzda bulunan yaşlı bireylerin süreç becerilerinde; bireylerin aktivite sırasında bir problem ile karşılaştığında doğru karar verebilme ve uygulanabilir çözümler üretebilmede sorun yaşandığı belirlendi. Yapılan bir çalışmada bireylerin yaşı arttıkça bilişsel (süreç) beceri ve yetenek kaybının artması, kendi bakımlarını yerine getirmede güçlük, problem çözme becerisinde azalma ve kayıplar gibi nedenlerle, bağımlılık durumlarında ve sosyal destek ihtiyacında artış ortaya çıktığı ifade edilmiştir (Lee, Chi, 2015; Sönmez ve diğ., 2007). Yalnız kalmak yerine arkadaş ve aileleriyle paylaşmaya yatkın olmalarının, yaşam kalitesi alt boyutlarının anlamlı düzeyde yüksek olmasına neden olabileceği belirtilmiştir (Mcauley ve diğ., 2006; Kaveh, Firoz ve Mirzaei, 2010; Brajković ve diğ., 2011; Öngören ve diğ., 2018).

Çalışmamızda yaşlı bireylerin motor becerilerin alt parametreleri olan postür, koordinasyon, gücü, çabası ve enerji düzeyleri incelendiğinde, desteğe ihtiyaç duyulduğu belirlendi. Sosyal etkinliklere katılabilmek için kişinin kendisini enerjik ve canlı hissetmesinin ve bu durumun sosyal fonksiyonla ilişkili bulunduğu tespit edilmiştir (Kılıçoğlu ve Yenilmez,

2005). Hem çalışmamızda hem de diğer çalışmalarda yaşlı bireylerin günlük bireysel rutin bakımlarını yapabilme, günlük sorumluluklarını yerine getirebilme, rollerine ve günlük aktivitelere katılabilme durumlarında azalmalar tespit edildi (Boylu, 2013; Öngören ve diğ., 2018; Sönmez ve diğ., 2007; Aslan, 2006; Çalıştır ve diğ., 2006, Günaydın, 2010). Öngören ve diğerleri (2018) tarafından yapılan çalışmada banyo yapmama yönünde bir eğilim olduğu, birlikte oynanabilen iskambil gibi kağıt oyunlarına ve okey oyunlarına katılımın, hızlı yorulma gibi nedenlerle azaldığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte günlük aktivitelerde zorlandığını bildiren yaşlıların fiziksel fonksiyon, fiziksel rol kısıtlılığı, ağrı, sağlığın genel olarak algılanması ve enerji alanlarında yaşam kalitelerinin daha düşük olduğu saptanmıştır (Kılıçoğlu ve Yenilmez, 2005; Güner, Nural ve Erden, 2017). Literatürde yaşlı bireylerin yaşam kalitesi, bizim gruba göre daha yüksek bulunmuştur. Hem literatürde hemde çalışma grubumuzda fiziksel fonksiyon, fiziksel rol gücü düşük bulundu. Bunun nedenini yaşlı bireylerin yataktan kalktıktan sonra rutin olan örneğin; banyoya gitme gibi pek çok aktiviteyi yapmada yaşanan zorluğun, motor becerilerinde kısıtlılığının olmasına bağlamaktayız. Bu performans alanlarından birinde yaşanan bir zorluk aktivite ve sosyal gruplara katılımı olumsuz yönde etkilemektedir (Karen ve Bacon, 2008; Güner ve diğ., 2017).

Çalışmamızda çevre parametresini oluşturan fiziksel alan incelendiğinde; fiziksel alanın aktivite katılımını "sağlar düzeyde" olduğu tespit edildi. Levasseur ve arkadaşlarının, aktivite düzeyi kısıtlı olan yaşlı bireyler üzerinde yaptığı çalışmada, katılım düzeyinin kısıtlı olduğu ve fiziksel çevrenin engellerle dolu olarak algılandığı belirlenmiştir. Yaşlı bireylerde aktivite kısıtlılığının yaşam kalitesi üzerinde olumsuz etkisi olduğunu, yaşlılıkta katılım ve çevrenin önemli değişkenler olduğu ifade edilmiştir (Levasseur, Desrosiers ve Noreau, 2004). Çalışmamızda, literatürden farklı olarak fiziksel çevrenin aktivite katılımını desteklediği belirlenmiştir. Engellerin fiziksel çevreden kaynaklanmadığını, bireylerin motivasyonlarının, enerji düzeylerinin, koordinasyon, kas gücü, çabasının ve süreç becerilerinin düşük olmasına bağlamaktayız.

Çalışmamızda çevre parametresini oluşturan sosyal grupların verdiği destek incelendiğinde; yaşlı bireylerin desteğe ihtiyaç duyduğu tespit edilmiştir. Sucaklı, tarafından yapılan çalışmada fiziksel ve emosyonel rol gücü, canlılık, bedensel ağrı puanları bizim çalışma grubumuza göre yüksek bulunurken, fiziksel fonksiyon, ruhsal sağlık, sosyal fonksiyon puanları ise daha düşük bulunmuştur (Sucaklı, Bakan ve Çelik, 2013). Fiziksel fonksiyon, ruhsal sağlık, sosyal fonksiyon puanlarının düşük olmasının nedenini, huzur evinde yaşayan yaşlı bireylerin, evde yaşayan çalışma grubumuza göre aile ortamından uzakta olması,

akraba ziyaretinin yapılmamasının ve izole yaşamının sonucu olduğunu düşünmekteyiz. Yalnızlığın yaşam kalitesi üzerinde negatif etki yarattığı belirlenmiştir (Öngören ve diğ., 2018; Sucaklı ve diğ., 2013).

Ülkemizde yapılan diğer çalışmalarda, bizim çalışmamıza benzer şekilde, yaşlı bireylerin SF-36 yaşam kalitesi puanlarının düşük seviyede olduğu tespit edilmiştir (Kılıçoğlu, 2005; Sucaklı ve diğ., 2013). Aile ortamında yaşayanların yaşam kalitelerinin daha iyi olduğu ve sosyal desteğin yaşam kalitesinin bir parçası olduğu başka çalışmalarda da bildirilmektedir (Kılıçoğlu ve Yenilmez, 2005; Dereli ve diğ., 2010). Dereli (2010) ve diğ. yaptıkları bir çalışmada, yaşlıların anlamlı ilişkileri, kabul edilebilir bir çevresi ve çevrelerinden aldıkları sosyal destek olduğunda, yaşam kalitelerini ve sağlıklarını olumlu olarak algıladıklarını ifade etmiştir. Kang ve arkadaşlarının (2018) yaptığı çalışmaya göre yaşam kalitesi ile sosyal destek arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Kang ve diğ., 2018). Çalışma bulgularımız literatüre benzer şekilde ortaya çıkmıştır. Çalışmamızda aktivite-rol katılım azlığına neden olarak çevresel ve sosyal nedenler, başkalarından destek eksikliği, seçenekler ve fırsatların eksikliği, bakıcı veya aile üyelerinin desteklememesi gibi nedenlerin etkili olabileceğini düşünmekteyiz.

Yapılan çalışmalarda algılanan sosyal destek ile egzersiz ve yaşam kalitesi arasında anlamlı ilişki bulunmuş, sosyal desteğin artışıyla egzersize katılımın ve yaşam kalitesinin arttığı belirtilmiştir (Kılıçoğlu ve Yenilmez, 2005; Dereli, Koca, Demircan ve Tor, 2010; Kang, Park ve Wallace, 2018; Şahin ve Emiroğlu, 2014; Altay, Çavuşoğlu ve Çal, 2016; Öztop, Şener ve Güven, 2008). Yapılan diğer çalışmalarda, sosyal katılımın toplam yaşam kalitesi ile arasında anlamlı ilişkiler bulunmuştur" (İnal ve diğ., 2003; Koçyiğit ve diğ., 199; Levasseur ve diğ., 2004; Aoki ve diğ., 2015; Kang ve diğ., 2018; Amiri, Khiavi, Dargahi ve Dastjerd, 2017; Alizadeh, Mohseni, Khanjani ve Momenabadi, 2014; Altug ve diğ., 2009).

Çalışmamızda yaşlıların yaşam kalitelerini değerlendirmede kullanılan SF-36 alt ölçek puanlarının düşük seviyede olduğu tespit edildi. Yaşam kalitesi alt ölçeklerde en düşük puan ortalaması, fiziksel rol güçlüğü ölçeğinde, en yüksek puan ortalaması ise ruhsal sağlık alt ölçeğinde tespit edildi. Ülkemizde yapılan diğer çalışmalarda da, bizim çalışmamıza benzer şekilde, yaşlı bireylerin SF-36 yaşam kalitesi puanlarının düşük seviyede olduğu tespit edilmiştir (Sucaklı ve diğ., 2013; Altug ve diğ., 2009; Şahin ve Emiroğlu, 2014; Güner ve diğ., 2017). Türkiye geneli için yaşam kalitesine ilişkin normatif değerlerine göre fiziksel fonksiyon, fiziksel rol güçlüğü, ağrı, genel sağlık algısı, canlılık, sosyal işlevsellik, emosyonel rol güçlüğü, ruhsal sağlık puanları bizim çalışmamızla ve Türkiye’de yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığın

da çok yüksek seviyede olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle yaşlı bireylerin yaşam kalitelerini geliştirmek için çalışmaların yapılması gerektiğini düşünmekteyiz. Sosyal etkinliklerin artırılması, yaşlıların kendilerine hobi olarak edinebilecekleri aktivitelerin çeşitlendirilmesi ve hafif düzeyde de olsa egzersiz programlarının olması yaşam kalitesine olumlu katkı sağlayacaktır. İlerleyen yaşla birlikte bağımsızlık, sosyal iletişim ve toplumsal katılım ile ilişkili güçlüklerle de karşılaşılır. Bu durumdan korunmak ve ortaya çıktığında mücadele etmek, ergoterapi ile diğer disiplinlerin bir arada ortaya koyacağı çalışmalarla mümkün olabilecektir.

Toplumun yaşlanması ve yaşlı nüfusun giderek artması yaşlılıkta yaşam kalitesine dikkati çekmektedir. Geriatrik bireylerin aktivite-rol katılımları artarken, yaşam kalitesi alanlarından artış olmaktadır. Geriatrik bireylerde aktivite katılımı, yaşam kalitesini pozitif yönde etkilemektedir. Yaşlanan nüfusun, yaşam kalitesini düşüren risk faktörleri bilinmeli ve aktif yaşamın içinde olması sağlanarak bunlara bağlı fonksiyonel kayıplar azaltılmalıdır. Aktivite deneyiminin yaşlının yaşam kalitesi gelişimine kattığı anlam dikkate alındığında; yaşlı bireylerin sosyal aktivitelere katılımlarını teşvik edici yönde, ergoterapi yaklaşımlarının sağlıklı yaşlanma süreçlerine destek sağlayıcı nitelikte planlanması gerektiğini düşünmekteyiz. Bu tür çalışmalardan elde edilen bilgilerin, kişi merkezli aktivite programlarının oluşturulmasına rehberlik edeceğini düşünmekteyiz. Rol ve aktivite temelli müdahalelerinde bağımsız yaşam becerileri, üretici aktivitelere, serbest zaman aktivitelerine katılımını geliştirme ve destekleme yönünde ergoterapi önlemleri alınmalıdır. İyilik halinin devam ettirilmesi veya artırılması, aktivite katılımının desteklenmesine yönelik çalışmaların yapılması, desteğin sağlanması gerekmektedir. Bu nedenle çevreninde aktivite-rol katılımındaki payı gözönüne alındığında, sosyal ve kültürel, politik çevrenin imkanlarından faydalanılarak yaşlı bireylerin zayıf olduğu bu alanların ergoterapi programları ile birey merkezli müdahale programları düzenlenerek farklı bölgelerde bulunan örneklem grupları üzerinde çalışılması gerektiğini düşünmekteyiz.

Finansal Destek

Bu makalede herhangi bir nakdi/ayni yardım alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Herhangi bir kişi ve/veya kurum ile ilgili çıkar çatışması yoktur.

Kaynakça

- Alizadeh, S., Mohseni, M., Khanjani, N., Momenabadi, V. (2014). Correlation between social participation of women and their quality of life in Kerman. *Journal of Health Promotion Management*, 3(2):34-42
- Altay, B., Çavuşoğlu, F., Çal, A. (2016). Yaşlıların sağlık algısı, yaşam kalitesi ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesini etkileyen faktörler. *TAF Preventive Medicine Bulletin*, 15(3):181-189 doi: 10.5455/pmb.1-1438765038
- Altug, F., Yağcı, N., Kitiş, A., Bükeri, N., Cavlak, U. (2009). Evde yaşayan yaşlılarda yaşam kalitesini etkileyen faktörlerin incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Yaşlı Sorunları Araştırma Dergisi*, 1:48-60
- Amiri, E., Khiavi, F.F., Dargahi, H., and Dastjerd, E. (2017). Retirement homes: social participation and quality of life. *Electron Physician*, 9 (4), 4108-4113. doi: 10.19082/4108
- Aoki, K., Sakuma, M., Ogisho, N., Nakamura, K., Chosa, E., & Endo, N. (2015). The effects of self-directed home exercise with serial telephone contacts on physical functions and quality of life in elderly people at high risk of locomotor dysfunction. *Acta Med. Okayama*, 69 (4):245-253. doi:10.18926/Amo/53561
- Arpacı, F., Tokyürek, Ş. & Bilgili, N. (2015). Huzurevinde yaşayan yaşlı bireylerde yaşam kalitesi. *Yaşlı Sorunları Araştırma Dergisi*, 8 (1), 1-11.
- Aslan, D. (2006). Yaşlılık döneminde sağlıklı olmak, başarılı ve üretken olmak için: önce sağlık, bilim matbaası, 13-24.
- Boylu, A.A. (2013). Yaşlılıkta yaşam kalitesi ve konut ilişkisi. *Toplum ve Sosyal Hizmet*, 24: 145-56
- Bowling, A., Gabriel, Z., Dykes, J., Dowding, L.M., Evans, O., Fleissig, A., ve diğ. (2003). Let's ask them: a national survey of definitions of quality of life and its enhancement among people aged 65 and over. *Int J Aging Hum Dev*, 56:269-306). doi:10.2190/Bf8g-5j8l-Ytrf-6404
- Brajković, L., Gregurek, R., Kusević, Z., Ratković, A.S., Bras, M., Dordević, V. (2011). Life satisfaction in persons of the third age after retirement. *Send to Coll Antropol*, 35(3), 665-71.
- Brown, C., Stoffel, V.C. (2011). Occupational Therapy in Mental Health; A Vision for Participation. Brown, C. & Stoffel, V.C. (Eds.). Philadelphia: F.A Davis Company.
- Cole, F. (2010). Physical activity for its mental health benefits: conceptualising participation within the Model of Human Occupation. *British Journal of Occupational Therapy*, 73 (12)
- Çalıştır, B., Dereli, F., Ayan, H., et al. (2006). Muğla il merkezinde yaşayan yaşlı bireylerin yaşam kalitesinin incelenmesi. *Türkiye Geriatri Dergisi*, 9:30-33.
- Demir, Y.P. (2017). Kendi evinde yaşayan ve huzurevinde yaşayan yaşlı bireylerin günlük yaşam aktivitelerinin, depresyon düzeylerinin ve sosyal izolasyon durumlarının karşılaştırılması. *Ankara Sağlık Hizmetleri Dergisi*, 16 (1)
- Dereli, F., Koca, B., Demircan, S., Tor, N. (2010). Bir huzurevinde kalan yaşlıların yalnızlık düzeylerinin incelenmesi. *Yeni Tıp Dergisi*, 27: 93-7.
- Forsyth, K., Parkinson, S., Kielhofner, G., Kramer, J., Summerfield M.L., Duncan, E. (2011). The measurement properties of the Model of Human Occupation screening tool and implications for practice. *New Zealand journal of Occupational Therapy*, 58 (2), 5-13.
- Forsyth, K., G, Kielhofner. (1980). The article presents a current overview of the theory and application of the Model of Human Occupation.
- Gökulu, G., Uluocak, Ş., Aslan, C., Bilir, O. (2014). Çanakkale merkezindeki 65 yaş ve üzeri yaşlıların yaşam kalitesini etkileyen faktörler. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 34 (7), 666-677
- Günaydın, R. (2010). Yaşlılarda yaşam kalitesinin değerlendirilmesi, Derleme. *Türkiye Geriatri Dergisi*, 13 (4): 278-284
- Güner, G.S., Nural, N., Erden, A. (2017). Evde yaşayan genç yaşlıların ilaç yönetimi, ev içi düzenlemeleri, egzersiz alışkanlıkları ve yaşam kalitesi ile düşme risk düzeylerinin belirlenmesi: Pilot çalışma. *İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 2 (2), 13-19.
- Halk Sağlığı Uzmanları Derneği, Türkiye halk sağlığı raporu. (2012). Yaşlı sağlığı: sorunlar ve çözümler Palme Yayıncılık, 1-543.1-96.
- İlhan, N., Arpacı, S., Havaoğlu, D., Kalyoncuoğlu, H., Sarı, P. (2016). Huzurevinde yaşayan yaşlıların yaşam kalitesi ve yaşam kalitesini etkileyen faktörler. *Clin Exp Health Sci*, 6 (2): 56-65

- İnal, S., Subaşı, F., Mungan-Ay, S., Uzun, S., Alpkaya, U., Hayran, ve diğ..(2003). Yaşlıların fiziksel kapasitelerinin ve yaşam kalitelerinin değerlendirilmesi. *Türkiye Geriatri Dergisi*, 6 (3):95-99.
- Kramer,J., Kielhofner, G., Lee,S.W.,Ashpole, E.,Castle, L.(2009). Utility of using the Model of Human Occupation screening tool for detecting client change.*Occupational Therapy in Mental Health*, 25:18 -191
- Kang, H.W., Park, M., Wallace (Hernandez), J.P. (2018). The impact of perceived social support, loneliness, and physical activity on quality of life in South Korean older adults. *Journal of Sport and Health Science*, 7 (2): 237-244
- Karen, P. Y. Liu., Bacon, F.L. Ng. (2008). Usefulness of the Model of Human Occupation in the Hong Kong Chinese context. *Occupational Therapy in Health Care*, 22 (2-3)
- Kaveh, F.Z., Mirzaei, M. (2010). Tehran's quality of life and participation in social activities with emphasis on gender. *Iranian Journal of Sociolog*, 4 (8),123-48.
- Kılıçoğlu, A., Yenilmez, Ç. (2005).Huzurevindeki yaşlı bireylerde yaşam kalitesi ve bireye özgü etkenler ile ilişkisi. *Düşünen Adam*, 18 :187-95.
- Kielhofner, G., Morley, M., Garnham, M., Heasman, D., Forsyth, K., Lee,S.W ve diğ..(2010). A psychometric study of The Model of Human Occupation Screening Tool (MOHOST), 20 (2):63-70. [http://dx.doi.org/10.1016/S1569-1861\(11\)70005-5](http://dx.doi.org/10.1016/S1569-1861(11)70005-5)
- Kielhofner, G. (2002). Model of Human Occupation: theory and Application.Wolters Kluwer Health. Philadelphia : Wolters Kluwer, [2017] Fifth edition
- Kitiş, A., Ülgen, S.Y., Zencir, M., Büker, N. (2012). Evde yaşayan yaşlılarda kognitif düzey, depresyon durumu, fonksiyonel düzey ve yaşam kalitesi arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 23(3), 137-143.
- Koçak, F.Ü., Özkan, F. (2010)Yaşlılarda fiziksel aktivite düzeyi veyaşam kalitesi. *Türkiye Klinikleri J Sports Sci*,2 (1):46-54
- Koçyiğit, H., Aydemir, Ö., Fişek, G., Ölmez, N., Memiş, A. (1999). The reliability and validity of the Turkish version of the short form-36 (KF-36). *Journal of Medication and Treatment*, 12, 102-6.
- Kurt, G., Beyaztaş, F.Y., Erkol, Z.(2010).Yaşlıların sorunları ve yaşam memnuniyeti, *Adli Tıp Dergisi* 24: 2
- Lee, Y., and Chi, I. (2015). Do cognitive leisure activities really matter in the relationship between education and cognition? Evidence from the aging, demographics, and memory study. *Aging & Mental Health*, 20 (3), 252-61 doi:10.1080/13607863.2015.1011081
- Levasseur, M., Desrosiers, J., Noreau, L. (2004). Is social participation associated with quality of life of older adults with physical disabilities?*Disabil Rehabil*, 26 (20),1206-13.doi: 10.1080/0963820412331270371.
- Luleci, E., Hey, W., Subasi, F. (2008).Assessing selected quality of life factors of nursing home residents in Turkey. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 46 (1), 57-66.
- Mcauley, E., Konopack, J.F., Motl, R.W., Morris, K.S., Doerksen, S.E., Rosengren, K.R.(2006). Physical activity and quality of life in older adults: influence of health status and self-efficacy. *Ann Behav Med*, 31,99-103. doi: 10.1207/s15324796abm3101_14
- Öngören, B., Aydemir,İ., Öngören Z.(2018). Yaşamevinde kalan yaşlıların yaşam kalitesi ve beden algıları. *Toplum ve Sosyal Hizmet*, 29 (2), 98-113.
- Özerdoğan, Ö., Yüksel, B., Çelik, M.,Oymak, S., Bakar, Ç. (2018).*Türk J Public Health*,16(2)Available online at: <http://dergipark.gov.tr/tjph doi.org/10.20518/tjph.458209>
- Öztop, H., Şener, A., & Güven, S. (2008). Evde bakımın yaşlı ve aile açısından olumlu ve olumsuz yönleri. *Yaşlı Sorunları Araştırma Dergisi*, 1:39-49.
- Raber, C. Teitelman, J.,Watts, J., Kielhofner,G. (2010). A phenomenological study of volition in everyday occupations of older people with dementia. *British Journal of Occupational Therapy*, 73 (11).
- Rio, J.(2013).The influence of the practice of physical activity on the quality of life, muscle strength, balance, and physical ability in the elderly. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*,16, 1 doi.org/10.1590/S1809-98232013000100012

- Sönmez, Y., Uçku, R., Kıtay, Ş., Korkut, H., Sürücü, S., Sezer, M. ve diğ..(2007). İzmir’de bir sağlık ocağı bölgesinde yaşayan 75 yaş ve üzeri bireylerde yaşam kalitesi ve etkileyen etmenler. *Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 21(3), 145-153.
- Sucaklı, M. H., Bakan, B. & Çelik, M. (2013). Huzurevinde yaşayan yaşlıların yaşam kaliteleri ve etkileyen faktörler. *Türkiye Aile Hekimliği Dergisi*, 17(3), 96-100.
- Şahin, N.E., Emiroğlu, O.N. (2014). Quality of life and related factors of older people in nursing home. *Journal of Hacettepe University Faculty of Nursing*, 57–66
- Şener, A. (2009).Yaşlılık, yaşam doyumu ve boş zaman aktiviteleri. *Hacettepe Üniversitesi Sosyolojik Araştırmalar e-dergisi*.1-18.
- Taşkıran,N., Demirel,F.,Öğrenci. (2017). Türkiye’de yaşlıların yaşam kalitesi: Sistematik inceleme Quality of Life of old people in Turkey: A Systematic Investigation. *İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 2(1), 21-28
- Tourani, S., Behzadifar, M., Martini, M., Aryankhesal, A., Mirghaed, M.T., Salemi, M. ve diğ..(2018). Health-related quality of life among healthy elderly Iranians: a systematic review and meta-analysis of the literature. *Health Qual Life Outcomes*, 16,18.
- Turkish Statistical Institute (2012). Association of Public Health Specialists, <http://www.Tuik.Gov.Tr/>.
- Zakarnah, M.(2015). Ankara Umut evlerinde kalan bireylerin aktivite-rol katılımı açısından ergoterapi modeline göre incelenmesi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Zincir, H.,Taşçı, S., Erten, ZK., Başer, M. (2008). Huzurevinde yaşayan yaşlı bireylerin yaşam kalitesi ve depresyon düzeyleri ve etkileyen faktörler. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 17(3), 168-174 .

Original Research

Children's Auditory Performance Scale: Turkish Validity and Reliability

Mine Baydan¹ , Filiz Aslan² , Suna Yılmaz³ , Fulya Yalçınkaya⁴ 

Submission Date: 22nd of October, 2019

Acceptance Date: 23rd of March, 2020

Pub.Date. 30th of April, 2020

Abstract

Objectives: Central auditory processing disorder (CAPD) is characterized by the difficulties in sound identification and discrimination although the hearing thresholds are in the normal limits. Children's Auditory Performance Scale (CHAPS) is a questionnaire to use as a support in diagnosis. The aim of the present study is to examine the reliability and the validity of the Children's Auditory Performance Scale

Materials and Methods: In total 150 children were included in the study and all children underwent hearing screening and children with normal hearing thresholds were included in the study. The children's ages ranged from 7 to 15 years old (mean age = 102.85 ± 34.47 months). Cross-sectional survey was used in the study. Demographic information was obtained from participants and parents or teachers of the children who fulfilled the questionnaire.

Results: The internal consistency of the questionnaire was examined with Cronbach's Alpha ($\alpha = 0.97$). Factor analysis determined a six-factor structure which explained 77.75% of the variance in CHAPS scores.

Conclusion: The Turkish version of CHAPS can be considered as a reliable and valid instrument for clinical and research use.

Keywords: *Central auditory processing, central auditory processing disorders, reliability*

¹**Mine Baydan**(Corresponding Author). Ankara University Faculty of Health Sciences, Department of Audiology. 05312929012. mine.baydan@gmail.com.

²**Filiz Aslan.** Hacettepe University, Faculty of Health Sciences, Department of Audiology. 05057451217. filizaslan@gmail.com.

³**Suna Yılmaz.** Ankara University, Faculty of Health Sciences, Department of Audiology. 05326012160. sunayilmaz@gmail.com.

⁴**Fulya Yalçınkaya.** Biruni University, Faculty of Health Sciences, Department of Audiology. 444 8 276. fyalcinkaya@biruni.edu.tr.

Introduction

American Speech-Language and Hearing Association (ASHA) defines “*Central Auditory Processing Disorders (CAPD)*” as problems in the auditory processing throughout the central nervous system (CNS), in either one or more of the skills such as: “sound localization and lateralization; auditory discrimination; auditory pattern recognition; temporal aspects of temporal integration, temporal discrimination, temporal ordering, and temporal masking; auditory performance in competing acoustic signals (including dichotic listening); and auditory performance with distorted acoustic signals” (Development, 1996). ASHA also states that CAPD can be observed together with various disorders (e.g., attention-deficit / hyperactivity disorder (ADHD), autistic spectrum disorder, speech language deficit and learning disability) and may be related to difficulties in speech, reading and social functions of higher order cognitive abilities (Wilson et al., 2011).

In the search for effective screening tools for CAPD, behavioral questionnaires have been widely promoted. The advantages of behavioral questionnaires comprise simplicity of implementation, cost effectiveness, and qualification of the data to be provided by numerous informants (Wilson et al., 2011).

Children's Auditory Performance Scale (CHAPS) is a screening instrument for listening problems in daily life. In conditions such as ‘Multiple Inputs’, ‘Ideal’ or ‘Noise’ family members or teachers are asked to determine the child's listening abilities. The CHAPS displays the average scores in all conditions and a total score. It recommends referral for CAPD assessment if the average total score for each condition or any of the average scores is less than 0.05 (Dawes, Bishop, Sirimanna, & Bamiou, 2008).

CHAPS is one of the most widely used questionnaires used both in the United Kingdom and in the United States to assist diagnostic evaluation of children with listening difficulties (4-5). Using the observations of parents or teachers, CHAPS determines children's listening challenges in six conditions and associates them with their peers. There are many studies examining the relationship between CAPD tests and CHAPS questionnaire (Ahmmed & Ahmmed, 2016; Dawes et al., 2008).

The purpose of the study was to examine the reliability and validity of the Turkish version of the Children's Auditory Performance Scale. With this questionnaire, that the auditory performance of children in the early period can be screened in different listening environments according to their parents' observations and guiding them for further investigations.

Materials and Methods

Ethical Statement

The study protocol was approved by Hacettepe University Ethical Committee (No: GO 17/242, 14.03.2017). Informed consent was obtained from the caregivers of all children. The approval to translate and validate the scale in Turkish was obtained from the author of the original version of the CHAPS.

Children's Auditory Performance Scale

The CHAPS (Smoski, Brunt, & Tannahill, 1998) consists of a total of 36 items and 6 subscales: listening condition - noise subscale (7 items), listening condition - quiet subscale (7 items), listening condition - ideal subscale (3 items), listening condition – multiple inputs subscale, listening condition – auditory memory/sequencing subscale (8 items) and listening condition – auditory attention span subscale (8 items). Possible responses to each item are “less difficulty”, “same amount difficulty”; “slightly more difficulty”; “more difficulty”; “considerably more difficulty”; “significantly more difficulty” or “cannot function at all”. A “less difficulty” response is scored +1 points; a “same amount difficulty” response; 0 points, “slightly more difficulty” response; -1 point, “more difficulty” response; -2 points, “considerably more difficulty” response; -3 points, “significantly more difficulty” response; -4 points and a “cannot function at all” response, -5 points. For each child, the CHAPS includes ratings and an average auditory performance rating. Total scores for both the CHAPS-Total scale and the six subscales are determined.

Translation procedure

In the translation process of the CHAPS, the translation-back translation method was used. After the translation into Turkish, this version was translated into English by a fluent English-speaking person who was totally ignorant of the original version. The individual items were determined based on the original and the back translated versions.

Subjects

The final version of the CHAPS-TR was administered to children's parents or teachers after screening the child's hearing. 150 children (73 males, 77 females, aged 5 to 15 years) were included in the study. The age range was determined according to original scale. Before administration of the scale, pure-tone audiometry was conducted in order to rule out hearing loss and children's medical history was gathered from patient medical records. Children diagnosed with hearing loss and additional handicaps such as attention deficit hyperactivity disorder, intellectual disability or vision loss were excluded from the study.

Statistical Analysis

In the reliability analysis the internal consistency was examined with Cronbach's alpha and the values are acceptable between ≥ 0.7 and ≥ 0.9 . The exploratory factor analysis was performed using principle component analysis (PCA) with varimax rotation. PCA was performed to examine the dimensionality of the item set measuring the construct validity. The data were statistically analyzed using the SPSS 23.0 version (IBM Corp. (2016). IBM SPSS statistics: Version 23.0).

Results

Descriptive Statistics

The study sample comprised of 150 children (73 males and 77 females) age ranged 5 from 15 year-old (mean age: 102.85 ± 34.47 months). 113 mothers and 37 fathers were responded the questionnaire.

Reliability of the CHAPS

Table 1 shows mean scores of the items and the correlations of item-to-item, subscales, and internal consistency. The internal consistency value of the total score was found excellent ($\alpha = 0.97$).

Table 1. Item, subscale, and scale descriptive and reliability measurements (N = 150)

Item	Mean	SD	α if item deleted	Item/scale correlation	Cronbach's α
CHAPS – Total	18.75	21.40			0.97
CHAPS – Noise					0.870
Q1. When paying attention	0.76	0.49	0.973	0.493	
Q2. When being asked question	0.60	0.58	0.972	0.534	
Q3. When being given simple instructions	0.63	0.60	0.972	0.589	
Q4. When being given complicated, multiple instructions	0.36	0.99	0.971	0.814	
Q5. When not paying attention	0.21	1.12	0.972	0.749	
Q6. When involved with other activities	0.42	0.84	0.972	0.629	
Q7. When listening with a group of children	0.24	1.10	0.972	0.682	
CHAPS – Quiet					0.909
Q8. When paying attention	0.74	0.63	0.973	0.444	
Q9. When being asked question	0.66	0.65	0.973	0.520	
Q10. When being given simple instructions	0.63	0.67	0.973	0.468	
Q11. When being given complicated, multiple instructions	0.50	0.91	0.972	0.757	
Q12. When not paying attention	0.37	1.03	0.971	0.806	
Q13. When involved with other activities	0.37	1.03	0.972	0.708	
Q14. When listening with a group of children	0.52	0.77	0.972	0.760	
CHAPS - Ideal					0.794
Q15. When paying attention	0.80	0.45	0.973	0.428	
Q16. When being asked question	0.78	0.51	0.972	0.546	
Q17. When being given simple instructions	0.67	0.72	0.972	0.745	
CHAPS – Multiple Inputs					0.881
Q18. When listening and watching the speaker's face	0.66	0.58	0.972	0.666	
Q19. When listening and reading material that is also being read out loud by another	0.58	0.74	0.971	0.787	
Q20. When listening and watching someone provide an illustration	0.43	0.92	0.971	0.800	
CHAPS –Auditory Memory / Sequencing					0.962
Q21. Immediately recalling information	0.56	0.88	0.971	0.766	
Q22. Immediately recalling simple instructions	0.58	0.77	0.971	0.780	
Q23. Immediately recalling multiple instructions	0.46	0.87	0.971	0.805	
Q24. Not only recalling information, but also the order or sequence of the information	0.38	0.98	0.971	0.785	
Q25. When delayed recollection (1 hour or more) of words, word spelling, numbers, etc. is required	0.40	0.98	0.971	0.787	
Q26. When delayed recollection (1 hour or more) of simple instructions is required	0.47	0.91	0.971	0.796	
Q27. When delayed recollection (1 hour or more) of multiple instructions is required	0.37	1.05	0.971	0.781	
Q28. When delayed recollection (24 hours or more) is required	0.72	0.49	0.971	0.772	
CHAPS – Auditory Attention Span					0.922
Q29. When the listening time is less than 5 minutes	0.57	0.66	0.972	0.656	
Q30. When the listening time is 5 to 10 minutes	0.32	0.94	0.971	0.802	
Q31. When the listening time is over 10 minutes	0.62	0.74	0.972	0.758	
Q32. When listening in a quiet room	0.46	0.80	0.972	0.644	
Q33. When listening in a noisy room	0.48	0.79	0.972	0.663	
Q34. When listening first thing in the morning	0.48	0.89	0.972	0.761	
Q35. When listening near the end of the day, before supper time	0.48	0.89	0.972	0.757	
Q36. When listening in a room where there are also visual distractions	0.42	0.94	0.971	0.800	

SD: Standard Deviation; α : Alpha; Q : Question

Construct Validity of the CHAPS

The construct validity of CHAPS was evaluated with Varimax rotation in factor analysis. The rotation's applicability was assessed by the initial factor analysis assumptions. The sampling adequacy in Kaiser-Meyer-Olkin measure was found 0.912, while Barlett's test of sphericity was 6033.161 with $p = 0.0001$. These results indicate that the sample number was appropriate for the factor analysis.

The factor analysis showed that CHAPS -TR has 6 factors similar to the original version. All 6 factors explained the total of 77.75% of the variance. The factor distribution of items is given in Table 2.

Table 2. Factor analysis of the CHAPS (N=150)

Item	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Factor 6
Question 1 (Noise)					0.63	
Question 2 (Noise)					0.81	
Question 3 (Noise)					0.76	
Question 4 (Noise)					0.36	
Question 5 (Noise)		0.67				
Question 6 (Noise)		0.71				
Question 7 (Noise)		0.79				
Question 8 (Quiet)			0.84			
Question 9 (Quiet)			0.80			
Question 10 (Quiet)			0.80			
Question 11 (Quiet)			0.49			
Question 12 (Quiet)			0.41			
Question 13 (Quiet)			0.60			
Question 14 (Quiet)			0.44			
Question 15 (Ideal)						0.82
Question 16 (Ideal)						0.80
Question 17 (Ideal)						0.51
Question 18 (Multiple Inputs)					0.47	
Question 19 (Multiple Inputs)		0.59				
Question 20 (Multiple Inputs)		0.60				
Question 21 (Auditory Memory / Sequencing)	0.67					
Question 22 (Auditory Memory / Sequencing)	0.69					
Question 23 (Auditory Memory / Sequencing)	0.75					
Question 24 (Auditory Memory / Sequencing)	0.82					
Question 25 (Auditory Memory / Sequencing)	0.83					
Question 26 (Auditory Memory / Sequencing)	0.80					
Question 27 (Auditory Memory / Sequencing)	0.86					
Question 28 (Auditory Memory / Sequencing)	0.86					
Question 29 (Auditory Attention / Span)				0.44		
Question 30 (Auditory Attention / Span)				0.59		
Question 31 (Auditory Attention / Span)				0.58		
Question 32 (Auditory Attention / Span)	0.61					
Question 33 (Auditory Attention / Span)				0.31		
Question 34 (Auditory Attention / Span)				0.55		
Question 35 (Auditory Attention / Span)				0.66		
Question 36 (Auditory Attention / Span)				0.59		
Eigenvalue after rotation	18.821	3.652	1.680	1.582	1.214	1.043
% variance explained after rotation	52.28	10.14	4.66	4.39	3.37	2.89

Discussion

This study aimed to construct and evaluate the reliability and validity of the Turkish version of the CHAPS questionnaire. For this purpose, data were collected for 150 children from their parents. We found that the CHAPS-TR was a six-factor scale with excellent internal consistency and good construct validity. Internal reliabilities of the Noise (= 0.87), Quiet (= 0.90), Ideal (= 0.79), Multiple Input (= 0.88), Auditory Memory/Sequencing (= 0.96) and Auditory Attention/Span (= 0.92) response subscales were excellent. The factor analysis indicated that there are six dimensions to the items explaining 52%, 10%, 4%, 4%, 3%, 2% of variance respectively. These results suggest that CHAPS-TR is adequate tool for clinical and research use. The correlation of each item with the listening condition was varied between Noise, Multiple Inputs, Auditory Memory/Sequencing and Auditory Memory/Span conditions. This may be due to the uncertainty of the answer format. It might have been possible to achieve greater precision if a more standardized format had been used.

Although a diagnostic gold standard has not been established yet, a test battery which includes auditory discrimination test, auditory temporal processing and patterning test, dichotic speech test, binaural interaction test etc. is recommended in the diagnosis of CAPD ((ASHA)). Considering the CAPD symptoms show similarities with other disorders such as ADHD, it is difficult to diagnose CAPD and therefore the screening tools like questionnaires and checklists are essential for pre-diagnosis.

The main purpose of screening for CAPD is to distinguish between children who are potential candidates and who are not for a more comprehensive central auditory test battery. Possible tests for this purpose are: Screening Test for Auditory Processing Disorder (SCAN) (Keith, 2000), the Auditory Processing Domains Questionnaire (APDQ) (O'Hara), Fisher's Auditory Problems Checklist (Fisher, 1976), the Screening Instrument for Targeting Educational Risk (SIFTER) (Anderson, 1989), Children Auditory Performance Scale (CHAPS) (Smoski et al., 1998).

According to Ahmmed et al. (2014)'s study, among 110 children with suspected APD, average condition scores of -1 or lower in the CHAPS, may imply a risk for APD. In their study, the findings suggested a risk of APD in 83 (75%), 90 (82%) and 71 (65%) children in the domains for listening in noise, auditory memory, and attention respectively (Ahmmed et al., 2014). Dawes and Bishop (2010) found that children with auditory processing disorders have worse scores on the CHAPS compared to dyslexia group (Dawes & Bishop, 2010). Volpatto et al. (2018) reviewed questionnaires and checklists for central auditory processing screening used

in Brazil and stated that the CHAPS covers all central auditory processing abilities (Volpatto et al., 2019). Downs et al. (2005) investigated the listening difficulties in children and adolescents with pervasive developmental disorders (PDD) and revealed that the CHAPS is valuable for identifying specific listening problems in this group of children and enabling the intervention (Downs, Schmidt, & Stephens, 2005). Ahmmed and Ahmmed (2016) showed that, three domains of the CHAPS Ideal, Memory and Attention correlated with the APD tests (Ahmmed & Ahmmed, 2016).

The Turkish validity and reliability study of the CHAPS-TR was performed for the first time. On the basis of the advantages of CHAPS-TR, the current version will be available for Turkish children and will prove to be reliable tool to identify auditory processing difficulties. It is thought that this scale can be used in future studies especially in children with auditory processing disorder, attention deficit and auditory neuropathy.

Conflict of Interest Statement

The authors whose names are listed immediately certify that they have NO affiliations with or involvement in any organization or entity with any financial interest (such as honoraria; educational grants; participation in speakers' bureaus; membership, employment, consultancies, stock ownership, or equity interest; and expert testimony or patent-licensing arrangements), or non-financial interest (such as personal or professional relationships, affiliations, knowledge or beliefs) in the subject matter or materials discussed in this manuscript.

References

- (ASHA), A. S.-L.-H. A. Central auditory processing disorders.
- Ahmed, A. U., & Ahmed, A. A. (2016). Setting appropriate pass or fail cut-off criteria for tests to reflect real life listening difficulties in children with suspected auditory processing disorder. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 84, 166-173.
- Ahmed, A. U., Ahmed, A. A., Bath, J. R., Ferguson, M. A., Plack, C. J., & Moore, D. R. (2014). Assessment of children with suspected auditory processing disorder: a factor analysis study. *Ear and hearing*, 35(3), 295-305.
- Anderson, K. (1989). SIFTER: Screening instrument for targeting educational risk in children identified by hearing screening or who have known hearing loss. . *Tampa, FL: The Educational Audiology Association*.
- Dawes, P., & Bishop, D. V. (2010). Psychometric profile of children with auditory processing disorder and children with dyslexia. *Archives of disease in childhood*, 95(6), 432-436.
- Dawes, P., Bishop, D. V., Sirimanna, T., & Bamiaou, D.-E. (2008). Profile and aetiology of children diagnosed with auditory processing disorder (APD). *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 72(4), 483-489.
- Development, T. F. o. C. A. P. C. (1996). Central auditory processing: Current status of research and implications for clinical practice. *American Journal of Audiology*, 5(2), 41-52.
- Downs, D., Schmidt, B., & Stephens, T. J. (2005). *Auditory behaviors of children and adolescents with pervasive developmental disorders*. Paper presented at the Seminars in Hearing.
- Fisher, L. (1976). Fisher's auditory problems checklist. *Bemidji, MN: Life Products*.
- Keith, R. W. (2000). Development and standardization of SCAN-C test for auditory processing disorders in children. *Journal of the American Academy of Audiology*, 11(8), 438-445.
- O'Hara, B. The Auditory Processing Domains Questionnaire APDQ rev. 1. *For parents and teachers of students ages, 7*.
- Smoski, W., Brunt, M. A., & Tannahill, J. C. (1998). Children's auditory performance scale (CHAPS). *Tampa, FL: Educational Audiology Association*.
- Volpatto, F. L., Rechia, I. C., Lessa, A. H., Soldera, C. L. C., Ferreira, M. I. D. d. C., & Machado, M. S. (2019). Questionnaires and checklists for central auditory processing screening used in Brazil: a systematic review. *Brazilian journal of otorhinolaryngology*, 85(1), 99-110.
- Wilson, W. J., Jackson, A., Pender, A., Rose, C., Wilson, J., Heine, C., & Khan, A. (2011). The CHAPS, SIFTER, and TAPS-R as Predictors of (C) AP Skills and (C) APD. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*.

Derleme

Taurin Amino Asidinin Obezite ve Yağ Doku Üzerindeki Etkileri

Yücel Büyükdere ¹, Aslı Akyol Mutlu ²

Gönderim Tarihi: 09 Ağustos, 2019

Kabul Tarihi: 23 Mart, 2020

Basım Tarihi: 30 Nisan, 2020

Öz

Obezite, sıklığı gittikçe artan ve ciddi sağlık sorunlarına yol açan metabolik bir rahatsızlıktır. Vücutta sağlığı bozabilecek düzeyde yağ birikimi obezitede gözlenen temel sorundur. Yağ miktarındaki artışın yanı sıra yağ dokudan salgılanan sinyal molekülleri ve adipokin salınımında değişiklikler, enerji metabolizmasının regülasyonunda bozulmalar, lipid ve glikoz homeostazisi bozuklukları da obezitede gözlenmektedir. Kükürtlü bir amino asit olan taurinin obezite üzerindeki etkileri son yıllarda tartışma konusu olmuştur. Taurinin; obezite durumunda ortaya çıkan bu metabolik bozukluklar üzerindeki olumlu etkileri, sitolojik, histolojik ve biyokimyasal düzeyde yapılan çalışmalarla farklı mekanizmalar üzerinden gösterilmiştir. Ancak; son zamanlarda obezite tedavisinde araştırılan beyaz yağ doku kahverengileşmesi üzerinde taurinin etkinliği ise belirsizliğini korumakta olup bu konuda kapsamlı çalışmaların yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu derlemede, taurinin obezite ve yağ doku üzerinde hangi mekanizmalarla etki ettiği ele alınmıştır.

Anahtar kelimeler: obezite, taurin, yağ doku, mekanizma.

¹**Yücel Büyükdere (Sorumlu Yazar).** Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Giriş Kat, Sıhhiye, Ankara. Telefon no: +90 3123051094-148. e-posta: yucelbuyukdere@hacettepe.edu.tr.

²**Aslı Akyol Mutlu.** Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, 1. Kat, Sıhhiye, Ankara. Telefon no: +90 3123051094-120. e-posta: asli.akyol@hacettepe.edu.tr.

Review

Effects of Taurine Amino Acid on Obesity and Adipose Tissue

Yücel Büyükdere ¹, Aslı Akyol Mutlu ²

Submission Date: 9th of August, 2019

Acceptance Date: 23rd of March, 2020

Pub.Date: 30th of April, 2020

Abstract

Obesity is a metabolic disorder with increasing prevalence and serious health problems. Fat accumulation in the body that can disrupt health is the main problem observed in obesity. In addition to increase in the amount of fat, signal molecules secreted from adipose tissue and changes in adipokine release, disturbances in regulation of energy metabolism and lipid and glucose homeostasis disorders are also observed in obesity. The effects of taurine, a sulfuric amino acid, on obesity have been controversial in recent years. The positive effects of taurine on these metabolic disorders in the case of obesity have been demonstrated by different mechanisms by studies on cytological, histological and biochemical levels. However, the efficiency of taurine on white adipose tissue browning, which has recently been investigated in the treatment of obesity, remains unclear, and extensive studies are needed to be made on this topic. In this review, the mechanisms by which taurine acts on obesity and adipose tissue are discussed.

Keywords: *obesity, taurine, adipose tissue, mechanism.*

¹**Yücel Büyükdere (Corresponding Author).** Hacettepe University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, Sıhhiye, Ankara. Phone number: +90 3123051094-148. e-mail: yucelbuyukdere@hacettepe.edu.tr.

²**Aslı Akyol Mutlu.** Hacettepe University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, Sıhhiye, Ankara. Phone number: +90 3123051094-120. e-mail: asli.akyol@hacettepe.edu.tr.

Giriş

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından obezite; vücutta sağlığı bozabilecek ölçüde anormal veya aşırı yağ birikimi olarak tanımlanmaktadır (WHO, 2018). Ciddi sosyal ve psikolojik yönleri olan, neredeyse tüm yaş gruplarını ve sosyo-ekonomik düzeyleri etkileyen, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde sorun oluşturan kompleks bir hastalıktır (WHO, 2017). Basit karbonhidrat ve doymuş yağlardan zengin, yoğun miktarda enerji içeren; karbonhidrat, yağ ve protein içeriği ve miktarı oldukça çeşitlilik gösteren Batı tarzı diyet tüketiminin dünyada yayılmasının bir sonucu olarak obezite görülme oranı 1975'den 2016'ya kadar neredeyse üç katına çıkmıştır (Varlamov, 2017; WHO, 2018). İnsanlarda obezite; beden kütle indeksi (BKİ), vücut yağ bileşimi, vücut yağ dağılımı ile bel çevresi ve bel/kalça oranına dayanan yöntemlerle değerlendirilmektedir (Thibault, 2013). Obezitenin, makrofaj infiltrasyonu ve proinflamatuvar sitokinlerin artmış üretimi ile karakterize edilen kronik bir inflamatuvar durum olduğu iyi bilinmektedir (Murakami, 2017). Bu durumlar insülin direncinin ve obeziteye bağlı komplikasyonların gelişiminde rol oynar (Murakami, 2015).

Obezite temelli hastalıkların patogeneğinde ağırlık artışıyla oluşan fiziksel sorunlar ile hatalı beslenme alışkanlıklarının oluşturduğu metabolik sorunların yanı sıra bir endokrin doku olarak yağ doku (adipoz doku) da rol almaktadır. İki yüz altmıştan fazla farklı protein ve peptid salgılayan adipoz doku, önemli bir endokrin organ olarak da anılmaktadır (Gürbüz, Yetiş ve Çelikcan, 2016). Adipoz doku sadece trigliserit (TG) depolanması ile değil besinle ilgili nöronal ve hormonal sinyallere yanıt oluşturarak; ayrıca beslenme, termogenez, bağışıklık sistemi ve nöroendokrin fonksiyonları kontrol eden leptin, adiponektin, rezistin, omentin, retinol bağlayıcı protein-4, fibroblast büyüme faktörü-21 (FGF-21), visfatin, apelin, adiposin gibi adipokinlerin salgılanmasını sağlayarak enerji homeostazında önemli bir rol oynamakta olan son derece aktif bir dokudur (Cesur ve Gökçimen, 2012; Gürbüz ve diğ., 2016). Enerji dengesi sıkı bir şekilde düzenlenmesine rağmen; aşırı yeme davranışı ve hareketsiz yaşam tarzı adipoz doku ve diğer periferik dokularda aşırı lipid birikimini tetiklemektedir (Murakami, 2017).

Taurin (2-aminoetan sülfonik asit), bir karboksilik asit grubunun yerine geçmiş bir sülfonik asit grubuna sahip olarak diğer amino asitlerden farklılık gösteren kükürtlü bir amino asittir. Memelilerin beyin, kalp, karaciğer, nötrofil, retina ve böbreklerinde yüksek konsantrasyonlarda bulunmaktadır (Sattari ve Mashayekhi, 2015). Memelilerde en çok bulunan (vücutta %0,1 oranında; hücre içi 20-50 milimolar düzeyinde) serbest amino asitlerden biridir. Diğer hücre içi amino asitler ise mikromolar konsantrasyonlarda bulunmaktadır. Endojen olarak metionin ve sistein amino asitlerinden sistein dioksijenaz (CDO) ve sistein sülfonat

dekarboksilaz (CSD) enzimleri aracılığıyla sentezlenebilmesinin yanı sıra, özellikle balık ve kabuklu deniz ürünleri aracılığıyla diyetle de alınabilmektedir. Endojen sentez sırasında oluşan moleküllerden hipotaurinin taurine oksidasyonunun enzimatik reaksiyon olup olmadığı hala belirsizliğini korumaktadır. Taurin, hücre homeostazisinin temel bir düzenleyicisi olarak kabul edilmektedir (Murakami, 2015, 2017; Wen ve diğ., 2018). Taurinin safra asidi konjugasyonundaki işlevi iyi bilinmekte olup; bunun yanı sıra son zamanlarda osmotik regülasyon, antioksidan aktivite, glikoz ve lipid metabolizmasının modülasyonu, antiinflamasyon, kalsiyum iyonu (Ca²⁺) modülasyonu, hücre membranı stabilizasyonu ve nöromodülasyon gibi etkilerinin de bulunduğu ortaya çıkmıştır (Murakami, 2015, 2017). Taurin, hücre düzeyinde bir anti-obezite ajanı olarak görev yapabilmektedir. Taurin, lipid birikiminde hücre yolakları modüle ederek ve mobilitayı uyararak yağ birikimini azaltmada önemli bir rol oynamaktadır (Sattari ve Mashayekhi, 2015). Sadece taurin değil, aynı zamanda taurin ile konjuge olmuş safra asitleri ve vücutta taurinin dönüşümü ile oluşan taurin kloraminlerinin (Tau-Cl) de obezitenin ilerlemesini etkileyebildiği belirtilmektedir (Murakami, 2015). Her ne kadar taurinin anti-obezite etkisinden sorumlu olan mekanizmalar açıklanmaya devam etse de taurinin lipid metabolizması, enerji harcaması, oksidatif stres ve inflamasyonun baskılanması gibi birden çok etki mekanizmasına sahip olduğu bildirilmiştir (Murakami, 2015, 2017). Bu derlemenin amacı; bir amino asit olan taurinin obezite ve yağ doku üzerindeki etkilerini incelemektir.

Taurinin Obezite Üzerindeki Etkileri

Taurinin, obezite ile ilişkisinde lipid ve glikoz metabolizmasını düzenlediği, enerji harcamasını arttırdığı, inflamasyonu baskıladığı ve iştahı inhibe ettiği bildirilmiştir. Diyetle düzenli taurin alımının, obezite, diyabet, hiperlipidemi ve hipertansiyon gibi metabolik hastalık riskini azalttığı öne sürülmüştür. Günlük diyetinde daha fazla oranda balık tüketenlerin; kırmızı et tüketimi çok olanlardan veya vejetaryenlerden daha yüksek vücut taurin seviyelerine sahip olması beklenmektedir (Murakami, 2017). Taurin desteğinin, plazma taurin seviyesini artırdığı, inflamatuvar ve oksidatif belirteçlerin plazma seviyelerini azalttığı ve insanlarda plazma adiponektin seviyesini arttırdığı bildirilmiştir. Bu da taurinin, adipozitler tarafından sentezlenen ve salınan; obeziteye karşı işlevleri olan önemli bir amino asit olduğunu göstermektedir (Murakami, 2015). Taurinin metabolik disfonksiyonları inhibe ettiği moleküler mekanizmayı daha fazla açıklığa kavuşturmanın önemli olduğu belirtilmiştir (Kim ve diğ., 2019).

Taurinin vücut ağırlığını azaltmada bir destek olarak kullanımı ve etkileri yüksek yağlı diyetle (HF) obezite oluşturulan hayvanlarda gösterilmiştir (Cao, Jin, Li, Zhou ve Yang, 2016).

Yapılan bir çalışmada; 6 hafta süresince kontrol diyeti veya proteinden kısıtlı diyet tükettikten sonra 8 hafta süresince HF ile beslenen süttan kesilmiş C57BL/6 ırkı farelerin yarısının içme sularına %5 oranında taurin desteği yapılmıştır. Müdahale sonrasında taurin desteğinin hipotalamik insülin etkisini artırarak aşırı yeme davranışını, glikoz intoleransını ve obeziteyi önlediği gösterilmiştir (Camargo ve diğ., 2013). Kontrol diyeti, HF veya HF + taurin (%3 w/v) ile 8 hafta boyunca beslenen 5 haftalık Sprague-Dawley ırkı sıçanlar arasında serum adiponektin düzeyleri HF ile obezite oluşturulmuş taurinli su tüketen grupta HF grubuna kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Serum taurin düzeyleri serum total kolesterol (TC) düzeyi ile negatif; serum adiponektin düzeyiyle pozitif ilişkili bulunmuştur. Diyete taurin eklenmesinin obezite üzerindeki olumlu etkileri bu mekanizmalarla gösterilmiştir (You, Zhao, Kim ve Chang, 2013). Başka bir çalışmada 14 hafta boyunca %5 taurin desteğinin %60 yağ içeren HF ile obezite oluşturulan C57BL/6J farelerinde vücut ağırlık kazanımını, beyaz yağ doku (BYD) ağırlığını, makrofajlar tarafından adipoz doku infiltrasyonunu anlamlı derecede azalttığı; inflamatuvar sitokinlerin üretimi ve hiperglisemi gelişimini baskıladığı gösterilmiştir (Lin ve diğ., 2013). Adipoz dokudaki makrofaj miktarı yağlanma ile doğrudan ilişkilidir. Visseral yağ dokudaki (VYD) makrofaj miktarı, derialtı yağ dokudakinden (DYD) fazladır. Ayrıca DYD ve VYD, adipokin sentezleme yetenekleri açısından farklılık göstermektedir (Berköz ve Yalın, 2008). Erkek Wistar sıçanlarının diyetlerine 14 gün boyunca %5 oranında taurin eklenmesinin; hepatik kolesterol esteri sentezini anlamlı derecede azaltıp yağ asit oksidasyonunu anlamlı derecede artırdığı göstermiştir (Fukuda, Yoshitama, Sugita, Fujita ve Murakami, 2011).

Taurinin obezite üzerindeki etkilerini inceleyen insanlar üzerinde yapılan çalışma sayısı sınırlıdır. 16'sı obez 20-45 yaş arası 24 kadın üzerinde yapılan bir çalışmada 8 hafta süresince 3 gram/gün (g/gün) taurin desteğinin plasebo grubuna kıyasla plazma taurin düzeylerini %97 oranında, plazma adiponektin düzeylerini %12 oranında artırdığı; inflamatuvar belirteç olan yüksek duyarlıklı C reaktif protein (CRP) düzeylerini %29 oranında azalttığı gösterilmiştir. Vücut ağırlığı açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir (Rosa, Freitas, Deminice, Jordão ve Marchini, 2014). Yaş ortalaması 20,3 olan 30 üniversite öğrencisi üzerinde yapılan bir araştırmada 7 hafta süresince 3g/gün oral taurin desteğinin bireylerin vücut ağırlığını ve plazma TG düzeylerini taurin eklenmeyen gruba kıyasla anlamlı derecede azalttığı gösterilmiştir (Zhang ve diğ., 2004). 2015 yılında yayımlanan bir araştırmada taurin içeriği yüksek olan çok sayıda deniz ürünü tüketiminin; 24 saatlik idrar taurin/kreatinin oranına göre azalmış obezite, diyabet, dislipidemi ve hipertansiyon gibi metabolik hastalık gelişme riski ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (Sagara ve diğ., 2015). Yapılan çalışmalara bakıldığında taurinin

etkinliğinin müdahale dozuna veya süresine ve insanlarda seçilen hasta modeline bağlı olabildiği bildirilmiştir (Murakami, 2017).

Yağ Doku ve Taurinin Yağ Doku Üzerindeki Etkileri

Kahverengi ve beyaz yağ doku

Endokrin bir organ olarak adipoz doku regülasyonunun bozulmasının pozitif enerji dengesinin oluşmasında birincil etmen olduğu öne sürülmüştür (Hall, 2017). Kemirgenler insan obezite çalışmalarında en çok kullanılan klinik öncesi model olmasına rağmen kemirgenlerin adipoz doku depoları insanlardan oldukça farklıdır. Bu depolardaki adipozitler metabolik çeşitlilik göstermekte ve doğası gereği türler arasında değişmektedir. İnsan ve kemirgenlerde adipoz dokuda artışla ilişkili yapısal ve hormonal faktörler çoğunlukla benzerdir (Chusyd, Wang, Huffman ve Nagy, 2016). Adipoz doku; geleneksel olarak kahverengi yağ doku (KYD) ve BYD olarak sınıflandırılrsa da son yıllarda bej yağ dokunun da varlığı tanımlanmıştır (Marroquín ve Willoughby, 2015). Temel fonksiyonu fazla tüketilen enerjinin TG olarak depolanması olan BYD; vücut ağırlığının %10-20'sini oluşturmakta olup vücutta en çok bulunan adipozit türü beyaz adipozitlerdir (Berköz ve Yalın, 2008; Marroquín ve Willoughby, 2015; Sanchez-Gurmaches, Hung ve Guertin, 2016). Obezitenin en karakteristik özelliği yağ dokusundaki aşırı artıştır. BYD obezite ile birlikte artış göstermektedir (Berköz ve Yalın, 2008).

Yakın geçmişe kadar yetişkinlerde metabolik aktif KYD bulunmadığı, KYD'nin kemirgenlerde ve yeni doğanlarda bulunduğu; doğumdan sonraki birkaç yıl içerisinde bu dokunun hızla kaybolduğu, yetişkinlerde sadece bu dokudan kalan kalıntı miktarı kadar KYD bulunduğu kabul edilmekteydi. Son çalışmalarda yetişkinlerde de metabolik aktif KYD bulunduğu; ancak bu dokunun kemirgenlerden farklı yerleşime sahip olduğu gösterilmiştir (Cypess ve diğ., 2009; Nedergaard, Bengtsson ve Cannon, 2007; Sanchez-Gurmaches ve diğ., 2016). KYD'nin temel görevi enerji harcanmasını ve hücrede depolanan enerjinin adenosin trifosfat (ATP) üretimi olmadan ısı olarak salınımını yani "non shivering" termogenezi sağlamaktır (Berköz ve Yalın, 2008; Sanchez-Gurmaches ve diğ., 2016). Burada sorumlu mekanizmada ısı, mitokondriyel iç membran boyunca proton gradiyentinin yayılması ile üretilmektedir ve bu işlem mitokondriyel *uncoupling protein-1* (ayırıcı protein-1) (UCP-1) bağımlıdır (Trayhurn, 2016). Kahverengi adipozitlerin UCP-1 ekspresyonları yüksektir (Berköz ve Yalın, 2008; Marroquín ve Willoughby, 2015; Sanchez-Gurmaches ve diğ., 2016). KYD'nin karakteristik genleri UCP-1, peroksizom proliferatör aktive reseptör-gama koaktivatör 1-alfa (PGC-1 α), 16 içeren PR etki alanı proteini (PRDM16), β -3 adrenoreseptör ve deiyodinaz tip II'dir (Reddy, Tan, Barber ve Randeve, 2014).

Bej yağ doku

Son zamanlarda varlığı ortaya çıkan bej yağ doku ayrıca “*brite*” (beyaz hücrelerde kahverengileşme) veya “kahverengi benzeri adipoz doku” olarak bilinmektedir (Marroquín ve Willoughby, 2015; Zafrir, 2013). Yapı olarak BYD’ye benzer ancak bazı uyarılar altında (β -adrenerjik uyarılma, diyet veya soğuğa maruziyet) ısı üretimini ve enerji harcamasını artırma yeteneklerine sahiptir. Bu da işlev olarak KYD’ye benzemesini sağlar. Bej adipozitler, derialtı ve visseral BYD içinde eksprese edilmektedir. Karakteristik genleri; transmembran proteini 26 (TMEM26), t-box protein 1 (TBX1) ve kısa boylu homeobox 2 (SHOX2)’dir (Marroquín ve Willoughby, 2015). Bej adipozitler irisin gibi uyarılara yanıt olarak BYD’nin farklılaşmasıyla veya kahverengi öncü-adipozitlerden oluşturulabilmektedir (Reddy ve diğ., 2014). Irisin gibi bazı moleküller bej adipozitlerin gelişimini etkileyebilmekte olup PGC-1 α , FGF-21 ve PRDM16 gibi bazı moleküller de hem bej hem de kahverengi adipozitlerin gelişimini etkilemektedir (Zafrir, 2013). BYD’ye KYD benzer özellik kazandıran mekanizmalar yani “BYD’nin kahverengileşmesi” diyet kaynaklı obezitenin önlenmesi ve insülin duyarlılığında artış gibi olumlu etkilere yol açabilmektedir. Kemirgenlerde BYD’nin kahverengileştirilmesinin; irisin ve FGF-21 gibi hormonlar ve sitokinler ve ayrıca PRDM16 yoluyla transkripsiyonel modülasyon ile sağlanabileceği belirtilmiştir (Qiang ve diğ., 2012). Bej yağ doku da KYD gibi UCP-1 proteini aracılığıyla mitokondriyal enerjinin ısı olarak salınımını sağlar. Termogenezle ilgili UCP1 ve PGC-1 α gibi genleri eksprese eder (Sudhakar, Silambanan ve Ramakrishnan, 2018). Bej yağ dokuda UCP-1 ekspresyonu uyarılmamış durumda azdır (Okla, Kim, Koehler ve Chung, 2017).

Taurinin Yağ Doku Üzerindeki Etkileri

Taurin, BYD, karaciğer ve böbrekte aktif olarak sentezlenmektedir (Murakami, 2015, 2017; Wen ve diğ., 2018). Taurin sentezinde yer alan CDO enzimi karaciğer, BYD ve KYD gibi dokularda yüksek düzeyde eksprese edilmektedir (Wen ve diğ., 2018). Taurinin adipoz doku üzerindeki doğrudan etkisinin, obezite patogenezinde en önemli faktör olduğu düşünülmektedir (Murakami, 2017). BYD’nin taurin sentezleme aktivitesi; adipozitlerin farklılaşma ve hipertrofi sürecinde değişmektedir (Kim ve diğ., 2019). Obez farelerde adipoz doku taurin sentezinin azaldığı, obezitenin kan taurin düzeyinin azalmasına neden olduğu ve bunun daha sonra obeziteyi teşvik ederek bir kısır döngü oluşumuna yol açtığı; diyetle taurin eklenmesinin bu kısır döngüyü bozarak obeziteyi önleyebileceği ileri sürülmektedir (Tsuboyama-Kasaoka ve diğ., 2006).

Yapılan bir çalışmada 5 hafta süresince intraperitoneal olarak günlük vücut ağırlığı kilogramı başına 0,1-0,2 g (0,1-0,2 g/kg v.a/gün) taurin desteğinin sıçanların vücut sıcaklıklarını, KYD ağırlıklarını, yağ dokusundaki PGC-1 α düzeylerini ve KYD PGC-1 α ekspresyonlarını kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede artırarak enerji metabolizmasını düzenleyip obeziteyi önlediği gösterilmiştir (Cao ve diğ., 2016). Aktif KYD, termogenezin sürdürülebilmesi için FGF-21 gibi adipokinler salgılayarak endokrin bir organ olarak görev yapmaktadır (Sanchez-Gurmaches ve diğ., 2016). KYD aktivitesinin insanlarda BKİ ile ters ilişkili olduğu, obez bireylerde zayıf bireylere kıyasla daha az bulunduğu ve yaşla birlikte azaldığı belirtilmiştir (Sanchez-Gurmaches ve diğ., 2016; Trayhurn, 2016). Kemirgenlerde de obezite gelişimi ile negatif ilişkili olduğu bildirilmiştir (Zafir, 2013).

Bir çalışmada; HF ile obezite oluşturulup 8 hafta süresince içme sularına %5 oranında taurin eklenen erkek C57BL/6J ırkı farelerde vücut ağırlığı, peri-epididimal yağ ve retroperitoneal yağ ağırlığının anlamlı derecede azaldığı; AMP ile aktive edilmiş protein kinazda (AMPK) artışla ilişkilendirilen karaciğer glikoz kontrolünün düzeldiği gösterilmiştir (Batista ve diğ., 2013). Yağdan gelen enerji oranı %45 olan bir HF ile obezite oluşturulmuş ICR türü farelerde içme sularına 28 hafta boyunca %2 oranında taurin eklenmesiyle BYD'de adipogenezle ilgili genler olan peroksizom ploriferatör aktive reseptör alfa (PPAR- α), PPAR-gama (PPAR- γ), CCAAT arttırıcı-bağlayıcı protein alfa (C/EBP- α) ve C/EBP- β 'nin *down-regülasyonu* ve dolayısıyla adipogenezde azalma gözlenmiştir. Ayrıca taurin taşıyıcı ekspresyonu ile adiponektin, leptin, interlökin-6 (IL-6) gibi yağ doku spesifik genlerin benzer şekilde düzenlendiği gösterilmiştir (Kim ve diğ., 2019). Sütten kesilme zamanından 12. aya kadar içme sularına %5 oranında taurin eklenen dişi, genetik olarak leptin eksikliği bulunan obez farelerde (*ob/ob*) taurin desteği, retroperitoneal ve perigonadal BYD ile skapulalar arası KYD ağırlıklarını taurin eklenmeyen gruba kıyasla anlamlı derecede değiştirmese de plazma TG düzeylerini ve insülin salınımını anlamlı derecede düşürmüştür. Taurin eklenmesi ayrıca glikoz toleransını ve insülin duyarlılığını düzeltmiştir. Bu durum kısmen iskelet kasında artmış AMPK aktivitesine bağlanmıştır (Borck ve diğ., 2018).

İçme suyuna eklenen %0,35-0,7 oranında taurinin, hamsterlarda %7 oranında tereyağı içeren bir HF'ye bağlı gelişen non-alkolik hepatik steatozu iyileştirdiği, PPAR- α ve UCP-2 gen ekspresyonunu *up-regüle* ederek karaciğerde beta (β)-oksidasyonu ve enerji harcamasını artırdığı bildirilmiştir (Chang ve diğ., 2011). BYD'de eksprese edilen UCP-2 proteini fonksiyonel olarak KYD UCP-1'ine benzerdir. UCP-1'in aksine UCP-2 soğukla uyarılan termogenezde görev almamaktadır. Pankreas β -hücrelerinde ATP üretimini kontrol ederek

insülin salgılanmasını düzenler. Bu hücrelerdeki ekspresyonu da başlıca KYD'de eksprese edilen PGC-1 α aktivitesi ile bağlantılıdır (Donadelli, Dando, Fiorini ve Palmieri, 2014; Erden, Tekin, Kırbağ ve Sandal, 2015; Marroquín ve Willoughby, 2015; Rousset ve diğ., 2004). Diyete eklenen taurinin, HF ile indüklenen obez farelerin BYD'lerinde PGC-1 α , PPAR- α , PPAR- γ ve UCP-2 mRNA ekspresyonunu artırdığı gösterilmiştir (Tsuboyama-Kasaoka ve diğ., 2006). Taurinin, adipoz dokularındaki yağ yakımını; enerji harcamasının güçlü bir düzenleyicisi olan PGC-1 α artışıyla uyardığı ve BYD'de β -oksidasyon ile enerji harcamasını artırarak da anti-obezite etkisi gösterdiği belirtilmiştir (Murakami, 2015). Taurinin yağ asidi β -oksidasyonunu artırıp yağ dokusu hipertrofini azalttığı da öne sürülmüştür (Haidari, Asadi ve Ahmadi-Angali, 2019).

Taurin-Obezite İlişkisinde Sirtuinlerin ve Yağ Doku Kahverengileşmesinin Rolü

Kafeterya diyeti (CAF); Batı toplumlarında sıklıkla ve yaygınlıkla tüketilen, lezzeti ve enerji yoğunluğu yüksek çeşitli besinlerden oluşan, obezite ve obezite ile ilişkili hastalık pandemisi ile ilişkili olan bir diyettir (Buyukdere, Gulec ve Akyol, 2019; Sampey ve diğ., 2011). CAF ile obezite oluşturulan erkek albino sıçanlarda CAF, sıçanların serum adiponektin ve hepatik sessiz bilgi regülatörü-1 (sirtuin-1/SIRT1) düzeylerini anlamlı derecede düşürmüştür; serum IL-6 ve FGF-21 düzeylerini ise anlamlı derecede yükseltmiştir. 12 hafta süresince oral yoldan distile suda çözdürülmüş 500 mg/kg v.a/gün taurin verilen sıçanların serum IL-6 ve FGF-21 düzeylerinin anlamlı derecede düştüğü; serum adiponektin ve hepatik SIRT1 düzeylerinin anlamlı derecede arttığı gözlenmiştir. Bu çalışmada CAF tüketiminin hepatik SIRT-1'i uyararak FGF-21 ekspresyonunu, üretimini ve karaciğerden salınımını artırdığı; taurinin de SIRT-1 – FGF-21 eksenini engelleyerek ve hepatik SIRT1'i artırıp FGF-21'i azaltarak zararlı etkileri önlediği gösterilmiştir (Abd Elwahab, Ramadan, Schaal ve Tolba, 2017). 2019 yılında yayımlanan güncel bir araştırmada 14 hafta boyunca HF uygulamasıyla obezite oluşturulan C57BL6 ırkı erkek farelerde 5 hafta süresince intraperitoneal olarak 150 mg/kg v.a/gün taurin uygulamasının; farelerin kilo alımlarını, vücut yağ yüzdelerini ve inguinal BYD büyüklüklerini anlamlı derecede azalttığı gösterilmiştir. Taurin uygulamasının ayrıca insülin duyarlılığını anlamlı derecede düzelttiği, enerji harcamasını ve adaptif termogenezi anlamlı derecede artırdığı da bildirilmiştir. Bunların yanı sıra taurin desteğinin, inguinal BYD'de termogenik özelliğe sahip genler olan UCP1 ve PGC-1 α genlerinin ekspresyon düzeylerini anlamlı derecede artırarak inguinal BYD'nin kahverengileşmesini uyardığı da ortaya konmuştur (Guo, Li, Peng, Guo ve Tang, 2019).

Diyetsel faktörler; KYD aktivasyonu ve termogenezin çevresel düzenleyicileri olarak görev yapabilmektedir (Okla ve diğ., 2017). BYD'nin kahverengileşmesinin obezite ve buna bağlı komplikasyonlarla mücadelede güçlü bir strateji olabileceği ve diyetin, soğukla ve β -adrenerjik uyarılma dışında kahverengileşmeyi uyarmada bir rolü olabileceği belirtilmiştir (Garcia-Ruiz ve diğ., 2015). UCP-1, PPAR- α , PPAR- γ , AMPK/PGC-1 α , PRDM16 başta olmak üzere farklı sinyalizasyon yolları aracılığıyla epigenetik modülasyon ve β 3-adrenerjik reseptör aktivasyonu ile kahverengi ve bej adipozit termogenezinin başlatıldığı belirtilmiştir (Okla ve diğ., 2017). Karaciğer kaynaklı FGF-21, iskelet kası kökenli irisin ve sirtuin proteinleri gibi proteinler beyaz adipozitlerin kahverengi benzeri özellikler kazanmasında yani BYD'de kahverengileşmenin uyarılmasında önemli metabolik regülatörlerdir (Lo ve Sun, 2013; Sudhakar ve diğ., 2018; Tapia ve diğ., 2018). Sirtuinler; metabolik homeostazda kilit rol oynayan nikotinamid adenin dinükleotid⁺ bağımlı bir protein deasetilasyon enzimi grubudur. Özellikle SIRT1, genom stabilitesini, transkripsiyonunu ve epigenetik düzenlemeye katkıda bulunan birçok enzim aktivitesini etkiler. Yedi sirtuin geninin tamamı insan ve kemirgen KYD, BYD ve karaciğerinde ekspresyon edilmektedir. Ekspresyon düzeyleri farklılık göstermekle birlikte insanlarda ve deneysel obezite modellerinde SIRT1 ekspresyon düzeylerinde azalma gösterilmiştir. SIRT1'in, KYD farklılaşması ve aktivasyonu ile BYD'nin kahverengileşmesini uyarırken, BYD'nin büyümesini geciktirmede rol oynadığı gösterilmiştir. Sirtuinlerin obeziteye karşı ve kahverengileşmedeki deasetilasyon aktivitesi hedef genleri arasında PPAR- α , PPAR- γ , PGC-1 α , PRDM16 yer almaktadır (Sudhakar ve diğ., 2018).

Sonuç ve Öneriler

Obezite, dünyada gittikçe yaygınlaşan ve küresel sonuçları olan bir halk sağlığı sorunu olup insülin direnci, dislipidemi, kardiyovasküler hastalıklar gibi yaygın olarak görülen kronik rahatsızlıklar için bir risk faktörüdür. Kükürlü bir amino asit olan taurinin obezite üzerindeki etkileri son yıllarda tartışma konusu olmuştur. Taurinin özellikle adipoz doku üzerinde etki ederek vücutta KYD miktarını ve enerji harcamasını artırma, enerji metabolizmasını regüle eden KYD spesifik PGC-1 α gibi genlerin ekspresyon düzeylerini düzenleme, bir adipokin olan FGF-21'in obezite durumunda artmış düzeylerini azaltma, son yıllarda obeziteye karşı özellikleri gösterilen sirtuin-1 proteini ile adiponektin seviyelerini artırma; ayrıca glikoz ve lipid metabolizmasını düzenleme gibi etkileri bulunmaktadır. Son yıllarda obeziteye karşı verilen mücadelede BYD kahverengileşmesi oldukça ön plana çıkmaktadır. Taurinin; FGF-21, irisin, UCP1, sirtuinler ve bej yağ dokuya spesifik moleküller aracılığıyla yağ doku

kahverengileşmesi üzerinde olumlu etki gösterip göstermediği ise henüz net olmayıp bu konuda yapılmış kapsamlı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Çıkar Çatışması

Yazarlar ya da yazı ile ilgili bildirilen herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Kaynakça

- Abd Elwahab, A. H., Ramadan, B. K., Schaalan, M. F., & Tolba, A. M. (2017). A Novel Role of SIRT1/FGF-21 in Taurine Protection Against Cafeteria Diet-Induced Steatohepatitis in Rats. *Cell Physiol Biochem*, 43(2), 644-659.
- Batista, T. M., Ribeiro, R. A., da Silva, P. M. R., Camargo, R. L., Lollo, P. C. B., Boschero, A. C., ve diğerleri. (2013). Taurine supplementation improves liver glucose control in normal protein and malnourished mice fed a high-fat diet. *Mol Nutr Food Res*, 57(3), 423-434.
- Berköz, M., & Yalın, S. (2008). Yağ Dokusunun İmmünolojik ve İnflamatuvar Fonksiyonları. *Mersin Univ Sag Bil Derg*, 1(1), 1-9.
- Borck, P. C., Vettorazzi, J. F., Branco, R. C. S., Batista, T. M., Santos-Silva, J. C., Nakanishi, V. Y., ve diğerleri. (2018). Taurine supplementation induces long-term beneficial effects on glucose homeostasis in ob/ob mice. *Amino Acids*, 50(6), 765-774.
- Buyukdere, Y., Gulec, A., & Akyol, A. (2019). Cafeteria diet increased adiposity in comparison to high fat diet in young male rats. *PeerJ*, 7, e6656.
- Camargo, R., Batista, T., Ribeiro, R., Velloso, L., Boschero, A., & Carneiro, E. (2013). Effects of taurine supplementation upon food intake and central insulin signaling in malnourished mice fed on a high-fat diet. İçinde A. El Idrissi & W. L'Amoreaux (Eds.), *Taurine 8 Volume 2: Nutrition and Metabolism, Protective Role, and Role in Reproduction, Development, and Differentiation* (pp. 93-103). New York, NY: Springer.
- Cao, P. J., Jin, Y. J., Li, M. E., Zhou, R., & Yang, M. Z. (2016). PGC-1 α may associated with the anti-obesity effect of taurine on rats induced by arcuate nucleus lesion. *Nutr Neurosci*, 19(2), 86-93.
- Cesur, G., & Gökçimen, A. (2012). Yağ Dokusunun İşlevsel Sırları. *ADU Tip Fak Derg*, 13(2), 47-53.
- Chang, Y. Y., Chou, C. H., Chiu, C. H., Yang, K. T., Lin, Y. L., Weng, W. L., ve diğerleri. (2011). Preventive effects of taurine on development of hepatic steatosis induced by a high-fat/cholesterol dietary habit. *J Agric Food Chem*, 59(1), 450-457.
- Chusyd, D. E., Wang, D., Huffman, D. M., & Nagy, T. R. (2016). Relationships between Rodent White Adipose Fat Pads and Human White Adipose Fat Depots. *Front Nutr*, 3, 10.
- Cypess, A. M., Lehman, S., Williams, G., Tal, I., Rodman, D., Goldfine, A. B., ve diğerleri. (2009). Identification and importance of brown adipose tissue in adult humans. *N Engl J Med*, 360(15), 1509-1517.
- Donadelli, M., Dando, I., Fiorini, C., & Palmieri, M. (2014). UCP2, a mitochondrial protein regulated at multiple levels. *Cell Mol Life Sci*, 71(7), 1171-1190.
- Erden, Y., Tekin, S., Kırbağ, S., & Sandal, S. (2015). Mitochondrial Uncoupling Proteins in the Brain: Their Structure, Function and Physiological Roles [Beyindeki Mitokondriyal Eşleşme Bozucu Proteinler: Yapısı, İşlevi ve Fizyolojik Roller]. *Med-Science*, 4(2), 2289-2307.
- Fukuda, N., Yoshitama, A., Sugita, S., Fujita, M., & Murakami, S. (2011). Dietary taurine reduces hepatic secretion of cholesteryl ester and enhances fatty acid oxidation in rats fed a high-cholesterol diet. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)*, 57(2), 144-149.
- Garcia-Ruiz, E., Reynes, B., Diaz-Rua, R., Ceresi, E., Oliver, P., & Palou, A. (2015). The intake of high-fat diets induces the acquisition of brown adipocyte gene expression features in white adipose tissue. *Int J Obes (Lond)*, 39(11), 1619-1629.
- Guo, Y.-Y., Li, B.-Y., Peng, W.-Q., Guo, L., & Tang, Q.-Q. (2019). Taurine-mediated browning of white adipose tissue is involved in its anti-obesity effect in mice. *Journal of Biological Chemistry*, 294(41), 15014-15024.
- Gürbüz, P., Yetiş, G., & Çelikcan, G. (2016). Obezite ve Yağ Dokusu. *TC İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 5(8).
- Haidari, F., Asadi, M., & Ahmadi-Angali, K. (2019). Evaluation of the effect of oral taurine supplementation on fasting levels of fibroblast growth factors, β -Klotho co-receptor, some biochemical indices and body composition in obese women on a weight-loss diet: a study protocol for a double-blind, randomized controlled trial. *Trials*, 20(1), 315.
- Hall, K. D. (2017). A review of the carbohydrate-insulin model of obesity. *Eur J Clin Nutr*, 71(3), 323-326.

- Kim, K. S., Jang, M. J., Fang, S., Yoon, S. G., Kim, I. Y., Seong, J. K., ve diğerleri. (2019). Anti-obesity effect of taurine through inhibition of adipogenesis in white fat tissue but not in brown fat tissue in a high-fat diet-induced obese mouse model. *Amino Acids*, 51(2), 245-254.
- Lin, S., Hirai, S., Yamaguchi, Y., Goto, T., Takahashi, N., Tani, F., ve diğerleri. (2013). Taurine improves obesity-induced inflammatory responses and modulates the unbalanced phenotype of adipose tissue macrophages. *Mol Nutr Food Res*, 57(12), 2155-2165.
- Lo, K. A., & Sun, L. (2013). Turning WAT into BAT: a review on regulators controlling the browning of white adipocytes. *Biosci Rep*, 33(5).
- Marroquín, F., & Willoughby, D. (2015). Factors Regulating Uncoupling Protein-3 (UCP-3) Expression in Skeletal Muscle. *J Nutr Health Food Eng*, 3(1), 00101.
- Murakami, S. (2015). Role of taurine in the pathogenesis of obesity. *Mol Nutr Food Res*, 59(7), 1353-1363.
- Murakami, S. (2017). The physiological and pathophysiological roles of taurine in adipose tissue in relation to obesity. *Life Sci*, 186, 80-86.
- Nedergaard, J., Bengtsson, T., & Cannon, B. (2007). Unexpected evidence for active brown adipose tissue in adult humans. *Am J Physiol Endocrinol Metab*, 293(2), E444-452.
- Okla, M., Kim, J., Koehler, K., & Chung, S. (2017). Dietary Factors Promoting Brown and Beige Fat Development and Thermogenesis. *Adv Nutr*, 8(3), 473-483.
- Qiang, L., Wang, L., Kon, N., Zhao, W., Lee, S., Zhang, Y., ve diğerleri. (2012). Brown remodeling of white adipose tissue by SirT1-dependent deacetylation of Ppargamma. *Cell*, 150(3), 620-632.
- Reddy, N. L., Tan, B. K., Barber, T. M., & Randeve, H. S. (2014). Brown adipose tissue: endocrine determinants of function and therapeutic manipulation as a novel treatment strategy for obesity. *BMC Obes*, 1, 13.
- Rosa, F. T., Freitas, E. C., Deminice, R., Jordão, A. A., & Marchini, J. S. (2014). Oxidative stress and inflammation in obesity after taurine supplementation: a double-blind, placebo-controlled study. *Eur J Nutr*, 53(3), 823-830.
- Rousset, S., Alves-Guerra, M. C., Mozo, J., Miroux, B., Cassard-Doulcier, A. M., Bouillaud, F., ve diğerleri. (2004). The biology of mitochondrial uncoupling proteins. *Diabetes*, 53 Suppl 1, S130-135.
- Sagara, M., Murakami, S., Mizushima, S., Liu, L., Mori, M., Ikeda, K., ve diğerleri. (2015). Taurine in 24-h Urine Samples Is Inversely Related to Cardiovascular Risks of Middle Aged Subjects in 50 Populations of the World. *Adv Exp Med Biol*, 803, 623-636.
- Sampey, B. P., Vanhoose, A. M., Winfield, H. M., Freemerman, A. J., Muehlbauer, M. J., Fueger, P. T., ve diğerleri. (2011). Cafeteria diet is a robust model of human metabolic syndrome with liver and adipose inflammation: comparison to high-fat diet. *Obesity (Silver Spring)*, 19(6), 1109-1117.
- Sanchez-Gurmaches, J., Hung, C. M., & Guertin, D. A. (2016). Emerging Complexities in Adipocyte Origins and Identity. *Trends Cell Biol*, 26(5), 313-326.
- Sattari, M., & Mashayekhi, S. (2015). Obesity and Taurine. *Adv Obes Weight Manag Control*, 2(4), 00022.
- Sudhakar, M., Silambanan, S., & Ramakrishnan, R. (2018). Sirtuins in Adipose Tissue Metabolism. İçinde L. Szablewski (Ed.), *Adipose Tissue* (pp. 29-49). London, UK: IntechOpen.
- Tapia, P., Fernández-Galilea, M., Robledo, F., Mardones, P., Galgani, J. E., & Cortés, V. A. (2018). Biology and pathological implications of brown adipose tissue: promises and caveats for the control of obesity and its associated complications. *Biol Rev*, 93(2), 1145-1164.
- Thibault, L. (2013). Animal Models of Dietary-Induced Obesity. İçinde P. M. Conn (Ed.), *Animal Models for the Study of Human Disease* (1st ed., pp. 277-303). Oregon, USA: Academic Press (Elsevier).
- Trayhurn, P. (2016). Recruiting Brown Adipose Tissue in Human Obesity. *Diabetes*, 65(5), 1158-1160.
- Tsuboyama-Kasaoka, N., Shozawa, C., Sano, K., Kamei, Y., Kasaoka, S., Hosokawa, Y., ve diğerleri. (2006). Taurine (2-aminoethanesulfonic acid) deficiency creates a vicious circle promoting obesity. *Endocrinology*, 147(7), 3276-3284.
- Varlamov, O. (2017). Western-style diet, sex steroids and metabolism. *Biochim Biophys Acta*.

- Wen, C., Li, F., Zhang, L., Duan, Y., Guo, Q., Wang, W., ve diğerleri. (2018). Taurine is Involved in Energy Metabolism in Muscles, Adipose Tissue, and the Liver. *Mol Nutr Food Res*, e1800536.
- WHO. (2017) Controlling the global obesity epidemic. <https://www.who.int/nutrition/topics/obesity/en/> adresinden elde edildi
- WHO. (2018) Obesity and overweight Fact sheet. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/#> adresinden elde edildi
- You, J., Zhao, X., Kim, S., & Chang, K. (2013). Positive correlation between serum taurine and adiponectin levels in high-fat diet-induced obesity rats. İçinde A. El Idrissi & W. L'Amoreaux (Eds.), *Taurine 8 Volume 2: Nutrition and Metabolism, Protective Role, and Role in Reproduction, Development, and Differentiation* (pp. 105-111). New York, NY: Springer.
- Zafir, B. (2013). Brown adipose tissue: research milestones of a potential player in human energy balance and obesity. *Horm Metab Res*, 45(11), 774-785.
- Zhang, M., Bi, L. F., Fang, J. H., Su, X. L., Da, G. L., Kuwamori, T., ve diğerleri. (2004). Beneficial effects of taurine on serum lipids in overweight or obese non-diabetic subjects. *Amino Acids*, 26(3), 267-271.

Özgün araştırma

Üniversite Öğrencilerinde Yaşam Kalitesi Dersinin Sonuçlarının İncelenmesi

Ayla Günal¹ 

Gönderim Tarihi: 29 Aralık, 2019

Kabul Tarihi: 2 Nisan, 2020

Basım Tarihi: 30 Nisan, 2020

Öz

Amaç: Bu çalışmanın amacı yaşam kalitesi dersini alan üniversite öğrencilerinde dersin fiziksel aktivite düzeyi, emosyonel durum ve sağlık okuryazarlığına etkisini araştırmak idi.

Gereç ve yöntem: Yaş ortalaması 20.47±3.69 yıl olan 71 üniversite öğrencisi çalışmaya dâhil edildi. Yaşam kalitesi dersi bir dönem süresince anlatıldı. Her dersin başlangıcında aktarılan bilgilerin kullanıp kullanılmadığına yönelik geri bildirim alındı. Öğrencilerin cinsiyet ve medeni durum bilgileri ile devam ettikleri sınıf, barınma durumları ve alışkanlıkları kaydedildi. Öğrencilerin fiziksel aktivite düzeyleri Uluslararası Fiziksel Aktivite Değerlendirme Anketi kısa form (UFADA-KF) ile, emosyonel durumları Beck Depresyon Anketi (BDA) ile, sağlık okuryazarlığı Türkiye Sağlık Okuryazarlığı Ölçeği-32 (TSOY-32) ile dönemin ilk ve son dersinde değerlendirildi.

Bulgular: Öğrencilerin ilk değerlendirmede UFADA-KF ortalama puanlarının 1602.54±1639.44, son değerlendirme puanlarının 1667.47±1736.31 olduğu tespit edildi. İlk değerlendirmede BDA ortalama puanının 9.87±5.62, son değerlendirme puanının 8.71±5.21 olduğu saptandı. İlk değerlendirmede TSOY-32 puanının 97.92±16.32, son değerlendirme puanının 102.59±15.58 olduğu görüldü. Öğrencilerin UFADA-KF'YA ait tekrarlı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Öğrencilerin BDA'ya ait tekrarlı ölçümleri ile ($p<0.05$) TSOY-32'ye ait tekrarlı ölçümleri ($p<0.01$) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur.

Sonuç: Bu çalışmada üniversite öğrencilerinin bir dönem boyunca devam ettikleri yaşam kalitesi dersinin depresyon düzeyini azaltma ve sağlık okuryazarlığını artırma yönünde kazanımlar sağladığı tespit edildi. Dersin fiziksel aktivite düzeyinde bir değişim oluşturmadığı saptandı.

Anahtar Kelimeler: Üniversite öğrencileri, yaşam kalitesi, fiziksel aktivite, emosyonel durum, sağlık okuryazarlığı.

¹Ayla Günal (Sorumlu Yazar) Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Taşlıçiftlik Yerleşkesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü 2. Kat, Tokat, Tel No:05054545937, e-posta: ayla.gunal@gop.edu.tr.

Original research

Investigating the Results of Quality of Life Course in University Students

Ayla Günal¹ 

Submission Date: 29th of December, 2019

Acceptance Date: 2nd of April, 2020

Pub.Date: 30th of April, 2020

Abstract

Objectives: The aim of this study was to investigate the effect of physical activity level, emotional state and health literacy among university students taking quality of life course.

Materials and Methods: 71 university students with a mean age of 20.47±3.69 years were included in the study. The quality of life course was taught during a semester. Feedback was received at the beginning of each course to see if the information was used. Gender, marital status, class, housing and habits of the students were recorded. Physical activity levels with International Physical Activity Assessment Questionnaire short form (IPAQ-SF), the emotional status with Beck Depression Scale (BDS), health literacy with Turkey Health Literacy Scale-32 (THLS-32) were assessed to students first and last lesson of the semester.

Results: In the first evaluation of the students, the mean score of IPAQ-SF was 1602.54±1639.44, the final assessment score was 1667.47±1736.31. In the first evaluation, the mean score of BDS was 9.87±5.62, the final evaluation score was 8.71±5.21. In the first evaluation, the THLS-32 score was 97.92±16.32, the final assessment score was 102.59±15.58. There was no statistically significant difference between the repeated measurements of IPAQ-SF ($p>0.05$). There was a statistically significant difference between students' repetitive measurements of BDS ($p<0.05$) and repetitive measurements of THLS-32 ($p<0.01$).

Conclusion: In this study, it was found that the quality of life course, which university students continued for one semester, provided gains for decreasing depression level and increasing health literacy. It was determined that the course did not change the physical activity level.

Key Words: *University students, quality of life, physical activity, emotional state, health literacy.*

¹Ayla Günal (Corresponding Author) Tokat Gaziosmanpaşa University, Faculty of Health Sciences, Department of Physical Therapy and Rehabilitation, Tokat Gaziosmanpaşa University Taşlıçiftlik Campus Faculty of Health Sciences, Department of Physical Therapy and Rehabilitation, 2. Floor, Tokat, Phone:05054545937, e-mail: ayla.gunal@gop.edu.tr.

Giriş

Dünya Sağlık Örgütü yaşam kalitesini, kişinin kendi amaçlarına, beklentilerine, standartlarına ve çıkarlarına göre bir kültür ve değer sisteminde kendi yaşamını algılaması olarak tanımlanmaktadır (Dünya Sağlık Örgütü, 2019).

Boylu ve Paçacıoğlu (2016) yaşam kalitesi göstergeleri içinde cinsiyet, yaş, medeni durum, sosyal destek, yaşanılan konut ve özellikleri ile sağlık, eğitim, gelir, iş yaşamı ve serbest zaman aktivitelerinin yer aldığını bildirmiştir. Farklı yaş gruplarında yaşam kalitesi değerlendirmeleri sıklıkla ileri yaşın bir dezavantaj olduğunu göstermektedir (Altuğ, Yağcı, Kitiş, Büker ve Cavlak, 2009). Bununla birlikte genç bireylerde yaşam kalitesinin hemen her zaman yüksek olduğu söylenemez. Üniversite öğrencilerinde de yaşam kalitesi sağlıkla ilgili faktörler ile birlikte akademik ve sosyal faktörlerden etkilenmektedir (Dost, 2007; Yaran, Ağaoğlu & Tural 2017).

İskelet kaslarının kullanımını gerektiren ve belirli bir enerji harcaması ile sonuçlanan tüm hareketler fiziksel aktivite olarak tanımlanmaktadır. Fiziksel aktivite ile sağlığın hem fiziksel hem de mental boyutlarında olumlu kazanımlar sağlanabilir (Pekçetin ve İnal, 2018). Düzenli fiziksel aktivite bireylerde kendini iyi hissetme ve mutlu olma ile ruhsal ve sosyal sağlığı, kronik hastalıklardan korunma ve aktif yaşlanma ile de gelecekteki yaşantıyı olumlu yönde etkilemektedir (T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, 2014). Literatürde, üniversite öğrencilerinde fiziksel aktivite düzeyinin artması ile yaşam kalitesinde artış olduğu görülmektedir (Kılınç, Bayrakdar, Çelik, Mollaoğulları ve Gencer, 2016; Yıldırım ve Bayrak, 2019). Benzer şekilde spora yönelik tutumları yüksek olan öğrencilerin yaşam kalitelerinin de yüksek olduğu bildirilmiştir (Önal, Yılmaz, Kaldırımcı ve Ağduman, 2017; Yaran ve diğerleri, 2017). Keleş ve Taşkıran (2017) üniversitedeki aktif yaşamın öğrencilerinin yaşam kalitelerini olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte üniversite öğrencilerinde devam edilen program ile fiziksel aktivite düzeyi arasında da farklılıklar söz konusudur. Beden eğitimi ve spor yüksekokulu öğrencilerinin yüksek fiziksel aktivite düzeyinde olduğu, sağlık bilimleri öğrencilerinin ise daha düşük fiziksel aktivite düzeyine sahip olduğu gösterilmiştir (Bozkuş ve diğerleri, 2013; Arslan, Daşkapan ve Çakır, 2016). Sonuçlar eğitim programları ile fiziksel aktivite düzeyinde fark oluşturulabileceğini düşündürmektedir.

Üniversite öğrencilerinde biyolojik, psikolojik ve çevresel faktörler depresyona yol açabilmektedir. Sistematik bir derleme çalışmasında genel popülasyon ile karşılaştırıldığında

üniversite öğrencilerinin oldukça yüksek düzeyde depresyon yaşadıkları gösterilmiştir (Liu ve diğerleri, 2019). Uluslararası eğitim programına devam eden üniversite öğrencilerinde de yüksek düzeyde depresyon ve anksiyete varlığı bildirilmiştir (Shadowen, Williamson, Guerra, Ammigan ve Drexler, 2019) Depresyon, anksiyete ve stres düzeyi yüksek olan öğrencilerde ise yaşam kalitesi düşmektedir (Gan ve Yuen Ling, 2019; Ribeiro ve diğerleri, 2018). Bununla birlikte Naçar, Baykan ve Çetinkaya (2012) tıp fakültesi öğrencilerinde seçmeli olarak verilen stres yönetimi dersinin öğrencilerde tanımlanan tükenmişlik hissinde azalma sağladığını göstermişlerdir. Benzer olarak lisans öğrencilerinde stres yönetimi için tasarlanmış teori temelli çevrim içi uygulamanın pozitif etkileri tanımlanmıştır (Hitz, Frazier ve Meredith, 2015).

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre sağlık okuryazarlığı, sağlıkta iyi olma halinin sağlanması, devam etmesi ve gelişimi için bireylerin sağlık bilgisine ulaşma, bu bilgiyi anlama ve kullanma kabiliyetleri ile istekleri konusundaki bilişsel ve sosyal becerilerdir (Dünya Sağlık Örgütü, 1998). Sorensen ve diğerleri (2012) sağlık okuryazarlığı ile ilgili yapılmış tanımları analiz etmişlerdir. Araştırmacılar “Sağlık okuryazarlığını, insanların sağlık durumlarıyla ilgili olarak günlük yaşamlarında kararlar almak, yaşam kalitelerini arttırmak/sürdürmek için sağlıklarını geliştirme ve hastalıkları önleme amacıyla gerekli sağlık bilgisine erişme, anlama, değer biçme ve bilgiyi kullanmayı sağlayacak bilgi, motivasyon ve yeterlilik” olarak ifade etmişlerdir. Bu bağlamda, sağlık okuryazarlığının zayıf olması bireylerin sağlıksız seçimler yapma, riskli davranışlara sahip olma, kendi sağlığını yönetmekte yetersiz kalmaları ile hastane ortamında tedavi ihtiyaçlarının daha fazla olması anlamına gelmektedir (Kickbusch, Pelikan, Apfel ve Tsouros, 2015). Üniversite öğrencilerinde sağlık okuryazarlığını yaş, cinsiyet, ailenin gelir durumu, anne babanın eğitim durumu, medeni durum ile okunulan programın etkilediği gösterilmiştir (Malatyalı ve Biçer, 2018; Yılmaz Güven, Bulut ve Öztürk, 2018). Bilir (2014) sağlık okuryazarlığını yükseltmede yaşam boyu öğrenmeye vurgu yapmıştır. Güven ve diğerleri (2018) sağlık alanında okuyan üniversite öğrencilerinde eğitim sürecinde sağlık okuryazarlığı konusunun müfredatta yer alması ile farkındalığın artabileceğini bildirmiştir. Şahinöz, Şahinöz ve Kıvanç (2018) sağlık alanında eğitim gören öğrenciler arasında sağlık okuryazarlığı dersini alan öğrencilerin almayan öğrencilere göre okuryazarlık durumunun daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Bununla birlikte Altun (2008) mühendislik programına devam eden üniversite öğrencilerinde

sağlığın gelişimi dersi ile sağlığın gelişimine yönelik davranışlarda pozitif kazanımlar sağlanabileceğini göstermiştir.

Bu çalışmanın amacı, 2018-2019 eğitim öğretim yılında bir dönem boyunca yaşam kalitesi dersini alan üniversite öğrencilerinde dersin fiziksel aktivite düzeyi, emosyonel durum ve sağlık okuryazarlığına etkisini araştırmaktır.

Gereç ve Yöntem

Etik Beyanat

Bu çalışma Eylül 2018-Ocak 2019 tarihleri arasında gerçekleştirildi. Araştırmanın öncesinde Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 18-KAEK-203 nolu 11.09.2018 tarihli izin alındı. Araştırmaya farklı programlarda (eğitim fakültesi, mühendislik ve doğa bilimleri fakültesi, fen edebiyat fakültesi, iktisadi ve idari bilimler fakültesi, ilahiyat fakültesi, sağlık bilimleri fakültesi, beden eğitimi ve spor yüksekokulu) eğitimine devam eden ve ilgili üniversitenin seçmeli ders havuzunda yer alan yaşam kalitesi adlı dersi seçen öğrenciler gönüllük esasına dayalı olarak davet edildi. Dersi yürüten öğretim üyesi tarafından öğrencilere araştırma konusu ile ilgili sözlü ve yazılı (onam formu) bilgilendirme yapıldı. Daha önce yaşam kalitesi ile ilgili herhangi bir eğitim içinde yer alan öğrenciler çalışma dışında bırakıldı.

Süreç

Çalışmada ön değerlendirme formu, Uluslararası Fiziksel Aktivite Değerlendirme Anketi Kısa Formu (Sağlam, Arıkan, Savcı, İnal-İnce ve Boşnak Güçlü, 2010) Beck Depresyon Anketi (Hisli, 1988) ve Türkiye Sağlık Okuryazarlığı Ölçeği-32 (Okyay ve Abacıgil, 2016) kullanıldı. Bireylerin fiziksel aktivite düzeyleri Uluslararası Fiziksel Aktivite Değerlendirme Anketi kısa form ile, emosyonel durumları Beck Depresyon Anketi ile, sağlık sorumluluğu Türkiye Sağlık Okuryazarlığı Ölçeği-32 ile akademik dönemin başında ve sonunda (ilk ders ve son ders olacak şekilde) değerlendirildi. İlk değerlendirme sonrasında, ders içinde anlatılan bilgilerin kullanılıp kullanılmadığı bir sonraki derste sorularak öğrencilerden geri bildirim alındı.

Veri Toplama Araçları

Ön değerlendirme formu: Bu form ile öğrencilerin cinsiyet ve medeni durum bilgileri ile devam ettikleri sınıf, barınma durumları (yurt, öğrenci evi ve aile ile birlikte yaşanan ev) ve alışkanlıkları (sigara ve alkol kullanımı) kaydedildi.

Uluslararası Fiziksel Aktivite Değerlendirme Anketi Kısa Form (UFADA-KF):

Anket, fiziksel aktiviteyi değerlendirmede yaygın olarak kullanılan geçerli ve güvenilir bir ankettir. Kısa sürede büyük gruplara uygulanabilen, ucuz ve elverişli bir yöntem olan anketin Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Sağlam ve diğerleri (2010) tarafından yapılmıştır. Ankette, yürüme, orta şiddetli ve şiddetli aktivitelerde harcanan zaman ile ilgili yedi soru yer almaktadır. Oturmada harcanan zaman ayrı bir soru olarak değerlendirilmektedir. Toplam skorunun hesaplanması yürüme, orta şiddetli aktivite ve şiddetli aktivitenin süre (dakikalar) ve frekans (günler) toplamını içermektedir.

Beck Depresyon Anketi (BDA): Beck (1961) tarafından geliştirilen ölçek, depresyon yönünden riski belirlemek ve depresyon belirtilerinin düzeyini ve şiddet değişimini ölçmek amacıyla kullanılmaktadır. 21 adet kendini değerlendirme cümlesi içeren bir ölçektir. Puan aralığı 0-63 arasında değişir. Toplam puanın yüksek oluşu depresyon belirti düzeyinin ya da şiddetinin yüksekliğini gösterir. Hisli (1988) tarafından Türkçe formunun geçerlilik ve güvenilirliği yapılmıştır.

Türkiye Sağlık Okuryazarlığı Ölçeği-32 (TSOY-32): Ölçek, 15 yaş ve üstü bireylerde sağlık okuryazarlığını değerlendirmek için geliştirilmiştir. 32 maddeden oluşan ölçeğin Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği Okyay ve Abacıgil (2016) tarafından yapılmıştır. Ölçek Avrupa Sağlık Okuryazarlığı Konsorsiyumu tarafından geliştirilen kavramsal çerçeveye dayanmaktadır. Ancak, TSOY-32, orijinal ölçekten farklı olarak, üç değil, iki temel boyut alınarak, 2X4'lük bir matrise dayanarak yapılandırılmıştır. Buna göre, matris iki boyut (tedavi ve hizmet ve hastalıklardan korunma/sağlığın geliştirilmesi) ile dört süreç (sağlıkla ilgili bilgiye ulaşma, sağlıkla ilgili bilgiyi anlama, sağlıkla ilgili bilgiyi değerlendirme, Sağlıkla ilgili bilgiyi kullanma/uygulama) olmak üzere toplam sekiz bileşenden oluşmaktadır (Tablo 1). Ölçeğin her bir maddesi 1 = Çok kolay, 2 = Kolay, 3 = Zor, 4 = Çok zor olarak derecelendirilmiştir. "Hiçbir fikrim yok" ifadesi için 5 kodu kullanılmaktadır. Bu hesaplama sonrasında, 0 en düşük sağlık okuryazarlığını ve 50 de en yüksek sağlık okuryazarlığını göstermektedir.

Tablo 1. TSOY-32'nin 2X4'lük matris bileşenleri ve bu bileşenlere denk gelen madde numaraları

TSOY-32	Sağlıkla ilgili bilgiye ulaşma	Sağlıkla ilgili bilgiyi anlama	Sağlıkla ilgili bilgiyi değerlendirme	Sağlıkla ilgili bilgiyi kullanma/uygulama
Tedavi ve hizmet	1,4,5,7	2,8,11,13	3,9,12,15	6,10,14,16
Hastalıklardan korunma/sağlığın geliştirilmesi	18,20,22,27	19,21,23,25	24,26,28,32	17,29,30,31

Yaşam Kalitesi Dersi

Çalışma ile ilgili etik kurul izni alındıktan sonra dersi alan öğrenciler çalışma hakkında bilgilendirildi ve çalışmaya davet edildi (n=77). Akademik takvime göre ilk ders haftası ilk değerlendirmeler yapıldı ve konu anlatımına başlandı. Ders her hafta 2 saat toplamda 28 saat teorik olarak yürütüldü (1-7 haftalar ile 9-15. haftalar). 8. haftada vize sınavı yapıldı. Ders kapsamında yaşam kalitesinin tanımı, yaşam kalitesini etkileyen faktörler, sağlıkla ilgili yaşam kalitesi (fiziksel aktivite, beslenme, sigara kullanımı ve sonuçları, sağlık sorumluluğu, kişiler arası ilişkiler, maneviyat, stres yönetimi), uyku düzeni, ağrı kontrolü, yorgunluğun azaltılması, emosyonel iyi olma hali, teknoloji ve yaşam kalitesi, üniversite öğrencilerinde yaşam kalitesi ve kentsel yaşam kalitesi konuları anlatıldı. Sağlıkla ilgili yaşam kalitesi başlığı altında, tedavi ve hizmet alımında önemli olan sağlık ile ilgili yazılı ve görsel kaynakları eleştirel olarak değerlendirebilme, sağlıkta uzman kişiden bilgi almanın önemi, hastalıklardan korunma ve sağlığın geliştirilmesinde sigara kullanımının sonuçları, yeterli ve dengeli beslenmenin tanımı, obezite ve sonuçları ile fiziksel aktivitenin önemi, kentsel yaşam kalitesi başlığı altında yaşanan çevrenin sağlığa olan etkileri ve bireysel olarak nelerin yapılabileceği, teknoloji ve yaşam kalitesi dersinde sosyal medya başta olmak üzere yazılı ve görsel teknolojik paylaşımların eleştirel olarak ele alınmasının önemi aktarıldı. Uyku düzeni başlığında uyku bozukluklarının nedenleri ve profesyonel sağlık hizmetine vurgu yapıldı. Bu bağlamda üniversite öğrencilerinde uyku bozukluklarına yönelik ilaç ve/veya madde kullanımının olumsuz sağlık sonuçlarına yol açabileceği bildirildi. Ağrı kontrolü ile ilgili sunum kapsamında ağrının önemli bir işaret olduğu hatalı ilaç kullanımının ciddi sağlık problemlerine neden olabileceği açıklandı. Sağlıkla ilgili yaşam kalitesi başlığı içinde fiziksel aktivitenin tanımı, önemi ve fiziksel aktivite düzeyini artırtmak için neler yapılabileceği aktarıldı. Öğrencilerin fiziksel aktivite yapmaları önünde tanımladıkları bariyerler (yürüyüş yollarının yetersiz olması, müfredat yoğunluğu vb.) tartışıldı ve yerleşke içinde var olan yürüyüş yollarını kullanma gibi yapılabilecek birkaç öneri sunuldu. Aynı başlık kapsamında, stresin tanımı ve nasıl yönetilebileceği, iyi olma hali ve kaliteli yaşam başlığı altında günlük yaşamda iş, aile ve sosyal yaşamın dengesi ile özellikle ruhsal iyilik halinin sağlanabileceği, üniversite öğrencilerinde yaşam kalitesi başlığı altında yalnızlık, mutsuzluk hali gibi negatif emosyonel durumların bir öğrenci kulübünde yer alma ve/veya akranlar ile görüşme ile azabileceği aktarıldı. Tüm derslerde konular ile ilgili tartışma ortamı sağlanarak, öğrencilerin yaşam kalitelerini artırma konusunda fikirleri alındı. Konular ile ilgili literatür sonuçları ve

pozitif kazanımlar için öneriler paylaşıldı. Her dersin başında bir önceki konu ile ilgili paylaşımların yapılması ve öğrencilere yaşam kalitelerini artırma yönünde herhangi bir girişimleri olup olmadığı (örneğin, fiziksel aktivite düzeylerinde artış olup olmadığı) soruldu. Derslere düzenli olarak katılan (n=71) öğrencilere 15. hafta (akademik takviminde son ders haftası) ikinci değerlendirmeler yapıldı.

İstatiksel Analiz

Verilerin istatiksel analizinde SPSS 20 paket programı kullanıldı. Nitel veriler ile ilgili n ve %'lik dilimler tanımlanıp, nicel veriler ile ilgili ortalama ve standart sapma değerleri hesaplandı. Sonuç ölçümlerinin normal dağılım gösterip göstermediği Kolmogorow-Smirnov testi ile değerlendirildi. Ölçümlerin normal dağılım göstermediği tespit edildi ($p<0.05$). İlk ve son ölçümler arasında fark olup olmadığı Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile hesaplandı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi olarak $p<0.05$ kabul edildi.

Bulgular

Çalışmaya dersi alan 77 öğrenci davet edildi, 6 öğrenci derse devam etmedikleri için çalışma dışında bırakıldı. Çalışma 71 öğrenci (%92.2) ile tamamlandı. Öğrencilerin yaş ortalaması 20.47 ± 3.69 yıl idi. Katılımcıların çoğunluğunun kız, bekar ve 3. sınıf öğrencisi olduğu saptandı. Katılımcıların tamamı bir devlet lisesinden mezun olduğunu bildirdi. Katılımcılara ait tanımlayıcı bilgiler tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2. Katılımcılara ait tanımlayıcı bilgiler

Tanımlayıcı Bilgiler	n	%	
Cinsiyet	Kız	45	63.4
	Erkek	26	36.6
Medeni durum	Evli	2	2.8
	Bekar	69	97.2
Devam edilen sınıf	Bir	10	14.1
	İki	24	33.8
	Üç	35	49.3
	Dört	2	2.8
Mezun olunan lise	Devlet Lisesi	71	100
Mevcut yaşanılan yer	Yurt	56	78.9
	Öğrenci evi	7	9.9
	Aile evi	8	11.2
Tanı konulmuş bir sağlık probleminin varlığı	Var	10	14.1
	Yok	61	85.9
Sigara kullanımı	Var	7	9.9
	Yok	64	90.1
Alkol kullanımı	Var	3	4.2
	Yok	68	95.8

Öğrencilerin ilk değerlendirmede UFADA-KF ortalama puanlarının 1602.54 ± 1639.44 , son değerlendirme puanlarının 1667.47 ± 1736.31 olduğu tespit edildi. İlk değerlendirmede BDA ortalama puanının 9.87 ± 5.62 , son değerlendirme puanının 8.71 ± 5.21 olduğu saptandı. İlk değerlendirmede TSOY-32 puanının 97.92 ± 16.32 , son değerlendirme puanının 102.59 ± 15.58 olduğu görüldü. Sonuç ölçümlerine ait minimum, maksimum puanlar ile ortalama ve standart sapma puanları tablo 3’de yer almaktadır.

Tablo 3. Sonuç ölçümlerine ait minimum maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri

Ölçümler		Minimum	Maksimum	X±SD
UFADA-KF	İlk	0	8319	1602.54 ± 1639.44
	Son	0	8772	1667.47 ± 1736.31
BDA	İlk	1	27	9.87 ± 5.62
	Son	0	26	8.71 ± 5.21
TSOY-32	İlk	60	128	97.92 ± 16.32
	Son	57	128	102.59 ± 15.58

UFADA-KF: Uluslararası Fiziksel Aktivite Değerlendirme Anketi Kısa Form

BDA: Beck Depresyon Anketi

TSOY-32: Türkiye Sağlık Okuryazarlığı Ölçeği-32

Öğrencilerin UFADA-KF’YA ait tekrarlı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0.05$). Öğrencilerin BDA’ya ait tekrarlı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0.05$). BDA’ya ait ortalama değerlere bakıldığında son ölçümlerde puanın düştüğü görülmektedir. Dersin depresyon düzeyini düşürme konusunda farkındalık yarattığı düşünülmektedir. Öğrencilerin TSOY-32’ye ait tekrarlı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0.01$). TSOY-32’ye ait ortalama değerlere bakıldığında son ölçümlerde puanın yükseldiği görülmektedir. Dersin sağlık okuryazarlık düzeyini artırma konusunda farkındalık yarattığı düşünülmektedir. Sonuçlar tablo 4’de gösterilmiştir.

Tablo 4. Öğrencilere ait UFADA-KF, BDA, TSOY-32 sonuçlarının karşılaştırılması (Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi)

Ölçümler	İlk Değerlendirme X±SD	İkinci Değerlendirme X±SD	z	p
UFADA-KF	1602.54 ± 1639.44	1667.47 ± 1736.31	-1.045	0.296
BDA	9.87 ± 5.62	8.71 ± 5.21	-2.155	0.031*
TSOY-32	97.92 ± 16.32	102.59 ± 15.58	-5.169	0.000**

UFADA-KF: Uluslararası Fiziksel Aktivite Değerlendirme Anketi Kısa Form

BDA: Beck Depresyon Anketi

TSOY-32: Türkiye Sağlık Okuryazarlığı Ölçeği-32

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada üniversite öğrencilerinin bir dönem boyunca devam ettikleri yaşam kalitesi dersinin fiziksel aktivite düzeyi, emosyonel durum ve sağlık okuryazarlığına etkisi araştırıldı. Elde edilen sonuçlar yaşam kalitesi dersinin üniversite öğrencilerinde depresyon düzeyini azaltma ve sağlık okuryazarlığını artırma yönünde kazanımlar sağladığını gösterdi. Dersin fiziksel aktivite düzeyinde bir değişim oluşturmadığı saptandı.

Yükseköğretim kurumları öğrencilerin yaşam stillerinin değerlendirilmesi ve gelişimini amaçlayan eğitimlerin yapılması için uygun eğitim alanlarıdır. Üniversite eğitiminde fiziksel aktivite, beslenme ve kilo kontrolüne yönelik yapılan eğitimlerin çoğu pozitif sonuçlar sağlamaktadır (Plotnikoff ve diğerleri, 2015). Bu çalışmada farklı programlara devam eden üniversite öğrencilerine sağlıkla ilgili yaşam kalitesi başlığı içinde fiziksel aktivitenin tanımı, önemi ve fiziksel aktivite düzeyini artırtmak için neler yapılabileceği aktarıldı. Dersin aktivite düzeyinde bir değişim oluşturmadığı saptandı. Sonuçların literatürden farklı olduğu görüldü. Bu durumun son değerlendirmelerin final sınavı öncesindeki haftada yapılmış olması ile ilgili olabileceği düşünüldü.

Sağlık alanında eğitim gören üniversite öğrencilerinde kendini tanıma ve farkındalık eğitimlerinin stres, kaygı ve depresyon düzeyinde azalma sağladığı gösterilmiştir (McConville, McAleer ve Hahne, 2017). Üniversite öğrencilerinde bireyin duygularını merkeze alan kendi kendini düzenleme olarak ifade edilen yöntem ile tükenmişlik hali üzerinde azalma ve iyi olma halinde artış sağlanabilir (Dubuc-Charbonneau ve Durand-Bush, 2015). Riet ve ark. hemşirelik ve ebelik öğrencilerinde yedi hafta süresince yapılan stres yönetimi ve farkındalık eğitiminin iyi olma halini artırdığı bildirmiştir (Riet, Rossiter, Kirby Dluzewska ve Harmon, 2015). Bu çalışmada sağlıkla ilgili yaşam kalitesi başlığı altında stresin tanımı ve nasıl yönetilebileceği, iyi olma hali ve kaliteli yaşam başlığı altında günlük yaşamda iş, aile ve sosyal yaşamın dengesi ile özellikle ruhsal iyilik halinin sağlanabileceği, üniversite öğrencilerinde yaşam kalitesi başlığı altında yalnızlık, mutsuzluk hali gibi negatif emosyonel durumların bir öğrenci kulübünde yer alma ve/veya akranlar ile görüşme ile azabileceği aktarıldı. Dersin emosyonel durumda pozitif değişim oluşturduğu görüldü. Sonuçlar literatürü desteklemektedir. Elde edilen sonuçların sürdürülebilir olması için öğrenci takip sistemleri (e-posta ile hatırlatma gibi) kullanılabilir. Bununla birlikte ders dışı panel, çalıştay ya da sempozyum gibi farklı etkinliklerde öğrencilere farkındalık eğitimlerinin verilmesinin pozitif kazanımlar sağlayacağı düşünülmektedir.

Literatürde özellikle sağlık alanında okuyan üniversite öğrencilerinde sağlık okuryazarlığı konusunun ders içinde anlatılması ve/veya bir ders olarak verilmesi ile sağlık okuryazarlığı düzeyinde artış sağlanabileceği gösterilmiştir (Yılmaz Güven ve diğerleri, 2018; Şahinöz ve diğerleri, 2018). Benzer olarak, Sukys, Cesnaitiene ve Ossowsky (2017) genç erişkin üniversite öğrencileri arasında sağlık okuryazarlığının yetersiz olduğunu, özellikle sağlıkla ilgili konuların yer aldığı eğitimlerin sayısı ile öğrencilerin sağlığının teşviki ve geliştirilmesi arasında pozitif kazanımlar sağlanabileceğini bildirmiştir. Bununla birlikte mühendislik programına devam eden üniversite öğrencilerinde sağlığın gelişimi dersi ile sağlığın gelişimine yönelik davranışlarda pozitif kazanımlar sağlanabileceği gösterilmiştir (Altun, 2008). Şemin ve Tengiz (2016) üniversitenin sağlık programları dışında okuyan öğrencilerin seçmeli ders olarak aldıkları sağlık ve yaşam dersi ile sağlıklı yaşam tarzı gelişimine katkı sağlanabileceğini bildirmiştir. Sosyal bilimler veya fen bilimleri programına devam eden üniversite öğrencilerinin sağlık eğitimini içeren seçmeli derslere ve/veya ders dışı konu ile ilgili aktivitelere katılımları sağlık davranışlarının gelişimine katkı sağlayabilir (Abu-Moghli, Khalaf ve Barghoti, 2010). Bu çalışmada sağlıkla ilgili yaşam kalitesi başlığı altında sağlık ile ilgili yazılı ve görsel kaynakları eleştirel olarak değerlendirebilme, sağlıkta uzman kişiden bilgi almanın önemi, sigara kullanımının sonuçları, fiziksel aktivitenin önemi, yeterli ve dengeli beslenmenin pozitif sağlık sonuçları, kentsel yaşam kalitesi başlığı altında yaşanılan çevrenin sağlığa olan etkileri ve bireysel olarak nelerin yapılabileceği, teknoloji ve yaşam kalitesi başlığı altında teknolojiyi doğru kullanabilme ve özellikle sosyal medyada yer alan sağlık konularını eleştirel olarak değerlendirebilme, uyku düzeni başlığında ilaç ve/veya madde kullanımının zararları, benzer şekilde ağrı kontrolü ile ilgili hatalı ilaç kullanımının sonuçları aktarıldı. Bu bağlamda sağlık okuryazarlığı ölçeğinde, tedavi ve hizmet ile sağlığın korunması/geliştirilmesi başlıklarında yer alan sağlıkla ilgili bilgiye ulaşma, sağlıkla ilgili bilgiyi anlama, değerlendirme ve uygulama açısından bir farkındalık kazanıldığı ve dersin sağlık okuryazarlığı düzeyinde anlamlı artış sağladığı saptandı. Sonuçlar literatürü desteklemektedir. Elde edilen pozitif kazanımların sürdürülebilir olması, sağlık okuryazarlığı konusunda hazırlanan broşürlerin öğrencilere dağıtılması ve/veya sağlık profesyonelleri tarafından aralıklı eğitimler yapılması ile sağlanabilir.

Bu çalışmanın güçlü yanlarından ilki farklı programlara devam eden üniversite öğrencilerinde yaşam kalitesi dersinin pozitif kazanımlar sağlamasıdır. Çalışmanın diğer

güçlü yanı, öğrencilere sadece konu anlatımının yapılmayıp takip eden tüm derslerde hatırlatmalar ve önerilerin sunulması ile iyi bir geri bildirim halkasının oluşturulmasıdır.

Bu çalışmada yaşam kalitesi dersinin bir dönem (15 hafta) süresinde etkileri değerlendirilmiştir. Bu bağlanma sadece kısa dönem değerlendirmenin yapılması orta ve uzun vadeli etkilerin değerlendirilememesinin çalışmanın bir limitasyonu olduğu düşünülmektedir.

Finansal Destek

Çalışma için herhangi bir finansal destek sağlanmamıştır.

Kaynaklar

- Abu-Moghli, F.A., Khalaf, I.A. & Barghoti, F.F. (2010). The influence of a health education programme on healthy lifestyles and practices among university students. *International Journal of Nursing Practice*, 16(1), 35-42.
- Altuğ, F., Yağcı, N., Kitiş, A., Büker N. & Cavlak U. (2009). Evde yaşayan yaşlılarda yaşam kalitesini etkileyen faktörlerin incelenmesi. *Yaşlı Sorunları Araştırma Dergisi*, 1, 48-60.
- Altun, I. (2008). Effect of a health promotion course on health promoting behaviours of university students. *Eastern Mediterranean Health Journal*, 14 (4), 880-887.
- Arslan, S.A., Daşkapan, A. & Çakır, B. (2016). Üniversite öğrencilerinin beslenme ve fiziksel aktivite alışkanlıklarının belirlenmesi. *TAF Preventive Medicine Bulletin*, 15(3), 171-180.
- Beck, A.T., Wart, C.H., Mendelson, M., Mock, J. & Erbaugh, J. (1961). An inventory for measuring depression. *Archives Of General Psychiatry*, 4, 561-571.
- Bilir, N. (2014). Sağlık Okur-yazarlığı. *Turkish Journal of Public Health*, 12(1), 61-68.
- Boylu, A.A. & Paçacıoğlu, B. (2016). Yaşam kalitesi ve göstergeleri. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 8(15), 137-150.
- Dost, T.M. (2007). Üniversite öğrencilerinin yaşam doyumunun bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(22), 132-143.
- Dubuc-Charbonneau, N. & Durand-Bush, N. (2015). Moving to action: the effects of a self regulation intervention on the stress, burnout, well-being, and self-regulation capacity levels of university student-athletes. *Journal of Clinical Sport Psychology*, 9(2), 173-192.
- Dünya Sağlık Örgütü (2019). WHOQOL: Measuring quality of life. <https://www.who.int/healthinfo/survey/whoqol-qualityoflife/en/> adresinden elde edildi.
- Gan, G.G. & Yuen Ling, H. (2019). Anxiety, depression and quality of life of medical students in Malaysia. *The Medical Journal of Malaysia*, 74(1), 57-61.
- Health Promotion Glossary (1998). Health literacy. <https://www.who.int/healthpromotion/about/HPR%20Glossary%201998.pdf> adresinden elde edildi.
- Hisli, N. (1988). Beck Depresyon Envanteri'nin geçerliliği üzerine bir çalışma. *Psikoloji Dergisi*, 6(22), 118-122.
- Hitz, S., Frazier, P.A. & Meredith, L. (2015). Evaluating an online stress management intervention for college students. *Journal of Counseling Psychology*, 62(2), 137-147.
- Keleş, B.A. & Taşkıran T.A. (2017). Üniversite öğrencilerinin okul içi etkinliklere katılım durumları ile yaşam kaliteleri arasındaki ilişki. *Sportmetre*, 15 (1), 11-18.
- Kılınç, H., Bayrakdar, A., Çelik, B., Mollaoğulları, H. & Gencer, Y.G. (2016). Üniversite öğrencilerinde fiziksel aktivite düzeyi ve yaşam kalitesi. *Journal of Human Sciences*, 13(3), 3794-3806.
- Kickbusch, I., Pelikan, J.M., Apfel, F. & Tsouros, A.D. (2015). Sağlam Kamtlar: Sağlık Okuryazarlığı. Türkiye Sağlıklı Kentler Birliği, ISBN: 978-605-85824-6-0
- Liu, .Y, Zhang, N., Bao, G., Huang, Y., Ji, B., Wu, Y. ve diğerleri. (2019). Predictors of depressive symptoms in college students: A systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Journal of Affective Disorders*, 244, 196-208.
- Malatyalı, İ. & Biçer, E. (2018). Sağlık okuryazarlık düzeyinin belirlenmesi: Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Örneği. *Ankara Sağlık Hizmetleri Dergisi*, 17(2), 1-15.
- McConville, J., McAleer, R. & Hahne, A. (2017). Mindfulness training for health profession students—the effect of mindfulness training on psychological well-being, learning and clinical performance of health professional students: a systematic review of randomized and non-randomized controlled trials. *Explore (New York)*, 13(1), 26-45.
- Naçar, M., Baykan, Z. & Çetinkaya, F. (2012). Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi birinci ve ikinci sınıf öğrencilerinde tükenmişlik durumu ve eğitimin etkisi. *Tıp Eğitimi Dünyası Dergisi*, 35, 9-20.
- Okyay, P. & Abacıgil, F. (2016). Türkiye sağlık okuryazarlığı ölçekleri güvenilirlik ve geçerlilik çalışması. (1. Baskı). Ankara: Sağlık Bakanlığı Yayın No: 1025, Anıl Reklam Matbaa.

- Önal, L., Yılmaz, H.H., Kaldırım, M. & Ağduman, F. (2017). Atatürk Üniversitesi öğrencilerinin spora karşı tutumları ile yaşam kaliteleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Muş Alparslan Üniversitesi Uluslararası Spor Bilimleri Dergisi*, 1(1), 26-34.
- Pekçetin, S. & İnal, Ö. (2018). Düzenli Fiziksel Egzersizin Üniversite Öğrencilerinin İyilik Haline Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 5(2), 31-39.
- Plotnikoff, R.C., Costigan, S.A., Williams, R.L., Hutchesson, M.J., Kennedy, S.G., Robards S.L. ve diğerleri. (2015). Effectiveness of interventions targeting physical activity, nutrition and healthy weight for university and college students: a systematic review and meta-analysis. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 12, 1-10. doi: 10.1186/s12966-015-0203-7. 1-10.
- Ribeiro, I.J.S., Pereira, R., Freire, I.V., de Oliveira, B.G., Casotti, C.A. & Boery, E.N. (2018). Stress and quality of life among university students: a systematic literature review. *Health Professions Education*, 4(2), 70-77.
- Sağlam, M., Arıkan, H., Savcı, S., İnal-İnce, D. & Boşnak Güçlü, M. (2010). International physical activity questionnaire: reliability and validity of the Turkish version. *Perceptual and Motor Skills*, 111(1), 278-284.
- Shadowen, N.L., Williamson, A.A, Guerra, N.G., Ammigan, R. & Drexler, M.L. (2019). Prevalence and correlates of depressive symptoms among international students: implications for university support offices. *Journal of International Students*, 9(1), 129-148.
- Sorensen, K., Van den Broucke, S., Fullam, J., Doyle, G., Pelikan J, Slonska, Z. & Brand, H. (2012). Health literacy and public health: A systematic review and integration of definitions and models. *BMC Public Health* 12(80),1-13.
- Sukys, S., Cesnaitiene, V.J. & Ossowsky, Z.M. (2017). Is health education at university associated with students' health literacy? Evidence from cross-sectional study applying HLS-EU-Q. *Biomed Research International*, 2017, doi: 10.1155/2017/8516843.
- Şahinöz, T., Şahinöz, S. & Kıvanç A. (2018). Üniversite son sınıf öğrencilerinin sağlık okuryazarlığı düzeyleri üzerine karşılaştırmalı bir araştırma. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 7(3), 71- 79.
- Şemin, İ. & Tengiz, İ.F. (2016). Sağlık eğitiminin sağlıklı yaşam biçimi davranışına etkisi. *Türkiye Klinikleri Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1(3), 194-200.
- T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Halk Sağlığı Kurumu (2014). Türkiye fiziksel aktivite rehberi. https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/saglikli-beslenme-hareketli-hayat-db/Fiziksel_Aktivite_Rehberi/Turkiye_Fiziksel_Aktivite_Rehberi.pdf adresinden elde edildi.
- van der Riet, P., Rossiter, R., Kirby, D., Dluzewska, T. & Harmon, C. (2015). Piloting a stress management and mindfulness program for undergraduate nursing students: Student feedback and lessons learned. *Nurse Education Today*, 35(1), 44-49.
- Yaran, M., Ağaoğlu, S. & Tural, E. (2017). Spor alışkanlığı olan ve olmayan üniversite öğrencilerinde uyku ve yaşam kalitesinin incelenmesi. *Ergoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*, 5(2), 73-78.
- Yıldırım, M. & Bayrak, C. (2019). Üniversite öğrencilerinin spora dayalı fiziksel aktivitelere katılımları ve yaşam kalitelerinin akademik başarı ve sosyalleşme üzerine etkisi (Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Örneği). *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(1), 123-144.
- Yılmaz Güven, D., Bulut, H., & Öztürk, S. (2018). Sağlık bilimleri fakültesi öğrencilerinin sağlık okuryazarlığı düzeylerinin incelenmesi. *Journal of History Culture and Art Research*, 7(2), 400-409.

Derleme

Fonksiyonel Besinlerin Kolesterol Metabolizması Üzerinde Etkisi

Negin Almasi¹ , Mehmet Fisunoğlu² 

Gönderim Tarihi: 24 Ekim, 2020

Kabul Tarihi: 10 Mart, 2020

Basım Tarihi: 30 Nisan, 2020

Öz

Total kolesterol ve düşük yoğunluklu lipoprotein, koroner kalp hastalığı ile güçlü ilişki gösterdiğinden dolayı, kolesterol her zaman önemli konulardan biridir. Kolesterol homeostazısı, sterol emilim, biyosentez, katabolizma ve atılımının kompleks bir mekanizması ile sağlanır. Son yıllarda, dislipidemi kontrol ve tedavisini iyileştirmek ve optimize etmek için nutrasötikler ve fonksiyonel besinlerin olası kullanımında, artan bir ilgi olmuştur. Total kolesterolü düşüren nutrasötikler ve fonksiyonel besinler, kolesterol homeostazını düzenleyen genleri etkilemesi gerekmektedir. Genel olarak, kolesterol düşürücü fonksiyonel besinler ve nutrasötikler, intestinal Niemann-Pick C1 benzeri 1 (NPC1L1) rakipleri, asil CoA: kolesterol asiltransferaz (ACAT) inhibitörleri, 3- hidroksi-3-metilglutaril (HMG-CoA) redüktaz inhibitörleri, LDL reseptör aktivatörleri, kolesterol-safra asidi emilim inhibitörleri ve plazma kolesterol ester taşıyan protein (CETP) inhibitörleri, kolesterol-7 α -hidroksilaz (CYP7A1) aktivatörleri olarak yedi tipte sınıflandırılabilirler. Bu derlemede, bazı önemli kolesterol düşürücü nutrasötikler ve fonksiyonel besinler ve kolesterol düşürücü mekanizmalarını incelemektedir.

Anahtar kelimeler: *Fonksiyonel besinler, Nutrasötikler, Kolesterol*

¹**Negin Almasi.** Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye. E-posta: negin.almasi@hacettepe.edu.tr

²**Mehmet Fisunoğlu (Sorumlu Yazar)** Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü. Sıhhiye, Ankara. Telefon: 0(312)3051096, E-posta: fisunogl@hacettepe.edu.tr

Review

Effect of Functional Foods on Cholesterol Metabolism

Negin Almasi¹ , Mehmet Fisunoğlu² 

Submission Date: 24th of November, 2020

Acceptance Date: 10th of March, 2020

Pub.Date: 30th of April, 2020

Abstract

Cholesterol is always an issue because blood total cholesterol and low-density lipoprotein correlate strongly with coronary heart disease. Cholesterol homeostasis is maintained by a complex mechanism of sterol absorption, anabolism, catabolism and excretion. In recent years, nutraceuticals and functional foods have attracted much interest as possible alternative therapies for dyslipidemia. Nutraceuticals and functional foods which lower total cholesterol must affect the genes which regulate cholesterol homeostasis. In general, cholesterol-lowering functional foods and nutraceuticals can be classified into seven types namely intestinal Niemann-Pick C1 like 1 (NPC1L1) competitors, intestinal acyl-CoA:cholesterol acyltransferase 2 (ACAT2) inhibitors, 3- hydroxy-3-methylglutaryl (HMG-CoA) reductase inhibitors, LDL receptor up-regulators, bile acid reabsorption inhibitors, plasma cholesteryl ester transporting protein (CETP) inhibitors and cholesterol-7 α -hydroxylase (CYP7A1) activators. This review examines some important cholesterol lowering nutraceuticals and functional foods and their cholesterol lowering mechanisms.

Keywords: *Functional foods, Nutraceuticals, Cholesterol*

¹**Negin Almasi.** Hacettepe University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, Ankara, Türkiye. E-mail: negin.almasi@hacettepe.edu.tr

²**Mehmet Fisunoğlu (Corresponding Author)** Hacettepe University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, Sıhhiye, Ankara. Phone: 0(312)3051096. E-mail: fisunogl@hacettepe.edu.tr

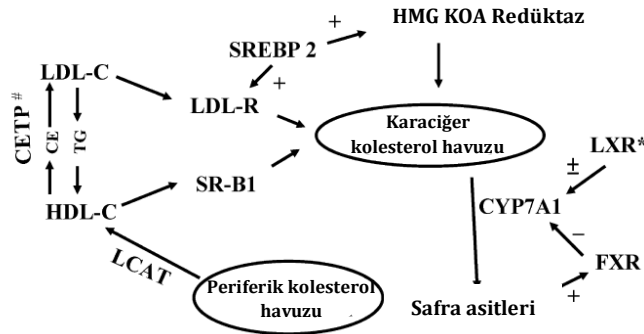
Giriş

Canlıların normal metabolik süreçlerini sürdürebilmeleri için kolesterol elzem bir lipittir. Kolesterol önemli bir hücre zarı modülatörü, safra asitlerinin sentezi için öncü bir madde, östrojen ve androjen gibi steroid hormonların sentezi için bir substrattır. Bunlara ek olarak, D vitamini sentezinde, bir kolesterol türevidir olan 7-dehidrokolesterol kullanılır. Öte yandan vücutta sentezlenebildiği için, diyetle alınması gerekmez (Chen, Jiao, & Ma, 2008). Kolesterol suda çözünmez ve şilomikron (CM), çok düşük yoğunluklu lipoprotein (VLDL), düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) ile yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL) olmak üzere dört lipoprotein şekli ile dokular arasında ve kanda taşınır. Şilomikron bağırsak lenfatiklerinde oluşur ve diyetle alınan kolesterol ve trigliseritleri (TG) bağırsaklardan yağ dokusuna ve iskelet kaslarına taşır (M. Brown & Goldstein, 1983). LDL kolesterol, ihtiyaç duyan dokulara kolesterol sağlar. HDL kolesterol, periferik dokulardaki fazla kolesterolü karaciğere geri taşır ve plazmada kolesterol homeostazının korunmasında önemli bir rol oynar. Bu bakımdan, LDL "kötü" bir lipoprotein olarak kabul edilirken, HDL genellikle "iyi" bir lipoprotein olarak kabul edilmektedir (Walker, 1994).

Dolaşımdaki LDL kolesterol (LDL-C) ve HDL kolesterol (HDL-C) konsantrasyonları iki protein ve iki reseptör tarafından kontrol edilir. Proteinler; kolesterol ester taşıma proteini (CETP) ve lesitin-kolesterol açıltransferaz (LCAT) iken reseptörler; LDL reseptörü (LDL-R) ve B tip I çöpçü reseptörüdür (SR-B1) (Eberlé, Hegarty, Bossard, Ferré, & Foufelle, 2004; Kastelein, 2007) (Şekil 1). Lesitin-kolesterol açıltransferaz aktivitesi, ApoA-1 içeren HDL ile ilişkilidir. HDL'deki kolesterolün esterlenmesiyle bir derişim gradiyenti yaratılarak, dokulardan ve diğer lipoproteinlerden kolesterol transfer edilir ve karaciğere taşır (Zannis, Chroni, & Krieger, 2006). Lesitin-kolesterol açıltransferaz eksikliği insanlarda HDL-C seviyesinin daha düşük olmasına neden olabilir. Kolesterol ester taşıma proteini bir plazma glikoproteini olup, kolesterol esterlerinin (CE) HDL'den VLDL ve LDL'ye aktarılmasını kolaylaştırır. Kolesterol ester taşıma proteininin inhibisyonu LDL-C/ HDL-C oranını düşürmektedir (Sikorski, 2006). Düşük yoğunluklu lipoprotein reseptörü, LDL-C'nin dolaşımdan uzaklaştırılmasından sorumlu iken, SR-B1, HDL'deki CE'leri karaciğer ve steroidojenik organlara verilmesine aracılık eder. Kolesterol ester taşıma proteini, LCAT, LDL-R ve SR-B1 ekspresyonunda bir değişiklik, dolaşımdaki LDL-C ve HDL-C düzeylerinde bir değişikliğe neden olabilir (Chen et al., 2008) (Şekil 1).

Sterol düzenleyici element bağlayıcı protein-2 (SREBP-2), karaciğer X reseptörü (LXR) ve farnesoid X reseptörü (FXR) kolesterol metabolizması süreçlerinde yer alan transkripsiyon

faktörleridir (Eberlé et al., 2004). Sterol düzenleyici element bağlayıcı protein-2 LDL-R ile karaciğerde kolesterol sentezinin anahtar enzimi olan 3-hidroksi-3-metilglutaril-CoA (HMG-CoA) redüktazın transkripsiyonunu yönetir. Karaciğer X reseptörü, safra asidi sentezinde anahtar bir enzim olan kolesterol 7 α -hidroksilaz'ı kodlayan CYP7A1'in transkripsiyonunu düzenler. Bir safra asidi reseptörü olan FXR, safra asidi sentezinde de önemli bir rol oynamaktadır (Şekil 1). Enterohepatik dolaşım yoluyla karaciğere dönen safra asidi, FXR'i aktive ettikten sonra CYP7A1'in aşağı regülasyonunu etkinleştirir (J. Y. M. Lee, S. H.; Carr, T. P., 2004) (Şekil 1).



Şekil 1. Sterol düzenleyici eleman bağlama proteini 2 (SREBP2), karaciğer X reseptörü (LXR), farnesoid X reseptörü (FXR), kolesterol ester taşıma proteini (CETP), lesitin-kolesterol açıltransferaz (LCAT), LDL reseptörü (LDL-R), çöpçü reseptör B sınıfı 1 (SR-B1), 3-hidroksi-3-metilglutaril-CoA redüktaz (HMG-CoA R) ve kolesterol 7 hidroksilaz'ın (CYP7A1) kolesterol metabolizmasındaki rolleri CETP, kolesterol esterlerin (CE) HDL'den LDL veya VLDL'ye eşdeğer TG değişimi ile aktarılmasına aracılık eder. LCAT serbest kolesterolü esterleştirir ve kolesterolü periferik dokudan çıkarır. Bir HDL reseptörü olan SR-B1, HDL kolesterol esterlerin karaciğere ve steroidojenik organlara verilmesine aracılık eder. LDL reseptörü, LDL-C'nin kandan temizlenmesinden sorumludur. HMG-CoA R, kolesterol sentezinde anahtar bir enzimdir. Kolesterol 7 α -hidroksilazı kodlayan CYP7A1, safra asidi sentezinde bir düzenleyici enzimdir. SREBP-2 LDL reseptör ve HMG-CoA redüktaz aktivasyonunu yönetirken, LXR ve FXR, CYP7A1 transkripsiyonunu düzenler.(+), yukarı düzenleme; (-), aşağı düzenleme; (\pm), farklı türlerde yukarı veya aşağı regülasyon (Chen et al, 2008).

Kemirgen hayvanların, insanlara kıyasla çok farklı lipoprotein profilleri ve kolesterol metabolizma oranlarına sahip oldukları bilinmektedir. LXR aktivasyonu, kemirgenlerde CYP7A1'in ekspresyonunu artırır ancak bu durum insanlarda görülmez (Goodwin et al., 2003).

Kolesterol metabolizmasında birçok faktörün önemli roller oynadığı bilinmekle birlikte, bu faktörler arasında diyetin yağ içeriği plazma TC, LDL-C ve HDL-C düzeylerini etkilemektedir. Genel olarak; diyetteki kolesterol, doymuş ve trans yağ asitleri TC'i yükseltirken, tekli doymamış ve çoklu doymamış yağ asitleri ile azaltmaktadır (Chen et al., 2008). Son yıllarda, fonksiyonel besinler olarak tanımlanan doğal besin bileşenleri plazma TC, LDL-C ve TG'leri düşürmede

destekleyici terapiler olarak kullanılmıştır. Burada özellikle kan kolesterol düzeyi orta derecede yükselmiş ancak farmakolojik tedavi gerektirmeyecek seviyede hiperkolesterolemik kişiler öne çıkmıştır (örneğin KVH için birincil korunmada olan hastalarda, TC=200-240mg / dL veya 5.2-6.2mmol / L; LDL-C= 130-160mg / dL veya 3.4- 4.1mmol / L; TGs=150-200mg / dL veya 1.7-2.3mmol / L) (Chen et al., 2008; Cicero & Colletti, 2016).

Fonksiyonel besinler, besleyici özellikleri dışında sağlık üzerine yararlı etkilere sahip olan ve günlük beslenme alışkanlıkları içinde doğal, genetik mühendislik ile değiştirilmiş veya zenginleştirilmiş formları ile günlük diyetimizde tüketilen besinler olarak tanımlanır. Tüm besinler temel olarak bir dereceye kadar fonksiyoneldir ve hayatı sürdürmek için gereken enerji ve besin maddelerini sağlarlar. Nutrasötikler, fonksiyonel besinler terimi ile sıklıkla birbirinin yerine kullanılan bir terimdir. Ancak, bu iki terim birbirinin yerine geçemez. İşlevsel besinler sadece gıda formundadır ama nutrasötik terimi genelde supleman formda olan ve sağlık yararı sağlayan hemen hemen her biyoaktif bileşeni ifade etmektedir (Crowe & Francis, 2013).

Kolesterol düşürücü fonksiyonel gıdalar / ajanlar ve nutrasötikler 7 tipe ayrılabilir. Bunlar; intestinal Niemann-Pick C1 benzeri 1 (NPC1L1) rakipleri, asil CoA: kolesterol asiltransferaz (ACAT) inhibitörleri, HMG-CoA redüktaz inhibitörleri, LDL-R aktivatörleri, kolesterol-safra asidi emilim inhibitörleri, sitokrom P450 7A1 (CYP7A1) aktivatörleri ve CETP inhibitörleri (Chen, Ma, Liang, Peng, & Zuo, 2011).

İntestinal Niemann-Pick C1 benzeri 1 rakipleri

İntestinal Niemann-Pick C1 benzeri 1 inhibisyonu yoluyla bağırsaklardan kolesterol emiliminin azaltılması, bazı fonksiyonel besinlerin plazma kolesterol seviyesini düşürme yöntemlerinden biridir (Chen et al., 2008). Yapılan çalışmalarda ince bağırsak lümeninden günlük kolesterol geçişinin yaklaşık 1200-1700 mg/gün olduğu, bunun 300-500 mg'ının diyetten, geri kalanının safradan geldiği belirlenmiştir (Grundy, 1983). Kolesterol absorpsiyonu, jejunal enterositlerde lokalize olan NPC1L1 ile başlar. NPC1L1, kolesterol emiliminde kritiktir ve kolesterolü lümeninden enterositlere taşır (Şekil 1). Enterositlere girdikten sonra, kolesterol bağırsak açil-CoA: kolesterol asiltransferaz 2 (ACAT2) ile kolesterol ester (CE) haline dönüştürülür. Daha sonra, mikrozomal triasilgliserol taşıma proteini (MTP), CE'yi şilomikronlara (CM) yükler. Son olarak, CM lenfatik sistem aracılığıyla kan içine aktarılır (Davis et al., 2004). ATP bağlayıcı kaset taşıyıcıları (ABCG5 / 8) enterositlerde kalan emilmemiş serbest kolesterolü atılım için lümeneye geri taşır (Berge et al., 2000; M.-H. Lee et al., 2001). Diyetteki fitosteroller (veya fitostanoller), yapısal

olarak kolesterol benzeri oldukları için NPC1L1 rakiplerinin tipik bir grubudur (Plat & Mensink, 2005).

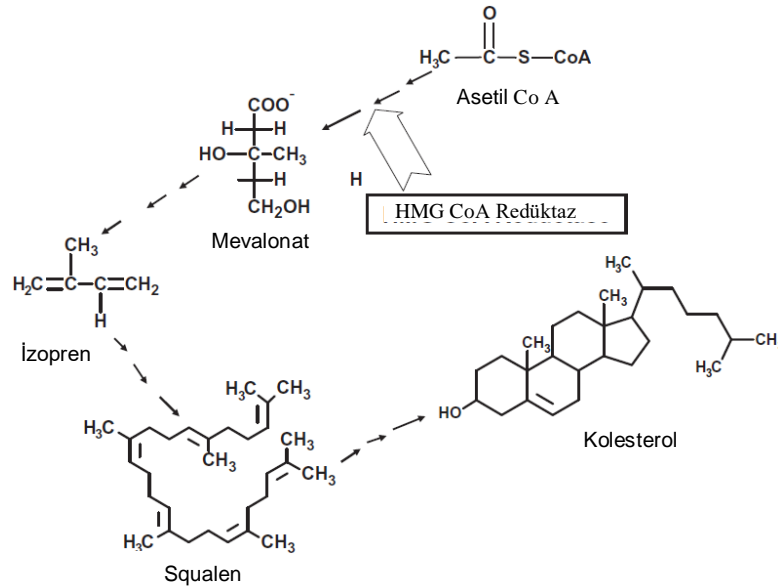
ACAT inhibitörleri

Memelilerde açıl-CoA: kolesterol asiltransferazın iki ana formu, yani ACAT1 ve ACAT2, tanımlanmıştır. İnsanlarda, ACAT2, kolesterol emiliminde önemlidir. Diyetteki kolesterolün emiliminin azaltılması kan kolesterolünün daha düşük bir seviyeye sahip olmasını sağlayabilir. Bağırsak ACAT2, kolesterolün hücre içi esterifikasyonundan birincil sorumlu enzimdir (Largis, Wang, DeVries, & Schaffer, 1989). Karaciğerde, bu enzim kan içine salınmadan önce çok düşük yoğunluklu lipoproteinlerin (VLDL) toplanmasından kısmen sorumludur (Drevon, Engelhorn, & Steinberg, 1980). Karaciğerde üretilen, TG'den zengin VLDL partikülleri, periferik dokularda TG'nin yapıdan ayrılmasından sonra, kolesterol açısından zengin LDL'ye dönüşür. Açıl-CoA: kolesterol asiltransferaz aktivitesinin engellenmesi, bağırsakta kolesterol emilimini ve karaciğerde VLDL üretimini azaltarak plazma kolesterol seviyesini düşürür. Bitkilerden doğal olarak izole edilen veya kimyasal olarak sentezlenen bazı ACAT inhibitörleri, hem insanlarda hem de hayvanlarda plazma kolesterol seviyelerini düşürdüğü gösterilmiştir (Largis et al., 1989). Alıç meyvesinde bulunan triterpenik asit, bağırsak ACAT inhibitörü olarak kolesterol düşürücü aktivitesini hamsterlerde göstermiştir (Lin, Vermeer, & Trautwein, 2011). Fitoestrogenler (genistin ve daizein), hepatositteki ACAT aktivitesini inhibe ettikleri belirlenmiştir (Borradaile, WILCOX, EDWARDS, & Murray, 2002)

HMG-CoA redüktaz inhibitörleri

İnsanda günde yaklaşık 1200 mg kolesterol sentezlenir, ancak diyet ile alınan kolesterol miktarı 300-500 mg/ gün'dür. Kolesterol sentezinin azalması, plazma kolesterol seviyesini düşürmenin en etkili yoludur. Kolesterol biyosentezi, iki molekül asetil CoA ile başlar ve HMG-CoA redüktazın hız sınırlayıcı reaksiyona aracılık ettiği çok basamaklı bir enzim yolu şeklinde devam eder (Şekil 2). Statin grubu ilaçlar (simvastatin ve pravastatin), karaciğerdeki güçlü HMG-CoA redüktaz inhibitörleridirler. Hiperkolesterolemi hastalarında statin grubu ilaçların plazma kolesterolünü %30'a kadar azaltabileceğini göstermiştir (Walker, 1994). Diyet posası, soya fasülyesi ve sarımsak gibi fonksiyonel besinler HMG-CoA redüktaz ekspresyonu inhibe ederek veya aşağı regülasyonu yoluyla plazma kolesterolünü düşürebilir. Örneğin suda çözünen diyet posası, kolonda fermentasyona uğrayabilir ve asetik, propiyonik ve bütirik asitler de dahil olmak üzere bir dizi kısa zincirli yağ asidi üretir. Propiyonik asidin kolonda absorbe edildikten sonra,

karaciğere ulaşarak HMG-CoA redüktazı inhibe edeceği ve hepatic kolesterol biyosentezini inhibe ettiği öne sürülmüştür (Wong, De Souza, Kendall, Emam, & Jenkins, 2006). Soya fasulyesi ürünlerinin kolesterol düşürücü etkinliğe sahip olduğu da bilinmektedir. Fermente edilmiş ve fermente edilmemiş soya, genistein, daidzein ve glisitin'den izole edilen üç bileşik, HMG-CoA redüktaz inhibitörleri olarak gösterilmiştir (Sung, Choi, Lee, Park, & Moon, 2004). Sarımsağın antihiperkolesterolemik olduğu bilinmiştir ve HMG-CoA redüktazı inhibe eden aktif bileşiklerin, allicin ve dialildisülfid olduğu iddia edilmiştir (Rai, Sharma, & Tiwari, 2009)



Şekil 2. Kolesterol sentezi, dört aşamada asetil-CoA ile başlar. Birinci aşama mevalonatın asetil CoA'dan sentezlenir; ikinci aşamada mevalonat aktif izoprenlere dönüştürülür; Üçüncü aşamada ise skualen sentezlenir; ve dördüncü aşamada kolesterol sentezlenir. 3-Hidroksi-3-metilglutaril (HMG-CoA) redüktaz, kolesterol sentezinde hız sınırlayıcıdır (Chen et al., 2011)

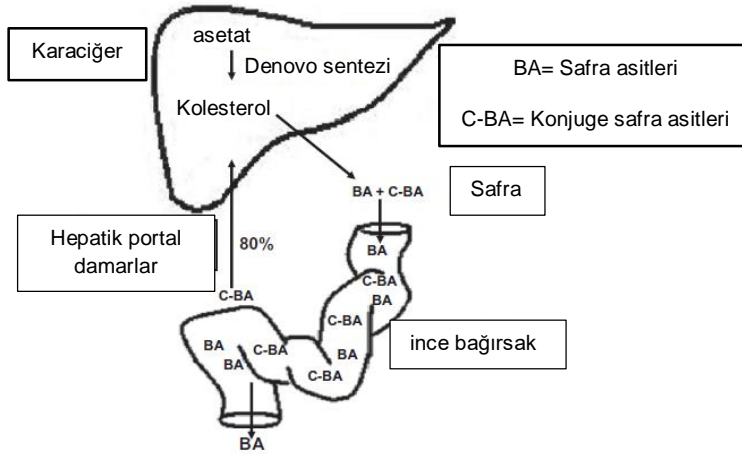
LDL reseptör aktivatörleri

Plazma kolesterol seviyesinin önerilen aralıkta kalması için, plazma LDL-C'nin etkin bir şekilde temizlenmesi önemlidir. LDL-C'nin kandan çekilmesi, reseptöre bağımlı ve reseptörden bağımsız mekanizmalar tarafından düzenlenir. Birincil mekanizma ile, LDL temizliği %60-80'e varan oranlarda iken, ikincil mekanizma %20-40 oranda kandaki LDL-C temizlemesinden sorumludur. LDL reseptörünün ekspresyonu, hücre serbest kolesterolün bir fonksiyonudur. Hücre serbest kolesterol düzeyi azaldığında LDL-R geni transaktive edilir. Aksi durum olan hücre serbest kolesterolün artışında ise LDL-R geni aşağı regüle edilir. Teorik olarak, LDL-R'nin yukarı regülasyonu, kan kolesterol seviyesinin düşürmesine yol açacaktır (Chen et al., 2008). Çeşitli fonksiyonel besinler ve bunların aktif bileşenleri LDL reseptör aktivitesini yukarı doğru

düzenleyebilir ve böylece plazma kolestrol seviyesini düşürebilir (Chen et al., 2011). LDL reseptör aktivatörünün tipik bir örneği, soya fasulyesinde bulunan fitoöstrojenlerdir (Chen et al., 2008). Çeşitli hücre dizisi ve hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalarda, soya fasulyesindeki fitoestrogenlerin LDL reseptörünü yukarı-regüle edebildiği gösterilmiştir (Caruso, Messa, Orlando, D'Attoma, & Notarnicola, 2008; Demonty, Lamarche, & Jones, 2003). Şarap polifenolleri, resveratrol ve quercertinin de, antioksidan aktivitelerine ek olarak, LDL reseptör bağlama aktivitesi ve gen ekspresyonunu önemli ölçüde artırarak lipoprotein metabolizması üzerinde etkili olduğunu düşünülmektedir (Pal et al., 2003). Yeşil çay kateşinlerinin kolesterol düşürücü aktivitesi kapsamlı olarak araştırılmış ve bunun hepatik LDL reseptörünün yukarı regülasyonu ile sağlandığı sonucuna bağlanmıştır (Bursill, Abbey, & Roach, 2007).

Safra asidi bağlayıcılar

Safra asitleri, kolesterolün başlıca metabolitleridir (Chen et al., 2008). Fazla kolesterol, safra asidi oluşumu ve safranın atılımı yoluyla yok edilir (Şekil 3) (Chen et al., 2011). Safra asidi emilim inhibitörleri, safra asidi bağlayıcı maddeleri olarak da bilinmektedirler. Bunlar; bağırsaklarda safra asitlerini bağlar, emilimlerini engeller ve safra asitleriyle çözünmeyen bir kompleks oluşturarak dışkı ile atılımını sağlarlar. Safra asitlerinin atılımındaki artış karaciğerde kolesterolden safra asitlerinin sentezinde artışa neden olarak kolesterol seviyesinin azalmasını sağlar. Kolestiramin ve kolestipol gibi ilaçlar bu yol ile kolesterol düşürücü etkilerini göstermektedirler (Chen et al., 2008). Suda çözünen posaların bağırsak lümeninde kolesterol emilimini ve safra asitlerinin tekrar emilmesinin inhibe ettiği ve başka bir deyişle, bağırsakta bir safra asidi bağlayıcısı olarak işlev gördüğü bilinmektedir (Chen et al., 2011). Yulaf, uzun zamandır kolesterol düşürücü bir fonksiyonel besin olarak kabul edilmiştir. Yulafta bulunan β -glukan safra asidi geri emilimini azaltması ve dışkı ile atımını arttırması yolu ile kolesterol düşürücü aktivitesi göstermektedir (H. J. Kim & White, 2009).



Şekil 3. Safra asitlerinin enterohepatik dolaşımı. İlk olarak, safra asidi, karaciğerde kolesterolden sentezlenir ve serbest safra asidi (BA) ve konjuge safra asitleri (C-BA) olmak üzere iki formda bulunur. İkincisi, C-BA'nın çoğu yeniden absorbe edilirken, serbest BA'lar atılır (Chen et al., 2011)

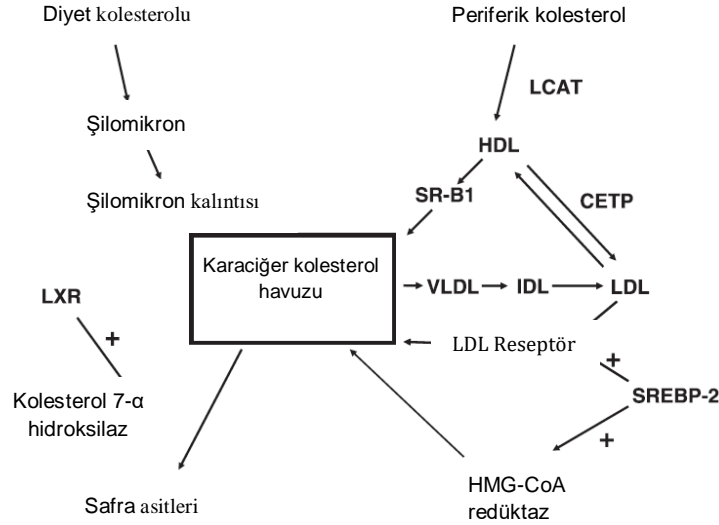
Sitokrom P450 7A1 (CYP7A1) Aktivatörleri

Fazla kolesterolün karaciğerden uzaklaştırılmasında başlıca yol, kolesterolün safra asidine dönüştürülmesidir. Kolesterol 7 α -hidroksilaz olarak da bilinen CYP7A1, karaciğerdeki safra asitlerinin sentezinde hız sınırlayıcı enzimdir (Şekil 4). CYP7A1'in yukarı regülasyonu, teorik olarak hepatic kolesterolü düşürür, kolesterolün karaciğer içine akmasına ve plazma kolesterol seviyesinin azalmasına yardımcı olur. Çok sayıda fonksiyonel besin ve nutrasötikler CYP7A1'i düzenleme yeteneğine sahiptir (Chen et al., 2011). Karabuğday, plazma kolesterol seviyesini düşüren popüler bir fonksiyonel besindir. Bir araştırma, diyetlerine karabuğday ilave edin ratların CYP7A1 geninin yukarı regüle olduğunu ve fekal safra asidi atılımının arttığı sonucuna varmıştır (KuwABARA et al., 2007). Bir başka fonksiyonel besin olan kurkuminin, CYP7A1 genini yukarı regüle ettiği ve safra asidi atılımını artırdığı gösterilmiştir (M. Kim & Kim, 2010). Üzüm çekirdeği polifenolleri, benzer şekilde CYP7A1 geni yukarı regüle ettiği ve safra asidi atılımını hızlandırdığı gözlemlenmiştir (Jiao, Zhang, Yu, Huang, & Chen, 2010). Bazı dirençli nişastalar da, CYP7A1 mRNA seviyelerinin ve dışkı safra asidi atılımının artırılması ile plazma kolesterolünün düşürdüğüne neden olmuşlardır (Han et al., 2005).

Kolesteril ester taşıma proteini (CETP) inhibitörleri

Kardiyovasküler hastalık riski ile HDL kolesterolü ters, LDL kolesterol doğru ilişkilidir. LDL ve HDL arasındaki kolesterol dağılımı kısmen CETP'ye bağlıdır. CETP, eşdeğer miktarda TG ve CE'yi HDL'den LDL'ye transfer etmekle sorumlu bir plazma proteindir (Şekil 4). Elmada

bulunan bazı polifenoller plazma CETP inhibitör aktivitesini modüle etme yeteneğine sahiptir. Elma polifenollerinin, yüksek kolesterol diyeti ile beslenen hamsterlerde, CETP aktivitesini azalttığı gösterilmiştir (Lam et al., 2008). Antosiyaninin hayvanlardaki lipid profili üzerinde bazı yararları gözlenmiştir. Antosiyaninlerin insan diyetine uygulanması, CETP'nin inhibisyonu nedeniyle, LDL'yi azaltabilir, HDL kolesterol konsantrasyonlarını arttırarak ve aynı zamanda hücrel kolesterolün seruma çıkışını artırabilir (Qin et al., 2009). Bunlara ek olarak, yüksek yağlı diyetle beslenen hamsterlerde resveratrolün CETP'yi inhibe eden aktiviteye sahip olduğunu göstermiştir (I. J. Cho, Ahn, Kim, Choi, & Ha, 2008). Sarımsak yüksek kolesterolü bir diyetle beslenen tavşanlarda, plazma CETP aktivitesini inhibe edebilen fonksiyonel bir besin maddesi olduğu belirlenmiştir (Kwon et al., 2003).



Şekil 4. Plazmada ve karaciğerde kolesterol metabolizması. Sterol düzenleyici element bağlama proteini 2 (SREBP-2), düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) reseptörünün ve 3-hidroksi-3 metilglutaril-CoA (HMGCoA) redüktazın gen ifadesini düzenler. Karaciğer X reseptörü alfa (LXRa), kolesterol 7a-hidroksilazın (CYP7A1) gen ifadesini yönetir. Kolesteril ester taşıma proteini (CETP), bir triasilgliserol (TAG) değişimi ile bir kolesteril esteri yüksek yoğunluklu lipoproteinden (HDL) düşük yoğunluklu lipoproteine (LDL) aktarır. VLDL, çok düşük yoğunluklu lipoprotein; IDL, orta yoğunluklu lipoprotein, SR-B1, süpürücü alıcı B1; LCAT, lesitin kolesterol açıltransferaz; +, yukarı düzenleme (Chen et al., 2008).

Kolesterol Düşürücü Nutrasötikler ve Fonksiyonel Besinler

Diyet posası

Diyet posası; bitkisel besinlerin bir bileşeni olarak insan vücudunun sindiremediği veya kan dolaşımına emilimini yapamadığı kompleks karbonhidratlar olarak tanımlanır. Diyet posası, yapılarına göre, selüloz, hemiselüloz, pektinler, sakızlar, müsilaj ve lignin olarak sınıflandırılır.

Ayrıca suda çözünürlüklerine bağlı olarak, çözünebilir ve çözünmez posa olarak da gruplandırılabilirler. Bir meta-analiz çalışmasına göre diyet posası, plazma TC ve LDL-C'yi azaltarak kolesterol metabolizmasında önemli rol oynarlar (L. Brown, Rosner, Willett, & Sacks, 1999). Çözünmeyen posa ile kıyaslandığında, çözünür posanın HDL-C ve TG düzeylerini önemli düzeyde etkilemeden LDL kolesterolü düşürdüğü belirlenmiştir (Erkkilä & Lichtenstein, 2006). Öte yandan bu etkilerin mekanizmaları tam olarak bilinmemektedir (Sirtori, Galli, Anderson, Sirtori, & Arnoldi, 2009). Diyet posasının hipokolesterolemik aktivitesini açıklamaya çalışan üç mekanizma önerilmiştir. Birincisi; diyet posası, bağırsak lümeninde kolesterol emilimini ve safra asitlerinin geri emilimini azaltır. Safra asitlerinin daha fazla dışkı ile atılması, safra asitlerinin enterohepatik dolaşımının azalmasına, bunu takiben kolesterolün karaciğerdeki safra asidine dönüşümünde ve dolaşımdan kolesterol alımının artışına neden olur (Erkkilä & Lichtenstein, 2006; Kerckhoffs, Brouns, Hornstra, & Mensink, 2002). İkincisi; diyet posası, kan şekeri üzerindeki düşük glisemik etkisinden dolayı azalmış (düşük) insülin sekresyonuyla ilişkilidir. Çözünür posanın çoğu glikoz emilimini azaltarak, plazma glikoz ve insülin seviyelerini düşürür. İnsülin kolesterolün hepatik biyosentezini teşvik ettiğinden dolayı, karaciğerde kolesterol sentezinde de azalma görülür (Erkkilä & Lichtenstein, 2006; Mann, 2007). Üçüncüsü; diyet posası kolonda fermantasyona uğrar ve asetik, propiyonik ve bütirik asitler de dâhil olmak üzere bir dizi kısa zincirli yağ asidi üretir. Bu kısa zincirli yağ asitleri kolondan emilebilir ve propionat, hepatik kolesterol biyosentezini engeller (Wong et al., 2006).

Çeşitli derleme çalışmaları, çözünür posanın toplam ve LDL kolesterolü aktif olarak azaltabilen teorisini desteklemekte (Chawla & Patil, 2010; Gunness & Gidley, 2010), buna karşılık suda çözünmeyen posanın kolesterol düşürücü etkisinin olmadığı, ancak tokluğu ve bağırsak motilitesini arttırdığını öne sürmüşler (Lattimer & Haub, 2010). Elma ve turunçgil meyvelerinden pektinler, yulaf ve arpadan b-glukan ve keten tohumu ve psyllium içeren çözünür posalar, LDL-C üzerine düşürücü etkisi oldukları bilinmiştir (Erkkilä & Lichtenstein, 2006). Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesinin (EFSA) 2010 yılındaki yayınlanan sağlık beyanında (Efsa Panel on Dietetic Products & Allergies, 2010), 'Pektin tüketiminin normal kan kolesterol seviyelerinin korunmasına katkıda bulunduğunu' belirtmekte ve bu etkiyi elde etmek için ≥ 1 porsiyonda en az 6 g pektin alımını önermektedir. Brouns ve ark. (Brouns et al., 2011), pektinin kaynağı ve türünün (molekül ağırlığı ve esterifikasyon derecesi) kolesterol düşürme derecesini etkilediğini göstermişler ve EFSA'nın pektin kolesterol düşürücü sağlık beyanında, molekül ağırlığı ve esterifikasyon

derecesinin nitelenmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Sekiz araştırmanın dâhil edildiği bir meta-analizde, 10.2 g/gün psilyum tüketiminin, serum toplam kolesterolü %4 ve LDL kolesterolü %7 düşürdüğü gösterilmiştir (Anderson et al., 2000). Psyllium ve plasebonun karşılaştırıldığı 21 çalışmanın meta-analizinde ortalama 10 g/ gün psyllium alımını takiben LDL-C'nin ortalama % 7 azaldığı gözlenmiştir (Wei et al., 2009). Bir başka meta analizin sonucuna göre de yulaf ürünleri, total kolestrolve LDL-C seviyesini sırayla, 0.19 ve 0.18 mmol/ L düşürmüştür (Kelly, Summerbell, Brynes, Whittaker, & Frost, 2007). Yulafta bulunan başlıca çözünen lif, β -glukan, yulafın kolesterol düşürücü etkilerinden sorumlu esas aktif bileşendir. 28 randomize kontrollü çalışmadan oluşan bir metaanalizde, günde ≥ 3 g yulaf β -glukanın diyeteye eklenmesinin, HDL kolesterol veya trigliseritleri değiştirmeden LDL ve toplam kolesterolü sırasıyla, 0.25 mmol/ L ve 0.30 mmol/ L azalttığını göstermiştir (Whitehead, Beck, Tosh, & Wolever, 2014). Sistematik bir derleme de, ortalama 3.5 gr/gün yulaf β -glukanı tüketiminin LDL-C seviyesini 0.19 mmol/ L düşürdüğü sonucuna varmıştır (Ho et al., 2016). β -glukanın başka bir uygun kaynağı, arpadır. Keenan ve ark. 10 haftalık kontrollü çalışmada, hem yüksek molekül ağırlıklı hem de düşük molekül ağırlıklı arpa β -glukanlarının LDL-C düşüşünde etkili olduğunu göstermişler. Bu çalışmada, ortalama düşüş 3 g için %9 ve 5 g doz için %13-15 bulunmuştur (Keenan et al., 2007). 17 randomize kontrollü çalışmanın meta-analizinde, 916 hiperkolesterolemik hastada, β -glukan tüketiminin LDL-C'yi önemli ölçüde azalttığını göstermişler. Bununla birlikte, HDL-C ve TG'lerde önemli bir farklılık bulunmamıştır (Zhu et al., 2015). Amerika ve Avrupa kılavuzları dislipidemi tedavisinde β -glukan açısından zengin olan yulaftan elde edilen çözümlü posanın 5-15 g/gün (Avrupa talimatları) veya 10-25 g/gün (Amerika talimatları) tüketiminin kandaki kolesterol seviyelerini önemli ölçüde düşürebileceğini belirtmektedir (Expert Panel on, Evaluation, & and Treatment of High Blood Cholesterol in, 2001; Reiner et al., 2011). Günümüzde fruktanlar kolesterol düşürücü biyoaktif bileşenler olarak ilgi çekmektedir (Sirtori et al., 2009). Nitekim bir dizi hayvan çalışması, inulin türü fruktanların hem açlık hem de postprandiyal durumda kandaki trigliserit düzeyini azaltarak lipidlerin metabolizmasını etkileyebileceğini göstermiştir. Düşüşün nedeni, VLDL parçacıklarının sayısındaki azalmaya bağlanmıştır (Roberfroid, 2007). Benzer sonuçlar insan çalışmaları ile de desteklenmektedir. Letexier ve ark. (Letexier, Diraison, & Beylot, 2003) 10 g/gün inülin alan hastalarda, kolestrol sentezinde azalma olmaksızın hepatik lipogenezde azalma olduğunu göstermiştir.

Soya türevleri

Soya fasulyesi, kardiyovasküler riskin azaltılmasında olumlu etki gösterebilecek fonksiyonel öğeleri içermektedir. Soya ürünlerinin başlıca yararlı etkilerinden sorumlu olduğu düşünülen soya proteini ve izoflavonlar son 30 yılda yoğun bir şekilde incelenmiştir, (Mannarino, Ministrini, & Pirro, 2014).

Soya izoflavonları

Soy izoflavonları insanlarda en çok tüketilen fitoöstrojenlerdir. Kapsamlı araştırmalar, soya fitoöstrojenlerinin hayvanlardaki plazma kolesterol seviyesindeki rolü üzerine odaklanmıştır (Guan, Yeung, Huang, & Chen, 2006; S.-O. Lee, Renouf, Ye, Murphy, & Hendrich, 2007). Soya fasulyelerinin başlıca izoflavonları genistein, daidzin ve glisitindir ve yapısal olarak 17-beta östradiole benzerdir. Bunlar, östrojen A ve B reseptörlerini bağlanırlar ve eksik östrojenik agonistler gibi davranırlar (Mannarino et al., 2014). Diyet izoflavonlarının, farelerde ve insanlarda plazma kolesterolünü azalttığı ve ateroskleroza önlediği gösterilmiştir (Demonty et al., 2003). HepG2 hücrelerinde, formononetin, biyokanın A ve daidzein inkübasyonu, LDL-R aktivitesinde önemli artışa neden olmuştur (Owen, Roach, & Abbey, 2004). Bu durum muhtemelen izoflavonların SREBP2 üzerindeki etkisiyle gerçekleşir ve hem LDL-R hem de HMG-CoA redüktazın ekspresyonunu düzenlenir. Fitoöstrojen ile muamele edilen HepG2 hücrelerinde, LDL-R, HMG-CoA redüktaz ve hepatik SREBP2 düzeyi arttığı bulunmuştur (Mullen, Brown, Osborne, & Shay, 2004).

İnsanlar üzerinde yapılan randomize klinik araştırmaların sonuçları çelişkilidir. Bazı klinik çalışmalar (Gardner, Newell, Cherin, & Haskell, 2001; T.-S. Yang et al., 2012) soya fitoöstrojenlerinin hiperkolesterolemik hastalarda plazma TC ve LDL-C'yi azalttığını gösterirken, başka çalışmalar, soya izoflavonların doza bağlı bir etkisi olmadığını (Jenkins et al., 2002) veya kan kolesterolü üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını göstermiştir (R. M. Weggemans & E. A. Trautwein, 2003). Sekiz klinik çalışmanın meta-analizinde, aynı soya proteini alımıyla yüksek doz izoflavonun düşük iso flavona göre daha fazla hipokolesterolemik etkinliğe sahip olduğunu ve soya izoflavonlarının soya proteinden bağımsız olarak LDL-C düşürücü etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır (Zhuo, Melby, & Watanabe, 2004). Soya proteini ile soya izoflavonlarının etkileşimini veya soya ürünlerinin hipokolesterolemik aktivitesine katkıda bulunan bu iki bileşenin sinerjik etkisini araştırmak için daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Soya proteinleri

Genellikle soyada bulunan biyoaktif peptidlerin, lipid düşürücü etkisinden sorumlu olabileceğine inanılmaktadır (Cicero, Fogacci, & Colletti, 2017). Bununla birlikte, izoflavonlar da bu etkiye katkıda bulunabilmektedir (R. Weggemans & E. Trautwein, 2003). Soya ve lupin için çok sayıda kolesterol düşürücü mekanizma önerilmekle birlikte, süreç hala net değildir. Sterol düzenleyici eleman bağlama proteininin ekspresyonunun azaltılması, ApoB reseptör aktivitesinde artış ve safra tuzlarının dışkı ile atılımının artması önerilen mekanizmalardandır (S.-J. Cho, Juillerat, & Lee, 2007; Grieco et al., 2009; Lammi, Zanoni, Scigliuolo, D'Amato, & Arnoldi, 2014).

Soya proteini ile ilgili yapılan çalışmaların sonuçlarının genellenmesi kullanılan soya miktarları ve formdaki farklılıklar, temel lipid seviyeleri ve standart olmayan metodolojiden dolayı karmaşıktır (Nijjar, Burke, Bloesch, & Rader, 2010). Randomize kontrollü çalışmaların çeşitli meta-analizleri soyanın kolesterol düşürücü özelliklerinin altını çizmektedir. 35 randomize kontrollü çalışma ve 2670 katılımcıyı içeren bir metaanalizde ortalama 30 g/gün soya proteini tüketiminin serum HDL konsantrasyonunu arttırdığını ve serum TG (%4), LDL (%3) ve TC (%2) konsantrasyonlarını düşürdüğünü göstermiştir (Tokede, Onabanjo, Yansane, Gaziano, & Djoussé, 2015). Anderson ve ark.'larının (Anderson, Johnstone, & Cook-Newell, 1995) 29 kontrollü çalışmayı dahil ettiği meta-analizinde, ortalama 47 g/gün soya proteini tüketiminin TC % 9.0, LDL-C % 12.9, TG % 10.5 düşürdüğünü ve HDL-C üzerinde belirgin bir etkisi olmadığını göstermiştir. 30 çalışmayı içeren başka bir meta-analiz çalışmanın sonuçlarına göre, normal veya hafif hiperkolesterolemili yetişkinlerin ılımlı miktarlarda soya proteini (yaklaşık 25 g) tüketiminin, LDL-C'yi küçük ancak anlamlı miktarda düşürmüşdüğü belirlenmiştir (Harland & Haffner, 2008).

Stanol ve Steroller

Bitki steroller ve doymuş türevleri olan stanoller, farklı yan zincir konfigürasyonlarına sahip bir grup kolestrol analogudur. Memeliler kolesterol sentezlerken, bitkiler fitosterollerini sentezler. Başlıca steroller β -sitosterol, kampesterol ve stigmasterol'dür (Chen et al., 2008). Yapısal olarak insan kolesterolüne benzerler, ancak bağırsak yollarında az emilirler (Mannarino et al., 2014). Karışık bir diyet tüketimi ile bitki sterol ve stanollerinin günlük ortalama alımı 150 ile 450 mg/ gün arasında değişmekle birlikte, vejetaryanlar gibi bazı popülasyonlarda en az bu miktarın iki katı tüketilir (Law, 2000). Deneysel ve klinik bulgular, bitki sterollerini/ stanollerinin, TC, LDL-C ve TG plazma seviyelerini iyileştirebildiğini göstermiştir (Gylling et al., 2014). Bitki

steroller/ stanollerinin hipolipidemik etkisi için en açıklayıcı mekanizma, kolesterolün bağırsakta emiliminin engellenmesidir. Bitki sterol ve stanoller misellerin oluşumunda kolesterol ile yarışır ve eksojen kolesterolün bağırsak emilimini azaltarak LDL-C'yi düşürürler. Fitosteroller ve kolesterol, intestinal kolesterol taşıyıcısı olan NPC1L1 tarafından enterositlere emilir. Ancak, enterositlerde lokalize olan ATP bağlayıcı kaset taşıyıcıları (ABCG5 ve ABCG8), esterlenmemiş kolesterol ile sterol ve stanollerin çoğunu bağırsak lümenine geri gönderir ve böylece fitosterollerin emilimi büyük oranda engellenir. Bitki sterol ve stanollerinin biyoyararlanımı son derece düşük olmakla birlikte bitki sterollerinin, stanollerden daha yüksek biyoyararlanıma sahip olduğu ön görülmektedir. Yapılan çalışmalarda bitki steroller ile stanollerinin ABCA1 ekspresyonunu arttırdığı ve ACAT'ı inhibe ettiği ve kolesterolü emilimini %50'den %30'a düşürdüğü gösterilmiştir (Ferguson, Stojanovski, MacDonald-Wicks, & Garg, 2016; Ras et al., 2013).

Fitosterollerin lipit düşürücü etkileri çeşitli meta-analizlerinde vurgulanmıştır. Bitki steroller ve stanollerin etkinliğini değerlendiren 41 araştırmanın meta-analizinde, günlük 2g alımının, LDL-C'yi %10 düşürebileceği sonucuna varmıştır. Bununla birlikte, daha yüksek miktarlarda sterol veya stanol tüketiminin mevcut etkiyi önemli miktarda değiştirmedeği görülmüştür (Katan et al., 2003). Ras ve ark.'nın (Ras et al., 2013), 41 klinik çalışma ve 2084 birey içeren meta-analizinde fitosterol ile zenginleştirilmiş yiyecek (ortalama fitosterol dozu ~ 1.6 g/ gün) tüketiminin, serum TC ve LDL kolesterol konsantrasyonlarını düşürdüğü, serum sitosterol ve kampesterol konsantrasyonlarını artırdığını göstermiştir. Fitosterollerinin lipit düşürücü etkisi doza bağımlıdır. Günde 3 g'a kadar olan dozlarda stanol ve sterollerin, kolesterol düzeyi üzerindeki etkisi arasında bir farklılık bulunmamıştır (Talati, Sobieraj, Makanji, Phung, & Coleman, 2010). 113 randomize kontrollü çalışmayı dâhil eden bir metaanalizde, bitki steroller/stanollerinin (2 g/gün dozunda), LDL-C düşürme miktarını doza bağımlı düşürdüğü, HDL-C üzerinde belirgin bir etkisi olmaksızın, TG düzeylerinin % 6 düşürüldüğü sonucuna varmışlar (Musa-Veloso, Poon, Elliot, & Chung, 2011). 124 randomize kontrollü çalışmayı inceleyen başka bir meta-analiz, bitki steroller ve stanollerin kombine ve ayrı formlarının doz-yanıt etkisini araştırmıştır. Sonuçlara göre günlük ≤ 3 g dozlarda, LDL-C seviyelerini %6-12 düşürdüğünü ve açık bir doz-tepki etkisi olduğunu göstermiştir (Ras, Geleijnse, & Trautwein, 2014). Bununla birlikte, başka bir meta-analizde, plazma LDL-C konsantrasyonlarının azaltılması açısından suplemental ve fitosterol / fitostanol ile zenginleştirilmiş besinler arasında anlamlı bir fark olmadığını bildirmiştir

(Shaghghi, Abumweis, & Jones, 2013). Uzun süreli denemelerden elde edilen veriler, bitki sterollerini / stanollerinin özellikle önerilen dozlarda (yaklaşık 2 g/ gün) güvenilirliğini doğrulamıştır (Fransen et al., 2007).

Kurkuminoidler

Kurkuminoidler, zerdeçalının biyolojik aktiviteleri ve sarı renginden sorumlu, doğal polifenolik bileşiklerdir (Dhan Prakash, 2014). Kurkuminoidler zerdeçalın yaklaşık %5'ini oluşturmaktadır ve üç ana türü bulunmaktadır. Bunlar; kurkumin, demetoxycurcumin ve bisdemthoxycurcumindir (Jäger et al., 2014). Kurkuminoidler, anti-kanserojenik, antioksidatif ve hipokolesterolemik aktiviteler sergilerler (Pulido-Moran, Moreno-Fernandez, Ramirez-Tortosa, & Ramirez-Tortosa, 2016). Bu yararlarla ek olarak, plazma lipid düzeylerini modüle etme ve ateroskleroz risk profilini değiştirmede, kurkuminoid faydalı etkileri ile ilgili artan kanıtlar bulunmaktadır (Sahebkar, 2013; Zingg, Hasan, & Meydani, 2013). Deneysel çalışmalara göre, kurkuminoidlerin hepatik yağ birikimini azalttığını ve alkolsüz yağlı karaciğer hastalığının gelişmesine karşı koruyucu olduğunu göstermiştir (Hasan et al., 2014). Randomize kontrollü çalışmaların metaanalizinde ise, kurkuminoidlerin, süperoksit dismutaz, katalaz ve glutatyon konsantrasyonlarının serum aktivitelerinde artış ve serum lipid peroksidleri ve TNF- α düzeylerinde azalmaya neden olduğu gösterilmiştir (Sahebkar, Cicero, Simental-Mendía, Aggarwal, & Gupta, 2016). Kurkuminoidlerin lipid düşürücü mekanizmaları tam olarak bilinmemekle birlikte; SREBP-2 transkripsiyon faktörü aracılığıyla NPC1L1 ekspresyonunu inhibe ettiği (Kumar et al., 2011) ve ABCA1'in ekspresyonu ve THP-makrofaj kaynaklı köpük hücrelerinde çeşitli sinyal yolları üzerinden kolesterol akışını değiştirdiği düşünülmektedir (Lin et al., 2015). Ayrıca, kurkumin, LDL-R'nin sayısını arttırdığı ve proprotein konvertaz subtilisin/keskin tip 9 (PCSK9) ekspresyonunun aşağı regülasyonu yoluyla LDL parçacık alımını teşvik ettiği belirlenmiştir (Tai et al., 2014).

Zhang ve ark. (Zhang et al., 1999) oral yoldan zerdeçal ekstre ile tedavi edilen sıçanların, vasküler düz kas hücrelerinde artmış LDL-R miktarını bildirmiştir. Kapoor ve ark. (Kapoor, Atkins, & Mehta, 2002) ise kurkuminin moleküler düzeyde mRNA ekspresyonunda artışa neden olduğunu göstermiştir. Benzer şekilde Peschel ve ark. (Peschel, Koerting, & Nass, 2007) çalışmasında kurkuminin hipokolesterolemik etkisini, karaciğer hücre modelinde gen ekspresyonu üzerinden açıklamaya çalışmıştır. Buna göre, kurkumin ana etkisini, 10 μ M dozunda ve LDL-R'un mRNA konsantrasyonunu arttırarak gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu dozda, kolesterol

biyosentez enzimlerinin mRNA miktarında bir artış görülmemiştir ve karaciğer X reseptörü alfa (LXRa), ABCG1 ve retinoid X reseptörü a (RXRa) aktivitesinde artış gözlenmiştir.

Öte yandan kurkuminin lipid profili üzerindeki etkileri ile ilgili randomize kontrollü çalışmaların sonuçları halen tutarsızdır; Sahebkar (Sahebkar, 2014) tarafından yapılan bir meta-analizde, kurkuminoid takviyesinin plazma lipid seviyeleri üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmamıştır. Ancak, bu meta-analizde sınırlı sayıda randomize kontrollü çalışma alınmış ve dahil edilen çalışmaların tasarımı ve popülasyonunda önemli ölçüde farklılıklar vardır. Son yıllarda, dislipidemi yönetiminde curcuminoidlerin etkinliğini gösteren bir dizi çalışma yayınlanmıştır (Hasan et al., 2014; Shin, Ha, McGregor, & Choi, 2011; Um, Hwang, Ahn, & Ha, 2013) Standart bakım tedavileri gören metabolik sendromlu hastalarda, diyete kurkuminoid eklenmesi (günlük 1g dozunda) ile plazma TC, LDL-C, TG ve lipoprotein a düzeylerinde belirgin bir azalma ve HDL-C seviyesinde artış gözlemlenmiştir (Panahi, Khalili, Hosseini, Abbasinazari, & Sahebkar, 2014). Yine son yıllarda yayımlanan iki raporda, metabolik sendromlu (Y. S. Yang et al., 2014) ve obez bireylerde (Mohammadi et al., 2013) kurkuminoidlerin önemli TG düşürücü etkisinin olduğunu gösterilmiştir. Kurkuminoidlerin yüksek dozlarda dahi güvenilir olduğu düşünülmektedir (Cheng et al., 2001). Kurkuminoidlerin farmakolojik olarak kullanımı ile ilgili en büyük endişe ise suda düşük çözünürlüğünün ve hızlı metabolizmanın sonucu olan düşük oral biyoyararlanımıdır (Bisht & Maitra, 2009).

Sonuç

Bu yazıda, bazı fonksiyonel besinlerin lipid düşürücü etkileri üzerine bulgularının özeti sunulmuştur. Kolesterol düşürücü fonksiyonel besinler, plazma lipoprotein profilini geliştirerek, farklı metabolik süreçler üzerinden koroner kalp hastalığı riskini azaltmada önemli bir rol oynamaktadır. Mevcut bilgilere dayanarak, kolesterol düşürücü nutrasötikler ve fonksiyonel besinlerin bileşimlerinden ötürü birden çok sürecin kombinasyonu ile plazma kolesterol seviyesini azaltabileceği de göz önüne alınmalıdır. Gelecekteki çalışmalar aktif bileşenlerin kolesterol metabolizmasına katılan genlerin ekspresyonuyla etkileşimi üzerine odaklanabilir. Ayrıca, fonksiyonel besinlerin ve nutrasötiklerin kolesterolü düşürücü etkinliğini doğrulamak için daha fazla randomize kontrollü çalışmalar yapılmalıdır.

Çıkar Çatışması

Yazarlar ya da yazı ile ilgili bildirilen herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Kaynakça

- Anderson, J. W., Allgood, L. D., Lawrence, A., Altringer, L. A., Jerdack, G. R., Hengehold, D. A., & Morel, J. G. (2000). Cholesterol-lowering effects of psyllium intake adjunctive to diet therapy in men and women with hypercholesterolemia: meta-analysis of 8 controlled trials. *The American journal of clinical nutrition*, 71(2), 472-479.
- Anderson, J. W., Johnstone, B. M., & Cook-Newell, M. E. (1995). Meta-analysis of the effects of soy protein intake on serum lipids. *New England Journal of Medicine*, 333(5), 276-282.
- Berge, K. E., Tian, H., Graf, G. A., Yu, L., Grishin, N. V., Schultz, J., . . . Hobbs, H. H. (2000). Accumulation of dietary cholesterol in sitosterolemia caused by mutations in adjacent ABC transporters. *Science*, 290(5497), 1771-1775.
- Bisht, S., & Maitra, A. (2009). Systemic delivery of curcumin: 21st century solutions for an ancient conundrum. *Current drug discovery technologies*, 6(3), 192-199.
- Borradaile, N. M., WILCOX, L. J., EDWARDS, J. Y., & Murray, W. H. (2002). Soya phytoestrogens, genistein and daidzein, decrease apolipoprotein B secretion from HepG2 cells through multiple mechanisms. *Biochemical Journal*, 366(2), 531-539.
- Brouns, F., Theuwissen, E., Adam, A., Bell, M., Berger, A., & Mensink, R. P. (2011). Cholesterol-lowering properties of different pectin types in mildly hyper-cholesterolemic men and women. *European Journal of Clinical Nutrition*, 66(5), 591-599. doi:10.1038/ejcn.2011.208
- Brown, L., Rosner, B., Willett, W. W., & Sacks, F. M. (1999). Cholesterol-lowering effects of dietary fiber: a meta-analysis. *The American journal of clinical nutrition*, 69(1), 30-42.
- Brown, M., & Goldstein, J. (1983). Lipoprotein receptors in the liver. Control signals for plasma cholesterol traffic. *Journal of Clinical Investigation*, 72(3), 743.
- Bursill, C. A., Abbey, M., & Roach, P. D. (2007). A green tea extract lowers plasma cholesterol by inhibiting cholesterol synthesis and upregulating the LDL receptor in the cholesterol-fed rabbit. *Atherosclerosis*, 193(1), 86-93.
- Caruso, M. G., Messa, C., Orlando, A., D'Attoma, B., & Notarnicola, M. (2008). Early induction of LDL receptor gene expression by genistein in DLD-1 colon cancer cell line. *Fitoterapia*, 79(7), 524-528.
- Chawla, R., & Patil, G. (2010). Soluble dietary fiber. *Comprehensive reviews in food science and food safety*, 9(2), 178-196.
- Chen, Z.-Y., Jiao, R., & Ma, K. Y. (2008). Cholesterol-lowering nutraceuticals and functional foods. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56(19), 8761-8773.
- Chen, Z.-Y., Ma, K. Y., Liang, Y., Peng, C., & Zuo, Y. (2011). Role and classification of cholesterol-lowering functional foods. *Journal of Functional Foods*, 3(2), 61-69. doi:10.1016/j.jff.2011.02.003
- Cheng, A.-L., Hsu, C.-H., Lin, J.-K., Hsu, M.-M., Ho, Y.-F., Shen, T.-S., . . . Ming-Shiang, W. (2001). Phase I clinical trial of curcumin, a chemopreventive agent, in patients with high-risk or pre-malignant lesions. *Anticancer Res*, 21(4B), 2895-2900.
- Cho, I. J., Ahn, J. Y., Kim, S., Choi, M. S., & Ha, T. Y. (2008). Resveratrol attenuates the expression of HMG-CoA reductase mRNA in hamsters. *Biochemical and biophysical research communications*, 367(1), 190-194.
- Cho, S.-J., Juillerat, M. A., & Lee, C.-H. (2007). Cholesterol lowering mechanism of soybean protein hydrolysate. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55(26), 10599-10604.
- Cicero, A. F., & Colletti, A. (2016). Role of phytochemicals in the management of metabolic syndrome. *Phytomedicine*, 23(11), 1134-1144.
- Cicero, A. F., Fogacci, F., & Colletti, A. (2017). Potential role of bioactive peptides in prevention and treatment of chronic diseases: a narrative review. *British journal of pharmacology*, 174(11), 1378-1394.
- Crowe, K. M., & Francis, C. (2013). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Functional Foods. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 113(8), 1096-1103. doi:10.1016/j.jand.2013.06.002

- Davis, H. R., Zhu, L.-j., Hoos, L. M., Tetzloff, G., Maguire, M., Liu, J., . . . Lund, E. G. (2004). Niemann-Pick C1 Like 1 (NPC1L1) is the intestinal phytosterol and cholesterol transporter and a key modulator of whole-body cholesterol homeostasis. *Journal of Biological Chemistry*, 279(32), 33586-33592.
- Demonty, I., Lamarche, B., & Jones, P. J. (2003). Role of isoflavones in the hypocholesterolemic effect of soy. *Nutrition Reviews*, 61(6), 189-203.
- Dhan Prakash, C. G. (2014). *Phytochemicals of nutraceutical importance, In Role of antioxidant polyphenols in nutraceuticals and human health*. Wallingford, UK: CABI International Publishers. p.208.
- Drevon, C. A., Engelhorn, S. C., & Steinberg, D. (1980). Secretion of very low density lipoproteins enriched in cholesteryl esters by cultured rat hepatocytes during simulation of intracellular cholesterol esterification. *Journal of lipid research*, 21(8), 1065-1071.
- Eberlé, D., Hegarty, B., Bossard, P., Ferré, P., & Foufelle, F. (2004). SREBP transcription factors: master regulators of lipid homeostasis. *Biochimie*, 86(11), 839-848.
- Efsa Panel on Dietetic Products, N., & Allergies. (2010). Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to pectins and reduction of post-prandial glycaemic responses (ID 786), maintenance of normal blood cholesterol concentrations (ID 818) and increase in satiety leading to a reduction in energy intake (ID 4692) pursuant to Article 13(1) of Regulation (EC) No 1924/2006. *EFSA Journal*, 8(10), 1747-n/a. doi:10.2903/j.efsa.2010.1747
- Erkkilä, A. T., & Lichtenstein, A. H. (2006). Fiber and cardiovascular disease risk: how strong is the evidence? *Journal of Cardiovascular Nursing*, 21(1), 3-8.
- Expert Panel on, D., Evaluation, & and Treatment of High Blood Cholesterol in, A. (2001). Executive summary of the third report of the national cholesterol education program (ncep) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (adult treatment panel iii). *Jama*, 285(19), 2486-2497. doi:10.1001/jama.285.19.2486
- Ferguson, J. J., Stojanovski, E., MacDonald-Wicks, L., & Garg, M. L. (2016). Fat type in phytosterol products influence their cholesterol-lowering potential: A systematic review and meta-analysis of RCTs. *Progress in lipid research*, 64, 16-29.
- Fransen, H. P., de Jong, N., Wolfs, M., Verhagen, H., Verschuren, W. M., Lütjohann, D., . . . Mensink, R. P. (2007). Customary use of plant sterol and plant stanol enriched margarine is associated with changes in serum plant sterol and stanol concentrations in humans. *The Journal of nutrition*, 137(5), 1301-1306.
- Gardner, C. D., Newell, K. A., Cherin, R., & Haskell, W. L. (2001). The effect of soy protein with or without isoflavones relative to milk protein on plasma lipids in hypercholesterolemic postmenopausal women. *The American journal of clinical nutrition*, 73(4), 728-735.
- Goodwin, B., Watson, M. A., Kim, H., Miao, J., Kemper, J. K., & Kliewer, S. A. (2003). Differential regulation of rat and human CYP7A1 by the nuclear oxysterol receptor liver X receptor- α . *Molecular endocrinology*, 17(3), 386-394.
- Grieco, A., Miele, L., Pompili, M., Biolato, M., Vecchio, F. M., Grattagliano, I., & Gasbarrini, G. (2009). Acute hepatitis caused by a natural lipid-lowering product: when “alternative” medicine is not “alternative” at all. *Journal of hepatology*, 50(6), 1273-1277.
- Grundy, S. M. (1983). Absorption and metabolism of dietary cholesterol. *Annual review of nutrition*, 3(1), 71-96.
- Guan, L., Yeung, S. Y. V., Huang, Y., & Chen, Z.-Y. (2006). Both soybean and kudzu phytoestrogens modify favorably the blood lipoprotein profile in ovariectomized and castrated hamsters. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(13), 4907-4912.
- Gunness, P., & Gidley, M. J. (2010). Mechanisms underlying the cholesterol-lowering properties of soluble dietary fibre polysaccharides. *Food & function*, 1(2), 149-155.

- Gylling, H., Plat, J., Turley, S., Ginsberg, H. N., Ellegård, L., Jessup, W., . . . Masana, L. (2014). Plant sterols and plant stanols in the management of dyslipidaemia and prevention of cardiovascular disease. *Atherosclerosis*, 232(2), 346-360.
- Han, K.-H., Iijuka, M., Shimada, K.-i., Sekikawa, M., Kuramochi, K., Ohba, K., . . . Fukushima, M. (2005). Adzuki resistant starch lowered serum cholesterol and hepatic 3-hydroxy-3-methylglutaryl-CoA mRNA levels and increased hepatic LDL-receptor and cholesterol 7 α -hydroxylase mRNA levels in rats fed a cholesterol diet. *British Journal of Nutrition*, 94(6), 902-908.
- Harland, J. I., & Haffner, T. A. (2008). Systematic review, meta-analysis and regression of randomised controlled trials reporting an association between an intake of circa 25g soya protein per day and blood cholesterol. *Atherosclerosis*, 200(1), 13-27.
- Hasan, S., Zingg, J.-M., Kwan, P., Noble, T., Smith, D., & Meydani, M. (2014). Curcumin modulation of high fat diet-induced atherosclerosis and steatohepatosis in LDL receptor deficient mice. *Atherosclerosis*, 232(1), 40-51.
- Ho, H. V., Sievenpiper, J. L., Zurbau, A., Mejia, S. B., Jovanovski, E., Au-Yeung, F., . . . Vuksan, V. (2016). The effect of oat β -glucan on LDL-cholesterol, non-HDL-cholesterol and apoB for CVD risk reduction: a systematic review and meta-analysis of randomised-controlled trials. *British Journal of Nutrition*, 116(8), 1369-1382.
- Jäger, R., Lowery, R. P., Calvanese, A. V., Joy, J. M., Purpura, M., & Wilson, J. M. (2014). Comparative absorption of curcumin formulations. *Nutrition journal*, 13(1), 11.
- Jenkins, D. J., Kendall, C. W., Jackson, C.-J. C., Connelly, P. W., Parker, T., Faulkner, D., . . . Josse, R. G. (2002). Effects of high-and low-isoflavone soyfoods on blood lipids, oxidized LDL, homocysteine, and blood pressure in hyperlipidemic men and women. *The American journal of clinical nutrition*, 76(2), 365-372.
- Jiao, R., Zhang, Z., Yu, H., Huang, Y., & Chen, Z.-Y. (2010). Hypocholesterolemic activity of grape seed proanthocyanidin is mediated by enhancement of bile acid excretion and up-regulation of CYP7A1. *The Journal of nutritional biochemistry*, 21(11), 1134-1139.
- Kastelein, J. J. (2007). Refocusing on use of cholesteryl ester transfer protein inhibitors. *The American journal of cardiology*, 100(11), S47-S52.
- Katan, M. B., Grundy, S. M., Jones, P., Law, M., Miettinen, T., Paoletti, R., & Participants, S. W. (2003). *Efficacy and safety of plant stanols and sterols in the management of blood cholesterol levels*. Paper presented at the Mayo Clinic Proceedings.
- Keenan, J. M., Goulson, M., Shamliyan, T., Knutson, N., Kolberg, L., & Curry, L. (2007). The effects of concentrated barley β -glucan on blood lipids in a population of hypercholesterolaemic men and women. *British Journal of Nutrition*, 97(6), 1162-1168.
- Kelly, S. A. M., Summerbell, C. D., Brynes, A., Whittaker, V., & Frost, G. (2007). Wholegrain cereals for coronary heart disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*(2). doi:10.1002/14651858.CD005051.pub2
- Kerckhoffs, D. A., Brouns, F., Hornstra, G., & Mensink, R. P. (2002). Effects on the human serum lipoprotein profile of β -glucan, soy protein and isoflavones, plant sterols and stanols, garlic and tocotrienols. *The Journal of nutrition*, 132(9), 2494-2505.
- Kim, H. J., & White, P. J. (2009). In vitro bile-acid binding and fermentation of high, medium, and low molecular weight β -glucan. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58(1), 628-634.
- Kim, M., & Kim, Y. (2010). Hypocholesterolemic effects of curcumin via up-regulation of cholesterol 7 α -hydroxylase in rats fed a high fat diet. *Nutrition Research and Practice*, 4(3), 191-195.
- KuwABARA, T., Han, K.-H., Hashimoto, N., Yamauchi, H., Shimada, K.-I., Sekikawa, M., & Fukushima, M. (2007). Tartary buckwheat sprout powder lowers plasma cholesterol level in rats. *Journal of nutritional science and vitaminology*, 53(6), 501-507.
- Kwon, M.-J., Song, Y.-S., Choi, M.-S., Park, S.-J., Jeong, K.-S., & Song, Y.-O. (2003). Cholesteryl ester transfer protein activity and atherogenic parameters in rabbits supplemented with cholesterol and garlic powder. *Life sciences*, 72(26), 2953-2964.

- Lam, C. K., Chen, J., Cao, Y., Yang, L., Wong, Y. M., Yeung, S. Y. V., . . . Chen, Z.-Y. (2008). Conjugated and non-conjugated octadecaenoic acids affect differently intestinal acyl coenzyme A: Cholesterol acyltransferase activity. *Atherosclerosis*, 198(1), 85-93.
- Lammi, C., Zanoni, C., Scigliuolo, G. M., D'Amato, A., & Arnoldi, A. (2014). Lupin peptides lower low-density lipoprotein (LDL) cholesterol through an up-regulation of the LDL receptor/sterol regulatory element binding protein 2 (SREBP2) pathway at HepG2 cell line. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 62(29), 7151-7159.
- Largis, E., Wang, C., DeVries, V., & Schaffer, S. (1989). CL 277,082: a novel inhibitor of ACAT-catalyzed cholesterol esterification and cholesterol absorption. *Journal of lipid research*, 30(5), 681-690.
- Lattimer, J. M., & Haub, M. D. (2010). Effects of dietary fiber and its components on metabolic health. *Nutrients*, 2(12), 1266-1289.
- Law, M. (2000). Plant sterol and stanol margarines and health. *BMJ: British Medical Journal*, 320(7238), 861.
- Lee, J. Y. M., S. H.; Carr, T. P. . (2004). *Regulation of cellular cholesterol*. In *Molecular Nutrition*. CABI Publishing: Wallingford, Oxon, U.K.
- Lee, M.-H., Lu, K., Hazard, S., Yu, H., Shulenin, S., Hidaka, H., . . . Pegoraro, R. (2001). Identification of a gene, ABCG5, important in the regulation of dietary cholesterol absorption. *Nature genetics*, 27(1), 79.
- Lee, S.-O., Renouf, M., Ye, Z., Murphy, P. A., & Hendrich, S. (2007). Isoflavone glycitein diminished plasma cholesterol in female golden Syrian hamsters. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55(26), 11063-11067.
- Lin, Y., Vermeer, M. A., & Trautwein, E. A. (2011). Triterpenic acids present in hawthorn lower plasma cholesterol by inhibiting intestinal ACAT activity in hamsters. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2011.
- Mann, J. (2007). Dietary carbohydrate: relationship to cardiovascular disease and disorders of carbohydrate metabolism. *European Journal of Clinical Nutrition*, 61, S100-S111.
- Mannarino, M. R., Ministrini, S., & Pirro, M. (2014). Nutraceuticals for the treatment of hypercholesterolemia. *European Journal of Internal Medicine*, 25(7), 592-599. doi:10.1016/j.ejim.2014.06.008
- Mohammadi, A., Sahebkar, A., Iranshahi, M., Amini, M., Khojasteh, R., Ghayour-Mobarhan, M., & Ferns, G. A. (2013). Effects of supplementation with curcuminoids on dyslipidemia in obese patients: a randomized crossover trial. *Phytotherapy research*, 27(3), 374-379.
- Mullen, E., Brown, R. M., Osborne, T. F., & Shay, N. F. (2004). Soy isoflavones affect sterol regulatory element binding proteins (SREBPs) and SREBP-regulated genes in HepG2 cells. *The Journal of nutrition*, 134(11), 2942-2947.
- Musa-Veloso, K., Poon, T. H., Elliot, J. A., & Chung, C. (2011). A comparison of the LDL-cholesterol lowering efficacy of plant stanols and plant sterols over a continuous dose range: Results of a meta-analysis of randomized, placebo-controlled trials. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids*, 85(1), 9-28. doi:https://doi.org/10.1016/j.plefa.2011.02.001
- Nijjar, P. S., Burke, F. M., Bloesch, A., & Rader, D. J. (2010). Role of dietary supplements in lowering low-density lipoprotein cholesterol: A review. *Journal of Clinical Lipidology*, 4(4), 248-258. doi:10.1016/j.jacl.2010.07.001
- Owen, A. J., Roach, P. D., & Abbey, M. (2004). Regulation of low-density lipoprotein receptor activity by estrogens and phytoestrogens in a HepG2 cell model. *Annals of nutrition and metabolism*, 48(4), 269-275.
- Pal, S., Ho, N., Santos, C., Dubois, P., Mamo, J., Croft, K., & Allister, E. (2003). Red wine polyphenolics increase LDL receptor expression and activity and suppress the secretion of ApoB100 from human HepG2 cells. *The Journal of nutrition*, 133(3), 700-706.
- Panahi, Y., Khalili, N., Hosseini, M. S., Abbasinazari, M., & Sahebkar, A. (2014). Lipid-modifying effects of adjunctive therapy with curcuminoids-piperine combination in patients with metabolic

- syndrome: results of a randomized controlled trial. *Complementary therapies in medicine*, 22(5), 851-857.
- Plat, J., & Mensink, R. P. (2005). Plant stanol and sterol esters in the control of blood cholesterol levels: mechanism and safety aspects. *The American journal of cardiology*, 96(1), 15-22.
- Pulido-Moran, M., Moreno-Fernandez, J., Ramirez-Tortosa, C., & Ramirez-Tortosa, M. (2016). Curcumin and Health. *Molecules*, 21(3), 264. Retrieved from <http://www.mdpi.com/1420-3049/21/3/264>
- Qin, Y., Xia, M., Ma, J., Hao, Y., Liu, J., Mou, H., . . . Ling, W. (2009). Anthocyanin supplementation improves serum LDL-and HDL-cholesterol concentrations associated with the inhibition of cholesteryl ester transfer protein in dyslipidemic subjects. *The American journal of clinical nutrition*, 90(3), 485-492.
- Rai, S. K., Sharma, M., & Tiwari, M. (2009). Inhibitory effect of novel diallyldisulfide analogs on HMG-CoA reductase expression in hypercholesterolemic rats: CREB as a potential upstream target. *Life sciences*, 85(5-6), 211-219.
- Ras, R. T., Geleijnse, J. M., & Trautwein, E. A. (2014). LDL-cholesterol-lowering effect of plant sterols and stanols across different dose ranges: a meta-analysis of randomised controlled studies. *British Journal of Nutrition*, 112(2), 214-219.
- Ras, R. T., Hiemstra, H., Lin, Y., Vermeer, M. A., Duchateau, G. S., & Trautwein, E. A. (2013). Consumption of plant sterol-enriched foods and effects on plasma plant sterol concentrations—a meta-analysis of randomized controlled studies. *Atherosclerosis*, 230(2), 336-346.
- Reiner, Ž., Catapano, A. L., De Backer, G., Graham, I., Taskinen, M.-R., Wiklund, O., . . . Zamorano, J. L. (2011). ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias The Task Force for the management of dyslipidaemias of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Atherosclerosis Society (EAS). *European Heart Journal*, 32(14), 1769-1818. doi:10.1093/eurheartj/ehr158
- Roberfroid, M. B. (2007). Inulin-type fructans: functional food ingredients. *The Journal of nutrition*, 137(11), 2493S-2502S.
- Sahebkar, A. (2013). Why it is necessary to translate curcumin into clinical practice for the prevention and treatment of metabolic syndrome? *Biofactors*, 39(2), 197-208.
- Shaghghi, M. A., Abumweis, S. S., & Jones, P. J. (2013). Cholesterol-lowering efficacy of plant sterols/stanols provided in capsule and tablet formats: results of a systematic review and meta-analysis. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 113(11), 1494-1503.
- Shin, S. K., Ha, T. Y., McGregor, R. A., & Choi, M. S. (2011). Long-term curcumin administration protects against atherosclerosis via hepatic regulation of lipoprotein cholesterol metabolism. *Molecular nutrition & food research*, 55(12), 1829-1840.
- Sikorski, J. A. (2006). Oral cholesteryl ester transfer protein (CETP) inhibitors: a potential new approach for treating coronary artery disease. *Journal of medicinal chemistry*, 49(1), 1-22.
- Sirtori, C. R., Galli, C., Anderson, J. W., Sirtori, E., & Arnoldi, A. (2009). Functional foods for dyslipidaemia and cardiovascular risk prevention. *Nutrition Research Reviews*, 22(02), 244. doi:10.1017/s0954422409990187
- Sung, J. H., Choi, S. J., Lee, S. W., Park, K. H., & Moon, T. W. (2004). Isoflavones found in Korean soybean paste as 3-hydroxy-3-methylglutaryl coenzyme A reductase inhibitors. *Bioscience, biotechnology, and biochemistry*, 68(5), 1051-1058.
- Talati, R., Sobieraj, D. M., Makanji, S. S., Phung, O. J., & Coleman, C. I. (2010). The comparative efficacy of plant sterols and stanols on serum lipids: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Dietetic Association*, 110(5), 719-726.
- Tokede, O. A., Onabanjo, T. A., Yansane, A., Gaziano, J. M., & Djoussé, L. (2015). Soya products and serum lipids: a meta-analysis of randomised controlled trials. *British Journal of Nutrition*, 114(06), 831-843. doi:10.1017/s0007114515002603

- Um, M. Y., Hwang, K. H., Ahn, J., & Ha, T. Y. (2013). Curcumin Attenuates Diet-Induced Hepatic Steatosis by Activating AMP-Activated Protein Kinase. *Basic & clinical pharmacology & toxicology*, 113(3), 152-157.
- Walker, R. (1994). *Hyperlipidaemia*. In R. Walter & C. Edwards (Eds.), *Clinical pharmacy and therapeutics* (pp. 309–325). Churchill Livingstone:New York.
- Weggemans, R., & Trautwein, E. (2003). Relation between soy-associated isoflavones and LDL and HDL cholesterol concentrations in humans: a meta-analysis. *European Journal of Clinical Nutrition*, 57(8), 940-946.
- Weggemans, R. M., & Trautwein, E. A. (2003). Relation between soy-associated isoflavones and LDL and HDL cholesterol concentrations in humans: a meta-analysis. *European Journal of Clinical Nutrition*, 57(8), 940-946. doi:10.1038/sj.ejcn.1601628
- Wei, Z., Wang, H., Chen, X., Wang, B., Rong, Z., Su, B., & Chen, H. (2009). Time-and dose-dependent effect of psyllium on serum lipids in mild-to-moderate hypercholesterolemia: a meta-analysis of controlled clinical trials. *European Journal of Clinical Nutrition*, 63(7), 821-827.
- Whitehead, A., Beck, E. J., Tosh, S., & Wolever, T. M. (2014). Cholesterol-lowering effects of oat β -glucan: a meta-analysis of randomized controlled trials. *The American journal of clinical nutrition*, 100(6), 1413-1421.
- Wong, J. M., De Souza, R., Kendall, C. W., Emam, A., & Jenkins, D. J. (2006). Colonic health: fermentation and short chain fatty acids. *Journal of clinical gastroenterology*, 40(3), 235-243.
- Yang, T.-S., Wang, S.-Y., Yang, Y.-C., Su, C.-H., Lee, F.-K., Chen, S.-C., . . . Huang, K.-E. (2012). Effects of standardized phytoestrogen on Taiwanese menopausal women. *Taiwanese Journal of Obstetrics and Gynecology*, 51(2), 229-235.
- Yang, Y. S., Su, Y. F., Yang, H. W., Lee, Y. H., Chou, J. I., & Ueng, K. C. (2014). Lipid-Lowering Effects of Curcumin in Patients with Metabolic Syndrome: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *Phytotherapy research*, 28(12), 1770-1777.
- Zannis, V. I., Chroni, A., & Krieger, M. (2006). Role of apoA-I, ABCA1, LCAT, and SR-BI in the biogenesis of HDL. *Journal of molecular medicine*, 84(4), 276-294.
- Zhu, X., Sun, X., Wang, M., Zhang, C., Cao, Y., Mo, G., . . . Zhu, S. (2015). Quantitative assessment of the effects of beta-glucan consumption on serum lipid profile and glucose level in hypercholesterolemic subjects. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 25(8), 714-723.
- Zhuo, X.-G., Melby, M. K., & Watanabe, S. (2004). Soy isoflavone intake lowers serum LDL cholesterol: a meta-analysis of 8 randomized controlled trials in humans. *The Journal of nutrition*, 134(9), 2395-2400.
- Zingg, J. M., Hasan, S. T., & Meydani, M. (2013). Molecular mechanisms of hypolipidemic effects of curcumin. *Biofactors*, 39(1), 101-121.