

BİLİM VE TEKNOLOJİ ARAŞTIRMALARI 2019

Editörler

Prof. Dr. Sabahattin ÇİFTÇİ

Doç. Dr. Mustafa USLU

Prof. Dr. Erdal HAMARTA

Prof. Dr. Coşkun ARSLAN



Çizgi Kitabevi Yayınları Araştırma İnceleme

Genel Yayın Yönetmeni

Mahmut Arlı

©Çizgi Kitabevi Ekim 2019

ISBN: 978-605-196-339-6

Yayıncı Sertifika No:17536

KÜTÜPHANE BİLGİKARTI

- Cataloging in Publication Data (CIP) -

Bilim ve Teknoloji Araştırmaları 2019

ÇİZGİ KİTABEVİ

Sahibiata Mah.

M. Muzaffer Cad. No:41/1

Meram/Konya

Tel: (0332) 353 62 65 - 66

www.cizgikitabevi.com/cizikitabevi

Alemдар Mah. Çatalçeşme Sk.

No:42/2 Cağaloğlu/İstanbul

Tel: (0212) 514 82 93

Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bosna Binası

6/31

Yeni Mahalle/Ankara

İçindekiler

PEYZAJ TASARIMLARININ SANAL GERÇEK LİK TEKNOLOJİSİ İLE MEKÂNSAL AÇIDAN DENEYİMLENMESİ	1
POLİFENOLLER VE SÜT PROTEİNLERİ ARASINDAKİ ETKİLEŞİMLER: PROTEİN VE ANTİOKSİDAN ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ	9
BOYUN EKLEM HAREKETİ AÇISI TESPİTİ İÇİN ÖLÇÜM CİHAZININ GELİŞTİRİLMESİ	15
ENDÜSTRİ 4.0 ve ADLİ BİLİŞİM	23
DEZAVANTAJLI VE YAŞLI BİREYLER İÇİN ERGOTERAPİK AKILLI ASKI TASARIMI	32
AKILLI EV SİSTEMİNE ENTEGRE AKILLI NABİZ ÖLÇER TASARIMI	38
GERONTEKNOLOJİ	44
MEDICINE AND INDUSTRY: THE DIARY OF CLOSTRIDIUM SSP. TIP VE SANAYİ: CLOSTRIDIUM SSP.'NİN GÜNLÜĞÜ.....	48
MEDICAL BIOLOGY AND BIOINFORMATICS	55
HEMŞİRELİK BİRİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNE HEMŞİRELİK SÜRECİNİN ANLATIMINDA KAVRAM HARİTASI KULLANIM ÖRNEĞİ	64
ÖĞRENCİ HEMŞİRELERİN HEMŞİRELİK SÜRECİNDE CİNSELLİĞİ DEĞERLENDİRME DURUMLARI	69
FİZİKSEL AKTİVİTE DÜZEYİ VE VÜCUT KİTLE İNDEKSİNİN KONTROL ODAĞINA GÖRE İNCELENMESİ	72
KARDİOVASKÜLER ENDURANS İLE SAĞLIKLA İLİŞKİLİ DİĞER FİZİKSEL UYGUNLUK PARAMETRELERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ ...	79
ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNDE SAĞLIKLA İLİŞKİLİ FİZİKSEL UYGUNLUK PARAMETRELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	84
ÇOCUK ONKOLOJİ KLİNİKLERİNDE EBEVEYN VE ÇOCUK EĞİTİMİNİN ÖNEMİ.....	89
YENİDOĞANIN AĞRI TEDAVİSİNDE UYGULANAN NONFARMAKOLOJİK YÖNTEMLER	95
ÇOCUK HEMŞİRELİĞİNDE TERAPÖTİK OYUNUN KULLANIMI.....	101
ELEKTRİK-ELEKTRONİK ATIKLAR	106
KULLANILMAMAYA BAĞLI KAS ATROFİLERİNİN TEDAVİSİNDE MİTOKONDRIYİ HEDEFLEYEN ANTİOKSİDANLARIN ETKİSİNİN İNCELENMESİ	118
MİMARLIKTA YAPAY İŞİĞİN MEKÂN KURGUSUNDA YÖNLENDİRİCİ ETKİSİ.....	123
KÖK HÜCRELERİN FARKLI TİPTE HÜCRELERE DEDİFERENSIYASYONU.....	132
SÜT ÜRÜNLERİNDE FENOLİK BİLEŞİKLERİN KULLANIMI: BİYİYARARLILIK VE BAĞIRSAK MİKROBİYATASININ ROLÜ	141
BİR DEVLET HASTANESİNDE ÇALIŞAN HEMŞİRELERİN ÇALIŞMA ORTAMININ DEĞERLENDİRİLMESİ	150
HAYVANLARDA β -KAROTEN KULLANIMI VE FİZYOLOJİK ETKİLERİNİN İNCELENMESİ	156
KANSERDE SİRKADİYEN RİTİM VE KORTİZOL SİRKADİYEN RİTİM FİZYOLOJİSİNİN İNCELENMESİ.....	161

PEYZAJ TASARIMLARININ SANAL GERÇEKLIK TEKNOLOJİSİ İLE MEKÂNSAL AÇIDAN DENEYİMLENMESİ

Rifat OLGUN Akdeniz Üniversitesi rifatolgun@akdeniz.edu.tr

GİRİŞ

Dünya'da son çeyrek asırda teknolojik alanda hızlı bir gelişme yaşanmıştır. Teknolojik alanda yaşanan bu gelişmeyle birlikte bilgisayar teknolojisi hayatın her alanında kullanılmaya başlanmıştır. Bu alanlardan birisi de peyzaj projelerinin tasarım ve sunum aşamalarıdır. Peyzaj projelerinin çizilmesi ve hazırlanan projelerin sunumu bilgisayar teknolojisinin gelişimine bağlı olarak değişim göstermektedir. Daha önceki dönemlerde hazırlanan peyzaj projeleri kâğıtlar üzerine çizilip, sunum aşamasında perspektif ve maket yapım tekniği kullanılarak 3 boyutlu olarak sunulmaktaydı. Günümüzde ise bunlara alternatif olarak proje aşamasında CAD/CAM (Bilgisayar Destekli Tasarım/Bilgisayar Destekli İmalat) yazılımlarından, sunum aşamasında ise 3 boyutlu mimari görselleştirme yazılımlarından (Autocad, 3ds Max, Revit, Sketchup, Lumion, Twinmotion, vb.) ve sanal gerçeklik (virtual reality) teknolojisinden faydalanılmaktadır. Sanal gerçeklik teknolojisi sayesinde, CAD/CAM ve mimari görselleştirme yazılımları ile iki ve üç boyutlu olarak tasarlanan peyzaj alanları gerek kullanıcı gerekse de tasarımcı tarafından mekânsal olarak deneyimlenebilmektedir. Özellikle de hazırlanan peyzaj projelerinin sanal gerçeklik teknolojisi ile tasarımcı ve kullanıcı tarafından mekânsal açıdan deneyimlenmesi ilerleyen süreçte proje üzerindeki revizyon taleplerinin azalmasına neden olmaktadır. Böylece sanal gerçeklik teknolojisi sayesinde hem ekonomik hem de zaman ve iş gücü açısından tasarımcı ve kullanıcılara önemli kazançlar sağlanmaktadır. Ayrıca kullanıcılar projenin uygulanma aşamasından önce ve uygulandıktan sonra ortaya koyacağı performansı deneyimleyebilmektedir.

Bununla birlikte peyzaj projelerinin sunumunda ortaya çıkan zorluklardan bir tanesi de tasarımcının zamansal değişimi düşünerek projede ortaya koymuş olduğu tasarım yaklaşımıdır. Mimarlık ve iç mimarlık gibi disiplinlerde gerçekleştirilen tasarımlar statiktir. Genel olarak zaman içerisinde bir değişime uğramazlar. Fakat peyzaj mimarlığı disiplininde peyzaj mimarlarının kendini ifade etmekte zorlandığı en önemli konulardan bir tanesi peyzaj alanlarında zaman içerisinde meydana gelecek değişimin projeye aktarılmasıdır. Çünkü peyzaj tasarımlarında ağaç, çalı, yer örtücü ve çim gibi canlı materyallerin kullanımı diğer mimarlık disiplinlerinde olduğu gibi statik değil dinamik bir yapının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu nedenle bu canlı materyaller, doğası gereği zamanla büyümekte, insan etkisi (bakım, budama vb.), fiziksel ve atmosferik faktörlere bağlı olarak değişmektedir (Lammeren vd., 2002). Böylece sanal gerçeklik, tasarım nesnelerinin birbirleriyle olan ilişkilerini ve değişen süreçlerin sonucu olarak ortaya çıkan farklılıkları anlamak ve anlatmak için tasarımcılar tarafından bir araç olarak kullanılabilir.

Bu çalışmanın amacı, teknolojinin gelişmesiyle birlikte peyzaj projelerinin hazırlanması ve sunumu aşamasında kullanımı artan bilgisayar teknolojisini ve sanal gerçeklik teknolojisiyle peyzaj tasarımlarının mekânsal açıdan deneyimlenmesini incelemektir. Bu kapsamda çalışma içerisinde peyzaj projelerinin tasarımı ve sunumu aşamasında kullanılan yazılımlardan kısaca bahsedilmiştir. Ayrıca peyzaj projelerinin bilgisayar destekli tasarım programları aracılığıyla üç boyutlu görseller haline dönüştürülmesi ve sanal gerçeklik teknolojisinin kullanımı incelenmiştir.

Peyzaj Tasarımı

Tasarım insanın zihninde tasarlama ile başlayan ve ürünle sonuçlanan bir süreçtir. Bu süreç sonucunda önemli olan başlangıçta düşünülen bir soruna çözüm olabilecek, hem özgün, hem estetik, hem de fonksiyonel bir ürün ortaya koyabilmektir (Acar, 2015; Acar ve Bekar, 2017). Peyzaj mimarlığının alt ölçeklerdeki çalışma alanı olan peyzaj tasarımı ise, planlama kararları ve alanın ihtiyaçları doğrultusunda, dış mekânların şekillendirildiği süreçtir. Peyzaj tasarımında temel amaç; sürdürülebilirlik bağlamında ve tasarım ilkeleri ışığında proje alanına ilişkin mümkün olan en iyi mekânsal kompozisyonun ortaya konulmasıdır. Tasarımcının vizyonu, kültür ve birikimi, estetik anlayışı vb. nitelikler peyzaj tasarımında sonsuz sayıda çözümler ortaya koymasını sağlamaktadır (Korkut vd., 2010). Peyzaj tasarımda mekânsal kompozisyon

oluşturulurken öncelikle fonksiyonel olması, alanın tasarım amacına uygun kullanımlar getirmesi, sosyal çözümler üretmesi, ergonomik ve konforlu olması gözetilir (Korkut vd., 2017).

Herhangi bir alanın peyzaj tasarım projesinin hazırlanmasında, yöntem olarak Küçükerbaş ve Özkan (1994), Özkan vd. (1993), Yılmaz ve Yılmaz (2000) ile Korkut (2002)'tan yararlanılarak peyzaj tasarım süreci 6 aşama da ele alınmıştır (Şişman vd., 2008). Bunlar:

- Amaç ve sorunların belirlenmesi
- Mevcut durumu saptamaya yönelik veri toplama (Sürvey ve literatür çalışmaları)
- Çevre analizi, program analizi ve işlev şeması
- Leke diyagramı (Alan strüktür diyagramı)
- Ön (Avan) ve kesin proje
- Uygulama projesi (Şişman vd., 2008).

Ortaya çıkan projenin sunum aşaması ise gerek tasarımcı gerekse de işveren tarafından büyük öneme sahiptir. Hazırlanan peyzaj projelerinin sunumu aşamasında farklı tasarımcılar tarafından çeşitli sunum teknikleri geliştirilmiştir. Bu sunum teknikleri tasarımcının ve/veya müşterinin beklentilerine göre değişmekle birlikte dönemin sahip olduğu teknolojik alt yapıda sunum tekniklerinin belirlenmesinde etkili olmaktadır. Bu kapsamda peyzaj projelerinin sunum tekniklerini kullanılan materyallere göre geleneksel ve bilgisayar destekli olarak iki aşamada gruplandırabiliriz.

Geleneksel 3 Boyutlu Peyzaj Proje Sunumu

Goldschmidt (1994)'e göre, geleneksel yaklaşımda tasarım ortamı, tasarım düşüncesinin çeşitli temsiller aracılığıyla görsel düşünme ve imgelem ile geliştirildiği ortamdır (Akipek ve İnceoğlu, 2007). Bu kapsamda peyzaj projelerinin sunumu aşamasında geleneksel olarak kullanılan teknikleri, Yıldırım vd. (2010)'nın mimari tasarımların görselleştirilmesinde geleneksel ifade teknikleri olarak sınıflandırdığı gibi, kâğıt üzerinde hazırlanan iki boyutlu çizimler (plan, kesit vb.) ile üç boyutlu olarak çizilen perspektifler ve hazırlanan maketler şeklinde sınıflandırabiliriz (Şekil 1).



Şekil 1. (A) İki Boyutlu Çizim, Perspektif Çalışması, Maket Çalışması (Anonim 2019a, Anonim 2019b, Anonim 2019c)

Bilgisayar Destekli 3 Boyutlu Peyzaj Proje Sunumu

Günümüzde bilgisayar teknolojilerinin gelişmesi, yaygınlaşması ve ucuzlaması ile birlikte, tasarımlar ve çizimler artık kâğıt üzerinde değil bilgisayarlarda yapılmaktadır. Bilgisayarlar gerek çizimde kolaylık sağlaması, gerek hızı, gerekse revizyon kolaylığı sağlamaları açısından tercih edilmektedirler (Kahraman, 2018). Bilgi teknolojilerinin bir bileşeni olan bilgisayar destekli tasarım; biçimi zihinde canlandırılan bir nesnenin ya da taslak bir çizimin, bilgisayar ortamındaki yazılımlar aracılığıyla teknik olarak çizilmesi ya da modellenmesi şeklinde tanımlanabilir (Karakuş ve Selim, 2011; Karakuş ve Selim, 2016).

CAD (Bilgisayar Destekli Tasarım) sistemleri, Etkileşimli Bilgisayar Grafik (ICG Interactive Computer Graphics) sistemi temeline dayanmaktadır. Kullanıcıya yönelik bu sistemlerde bilgisayar, kullanıcının

komutlarına göre, veriyi şekiller ve semboller kullanarak oluşturur, değiştirir, görüntüler ve çizer. Sistemde kullanıcı tasarımcının kendisidir; veri iletişimasyonunu sağlar ve çeşitli giriş birimleri aracılığı ile bilgisayara komutlar vererek ekranda çeşitli görüntüler ve taslaklar oluşturulmasını mümkün kılar. Pek çok sistemde bu görüntüler nokta, doğru, çember vb. temel geometrik elemanlardan oluşur. Kullanıcının komutlarına göre görüntülerde büyütme küçültme, ekranda başka bölgeye kaydırma, döndürme, renklendirme gölgelendirme veya daha başka dönüştürmelerle çeşitli değişiklikler yapmak mümkündür. Tüm bunlar, görüntünün gerekli detaylarının formüle edilebilmesini sağlar (Keskinel, 1985; Olgun ve Yılmaz, 2014). Bilgisayar destekli tasarım sistemleri, bilgisayarların tasarım sürecinin her aşamasında (eskiz, tasarım, modelleme, uygulama, animasyon) kullanılmasına yönelik sistemlerdir. Bilgisayar destekli tasarım programlarının içinde, birbirinden çok farklı özelliklere sahip, mimarlık meslek alanının farklı disiplinlerinin ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde geliştirilmiş programlar bulunmaktadır (Aydoğan, 2006; Olgun ve Yılmaz, 2014).

Peyzaj Mimarlığı meslek disiplini içerisinde tasarım ve tasarımın görselleştirilmesi aşamasında kullanılan bilgisayar destekli tasarım yazılımları piksel bazlı yazılımlar (Photoshop), vektör bazlı yazılımlar (Autocad, Keyscape landcadd, Netcad, SketchUp, 3ds Max, Maya) ve obje bazlı yazılımlar (Lumion, Twinmotion) olmak üzere 3 grupta incelenebilir (Tetik, 2018) (Şekil 2).



Şekil 2. (a) 3ds Max Programı ile 3 Boyutlu Mimari Görselleştirme (Anonim 2019d), (b) Lumion Programı ile 3 Boyutlu Mimari Görselleştirme (Anonim 2019e).

Günümüzde peyzaj projelerinin tasarımında en sık kullanılan programlar arasında Autocad, SketchUp, 3ds Max, Lumion ve Photoshop yer almaktadır. Dünyanın en önemli yazılım firması olan Autodesk tarafından üretilen ve büyük bir kullanıcı kitlesine sahip olan Autocad programı, projelerin iki ve üç boyutlu olarak rahat bir şekilde çizilmesine imkân sağlamaktadır. Özellikle programın iki boyutlu çizim araçları en çok kullanılan özelliklerindendir.

Autocad programında hazırlanan peyzaj projelerine üçüncü bir boyut kazandırılmasında peyzaj mimarları tarafından sık kullanılan programlar arasında Autodesk firması tarafından geliştirilen 3ds Max ve Trimble firması tarafından geliştirilen SketchUp programları yer almaktadır. Bu programlar aracılığı ile oluşturulan 3 boyutlu modeller ilgili render programları aracılığı ile gerek tek kare render gerekse de animasyon şeklinde çıktı alınabilmektedir.

3 boyutlu olarak hazırlanan peyzaj projelerinin görselleştirilmesi aşamasında sık kullanılan programlardan birisi Lumiondur. Lumion programı; Revit, 3ds Max, SketchUp, Autocad, Rhino, Cinema 4d, Allplan veya Archicad gibi 3 boyutlu modelleme imkânı sunan programından model aktarımına imkân sağlaması programın tercih edilmesini arttırmaktadır. Lumion programı, hazırlanan 3 boyutlu peyzaj tasarımlarının görselleştirilmesi aşamasında sağladığı gerçekçi peyzaj elemanları, stil efektleri, içerik ve kütüphanesindeki binlerce obje ve malzeme sayesinde tasarımcıya hızlı bir şekilde kaliteli sonuçlar elde edebilme imkânı sunmaktadır (FGA, 2019).

Adobe firması tarafından geliştirilen Photoshop ise piksel tabanlı görüntü, resim ve fotoğraf düzenleme programıdır. Peyzaj projelerinin hazırlanması ve sunumu aşamasında sık kullanılan programlardan birisi

olan Photoshop projelere yönelik görsel materyal hazırlanmasında ve elde edilen çıktıların istenilen formatta düzenlenmesinde önemli bir araçtır.

Sanal Gerçeklik (Virtual Reality)

1980'lerde başlayıp 1990'lardan sonra gelişmeye başlayan bilgisayar teknolojisi, günümüzde yaşantımızın her alanına girmiş bulunmaktadır. Bilim ve teknolojiye bu gelişmeler, bilginin önemini arttırmış ve bilgi toplumunun oluşmasını sağlamıştır. Artık insanoğlu bilginin bilgisayarla işlenmesi ve sunulması için çeşitli arayışlara gitmiş, farklı kavramları ortaya çıkarmıştır. İşte bu kavramlardan birisi de "sanal gerçeklik" kavramıdır (Kayabaşı, 2005). Sanal gerçeklik geçmişe, günümüze veya geleceğe ait nesne veya kişilerin sayısal ortamlarda gösterilmek üzere benzetilmesi (yani simüle edilmesi) için bilgisayarlar aracılığı ile üretilen görüntüler ve sesler dizisi olarak tanımlanabilir. Sanal gerçeklik, bilgisayar ve benzeri ortamlarda oluşturulan 3 boyutlu görüntü veya canlandırılmaların teknolojik araçlar ile insanların zihninde oluşturularak, gerçeklik hissi vermesi olarak da tanımlanmaktadır (Çavaş vd., 2004; Kayabaşı, 2005; Akaslan vd., 2018). Türkçemizde son yıllarda kullanımı yaygınlaşmaya başlayan bu terim veya kavramın İngilizcedeki karşılığı "virtual reality" olarak bilinmekte olup uygulamaları ile eğlenceden eğitime, mühendislikten sağlığa dair birçok disiplini kuşatmaktadır (Akaslan vd., 2018).

Sanal gerçeklik tedavi, rehabilitasyon, eğlence, sanat ve eğitimin çeşitli alanlarından mali konulardaki problemlerin çözümüne kadar çok geniş bir alana hitap etmektedir. Özellikle sanal kokpitler oluşturularak astronotların ve pilotların eğitimlerinde kullanılmaktadır. Benzer şekilde sanal gerçeklik sanatçıların sanatsal faaliyetlerini gerçekleştirmelerine ve sanal müzelerle kültürel faaliyetlerin gerçekleşmesine hizmet etmektedir. Ayrıca normal şartlarda tehlikeli olabilecek ya da yapılması olanaksız olan deneylerin yapılmasına ve gözlemlenmesine olanak sağlayarak bilim alanına da hizmet etmektedir (Kayabaşı, 2005; Özenen, 2007).

Sell and Sell (1994)'e göre sanal gerçeklik 1930'lu yıllara dayanan yaklaşım olup, sanal gerçeklikle ilgili ilk gelişmenin 1939 yılında üretilen View-Master adlı, içine konulan filmleri ışık yardımıyla görebilmeyi sağlayan görme simülatörü olduğu söylenebilir (Aslan ve Erdoğan, 2017). Sanal gerçekliğe giden yolda diğer bir ürün 1962 yılında Morton Heilig tarafından Sensorama adıyla geliştirilmiş; bu üründe, izleyicilerin kendilerini sinema veya tiyatro sahnesindeki olayların içinde hissedebilmesi amacıyla 3d streoskopik görüntü, stereo ses sistemi, vücudu sallayan bir aygıt ve koku veren bir düzenek olarak kurgulanmıştır (Aslan ve Erdoğan, 2017).

Gyroscope özellikli telefonlardaki mobil uygulamalar aracılığı ile sanal gerçeklik deneyimi, entegre lenslere sahip sanal gerçeklik gözlükleri ile sürece dahil edilmiştir. Kontrol aparatına sahip ilk Gear VR, sanal gerçeklik deneyimlerini daha kolay ve eğlenceli hale getiren bir ürün olarak üretilmiştir. Sanal gerçeklik ortamının algılanmasında önemli bir platform olan Virtuix Omni'nin yanı sıra eldiven işlevine sahip Control VR, el ve kol hareketlerini algılayarak etkileşimde olduğu sanal gerçeklik ortamına aktarmaktadır. Bu yolla klavye ve fare kullanmadan el hareketleri ile bilgisayar ortamında çalışabilmekte ve çizim yapılabilmektedir (Şahin, 2016; Aslan, 2017).



Şekil 3. (a) View Master 1939 ve (b) Sensorama 1962 (Şahin, 2016) (c) Virtuix Omni VR (Anonim, 2019f)

Sanal gerçeklik teknolojisine yönelik farklı sınıflandırmalar bulunmaktadır. Fakat genel olarak üç çeşit sanal gerçeklik sistemi olduğunu söylemek mümkündür (Bostan, 2007; Kılıç, 2016; Demir, 2018). Bunlar;

- Sarmal olmayan masaüstü sanal gerçeklik (Non-immersive Desktop VR): Bu sistemde kullanıcı, klavye ve fare gibi bileşenleri kullanarak sanal ortamdaki nesneler ile etkileşimde bulunmakta ve sanal ortamı bir monitör yardımıyla görebilmektedir (Kılıç, 2016).
- Yarı sarmal sanal gerçeklik (Semi-immersive VR): Projeksiyon ve büyük boyutlarda bir monitörün kullanıldığı bu sistemler daha geniş bir görüş açısı sunduğu için ortamda bulunma hissi sarmal olmayan sistemlere göre daha fazladır. Uçuş simülatörleri bu sistemlere örnek olarak verilebilir (Bostan, 2007).
- Sarmal sanal gerçeklik (Immersive VR): Kullanıcı sanal dünyada bulunma hissini tam olarak yaşamakta ve etkileşimler sonucu yüksek bir duyuşsal geri bildirim almaktadır (Kılıç, 2016).

Bu sanal gerçeklik sistemleri, sahip olunan teknolojik altyapıya bağlı olarak başta mimarlık ve endüstriyel ürün tasarımı olmak üzere; moda tasarımı, heykel yapımı, grafik tasarım ve peyzaj uygulamalarında karşımıza çıkmaktadır. Bu kapsamda sanal gerçeklik sistemlerinin tasarımcılara sağladığı avantajlar Duran (2018) tarafından 5 başlıkta incelenmiştir.

1. İlham Almanın Teknolojik Yolu

Teknoloji dünyayı küçültüyor sözünün daha anlamlı bir hale gelmesini sağlayan sanal gerçeklik sistemleri, dünyaca ünlü mimari eserleri dünyanın herhangi bir yerinden o mekâna gitmeden gezebilmenize imkân tanımaktadır. İki boyutlu ekranların hegemonyasından kurtaran sanal gerçeklik başlıkları sayesinde kullanıcılar bulunduğu yerden ayrılmadan, yapıların içerisinde gezinebilmekte ya da müzelerde dolaşabilmektedir. Mekânların ayrıntılarını dışarıdan ya da içeriden gözlemleyebilmeye olanak tanıyan sanal gerçeklik teknolojileri, tasarımcıların ilham verici deneyimler yaşamasını kolaylaştırmaktadır (Duran, 2018).

2. Tasarım Sürecinin Merkezinde Olmak

Günümüzde birçok mimar, üç boyutlu programları kullanarak tasarımlarını modelleyebilmektedir. Sanal gerçeklik sistemleri sayesinde bu modellerin içinde gezebilen tasarımcılar, eldiven ya da benzeri araçlarla sanal gerçeklik dünyasını manipüle edip, şekillendirme işlemlerini gerçek zamanlı olarak yapabilmektedir. Mimarların birebir deneyimler sonucu daha insan ölçekli projeler ortaya çıkarmasına yardımcı olan bu etkileşimli sanal gerçeklik uygulamaları, peyzaj tasarımcıları tarafından da kullanılmaktadır (Duran, 2018). Böylece peyzaj tasarımları içerisinde yer alan objelerin üç boyutlu görüntülerinin simüle edilmesi tasarımcıların projede ki ayrıntılara hâkim olmasını mümkün kılmaktadır.

3. Revizyon İsteklerindeki Azalma

Tasarım sürecinin önemli bir halkasını da revizyon aşaması oluşturmaktadır. Müşterinin modelleri tüm detaylarıyla görmesi, ne istediğini net bir şekilde açıklayabilmesini kolaylaştırmaktadır. Tasarımcılar için oldukça zorlayıcı olabilen revizyon isteklerinin azalması da süre ve masraf açısından her iki tarafa da yarar sağlamaktadır. Mimari maketler ya da endüstriyel ürün prototipleri gibi geleneksel yöntemlerin yerini alan sanal gerçeklik sistemleri, işleyişi pratik bir hale getirmektedir (Duran, 2018).

4. Gerçekçi Sunumlar, Etkileyici Atmosfer

Mimarlık ve endüstriyel tasarımda, tasarım süreci kadar sunum aşaması da önemlidir. Sanal gerçeklik araçları sayesinde, üretilen üç boyutlu tasarımlar birçok farklı öge ile desteklenmektedir. Mimari sunumlarda; pencereden görünecek manzara, dışarıdan gelecek çeşitli kuş sesleri ya da kullanıcının etkileşim kurabileceği dekoratif detaylar ile atmosfer güçlendirilmektedir (Duran, 2018).

5. Tasarımların Kendisini Anlatması

Birçok sektörün pazarlama stratejilerine girmeye başlayan sanal gerçeklik, tasarım sektöründe de popülerleşmektedir. Büyük inşaat firmaları; örnek daire gösterimi gibi alternatiflere göre daha rahat ve ucuz bir yöntem olan sanal gerçeklik deneyimi ile müşterilerinin karşısına çıkmayı tercih etmektedir (Duran, 2018). Peyzaj tasarımlarında kullanılan mobilyaların, renklerin, seçilen malzemelerin, bitki kompozisyonlarının nasıl görüneceğinin akıllı telefonlar aracılığı ile de kullanıcılar tarafından deneyimlenebiliyor olması tasarımların kendini anlatması açısından önemlidir.

Üç Boyutlu Sanal Çevre Oluşturma

Sanal gerçeklik teknolojisi, oyunlar için sanal çevrelerin oluşturulmasına yönelik kullanımının yanında, 3d mimari görselleştirme çalışmalarının sunumu aşamasında da çok sık kullanılmaya başlanmıştır. Herhangi bir alana yönelik hazırlanan peyzaj projelerinin sanal gerçeklik ortamında deneyimlenebilmesi için belirli aşamalardan geçmesi gerekmektedir. Her bir peyzaj mimarının peyzaj projelerinin hazırlanması aşamasında izlediği yöntem ve kullandığı programlar farklılık gösterse de genel olarak tercih edilen belirli programlar bulunmaktadır.

Bu kapsamda 3d mimari görselleştirme çalışmalarında çok fazla tercih edilen programlar üzerinden anlatmak gerekirse, öncelikle ölçekli bir şekilde çalışabilmek için alana ait peyzaj projelerinin Autocad programında hazırlanması gerekmektedir. Hazırlanan projelere üçüncü bir boyut kazandırmak için Autocad ortamındaki proje 3ds Max veya SketchUp programları içerisine aktarılır ve burada projenin üçüncü bir boyut kazanması sağlanır. Elde edilen 3 boyutlu proje içerisindeki yapılara ait materyallerin atanması, çevre düzenlemelerinin yapılması bu programlar içerisinde yapılabileceği gibi iş yükü ve zaman açısından büyük avantajlar sunan Lumion programı içerisinde de yapılabilmektedir. Bu kapsamda elde edilen üç boyutlu modeller Lumion programı içerisine aktarılır. Mimari görselleştirmeye yönelik programın sunmuş olduğu imkânlar sayesinde model içerisindeki yapılar ilgili materyaller ile kaplanabilir ve peyzaj elemanları proje içerisine eklenebilir. Son olarak projenin sunumuna yönelik görsel efektler uygulandıktan sonra render aşamasına geçilir. Lumion içerisinde yer alan ve uygulanması oldukça basit olan 360 panorama ile sahne render edildikten sonra Oculus Go veya diğer VR gözlükleri ile sanal ortam içerisinde gezinebilirsiniz (Şekil 4).



Şekil 4. Mimari Sunum Amaçlı Hazırlanan Sanal Gerçeklik (Anonim, 2019g; Sgambelluri, 2018)

SONUÇ

Bilgisayar destekli tasarım artık tasarım alanını kâğıt, kalem ortamından çıkarıp sayısal ve yeni bir dünyaya girmesini sağlamıştır. Sayısal ortam beraberinde; hız, zaman kazanma, çoğalabilme, aynı anda çoklu çalışabilme ve internet sayesinde küresel bir çalışma ve ortak payda da buluşabilme olanağı sağlamaktadır. Sayısal ortam aynı zamanda fiziksel olarak olmayan bir mekân, yapı veya herhangi bir cismin üç boyutlu uzayda oluşturulabilmesi ve deneyimlenmesine olanak sağlar. Bu ise mimarlık, yapı

fiziği, yapı statığı gibi konularda tasarımcıların, denetimcilerin, araştırmacıların ve kullanıcıların önceden bilgilenmesine olanak sağlar (Toyran, 2008; Topçu, 2012).

Sanal gerçekliğin geleceğinin; sanal gerçeklik başlığını çıkarmanın ve değişiklikler yapmak için fare ve klavye ihtiyacının ötesine geçmesi gerekmektedir. Mimari tasarım ve imalat tasarımı yazılımı, sanal gerçekliğin elde tutulan kumandalarından ve üç boyutlu ortamından sonuna kadar yararlanmalıdır; ayrıca, 3B modellerle etkileşime geçmek ve bunlarda değişiklikler yapmak üzere deneyim içinde araçlar sunulmalıdır. Sanal gerçekliğin içerisinde otomatik etkileşimin olmayışı. Kullanıcıların sanal gerçeklikte yapabileceği, bir kirisini oynatmak, bir pencereyi açmak ya da bir ışığı yakmak gibi eylemlerin etkileşimli hale getirilmesi için, deneyimli bir oyun güdümlü programcı tarafından önceden programlanması gerekir. Bu işlemi otomatikleştirmek, daha iyi bir çözüm olabilir. Örneğin, Revit 3B modeli, etkileşimin önceden programlanmış olduğu ve sanal gerçeklik kapasitesi olan oyun güdümlü bir ortama otomatik olarak dönüştürülebilir. Böylece, bir kullanıcı sanal gerçeklik ortamında bir duvarın yerini değiştirmek, bir kapıyı açmak ya da herhangi bir bileşeni bükmek isterse, bunları yapabilir (Sgambelluri, 2018).

Ayrıca mimari projelerin müşteriye sunumu aşamasında ortaya çıkan sorunları tespit edip bu sorunları ortadan kaldırmak için yola çıkan yerli bir girişim mevcut: Overstruct. Overstruct, mimari projeleri sanal gerçeklik ve web simülasyonlarına dönüştürme sürecini otomatikleştirerek kısaltan yeni bir yazılım üretti. 3ds Max, SketchUp ve Revit gibi popüler mimari tasarım yazılımları ile entegre olarak çalışabilen Overstruct yazılımı, mimarların kendi projelerini herhangi bir programlama bilgisine ihtiyaç duymadan sanal gerçeklik simülasyonlarına dönüştürmelerini sağlıyor (Yılmaz, 2017).

Elde edilen sonuçlar göstermektedir ki zaman içerisinde teknolojinin ilerlemesine bağlı olarak gelişen sanal dünya, hayatın tüm alanlarında olacağı gibi peyzaj projelerinin tasarımı ve sunumu aşamasında da etkin bir şekilde yer alacaktır.

KAYNAKLAR

- Acar, H. (2015). From module to space: Playground design. *Global Journal on Humanites & Social Sciences*, 1, 301-313.
- Acar, H., & Bekar, M. (2017). Peyzaj Mimarlığı eğitiminde bir stüdyo çalışması: Kıyı alanı peyzaj tasarım projesi. *MEGARON*, 12(2), 329-342.
- Akaslan, D., Ernst, F.B., Sarıışık, G., Erdoğan, S. (2018). Sanal Gerçeklik Uygulamaları İçin Araştırma ve Eğitim Olanakları. *Turkish Studies*, 13(21):1-20.
- Akipek, F.Ö. ve Inceoğlu, N. (2007). Bilgisayar Destekli Tasarım ve Üretim Teknolojilerinin Mimarlıktaki Kullanımları. *MEGARON*, 2(4), 237-253.
- Anonim (2019a). The project of landscape design with accessories for drawing. <https://www.dreamstime.com/stock-photos-project-landscape-design-image22867723> (Erişim Tarihi: 10.04.2019).
- Anonim (2019b). Physical Model Making for Landscape Design. <https://www.behance.net/gallery/6544639/Physical-Model-Making-for-Landscape-Design> (Erişim Tarihi: 12.04.2019).
- Anonim (2019c). Aerial Perspective (Landscape Design). <https://www.deviantart.com/aeonsiege/art/Aerial-Perspective-Landscape-Design-546761068> (Erişim Tarihi: 12.04.2019).
- Anonim (2019d). <https://3dlancer.net/en/gallery/residential-complex-davis-sports-centre-townhouses-4146> (Erişim Tarihi: 10.04.2019).
- Anonim (2019e). <https://lumion.com> (Erişim Tarihi: 10.04.2019).
- Anonim (2019f). <https://upcaste2a.wixsite.com/website> (Erişim Tarihi: 12.04.2019).
- Anonim (2019g). Oculus Rift Virtual Reality Upgrade. <https://www.brockelandscaping.com/oculus-rift-virtual-reality-upgrade/> (Erişim Tarihi: 12.04.2019).
- Aslan, R. (2017). Uluslararası Rekabette Yeni İmkanlar Sanal Gerçeklik, Artırılmış Gerçeklik ve Hologram. *Göller Bölgesi Aylık Hakemli Ekonomi ve Kültür Dergisi*, 49: 21-26.
- Aslan, R., & Erdoğan, S. (2017). 21. Yüzyılda Hekimlik Eğitimi: Sanal Gerçeklik, Artırılmış Gerçeklik, Hologram. *Kocatepe Veterinary Journal*, 10(3): 204-212.
- Aydoğan, Ü. (2006). Bilgisayar Destekli Tasarım Yazılımlarının Stratejik Kullanımının Değerlendirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul*, 140 s.
- Bostan, B. (2007). Sanal Gerçeklikte Etkileşim. *Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul*, 273 s.

- Çavaş, B., Çavaş, P. H., & Can, B. T. (2004). Eğitimde Sanal Gerçeklik. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(4).
- Demir, D. (2018). Algoritma Öğretiminde Sanal Gerçeklik Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşlerinin Öğrenme Stilleri Bağlamında İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale, 107 s.
- Duran, A. (2018). VR ve AR Teknolojilerinin Tasarımcılara Sağladığı 5 Avantaj. <https://magg4.com/vr-ve-ar-teknolojilerinin-tasarimcilara-sagladigi-5-avantaj/> (Erişim Tarihi: 11.04.2019).
- Fga (2019). Lumion. <https://fga.com.tr/yazilimlar/lumion/> (Erişim Tarihi: 11.04.2019).
- Kahraman, M. E. (2018). Temel tasarım dersinde bir uygulama: Üç boyutlu tasarım yapabilme eğitimi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(56), 554-561.
- Karakuş, N., & Selim, S. (2011). Meslek Yüksekokulu Peyzaj ve Süs Bitkileri Programında Bilgisayar Destekli Tasarımın Yeri. II. Uluslararası VI. Ulusal Meslek Yüksekokulları Sempozyumu, Kuşadası/Aydın.
- Karakuş, N., & Selim, S. (2016). Peyzaj ve Süs Bitkileri Programında Bilgisayar Destekli Tasarım Dersinin Değerlendirilmesi. *Electronic Journal of Vocational Colleges*, 1(6), 1-9.
- Kayabaşı, Y. (2005). Sanal Gerçeklik ve Eğitim Amaçlı Kullanılması. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(3), 151-158.
- Keskinel, F. (1985). CAD/CAM Sistemlerine Genel Bir Bakış. *Mimarlık*, 23(9), 18-21.
- Kılıç, T. (2016). Sanal Gerçeklik Teknolojisinin Mekânsal Deneyim Odaklı Kullanımı Üzerine Bir İnceleme. 5. Uluslararası İç Mimarlık Sempozyumu, ss. 1-13.
- Korkut, A., Kiper, T., & Üstün Topal, T. (2017). Kentsel Peyzaj Tasarımında Ekolojik Yaklaşımlar. *ARTIUM*, 5(1), 14-26.
- Korkut A., Şişman, E., & Özyavuz, M. (2010). Peyzaj Mimarlığı, Verda Yayıncılık, 419 s.
- Lammeren, R., Clerc, V., Kramer, H., & Lingtenberg, A. (2002). Virtual Reality in the Landscape Design Process. In D. Ogrin, I. Marusic, T. Simanic (Eds.), *International Conference on Landscape Planning in the era of globalisation*, Portoroz, Slovenia. pp. 158 - 165.
- Olgun, R., & Yılmaz, T. (2014). Peyzaj Mimarlığında Bilgisayar Destekli Tasarım ve Tasarım Aşamaları. *Niğde Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 3(1), 48-59.
- Özenen, G. (2007). İstanbul Mimarlık Tarihine İlişkin İnteraktif Bir Veritabanı. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 176 s.
- Sgambelluri, M. (2018). Yeni Nesil Sanal Gerçeklik Sıfırdan Tasarım Yapmanıza, Tam da Sanal Gerçekliğin İçinde Olanak Tanıyacak. <https://www.autodesk.com.tr/redshift/yaratici-sanal-gerceklik/> (Erişim Tarihi: 10.04.2019).
- Şahin Ö.Y. (2016) Eğitimde sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik. <http://kodyazar.net/tr/egitimdesanal-gerceklik-artirilmis-gerceklik/> (Erişim Tarihi: 11.04.2019).
- Şişman, E. E., Korkut, A., & Etli, B. (2008). Tekirdağ Valiliği tören ve park alanı peyzaj tasarım süreci. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(2), 119-129.
- Tetik, M. (2018). Peyzaj Mimarlığı Eğitiminde Geleneksel ve Bilgisayar Destekli Sunum Tekniklerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 121 s.
- Topçu, M. (2012). Bilgisayar Teknolojilerinin Mimari Tasarım Üzerindeki Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Yakındoğu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Lefkoşa, 116 s.
- Toyran, T. (2008). İnsan Davranışlarının Sayısal Ortamda İncelenmesi ve Tasarım Sürecine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 76 s.
- Yıldırım, T., Özen Yavuz, A., & İnan, N. (2010). Mimari Tasarım Eğitiminde Geleneksel ve Dijital Görselleştirme Teknolojilerinin Karşılaştırılması. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 3(3), 17-26.
- Yılmaz, M. B. (2017). Mimari Proje Sunumlarında Yeni Trend: Sanal gerçeklik. <https://journio.com.tr/mimari-proje-sunumlarında-yeni-trend-sanal-gerceklik/> (Erişim Tarihi: 10.04.2019).

Polifenoller ve Süt Proteinleri Arasındaki Etkileşimler: Protein ve Antioksidan Özellikleri Üzerine Etkileri

MUKADDES KILIÇ BAYRAKTAR, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Bayburt Üniversitesi
mukaddeskilic@bayburt.edu.tr

GİRİŞ

Bitkiler içerisinde, en çeşitli ve bol bulunan bitki metabolitlerinden biri polifenollerdir. İnsan diyetindeki fenolik bileşiklerin ana kaynakları sebzeler, meyveler, şifalı otlar, tahıllar, baklagiller, çay, kahve ve şaraptır. Aromatik bir halkaya bağlı bir hidroksil grubundan oluşan yaklaşık 8000 bilinen fenolik yapı vardır. Polifenoller karbon iskeletlerine göre sınıflandırılır: fenolik asitler, flavonoidler, stilbenler ve ligninler. Polifenollerin insan diyetindeki önemi ve olası sağlık yararları, son yıllarda bu bileşiklerin olan ilginin artmasına neden olmuştur. Önceki çalışmalar, polifenollerin güçlü antioksidan kapasiteye sahip olduklarını, kanser ve kardiyovasküler hastalık riskini azalttığını belirtmişlerdir (Scalbert, Manach, Morand, Remesy, & Jimenez, 2005).

Süt ve süt ürünleri, polifenoller gibi biyoaktif bileşikler aktarmak için potansiyel olarak ideal taşıyıcılardır. Polifenoller, kovalent ve kovalent olmayan kimyasal bağlar yoluyla proteinlerle etkileşime girme konusunda güçlü bir eğilime sahiptir. Bu etkileşimler çeşitli faktörden etkilenir: pH, sıcaklık, hem protein hem de polifenolün türü ve konsantrasyonu ve polifenolün moleküler boyutu. Polifenoller ve süt proteinleri arasındaki etkileşimler, her iki bileşenin fonksiyonel, yapısal ve faydalı özelliklerini etkileyebilir (Ozdal, Capanoglu, & Altay, 2013).

Bu çalışmada, fenolik maddelerin çeşitli sebeplerle süt ürünlerine eklenmesi veya birlikte tüketilmesi halinde ortaya çıkabilecek kimyasal bağlardan, bu bağların süt proteinlerinin yapısal ve fonksiyonel özelliklerini nasıl etkilediği, polifenollerin antioksidan aktiviteleri üzerine olan etkilerinden bahsedilecektir.

Polifenoller ve Süt Proteinleri Arasındaki Etkileşimler

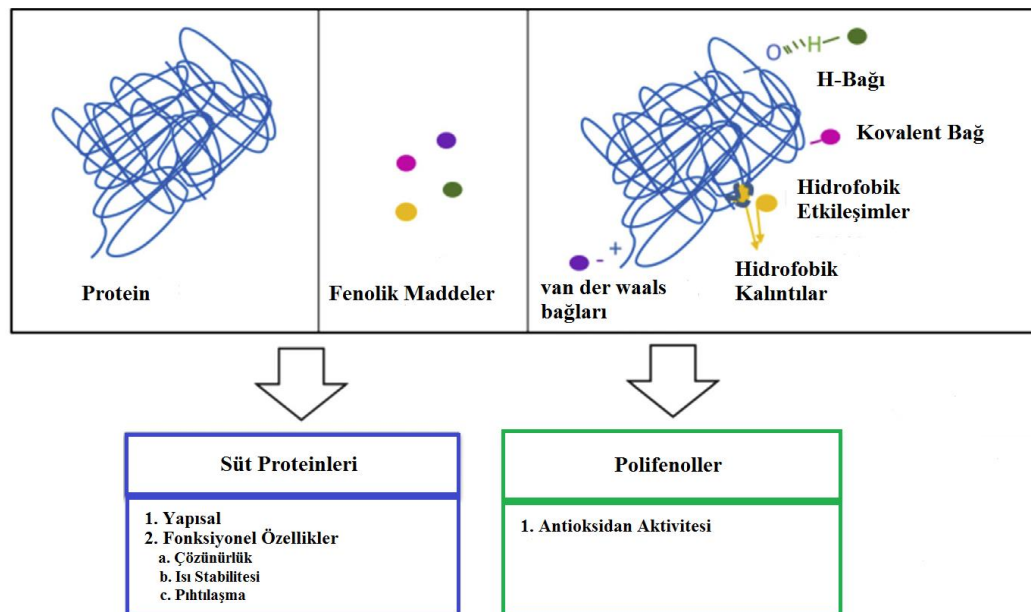
Polifenoller proteinlerle hem geri dönüşümlü hem de geri dönüşsüz şekilde reaksiyona girebilir (Şekil 1). Geri dönüşsüz etkileşimler kovalent bağ oluşumunu içerir ve fenolik bileşiklerin o-kinonlara oksidasyonu üzerine enzimatik veya enzimatik olmayan protein çapraz bağlanmasına yol açabilir. Aksine, hidrofobik etkileşimler, hidrojen bağları ve van der Waals bağları gibi zayıf etkileşimler geri dönüşümlüdür (Ozdal ve ark., 2013). Araştırmalar, süt proteinleri ve polifenoller arasındaki ana etkileşimlerin, hidrojen bağı ve hidrofobik etkileşimler (kovalent olmayan etkileşimler) olduğunu göstermektedir. Kovalent bağlar ise bu etkileşimleri incelemek için uygun yöntemlerin bulunmamasından dolayı kapsamlı bir şekilde çalışılmamıştır. Hidrojen bağları; peptit karbonil ve fenolik hidroksil grupları arasında oluşabilirken, hidrofobik etkileşimler; hidrofobik amino asit kalıntıları ve polifenollerin aromatik halkaları arasında oluşabilir (Bandyopadhyay, Ghosh, & Ghosh, 2012).

Polifenoller ile süt proteinleri arasındaki etkileşimler ve kimyasal bağların türü çeşitli faktörlere bağlıdır. Bunlar; polifenol ve süt proteinin türü ve yapısı, çözeltideki konsantrasyonları, çözeltinin pH ve sıcaklığıdır. Polifenollerin oksidasyon seviyelerindeki ve heterosiklik piran halkalarındaki (C-halkaları) farklılıklara göre çeşitli alt sınıfları vardır. Örneğin: flavanonlar, flavonlar, flavan-3 ols, flavon-3 ols, izoflavonlar (Tsao, 2010). Ayrıca, karbon iskeletindeki temel farklılıkların yanı sıra, birincil ve ikincil yapıdaki değişiklikler (örneğin, glikosilasyon, asilasyon, metilasyon vs.) ve polifenollerin molekül ağırlıkları proteinlerle yaptıkları bağları etkilemektedir (Xiao ve ark., 2011). Örneğin; galloylated polifenolik bileşikler (ECG, EGC, EGCG) galloylated olmayanlara (C, EC) göre proteinlere bağlaması hususunda daha yüksek bir eğilime sahip olduğu bulunmuştur (Spencer ve ark., 1988).

Sütün protein fraksiyonu, sırasıyla süt proteininin %80 ve %20'sini oluşturan kazeinlerden (α 1-, α 2-, β - ve κ -kazein) ve peynir altı suyu proteinlerinden (β -laktoglobulin, α -laktalbumin ve sığır serum albumini) oluşur. Kazeinler, yüksek prolin içeriği ve amorf yapı ile karakterize edilir. Sütteki kazein fraksiyonları hidrofobik etkileşimler, hidrojen bağları ve kalsiyum fosfat köprülerinin kazein miselleri oluşturmaları ile bir arada tutulur. Peynir altı suyu proteinleri ise disülfid bağları içererek küresel kompakt şekli oluşturur (McSweeney & Fox, 2013). Çalışmalar prolin içeriği yüksek olan kazeinlerin polifenollere bağlanma eğiliminin daha yüksek olduğunu göstermiştir (Yildirim-Elikoglu, 2019).

Polifenol-Süt Proteinleri Etkileşimlerinin Süt Proteinleri Üzerine Etkisi

Süt proteinleri ile polifenoller arasındaki kimyasal bağlar, protein ve polifenollerin özelliklerinde değişikliklere yol açabilir, bu değişiklikler Şekil 1'de gösterilmiştir. Proteinler ve polifenoller arasındaki geri dönüşsüz etkileşimlerin, zayıf etkileşimlere göre daha az yaygın olmasına rağmen, daha belirgin değişikliklere neden olduğu bildirilmiştir (Yildirim-Elikoglu, 2019).



Şekil 1: Polifenoller ve Süt Proteinleri Arasındaki Kimyasal Bağlar ve Olası Etkiler (Yildirim-Elikoglu, 2019).

Polifenol-süt proteinleri arasındaki bağlar yapısal olarak proteinlerin sekonder ve tersiyer yapılarında değişikliklere yol açabilir. Çay polifenoller ve β -laktoglobulin (β -LG) arasındaki hidrofobik etkileşimler ve hidrojen bağları β -LG 'nin sekonder yapısının değişmesine neden olmuştur (Kanakis ve ark., 2011). Diğer bir çalışmada ise; resveratrol, genistein ve curcumin'in α ve β -kazeinlerle bağlanma alanları incelendi (Bourassa, Cote, Hutchandani, Samson, & Tajmir-Riahi, 2013). Polifenollerin, hidrofilik ve hidrofobik etkileşimler yoluyla kazeine bağlandıklarını ve kazein proteinin kısmi bir destabilizasyonu ile kazeinin α -heliks yapısında bir azalmaya yol açtığını belirlediler. Diğer çalışmalar üzüm ve kırmızı şarapta bulunan resveratrolün β -LG üzerindeki etkisini incelemiştir (Ghorbani Gorji ve ark., 2015; Liang, Tajmir-Riahi, & Subirade, 2008). Resveratrol- β -LG arasındaki etkileşimin, proteinin sekonder yapısı üzerinde büyük bir etkisi olmadığını ancak tersiyer yapının kısmen bozulduğunu buldular.

Yapısal değişikliklerin yanı sıra, polifenol-süt proteinleri arasındaki etkileşimler süt ürünlerinin üretiminde çok önemli olan proteinlerin fonksiyonel özelliklerinde de değişikliklere neden olabilir. Proteinlerin polifenoller ile hidrojen bağları ile oluşturdukları çapraz bağ köprülerinin proteinlerin çökmesine yol açtığı ve bu nedenle bu tür bağların proteinlerin çözünürlüğünü azalttığı düşünülmüştür. Prigent ve ark. (2009) ortalama bir polimerizasyon derecesine sahip prosiyanidinlerin, protein çözünürlüğünü azalttığı, oysa köpüklenme stabilitesinde olumlu bir rol oynadıkları bildirilmiştir. Buna rağmen, BSA ve α -lactalbuminin çözünürlüğünü değerlendirmek için yapılan bir çalışmada, fenolik asitlere bağlandıktan sonra proteinlerin çözünürlüğünün değişmeden kaldığını ileri sürülmüştür (Prigent ve ark., 2003). Ayrıca, kafeik asit sütün 140 °C'deki ısı stabilitesini arttırmıştır ve peynirin pıhtılaşma süresinde bir etkisi olmamıştır (O'Connell & Fox 1999).

Polifenol-Süt Proteinleri Etkileşimlerinin Polifenollerin Antioksidan Aktivitesi Üzerine Etkisi

Fenolik bileşiklerin süt proteinlerinin varlığında toplam antioksidan aktivitesini belirlemek için, bazı spektrofotometrik deneyler uygulandı ve en popülerleri: 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) testi, oksijen radikal soğurma aktivitesi (ORAC), bakır indirgeyici antioksidan aktivite (CUPRAC), 2,2-azino-bis 3-etilbenzotiazolin-6-sülfonik asit (ABTS), ferrik indirgeyici antioksidan gücü (FRAP) ve trolox eşdeğerliği antioksidan aktivitesi (TEAC). Standart bir antioksidan ölçme yöntemi yoktur, ancak antioksidan kapasiteyi ölçmek için kullanılan yöntemler reaksiyon mekanizmasına bağlı olarak iki gruba ayrılabilir. Elektron transferi bazlı yöntemler: TEAC, FRAP, Folin Ciocalteu reaktifi (FCR) ve hidrojen atomu transferine dayalı yöntemler: ORAC ve toplam radikal yakalama antioksidan parametresidir (TRAP) (Liang & Kitts, 2014).

Sütün, polifenollerin antioksidan aktivitesi üzerindeki etkisi hem *in vitro* hem de *in vivo* olarak incelenmiştir. Ancak, sonuçlar çelişkilidir ve olumsuz, nötr, olumlu ve çift yönlü etkiler olarak rapor edilmiştir (Rashidinejad, Birch, Sun-Waterhouse, & Everett, 2017). Araştırmaların çoğunluğu, süt ilavesinin çay kateşinlerin antioksidan kapasiteleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Dünyada, özellikle batı ülkelerinde, burukluk tadı azaltmak için süt eklenerek çay tüketilir (Ryan & Petit, 2010). Genel olarak çalışmalar, sütün çay polifenollerinin antioksidan kapasitelerini inhibe edici bir etkisi olduğunu bulmuştur. Bu azalan etkiler, süt proteinleri ve çay kateşinleri arasındaki etkileşime bağlanırken, bağlanma serbest antioksidanların miktarını azaltır (Arts ve ark., 2002; Moser, Chegeni, Jones, Liceaga, & Ferruzzi, 2014). Ayrıca, süt, kakaonun (Gallo, Vinci, Graziani, De

Simone, & Ferranti, 2013), kahve (Liu ve ark., 2016) ve yaban mersinin (Serafini ve ark., 2009) antioksidan kapasiteleri üzerinde azalan bir etkiye sahiptir.

Diğer çalışmalar ise, süt ilavesinin kahve ve çayın antioksidan aktiviteleri üzerinde önemli bir etkisi olmadığını bildirmiştir (Dupas, Marsset-Baglieri, Ordonaud, Ducept, & Maillard, 2006; Kyle, Morrice, McNeill, & Duthie, 2007). Süt iyi bir antioksidan kaynağıdır ve antioksidan aktiviteye katkıda bulunabilir. Sütün eklenmesi polifenollerin antioksidan aktivitesini zayıf bir şekilde etkilediğinde nötr bir etki oluşabilir. İlginç bir şekilde, *in vitro* sindirimden sonra, süt içeren yeşil çayın kateşin içeriğinin, süt içermeyen yeşil çayınkinden daha yüksek olduğunu bulmuşlardır (Xie, Kosinska, Xu, & Andlauer, 2013). Ek olarak, Almajano, Delgado, & Gordon (2007) sığır serum albümininin antioksidan aktivitesinin, 30 °C'de 7 günlük depolamadan sonra EGCG varlığında arttığını bildirmiştir. Sütün polifenollerin antioksidan aktiviteleri üzerine olumlu etkisine rağmen, sonuçların mekanizmaları henüz tam olarak anlaşılmamıştır.

İncelenen tüm çalışmalar arasında sadece bir çalışma (Dubeau, Samson, & Tajmir-Riahi, 2010), süt ilavesinin yeşil ve siyah çayın antioksidan aktivitesi üzerinde çift yönlü etkisi olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışmada, çay infüzyonlarının *in vitro* antioksidan aktivitesi ve %5 yarım yağlı süt içeren infüzyonları üç tamamlayıcı yöntemle, ABTS (2,20-azino-bis 3-etilbenzotiyazolin-6-sülfonik asit), lipid oksidasyonu ve voltammetri analizleri kullanarak incelemiştir. ABTS ve voltammetri analizleri sonucuna göre süt çay örneklerinin antioksidan aktivitesini azaltmıştır, ancak lipid oksidasyonu metotuna göre ise süt çay örneklerinin antioksidan aktivitesini arttırmıştır. Bu nedenle, süt, çay antioksidan aktivitesi üzerinde çift yönlü etkiye sahip olabilir, çözelti içinde veya katı-sıvı bir arayüzde meydana gelen reaksiyonlar için inhibe edici bir etkiye sahipken; su içinde yağ emülsiyonunda olanlar için arttırıcı bir etkiye sahip olmuştur. Bu çalışma, uygulanan antioksidan aktivitesi ölçme metotunun sonucu değiştirebileceğini göstermiştir. Ancak bu çalışmanın da yetersiz yönleri vardır. Örneğin; sadece tek bir süt konsantrasyonu (%5) kullanılmıştır ve *in vivo* biyoyararlılık çalışması yapılmamıştır.

SONUÇ

Polifenoller ile süt proteinleri arasındaki etkileşimler, proteinlerin ve polifenollerin türüne, konsantrasyonlarına ve kurdukları bağların türüne göre protein yapısı ve fonksiyonelliği üzerine etki eder. Polifenollerin proteinleri nasıl etkilediğini daha iyi anlamak için farklı matrislerle daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. Süt proteinlerinin, polifenollerin antioksidan aktivitesi üzerine etkisi konusunda çelişkili sonuçlar bildirilmiştir. Farklı sonuçların elde edilmesinde, kullanılan fenolik maddelerin farklılığı, kullanılan süt veya süt proteinin konsantrasyonunun etkisinin yanı sıra antioksidan aktiviteyi ölçmek için kullanılan metotların çeşitliliği de etkili olmuştur. Öncelikle, bu konudaki çelişkileri azaltmak için standart bir antioksidan ölçüm yöntemi gereklidir. Polifenol-süt proteini arasındaki etkileşim ve bağlanma reaksiyonlarının sonuçlarının belirlenmesi için standart yöntemlerin geliştirilmesi gelecekteki çalışmalar için de çok önemlidir. Ayrıca, polifenol-süt proteini etkileşimlerinin antioksidan aktivitesi üzerindeki etkilerini anlamak için daha fazla *in vivo* çalışma gereklidir.

KAYNAKLAR

- Almajano, M. P., Delgado, M. E., & Gordon, M. H. (2007). Changes in the antioxidant properties of protein solutions in the presence of epigallocatechin gallate. *Food Chemistry*, 101(1), 126-130. doi: 10.1016/j.foodchem.2006.01.009
- Arts, M., Haenen, G., Wilms, L. C., Beetstra, S., Heijnen, C. G. M., Voss, H. P., & Bast, A. (2002). Interactions between flavonoids and proteins: Effect on the total antioxidant capacity. *J Agric Food Chem*, 50(5), 1184-1187. doi: 10.1021/jf010855a
- Bandyopadhyay, P., Ghosh, A. K., & Ghosh, C. (2012). Recent developments on polyphenol-protein interactions: effects on tea and coffee taste, antioxidant properties and the digestive system. *Food Funct*, 3(6), 592-605. doi: 10.1039/c2fo00006g
- Bourassa, P., Cote, R., Hutchandani, S., Samson, G., & Tajmir-Riahi, H.-A. (2013). The effect of milk alpha-casein on the antioxidant activity of tea polyphenols. *Journal of Photochemistry and Photobiology B-Biology*, 128, 43-49. doi: 10.1016/j.jphotobiol.2013.07.021
- Dubeau, S., Samson, G., & Tajmir-Riahi, H.-A. (2010). Dual effect of milk on the antioxidant capacity of green, Darjeeling, and English breakfast teas. *Food Chemistry*, 122(3), 539-545. doi: 10.1016/j.foodchem.2010.03.005
- Dupas, C. J., Marsset-Baglieri, A. C., Ordonaud, C. S., Ducept, F. M. G., & Maillard, M. N. (2006). Coffee antioxidant properties: Effects of milk addition and processing conditions. *Journal of Food Science*, 71(3), S253-S258
- Gallo, M., Vinci, G., Graziani, G., De Simone, C., & Ferranti, P. (2013). The interaction of cocoa polyphenols with milk proteins studied by proteomic techniques. *Food Research International*, 54(1), 406-415. doi: 10.1016/j.foodres.2013.07.011.
- Ghorbani Gorji, E., Rocchi, E., Schleining, G., Bender-Bojalil, D., Furtmüller, P. G., Piazza, L., Iturri, J. J. & Toca-Herrera, J. L. (2015). Characterization of resveratrol–milk protein interaction. *Journal of Food Engineering*, 167, 217-225. doi: 10.1016/j.jfoodeng.2015.05.032
- Kanakakis, C. D., Hasni, I., Bourassa, P., Tarantilis, P. A., Polissiou, M. G., & Tajmir-Riahi, H.-A. (2011). Milk β -lactoglobulin complexes with tea polyphenols. *Food Chemistry*, 127(3), 1046-1055. doi: 10.1016/j.foodchem.2011.01.079
- Kyle, J. A. M., Morrice, P. C., McNeill, G., & Duthie, G. G. (2007). Effects of infusion time and addition of milk on content and absorption of polyphenols from black tea. *J Agric Food Chem*, 55(12), 4889-4894. doi: 10.1021/jf070351y
- Liang, L., Tajmir-Riahi, H. A., & Subirade, M. (2008). Interaction of beta-Lactoglobulin with resveratrol and its biological implications. *Biomacromolecules*, 9(1), 50-56. doi: 10.1021/bm700728k
- Liang, N., & Kitts, D. D. (2014). Antioxidant Property of Coffee Components: Assessment of Methods that Define Mechanisms of Action. *Molecules*, 19(11), 19180-19208. doi: 10.3390/molecules191119180.
- Liu, J. W., Wang, Q. Y., Zhang, H., Yu, D. D., Jin, S. M., & Ren, F. Z. (2016). Interaction of chlorogenic acid with milk proteins analyzed by spectroscopic and modeling methods. *Spectroscopy Letters*, 49(1), 44-50. doi: 10.1080/00387010.2015.1066826
- McSweeney, P. L. H. & Fox, P. F. (2013). *Advanced dairy chemistry. Vol 1A: Proteins, Basic Aspects*. 4th ed. Springer New York Heidelberg Dordrecht London.
- Moser, S., Chegeni, M., Jones, O. G., Liceaga, A., & Ferruzzi, M. G. (2014). The effect of milk proteins on the bioaccessibility of green tea flavan-3-ols. *Food Research International*, 66, 297-305. doi: 10.1010/j.foodres.2014.09.018
- O'Connell, J. E., & Fox, P. F. (1999). Proposed mechanism for the effect of polyphenols on the heat stability of milk. *International Dairy Journal*, 9, 523-536.
- Ozdal, T., Capanoglu, E., & Altay, F. (2013). A review on protein–phenolic interactions and associated changes. *Food Research International*, 51(2), 954-970. doi: 10.1016/j.foodres.2013.02.009
- Prigent, S. V., Voragen, A. G., van Koningsveld, G. A., Baron, A., Renard, C. M., & Gruppen, H. (2009). Interactions between globular proteins and procyanidins of different degrees of polymerization. *J Dairy Sci*, 92(12), 5843-5853. doi: 10.3168/jds.2009-2261
- Prigent, S. V. E., Gruppen, H., Visser, A., van Koningsveld, G. A., de Jong, G. A. H., & Voragen, A. G. J. (2003). Effects of non-covalent interactions with 5-O-caffeoylquinic acid (chlorogenic acid) on the heat denaturation and solubility of globular proteins. *J Agric Food Chem*, 51(17), 5088-5095. doi: 10.1021/jf021229w
- Rashidinejad, A., Birch, E. J., Sun-Waterhouse, D., & Everett, D. W. (2017). Addition of milk to tea infusions: Helpful or harmful? Evidence from in vitro and in vivo studies on antioxidant properties. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 57(15), 3188-3196. doi: 10.1080/10408398.2015.1099515

- Ryan, L., & Petit, S. (2010). Addition of whole, semiskimmed, and skimmed bovine milk reduces the total antioxidant capacity of black tea. *Nutrition Research*, 30(1), 14-20. doi: 10.1016/j.nutres.2009.11.005
- Scalbert, A., Manach, C., Morand, C., Remesy, C., & Jimenez, L. (2005). Dietary polyphenols and the prevention of diseases. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 45(4), 287-306. doi: 10.1080/1040869059096
- Serafini, M., Testa, M. F., Villano, D., Pecorari, M., van Wieren, K., Azzini, E., Brambilla, A. & Maiani, G. (2009). Antioxidant activity of blueberry fruit is impaired by association with milk. *Free Radical Biology and Medicine*, 46, 769-774. doi: 10.1016/j.freeradbiomed.2008.11.023
- Spencer, C. M., Cai, Y., Martin, R., Gaffney, S. H., Goulding, P. N., Magnolato, D., Lilley, T. H. & Haslam, E. (1988). Polyphenol complexation - Some thoughts and observations. *Phytochemistry*, 27, 2397-2409. doi: 10.1016/0031-9422(88)87004-3
- Tsao, R. (2010). Chemistry and Biochemistry of Dietary Polyphenols. *Nutrients*, 2(12), 1231-1246. doi: 10.3390/nu2121231
- Xiao, J., Mao, F., Yang, F., Zhao, Y., Zhang, C., & Yamamoto, K. (2011). Interaction of dietary polyphenols with bovine milk proteins: Molecular structure-affinity relationship and influencing bioactivity aspects. *Mol Nutr Food Res*, 55(11), 1637-1645. doi: 10.1002/mnfr.201100280
- Xie, Y., Kosinska, A., Xu, H., & Andlauer, W. (2013). Milk enhances intestinal absorption of green tea catechins in in vitro digestion/Caco-2 cells model. *Food Research International*, 53(2), 793-800. doi: 10.1016/j.foodres.2012.07.063
- Yildirim-Elikoglu, S. (2019). Interactions Between Milk Proteins and Polyphenols in Model Systems or Complex Dairy Matrices. In L. Melton, F. Shahidi & P. Varelis (Eds.), *Encyclopedia of Food Chemistry* (pp. 554-559). Oxford: Academic Press.

BOYUN EKLEM HAREKETİ AÇISI TESPİTİ İÇİN ÖLÇÜM CİHAZININ GELİŞTİRİLMESİ

Ziya YILDIZ, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, ziyayildiz@isparta.edu.tr
Ahmet Ali SÜZEN, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, ahmetsuzen@isparta.edu.tr

GİRİŞ

Erişkinlerde boyun ağrı sıklığı giderek artmaktadır (Wang vd., 2005; Oliveira vd., 2017). Ülkemizde boyun ağrısının görülme sıklığı kadınlarda %13, erkeklerde % 9'dur (Şimşek vd., 2019). Birçok çalışma boyun ağrısını tekrarlı ve devam eden iş yükü ile ilişkilendirir (Makela vd., 1991). Boyun ağrı sebeplerinden biriside eklem hareket açıklığındaki bozulma ve değişimlerdir. Eklem Hareket Açıklığı (EHA) eklem anatomik sınırlar içerisinde gerçekleştirdiği hareketin düzlemler üzerinde ölçülmesidir (Youdas vd., 1992; Wang vd., 2005).

EHA değerlendirmesi, asimetrik baş duruşu, servikal bozuklukları önleme ve erken müdahale edilmesi için önemlidir (Wang vd., 2005). Klinik muayenede servikal omurganın EHA'sı ve başı orta konuma getirme yeteneği değerlendirilir (Erdem ve Can, 2012). EHA değerlendirmesi sağ ve sol fleksiyon-ekstansiyonu, lateral fleksiyonu, boyun rotasyonunu içerir. Hareket döngüsünün doğruluğu ölçümün başlangıcında kafanın nötr pozisyonunun algılama hassasiyetine bağlıdır (Strimpakos vd., 2006).

Klinisyenler kolay ve hızlı ölçüm yapan cihazlar istemektedirler ancak bu cihazlar ölçüm sonuçlarını yanıtılabilmektedir (Strimpakos vd., 2006). Rutin değerlendirmelerde subjektif kaba bir klinik değerlendirme yeterli olabilirken, servikal problemler veya belirli tedavinin değerlendirilmesi için güvenli sistemler kullanılmalıdır (Antonaci vd., 2002). EHA ölçümünde universal gonyometre, potansiyometre, inklinometre gibi araçlar sık olarak kullanılmaktadır. Özel olarak tasarlanan Cervical Range of Motion (CROM) , Spine Motion Analyzer, Rangeometer aleti ve tape klinikte sık kullanılmasına rağmen servikal bölgenin EHA'sını değerlendirmede yetersiz kalmaktadırlar (Jordan, 2000). Klinikte uygulanan manuel gonyometre ölçüm tekniklerinin güvenilirliğinin düşük olduğu bilinmektedir (Acosta vd., 2010). Universal gonyometre ve görsel tahmin yöntemlerinin güvenilirliği düşük bulunmuştur (Youdas vd., 1991). CROM aletinin güvenilirliğinin iyi bulunmasına rağmen diğer vücut eklemlerinde kullanılamaması, maliyeti ve ebatından dolayı ölçümlerde tercih edilmesi zor olduğu söylenmiştir (Youdas vd., 1991; Jordan, 2000). Bu yöntemler servikal EHA ölçümünde 2 boyutlu ölçüme izin vermektedir (Wang vd., 2005). 3D kinematik analiz yöntemiyle boyun hareket modelini elde etmek için farklı çalışmalar yapılmıştır (Strimpakos vd., 2007; Antonaci vd., 2002). Bunlardan biriside Ultrason Tabanlı Hareket Sistemi Zebris CMS70P cihazıdır (Lee, 2008). Zebris CMS70P sistemi 3 boyutlu görüntüleme sağlayarak ölçümdeki güvenilirliği yüksektir (Cagnie, 2007). Zebris aletinin klinikte temini ve zor ölçümü kullanımını kısıtlamaktadır.

Boyun hareket ölçümünde standart olmaması, spinal değerlendirme için bir problem oluşturmıştır (Samantha, 2007). Ayrıca başlangıç kafa pozisyonu değerlendirmesinde eksik kalmaktadır. Yapılan ölçümler her iki değeri içermelidir, çünkü farklı test pozisyonları ve metotları farklı duyuşal uyarı mekanizmalarını aktive edebilir (Demaille-Wlodyka vd., 2006; Lee vd., 2008).

Servikal omurga EHA değerlendirmesi diğer eklemlere göre oldukça zor bir eklemdir. Ölçüm cihazlarının kurulumu ve ayarlanması klinik açıdan pratik değildir ve güvenli sonuçlar vermeyebilir. Çalışmamızda 3 düzlemde boyun hareketleri takip edilmesi planlanmaktadır. EHA ve baş başlangıç pozisyonu ayrıntılı bir

şekilde değerlendirilebilmektedir. Ayrıca planlanan cihaz ile cervical eklem pozisyon hissi ve proprioception duyusu da değerlendirilebilir.

Bu çalışmada boynun X, Y, Z düzleminde yapılan açısal değişimleri ve başı orta pozisyona getirme yeteneğini tespit eden bir cihaz tasarımı geliştirilmiştir. Geliştirilen cihaz başın belirli noktasına yapıştırılan ölçüm pedleri ve mikrodenetleyicili kontrol kutusundan oluşmaktadır. Ölçüm başlangıcında bireyden düzgün postürde durması istenir. İkinci adımda sırasıyla başı sağa-sola eğme, döndürme, öne eğme ve arkaya yaslama hareketleri yaptırılır. İlk konum ile hareket sonrası konum arasındaki açısal değişimler ölçülür. Böylelikle bireyin boyun hareketlerindeki kısıtlılık tespit edilir. Sonuç olarak elde edilen verilerin, boyun problemlerinin uzmanlar tarafından tedavi edilmesine yardımcı olması amaçlanmaktadır.

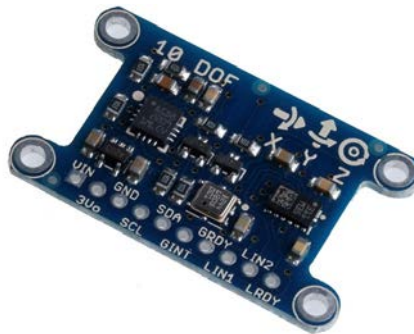
MATERYAL VE METOT

Arduino Geliştirme Kartları

Arduino, sensörler aracılığıyla fiziksel ortamdan aldıkları verilerin işlenmesi ve yorumlanması için kullanılan mikrodenetleyicili devre kartıdır (Taşdelen vd., 2018). Bu geliştirme kartlarının dijital-analog pin sayısı, boyut, hafıza, sensör ve mikrodenetleyici türüne göre farklı sürümleri bulunmaktadır. Arduino geliştirme kartının kullanılan standart modeli Arduino Uno'dur. Arduino Uno geliştirme kartında 14 dijital ve 6 analog girişe sahip atmega328 mikrodenetleyicisi bulunmaktadır (Taşdelen ve Şimşek, 2016). Arduino geliştirme kartların kontrol yazılımlarının geliştirilmesinde Arduino IDE isimli açık kaynak yazılımı kullanılmaktadır. Geliştirme kartında kullanılacak çevre elemanları Arduino IDE yazılımına kütüphane olarak eklenebilmektedir. Çalışmanın kontrol kartında yeterli sayıda pin sayısı ve boyut küçüklüğü sebebi ile Arduino Nano modeli tercih edilmiştir.

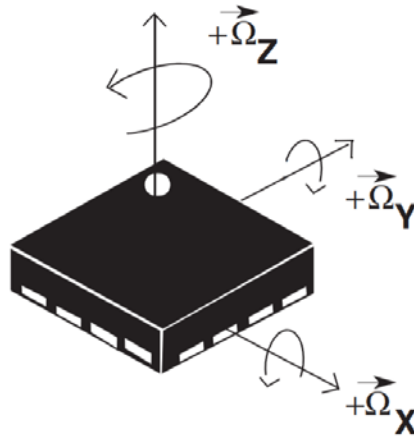
L3G4200D Jiroskop İvme Ölçer Modülü

L3G4200D denge, konum ve açı verilerinin kullanıldığı projelerde, Şekil 5'de verilen üç eksenli açısal hız sensörüne sahip çevirici karttır. Kart üzerindeki voltaj regülâtörü sayesinde 2.4 ile 3.6 V arası bir besleme voltajı ile çalışmakta ve düşük voltaj IO'lara uyumludur (Güner vd., 2015).



Şekil 5. L3G4200D Jiroskop sensörü

Sensörden gelen ivmeölçer ve XYZ verileri Şekil 6'da gösterildiği gibi ayrı kanallardan I²C çıkışı vermektedir.



Şekil 6. L3G4200D açısal çıkış pinleri (Elecrow, 2011)

ÖLÇÜM CİHAZININ GELİŞTİRİLMESİ

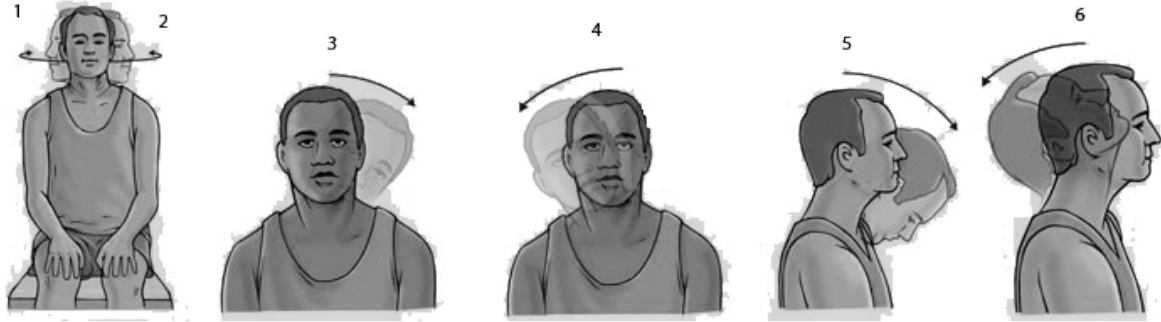
Ölçüm Noktalarının Tespit Edilmesi

Doğru ölçümünün yapılması için birey Şekil 1'deki gibi dik duruş pozisyonuna sabitlenir. Birey boyun hareketleri ile Şekil 2'de gösterilerin öne /arkaya eğme (fleksiyon- ekstansiyon), sağa / sola yatırma (sağ- sol lateral fleksiyon) ve sağa / sola döndürme (sağ- sol rotasyon) hareketlerini gerçekleştirir.



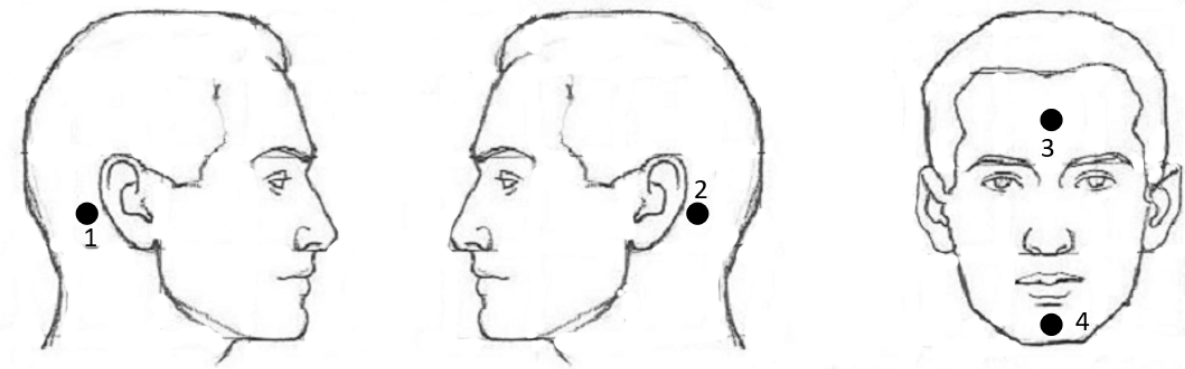
Şekil 1. Başın dik duruş pozisyonu

Sağlıklı bir bireyde Şekil 2'de gerçekleşen boyun hareketlerinde yapılan açısal hareketler sınırlıdır. Bu sınır ölçümde referans değer olarak alınacaktır. Şekil 2'de 1 ve 2 numaralı harekette sınır açı 55 derece, 3 ve 4 numaralı harekette sınır açı 40 derece, 5 numaralı harekette 45-65 derece ve 6 numaralı harekette sınır açı ise 45-50 derecedir (Köse ve Otman, 2005).



Şekil 2. Açılar tespiti için yapılacak hareketler

Baş üzerinde ölçüm noktalarının tespit edilmesi öncelikle anatomik olarak belirgin kemik çıkıntılar bulunmuştur. Baş hareketinde Servical 7 (C7), frontal kemik orta noktası, occipital kemik dış çıkıntısı tercih edilmiştir. Bu çıkıntılarda sağlıklı bireylerin boyun hareket sınır açılarını tam olarak ölçülebilmektedir (Moffett vd., 1989).



Şekil 3. Ölçüm yapılacak noktalar

Cihazın Geliştirilmesi

Boyun eklem hareketleri ölçüm cihazı bireyde ön çalışmada belirlenen 3 noktada XYZ konumlarının tespit edilmesi için 3 adet sensörlü jel ped ve ölçümlerin analiz edilip uzmana gösterileceği bir kontrol kutusundan oluşmaktadır. Ölçüm cihazının kullanımı sonucunda boyun eklem hareketi açılarının ölçülmesi sağlatılarak, bireyin boyun hareketlerini ne kadar yapabildiği tespit edilmiştir.

Çalışmanın ilk adımında ölçüm verilerini işleyen kontrol kartının devre şeması ve baskı kartının çizilmesi gerçekleştirilmiştir. Devre şemasının hazırlanması ve ilk modelin oluşturulması için Proteus isimli PCB yazılımı kullanıldı. Proteus, elektronik devre çizimlerinin yapıldığı ve simülasyonların oluşturulduğu kullanışlı bir program olarak göze çarpmaktadır. Ayrıca devrede kullanılan Arduino geliştirme kartlarının desteğini de sunmaktadır. Aynı zamanda program paketi içinde bulunan ISIS ile de baskı devre kartı tasarlanmaktadır. Kontrol kartının mikrodenetleyicisi ve ölçüm sensörlerinden oluşan devrenin bağlantısı Tablo 1’de verilen kurala göre yapılmıştır.

Tablo 1. RFID kart okuyucunun Arduino Uno bağlantı pinleri

Jireskop Pin	Arduino Pin
SDA	Analog 4
SCL	Analog 5
SD0	3.3V
GND	GND
3.3V	3.3V

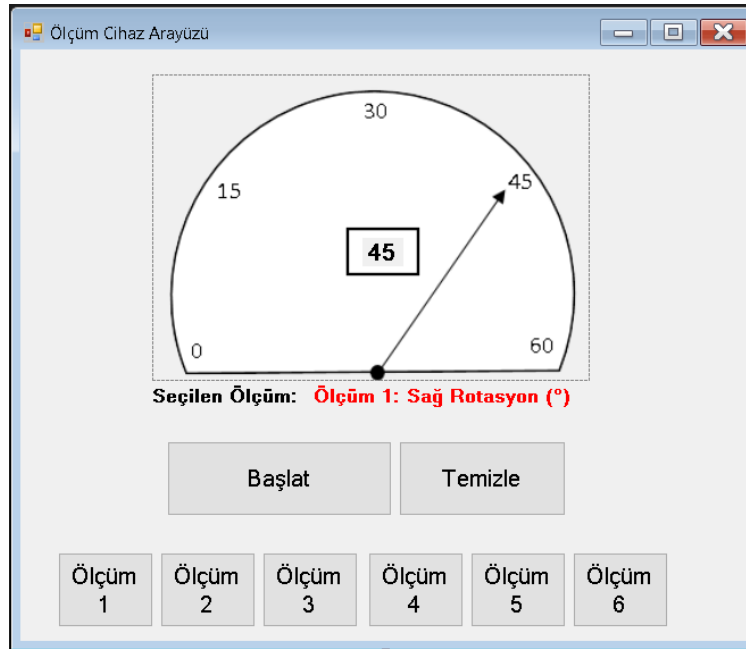
Sensörlerden gelen açısal değişimlerin doğruluğunu ölçmek için kalibrasyon testi yapılmıştır. Bu test; her bir sensörün açıölçer üstünde 180 derece hareket ettirilmesi ve bu değerin sensörden sağlanıp sağlanmadığının kontrol edilmesi şeklinde uygulanmıştır. Manuel açıölçer ile sensörden gelen değerin eşleşmesi durumunda geçerlilik sağlanmıştır.

Çalışmanın ikinci adımında 3 farklı düzlemdeki açısal dereceleri veren yeni bir matematiksel model geliştirilmiştir. Matematiksel model 3 adım için sonuç üretmektedir.

- Birinci adımda boynun sola ve sağa döndürmede kaç derecelik açı yapabildiği
- İkinci adımda boynun öne ve arkaya yapabildiği açısal hareket derecesi
- Üçüncü adımda boynun sola ve sağa eğmede yaptığı açı

Ölçüm sensörlerinden verilen okunması ve arayüz yazılımına aktarılmasını sağlayan mikrodenetleyici yazılımı, Arduino IDE üzerinde geliştirildi. Arduino IDE içerisinde devre elemanlarının giriş-çıkış pinlerinin atanması, modelin referans edilmesi, ölçüm verilerinin arayüze gönderilmesi işlem adımları gerçekleştirilmiştir. Kontrol kartı yazılımının geliştirilmesi tamamlandıktan sonra, yazılımı içeren *ino* uzantılı kaynak dosyası Proteus yazılımında geliştirilen devreye yüklenmiştir. Burada devre elemanlarının giriş-çıkış pinlerinin doğruluğu, LCD ekranda sonuçların açısal gösteriminin test işlemleri yapılmıştır.

Kontrol cihazının yaptığı ölçüm sonuçlarının uzmanlar tarafından izlenmesi için C# programlama dili ile Şekil 6'da arayüzü gösterilen yazılım geliştirilmiştir. Bu yazılım USB aracılığı ile bilgisayara bağlı kontrol kartından ölçülen verileri görselleştirmektedir. Kontrol kartı ile yazılım iletişimi C# içerisinde bulunan *serialport* nesnesi ile yapılmaktadır. Yazılım içerisinde ölçüm yapılacak hareket türü seçilir ve *başlat* butonuna tıklanması ile beraber gelen sonuçlar izlenir. Kontrol kartından toplanan sonuçlar görsel arayüz ekranında uzmana sunulmaktadır.



Şekil 6. Ölçüm sonuçlarının gösterilmesi

SONUÇ

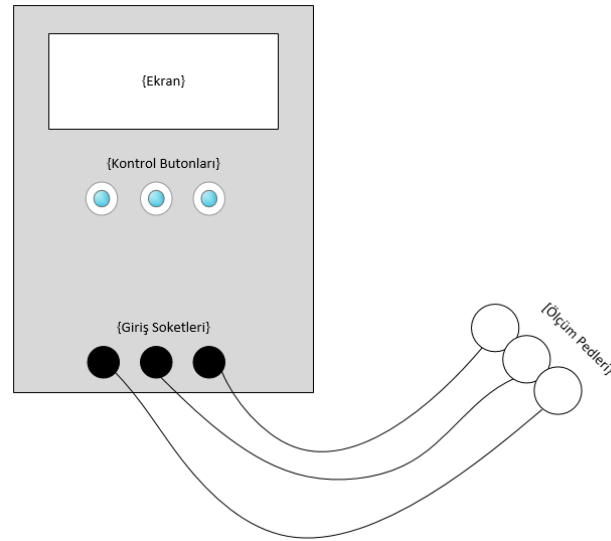
Bu çalışmada, üç düzlemde insan boyun hareketlerinin ölçen cihaz geliştirilmiştir. Bireyin baş bölgesindeki belirli çıkıntılara yapıştırılan sensörlü jel ped ile boyun açısal değişimleri izlenmektedir. Elde edilen sonuçların boyun ağrıları veya boyun hastalıklarının uzmanlar tarafından teşhisine yardımcı olması beklenmektedir. Ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesi ve kıyaslanması için Amerikan Ortopedi Derneğinin kabul ettiği boyun sağ ve sol rotasyon 55, fleksiyon 45-65, ekstansiyon 45-50, sağ ve sol lateral fleksiyon 40 derece değerleri kullanılmıştır. Bu değerler ortalama değerler olarak kabul edilmekte ve esnekliğe sahip bireylerde değerler değişebilmektedir.

5 birey üzerinde yapılan test ölçümlerinden elde edilen boyun hareketlerinin açısal değerleri Tablo 2’de listelenmiştir. Cihazdan elde edilen veriler boyun hareketlerinin yapabildiği kabul dereceleri ile kıyaslandığında objektif sonuçlar verdiği görülmektedir. Elde edilen ölçüm verileri incelendiğinde 1. bireyin boyun fleksiyonunda, 4. bireyin boyun hareketlerinde sağ rotasyonunda kısıtlılıklar olduğu görülmektedir. Bu bireylerin boyun hareket kısıtlılığı ile muayene verileri değerlendirilerek uzmanlarca yorumlanabilir. Hastalık teşhisi konulduktan sonra belirlenen tedavi protokolünde bireyin takibi sağlanabilir. Tasarlanan cihaz ile hızlı ve objektif veriler elde edilebilecektir. Ayrıca ölçüm cihazı fizik tedavide boyun hareket ölçümü çalışmalarında kullanılabilir.

Tablo 2. Harekete bağlı test ölçümü sonuçları

Hareket Türü	1. Birey	2. Birey	3. Birey	4. Birey	5. Birey
Sağ rotasyon (°)	55	45	51	35	53
Sol rotasyon (°)	53	52	53	55	39
Fleksiyon (°)	35	50	60	46	53
Ekstansiyon (°)	57	45	48	40	50
Sağ lateral fleksiyon (°)	38	35	32	35	38
Sol lateral fleksiyon (°)	37	30	33	35	33

Ölçüm cihazı protatip olarak geliştirilmiş ve test işlemleri başarı ile sonuçlanmıştır. Çalışmanın devamında sağlık kurumlarında kullanılması için cihaz tasarımı gerçekleştirilecektir. Son kontroller tamamlandıktan sonra kontrol kartı 25 cm x 20 cm boyutlarındaki IP65 standartlarına sahip plastik kutuya monte edilecektir. Gerçekleştirilmesi planlanan ölçüm cihazının tasarımı Şekil 7’deki gibi olması düşünülmektedir.



Şekil 7. Ölçüm cihazının kutu tasarımı

KAYNAKLAR

- Acosta, F., Lederer, S., Forstner, R., Koller, H., Tauber, M., Auffarth, A., Schwaiger, R. (2010). *Assessment of Two Measurement Techniques of Cervical Spine and C1–C2 Rotation in the Outcome Research of Axis Fractures*. Spine, 35(3), 286–290. <https://doi.org/10.1097/brs.0b013e3181c911a0>
- Antonaci, F., Bulgheroni, M., Ghirmai, S., Lanfranchi, S., Dalla Toffola, E., Sandrini, G., & Nappi, G. (2002). 3D kinematic analysis and clinical evaluation of neck movements in patients with whiplash injury. *Cephalalgia*, 22(7), 533–542. <https://doi.org/10.1046/j.1468-2982.2002.00405.x>
- Demaille-Wlodyka, S., Chiquet, C., Lavaste, J. F., Skalli, W., Revel, M., & Poiraudau, S. (2007). *Cervical range of motion and cephalic kinesthesia: Ultrasonographic analysis by age and sex*. Spine, 32(8), 254–261. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000259919.82461.57>
- Elecrow, (2011). Erişim Tarihi: 10.01.2019, Erişim Linki: https://www.elecrow.com/download/L3G4200_AN3393.pdf
- Erdem, E.U. & Can, F. (2012). *Cervical Spine Axial Rotation Goniometer Design*. SAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 16. 337-341. 10.5505/saufbe.2012.40412.
- Güner, U., Canbolat, H., Ünlütürk, A., Aydoğdu, Ö., (2015). *Design and Calibration of MEMS Based General Purpose Inertial Measurement Unit*, Ulusal Otomatik Kontrol Toplantısı, 10-12 Eylül 2015 Denizli.
- Jordon, K., (2000). *Assessment of published reliability studies for cervical spine range-of-motion measurement tools*. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics, 23(3), 180–195. Retrieved from <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed5&NEWS=N&AN=2000323158>
- Köse, N., & Otman, S., (2005). *Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri*, Pelikan Yayınevi., İstanbul.
- Lee, H. Y., Wang, J. Der, Yao, G., & Wang, S. F. (2008). Association between cervicocephalic kinesthetic sensibility and frequency of subclinical neck pain. *Manual Therapy*, 13(5), 419–425. <https://doi.org/10.1016/j.math.2007.04.001>
- Mäkelä M, Heliovaara M, Sievers K., (1991). *Prevalence, determinants, and consequences of chronic neck pain in Finland*. Am J Epidemiology 1991; 134: 1356–1367., 134(11), 1356–1367.
- Oliveira, C. B., Cardoso, J. R., Christofaro, D. G. D., Zanuto, E. F., Scarabottolo, C. C., & Pinto, R. Z. (2017). *Back and neck pain prevalence and their association with physical inactivity domains in adolescents*. European Spine Journal, 26(9), 2274–2280. <https://doi.org/10.1007/s00586-017-5144-1>
- Şimşek, Ş., Duray, M., & Altuğ, F. (2019). *Kronik boyun ağrısında bakış yönü tanıma egzersizlerinin ağrı şiddeti, eklem hareket açıklığı ve izometrik kas endüransına etkisi*. Cukurova Medical Journal, 44(2), 1–1. <https://doi.org/10.17826/cumj.451482>
- Strimpakos, N., Sakellari, V., Gioftos, G., Kapreli, E., & Oldham, J. (2006). *Cervical joint position sense: An intra- and inter-examiner reliability study*. Gait and Posture, 23(1), 22–31. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2004.11.019>

- Taşdelen, K., Şimşek, M. A., Günaydın, A., & Küçükşille, E. U. (2018) *Denetleyici Alan Ağı Tabanlı Motor Ve Sensör Kartlarının Kontrolü Ve İzlenmesi*. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Part C: Tasarım ve Teknoloji, 6(2), 277-282.
- Taşdelen, K., & Şimşek, M. A. (2016). *Arduino İle Tasarlanmış Sistemlerin İnternet Tabanlı Kontrolü Ve İzlenmesi*. SDU International Journal of Technological Science, 8(1).
- Wang, S. F., Teng, C. C., & Lin, K. H. (2005). *Measurement of cervical range of motion pattern during cyclic neck movement by an ultrasound-based motion system*. Manual Therapy, 10(1), 68–72. <https://doi.org/10.1016/j.math.2004.08.009>
- Youdas, J. W., Carey, J. R., & Garrett, T. R. (1991). *Comparison of Three Methods -- of Motion Reliability of Measurements of Cervical Spine Range Reliability of Measurements of Cervical Spine Range of Motion-comparison of Three Methods*, 71(2). Retrieved from <http://ptjournal.apta.org/content/71/2/98%5Cnhttp://ptjournal.apta.org/>

ENDÜSTRİ 4.0 ve ADLİ BİLİŞİM

Ahmet Ali SÜZEN

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, ahmetsuzen@isparta.edu.tr

Kıyas KAYAALP

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, kiyaskayaalp@isparta.edu.tr

GİRİŞ

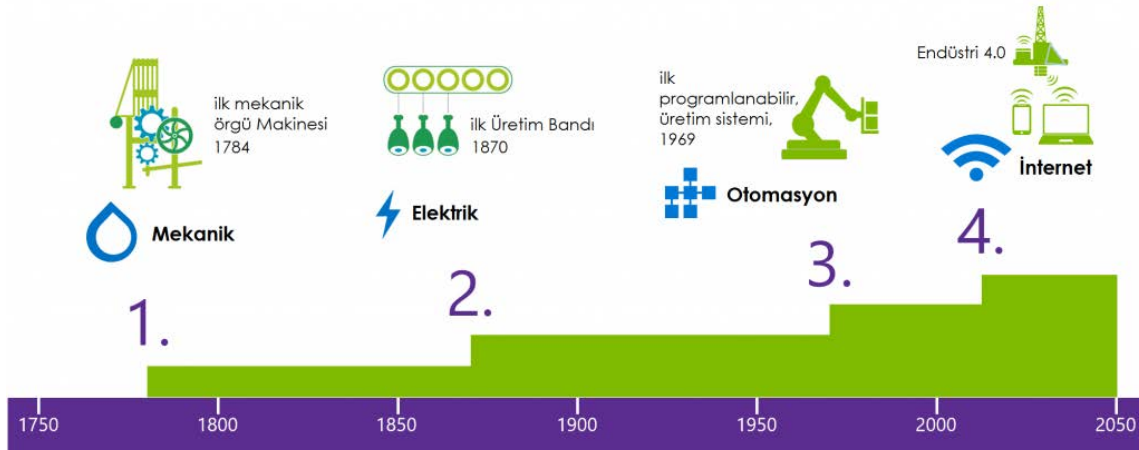
İlk olarak buharlı makinaların icadı ile Endüstri 1.0 (Lasi vd., 2014), elektrikle çalışan ve seri üretim bandındaki cihazları ile Endüstri 2.0 (Lee vd., 2015), üretim bandında robotlar ile bilgisayarların etkileşimi Endüstri 3.0 (Le, 2017)'ı meydana getirmiştir. Sanayi devriminin son ve dördüncü aşaması olarak adlandırılan Endüstri 4.0; yapay zekâ, nesnelerin interneti ve büyük veri kavramları ile birlikte üretimde insan etkisini en aza indiren akıllı üretim dönemi olarak geçmektedir. Temel olarak Endüstri 4.0 karşılıklı çalışabilirlik, sanallaştırma, bağımsız yönetim, modülerlik ve gerçek zamanlılık prensiplerine dayanmaktadır (Gorecky vd., 2014).

Adli Bilişim, disk ve benzeri elektronik ortamlardan elde edilen bilgilerin ve bulguların, çeşitli donanım ve yazılımlar yardımıyla özel inceleme ve analiz teknikleri kullanılarak hukuki delillere dönüştürülmesidir (Tan, 2018), (Özen ve Özocak, 2015), (Özbek, 2013). Dijitalleşmenin en yoğun yaşandığı Endüstri 4.0'da siber olayların da artarak büyümekte olduğu görülmektedir. Siber uzay içerisinde gerçekleşen siber olaylara karşı alınacak önlemler, yaşanan olaylar ile de değişmektedir. Bunun için siber olayın aydınlatılması gerekmektedir. Adli bilişim süreçleri siber olayların sonuçların tespit edilmesinde gerekli olarak elektronik delilleri ortaya çıkarmaktadır (Akbal vd., 2016). Bundan dolayı Endüstri 4.0 uzayında kurulacak siber güvenliğin içerisinde yer alması zorunlu bir kavramdır.

Bu çalışmada Endüstri 4.0 kavramı ve içerisinde gerçekleşen siber saldırılara ait elektronik delillerin nereden, nasıl ve hangi yöntemler ile elde edileceği Adli Bilişim süreçleri üzerinden anlatılmıştır.

ENDÜSTRİ 4.0

Endüstri 4.0 dijitalleşmenin yaygınlaşmasıyla yapay zekâ, robotik, üç boyutlu yazıcılar, nesnelerin interneti gibi teknoloji alanlarında yaşanan gelişmeler ile üretim süreçlerinde insan gücünün yerini akıllı makinelerin almasıdır (Chen vd., 2017), (Trappey, 2017). Endüstri 4.0, ilk olarak Almanya'da başlayan ve diğer ülkelere zamanla yayılan, kaynakların daha verimli kullanılması amacıyla, geleneksel üretim yöntemleri yerine internet destekli bilgisayarlar ile kontrol edilebilen makinelerin kullanıldığı yeni bir üretim sürecidir (Fırat ve Fırat, 2017). İlk sanayi devriminden Endüstri 4.0'a kadar olan tarihi süreç Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Sanayi Devriminin Süreçleri (Fırat ve Fırat, 2017)

Endüstri 4.0 ile akıllı fabrika olarak tanımlanan, en az sayıda insanın çalıştığı fabrikalar kurulmaya başlanmıştır. Bu fabrikaların kurulum amaçlarından birisi, radyasyon, zehirli gaz ve yüksek sıcaklık gibi insan sağlığını tehdit eden yerlerde robotların kullanılmasıdır. Daha sonra, üretilen ürün kalitesinin artırılması, maliyetlerin düşürülmesi ve üretim zamanının azaltılması gibi nedenler Endüstri 4.0'a geçişi hızlandırmıştır (Alkan, 2016).

Endüstri 4.0'ın bileşenleri ise; Nesnelerin İnterneti, Siber Fiziksel Sistemler, Bulut Teknolojisi, Artırılmış Gerçeklik, Otonom Robotlar, Katmanlı Üretim, Siber Güvenlik, Büyük Veri ve Analizi, Sistem Entegrasyonudur (Tekin ve Karakuş, 2018).

Endüstri 4.0'ın Güvenliği

Endüstri 4.0 oluşturan bileşenler; bulut bilişim, IPv6, geniş bant, büyük veri ve nesnelerin internetidir. Bulut bilişim, kullanıcıya ait verilerin internet ortamında bulunan bir sunucuda tutularak, uygulamaların uzaktan her an ve her yerden çalıştırılmasıdır (Henkoğlu ve Külcü, 2013). İnternete bağlı cihazlar birbirleri ile iletişimlerini kendi IP adresleri üzerinden gerçekleştirirler. IPv6 ile adres alanları genişletilmesi, yeni güvenlik özellikleri eklenmesi, otomatik adres yapılandırılması gibi birçok yeni özellikler kazandırılmıştır (Çiflikli vd., 2012). Geniş bant, kullanıcılara saniyede 24 MB veya üstü hızlarda yüksek hızlı yükleme ve indirme sunan sürekli internet bağlantısıdır (Kostakoğlu, 2015). Büyük veri, Endüstri 4.0'da verimi artıran, maliyetleri düşüren, farklı tedarik yöntemlerini geliştiren, pazarlama anlayışlarını daha etkin hale getiren, mevcut bilgi sistemlerinin işleyemeyeceği kadar geniş ve karmaşık veri kümeleridir (Cuzzocrea vd., 2011). Nesnelerin İnterneti, farklı haberleşme protokolleriyle birbirleri ile haberleşen ve birbirine bağlanarak akıllı bir ağ oluşturan cihazlar sistemidir (Kutup, 2012).

Endüstri 4.0 ile akıllı fabrikalarda bulunan cihazlar, internet, intranet gibi teknolojiler ile birbirlerine bağlanması, cihazların kontrolünün uzaktan sağlanması ile akıllı fabrikalara yönelik elektronik saldırıların hedefi haline gelmiştir. Ayrıca mobil teknolojilerin yaygınlaşması ve mobil cihazlar üzerinden gelen tehditler akıllı fabrikaların çalışma düzenini etkilemektedir.

Endüstri 4.0'a yönelik oluşabilecek siber tehditler, sisteme yetkisiz erişim, sistemin bozulması veya engellenmesi, bilgilerin değiştirilmesi, yok edilmesi, ifşa edilmesi ve çalınması başlıklarında toplanabilir (Atalay 2017).

Endüstri 4.0'ın kullanıldığı akıllı fabrikalarda, elektronik güvenliğin sağlanabilmesi bazı prosedürlerin uygulanması gerekmektedir. Endüstri 4.0'ın kullanıldığı işletmelerde, Tablo 1'de verilen güvenlik katmanlarının kullanılması gerekmektedir.

Tablo 1. Endüstri 4.0 Güvenlik Katmanları (Çetin vd., 2015)

İşletim Sistemleri	Altyapı (Ağ) Güvenliği Katmanı
İnternet, Intranet	
Bilgi Sistemleri Uygulamaları	Uygulama (İşlem) Güvenliği Katmanı
Veri Tabanları	
Hazır Yazılımlar	
Güvenlik Politikası, Standartlar	Sistem Güvenliği Katmanı
Bina, Donanım	Fiziki Güvenlik Katmanı

Altyapı Güvenliği Katmanında; güvenlik duvarları, uygulama kontrolü, web filtreleme ve saldırı tespit ve önleme sistemleri bulunmalıdır (Can vd., 2014). Uygulama Güvenliği Katmanında; bilgi sistemlerinin, veri tabanlarının ve hazır yazılımların korunması için SSL (Secure Sockets Layer), TSL (Transport Layer Security) gibi protokoller kullanılmalıdır (Özmen, 2013). Sistem Güvenliği Katmanında; firmanın güvenlik politikası için uluslararası güvenlik standartları uygulanmalıdır. Fiziki Güvenlik Katmanında ise, herhangi bir doğal afet veya acil duruma karşı sistemleri güvence altına alabilecek iş süreçlerinin planlanması gerekmektedir.

ENDÜSTRİ 4.0'DA BİLİŞİM SUÇLARI

Bilişim suçları; bilişim sistemleri engelleme, bozma, erişilmez kılma, verileri yok etme veya değiştirime, yasak cihaz veya program kullanma, haksız çıkar sağlama vb. suçları kapsamaktadır.

Bilişim Sistemleri ile İşlenen Suçlar

Dolandırıcılık

Dolandırıcılık, kurbanların kendi istekleri ile paralarını farkında olmadan başlarına kaptırmalarıdır. Dolandırılan kişiler, internet üzerinden çekilişle para kazandınız, yeşil kart (ABD göçmenlik hakkı) kazandınız, yurtdışında yaşayan akrabanızdan miras kaldı ve benzeri senaryolar ile değerli eşyalarını veya paralarını dolandırıcılara transfer ederler. Bu işlemler dolandırıcılar tarafından milyonlarca insanın elektronik posta adreslerine gönderilerek yapılmaktadır. Özellikle ülkemizde sosyal ağlar üzerinden romantik ilişki yöntemleri ile önce kurbanın güveni kazanılıp, daha sonra sağlık problemleri gibi konularda sıkıntılarını bahane ederek kurbanlardan para sızdırılmaktadır. Son zamanlarda ülkemizde meydana gelen dolandırıcılık örnekleri aşağıda verilmiştir (Taylor vd., 2014).

- Çiftlik Bank
- Haylaz Tavuklar
- Sütbank
- Ponzi
- İnekbank
- Solucanbank

- Cryptolocker

Sahtecilik

Sahtecilik, özellikle kişilerin kredi kartı veya kimlik bilgilerinin kopyasının başkaları tarafından gerçekmiş gibi kullanılmasıdır. Sahtecilik özellikle; oltalama, malware ve hacking yöntemleri ile gerçekleştirilmektedir. Oltalama işlemi sahte alışveriş veya banka sayfaları kullanılarak yapılır. Web sayfalarının gerçekliğini artırmak için firmalara ait logolar ve bilgiler kullanılmaktadır. Sahte web sitelerinden gelen elektronik postalara cevap olarak, kullanıcı kimlik veya kredi kartı bilgilerini girerek bilgilerinin başkasının eline geçmesini sağlar. Fakat kurban kimlik bilgilerinin ele geçirildiğini uzun süre farkına varamaz (Ngo ve Paternoster, 2011).

Siber Taciz ve Şantaj

Siber taciz ve şantaj, saldırgan ve kurban arasında kişisel bir temas olmadan, internet üzerinden elektronik posta ve sosyal medya üzerinden belli aralıklarla ve sürekli olarak yapılan bir saldırdır. Başlangıçta, fiziksel bir temas olmamasına rağmen, yaralama, öldürme gibi ağır suçların başlangıcı olabilmektedir. Siber zorbalığa ve tacize mağdur olan kurbanda, utanç, korku, depresyon gibi psikolojik rahatsızlıklar meydana gelebilmektedir. Siber şantajda ise saldırgan, kişiler ve kurumların ortaya çıkmaması gereken bilgilerini ele geçirdikten sonra, bu bilgileri başka kurum veya kişilerle paylaşmak ile tehdit etmesidir (Holt ve Bossler, 2014).

Bilişim Sistemleri Yönelik İşlenen Suçlar

Erişim Engelleme

Kurum ve kuruluşların network sistemlerine hackleme yöntemi ile giren saldırganlar, kurum personelinin dış dünya olarak tabir edilen internete çıkış ayarlarının bulunduğu yönlendiriciler üzerindeki ayarları değiştirerek internete çıkış işlemlerini engelleyebilmektedirler. Bulut teknolojisi ile birlikte birçok kurum verilerinin yedekleme işlemlerini bulut üzerinde tuttuğu için, internete erişim engellendiğinde kurum içinde herhangi bir iş yapılamamaktadır. Erişim engellemenin bir diğer yöntemi ise sanal makinelerle kurumun elektronik postalarına spam elektronik postalar gönderilerek, elektronik posta sisteminin çalışmasını engellemektir (Reyns vd., 2013).

Yetkisiz Erişim

Yetkisiz erişim, kurumda çalışan personellere sahte elektronik postalar göndererek, kullanıcıların zaaflarından yararlanarak, kişilerden elde edilen bilgiler ile sahte hesaplar açarak kurum sistemine sızma işlemi olarak gerçekleşir. İşletim sistemleri ve işyerinde kullanılan özel yazılımlarının açıklarından yararlanan bilgisayar korsanları, sisteme giriş yaptıktan sonra, koruması zayıf olan bilgileri çalmaktadırlar. Bu yetkisiz erişimi sürekli yapmak için hackerlar sisteme yerleştirdikleri yazılımlar ile sistemden sürekli bilgi çekebilir ve istedikleri zaman sisteme giriş yapabilmektedirler (Rege-Patwardhan, 2009).

Zararlı Yazılımlar

Şirket personellerinin elektronik posta kutularına gelen ve casus yazılım içeren eklerin açılması ile gelen zararlı yazılımlar, siber saldırıların en önemli silahlarından biridir. Truva atı olarak da adlandırılan bu yazılımlar ile bilgisayar korsanları firma sistemlerine kolayca girebilmekte ve

istedikleri bilgilere ulaşabilmektedirler. Bu zararlı yazılımlar şirketler ve ülkeler tarafından istihbarat amaçlıda kullanılmaktadır. Özellikle savunma sanayi, enerji ve ulaşım sistemlerini hedef alan bu yazılımlara örnek olarak İran nükleer santrallerini kontrol eden sistemlere yüklenen Stuxnet verilebilir (Rege-Patwardhan, 2009).

ENDÜSTRİ 4.0'DA ADLİ BİLİŞİM

Adli bilişimde; Endüstri 4.0 uzayında kullanılan e-postalar, web sayfaları, veri tabanları, ofis uygulamaları, ses ve görüntü dosyaları ve mesajlaşma dosyalarının hepsi elektronik doküman olup, delil olabilme özelliğine sahiptir (Özen ve Özocak, 2015). İlk olay yeri müdahaleden delillerin sunulması aşamasına kadar geçen Adli bilişim süreçleri Şekil 2'de gösterilmiştir (Laudon ve Laudon, 2012),(McKemmish, 1999).



Şekil 2. Adli Bilişim Süreçleri

Adli bilişim disiplininin çalışma alanları, gelişen teknolojiye bağlı olarak sürekli olarak artmakta ve kapsamı genişlemektedir. Adli bilişimin faaliyet alanı olan ve siber uzay içerisinde yer alan çalışma konuları ana başlıklar halinde aşağıdaki gibi sıralanabilir (Süzen vd., 2016).

- Sistem kayıtlarının incelenmesi
- Veri saklama
- Veri kurtarma
- Veri dönüştürme
- Veri imha etme
- Şifreleme
- Şifre çözme
- Gizlenmiş dosya bulma

Endüstri 4.0 uzayı içerisinde gerçekleşen siber olayların aydınlatılmasında adli bilişim sürecinde inceleme yapılırken elektronik delil olabilecek sayısal verileri aşağıdaki gibi listelenmektedir (Süzen vd., 2016).

- Sistem olay kayıtları
- Video görüntüleri
- Fotoğraflar
- Uygulama dosyaları (Word, Excel, PDF, Powerpoint vb.)
- Bilgisayar yazılımları
- Sistem veya uygulama ayarları
- İletişim kayıtları
- Gizli ve şifreli dosyalar / klasörler
- Dosyaların oluşturulma, değiştirilme ve erişim tarih kayıtları
- Son gerçekleştirilen işlem kayıtları
- İnternet ortamından indirilen dosyalar
- Silinmiş dosya/klasörler

Endüstri 4.0 sistemleri içerisinde gerçekleşen siber olayın delillerinin ortaya çıkartılması için olay yerinde müdahale edilmesi gerekmektedir. Suça ait elektronik delillerin toplanması veya elde edilmesi ilk müdahalede gerçekleştirilmez. Adli bilişim süreçlerinin uygulanması, uzmanlar tarafından laboratuvar ortamlarında gerçekleşmektedir. Olay yerinde ilk müdahalede yapılan işlemler adli bilişim sürecinin tamamını etkilediği için önemlidir. Bu sürecin başlatılması için olay yerinde elektronik delil çıkartılabilecek cihazların imajının alınması gerekmektedir. İmaj alma işlemi fiziksel depolama cihazlarının bire bir kopyasının alınmasıdır. İmaj alma işlemi ile veri kayıplarının önüne geçilmektedir (Thames ve Schaefer, 2017).

İmaj alma işleminin uygulanmasında 3 farklı sınıflandırma kullanılmaktadır. Bu sınıflandırmadan birincisi; delilin kaynağının olduğu depolama cihazı orijinal delil, ikincisi; orijinal delilden alınan ilk kopya olan en iyi delil, üçüncüsü ise en iyi delilden alınan ve üzerinde analiz yapılan çalışma kopyasıdır. Bu süreçte imaj alma işlemleri yazılım ve donanım tabanlı olmak üzere 2 farklı şekilde yapılmaktadır (He, vd., 2016). Donanım tabanlı imaj alma gerek maliyet, gerekse kullanım uzmanlığı istemesi nedeni ile çok fazla tercih edilmemektedir. Yazılım tabanlı imaj alma işlemi olay yerinde depolama cihazlarına harici kaynaklardan yüklenerek gerçekleştirilmektedir. Kullanım yönünden daha hızlı ve maliyeti düşük olduğu için birçok adli bilişim olayında tercih edilmektedir. Adli bilişim sürecinin başlaması için gerekli olan imaj alma dosyasının yazılım ve donanım tabanlı araçları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Donanım ve Yazılım Tabanlı İmaj Alma Araçları

Donanım Tabanlı Araçlar	Yazılım Tabanlı Araçlar	
Detego Ballistic	Forensic Toolkit	Memoryze
Difose	WinEn (EnCase)	Memory DD
Tableau	KnTDD (KnTTools)	Belkasoft Live RAM Capturer
Forensic Dossier	Fastdump Pro	DumpIt
Image MASSter Solo-4	Guymager	Binalyze
Hardcopy 3P	Fmem	MagnetRAM Capture

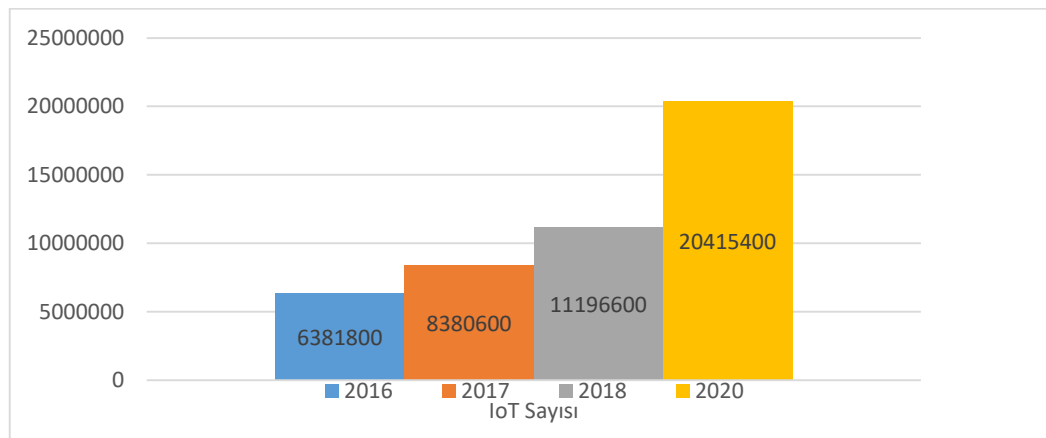
Bir siber olay sonrasında imaj dosyasından elektronik delillerin toplanması için adli bilişim inceleme yazılımları kullanılmaktadır. İlk müdahale ve delil çıkartma sürecinde kullanılacak teknik ve yöntem, olay türüne göre değişmektedir. Bundan dolayı olay yerinde bulunan delillerin ne olduğu ve nerede aranması gerektiklerinin bilinmesi gerekir. Bilişim olaylarının aydınlatılmasında kullanılacak elektronik deliller bilişim sistemleri üzerinde depolama aygıtlarında bulunmaktadır (Eden, 2017). Depolama aygıtlarından elde edilen elektronik delillerin kabul edilebilir nitelikte olması için değiştirilmediği ve silinmediğinin ispat edilmesi gerekmektedir. Bunun için adli bilişim süreçleri adli bilişimde kullanılan yazılımlar ile gerçekleşmektedir. Adli bilişim yazılımlarının ticari ve ücretsiz sürümleri bulunmaktadır. Fakat adli bilişim süreçlerini tam anlamıyla uygulayan yazılımlar ticari sürüm olarak kullanılmaktadır. Endüstri 4.0 sistemleri içerisinde gerçekleşen siber olayların

aydınlatılmasında kullanılacak elektronik delillerin elde edilmesinde kullanılan adli bilişim yazılımları Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Adli Bilişimde Kullanılan Yazılımları

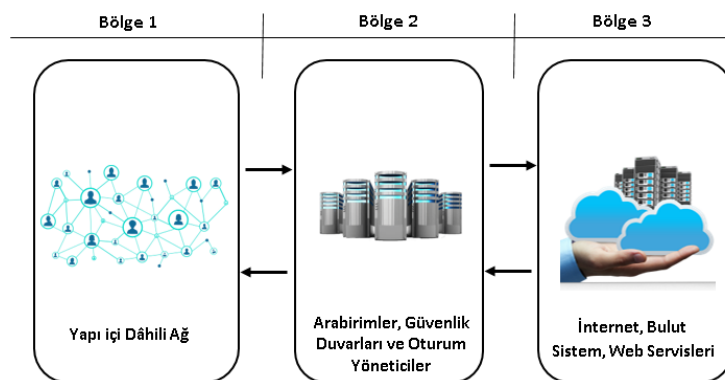
Forensic Toolkit	Encase	Belkasoft Forensics	Oxygen Forensic
MOBILedit	SAFT-Mobile	X-Vay Forensics	Volatility
Mandiant RedLine	HELIX3	UFED	The Sleuth Kit
FTK Imager	Bulk Extractor	Xplico	Paladin Forensic Suite

Endüstri 4.0’ın yapı taşlarını oluşturan IoT cihazların sayısı Şekil 3’de görüldüğü üzere her geçen gün hızlı bir şekilde artmaktadır. Bu artış IoT cihazları kullanan sistemlere kontrolsüzlük ve zafiyeti beraberinde getirmektedir. Siber saldırıların uygulanış yerlerine bakıldığında en çok saldırın IoT cihazlara yapıldığı görülmektedir (Reddy vd., 2019).



Şekil 3. IoT cihaz sayılarının yıllara göre değişimi (Reddy vd., 2019)

Endüstri 4.0’ın siber uzayın içerisinde olayı siber olayda delil olabilecek veriler yapı içerisindeki 3 bölgede olmaktadır. Adli bilişim incelemesinde Şekil 4’de gösterilen 3 bölge içerisinde delil çıkarma süreçlerinin işletilmesi gerekmektedir.



Şekil 4. Endüstri 4.0 ‘de IOT ağlarının adli bilişim inceleme süreci açısından bölümlenmesi

SONUÇ

1700'lü yılların son çeyreğinden başlayarak günümüze kadar çok önemli değişiklikler geçiren sanayi devriminde Endüstri 4.0'a gelinmiş durumdadır. Endüstri 4.0'da daha az insan ve daha çok makine ile akıllı fabrikalar kurulmuştur. Bu fabrikalardaki cihazların kontrolü uzaktan kontrol edildiği için güvenlikleri de önem arz etmektedir. Endüstri 4.0'ya yapılan saldırıların büyük bölümünü yetkisiz erişim, erişim engelleme ve zararlı yazılımlar oluşturmaktadır.

Bu çalışmada endüstri 4.0 içerisinde yer alan siber uzayda gerçekleşen siber suçlara ait elektronik delillerin toplanma yöntemlerine değinilmiştir. Adli bilişim süreçleri ile yapılan saldırılara ait ne zaman, nasıl ve hangi yöntemle yapıldığına dair deliller elde edilmektedir. Endüstri 4.0'daki adli bilişim süreci; hazırlık, verilerin toplanması, incelenmesi, değerlendirilmesi, saklanması ve raporlama aşamalarından oluşmaktadır. Adli bilişim süreçlerinin ilk adım olan olay yeri müdahaleden son adım raporlandırmaya kadar olan süreçte kullanılan araçlar çalışma içerisinde anlatılmıştır. Sonuç olarak; siber suçlarda ilk müdahale, elektronik delilleri bozmadan, deneyimli personel tarafından yapılmalıdır. Ayrıca yasal olarak Türkiye'de adli bilişim ile ilgili mevcut kanunların tamamı güncel adli bilişim uygulamalarının gerisinde kaldığı ve uygulama sonuçlarını karşılamadığı görülmektedir.

KAYNAKLAR

- Akbal, E., Kaya, M., & Doğan, Ş. (2016). Adli Bilişim Mühendisliği Müfredatı ve Gereksinimleri. Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 28(2).
- Alkan, M. A. (2016). "Karanlık Fabrikalar ile İnsansız Üretim", <http://www.endustri40.com/karanlik-fabrikalar-ile-insansiz-uretim/>, Erişim tarihi: 14 Ekim 2016.
- Atalay, A. H. (2014). "Siber Güvenlik ve Siber Suçlar". Erişim Tarihi: 03.10.2018. <http://www.slideshare.net/ahatalay/sber-gvenlk-ve-sber-sularahaaralk2014-43135183>.
- Can, Ö., Akbaş, M.F. (2014). "Kurumsal Ağ ve Sistem Güvenliği Politikalarının Önemi Ve Bir Durum Çalışması", TÜBAV Bilim Dergisi, 7(2): 16-31.
- Chen, S., Xu, H., Liu, D., Hu, B., & Wang, H. (2014). A vision of IoT: Applications, challenges, and opportunities with china perspective. IEEE Internet of Things journal, 1(4), 349-359.
- Cuzzocrea, A., Song, I. Y., & Davis, K. C. (2011). Analytics over large-scale multidimensional data: the big data revolution!. In Proceedings of the ACM 14th international workshop on Data Warehousing and OLAP (pp. 101-104). ACM.
- Çiflikli, C., Gezer, A., & Özşahin, A. T. (2012). Packet traffic features of IPv6 and IPv4 protocol traffic. Turkish Journal of Electrical Engineering & Computer Sciences, 20(5), 727-749.
- Eden, P., Blyth, A., Jones, K., Soulsby, H., Burnap, P., Cherdantseva, Y., & Stoddart, K. (2017). SCADA system forensic analysis within IIoT. In Cybersecurity for Industry 4.0(pp. 73-101). Springer, Cham.
- Fırat, S. Ü., & Fırat, O. Z. (2017). Sanayi 4.0 devrimi üzerine karşılaştırmalı bir inceleme: Kavramlar, küresel gelişmeler ve Türkiye. Toprak İşveren Dergisi, 114(2017), 10-23.
- Gorecky, D., Schmitt, M., Loskyll, M., & Zühlke, D. (2014, July). Human-machine-interaction in the industry 4.0 era. In Industrial Informatics (INDIN), 2014 12th IEEE International Conference on(pp. 289-294). IEEE.
- H. Çetin, İ. Gundak, H.H. Çetin, (2015). "E-İşletme Güvenliği ve Siber Saldırıları Üzerine Bir Araştırma" Çankırı Karatekin Üniversitesi SBE Dergisi 6(2): 223-240
- He, H., Maple, C., Watson, T., Tiwari, A., Mehnen, J., Jin, Y., & Gabrys, B. (2016, July). The security challenges in the IoT enabled cyber-physical systems and opportunities for evolutionary computing & other computational intelligence. In 2016 IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC) (pp. 1015-1021). IEEE.
- Henkoğlu, T., Külcü, Ö., (2013). "Bilgi Erişim Platformu Olarak Bulut Bilişim: Riskler ve Hukuksal Koşullar Üzerine Bir İnceleme," <http://www.bby.hacettepe.edu.tr/yayinlar/dosyalar/94-828-1-PB.pdf>)
- Holt, T. J., & Bossler, A. M. (2014). An assessment of the current state of cybercrime scholarship. Deviant Behavior, 35(1), 20-40.
- Kostakoğlu, S. F. (2015). İnternet Servis Sağlayıcıları Piyasasına Yönelik Yoğunlaşma Analizi. Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, 11(25), 129-140.

- Kutup, N., (2012). “Nesnelerin İnterneti: 4H, Her Yerden, Herkesle, Her Zaman, Her Nesne İle Bağlantı” <http://docplayer.biz.tr/46253-Nesnelerin-interneti-4h-her-yerden-herkesle-her-zaman-her-nesne-ile-baglanti.html> Erişim tarihi : 30.09.2018
- Lasi, H., Fettke, P., Kemper, H. G., Feld, T., & Hoffmann, M. (2014). Industry 4.0. Business & Information Systems Engineering, 6(4), 239-242.
- Laudon, K. C., & LaudonJ. P. (2012). “Management Information Systems: Managing the Digital Firm”, 12thEdition, Pearson Prentice-Hall.
- Lee, J., Bagheri, B., & Kao, H. A. (2015). A cyber-physical systems architecture for industry 4.0-based manufacturing systems. Manufacturing Letters, 3, 18-23.
- Lu, Y. (2017). Industry 4.0: A survey on technologies, applications and open research issues. Journal of Industrial Information Integration, 6, 1-10.
- McKemmish, R. (1999). “What is forensic computing?”, http://aic.gov.au/media_library/publications/tandi_pdf/tandi118.pdf, Erişim tarihi : 05.07.2018
- Ngo, F. T., & Paternoster, R. (2011). Cybercrime Victimization: An examination of Individual and Situational level factors. International Journal of Cyber Criminology, 5(1).
- Özbek, M. (2013). Adli Bilişim Uygulamalarında Orijinal Delil Üzerindeki Hash Sorunları. In 1st International Symposium on Digital Forensics and Security (ISDFS’13) (pp. 20-21).
- Özen, M., & Özocak, G. (2015). Adli Bilisim, Elektronik Deliller ve Bilgisayarlarda Arama ve El Koyma Tedbirinin Hukuki Rejimi (CMK M. 134). Ankara Barosu Dergileri, 73(1).
- Özmen, Ş. (2013). “Ağ Ekonomisinde Yeni Ticaret Yolu: E-Ticaret”, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
- Reddy, G. T., Kaluri, R., Reddy, P. K., Lakshmana, K., Koppu, S., & Rajput, D. S. (2019). A Novel Approach for Home Surveillance System Using IoT Adaptive Security. Available at SSRN 3356525.
- Rege-Patwardhan, A. (2009). Cybercrimes against critical infrastructures: a study of online criminal organization and techniques. Criminal Justice Studies, 22(3), 261-271.
- Reyns, B. W., Burek, M. W., Henson, B., & Fisher, B. S. (2013). The unintended consequences of digital technology: Exploring the relationship between sexting and cybervictimization. Journal of Crime and Justice, 36(1), 1-17.
- Süzen, A.,A., Taşdelen, K., Küçüksille, E. U., " Volatile Data Analysis And Methods In Computer Forensics ", International Conference On Research in Education And Science (Icres),May 19 - 22, 2016 Bodrum, Turkey.
- TAN, “Adli Bilişim (Computer Forensics)”, <http://www.edirnebarosu.org.tr/kutuphane/makaleler/> Erişim tarihi: 21 Haziran 2018
- Taylor, R. W., Fritsch, E. J., & Liederbach, J. (2014). Digital crime and digital terrorism. Prentice Hall Press.
- Tekin, Z., Karakuş, K. (2018). “Gelenekselden Akıllı Üretime Spor Endüstrisi 4.0” Itobiad: Journal of the Human & Social Science Researches, 7(3).
- Thames, L., & Schaefer, D. (2017). Cybersecurity for industry 4.0. New York: Springer.
- Trappey, A. J., Trappey, C. V., Fan, C. Y., Hsu, A. P., Li, X. K., & Lee, I. J. (2017). IoT patent roadmap for smart logistic service provision in the context of Industry 4.0. Journal of the Chinese Institute of Engineers, 40(7), 593-602.

DEZAVANTAJLI VE YAŞLI BİREYLER İÇİN ERGOTERAPİK AKILLI ASKI TASARIMI

Mevlüt ERSOY Süleyman Demirel Üniversitesi, mevlutersoy@sdu.edu.tr

Remzi GÜRFİDAN Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, remzigurfidan@isparta.edu.tr

GİRİŞ

Çalışmamızın referans noktası olan engelli ve yaşlı bireylerin akademik literatürde farklı tanımları mevcuttur. Dünya Sağlık Örgütü'nün tanımında özürlülük, kişinin bedeninden yerine getirmesini beklediği davranışların ifa edilmesindeki eksiklik ya da sınırlılıktır. (WHO, 1980). Whyte ve Ingstad ise özürlülük tanımını kişinin bilişsel veya bedensel kabiliyetlerindeki kayıplar neticesinde ortaya çıkan kısıtlılıkları ifade etmek üzere kullanılan bir kavram olarak yapmıştır. (Whyte ve Ingstad 1995). Ortopedik engelli kavramı da Çağlar tarafından doğuştan veya bir hastalık ya da kaza sonucu, iskelet, kas ve sinir sisteminde meydana gelen kusurlar ve bundan dolayı yapması gereken normal yaşam aktivitelerini gerçekleştiremeyecek kadar fiziksel yetersizliğe mahkûm olan kişiler için tanımlanmıştır. (Çağlar, 1982)

Bu bireylerin problemlerinin ortadan kaldırılması bireyi diğer insanlardan ayıran birçok faktörün normalleştirilmesi anlamına gelmektedir. Bu amaca hizmet eden akademik araştırma çalışmalarında engelli bireylerin engellerine bulunan çözümler engelli bireyleri psikolojik yönden olumlu etkilemektedir.

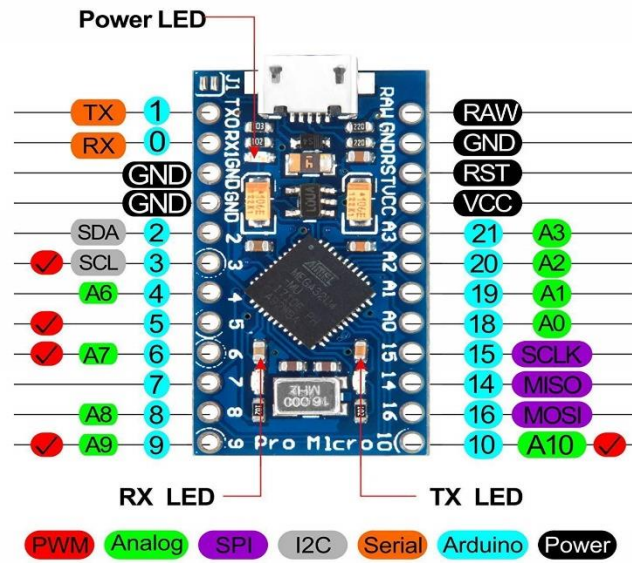
Engelliler İçin Engelsiz Avrupa Tebliği'nde, gelişmiş toplumlarda kişiler sosyal ve ekonomik hayata katılabilmek için bağımsız hareket etmelidir. Bağımsız hareket edemeyen bireylerin yaşadıkları kısıtlılıklar bu bireyleri sosyal, kültürel ve ekonomik açıdan hayata normal insanlardan daha az katılmasına sebep olduğu bilinmektedir. (www.ozida.gov.tr, 2011)

Özürlü gençlerin, günlük rutinlerindeki işlerini ailelerinin ya da başka kimselerin yardımı olmadan yapabilmesi bu özürlü bireylerin bağımsız bir yetişkin rolü edinmesinde çok önemlidir. (Burcu, 2002)

MATERYAL YÖNTEM

Arduino Pro Micro

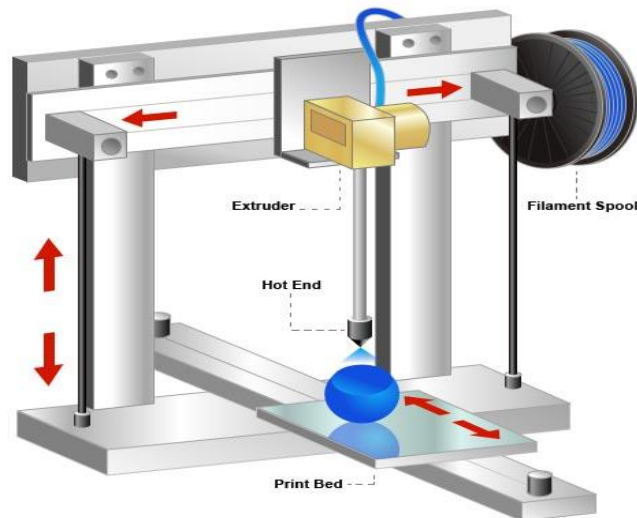
Arduino kartlar ilk olarak 2008 yılında Michael McRoberts tarafından geliştirilmeye başlanmıştır (Güçlü vd., 2018). Arduino ve Adfruit işbirliği ile geliştirilmiş olan Arduino / Genuino Micro kartı, ATmega32U4 tabanlı bir karttır. Arduino / Genuino Micro mikrodenetleyiciyi desteklemek için gerekli olan tüm bileşenler kartta mevcuttur. Arduino / Genuino Micro üzerinde toplam 20 adet dijital giriş/çıkış pini vardır. Bu pinlerden 7 tanesi istenildiğinde PWM çıkışı olarak kullanılabilirken istenildiğinde 12 tanesi analog giriş olarak kullanılabilir durumdadır. Kart, USB kablosu üzerinden bilgisayara kolaylıkla bağlanabilmekte, kendi ara yüzünde kolayca programlanabilmekte ve adaptör veya pil ile çalıştırılabilmektedir (Özdemir vd., 2018).



Şekil 1. Arduino Pro Micro Pin Bağlantı Şeması (Amazon,2019)

3B Yazıcı

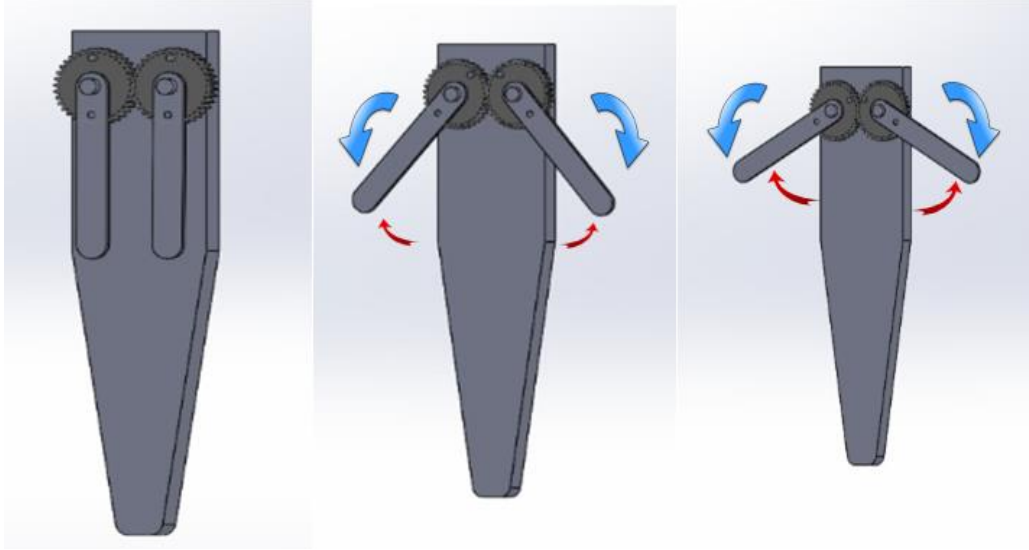
3B yazıcı, Chuck Hull tarafından 1984 yılında oluşturuldu. (Hull, 1984) 3B yazıcılar sayesinde modellemesi yapılmış tüm soyut tasarımlar somut nesnelere dönüştürülmektedir. 3B yazıcılar, günümüzde neredeyse tüm 3B çizim programlarından ortak olarak çıktı alınabilen STL uzantısını kullanmaktadır. (Aydın ve Küçük, 2017). Bu 3B modelleme yazılımlarına birkaç örnek vermek gerekirse Google SketchUp, Maya, 3ds Max, AutoCad, SolidWorks vb. olarak sıralanabilir. Son yıllarda 3B yazıcıların üretimlerinde kolaylıklar sağlanmış, fiyatları düşmüş böylece de satışlarında büyük bir artış olmuştur. (Lipson ve Kurman, 2013) Böylece bu makinelerin yaygınlaşmasının yolunu açmıştır.



Şekil 2. 3 Boyutlu Yazıcı Görünümü (Robotistan, 2019)

ASKI TASARIMI

Engelli bireylerin ve yaşlıların kullanımı için oluşturulacak askı tasarımının bileşenleri SolidWorks 3B modelleme programında ayrı ayrı modellenmiş olup sistemin çalışma prensip ve pratikleri yine SolidWorks programında kontrol edilmiştir. Daha sonra parçaların tasarımları 3B yazıcıların okuyabildiği tür olan STL uzantılı dosyalar olarak kaydedilip parçaların basılması için 3B yazıcıya gönderilmiştir.



Şekil 3. Sistemin İç Kısımının 3 Boyutlu Modellemesi



Şekil 4. Sistemin Tasarım Modellemesi

Askının kollarının hareketli mekanizması servo motor tarafından sağlanmaktadır. Servo motorun kontrolü ise Arduino Micro Pro geliştirme kartı ile sağlanmıştır. Geliştirme kartının yapılandırması Arduino Studio ortamında C dili ile aşağıdaki gibi sağlanmıştır.

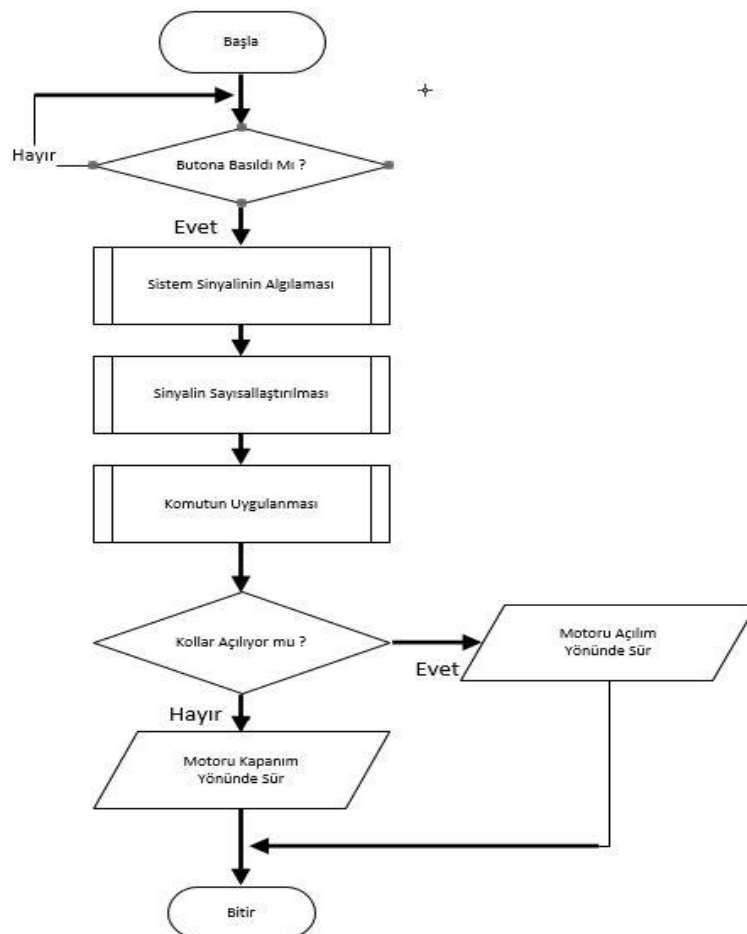
Servo motorumuzu kontrol edecek nesnenin üretildiği, başlangıç durumunun belirlendiği ve geliştirme kartından kontrol edilecek pinin ayarlandığı kodlar aşağıdaki verilmiştir.

```

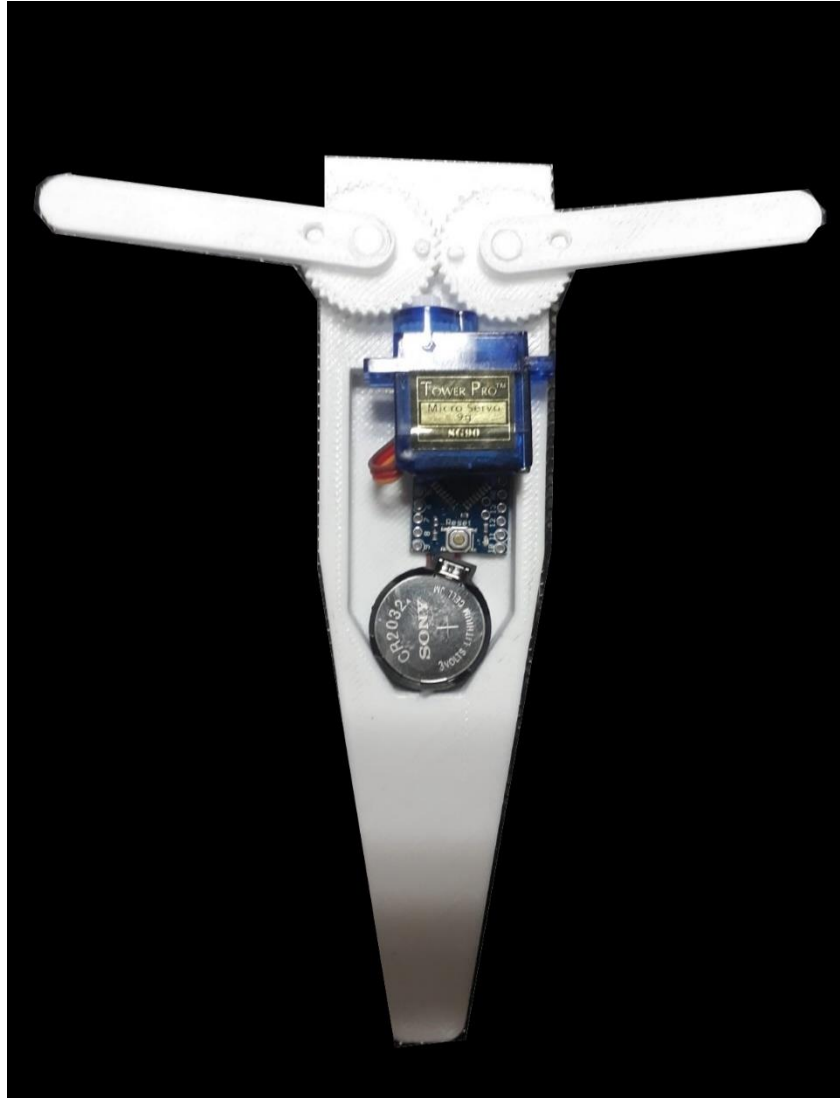
Servo servomotor;
int baslangic=0;
Void setup()
{
  Servomotor.attach(9);
}
Servo motor ile askı kollarının açtırıldığı kodlar

for(baslangic=0; baslangic <=160; baslangic +=1)
{
  Servomotor.write(baslangic);
}
Servo motor ile askı kollarının kapattırıldığı kodlar
for(baslangic=160; baslangic >=0; baslangic -=1)
{
  Servomotor.write(baslangic);
}

```



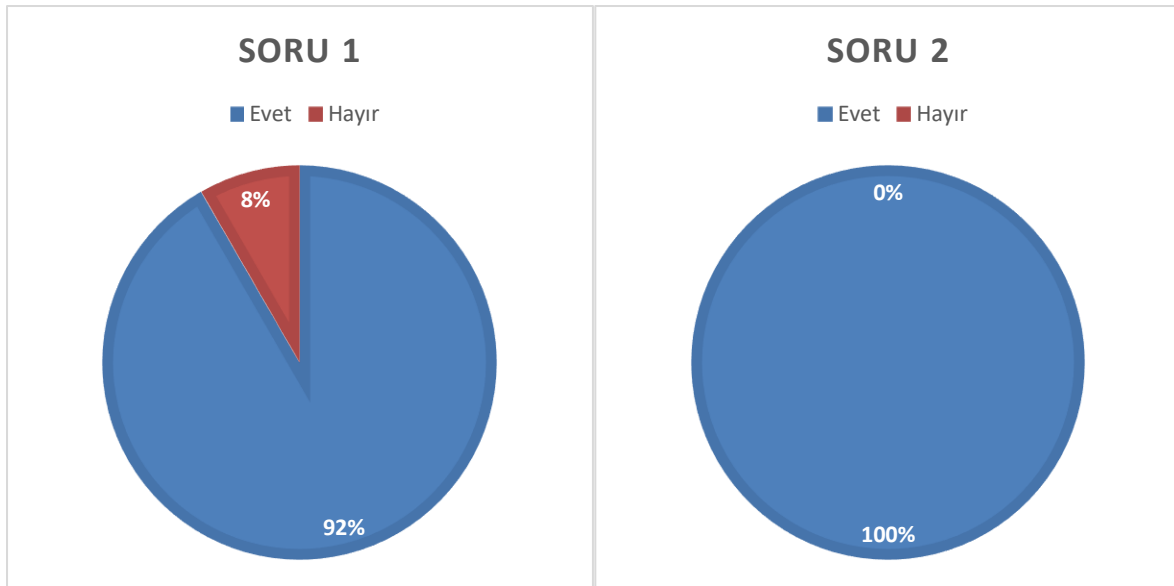
Şekil 5. Sistemin Çalışma Algoritması



Şekil 5. Sistem Tasarımı

SONUÇ

Bu çalışmada engelli ve yaşlı bireyler için güç maliyetinden ve zamandan tasarruf ettirecek ergoterapik akıllı askı tasarımı gerçekleştirilmiştir. Sistemin çalışması Arduino’lu kontrol kartında bulunan bir servo motorun sürülmesi ile sağlanmıştır. Sisteme gömülü bulunan açılır kapanır kollar 3B modelleme yazılımlarında modellendikten sonra 3B yazıcıda basılmıştır. Motorun hareketleri sonsuz dişli ve buna perçinli çarklar aracılığı ile kollara aktarılmıştır. Bu hareketi sağlamak için Arduino karta C dili ile bir yazılım geliştirilmiştir. Engelli, hasta ve yaşlı bireylerin yaşam alanlarına akıllı ev sistemleri ile kolaylıklar ve konfor getirilmiş olsa da bu durum günlük kullanılan eşyalarda yaygınlaşmış durumda değildir. Bu çalışmanın günlük kullanımda sıkça yer alan ev araçlarının kullanımında yaşanan zorluklara çözüm sunduğu görülmüştür. Oluşturulan sistemi test eden bireylere uygulanan anket sonuçlarından elde edilen veriler de bunu destekler niteliktedir. Uygulanan ankete ait sorular Tablo 1’de soruların cevap dağılımları ise Şekil 6’da gösterilmiştir.



Şekil 6. Sistemin Test Sonuçlarının Grafiği

Tablo 1. Sistem Testini Gerçekleştirenlerin Anket Soruları

1-	Sistemin kullanımında herhangi bir sorun yaşadınız mı?
2-	Sistemi faydalı buldunuz mu?

KAYNAKLAR

- Amazon, Erişim Tarihi: 01.04.2019, Erişim Linki : OSOYOO Pro Micro ATmega32U4 5V/16MHz Module Board with 2 Row pin Header for arduino Leonardo Replace ATmega328 Pro Mini
- Aydın L., Küçük S. 2017, Politeknik Dergisi, 2017; 20 (1) : 1-8
- Burcu, E. 2002, Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi Cilt: 19 Sayı: 1 ss. 83-103
- Çağlar, D, 1982, Ortopedik Özürlü Çocuklar ve Eğitimleri, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Yayınları, 2.Basım, No:115
- Güçlü, B., Bayrakçı, H. C., ve Süzen, A.A., "Elektrik Sayaçlarının Uzaktan Okunması Ve Enerji Analizi," SDÜ Uluslararası Teknolojik Bilimler Dergisi, vol. 10, no. 3, pp. 27–39, Dec. 2018.
- Hull C W, “Apparatus for production of threedimensional objects by stereolithography”, U.S. Patent 4 575 330 A, (1984).
- Lipson H and Kurman M, “Fabricated”, Indianapolis, IN: Wiley, (2013)
- Robotistan, 3D Yazıcı (Printer) Nedir? Nasıl Çalışır? Neler Yapılabilir, Erişim Tarihi: 01.04.2019, Erişim Linki : <https://maker.robotistan.com/3d-yazici-printer/>
- Özdemir, A., Aladağ, B., Taşdelen, K., Süzen, A. A., (2018). Design of Efficiency Controlled Cleaning System for Solar Panel, International Conference on Science and Technology.
- Whyte, S. R. ve B. ingstad (1995), "Disability and Culture:An Overview", S.R. Whyte ve B. ingstad (eds.), Disability and Culture, California: University of California Press.
- WHO (1980), „International Classification of impairments, Disabilities and Handicaps, Geneva: World Health Organisation.

AKILLI EV SİSTEMİNE ENTEGRE AKILLI NABİZ ÖLÇER TASARIMI

Mevlüt ERSOY Süleyman Demirel Üniversitesi, mevlutersoy@sdu.edu.tr

Remzi GÜRFİDAN Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, remzigurfidan@isparta.edu.tr

GİRİŞ

Akıllı evler, bir merkezden kumanda edilebilen, evin bileşenleri ile haberleşilebilen, ilişki kurabilen sistemlerdir. Bu teknoloji sayesinde akıllı evler içerisinde yaşayanlara daha güvenli ve hayatı kolaylaştıran teknolojik imkânlar sunan evler olarak tanımlanmıştır. (Yılmaz,2004) Akıllı ev sistemleri cep telefonu veya bilgisayar vasıtasıyla kontrol için yazılmış uygulamalarla ya da o akıllı ev sistemi için geliştirilmiş özel kumandalarla kontrol edilmektedir. Bu kontrol mekanizmalarına ek olarak günümüzde teknoloji firmaları sesle kontrol edilebilen akıllı ev tasarımları üzerinde çalışmalarını yürütmektedirler. (McDonald, 2015)

İnal ve arkadaşları yaptıkları çalışmada cep telefonu için yazılan bir uygulama sayesinde kişilerin evlerini uzaktan kontrol etme imkânı sağlamışlardır. (İnal ve Akcayol, 2009) Akıllı sistemler ile ilgili biyomedikal alanında da birçok çalışma yapılmıştır. Faruk ve arkadaşları yapmış olduğu çalışmada hastane ortamında veya hastane dışı ortamlardan fizyolojik verilerin izlenilebileceği ön görülmüştür. (Aktaş vd., 2016)

Günümüzde dünya genelinde yaşlı nüfus oranı genç nüfus oranına kıyasla daha hızlı artış göstermektedir. Bu sebeple ev üzerine tasarlanan otomasyon sistemleri yaşlı ve engelli bireylerin hayatlarını kolaylaştırma için çalışmaya açık bir alan haline gelmiştir. Akıllı sistemler özellikle yaşlı ve engelli bireylerin günlük yaşamlarındaki ev hayatlarını kolaylaştırmak için tasarlanabilmektedirler. (Topac, 2002) Süzen ve Taşdelen'in yaptığı çalışmada Kinect teknolojisi ile akıllı ev otomasyonu üzerine bir çalışma gerçekleştirilmiş olup çalışmanın amacı engelli bireylerin akıllı evin kullanımını kolaylaştırmak olarak belirtilmiştir. (Süzen ve Taşdelen, 2013) Ayrıca tehlike arz eden durumlarda ve güvenlik amaçlı kullanıcıyı uyarmak için de bu sistemler birçok çevre algılayıcı donanım aygıtları ile birlikte kullanılabilir. (Demiris vd., 2004)

MATERYAL YÖNTEM

Arduino Uno R3

Arduino Uno içerisinde ATmega328 mikrodenetleyici bulunduran bir geliştirme kartıdır. Arduino Uno üzerinde 14 adet dijital giriş / çıkış pini mevcuttur. Bunlardan 6 pin PWM çıkışı olarak kullanılabilir durumdadır. Arduino Uno geliştirme kartı üzerinde 16 mhz kristal osilatörü, USB bağlantı portu, 2.1mm güç girişi ve resetleme butonu bulunmaktadır. Uno geliştirme kartı 7-12 volt DC güç bandında çalışmaktadır (Süzen vd., 2018). Arduino Uno geliştirme kartını bilgisayara USB portundan bağlayarak veya harici birimler ile güç beslemesi yapılabilir.

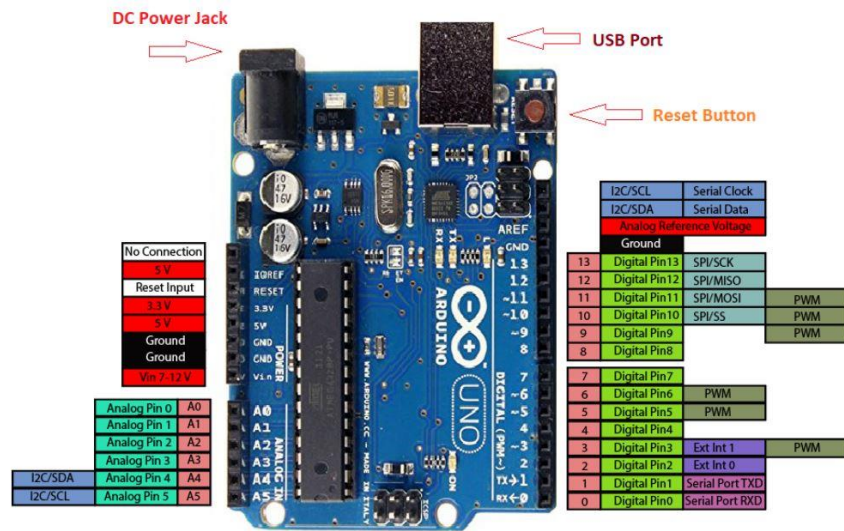


Şekil 1. Arduino Uno Geliştirme Kartı

Arduino geliştirme kartı açık kaynak kod geliştirme imkânına ve donanıma sahiptir. Kullanım alanına ve özelliklerine göre Arduino'nun farklı modelleri vardır. Arduino geliştirme kartının bazı çeşitleri Tablo 1'de verilmiştir (Süzen vd., 2019).

Tablo 1. Arduino'nun Modelleri (www.arduino.cc, 2017)

Arduino DUE	Arduino Leonardo	Arduino Yun
Arduino Mega 2560	Arduino LilyPad	Arduino Pro
Arduino Esplora	Arduino Uno	Arduino Fio
Arduino Nano	Arduino Mini	Arduino LilyPad

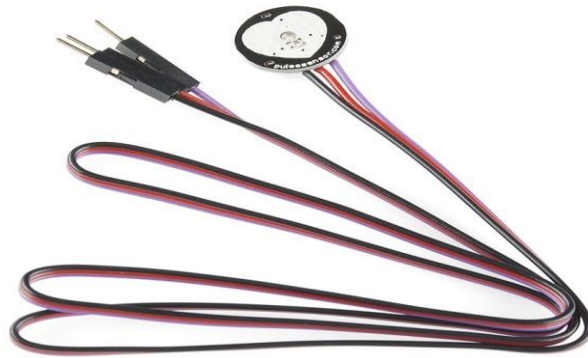


Şekil 2. Arduino Uno Pin Bağlantı Şeması (www.theengineering.com)

Pulse – Nabız Ölçer

Pulse nabız sensörünü Arduino kartımıza bağlanabilen bir sensördür. Sensörün gövde kısmında kızılötesi led ve alıcısı bulunmaktadır. Sensör artı yük(vcc), eksi yük (gnd) ve sinyal pini olmak

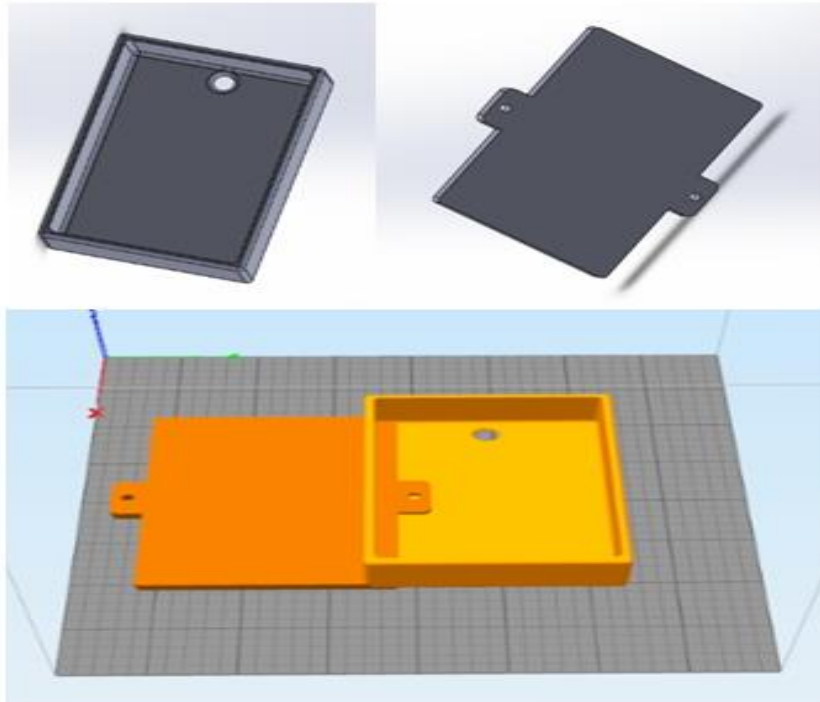
üzere 3 adet pine sahiptir. Sensör nabzın atma sayısı kadar sinyal üretmektedir. Sensörün çalışma voltajı 5 voltur.



Şekil 3. Pulse – Nabız Ölçer Sensör

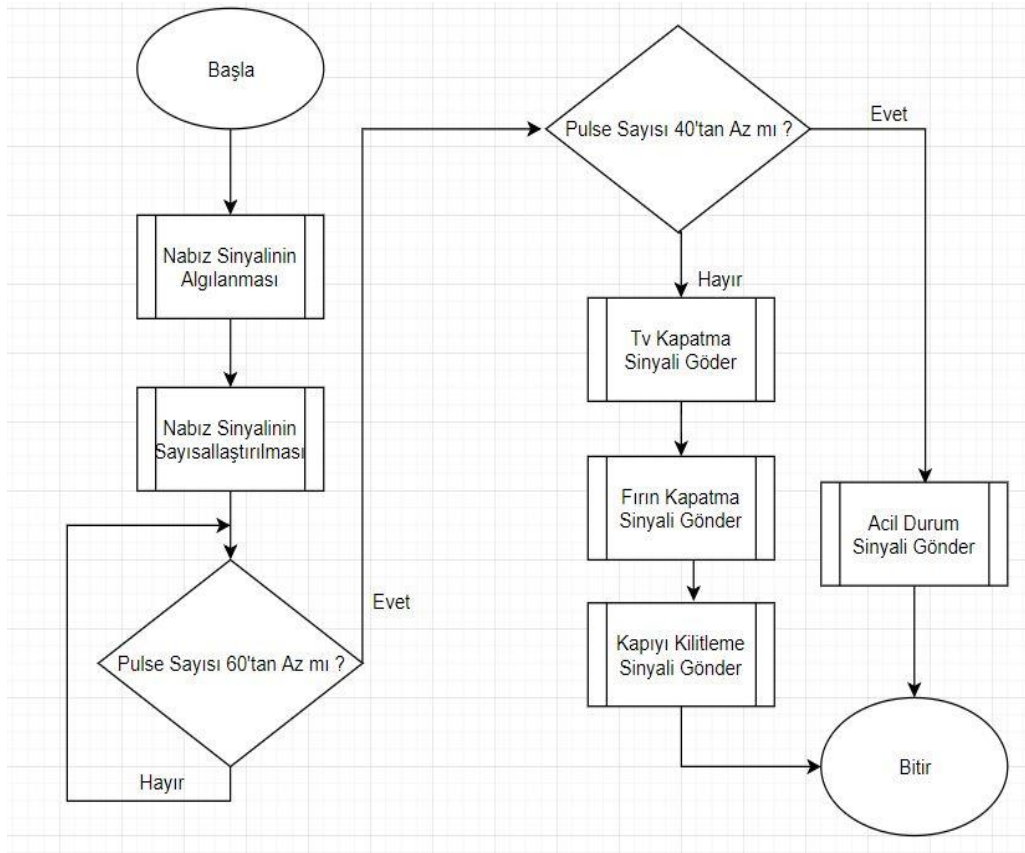
NABIZ ÖLÇER SİSTEM TASARIMI

Sistem kullanıcıların ev içerisindeki günlük hayatında bileğine takabileceği ve herhangi bir ağırlık oluşturmayacak ya da hareket kabiliyetine engel olmayacak şekilde tasarlanmıştır.



Şekil 4. Nabız Ölçer Sistemin 3B Modellemesi

Tasarlanan nabız ölçer sistemin çalışma algoritması şekil 4'teki gibidir.

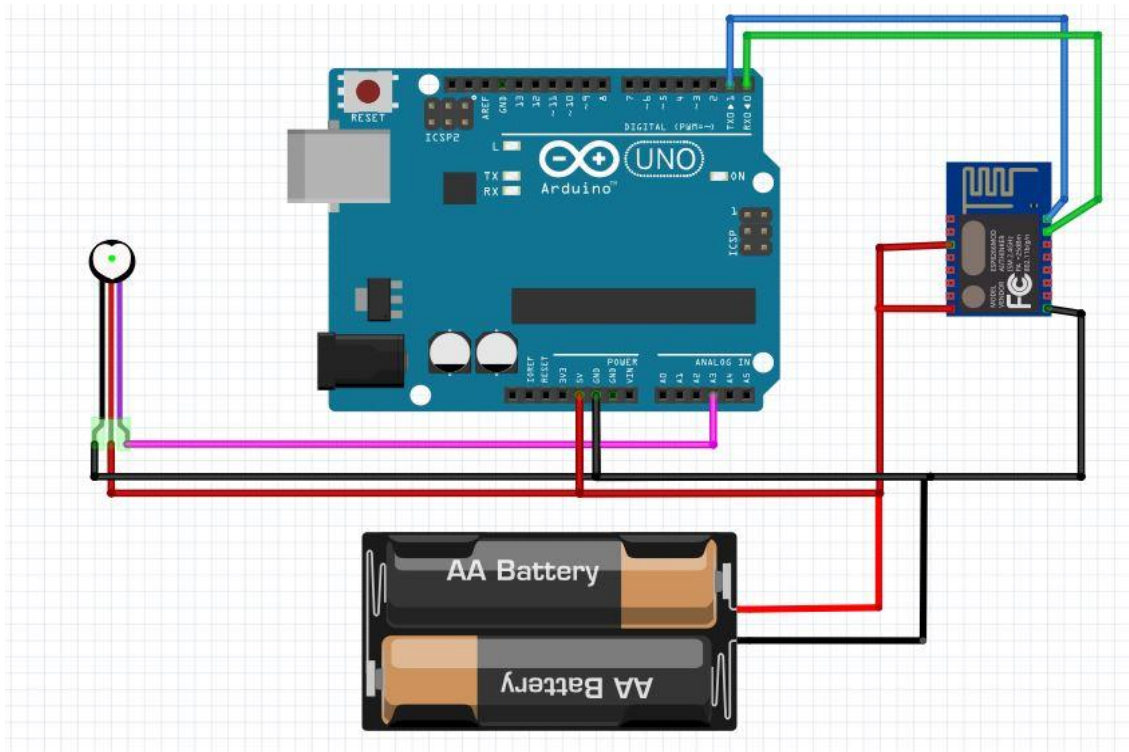


Şekil 5. Nabız Ölçer Sistemin Algoritmik Akış Şeması

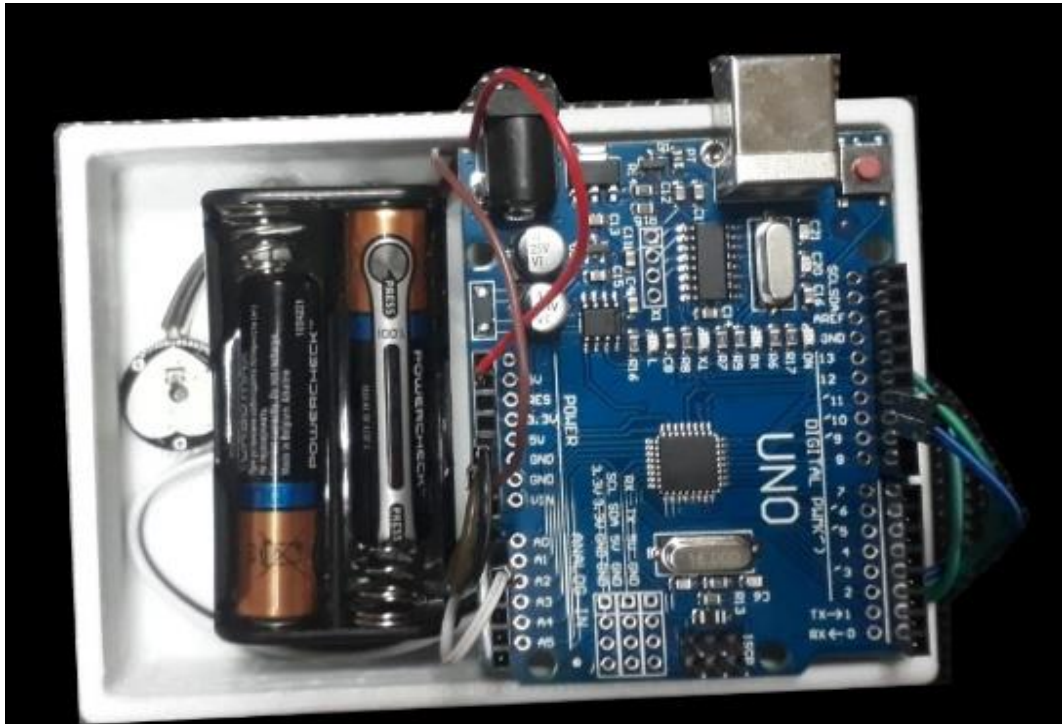
Nabızdan alınan sinyalin tespiti ve anlamlandırılması ile başlayan süreç sinyalin sayısallaştırılması ile devam etmektedir. Ölçülen değer 40 ila 60 arasında ise kullanıcının uyku moduna geçtiği kabul edilerek akıllı eve uyku modu sinyali gönderilmektedir. Nabızın 40'ın altına düştüğü anlarda ise kullanıcının hayati tehlikeye girdiği kabul edilmektedir. Bu durumda ise akıllı ev sistemine acil durum sinyali gönderilmekte ve acil durum modu aktif hale getirilmektedir. Bu ifade edilen senaryoları gerçekleştiren kaba kod aşağıdaki gibidir.

```

void loop(void)
{
  int ritim=NabizOku();
  if (ritim<40)
  {
    SinyalGonder("Alarm");
  }
  else if (ritim>40 && ritim<60)
  {
    SinyalGonder("Uyku Modu");
  }
  delay(1000);
}
  
```



Şekil 6. Nabız Ölçer Sistemin Devre Şeması



Şekil 7. Nabız Ölçer Sistemin Kontrol Modülü

SONUÇ

Bu çalışmada evde yalnız yaşayan bireyler için günlük yaşam içerisinde kullanılan ev aletlerinden enerji tasarrufu sağlayabilecek, acil durumlarda akıllı ev sistemi sayesinde erken müdahale imkânı sağlayacak nabız ölçer tasarımı gerçekleştirilmiştir. Engelli, hasta ve yaşlı bireylerin yaşam alanlarına akıllı ev sistemleri ile kolaylıklar ve konfor getirilmiş olsa da bu durum günlük kullanılan eşyalarda yaygınlaşmış durumda değildir. Sistemin doğru çalıştığını denemek için geliştirme kartına nabız ölçerden nabız verisi alınıp test edilmiştir. Bunun sonucunda başarılı sonuçlar alındığı gözlenmiştir. Her şeyden daha kıymetli olarak nitelendirilen insan hayatı için muhtemel risk durumlarında erken müdahale imkânı sağlayan bu çalışmanın gelecek çalışmasında prototip olarak üretilen bilekliğin son kullanıcının kullanabileceği ölçülerde üretimi sağlanacaktır.

KAYNAKLAR

- Aktaş, F., Çeken, C. ve Erdemli, Y. E., “Nesnelerin İnterneti Teknolojisinin Biyomedikal Alanındaki Uygulamaları,” Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, c. 4, s. 1, ss. 37-54, 2016.
- Demiris, G., Rantz, M. J., Aud, M. A., Marek, K. D., Tyrer, H. W., Skubic, M., & Hussam, A. A., "Older adults' attitudes towards and perceptions of „smart home“technologies: a pilot study", Medical informatics and the Internet in medicine, vol. 29(2), pp. 87-94,2004.
- İnal, K., ve M. A. Akcayol, “GSM Tabanlı Akıllı Ev Uygulaması,” Bilişim Teknolojileri Dergisi, c. 2, s. 2, ss. 37-43, 2009.
- McDonald, C.W., Talk to your house with these voice-activated smart-home systems, (2015). <https://www.cnet.com/news/talk-to-your-house-with-thesevoice-activated-smart-home-systems/>, (14.08.2017).
- Süzen A.A., Taşdelen K., Kinect Teknolojisi Kullanılarak Engelliler için Ev Otomasyonu, SDU International Technologic Science, Vol. 5, No 2, pp. 122-131,2013
- Süzen, A. A., Yıldız, Z., Kayaalp, K., Ceylan, O. & Arabacı, E. (2019). Skolyoz Hastalığının Tespiti için Taşınabilir Cihaz Tasarımı. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, (15), 483-490.
- Topaç S., Gata Eğitim Hastanesinde Rutin incelemeye Tabi Tutulan Yaşlı Bireylerde Ev Kaza Sıklığı, Kaza Özellikleri ile Nedenleri ve Bunun Yaşadıkları Konut Özellikleri ile ilişkisi, Hemşirelik Programı Yüksek Lisans Tezi, 2002, Ankara.
- Yılmaz, H., Akıllı ev'in dünyadaki ve Türkiye'deki yeri, Bina Elektrik, Elektronik, Mekanik ve Kontrol Sistemleri Dergisi, (2004).

GERONTEKNOLOJİ

Gülseren GÜNAYDIN, Gümüşhane Üniversitesi, gunaydingulseren@gmail.com

Mustafa GÜNAYDIN, Gümüşhane Üniversitesi, mustafagnaydin@hotmail.com

GİRİŞ

Ülkemizde gelecek yıllarda yaşlı nüfusunun artması öngörülmektedir. Artan yaşlı nüfus sayısı karşısında toplumun sağlığının ve yaşam kalitesini geliştirilebilmesi ve sürdürebilmesi, sosyal-ekonomik ayrıca ülke politikaları açısından önemlidir. İnsanların yaşamını sağlıklı bir şekilde devam ettirebilmesi adına gerekli olan düzenlenmelerin yapılmasında önemlidir. Bunların başında teknoloji gelmektedir. Her geçen gün teknoloji ilerlemekte ve kullanımı artmaktadır. Bundan dolayı ülkelerin artan yaşlı nüfus karşısında yaşlı bireylerin hayatları kolaylaştıracak çalışmaların yapılması ve teknolojinin yaşlıların hayatını kolaylaştıracak şekilde kullanılarak ürünlerin ve hizmetlerin oluşturulması gereklidir. Geronteknoloji; gerontoloji ve teknoloji bilimlerinin birleşmesinden oluşan ve yaşlı insanlara yönelik yeni ürün ve hizmetlerin tasarlanması için oluşturulan multidisipliner bir kavramdır. Bu alanda gerontoloji, teknoloji, mühendislik, sağlık ve ergonomi gibi alanları içine almaktadır. Geronteknoloji kapsamında yeni cihazların tasarlanması, yaşam alanlarının düzenlenmesi ayrıca bilgi ve hizmete ulaşımı kolaylaştıracak iletişim çalışmalarının üretilmesi ve sunulması ve de yaygınlaştırılması önemlidir. Özellikle tüm dünya sorunu olan yaşlanmayla birlikte yalnızlaşma ile ihtiyaçlarını karşılayamayan, bakıma muhtaç insanların geronteknoloji ile birlikte gerekli olan iletişim ağlarının artırılması ve gerekli bilgilendirmelerin yaygınlaştırılması önemlidir. Bu bağlamda tele sağlık uygulamaları da bu kapsama girmektedir. Bu çalışmalar yaşlı bireyin rahat ve güvenli ortamda yaşamını sürdürmesini olanak sağlayacaktır. Ayrıca bu desteklerin sağlanması yaşlının psikolojik yönden de iyilik halinin devamının sağlanması açısından önemlidir. Geronteknoloji yaşlı bireyin pozitif hareketlerinin harekete geçirdiği gibi bozulan ya da kaybolan fonksiyonları karşısında çevre ile uyumunu da sağlamaktadır. Geronteknoloji ayrıca bireyin ergonomik anlamda da rahatlığının sağlanması açısından önem arz etmektedir. Üretilen ürün ya da hizmetlerin bireyin özelliklerine göre tasarlanması gerekmektedir. Bireyin ihtiyacını karşılamayan her ürün ve hizmet aslında başarısızdır. Bu alan multidisipliner bir alan olduğu için çok yönlü düşünmek ve hayata geçirmek gereklidir.

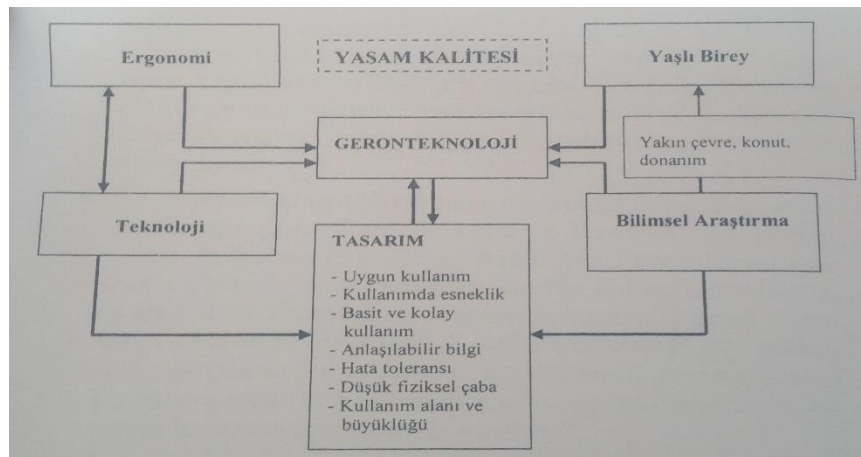
Bu çalışmanın amacı; yaşlılık ve teknolojinin birbirine olan etkisini incelemektir. Bu kapsamda dergi, kitap, makale, rapor ve tez gibi yayınlar incelenerek geronteknoloji üzerinde çalışılmıştır. Arama terimleri olarak; gerontoloji, teknoloji, geronteknoloji, yaşlı ve ergonomi gibi başlıca terimler kullanılmıştır. Çalışmada zaman kısıtlamasına gidilmemiştir.

Geronteknoloji Tanımı

İlerleyen yaşla birlikte her geçen gün teknoloji ile olan ilişki artmaktadır. Teknoloji ve hizmetlerinden faydalananların çoğunluğunun maddi durumunun iyi olduğu ve istediklerine daha kolay ulaşabildikleri görülmektedir. Teknoloji hem fiziksel bazı ihtiyaçların karşılanması hem de sosyal yönden kişilerin birbirleri ile olan iletişimini güçlendirmektedir (Becerikli, 2013:24). Geronteknoloji, yaşlı bireylerin özgür yaşam ve sosyal katılımlarını sağlayarak sağlık, konfor ve güven ortamını arttırmayı hedefleyen teknolojik ürün ve hizmetleri anlatan bir kavramdır (Bouma, Fozard & Bouwhuis, 2007, ss.190- 200). Geronteknoloji içinde birçok disiplini barındıran bir yaklaşımdır. Geronteknoloji alanında mühendislik, sağlık ve güvenlik, üretim ve pazarlama gibi alanlar bulunmaktadır. Bu şekilde bir yaklaşım olması yaşlılık üzerine çok yönlü bir bakış kazandırmaktadır (Fukuda, 2011, s.79). Yaşlılık döneminde bireyin istediği ve bizim beklediğimiz en önemli unsur bireyin bağımsızlığı artırmak, güvenliğini sağlamak ve az güçle çok şey başarmaktır. Bunun için teknolojinin insan hayatına uygulanabilir hale getirilmesi ve bunun bireyin ihtiyaçlarını karşılayabilir halde olması gereklidir (Hazer ve Özsungur, 2017:99-100).

Geronteknoloji ilerleyen yaşla birlikte gerekli şartlarda sağlık ve sosyal yönden bağımsız bir şekilde yaşam kalitesini artıracak ürün ve çıktıların araştırılması ve hayata geçirilmesi ister. Bu aslında insanoğlunun yaşamı boyunca sürmüştür. İstekler doğrultusunda var olan imkânlar ışığında bir harman yaparak amaca ulaşmaktır. Yaşlı bireyin bilimsel çalışma, ergonomi ve teknoloji ile birlikte yaşlının

yaşadığı ortam, çevre ve donanım ile birlikte istenilen ürünler oluşturulabilir. Bunun için; uygun kullanım, kullanımda esneklik, basit ve kolay kullanım, anlaşılabilir bilgi, hata toleransı, düşük fiziksel çaba, kullanım alanı ve büyüklüğü şeklinde gerekli olan bu maddelerin sağlanmış olması gereklidir. Aşağıdaki şekilde açıkça ilişki gösterilmiştir.



Şekil 1. Gerontecknolojinin Yaşlı ve Diğer Etkenlerle İlişkisi

Kısaca geronteknoloji yaşı bireyin teknolojik yönden iletişim, mobilite ve ulaşım, sağlık, çalışma ve rekreasyon ayrıca yaşanan yerin düzeni gibi birey ve çevrenin etkileşimini içeren bir alandır (Kalınkara, 2014:226-230). Yaşlılıkta görülen görme, işitme hareket gibi duyuşsal ve eylemsel zayıflıklar, bu kaza risklerini daha da artırmaktadır. Bu nedenlerle, geronteknolojinin kişisel emniyeti sağlayıcı önlemleri göz önünde bulunduran şekilde çalışmalara öncü olması gerekmektedir. Geronteknolojinin yaşlılık ve teknoloji ağırlıklı çalışma göstermesi yanında emniyet faktörünü birinci düzeyde tutacak geronemniyet çalışma sahası içinde yürütülmesi günümüz dünyasında bir zorunluluk hâline gelmiştir. Emniyet, sadece teknoloji kullanım ve üretiminde değil aynı zamanda sosyal hizmetlerin yürütülmesinde de önemlidir. Yaşlı bakımında sağlık birinci derecede önemli faktör olduğundan, emniyet bu faktörün ayrılmaz bir parçasıdır. Özellikle ilaç kullanımı, rutin kontroller, psikolojik destek, fiziksel koruma, fiziksel ihtiyaçların giderilmesi gibi konularda emniyeti sağlayıcı önlemler alınmalıdır (Daniel, Cason & Ferrell, 2009, ss.384-389).

Geronteknoloji sağlık, güvenlik ve konfor açısından yaşlı bireylerin bağımsız yaşam sürmesi ve sosyal katılımının sağlanması bakımından teknoloji ve çevrenin dizayn edilmesidir (Charnes vd., 2001:85-87). Geronteknolojinin kullanım alanlarına baktığımızda temelde yaşlanma ile beraber yaşam kalitesini yükseltmek, bağımsızlığını artırmak, sosyal potansiyelini olumlu yönde harekete geçirmek, çevre ile etkileşimini sağlamak; özetle birey-çevre-teknoloji uyumunu sağlamaktır. Bu yüzden var olan sorunlarının artışının azaltılması, eksikliklerin giderilmesi ya da imkânlar dâhilinde kabul edilebilir seviyeye getirilmesi, önleme, sağlık bakım hizmeti sunanlara destek verilmesi ve yaşlanma –yaşlılık ile ilgili çalışmaların yapılarak geliştirilmesi gerekmektedir (Kalınkara, 2014: 226-227). Geronteknoloji kapsamında yapılan uygulamaları incelersek daha çok yaşlı bireyin sağlık, bakım, beslenme, giyim, koruma, geçinme aylığı bağlamak vb. şeklinde olmaktadır (Tufan, 2016: 185-198). Oysa günümüz dünyasında beklenti artık değişmiştir. Hayatı daha kendimize yetecek şekilde konforlu bir şekilde çevre ve insanlarla ilişkiyi bozmayacak şekilde yaşamak istekleri artmaktadır. Bu nedenle bireyin hayatını kolaylaştıracak yeni tasarımlar düşünölmeye başlanmıştır. Bu tasarımlar her bireyin ihtiyacını karşılayacak özellikte ve seçenekte olmalı ancak bireye özgü dizayn edilmelidir. Bunun için ergonomi biliminden bahsetmek doğru olacaktır. Geronteknolojik ekipman tasarımında çoğunlukla antropometrik ölçümler kullanılmakta ancak bireylerin yaşam tercihleri ve deneyimleri boyutsal verilerle birleştirilerek iç ve dış çevrenin olumlu tasarımı ile sağlanabilir (Kalınkara, 2010: 59).

Ergonomi- Geronteknoloji İlişkisi

İnsanı anatomik, fizyolojik, psikolojik, sosyolojik ve antropometrik bakımdan inceleyen, dayanabileceği maximum ve minimum değerleri ölçen, yapılan hizmetin insana, insanın o hizmete uyumunu sağlamaya çalışan multidisipliner bilim dalıdır. Çoğu bilimde olduğu gibi ergonomide de insan çevre, insan nesne

ilişkilerinde performans ve motivasyon etkinliği önemli yer almaktadır. Ergonomi: Fiziksel(sıcaklık, aydınlatma, ses vb.), organizasyonel ve yönetsel(katılım, programlama, modelleme, yönetim, standartlar vb.), bilişsel(tasarım, göstergeler vb.) ergonomi olmak üzere üç ana başlık altında toplamak mümkündür. Ergonomide tasarımlar yapılırken birey yetenekleri ve sınırları göz önüne alınarak tasarlanır. Bundan ötürü ergonomi alanının en önemli öğeleri ise; yapılabirlik, dayanıklılık, kabul edilebilirlik, hoşnutluk(psikolojik açıdan), kendini gerçekleştirilebilirlik şeklinde sıralayabiliriz (www.tyih.gov.tr).

Yaşlılık döneminde bireylerde çeşitli hastalıkların oluşmasının yanı sıra birçok yeti kayıpları da yaşanmaktadır. Bu durumlardan dolayı bireyin kendi yaşam alanını terk etmeden o dönemi başta kendisi olmak üzere çevresi ile yaşamak ister. Bu durum hem bireyin sağlık yönünden iyilik haline olumlu katkıda bulunacaktır. Bu yüzden bireyin yaşam alanının dizaynı oldukça önemlidir. (Lansley vd., 2005: 949-963, Fozart vd., 2010:331-344). Ergonomi insan kullanımına ve etkileşimine açık olan her şeyin insana uygun tasarımıyla; insanın performansının artırılması, güvenliğinin sağlanması, insan sağlığının korunması ve iyileştirilmesi, mutluluğunun ve doyumunun sağlanmasını amaçlar. Bu kapsamda kullanım kolaylığı, emniyet, kolay erişim/ulaşabilirlik, işlevsellik, mahremiyet ve esneklik/uyum dikkat edilmesi gereken noktalardandır(Zorlu, 2017:43-44).

Geronteknoloji sadece bireyin kendi yaşam alanında değil, çevresi, bulunduğu ilçe, il vb. evrensel olarakta düşünmek gerekmektedir. Geronteknolojinin temelinde birey-çevre etkileşimi yatmaktadır. Yaptığınız tasarımlar çok iyi olabilir ancak bireyi kapsamıyorsa ve çevresine uygun değilse bu anlamda başarılı olduk sayılamayız. Bu yüzden planlanan çalışmalarda en küçük ayrıntıları da göz önünde bulundurmanız gerekir. Ölçüler, renkler, kullanılan yumuşak/sert malzemeler, ağırlık/ hafiflik, kullanımda esneklik, güvenlik, algılanabilir bilgi, dayanıklılık, en az zarar, düşük enerji kullanımı, kullanılabilirlik, taşıma, boyut gibi çoğu alan düşünölmeli ancak bu sadece kendi başına yeterli olmamaktadır. Bunun yanında çevreninde düzenlenmesi önem arz etmektedir. Bu yüzden geronteknoloji-birey ve çevre etkileşimi oldukça önemlidir (Kalınkara, 2014:237-240).

SONUÇ

Geronteknoloji tüm dünyada uygulanması gerekli olan ve bireyi yaşam kalitesini ve bağımsızlığını kendi yaşam alanı içinde tutmayı başarabilen, tüm toplumu düşünerek bireye özgü bir şekilde tasarlanabilen, yaşlının bulunduğu toplum içinde olumlu birçok katkısı olan bir alandır. Bu bağlamda sonuç olarak sadece bakım ve beslenme şeklinde algılanan yaşlı bireyim bakımı; geronteknoloji ile birlikte daha geniş algılara dönüşmektedir. Aslında yapılan bu uygulamaların bakıcıların ya da sağlık hizmeti verenlerinde işini kolaylaştırma anlamında etkindir. Bu durum hem kişinin hem de ona hizmet verenin birbirlerine olan bağımlılığı azaltacaktır. Her birey tüm yaşamı boyunca kimseye bağılı kalmadan yaşamak ister. Bunun için ilerde hepimizin yaşlanacağı ya da bir yetimizin kaybolacağını düşünürsek geronteknoloji alanında yeni çalışmalar yapmak ve topluma kazandırmak ayrıca uluslararası yapılan çalışmaları da takip ederek kendi ülke ve yaşam alanlarımıza uygulamak oldukça önemlidir.

KAYNAKLAR

- Bouma, H., Fozard J. L., Bouwhuis, D. G. (2007). Gerontechnology In Perspective, 6 (4), Ss. 190-216.
- Fukuda, Ryoko (2011). Gerontechnology For A Super-Aged Society. F. Kohlbacher And C. Herstatt (Eds.), The Silver Market Phenomenon, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.
- Hazer, O., & Özsungur, F. (2017). Gerontolojide Kişisel Emniyet Çözümleri. *Sosyal Politika Çalışmaları Dergisi* Yıl: 17 Sayı: 39, 2017 S: 97-117.
- Kalınkara, V. (2014). *Temel Gerontoloji: Yaşlılık Bilimi*. 2. Basım, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- Daniel K. M. , Cason C. L., Ferrell S. (2009). Emerging Technologies To Enhance The Safety Of Older People In Their Homes. *Geriatr Nurs*, Vol. 30, No. 6, Ss. 384-389.
- Becerikli, S. Y. (2013). Kuşaklararası İletişim Açısından Yeni İletişim Teknolojilerinin Kullanımı: İleri Yaş Grubu Üzerine Bir Değerlendirme. *İstanbul Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi*, 2013/I, 44, 19-3.
- Charnes, N., Czaja, S., Fisk, AD. And Rogers, W. (2001). Why Gerontechnology? *Gerontechjournal*, 1, (2): 85-87.
- Tufan, İ. (2016). *Antik Çağ'dan Günümüze Yaşlılık ve Yaşlanma*. 2. Basım, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- Kalınkara, V. (2010). Yaşlı Bireyler İçin Yaşam Çevresinin Ergonomik Tasarımı. *Yaşlı Sorunları Araştırma Dergisi / Elderly Issues Research Journal*, 2010(1):54-64.
- <http://www.tyih.gov.tr/Eklenti/2692,ergonomik-risk-etmenleripdf.pdf?0>, 25.03.2019.
- Lansley, P., Flanagan, S., Goodacre, K., Smith, A-T. & Cowan, D. (2005). Assessing the adaptability of the existing homes of older people. *Building and Environment*, 40, 949-963.
- Fozard, J.L., Rietsama, J., Bouma, H. & Graafmans, J.A.M. (2010). Gerontechnology: Creating enabling environments for the challenges and opportunities of aging. *Educational Gerontology*, 26(4), 331-344.
- Tülay, Zorlu., (2017). Yaşlılar İçin Konutta İç Mekân Tasarımı ve Ergonomi. *Yaşlı Sorunları Araştırma Dergisi (YSAD) Elderly Issues Research Journal (EIRJ)*, Cilt (Vol.) 10, Sayı (Number) 2, 2017, Sayfa (Pages) 40-53.

MEDICINE AND INDUSTRY: THE DIARY OF CLOSTRIDIUM SSP.

TIP VE SANAYİ: CLOSTRIDIUM SSP.'NİN GÜNLÜĞÜ

Instructor Dr. Hale KÖKSOY
Selcuk University Medicine Faculty, Medical Biology AD.
hkoksoy76@selcuk.edu.tr

INTRODUCTION

Metabolism is the biochemical transformations that occur in a cell, including energy conversion and synthesis. Construction (anabolism) and destruction (catabolism) is divided. In the case of **catabolic reactions**, phosphorylation at substrate level, where organic compounds are used as the final electron acceptor and electron source for ATP production. Oskido on the basis of fermentation-reduction reactions lies in. The amount of energy released is less than aerobic and anaerobic respiration.

Microorganisms use various organic compounds as sources of energy in fermentation. These compounds include carbohydrates, nucleic acids, lipids, and amino acids. If a product is produced as a result of fermentation of these organic compounds, for example, if the microorganism produced acetone as a result of glucose fermentation, it is called acetone fermentation.

Fermentative transformations take place in a number of different metabolic pathways involving enzymatic reactions. These roads fall apart:

- EMBDEN-MYER-PARNAS (Fructosediphosphate) metabolic pathway
- PENTOSE PHOSPHATE (Hexosemonophosphate) metabolic pathway
- ENTNER-DOUDROF (2-keto-3-Deoxyphospho gluconate) metabolic pathway. (Tunail, 2009)

MATERIALS AND METHODS

2.1. *Clostridium ssp.* General Properties of Bacteria

Clostridium, gram positive, most active, obligat anaerob, catalase negative, fermentative, endospore producing rod-shaped bacteria are. They have psychotropic, mesophilic and thermophilic species. Members of this group do not have a cytochrome and electron transport system. Therefore ATP is obtained only by phosphorylating at substrate level. Endospores are very resistant to heat, so canned foods are important in production technology. These properties are therefore used as indicator microorganism in determining the heat-time order required for sterilization of certain nutrients. It is observed that bacteria in this world are divided into different groups according to the substrates they fermented and the product formed as a result of fermentation. (Table 1) (Tunail, 2009) by breaking carbohydrates, butyric acid, acetic acid, acetone, butanol, isopropanol, ethyl alcohol and carbon dioxide form. In addition, proteolytic effects are also available. (Holt, 1994; Tunail, 2009)

When viewed in a batch, some of the *Clostridium*, which has a wide range of uses, specifically demand one or several subtypes, while some of them have less substrate selectivity. The substrates used are starch, glycogen, cellulose, hemicellulose, pectin, dextrin, inulin, glucose, fructose, mannitol, proteins, peptides, amino acids, xanthine, uric acid, oro acid and other organic compounds. This wide variety of substrate preferences of clostridiums points to the difference of fermentation products. Basically, they are evaluated in two major groups. Carbohydrates, sugars, sugar alcohols, organic acids are **saccharolytic *Clostridium*** and as fermentation products they form

butyric acid, acetic acid, butanol, ethanol, acetone, 2-propanol, H₂ and CO₂. **Peptolitic *Clostridiums*** are the other group forming the fermentation product by breaking down proteins and amino acids. There are also types that break down the products of both groups. (Nanda et al., 2017).

Table 1: Properties of Some Groups of *Clostridium* Species.

Key Features	Fermentation Products	Species	DNA (mol % GC)
Carbohydrates (cellulose, sugar, starch and pectin)	Acetate, lactate, succinate, ethanol, CO ₂ and H ₂	<i>C.cellobioparum</i> <i>C.thermocellum</i>	28 38-39
	Acetone, butanol, ethanol, isopropanol, butyrate, acetate, propionate, succinate, CO ₂ and H ₂	<i>C.butyricum</i> <i>C.acetobutyricum</i> <i>C. pasteurianum</i> <i>C. perfringens</i> <i>C. thermosulfurogenes</i>	27-28 28-29 26-28 24-27 33
Acetic acid	Acetate "to CO ₂ " synthesis	<i>C. aceticum</i> <i>C. thermoaceticum</i> <i>C. formiaceticum</i> <i>C. methylpentosum</i>	33 54 34 46
Pentoses or methyl pentoses	Acetate, propionate, n-propanol, CO ₂ and H ₂	<i>C. methylpentosum</i>	46
Amino Acids	Acetate, other fatty acids, NH ₃ , CO ₂ , butyrate and some H ₂	<i>C. sporogenes</i> <i>C. tetani</i> <i>C. botulinum</i> <i>C. tetanomorphum</i>	26 25-26 26-28 25-28
	3-carbon fermented amino acids (eg alanine propionate, acetate and CO ₂)	<i>C. propionicum</i>	35
Carbohydrates and Aminoacids	Acetate, formate and small amount of isobutyrate	<i>C. bifermentas</i>	27
Purines	Uric acid and other purines ferments, acetate form, CO ₂ and NH ₃	<i>C. acidurici</i>	27-30
Fatty acids from ethanol fermentation	Butyrate, kaprorate and H ₂ products, acetate, amino acids or purines	<i>C. kluyveri</i>	30

Many *Clostridium* species have the potential to create toxins. There are types of toxin that cause poisoning in humans within the scope of food intoxication. Some toxins have an invasive hemolytic and necrotic effect and cause tissue damage. The types that spread in the body by following the wounds are destroyed in the central nervous system. They are responsible for factors such as colitis, paralysis, epithelium damage, and death. (Poulain & Popoff, 2019).

Natural environment, soil and water, the *Clostridiums* spread from here to the environment. Some species of this genus are found in the intestinal tract of humans and animals. A crowded breed is known today about 100 species. After entering the subject in this way, it is explained with examples

of information in the following sections. In the field of Health and biotechnology, the subject has been dealt with in a wide perspective. (Holt, 1994; Tunail, 2009)

2.1.1. Manufactured Products In Industry

As a result of Molas being fermented by *Clostridium bacteria*, main products such as butyric acid (n-butanol), acetone and isopropanol are obtained. Among bacteria fermentation of these products; *C.butyricum*, *C. acetobutyricum*, *C. pasteurianum*, *C. thermosulfurogenes*, *C. beijerinckii*, *C. tetanomorphum* and *C. aurantibutyricum* an example of may be given. Among these bacteria, the most striking *Clostridium acetobutyricum*, Melas acetone and butyl in the hand, is used as industrial. (Table 2) (Tunail, 2009). It reductions acetyl CoA to Aceton and butyl CoA to butanol with CoA transferase and Acetoacetate decarboxylate enzymes. But in fermentation, the ratio of butane to acetone is 2:1. (Tunail, 2009).

Table 2: Fermentation Balance in *Clostridium ssp.* (100 Mol glucose)

Products	<i>C.butylicum</i>	<i>C. perfringens</i>	<i>C.acetobutyricum</i>
Butyrate	76	34	4
Acetate	42	60	14
Lactate	0	33	0
CO ₂	188	176	221
H ₂	235	214	135
Ethanol	0	26	7
Butanol	0	0	56
Acetone	0	0	22

In Bioreactors; *C. acetobutyricum* the amount of N-butyl and acetone as a by product increases with the degradation of pH, which is greater than 5 at the beginning of the process and towards the end of the process, and the acidification of the environment by the degradation of glucose by *C. acetobutyricum*.

When the concentration of urea increases throughout the solvent phase, pH increases. According to recent studies, these product conversions are related to the enzyme activity and the spor stage of the cell. (Ezeji, Qureshi, & Blaschek, 2013; Jang et al. 2013; Tunail, 2009)

2.1.2. Diseases That Are Caused By Diseases In The Field Of Medicine

Species belonging to the *Clostridium family* are very common in nature. They can be found in water, in the intestines of humans and animals. In humans, there are many species that cause disease. *Clostridium perfringens*, especially in meat products, *Clostridium botulinum* (**botulism**) causes food poisoning by developing in low-acid canned foods. This neurotoxin is one of the most lethal toxins. In addition, *Clostridium perfringens* form **gas gangrene** by developing in dirty wounds. In addition to these bacteria, *Clostridium novyi*, *Clostridium histolyticum* and *Clostridium tetani* are other pathogenic forms of disease in humans. **Thetanos** agent *Clostridium* enters the body following tetani wounds and secretes an exotoxin (tetanospasmin) that is effective in the central nervous system. The disease starts from facial muscles, nape and back muscles are characterized by cramping. *Clostridium difficile* pseudomembranous colitis. The toxins produced cause colon damage and the loss of water and electrolytes along with very severe diarrhea. *Clostridium tyrobutyricum* in cheeses, gas-induced microbial acid fermentation, *Clostridium thermosaccharolyticum* causes the breakdown of these nutrients by forming acid and gas in low and medium acid canned foods.

Clostridium nigrificans by breaking down sulfur amino acids, hydrogen sulfide formation and the formation of a black color as a result of the fusion of sulfur and iron. *Clostridium putrefaciens* leads to proteolytic decomposition, spoilage characterized by gas and bad odor formation in meats stored between *Clostridium bifermentas* and *Clostridium histolyticum* 15-45 temperature. Some species belonging to the *Clostridium* family are also used in the production of acetone and acetone in the industry. As a result of food spoilage, patients apply to hospitals with poisoning cases. (Hu & Gurtler, 2017; Peng et al., 2018; Poulain & Popoff, 2019; Tunail, 2009)

RESULTS

3.1. Applications of acetone, N-Butanol and Isopropanol in Industry

3.1.1. Acetone

Acetone; odor and taste is clear and discolored liquid form. It evaporates easily. It's insoluble in water. The market is also referred to as dimethyl ketone, 2-propanol and beta-ketopropane. Acetone industry; Plastic, Cabling, Fiber, Drug and Participates in the structure of chemical substances as nail polish remover .

As a result of burning fats in the human body, forest fires occur naturally by volcanic gases, trees, plants and bacteria. In addition to these, cigarette smoking, exhaust gases from vehicles and swamp areas are also sources of acetone. Industrial especially *Clostridium* bacteria are of commercial importance in acetone production. 20. at the beginning of the century, *Clostridium* species produced acetone, ethanol and acetone from a material containing starch, such as molasses. (Jones & Woods, 1986; Schiel-Bengelsdorf, Montoya, Linder, & Durre, 2013). Initially, acetone was produced in excess of the first World War for the production of smoke-free munitions. When Polish production was needed, it was replaced by butanol. By 1945, ethanol was ranked first with 65% production, while ethanol was also second with acetone production. (Green, 2011; Xue, Zhao, Liu, Chen, & Bai, 2013). The human body metabolizes small amounts of acetone by the liver. But high levels of acetone poisoning will also lead to shock clinical table is encountered. Acetone's direct contact with mucous membranes, eyes and mouth is very dangerous. In clinical trials, liver, kidney, nervous system disorders, infertility due to carcinogen is high risk of cancer. Acetone in a person is determined by respiration, blood and urine samples. (Ezeji, Qureshi, & Blaschek, 2013; Nanda et al., 2017; Xin et al., 2018)

3.1.2. N-Butanol

N-Butanol; clean, neutral, moving and characteristic smell of banana-like liquid form. Alcohol is a solvent of ketone, aldehyde, glycol, aromatic and aliphatic hydrocarbons. n-butyl is also referred to as alcohol and 1-butanol. It is used in many industrial areas. For example; Solvent solution (For example Printer ink)

- Drugs, especially antibiotics, hormones and vitamins in the extra-dose
- In Polish and cleaning materials
- Transportation of colors in textile industry
- As plastic, melamine and rubber raw material
- In the enriching of gasoline
- Paper and thin layer chromatography in moving phase
- Removal of certain products from the environment
- Butyl acetate is used in the structure of various chemical substances such as butyl acetate, butyl acetate, etc.

The introduction of *sADH* could switch ABE fermentation into isopropanol–butanol–ethanol (IBE) fermentation. Currently, the most well-characterized *sADH* was from *C. beijerinckii* NRRL B593, which has been extensively adopted as a genetic tool in solventogenic *Clostridium* species for achievement of IBE production (Dusséaux, Croux, Soucaille, & Meynial-Salles, 2013). For example, expression of *sADH* gene from *C. beijerinckii* NRRL B593 into *C. acetobutylicum* ATCC 824 under the control of the *C. acetobutylicum* *adc* promoter resulted in mixed solvents production, including 0.1 g/L of acetone, 3.1 g/L of isopropanol, 7.4 g/L of butanol and 0.8 g/L of ethanol. To further improve the final IBE titer, a synthetic acetone operon (*adc*, *ctfA*, *ctfB*) and *sADH* were overexpressed in a *buk* gene deletion mutant of *C. acetobutylicum* ATCC 824. The final titers of isopropanol, butanol, and ethanol were improved to 4.4, 14.1, and 1.9 g/L, respectively. With *in situ* gas stripping, the recombinant strain produced 35.6 g/L of the IBE mixture with IBE yield of 0.27 g/g glucose from 132.9 g/L of glucose (Lee et al., 2012). Similar to this principle, Jang et al. expressed *sADH* originated from *C. beijerinckii* NRRL B593 in a hyper ABE producing BKM19 strain. (Jang et al., 2013)

Harmful to skin, eyes and mucous membranes. On animals, the harmful effects of N-Butanol on kidney and liver were determined. It also has narcotic effects. (Ezeji et al., 2013; Kolesinska et al., 2019; Xin et al., 2018)

3.1.3. Isopropanol

Colorless, at 25 C temperature is in the form of a fragrant liquid. 2-propanol, dimethylcarbinol and isopropyl alcohol is also referred to as. Water is combined with many organic solvents, but it is not soluble in salts. There are different uses in the industry. Among these include; Antifreeze; Glue, oil, thinner and volatile oils; Extraction of alkaloids; Antiseptic in hand lotions; Dry oil and inks; After-wash lotion and cosmetics; Acetone production; Liquid fuel gases; Liquid lubricant and Synthetic colouring agents.

Clostridium beijerinckii NRRL B-593 strains were shown to produce isopropanol without acetone. But isopropanol production was low. 60 g/l sugar 2.16 g/l isopropanol and 3.71 G/L ethanol production were recorded. Ethanol production was not observed. (Survival, Jurgens, Van Heiningen, & Granström, 2011). Ng and his friends, *C. beijerinckii* NRL B-592 strains have shown that 60 g/l of sugar produces 2.22, 1.85 and 8.13 G/L; isopropanol-ethanol-butanol respectively. (Ng, Takahashi, & Liu, 2013) Direct contact with eyes and mucous membranes is dangerous. High doses cause damage to human and animal kidneys. (Ezeji et al., 2013; Kolesinska et al., 2019; Nanda et al., 2017; Xin et al., 2018)

3.2. *Clostridium* spp. in the Medical Field Therapeutic Applications

With routine laboratory tests (botulism, tetanus etc.) *Clostridium* spp. it is not easy to diagnose the disease. Fecal and food culture with the same samples and patient serum to search for toxins are preferred procedures. Anamnesis of the patient should be taken and supported by examination. Early diagnosis and supportive treatment are important in treatment. For example, the report of botulism is one of the compulsory diseases. This agent, which is very lethal toxin, should not be ignored and laboratory analysis during the biosafety precautions must be followed. The necessary serum and antibiotic treatments should be started without delay. Antidote substance can be applied according to the type of poison. The patient and his / her relatives should also be sensitive to the treatment. Care of the patient in isolated rooms and health of medical staff should be taken into account (Harmon & Kautter, 1986; Holt, 1994; Tunail, 2009).

RECOMMENDATIONS

Today, while many new developments and inventions are taking place, on the other hand, our ecological system is gradually depleted in some sources and pollution is increasing. Rapidly growing industrialization has brought many comfort to our homes, jobs and needs as a service to us. The demand for more products and to become more consumption society is being drawn towards robotic life all over the world. Less green space, more polluted air, and increasingly nature-deteriorating products are some of the side effects. In the environmental reports published, about 2050 fossil fuels, green areas, animal and plant species, water will come to the point of exhaustion is mentioned.

From this point of view, *Clostridium spp.* bacteria are a valuable source of production of future industrial products and bio-fuel. As a health care provider, I know the health problems these bacteria have caused. The cycle of nature will always win. *Clostridium*s will both fermentation and toxin production to infect living things. *Clostridium spp.* from the underlying patients of this article. I hope that by isolating it, it will guide friends who will produce a new fermented product with biotechnological work.

ACKNOWLEDGEMENTS

I owe it to my dear family who always supported and raised me.

REFERENCES

- Dusséaux, S., Croux, C., Soucaille, P., & Meynial-Salles, I. (2013). Metabolic engineering of *Clostridium acetobutylicum* ATCC 824 for the high-yield production of a biofuel composed of an isopropanol/butanol/ethanol mixture. *Metabolic Engineering*, 18, 1-8. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ymben.2013.03.003>
- Ezeji, T. C., Qureshi, N., & Blaschek, H. P. (2013). Microbial production of a biofuel (acetone–butanol–ethanol) in a continuous bioreactor: impact of bleed and simultaneous product removal. *Bioprocess and Biosystems Engineering*, 36(1), 109-116. doi:10.1007/s00449-012-0766-5
- Green, E. M. (2011). Fermentative production of butanol—the industrial perspective. *Current Opinion in Biotechnology*, 22(3), 337-343. doi:<https://doi.org/10.1016/j.copbio.2011.02.004>
- Harmon, S. M., & Kautter, D. A. (1986). Improved Media for Sporulation and Enterotoxin Production by *Clostridium perfringens*. *Journal of Food Protection*, 49(9), 706-711. doi:10.4315/0362-028x-49.9.706
- Holt, J. G., Krieg, N. R., Sneath, P.H.A, Stanley, J. T. and Williams, S.T. (Eds). (1994). *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. (N. Ed. Ed.). Baltimore, Maryland.: William and Wilkins.
- Hu, M., & Gurtler, J. B. (2017). Selection of Surrogate Bacteria for Use in Food Safety Challenge Studies: A Review. *Journal of Food Protection*, 80(9), 1506-1536. doi:10.4315/0362-028x.Jfp-16-536
- Jang, Y.-S., Malaviya, A., Lee, J., Im, J. A., Lee, S. Y., Lee, J., . . . Seung, D. Y. (2013). Metabolic engineering of *Clostridium acetobutylicum* for the enhanced production of isopropanol-butanol-ethanol fuel mixture. *Biotechnology Progress*, 29(4), 1083-1088. doi:10.1002/btpr.1733

- Jones, D. T., & Woods, D. R. (1986). Acetone-butanol fermentation revisited. *Microbiological reviews*, 50(4), 484-524.
- Kolesinska, B., Fraczyk, J., Binczarski, M., Modelska, M., Berlowska, J., Dziugan, P., . . . Kregiel, D. (2019). Butanol Synthesis Routes for Biofuel Production: Trends and Perspectives. *Materials*, 12(3), 350.
- Lee, J., Jang, Y.-S., Choi, S. J., Im, J. A., Song, H., Cho, J. H., . . . Lee, S. Y. (2012). Metabolic Engineering of *Clostridium acetobutylicum* ATCC 824 for Isopropanol-Butanol-Ethanol Fermentation. *Applied and Environmental Microbiology*, 78(5), 1416. doi:10.1128/AEM.06382-11
- Nanda, S., Golemi-Kotra, D., McDermott, J. C., Dalai, A. K., Gökalp, I., & Kozinski, J. A. (2017). Fermentative production of butanol: Perspectives on synthetic biology. *New Biotechnology*, 37, 210-221. doi:<https://doi.org/10.1016/j.nbt.2017.02.006>
- Ng, Z. R., Takahashi, K., & Liu, Z. (2013). Isolation, characterization and evaluation of hyper 2-propanol producing bacteria from Singapore environment. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 29(6), 1059-1065. doi:10.1007/s11274-013-1269-5
- Peng, Z., Ling, L., Stratton, C. W., Li, C., Polage, C. R., Wu, B., & Tang, Y.-W. (2018). Advances in the diagnosis and treatment of *Clostridium difficile* infections. *Emerging Microbes & Infections*, 7(1), 1-13. doi:10.1038/s41426-017-0019-4
- Poulain, B., & Popoff, M. R. (2019). Why Are Botulinum Neurotoxin-Producing Bacteria So Diverse and Botulinum Neurotoxins So Toxic? *Toxins*, 11(1), 34.
- Schiel-Bengelsdorf, B., Montoya, J., Linder, S., & Dürre, P. (2013). Butanol fermentation. *Environmental Technology*, 34(13-14), 1691-1710. doi:10.1080/09593330.2013.827746
- Survase, S. A., Jurgens, G., van Heiningen, A., & Granström, T. (2011). Continuous production of isopropanol and butanol using *Clostridium beijerinckii* DSM 6423. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 91(5), 1305-1313. doi:10.1007/s00253-011-3322-3
- Tunail, N. (2009). *Microbiology*. Ankara: Pelin Ofset.
- Xin, F., Dong, W., Jiang, Y., Ma, J., Zhang, W., Wu, H., . . . Jiang, M. (2018). Recent advances on conversion and co-production of acetone-butanol-ethanol into high value-added bioproducts. *Critical Reviews in Biotechnology*, 38(4), 529-540. doi:10.1080/07388551.2017.1376309
- Xue, C., Zhao, X.-Q., Liu, C.-G., Chen, L.-J., & Bai, F.-W. (2013). Prospective and development of butanol as an advanced biofuel. *Biotechnology Advances*, 31(8), 1575-1584. doi:<https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2013.08.004>

MEDICAL BIOLOGY AND BIOINFORMATICS

TIBBİ BİYOLOJİ VE BİYOİNFORMATİK

Instructor Dr. Hale KÖKSOY

Selcuk University Medicine Faculty, Medical Biology AD.

hkoksoy76@selcuk.edu.tr

INTRODUCTION

Healthy assessment of information on biological systems and events; bioinformatics is a new and interdisciplinary discipline that is the result of the integration of biochemistry, chemistry and medicine and information sciences, mathematics and statistics. Bioinformatics is based on the use of information technologies in the solution of biological problems and helps explain the biological phenomena at the molecular level. Bioinformatics is the creation of databases for the creation and storage of biological information. Bioinformatics plays a very important role in medical sciences [8].

By the name of Pauline Hogeweg bioinformatics for the first time in 1970, was used in the investigation of the knowledge of living systems; the Human Genome Project in 2001, gained momentum in the 1970s with the announcement of bioinformatics of molecular biology as a separate science to be accepted as in the 1990s separated with difficulty from the amount of data is rapidly emerging with the need and the possibilities of computer technology was rapidly rising birth [5].

The attempt to use computer applications in biology in the 1960s has progressed rapidly in parallel with the technological development in both areas, and the emerging bioinformatics branch has now become one of the most popular academic and industrial sectors. The use of computers in molecular biology began with the creation of three-dimensional molecular structures, molecular representations, and three-dimensional molecular structure databases. As a result of the demands of biological experiments such as industry-level gene expression, protein-protein relationship, biologically active molecule research, bacteria, yeast, animal and human genome projects that produce very high amounts of data in a short time, informatics applications in this area have developed at an almost untraceable pace. . In the last 25 years, significant progress has been made towards the cloning, sequencing and analysis of the entire genome of the various organisms. Interesting and rapidly developing this branch of science is called genomics. In Molecular Biology and Medicine, studies are constantly being renewed [14].

One or more genes can be sequenced at the same time with traditional recombinant DNA technologies. However, many genes need more than that to understand complex biological events (e.g. cancer) that function. As a result, researchers have proposed a technique called “shotgun” (random) sequence analysis to extract the sequence of all genes. In this technique, chromosomes are divided into a large number of fine pieces with restriction Indonesians. As a result of this process thousands of pieces of each chromosome occurs. The individual sequence of each piece is subtracted. Then, by using computer analysis, overlapping parts (common) are brought together and the entire chain is revealed [1].

1. *Bioinformatics*

In the “shotgun” technique, computers must be used to compare and combine the DNA sequences of fragmentations. The use of computer technologies in order to understand biological processes has given birth to a new science field called bioinformatics. In 1995, researchers determined the sequence of 1.8 million base pairs of Haemophilus influenzae at the Genomic Research Institute. This is the first example of an entire organism being sequenced using the approach we mentioned (shotgun).

Researchers publish information about each new gene or DNA fragment they detect in the sequence in the form of articles. This data is stored in databases and made available to other researchers. Researchers try to obtain information about gene structures and expressions through computer software, using sequences stored in digital environment. Software that can analyze this data is needed to effectively use this information stack, which increases the amount of time each day. When researchers add a new DNA sequence to the database, the information from that sequence is compared to all other recorded sequences. Thus, possible nucleotide similarities between previously sequenced gene regions are determined [1].

Bioinformatics is an Applied Science. Using computer programs developed using modern molecular biology, medical biology and genetic information archives, results are obtained and important estimates are made. The National Center of Biotechnology Information. (NCBI), Bioinformatics, "Life Sciences (Biology, Medicine, biochemistry), it Theory and technology, mathematics and statistics based on interdisciplinary science is defined as a branch. The data obtained from protein sequencing studies were created by the emergence of bioinformatics and it was possible to transfer the data obtained by scientists working on protein sequencing all over the world to this database[4]. After the establishment of the data bank, there was an extraordinary increase in data. Current data increased from 3939 in 1986 to 80.000 in 1999 and reached about 160,000 data in 2004 according to the records. It is increasing day by day and is today about 300,000 [1,9].

1.1. National Biotechnology Information Center (NCBI)

The National Center for Biotechnology Information (NCBI), the most effective institution in understanding basic molecular and genetic processes and developing new methods for analyzing and interpreting complex data, was established in 1988. The Human Genome Project (HGP) covers an international 13-year effort, and in October 1990, it aimed to identify 30-35 thousand human genes and to provide them with the services that could be used in Biological Studies. Human Genome Project studies have been a very important driving force in the development of bioinformatics [2].

Managed by the National Biotechnology Information Center in Washington, GenBank stores more than 65 billion base pairs of more than 100,000 living species. This number doubles every 14 months. NCBI is the gold mine where bioinformatics are fed [1].

1.2. Application Areas of Bioinformatics

Genome sequencing projects are closely monitored by the pharmaceutical industry. This vital genetic information is required for medical diagnosis and treatment purposes, and can be used in other industrial applications.

The most important task of bioinformatics is to collect quantitative data from the genome, protein sequences and three-dimensional structures of proteins, metabolic pathway databases, cell line and hybrid information and bio-diversity information of all biological species, including humans. In recent years, bioinformatics has gained great importance in Genom sequence projects thanks to its widespread applications. Bioinformatics have played a major role in the successful completion of the Human Genome Project. Bioinformatics are also very important in biotechnology-based production and process development. Drug design, development is expensive and time-consuming process. Bioinformatics Shorten both cost and duration of these processes. Large bioinformatics research and development groups have been established in almost all major pharmaceutical biotechnology companies. The latest information shows that biotechnology is the fastest growing production technology. The importance of bioinformatics can be measured with success in applications. Bioinformatics has already achieved significant success in the field of medical diagnosis and treatment as well as drug design [6].

Since the experimental methods used to determine the structure of proteins are very expensive and their experiments are long lasting, it is necessary to use statistical and computational methods. Using

the information in the protein database, creating the data set of protein - protein interfaces and then using this data set, statistical analysis of interfaces is also included in the research topics.

1.3. What is GENBANK?

The data stored in the database is also an important source of reference for the “shotgun” DNA sequence. In this way, a chromosome cut into thousands of pieces can be brought back together in the correct order. It is the first step for researchers to be able to access this information and enter new data for the storage and organization of millions of nucleotides. In Bioinformatics, there are 3 main organizations undertaking these tasks. GenBank (Gen Bank; USA-Maryland), EMBL (European Molecular Biology Laboratory; UK-Hinxton) and DDJB (DNA Japan database; Japan-Mishima) are the names of these institutions. The most common is GenBank. You can easily enter GenBank using NCBI [1,7,15].

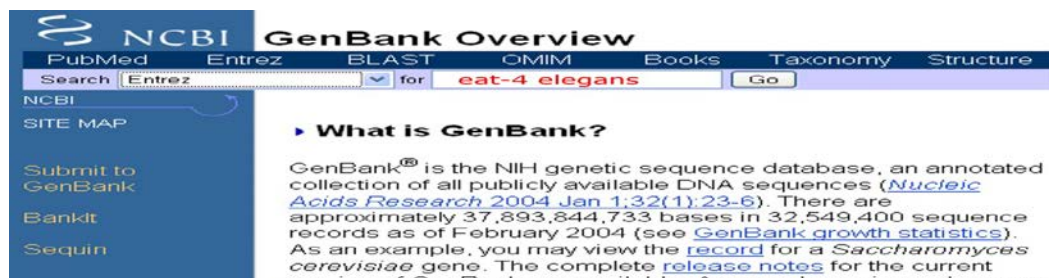


Figure 1: View image of the computer over the GENBANK

The array information is contained in two forms in databases. The first of these; first processors to the database, resource representations, biological references, and the array itself; introns, exons, start and stop codons, etc. it is the complete information of a table containing information. The second is; FASTA format, which is used for fast similarity research and contains only the sequence. The Accession numbers, which determine each sequence and are entered for the first time in the array database, provide authenticity. The array information reaches the database from various sources, such as patent offices [2]. BLAST array matching program; the DNA sequence (Nucleotide or Aminoacid) that we have is similar to the other data, giving a similarity rate [7,15].

1.4. DNA Data Base Research

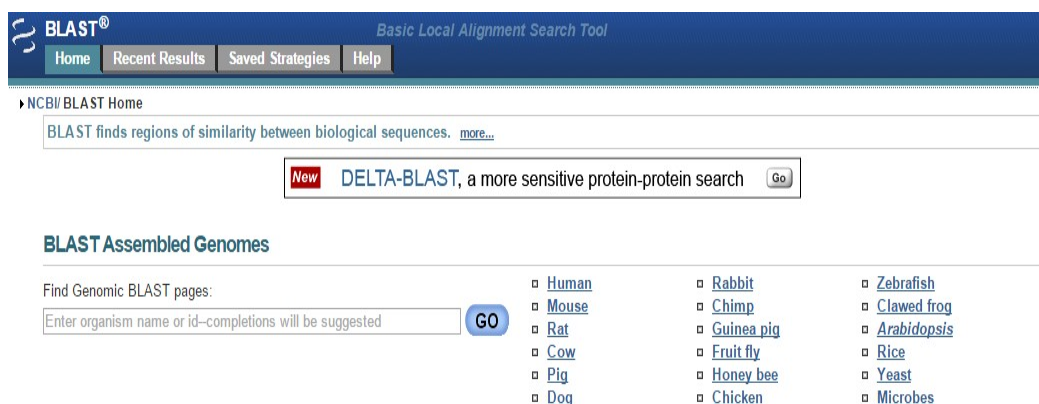


Figure 2. www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST Page

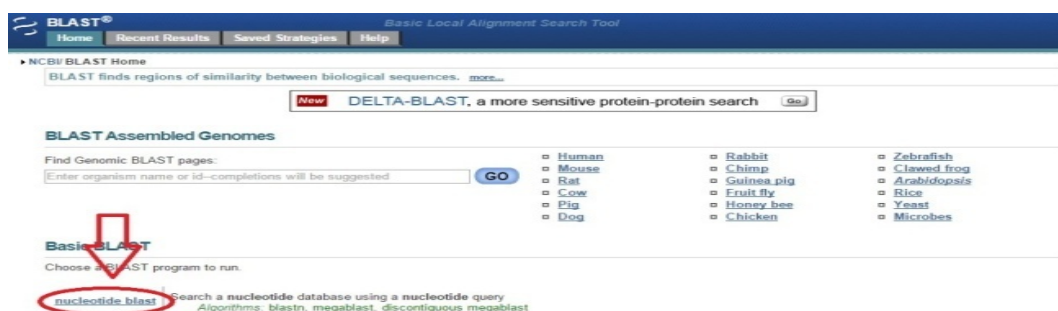


Figure 3. Blast Page View

Let's assume that you have a new DNA fragment or gene region that you have just identified. Let's go to the NCBI web site: www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST. Click on “NUCLEOTIDE BLAST”. (Figures 2 and 3).

In the box below, let's write the sequence of sequences we have and click the BLAST button at the bottom of the page. (Figure 4).

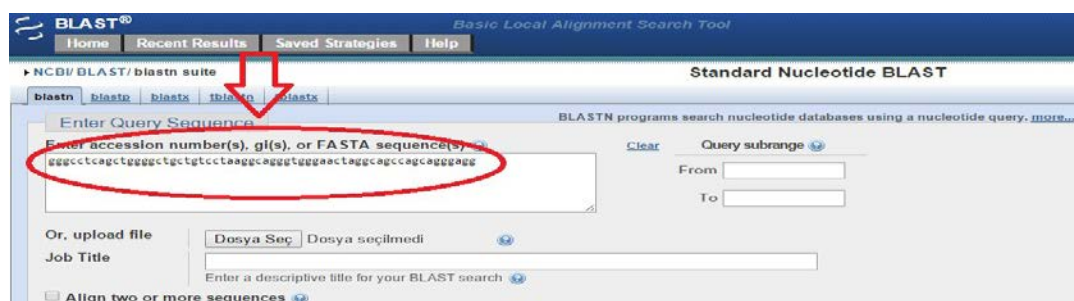


Figure 4. Writing Sequence In Program

It will take 1-2 minutes to display the results. Click siniz Format ye button to display the results of the research. What did you find? Your data is compared on the GenBank. Its authenticity and its similarity with other living things are determined and reported. The system gives each study a special number for other researchers to take advantage of. So your work is completed (Figure 5-6) [17].



Figure 5. The View Of The Results Is Shown In Figure 6. Comparison Page Of The Data Series

1.5. Medicine and Bioinformatics

The most important function of bioinformatics is to help explain biological phenomena at molecular level. Gene mutations, wrong folded enzymes, mutated enzymes, genetic diseases and drug design studies are among the studies carried out in this field. Gene expression studies have been popular in recent years. Stem cells are found in the bone marrow, the spongy tissue inside bones, in the spongy center of the hip bones, and in the blood. From here, the diagnosis of disease and even the micro-level pharmacology studies connected to proteins; disease-specific drug design and drugs directed to the target region have been designed. Everyone's structure-specific medication, the side effects will reduce cost and phase of treatment.

Genetic maps provide information about the person's future health. The subject of interference with mutations and correcting them is particularly pleasing for some diseases. In addition to the disease, it is not ethical to intervene in genes, nor is it clear what the consequences will be. In China, there have been unsuccessful attempts to test people without complying with ethical rules. Bioinformatics analysis can be described as genome sequencing, macromolecular structure and functional genomics experiments with three types of data sets. Which one we use is related to the work we do [10,14].

1.6. Human Genome Project

This project was initiated by the United States Department of energy in 1990. In 15 years, it has been planned to illuminate all human genes. The estimated number of genes to be detected is 80,000-100,000 and the estimated number of nucleotides is 3 million base pairs. With this project;

- Analysis of genetic variations between humans (detection of polymorphisms based on single nucleotide),
- Sequencing of genomes of model organisms such as bacteria, yeast, ringworm, fruit fly and mouse,
- New and more powerful sequence analysis methods and computer technologies that allow us to further understand the gene structure and function,
- Ensuring that researchers and the public have easy access to this information,
- This project is aimed at presenting solutions to moral, legal and social problems brought by genetic research.

The project initially started with the participation of eight different centers in the United States alone. In the following periods, the number of countries supported by other researchers increased to 18. However, the real owner of the project, the International Consortium of human genome sequences, has 20 centers and 300 researchers in 6 different countries (China, France, Germany, Great Britain, Japan and USA).

The estimated cost of the project was estimated at \$ 3 billion. This corresponds to \$ 1 per nucleotide. The project was completed 2 years ago and reached more goals than expected by the development of computer aided automated sequence analysis devices. Project coordinators, who met under the leadership of US President Clinton on June 26, 2000, announced that approximately 95% of the study was completed. In 2001, some of the results were published in prestigious journals such as "nature" and "science". For the next two years, researchers completed the project on April 14, 2003, by filling in the gaps in the genome. The map of the human genome has been drawn and all bases have been identified and sorted in the proper order [1,14].

1.7. What have we learned from this project?

One of the most important projections of the project was the ability to detect around 100,000 genes. However, the actual number was around 20.000-25.000. But the human cell produces about 100,000 kinds of protein in return. How can it be possible to reach protein diversity on this scale with so few

genes? Researchers have determined that approximately half of the genes in the human genome encode multiple proteins with the “alternative splicing” mechanism. As a result of the project, approximately 42% of human genes (more than half according to some sources) were unknown. If you are considering a career in genetics, this is an invaluable opportunity for you. The human genome consists of approximately 3.1 billion base pairs. Genome is similar to 98% among individuals. Less than 2% of the genome consists of genes [1,14].

1.8. Results of Human Genome Project: NUMBERS

Most of the DNA does not encode protein, and approximately 50% of this amount consists of repetitive sequences. The genome contains approximately 20,000-25,000 genes that encode proteins. Many genes encode more than one protein. In this way, more than 100,000 proteins are produced from 20.000-25.000 genes. Half of the genes are unknown. Most gene chromosome chromosome No. 1. The Y chromosome contains at least a number of genes. Most of the human genome shows a high proportion of sequence similarity to the genes in other organisms. Thousands of genes responsible for Disease have been identified, mapped, and chromosomal locations have been identified [1].

Table 1. Comparison of Some Genomes

Organizm	About Genom Size	Gene Number	The Percentage of Common Shares with a Human Gene
Bacteria (<i>E. coli</i>)	4.1 million bp (1997)	4.403	Undetermined
Chicken (<i>Gallus gallus</i>)	1 billion bç (2004)	20.000-23.000	% 60
Dog (<i>Canis familiaris</i>)	6.2 million bç (2003)	18.400	% 75
Chimp (<i>Pan troglodytes</i>)	3 billion bç (2005)	20.000-24.000	% 96
Fruit Fly (<i>Drosophila melanogaster</i>)	165 million bç (2000)	13.600	% 50
Human (<i>Homo sapiens</i>)	2.9 billion bç (2004)	20.000-25.000	% 100
Mouse (<i>Mus musculus</i>)	2.5 billion bç (2002)	30.000	% 80
<i>Arabidopsis thaliana</i>	119 million bç (2000)	26.000	Undetermined
Rat (<i>Rattus norvegicus</i>)	2.75 billion bç (2004)	22.000	% 80
Ringworm(<i>Caenorhabditis elegans</i>)	97 million bç (1998)	19.099	% 40
Yeast (<i>Saccaromyces cerevisiae</i>)	12 million bç (1996)	5.700	% 30

1.9. The Revolution of the Omics

The Human Genome Project and genomic have added new areas to biological research. These areas and their works ending with the “omic” syllable are listed below: [11,13]

- **Proteomics:** The study of all proteins in the cell
- **Metabolomics:** Investigation of proteins and enzymatic pathways involved in cell metabolism
- **Glycomics:** Investigation of carbohydrates in the cell
- **Interactomics:** Investigation of interactions between protein networks in the cell
- **Transcriptomics:** The study of all genes expressed in the cell
- **Nutrigenomics:** Investigation of interactions between nutrition and genes
- **Comparative Genomics:** After the Human Genome Project, the genome sequence of many models of organisms, including *E. coli*, *Arabidopsis thaliana*, *Saccaromyces cerevisiae*, *Drosophila melanogaster*, *Caenorhabditis elegans* and *Mus musculus*, has been determined.

According to the results, the number of common genes we share with other living things is quite high. The dog we know as our best friend in the animal world and 75% of our genes are common. In human genome, there have also been around 100 gene regions found in many bacteria (Table 1).

1.10. Neanderthal Genome

A group of researchers from the Max Planck Institute of Evolutionary Anthropology in Germany are working on Homo neanderthalensis ' genome knowledge. The same team took the sequence of the Neanderthal mitochondrial genome from a fossil specimen in 1997. In 2006, this team succeeded in sequencing the core DNA of 65,000 base pairs of a 38,000-year-old Neanderthal specimen found in Croatia. (Figure 7)[1,14].



Figure 7: Neanderthal Genome

RESULT AND DISCUSSION

In the near future, the results of the genetic-molecular biology research, which is advancing at a dizzying pace, are thought to lead us to replace some of our knowledge not only in medicine, biology, biotechnology, but also in the fields of history, sociology, anthropology. Genetic science and gene technology, which goes beyond contemporary and contemporary, are considered to be one of the keys to the future, along with other sciences such as bioinformatics and astrophysics. In spite of the increasing speed of genetic research, the results are based on new questions and new projects are initiated one after the other. For example, the fact that human genes are less than expected has led researchers to consider whether a gene encoded more than one protein, leading to greater importance in proteomic studies. In Molecular Biology and genetic research, there are now changes in approaches. As science develops, deficiencies of information are revealed. First, the discovery of the human genome will solve many problems, while it was understood that the genome is only a beginning [14].

With the completion of the first draft of the Human Genome Project, the determination of the sequence of nucleotides (A,T,G,C) of DNA molecules is complete. The next step will be to understand how proteins and proteins in our bodies are functioning by using the information in the genes. This information will help us analyze and control interactions of proteins within the cell with each other, DNA and other small molecules or drugs. In order to understand the properties of proteins, finding the association between amino acids sequences, three-dimensional structures and functions of proteins constitutes a significant part of today's Research [16]. In this respect, data mining, artificial intelligence, information technologies such as internet-based information exchange and programming and statistical, mathematical modeling and analysis methods are increasing in Bioinformatics. As a natural consequence of all these developments, interdisciplinary joint efforts are important [3,12].

The Human Genome Project has been one of the most important projects completed and completed in our age in which molecular studies have gained importance. In addition to this project, the

investigation of genomes of fossil specimens belonging to plant, animal, microorganism and even neolithic ages has gained speed. The similarities and differences of living things and genetic kinship relationships have contributed to the evolutionary process in phylogenetic terms. These dizzying developments, on the other hand, cause anxiety and cause anxiety. The main source of concern is the unknownness of the results of genetic fluctuations and the eye of the researchers who will put this into the relationship of interest. In the future, bespoke phenotypes with desired characteristics or interfering with some diseases in the womb seem to bring along ethical issues.

REFERENCES

- [1]. Barnum, Susan R. (2005). **Biotechnology: An Introduction**. 2nd Ed. Belmont CA: Thomson/Brooks/Cole. ISBN-10: 0495112054/ ISBN-13: 978-0495112051
- [2]. Collins FS, Morgan M and Patrinos A.(2003). The Human Genome Project: Lessons from Large-Scale Biology, *Science*; 300, 286-290.
- [3]. Elkin PL. (2003). Primer on medical genomics part V: bioinformatics. *Mayo Clin Proc.*; 78(1):57-64.
- [4]. Gastgeiger E, Gattiker A, Hoogland C, Ivanyi I, Apel RD, Bairoch A. (2003). ExPASy: The proteomics server for in-depth protein knowledge and analysis. *Nucleic Acids Res.*; 31:3784-3788.
- [5]. Hogeweg P. (2011) The roots of bioinformatics in theoretical biology. *PLoS Comput Biol.* Mar;7(3):e1002021. PubMed PMID: 21483479; PubMed Central PMCID: PMC3068925.
- [6]. Hogue CWV. (2002). Bioinformatics for Beginners. *Trends Biochem. Sci.*; 27, 542-543.
- [7]. Hopkins MM, Ibarreta D, Gaisser S, Enzing CM, Ryan J, Matin PA. et al. (2006). Putting pharmacogenetics into practice. *Nat Biotechnol.*; 24 (4):403-10.
- [8]. Ignacimuthu S. (2013). **Basic Bioinformatics**. 2nd Ed. Narosa Publishing House. ISBN-10: 818487247X / ISBN 13: 9788184872477
- [9]. Kumar S, Tamura K, Jacobsen IB and Nei M. (2001). MEGA2: molecular evolutionary genetics analysis software. *Bioinformatics.*; 17(12):1244-5.
- [10]. Luscombe NM, Greenbaum D, Gerstein M. (2001). What is bioinformatics? An introduction and overview. *Yearbook of Medical Informatics*; pp:83-85.
- [11]. Mutch DM, Wahli W, Williamson G. (2005). Nutrigenomics and nutrigenetics: the emerging faces of nutrition. *FASEB J.*; 19: 1602-1616.
- [12]. Reff ME, Carner K, Chambers KS, Chinn PC, Leonard JE, Raab R, Newman RA, Hanna N and Anderson DR. (1994). Depletion of B cells in vivo by a chimeric mouse human monoclonal antibody to CD20. *Blood* ; 83 (2):435-45.
- [13]. Russell RB. (2002). Genomics and proteomics: all in the same boat. *Genome Biology*; 3(10): 4034.
- [14]. Sadek, Hassan A. (2004). **Bioinformatics: Principles, Basic Internet Applications**. Victoria, B.C.: Trafford. pp. 236. ISBN 9781412025171. Retrieved 23 May 2018.
- [15]. Sayitoğlu M. (2007). Kanser Tedavisine Farmakogenetik Yaklaşım. *Türkiye Klinikleri J Med Sci.*; 27: 434-441.
- [16]. Tatusovaa TA and Madden TL. (1999). BLAST 2 Sequences, a new tool for comparing protein and nucleotide sequences, *FEMS Microbiol Lett.*; 174(2):247-50.
- [17]. www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST

HEMŞİRELİK BİRİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNE HEMŞİRELİK SÜRECİNİN ANLATIMINDA KAVRAM HARİTASI KULLANIM ÖRNEĞİ

Handan EREN KARAMANOĞLU Mehmetbey Üniversitesi erennhandan@gmail.com

GİRİŞ

Hemşirelerin primer odağı bakım ve bakım uygulamaları üzerinedir. Hemşireler bakım uygulamalarını hemşirelik sürecine göre temellendirmektedir. Hemşirelik süreci, bireylerin, ailenin ve toplumun mevcut ve olası sağlık sorunu konusunda veri toplama, tanılama, planlama, hemşirelik bakımı verme ve bakım sonuçlarını değerlendirme olarak tanımlanmaktadır. Hemşirelik süreci, lisans eğitiminde, ilk yıllardan itibaren öğrencilerin eğitim programları içerisinde yer almaktadır. Hemşirelik öğrencilerine bu sürecin daha anlaşılabilir bir dil ile öğretilmesi önemlidir. Bu sebeple görsel yönü zengin olan kavram haritaları kullanılabilir. Bu derlemede, hemşirelik birinci sınıf öğrencilerine hemşirelik sürecinin kavram haritası kullanılarak anlatımına örnek verilecektir.

Hemşirelik Süreci

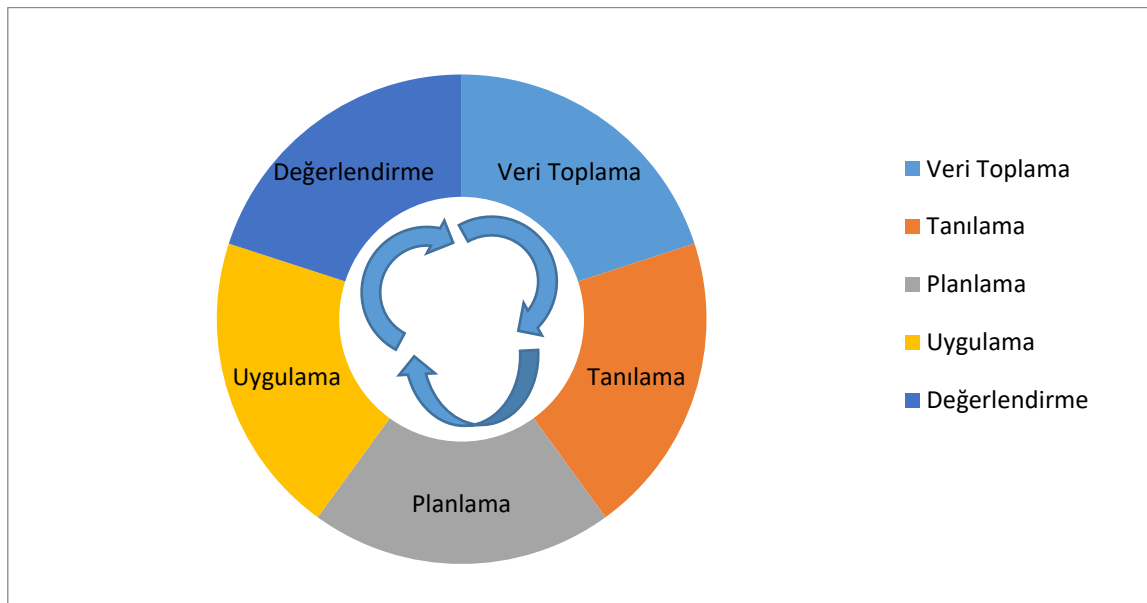
Günümüzde birçok kuramcı, örgüt, birlik tarafından hemşirelik sürecine yönelik tanımlar yapılmıştır. Hemşirelik girişimlerinin belirli bir sürece göre yapıldığı 1955 yılında Lydia Hall tarafından ifade edilmiştir. Orlonda, “hemşireliğin amacı hastanın gereksinimlerinin karşılanması için hastanın gereksinim duyduğu yardımı vermektir. Hemşire bu amaca hastanın gereksinimlerini belirleyerek ve bu gereksinimleri doğrudan ya da dolaylı olarak karşılamaya yardımcı olan süreci başlatarak ulaşır” şeklinde tanımlamıştır (Velioğlu, 2012: 43). Hemşirelik süreci, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından, bilimsel problem çözme yönteminin sistemli bir şekilde kullanılması olarak ifade edilmektedir (DSÖ, 2015). Sağlık bakanlığı ise, 2010 yılında yayınladığı Hemşirelik Yönetmeliği’nde hemşirelerin uygulamalarını hemşirelik sürecine temellendirdiğini söyleyerek süreç kavramından bahsetmiştir. Aynı zamanda yönetmelikte; “hemşireler, bireyin, ailenin ve toplumun sağlıkla ilgili ihtiyaçlarını belirler ve bakımı hemşirelik tanılama süreci kapsamında kanıta dayalı olarak planlar, uygular, değerlendirir ve denetler” diyerek hemşirelik süreci basamaklarına değinilmiştir (Hemşirelik Yönetmeliği, 2010).

Hemşirelik süreci; birbirini izleyen ve birbiri ile ilişki içerisinde olan beş temel basamaktan oluşmaktadır. Hastanın durumunun değerlendirildiği veri toplama aşaması, bireye yönelik hemşirelik tanıların oluşturulduğu tanılama aşaması, hemşirelik tanısına yönelik hemşirelik girişimlerinin oluşturulduğu planlama, bu girişimlerin uygulandığı uygulama ve bakım sonuçlarının ölçüldüğü değerlendirme aşaması şeklindedir (Potter ve Perry, 2009; Birol, 2011; Ak, 2013).

Hemşirelik süreci, lisans düzeyinde, eğitimin ilk yıllarında veya klinik uygulama öncesi hemşirelik öğrencilerine anlatılmaktadır. Klinik uygulamaya ilk kez çıkacak olan ve lisans eğitiminin henüz başlarında hemşirelik sürecine ilişkin bilgiler öğrencilere karmaşık gelebilmektedir. Öğrencilerin bu süreci kolaylıkla benimseyebilmeleri için düz anlatımdan uzaklaşmak gerekebilmektedir. Bunun için farklı öğretim yöntemleri, öğrenme ve öğretme araçları kullanılabilir. Bunlardan biri de görsel zenginliğe sahip olan kavram haritalarıdır (Hicks-Moore, 2005).

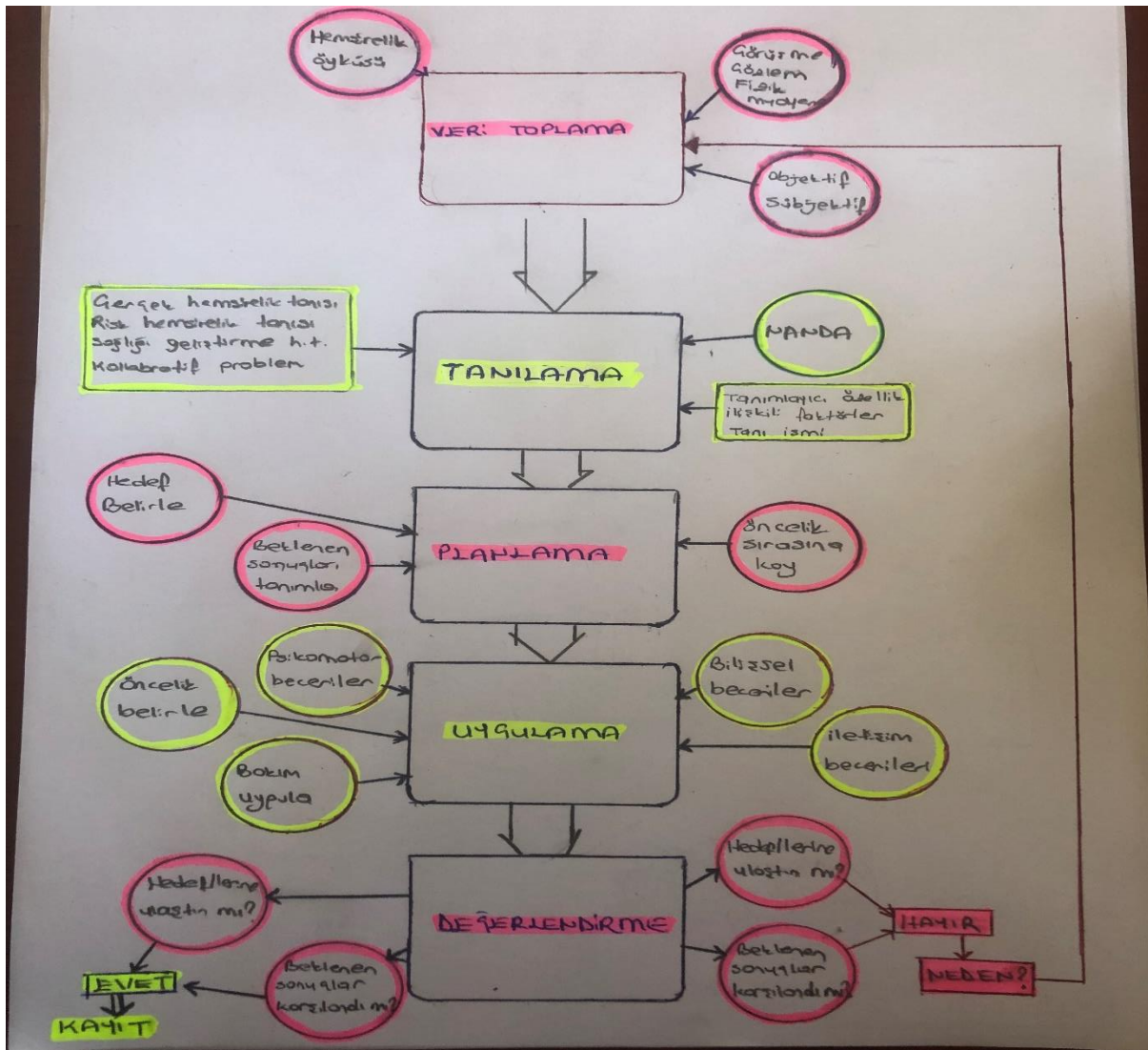
Kavram Haritası

Kavram haritası, tek bir kavramın diğer kavramlarla ilişkisini açıklayan somut grafiklerdir. Kavram haritalarında kavramlar görsel olarak şekillendirildiğinden bilginin uzun dönemde bellekte kalmasına yardımcı olmaktadır (Hsu, 2004). Yürütülen birçok çalışmada, kavram haritası kullanımının, öğrencilere öğrenme, analiz etme, düşünme, problem çözme konusunda yarar sağladığı belirtilmiştir (Carter-Templeton ve ark., 2016; Watson ve ark., 2016; Harris ve Zha, 2017). Hemşirelikte kavram haritası kullanımı ise genellikle teorik bilgi ile klinik uygulamayı birleştirmek amacıyla kullanılmaktadır (Hsu ve ark., 2016). Yapılan çalışmalarda, kavram haritası kullanımının hemşirelik sürecini anlamada öğrencilere yardımcı olduğu, kavram haritaları kullanılarak hazırlanan bakım planları sayesinde öğrencilerin, hastanın tıbbi durumu, tıbbi durumuna ilişkin belirti ve bulguları, hasta gereksinimleri ve hemşirelik girişimleri arasındaki ilişkiyi anlamalarına yardımcı olduğu görülmüştür (Kaddoura ve ark., 2016; Jaafarpour ve ark., 2016). Bu sebeple hemşirelik süreci, birinci sınıf öğrencilerine kavram haritası kullanılarak anlatılmıştır. Şekil 1’de hemşirelik sürecinin 5 basamağı olan veri toplama, tanılama, planlama, uygulama ve değerlendirme süreci gösterilmiştir. Süreç süregelen ve birbirini takip eden basamaklardan oluşmuştur ve oklarla sürecin yönü gösterilmiştir.



Şekil 1. Hemşirelik Süreci

Şekil 2’de ise hemşirelik sürecinin her basamağına yönelik açıklamalar verilmiştir.

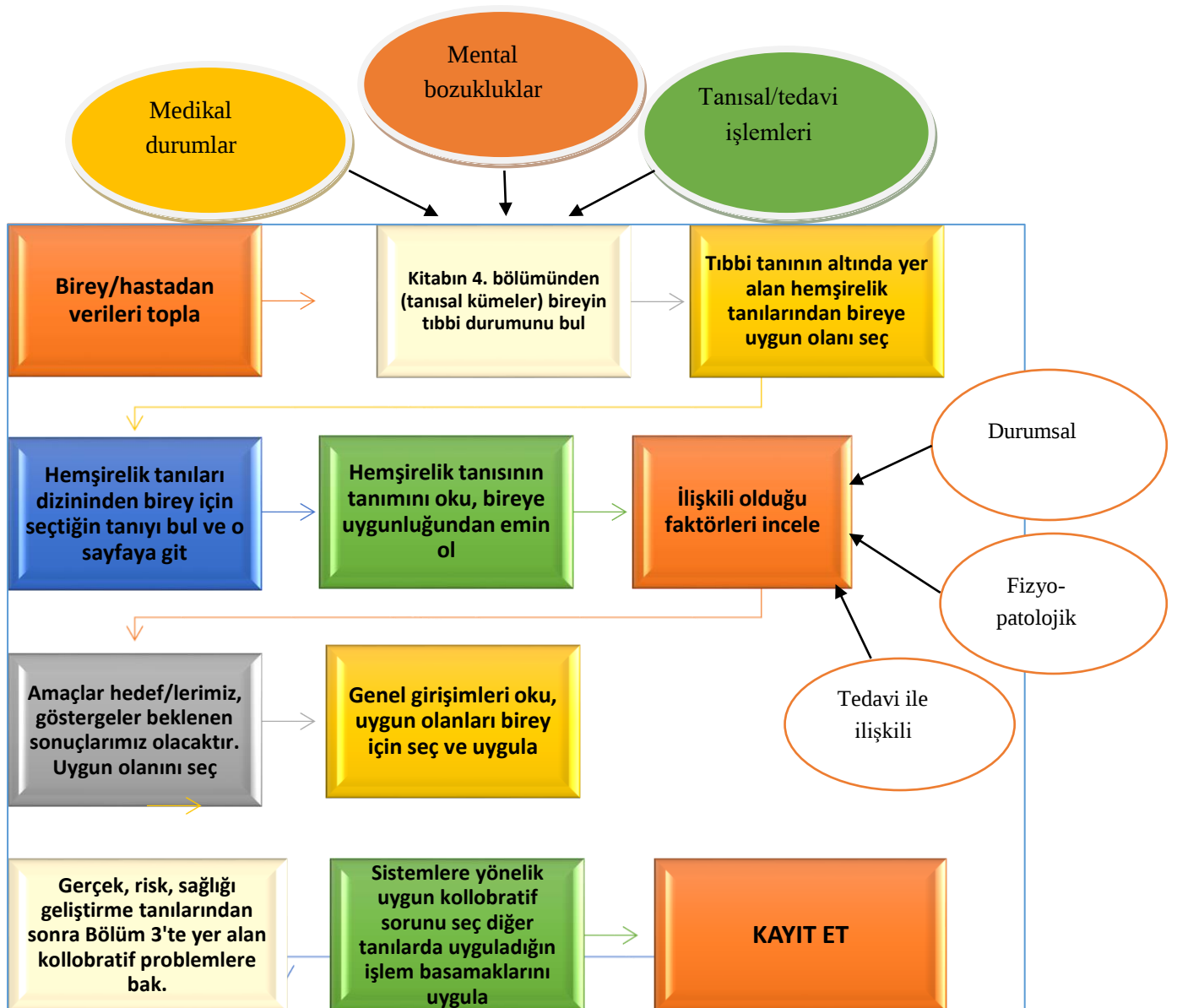


Şekil 2. Hemşirelik Süreci Basamaklarının Kavram Haritası İle Gösterimi

Veri toplama basamağında veri kaynakları gösterilmiş, tanılama aşamasında NANDA (Kuzey Amerikan Hemşirelik Tanıları Birliği)’da yer alan hemşirelik tanı sınıflaması verilmiştir. Planlama aşamasında yer alan hemşirelik tanısına yönelik hedef belirleme, beklenen sonuçları tanımlama ve hastaya uygulanabilecek hemşirelik girişimlerinin öncelik sırasına göre belirlenmesi ifade edilmiştir. Uygulama aşamasında, planlanan hemşirelik girişimlerini uygulayacağı, bunun için psikomotor, bilişsel ve iletişim becerilerini kullanması gerektiği çember ile belirtilmiştir. Ayrıca bu aşamada uygulama önceliklerinin belirlenmesi gerektiği de vurgulanmıştır. Değerlendirme basamağında ise, planlama aşamasında belirlenen hedef ve beklenen sonuçlara ulaşma durumunun değerlendirilmesi gösterilmiştir. Ayrıca bu aşamanın

kayıt süreci ile sonlanması gerektiği; eğer hedeflere ve beklenen sonuçlara ulaşılamadı ise sürecin en başına dönülmesi gerektiği oklar yardımı ile belirtilmiştir.

Hemşirelik birinci sınıf öğrencileri henüz tıbbi tanımlara yönelik teorik bilgileri almadığından, birey/hastada tanıya ilişkin görülebilecek sorunları veya bu sorunların günlük yaşam aktivitelerine etkisini bilememektedirler. Bu sebeple birey/hastaya konulabilecek hemşirelik tanısını seçmekte zorluk yaşamaktadırlar (Paans ve diğerleri, 2010). Bu zorluğu kolaylaştırmak amacıyla NANDA'nın Türkçe'ye çevrilen Hemşirelik Tanıları El Kitabı kullanımının anlatılması gerekmektedir (Erdemir, 2012). Bu süreçte de izleyecekleri yolu sırası ile görebilmeleri ve uygun tanıyı seçebilmeleri için kitabın kullanımında kavram haritasından yararlanılmıştır (Şekil 3.).



Şekil 3. Hemşirelik Tanıları El Kitabı Kullanımının Kavram Haritası ile Gösterilmesi

SONUÇ

Bu derlemede, hemşirelik süreci, hemşirelik sürecinin basamakları ve hemşirelik tanıları el kitabının kullanımı kavram haritası kullanılarak anlatılmıştır. Hemşirelik öğrencilerinin eğitiminde kavram haritaları kullanımı, kavramlar arasında kurulan bağlantıları görselleştirerek, bilginin nasıl organize edileceğini, bağlantıların nasıl oluşturulacağını göstermektedir.

ÖNERİLER

Hemşirelik öğrencileri için karmaşık olabilen hemşirelik sürecinin kavram haritaları ile daha kolay anlaşılabilir ve kalıcı olacağı düşünülmektedir. Bu nedenle, hemşirelik birinci sınıf öğrencilerine hemşirelik sürecinin anlatımında kavram haritalarının kullanılması önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Ak B. (2013) Hemşirelik Süreci. İçinde: Conk Z, Başbakkal Z, Yılmaz HB, Bolışık B. (ed) Pediatri Hemşireliği. Akademisyen Tıp Kitabevi, Ankara.
- Birol L. (2011). *Hemşirelik Süreci: Hemşirelik Bakımında Sistemik Yaklaşım*. İzmir: Dumat Ofset Matbaacılık Ltd.. Şti. İzmir.
- Carter-Templeton, H., Fitzgerald, K. S., & Carter, M. (2016). Application of Concept Mapping as a Visual Thinking Strategy in an Asynchronous Online Graduate Informatics Course. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, 34(8), 331-335.
- Erdemir F. (2012). *Hemşirelik tanıları el kitabı*. 13. Basım. Ankara, Türkiye: Nobel Tıp Kitabevi.
- Harris, C. M., & Zha, S. (2017). Concept mapping for critical thinking: Efficacy, timing, & type. *Education*, 137(3), 277-280.
- Hicks-Moore, S. L. (2005). Clinical concept maps in nursing education: An effective way to link theory and practice. *Nurse education in practice*, 5(6), 348-352.
- Hicks-Moore, SL.(2005). Clinical concept maps in nursing education: An effective way to link the oryand practice. *Nurs Educ in Pract*, 5(6), 348-52.
- Hsu, L. L., Pan, H. C., & Hsieh, S. I. (2016). Randomized comparison between objective-based lectures and outcome-based concept mapping for teaching neurological care to nursing students. *Nurse education today*, 37, 83-90.
- Hsu, L.(2004).Developing Concept Maps from Problem-Based Learning Scenario Discussions. *Journal of Advanced Nursing*, 48(5), 510-518.
- Jaafarpour, M., Aazami, S., & Mozafari, M. (2016). Does concept mapping enhance learning outcome of nursing students?. *Nurse education today*, 36, 129-132.
- Kaddoura, M., Van-Dyke, O., & Yang, Q. (2016). Impact of a concept map teaching approach on nursing students' critical thinking skills. *Nursing & health sciences*, 18(3), 350-354.
- Paans, W., Sermeus, W., Nieweg, R., & Van der Schans, C. (2010). Prevalence of accurate nursing documentation in patient records. *J Adv Nurs*, 66(11), 2481-2489.
- Potter P, Perry GA. (Eds.). (2009). *Fundamentals of Nursing*. Missouri: Mosby Inc., St. Louis.
- Schuster P. (2000). Concept mapping: Reducing clinical care plan and increasing learning. *Nurse Education*, 25(2), 76-81.
- T.C Sağlık Bakanlığı. Hemşirelik Yönetmeliği, 8 Mart 2010. Ulaşıldı Nisan 10, 2019 URL <http://www.saglik.gov.tr/TR/belge/1-10070/hemsirelik-kanununun-4-uncumaddesinedayanilarak-hazir-.html>.
- Velioğlu P. (2012). *Hemşirelikte Kavram ve Kuramlar*. İstanbul : Akademi Basın ve Yayıncılık.
- Watson, M. K., Pelkey, J., Noyes, C. R., & Rodgers, M. O. (2016). Assessing conceptual knowledge using three concept map scoring methods. *Journal of engineering education*, 105(1), 118-146.

ÖĞRENCİ HEMŞİRELERİN HEMŞİRELİK SÜRECİNDE CİNSELLİĞİ DEĞERLENDİRME DURUMLARI

Handan EREN Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi erennhandan@gmail.com

GİRİŞ

Cinsellik insan yaşamının bir parçasıdır ve cinsel sağlık genel sağlık kalitesinin bir göstergesi olarak ifade edilmektedir. Dünya Sağlık Örgütü'ne göre cinsel sağlık, sadece hastalık, fonksiyon bozukluğu veya sakatlığın olmaması değil, duygusal, zihinsel ve sosyal olarak cinsellikle ilgili iyilik hali olarak tanımlanmaktadır. Cinsel sağlık, tüm yaş gruplarındaki bireylerin kişisel sağlığının önemli bir boyutudur. Bu boyut içerisinde; üreme ve cinsel fonksiyonları etkileyen hastalıkların, cinsel dürtüleri bastıran, korku, utanç, suçluluk duygularının olmaması, sosyal ahlak kurallarına uyumlu olarak üreme ve cinsel davranışlardan hoşnut olma kapasitesi yer almaktadır (Taşkın ve Demirel, 2005: 20).

Cinsellik; hem en çok merak edilen, hem de en çok yasaklanan, hem en çok konuşulan hem de aslında hiç konuşulmayan, çok az bilinen, bir yanda övünülürken diğer yanda utanılan bir durum olması nedeniyle toplumumuzda tabu olarak nitelendirilmektedir. Bu durum sadece bireyleri değil sağlık profesyonellerini de kapsadığından sağlığın cinsellik boyutu ile ilişkili paylaşımları sınırlı kalmaktadır. Dolayısıyla cinsel sağlık durumuna ilişkin tanılama ve değerlendirilmede zorluk yaşanmaktadır.

Cinselliğe yönelik girişimler, hemşirelik bakımının ayrılmaz bir parçası olarak ifade edilmektedir (ANA,). Bugün Kuzey Amerika Hemşirelik Tanıları Birliğinin tanı listesinde cinsel disfonksiyon ve cinsellik örüntülerinde etkisizlik hemşirelik tanıları yer almaktadır (Erdemir, 2010). Ancak literatüre bakıldığında; hemşirelerin cinselliğe yönelik tanılama yapmak istemedikleri, cinsel sağlık bakım hizmeti verenlerin sayısının kısıtlı olduğu görülmektedir (Bal ve ark., 2013; Demirgöz Bal, 2014). Cinsel sağlık hizmetlerinin ise hemşireler tarafından geri plana itilmesinin nedeni, hemşirelerin cinselliğe yönelik sorunlarından öncelikli olmadığını düşünmeleri, konu hakkındaki bilgi eksikleri, mesleki deneyimsizlikleri şeklinde sıralanmaktadır (Algier ve Kav, 2008; Bal ve ark., 2013). Bir başka çalışmada ise bu durum eğitim müfredatındaki cinselliğe yönelik eksiklikler ile ilişkilendirilmiştir (Zeng ve ark., 2011). Bununla ilişkili olarak hemşirelik bölümünde ülkemizde lisans düzeyinde cinselliğe yönelik eğitim hemşirelik esasları ve doğum ve kadın sağlığı hemşireliği derslerinin içerisinde yer almaktadır. Bu kapsamda, cinsellik tanımı, cinsel sağlık, üreme sağlığı, cinsellik ve üreme sağlığına ilişkin sorunlar, cinsel fonksiyonlara yönelik tanılama, planlama, uygulama ve değerlendirme süreçleri yer almaktadır. Ancak klinik uygulamalarda öğrencilerin cinsel örüntüye yönelik tanılama ve bakım uygulamaları yapmada sınırlı olduklarını gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Bu sebeple bu derlemede, öğrenci hemşirelerin hemşirelik sürecinde cinselliği değerlendirme durumları ve engelleri tartışılacaktır.

Öğrenci Hemşirelerin Cinselliği Değerlendirme Durumları ile İlişkili Çalışmalar

Bireyin, ailenin ve toplumun cinsel sağlığını geliştirmede hemşireler kilit rol oynamaktadır. Hemşirelerin cinsel sağlığa yönelik tutumları ve bakım uygulamaları ise lisans düzeyinde cinselliğe yönelik eğitimler sırasında şekillenmektedir (Bal ve ark., 2013). Türkiye'de yapılan bir çalışmada, 98 adet öğrenci hemşirenin bakım planları değerlendirilmiş ve öğrencilerin cinsellik-üreme alanına ilişkin herhangi bir

hemşirelik tanısı koymadıkları görülmüştür (Uysal ve ark., 2016). Yapılan diğer çalışmalarda da, hemşirelik öğrencilerinin cinsellik ve üreme alanlarına yönelik veri toplama ve tanı koymada sıkıntı yaşadıkları, hemşirelik öğrencilerinin bakım verdikleri hastalar ile cinsel sorunlar hakkında konuşmaktan rahatsız oldukları belirtilmiştir (Akıncı ve ark., 2011; Türk ve ark., 2013).

Hemşirelerin cinselliğe yönelik tutumları ise cinsel sağlığa yönelik bakım hizmetlerini etkilemektedir. Cinselliğe yönelik tutumlar ise; inanç, kültür, cinsiyet gibi faktörlerin yanında cinselliğe yönelik bilgi durumu ile birebir ilişkilidir. Hemşirelerin ve öğrenci hemşirelerin hastaların cinsel fonksiyonlarına yönelik değerlendirme ya da girişim uygulamaktan kaçınma nedenleri yapılan bazı çalışmalarda bireylerin cinsiyetleri, cinselliğe yönelik mitleri, cinsel eğitim alma durumları, yaşı, cinsel partnere sahip olma durumu ile ilişkili olduğu görülmüştür (Özcan ve ark., 2004; Ünsal ve ark., 2012; Kahyaoğlu Süt ve ark., 2015). Erkeklerin kadınlara göre, yaş aralığı yüksek olan bireylerin daha düşük olan bireylere göre daha ideal cinsel tutum içerisinde oldukları görülmüştür (Kahyaoğlu Süt ve ark., 2015). Ayrıca ülkemizde gençlerle yapılan çalışmalarda geleneksel tutucu etkinin büyük oranda etkin olduğu; bu durumun hastalara yaklaşımı etkileyebileceği düşünülmektedir (Özcan ve ark., 2004). Ayrıca cinsel fonksiyon ile ilişkili eğitim alan öğrencilerin cinsel tutumlarının, almayanlara göre daha olumlu olduğu ve bu konuya yönelik verilen eğitimlerin sadece lisans boyunca sınırlı kalmaması gerektiği bulunmuştur (Karabulutlu ve Kılıç, 2011). Yapılan bir diğer çalışmada, hemşirelik öğrencilerinin, bireylerin tıbbi tanısı cinsel fonksiyona yönelik değil ise, cinsel örüntüyü geri planda bıraktıkları ifade edilmiştir. Tıbbi tanısı dışında cinsel fonksiyona ilişkin birey ile iletişim kurulmaması gerektiği, bu durumda utandıklarını ve kendilerini rahat hissetmediklerini belirtmişlerdir. Aynı çalışmada, çoğu zaman da bu durumun sadece öğrenciler ile ilişkili olmadığı, hastaların da bu konu ile ilgili olarak konuşmak istemediklerini düşünmüşlerdir. Bunun nedeni ise Türkiye'nin kültürel yapısı ve lisans eğitimi boyunca cinselliğe yönelik verilen eğitimin sınırlı olması ile ilişkilendirilmiştir (Cil Akıncı ve ark., 2011).

Yurt dışında yapılan çalışmalara bakıldığında ise, öğrenci hemşirelerin cinselliğe yönelik girişimlere daha olumlu baktığı görülmüştür. Ancak, cinselliğin holistik bakımın bir parçası olduğunu düşünseler de uygulama kısmında kısıtlı oldukları, konu ile ilişkili eğitim programlarının geliştirilmesi gerektiği ifade edilmiştir (Kong ve ark., 2009; Saunamaki ve ark., 2010).

SONUÇ

Yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde, ülkemizde öğrenci hemşirelerin cinselliğe yönelik tutumlarının sınırlı olduğu, bu tutumların bireysel, demografik özelliklerden, toplumun yapısından ve eğitim alma durumundan etkilendiği, dolayısıyla bakımını yürüttükleri hastalar ile cinselliğe yönelik değerlendirme tanılama veya uygulama yapmakta sorun yaşadıkları görülmüştür. Yurt dışında ise öğrencilerin cinsel değerlendirmeye yönelik tutumlarının daha olumlu olduğu ancak uygulama aşamasında sorunlar yaşayabildikleri görülmüştür.

ÖNERİLER

Tüm bu sonuçlar değerlendirildiğinde, cinselliğe yönelik eğitim programlarının içerik olarak düzenlenmesi, cinselliğin sadece teorik olarak anlatımından ziyade laboratuvar ortamlarında cinselliğe yönelik veri toplama, tanılama, girişim uygulama ve değerlendirme aşamalarının rol play veya simülasyona dayalı öğretim yöntemleri ile desteklenmesi gerektiği düşünülmektedir. Ayrıca konuya ilişkin yürütülen çalışmaların sınırlı olduğu, nedene yönelik detaylı analiz yapabilmek amacı ile niteliksel çalışmalara da yer verilmesi gerektiği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Akıncı, AC., Yıldız, H., & Zengin, N.(2011). The level of comfort among nursing students during sexual counseling to patients who have chronic medical conditions. *Sexuality & Disability*, 29(1), 11-20.
- Algier, L, Kav, S (2008). Nurses' approach to sexuality-related issues in patients receiving cancer treatments. *Turk J Canc* , 38(3):135-141. 33 .
- Bal, MD. (2014). Hemşirelerin Cinsel Bakıma İlişkin Tutum ve İnançları. *Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi*, 11(3), 38-42.
- Bal, MD., Yılmaz, SD., Beji, NK. (2013). Sexual health in patients with gynecological cancer: a qualitative study. *Sex and Disab*, 13(1), 83-92.
- Cil Akinci, A., Yıldız, H. & Zengin, N. (2011). The Level of Comfort Among Nursing Students During Sexual Counseling to Patients Who Have Chronic Medical Conditions. *Sex Disabil* 29, 11-20.
- Karabulutlu, Ö., & Kılıç, M. (2011). Üniversite öğrencilerinin cinsel sağlık ve üreme sağlığı hakkındaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 14(2), 39-45.
- Kong, S.K., Wu, L.H., & Loke, A.Y. (2009). Nursing students' knowledge, attitude and readiness to work for clients with sexual health concerns. *J. Clin. Nurs.* 18(16), 2372–2382.
- Özcan S, Aras Ş, Şermin S, & Orçin E. (2004). Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi öğrencilerinin cinsel tutum ve davranış özellikleri. *Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 18(1), 27-39.
- Saunamaki, N., Andersson, M., & Engström, M. (2010). Discussing sexuality with patients: nurses' attitudes and beliefs. *J. Adv. Nur.* 66(6), 1308–1316.
- Taşkın, L. & Demirel, S. (2005). Cinsel sağlık/üreme sağlığı. In Taşkın, L. (Ed.), *Doğum ve kadın sağlığı hemşireliği* (ss. 19-34). Ankara: Sistem Ofset Matbaacılık.
- Türk, G., Tuğrul, E., & Şahbaz, M. (2013). Determination of nursing diagnoses used by students in the first clinical practice. *Int J Nurs Knowl.*, 24(3), 129-133.
- Ünsal, ŞA., Taşçı, ED., Şen, S., Bolsoy, N., & Sevil, Ü. (2012). Üniversite öğrencilerinin cinsellik ve aile planlaması yöntemleri konusundaki bilgi, görüş ve uygulamaları. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 28(1), 13-25.
- World Health Organisation, Defining sexual health 2010. Retrived May 02, 2019 from http://www.who.int/reproductivehealth/topics/sexual_health/sh_definitions/en/.
- Zeng, YC., Li, Q., Wang, N., Ching, SY., & Loke, AY. (2011). Chinese nurses' attitudes and beliefs toward sexuality care in cancer patients. *Cancer Nurs*, 34(2), 14-20.

FİZİKSEL AKTİVİTE DÜZEYİ VE VÜCUT KİTLE İNDEKSİNİN KONTROL ODAĞINA GÖRE İNCELENMESİ

Öğr. Gör. Cengiz TAŞKAYA, Gümüşhane Üniversitesi - Fizyoterapi Programı, cngztzsky@hotmail.com

Öğr. Gör. Uğur SARUHAN, Gümüşhane Üniversitesi - Yaşlı Bakım Programı, ugursaruhan@hotmail.com

GİRİŞ

Üniversite hayatı, yeni bir çevreye uyum sağlamak, ebeveyn desteğinden uzak olmak, dar bir bütçeyle yaşamak zorunda kalmak, sınırlı zaman dilimi içinde ödevleri tamamlamak zorunda olmak gibi potansiyel stres kaynaklarından dolayı öğrenciler için zor olabilir ve / veya romantik ilişkilerde dalgalanmalarla baş etmek zorunda kalabilir (Bitsika, Sharpley, & Rubenstein, 2010). Bazı öğrenciler için üniversite yaşamının zorlukları kişisel gelişim için bir fırsat olabilirken, diğerleri için bu zorluklar depresyon gibi zihinsel sağlık sorunlarına neden olabilir. Üniversite hayatının depresyon geliştiren öğrencilere katkıda bulunup bulunmadığı, çeşitli genetik, nörobiyolojik ve psiko-sosyal faktörlere bağlı olacaktır, ancak öğrencilerin, yaşamlarında meydana gelen olaylar üzerinde çok az kontrol sahibi olmalarına veya kontrol sahibi olmadıklarına inanmalarından da etkilenebilir. Bu tür inançlara “kontrol odağı” denir (Khumalo & Plattner, 2019).

Kontrol odağı, bireylerin yaşamlarındaki olayların davranış ve yetenekleri (iç kontrol odağı) veya diğer kişiler, kader ve şans (dış kontrol odağı) gibi dış güçler tarafından kontrol edilip edilmediğine dair genel beklentisini veya inancını ifade eder. İnsanların olayların kendileri tarafından veya dış faktörler tarafından kontrol edilmesini bekledikleri durumlar ve olaylar arasında farklılık göstermesine rağmen, insanlar hayatlarındaki olayları yorumlarken daha genel bir kontrol odağı sergileme eğilimindedir (Rotter, 1966). Kontrol odağı, başka bir ifade ile yaşanan olayların, yani deneyimlenen sonuçların nelere atfedildiği ile ilişkilidir. Bazı bireyler, davranışlar ile deneyimler arasında bir ilişkinin olduğunu kabul eder, deneyimlerin kendi davranışları aracılığıyla kontrol edildiğini düşünürken; diğerleri ise böyle bir ilişkinin olmadığını, deneyimlerin kendisi dışında dışarıdan bir güç aracılığıyla kontrol edildiğini kabul etmektedir. Böylelikle, bireyler davranışlar ile deneyimler arasında etki-tepki ilişkisine yönelik düşünceler oluşmaktadır. İç kontrol odaklı olarak tanımlanan bireyler; davranışları ile deneyimler arasında bir ilişki olduğunu düşünürken; böyle bir ilişkinin olmadığını kabul edenler ise dış kontrol odaklı olarak tanımlanmaktadır (Şahin, Basim, & Çetin, 2009).

Kontrol odağı teorisi, üniversite öğrencilerinin hayatının taleplerine olan adaptasyonunu değerlendirebilmektedir (Seligman, 1975). Gençlerin talepleri olan aktiviteler bir çok faktöre göre değişmektedir. Fiziksel ve düşünsel yapıya, serbest zaman süresine, katılım süresine, etkinliğin içeriğine, bireyin yeteneklerine, kültürel şartlarına, ekonomik kısıtlılıklara, iklim ve coğrafi koşullara göre değişebilmektedir.. Serbest zaman aktiviteleri değerlendirilmesinde fiziksel aktivite faaliyetleri diğer zaman aktivitelerine göre daha popüler ve sağlıklı olmaktadır (Gezgiç, 2016).

Fiziksel aktivite, fiziksel uygunluk ve iskelet kası tarafından üretilen ve enerji harcamasına neden olan herhangi bir bedensel hareket ile pozitif bir ilişkidir. Başka ifadeyle de fiziksel aktivite, iskelet kaslarının kasılmasıyla organizmada meydana gelen hareket sonucunda enerji harcaması olarak tanımlanabilir. (Atıcı, 2018). Bireyin fiziksel aktivite düzeyini belirleyebilmek için birçok, doğrudan gözlem yöntemleri, günlükler, testler, anketler, dijital ölçüm cihazları ve enerji tüketim miktarının belirlenmesi gibi yöntemler geliştirilmiştir. yöntem geliştirilmiştir (Karaca & Turnogöl, 2007).

Fiziksel aktivitenin biyolojik düzenlenmesi meselesi, obezitenin etiyolojisi ve tedavisi ile yakından bağlantılıdır. Normal olarak, enerji dengesinin biyolojik kontrolü, enerji alımı ve enerji harcamaları arasında

istikrarlı dengeyi yakından savunması beklenmelidir. Diyet ve fiziksel aktivitenin sağlık üzerindeki etkileri genellikle obezite ile bağlantılı olarak etkileşimde bulunurlar; fiziksel aktiviteden sağlanacak ek sağlık yararları beslenme ve diyetten bağımsız olamaz (Atıcı, 2018).

Kişilerde obezite durumunun tespiti için boy ve kilo kullanılarak bulunan VKİ (vücut kitle indeksi) kullanılmaktadır. Vücut yağ oranı arttıkça VKİ de artar. Bu kriterler doğrultusunda VKİ değerleri 18-25 arasında olan bireyler ‘normal’ , 25-29,9 arasında bulunan bireyler ‘kilolu’, 30 ve üzerindeki değerlere sahip bireyler ise ‘obez’ olarak nitelendirilmektedir (Kıraç et al., 2015).

Yapılan bu araştırma aşağıdaki sorulara yanıt bulmayı amaçlamaktadır.

Üniversite öğrencilerinin kontrol odağı düzeyleri ile

- Cinsiyet,
- Aile gelir durumu,
- vücut kitle indeksi,
- kardeş sayısı,
- fiziksel aktivite düzeyi ve
- akademik başarı düzeyi arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

YÖNTEM

Araştırmada Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu öğrencilerinin kontrol odağı düzeyleri ile cinsiyet, aile gelir durumu, vücut kitle indeksi, kardeş sayısı, fiziksel aktivite düzeyi ve akademik başarı değişkenleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlandığından ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. İlişkisel tarama iki ve daha fazla sayıdaki değişken arasında birlikte değişim varlığını ve/veya derecesini belirlemeyi amaçlayan araştırma modelleridir (Karasar, 2014).

Araştırmanın çalışma grubunu 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Gümüşhane Üniversitesi Gümüşhane Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu'nda öğrenimine devam eden 165 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerin cinsiyet, yaş, kardeş sayısı, akademik başarı, aile gelir durumu, vücut kitle indeksi, fiziksel aktivite düzeylerine ilişkin tanımlayıcı özellikleri Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Tanımlayıcı Bulgular

		Yüzde (%)	Frekans	Toplam
Cinsiyet	Kız	73.3	121	163
	Erkek	25.5	42	
Yaş	18-19	27.9	46	165
	20-21	55.8	92	
	22 ve üzeri	16.4	27	
Kardeş sayısı	Tek çocuk	1.8	3	165
	1-3 arası	47.9	79	
	3 üzeri	50.3	83	
Akademik başarı	0- 2.49 arası	21.8	36	156
	2.5- 3 arası	58.8	97	
	3 üzeri	13.9	23	
Aile gelir durumu	0- 1603 TL	44.8	74	164
	1604-2500 TL	35.2	58	

		Yüzde (%)	Frekans	Toplam
VKİ	2500 üzeri TL	19.4	32	164
	Zayıf	8.5	14	
	Normal	77.6	128	
	Kilolu	12.1	20	
	Obez	1.2	2	
İPAQ	Düşük Düzey F.A.	21.2	35	165
	Orta Düzey F.A.	64.2	106	
	Yüksek Düzey F.A.	14.5	24	

Tablo 1. incelendiğinde araştırmaya katılan öğrencilerin %73.3'ü kız, %25.5'i erkektir. Öğrencilerin %27.9'u 18-19 yaşında, %55.8'i 20-21 yaşında, %16.4'ü 22 ve üzeri yaşıdadır. Öğrencilerin %1.8'i tek çocuk, %47.9'u 1-3 arası kardeşe sahip, %50.3'ü ise 3 üzeri kardeşe sahiptir. Öğrencilerin %21.8'i 0-2.49 arası, %58.8'i 2.5-3.00 arası %13.9'u 3.00 üzeri akademik ortalamaya sahip, %44.8'i 0-1603 TL arası, %35.2'si 1604-2500 TL arası, %19.4'ü 2500 TL üzeri gelire sahiptir. Vücut kitle indeksi değerlendirmesine göre %8.5'i zayıf, %77.6'sı normal, %12.1'i kilolu, %1.2'si obez grubundadır. Öğrencilerin %21.2'si düşük düzeyde fiziksel aktivite, %64.2'si orta düzeyde fiziksel aktivite, %14.5'i ise yüksek düzeyde fiziksel aktivite yaptıkları görülmektedir.

Veri Toplama Aracı

Araştırmada veri toplama araçları olarak, Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (Kısa), Kontrol Odağı Ölçeği ve kişisel bilgi formu kullanılmıştır.

Kişisel bilgi formu, araştırmacı tarafından, katılımcıların cinsiyet, yaş, boy, kilo, kardeş sayısı, akademik başarı ve aile gelir durumu ile ilgili verileri toplamak amacıyla oluşturulmuş bir formdur.

Vücut kitle indeksi (VKİ) boy ve kilodan formülle hesaplandı.

$$VKİ = \text{Vücut ağırlığı (kg)} / \text{boy}^2 (\text{m}^2)$$

Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (UFAA)

Craig ve ark. tarafından 15-65 yaş aralığındaki bireylerin fiziksel aktivite düzeylerini belirlemek amacıyla geliştirilmiştir (Craig et al., 2003). Öztürk tarafından UFAA'nın Türkiye'de geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır (Öztürk, 2005). Anket son yedi gün içinde oturma, yürüme, orta düzeyde aktiviteler ve şiddetli aktivitelerde harcanan zaman hakkında yedi sorudan oluşmaktadır. Anketin toplam skorunun hesaplanması, yürüme, orta düzeyde şiddetli aktivite ve şiddetli aktivitenin süre (dakikalar) ve frekans (günler) toplamını içermektedir. Oturma puanı (sedanter davranış düzeyi) ise ayrı olarak hesaplanmaktadır. Bütün aktivitelerin değerlendirilmesinde her bir aktivitenin tek seferde en az 10 dakika yapıyor olması ölçüt alınmaktadır (Savcı, Öztürk, & Arıkan, 2006). Fiziksel aktivitenin toplam sonucuna göre öğrencilerin fiziksel aktivite düzeyi yüksek, orta ve düşük olarak sınıflandırılır. Fiziksel aktivite skoru (MET-dk/hafta) 3000'den büyük ise yüksek düzey, 3000-600 arasında ise orta düzey, 600'den küçükse düşük düzey olarak kabul edilir (Kadioğlu, Uncu, Nazik, & Sönmez, 2015).

Kontrol Odağı Ölçeği

Üniversite öğrencileri örnekleminde geliştirilmiş bir ölçektir. Ölçek maddeleri beş dereceli Likert formatındadır. Ölçek "1=hiç uygun değil, 5=tamamen uygun" şeklinde cevaplanmaktadır. Puanların yükselmesi dış kontrol odağı inancının artması anlamına gelmektedir. Madde-toplam korelasyonları ve uç

grupların karşılaştırılmasına dayanan madde analizi sonucunda belirlenen 47 maddeden oluşturulan son form olan Kontrol Odağı Ölçeği (KOÖ), madde analizi, pearson korelasyon ve faktör analizi teknikleriyle elde edilen sonuçlar, KOÖ'nin tüm güvenirlik ve geçerlik göstergelerinin yüksek olduğu ortaya konmuştur. Ölçeğin Cronbach alpha iç tutarlık katsayısı 47 madde için .91 olarak hesaplanmıştır (Dağ, 2002). Bu çalışmada ölçeğin iç tutarlılık katsayısı .73 olarak hesaplanmıştır.

Verilerin Çözümlemesi

Verilerin analizinde SPSS 22 paket programı ile frekans, yüzde, aritmetik ortalama, standart sapma testleri kullanılmıştır. Dağılımın normal olduğu durumlarda t testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmış, normal olmadığı durumlarda Kruskal Wallis ve Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Yapılan istatistiksel analizlerde anlamlılık düzeyi .05 alınmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde öğrencilerin kontrol odağı düzeylerinin cinsiyet, aile gelir durumu, vücut kitle indeksi, kardeş sayısı, fiziksel aktivite düzeyi ve akademik başarı değişkenlerine göre farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 2. Üniversite Öğrencilerinin Kontrol Odağı Ölçeği Puanlarının Cinsiyete Göre Karşılaştırılması

Gruplar	N	$\bar{X}$	S	sd	t	P
Kız	118	126.39	15.21	152	-.275	.784
Erkek	36	125.64	14.08			

Tablo 2. incelendiğinde araştırmaya katılan öğrencilerin Kontrol Odağı Ölçeğinden almış oldukları puanlardaki farkın anlamlı olup olmadığını tespit etmek üzere yapılan bağımsız örneklemeler için t testi sonucunda, kız öğrencilerin puanları ortalaması ile ($\bar{X}_{Kız} = 126.39$), erkek öğrencilerin puanları ortalaması ($\bar{X}_{Erkek} = 125.64$) arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır [$t_{(152)} = -.275$, $p=0.784$, $p>0.05$].

Tablo 3. Üniversite Öğrencilerinin Kontrol Odağı Ölçeği Puanlarının Aile Gelir Durumuna Göre Karşılaştırılması

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark*
Gruplar arası	1370,865	2	685,432	3,489	.033	1-3
Gruplar içi	29666,200	151	196,465			
Toplam	31037,065	153				

* 1=0-1603 TL, 2=1604-2500TL, 3=2500TL üzeri

Tablo 3. incelendiğinde farklı ekonomik gelir durumuna sahip öğrenci grubunda, kontrol odağı puanları arasında farklılık olup olmadığını tespit etmek için kontrol odağı puanlarının ortalamaları bağımsız örneklemeler için tek yönlü varyans analizi(ANOVA) ile karşılaştırılmış, test neticesinde aile gelir durumu; 0-1603 TL olan öğrencilerin ortalaması ($\bar{X}_1 = 128,87$), 1604-2500 TL olan öğrencilerin ortalaması ($\bar{X}_2 = 125,27$), 2500 TL üzeri olan öğrencilerin ortalamasının ($\bar{X}_3 = 120,86$), en az ikisi arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. [$F_{(2-151)}=3.489$, $p<0.05$]. Test neticesinde hesaplanan etki büyüklüğü ($\eta^2 = 0.04$) bulunmuş ve bu doğrultuda çıkan farkın düşük düzeyde olduğu görülmektedir. Çoklu karşılaştırma için Tukey testi yapılmış, test neticesinde anlamlı farkın 0-1603 TL arası gelir ile 2500 TL üzeri gelire sahip olan öğrencilerin puanları arasında olduğu görülmüştür.

Tablo 4. Üniversite Öğrencilerinin Kontrol Odağı Ölçeği Puanlarının Vücut Kitle İndekslerine (VKİ) Göre Karşılaştırılması

Değişken	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	sd	χ^2	p
Kontrol Odağı Puanı	Zayıf	14	58,43	3	3.47	.325
	Normal	120	78,36			
	Kilolu	18	84,28			
	Obez	2	98,50			

Tablo 4. incelendiğinde araştırmaya katılan öğrencilerin kontrol odağı ölçeğinden almış oldukları puanları vücut kitle indekslerine bağlı olarak Kruskal Wallis testi ile incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre vücut kitle indeks kategorisinde zayıf öğrencilerinin puanları sıra ortalaması 58.43; normal öğrencilerin puanları sıra ortalaması 78.36; kilolu öğrencilerin puanları sıra ortalaması 84.28; obez öğrencilerin puanları sıra ortalaması 98.50'dir. Gruplar arasında anlamlı farklılık gözlenmemiştir [$\chi^2_{(3)} = 3.47$, $p = .325$, $p > 0.05$].

Tablo 5. Üniversite Öğrencilerinin Kontrol Odağı Ölçeği Puanlarının Kardeş Sayısı Değişkenine Göre Karşılaştırılması

Değişken	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	sd	χ^2	p
Kontrol Odağı Puanı	Tek çocuk	3	72.17	2	.575	.750
	1-3 arası kardeş	72	75.34			
	3 üzeri kardeş	80	80,61			

Tablo 5. incelendiğinde araştırmaya katılan öğrencilerin kontrol odağı ölçeğinden almış oldukları puanları kardeş sayısı değişkenine bağlı olarak Kruskal Wallis testi ile incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre tek çocuk olan öğrencilerin puanları sıra ortalaması 72.17; 1-3 arası kardeşe sahip öğrencilerin puanları sıra ortalaması 75.34; 3 üzeri kardeşe sahip öğrencilerin puanları sıra ortalaması 80.61'dir. Gruplar arasında anlamlı farklılık gözlenmemiştir [$\chi^2_{(2)} = .575$, $p = .750$, $p > 0.05$].

Tablo 6. Üniversite Öğrencilerinin Kontrol Odağı Ölçeği Puanlarının İPAQ Değişkenine Göre Karşılaştırılması

Değişken	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	sd	χ^2	p	Anlamlı Farklılık*
Kontrol Odağı Puanı	Düşük Düzey F.A.	32	94.02				
	Orta Düzey F.A.	99	71.76	2	6.218	.045	1-2
	Yüksek Düzey F.A.	24	82.38				

* 1= Düşük Düzey F.A., 2=Orta Düzey F.A., 3= Yüksek Düzey F.A.

Tablo 6. incelendiğinde araştırmaya katılan öğrencilerin kontrol odağı ölçeğinden almış oldukları puanları fiziksel aktivite değişkenine bağlı olarak Kruskal Wallis testi ile incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre düşük düzey fiziksel aktiviteye sahip öğrencilerin puanları sıra ortalaması 94.02; orta düzey fiziksel aktiviteye sahip öğrencilerinin puanları sıra ortalaması 71.76; yüksek düzey fiziksel aktiviteye sahip öğrencilerinin puanları sıra ortalaması 82.38'dir. Gruplar arasında anlamlı farklılık gözlenmiştir [$\chi^2_{(2)} = 6.218$, $p = .045$, $p < 0.05$]. Mann-Whitney U testi ile yapılan çoklu karşılaştırmalar sonucunda bu farkın düşük düzey fiziksel aktivite yapan öğrencilerle orta düzey fiziksel aktivite yapan öğrenciler arasında olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda orta düzey fiziksel aktivite yapan öğrenciler düşük düzey fiziksel aktivite yapan öğrencilere göre anlamlı şekilde daha fazla iç kontrole sahip oldukları söylenebilir.

Tablo 7. Üniversite Öğrencilerinin Kontrol Odağı Ölçeği Puanlarının Akademik Başarı Değişkenine Göre Karşılaştırılması

Değişken	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	sd	χ^2	p	Anlamlı Farklılık*
Kontrol Odağı Puanı	0- 2.49 arası	36	90,68	2	6.616	.037	1-2 1-3
	2.5- 3 arası	91	72,57				
	3 üzeri	23	63,35				

* 1= 0-2.49 arası, 2=2.5- 3 arası, 3= 3 üzeri

Tablo 7. incelendiğinde araştırmaya katılan öğrencilerin kontrol odağı ölçeğinden almış oldukları puanları akademik başarı değişkenine bağlı olarak Kruskal Wallis testi ile incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre 0-2.49 arası ortalamaya sahip öğrencilerin puanları sıra ortalaması 90.68; 2.5- 3 arası akademik ortalamaya sahip öğrencilerinin puanları sıra ortalaması 72.57; 3 üzeri akademik ortalamaya sahip öğrencilerinin puanları sıra ortalaması 63.35'tir. Gruplar arasında anlamlı farklılık gözlenmiştir [$\chi^2_{(2)} = 6.616$, $p = .037$, $p < 0.05$]. Mann-Whitney U testi ile yapılan çoklu karşılaştırmalar sonucunda bu farkın 0-2.49 arası akademik ortalama ile 2.5- 3 arası akademik ortalamaya ve 0-2.49 arası akademik ortalama ile 3 üzeri akademik ortalamaya sahip öğrenciler arasında olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda diğerlerinden daha yüksek akademik ortalamaya sahip öğrencilerin daha fazla iç kontrole sahip oldukları söylenebilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma sonucunda kız ve erkek öğrencilerin kontrol odağı puanları ortalaması arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Öğrencilerin kontrol odağı ölçeği puanları ve gelir durumları ile karşılaştırılmış ve aile gelir durumu; 0-1603 TL arası gelir ile 2500 TL üzeri gelire sahip olan öğrencilerin puanları arasında olduğu görülmüştür. Düşük düzey fiziksel aktivite yapan öğrencilerle orta düzey fiziksel aktivite yapan öğrenciler arasında kontrol odağı ölçek puanları anlamlı olarak farklılaşmaktadır. Kontrol odağına ilişkin yapılan araştırmalarda iç kontrol odağına sahip kişilerin dışsallara göre stres yaratan durumlarla daha etkili başa çıkabildikleri yeni amaçlar geliştirmede daha iyi oldukları ve durumlara daha fazla odaklanabildikleri sosyal entegrasyonlarının yüksek olduğu belirlenmiştir (Cenkseven & Akbaş, 2016). Öğrencilerin vücut kitle indeks düzeyleri ve kardeş sayısı ile kontrol odağı arasında anlamlı fark olmadığı ortaya konmuştur. Akademik başarı ile kontrol odağı arasında anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Üniversite öğrencilerinde akademik başarıdan algılanan hoşnutsuzluk öznel iyi olmanın en önemli değişkenidir ve iç kontrol odağının öznel iyi olmanın önemli bir etkeni olduğunu belirlenmiştir (Cenkseven & Akbaş, 2016; Cooper, Okamura, & McNeil, 1995).

İç kontrolü yüksek öğrencilerin akademik başarılarının daha yüksek olduğu ve yeterli düzeyde fiziksel aktivite yaptıkları bulgusuna ulaşılmıştır. Bu bilgi ışığında öğrencilerin daha yüksek düzeyde iç kontrole sahip olabilmeleri için okul psikolojik danışmanları bu konuda bireysel rehberlik, grup rehberliği ve psiko-eğitsel çalışmalar yürütebilirler. Ayrıca velilere iç denetimi yüksek bireyler yetiştirmelerine yönelik seminer verebilirler.

KAYNAKLAR

- Atıcı, A. R. (2018). *Üniversite öğrencilerinin fiziksel aktivite seviyeleri ile motorik ve antropometrik özellikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Bitsika, V., Sharpley, C. F., & Rubenstein, V. (2010). What stresses university students: An interview investigation of the demands of tertiary studies. *Journal of Psychologists and Counsellors in Schools*, 20(1), 41-54.
- Cenkseven, F., & Akbaş, T. (2016). Üniversite öğrencilerinde öznel ve psikolojik iyi olmanın yordayıcılarının incelenmesi. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 3(27).

- Cooper, H., Okamura, L., & McNeil, P. (1995). Situation and personality correlates of psychological well-being: Social activity and personal control. *Journal of Research in Personality*, 29(4), 395-417.
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., . . . Sallis, J. F. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine & science in sports & exercise*, 35(8), 1381-1395.
- Dağ, İ. (2002). Kontrol odağı ölçeği (KOÖ): Ölçek geliştirme, güvenirlik ve geçerlik çalışması. *Türk Psikoloji Dergisi*, 17(49), 77-90.
- Gezgiç, G. (2016). Üniversite öğrencilerinin serbest zaman aktivitesine katılmalarının depresyon düzeylerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi. *Muğla Sıtkı Kocman Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rekreasyon Anabilim Dalı*.
- Kadioğlu, B. U., Uncu, F., Nazik, F., & Sönmez, M. (2015). İki Farklı Üniversitede Eğitim Gören Üniversite Öğrencilerinin Kilofobi Ve Fiziksel Aktivite Düzeyleri. *Adıyaman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1(2), 77-86.
- Karaca, A., & Turnogöl, H. H. (2007). Çalışan bireylerde üç farklı fiziksel aktivite anketinin güvenirliği ve geçerliği. *Spor Bilimleri Dergisi*, 18(2), 68-84.
- Karasar, N. (2014). Bilimsel Araştırma Yöntemi, Ankara: Nobel Yayın, 26. Kırşehirli, M. (2011). Zihinsel engelli çocuklara özbakım becerilerinin şarkı yoluyla öğretilmesi. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu*.
- Khumalo, T., & Plattner, I. E. (2019). The relationship between locus of control and depression: A cross-sectional survey with university students in Botswana. *South African Journal of Psychiatry*, 25(1).
- Kıraç, D., Kaspar, E. Ç., Avcılar, T., Kasımay Çakır, Ö., Ulucan, K., Kurtel, H., . . . Güney, A. İ. (2015). Obeziteyle ilişkili beslenme alışkanlıklarının araştırılmasında yeni bir yöntem “Üç faktörlü beslenme anketi”.
- Öztürk, M. (2005). Üniversitede eğitim-öğretim gören öğrencilerde uluslararası fiziksel aktivite anketinin geçerliliği ve güvenirliği ve fiziksel aktivite düzeylerinin belirlenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara: *Hacettepe Üniversitesi*.
- Rotter, J. B. (1966). Generalized expectancies for internal versus external control of reinforcement. *Psychological monographs: General and applied*, 80(1), 1.
- Savcı, F. D. S., Öztürk, U. F. M., & Arıkan, F. D. H. (2006). Üniversite öğrencilerinin fiziksel aktivite düzeyleri. *Türk Kardiyol Dern Arfl*, 34(3), 166-172.
- Seligman, M. E. (1975). *Helplessness: On depression, development, and death. A series of books in psychology*: New York, NY: WH Freeman/Times Books/Henry Holt & Co.
- Şahin, N. H., Basım, H. N., & Çetin, F. (2009). Kişilerarası Çatışma Çözme Yaklaşımlarında Kendilik Algısı ve Kontrol Odağı. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 20(2).

KARDİYOVASKÜLER ENDURANS İLE SAĞLIKLA İLİŞKİLİ DİĞER FİZİKSEL UYGUNLUK PARAMETRELERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

Öğr. Gör. Mesut ARSLAN, Gümüşhane Üniversitesi - Fizyoterapi Programı, fzt.mesutarслан@gmail.com

Öğr. Gör. Cengiz TAŞKAYA, Gümüşhane Üniversitesi - Fizyoterapi Programı, cngztsky@hotmail.com

GİRİŞ

Fiziksel uygunluk, vücudun verimli ve etkili bir şekilde fonksiyonlarını yerine getirme yeteneğidir (Güzel Atalay, 2017). Harrison Clark'a göre yorulmadan, uyanık ve istekli bir şekilde günlük işleri yapabilmek kabiliyeti ve boş zamanları değerlendirmedeki ve ansızın çıkabilecek olaylardaki ortaya konan enerji şeklinde açıklanmıştır. Fiziksel uygunluk sağlıkla ilgili ve performansla ilgili fiziksel uygunluk parametreleri olarak iki ana başlık olarak incelenir. Sağlıkla ilgili fiziksel uygunluk parametreleri; kardiorespiratuar uygunluk, kassal endurans, kuvvet, esneklik ve vücut kompozisyonları olarak tanımlanır (Ergun & Baltacı, 2015).

Fiziksel uygunluk parametrelerinin en önemli bileşeni kardiorespiratuar uygunluktur. Kardiorespiratuar uygunluk, dolaşım ve solunum sistemlerinin egzersiz ve iş karşısında uyum sağlayabilme yeteneği, aynı zamanda sağlığın önemli bir göstergesidir (Ergun & Baltacı, 2015). Fiziksel inaktivite ve düşük kardiyovasküler uygunluk önemli kardiyovasküler, metabolik ve mortalite risk faktörüdür; Çalışmalarda kardiyovasküler uygunluğun bu risk faktörlerini azaltmada fiziksel aktiviteden daha büyük etkiye sahip olduğu belirtilmektedir. Yaş, sigara içme, aile öyküsünde erken koroner kalp hastalığı, diyabet, hiperlipidemi ve hipertansiyon gibi geleneksel kardiyovasküler risk faktörlerinden bağımsız olarak, kardiyovasküler uygunluk düzeyi düşük olan kişiler ölüm riskinde 2-3 kat artış gösterir. Artan mortalite riski ayrıca düşük kas kuvveti ile ilişkilidir (Hunter, Gordon, Lythgo, Bird, & Benson, 2018). Bu risk faktörlerine ve aktif yaşam tarzının fiziksel ve psikolojik yararlarına rağmen; yüksek gelirli ülkelerde erkeklerin %41'i ve kadınların %48'i aerobik fiziksel aktivite hedeflerini karşılamakta başarısız olmaktadır (Bennie et al., 2016). Artan kronik hastalık yükünü yönetmenin önemli maliyetleri göz önüne alındığında; fiziksel aktivite, kardiyovasküler uygunluk ve kas kuvveti gibi değiştirilebilir risk faktörlerini iyileştirmek büyük önem arz etmektedir (Hunter et al., 2018).

Biz de bu çalışmada sağlıklı bireylerde kardiyovasküler uygunluk düzeyini ve sağlıkla ilişkili diğer fiziksel uygunluk parametrelerini inceledik. Ayrıca kardiyovasküler uygunluk ile diğer fiziksel uygunluk parametreleri arasında ne düzeyde bir ilişki olduğunu araştırmak amacıyla bu çalışmayı planladık.

YÖNTEM

Bu araştırma, sağlık hizmetleri meslek yüksekokulunda öğrenim gören öğrencilerin kardiyovasküler endurans ve diğer sağlıkla ilgili fiziksel uygunluk parametreleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırma; 2018-2019 yılında Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulunda fizyoterapi programında öğrenim gören ve araştırmaya gönüllü olarak katılan 40 öğrenci (20 kız, 20 erkek) ile yürütülmüştür. Çalışmaya başladıktan sonra devam etmek istemeyen öğrenciler çalışma dışı tutulmuştur.

Değerlendirme

Çalışmaya katılacak olan gönüllülere Demografik bilgiler, Kardiyovasküler endurans, VKİ, Bel/Kalça oranı, Kassal endurans, Kas gücü ve Esneklik değerlendirmelerinden oluşan bir değerlendirme formu ile veriler toplandı. Kardiyovasküler endurans için, 2 km yürüme test; kassal endurans için prone-side ve sorensen test; kas gücü için dikey sıçrama testi; esneklik için otur-uzan testi kullanıldı.

Vücut ağırlığının (kg), boy uzunluğunun (metre) karesine bölünmesi ile Vücut Kütle İndeksi (VKİ) hesaplanmıştır. Dünya Sağlık Örgütü obezite sınıflamasına göre VKİ değeri 18,5 kg/m²'nin altında olanlar zayıf, 18,5–24,9 kg/m² arasında olanlar normal, 25 kg/m²'nin üzerinde olanlar fazla kilolu ya da şişman olarak değerlendirilmiştir (Kadıoğlu, Uncu, Nazik, & Sönmez, 2015).

2 km Yürüme Testi

Testin yapılacağı alan önceden belirlendi. Kişiden bu mesafeyi tempolu bir şekilde yürümesi istendi ve süresi kaydedildi. Test öncesi ve sonrasında nabız, tansiyon ve solunum frekansı ölçümleri de yapıldı (Oja, Laukkanen, Pasanen, Tyry, & Vuori, 1991).

Prone Plank Test

Core bölge kaslarının enduransını ölçmek için kullanılan, geçerlilik ve güvenilirliği olan bir testtir. Katılımcının yüzüstü yatması ve dirsekleri ile ayak parmakları üzerine yükselmeleri istenirken vücudu düz bir hatta tutması istenir. Toplam süre kaydedilir. Katılımcının gövdesini düşürmesi yada kaldırması durumunda süre durduruldu (Carneiro, Moraes, & Terra, 2016).

Side Plunk Test

Lateral gövde fleksör kaslarının enduransını değerlendirir. Katılımcının dirsek üzerinde bacaklar tam ekstansiyonda olacak şekilde yan yatması istenir. Alt ekstremiteleri, kalça ve sırt aynı hizada olacak şekilde kaldırması ve bu pozisyonu koruması istenir. Toplam süre kaydedilir. Katılımcının kalçasını düşürmesi durumunda süre durduruldu. Ölçümler sağ ve sol olmak üzere her iki tarafta tekrar edildi (Güzel Atalay, 2017).

Sorensen Test

Katılımcının gövdesi An-terior Superior Iliac Spine (ASIS) seviyesinden yukarısı masadan sarkacak şekilde yüzüstü yatar. Uyluk ve bacaklar bantlar kullanılarak stabilize edilir. Daha sonra ellerini çapraz olacak şekilde omuzlara yerleştirir ve gövdesi masa ile aynı seviyede olacak şekilde kaldırması istenir. Bu pozisyonu mümkün olduğunca uzun süre tutması istenir ve toplam süre kaydedilir (Selvaganapathy, Rajappan, & Balachanthran, 2017).

Dikey Sıçrama Testi

Bu ölçümde kişinin ayakta uzanabildiği yükseklik ile sıçrayarak ulaşabildiği nokta arasındaki mesafe metre cinsinden ölçüldü. Test 3 kez tekrar edilip en iyi skor alınır (Ergun & Baltacı, 2015).

Otur Uzan Testi

Bireyden oturması ve 26 cm işaretli fleksometreye karşı ayak tabanlarını düz bir şekilde dayaması istenir. Birey gidebildiği kadar uzağa her iki eliyle yavaşça uzanmaya çalışır. Bu pozisyonunda 2 sn tutması istenir. İki denemenin en iyisi alınır (Güzel Atalay, 2017).

İstatistiksel Analiz

Araştırmada elde edilen veriler SPSS(Statistical Package for Social Sciences) 22.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, medyan, en düşük, en yüksek, frekans ve oran değerleri kullanılmıştır. Normal dağılım gösteren verilerin analizinde Pearson, verilerin normal dağılmadığı durumlarda ise Spearman Korelasyon testi kullanılmıştır. Yapılan tüm değerlendirmelerde istatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edilir.

BULGULAR

Araştırma sonucunda araştırmaya katılan öğrencilerin 2 km yürüme testi ile prone endurans ve sağ-sol side endurans testleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0,05$). Kassal enduransı iyi olan öğrencilerin, 2 km yürüme testini daha kısa sürede tamamlamıştır. Ayrıca öğrencilerin kardiyovasküler endurans ile bel-kalça oranı arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0,05$). Bel-kalça oranı yüksek olan öğrenciler, 2 km yürüme testini daha kısa sürede tamamlamıştır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin kardiyovasküler endurans ile bel/kalça oranı ve kassal endurans arasındaki ilişkinin incelenmesi

	Bel/ Kalça	Kassal Endurans			
		Prone	Side Sağ	Side Sol	Sorenson
Kardiyovasküler Endurans	R= -.393	*R=,376	*R=,378	**R=,394	**R=,126
(2 km yürüme testi)	P=0,006	P=0,008	P=0,008	P=0,006	P=0,218

*Spearman **Pearson

Öğrencilerin kardiyovasküler endurans ile kas gücü arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0,05$). Dikey sıçrama testlerinde daha başarılı olan öğrenciler, 2 km yürüme testini daha kısa sürede tamamlamıştır. Öğrencilerin kardiyovasküler endurans ile otur-uzan esneklik testi arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0,05$). Esnekliği iyi olan öğrenciler, 2 km yürüme testini daha uzun sürede tamamlamıştır. Öğrencilerin kardiyovasküler endurans ile sigara içme durumu arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0,05$). Sigara içenler, 2 km yürüme testini daha kısa sürede tamamlamıştır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin kardiyovasküler endurans ile kas gücü, esneklik ve sigara arasındaki ilişkinin incelenmesi

	Kas Gücü (Dikey Sıçrama)			Esneklik	Sigara
	Sağ Ayak	Sol Ayak	Çift Ayak		
Kardiyovasküler Endurans	**R= -.343	**R= -.351	**R= -.406	**R= ,384	*R=,346
(2 km yürüme testi)	P=0,015	P=0,013	P=0,005	P=0,018	P=0,014

*Spearman **Pearson

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma kapsamında öğrencilerin fiziksel uygunluk parametrelerinin en önemli bileşeni olan kardiyorespiratuar uygunluk ile sağlıkla ilgili diğer fiziksel uygunluk parametreleri arasındaki ilişki incelenmiştir.

Araştırma sonucunda öğrencilerin kardiyovasküler enduransı ile kassal enduransları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Kassal enduransı iyi olan öğrencilerin, kardiyovasküler performansları daha iyi bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin kardiyovasküler endurans ile bel-kalça oranı ve sigara içme durumları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bel-kalça oranı yüksek ve sigara içen öğrencilerin kardiyovasküler enduransları daha iyi bulunmuştur. Kardiyorespiratuar uygunluk, bel-kalça oranı ve sigara dışında; bireylerin fiziksel aktiviteleri, genetik yapı, vücut kompozisyonu ve yaş gibi faktörlerden etkilenmektedir (Aslan, Livanelioğlu, & Aslan, 2007). Öğrencilerin kardiyovasküler endurans ile kas gücü arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Kardiyovasküler enduransı iyi olan öğrencilerin kas gücü daha iyi bulunmuştur. Öğrencilerin kardiyovasküler endurans ile esneklik düzeyleri arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Esnekliği iyi olan öğrencilerin kardiyovasküler enduransları daha iyi bulunmuştur.

Sonuç olarak kardiyovasküler endurans ile sağlıkla ilgili diğer fiziksel uygunluk parametreleri arasında bir ilişki olduğu ve kardiyovasküler endurans değerlendirilirken bu ilişkinin göz önünde bulundurulması gerektiğini düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

- Aslan, U. B., Livanelioğlu, A., & Aslan, Ş. (2007). Fiziksel aktivite düzeyinin üniversite öğrencilerinde iki farklı yöntemle değerlendirilmesi. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 18(1), 11-19.
- Bennie, J. A., Pedisic, Z., van Uffelen, J. G., Charity, M. J., Harvey, J. T., Banting, L. K., . . . Eime, R. M. (2016). Pumping iron in Australia: prevalence, trends and sociodemographic correlates of muscle strengthening activity participation from a national sample of 195,926 adults. *PloS one*, 11(4), e0153225.
- Carneiro, É., Moraes, G., & Terra, G. (2016). Effects of Isha Hatha Yoga on Core Stability and Standing Balance. *Advances in mind-body medicine*, 30(3), 4-10.
- Ergun, N., & Baltacı, G. (2015). *Spor yaralanmalarında fizyoterapi ve rehabilitasyon prensipleri*: Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu.
- Güzel Atalay, N., Kafa, N. (2017). Sporcu Sağlığı. *hipokrat kitabevi*.
- Hunter, J. R., Gordon, B. A., Lythgo, N., Bird, S. R., & Benson, A. C. (2018). Exercise at an onsite facility with or without direct exercise supervision improves health-related physical fitness and exercise participation: An 8-week randomised controlled trial with 15-month follow-up. *Health Promotion Journal of Australia*, 29(1), 84-92.
- Kadioğlu, B. U., Uncu, F., Nazik, F., & Sönmez, M. (2015). İki farklı üniversitede eğitim gören üniversite öğrencilerinin kilofobi ve fiziksel aktivite düzeyleri. *Adıyaman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1(2), 77-86.
- Oja, P., Laukkanen, R., Pasanen, M., Tyry, T., & Vuori, I. (1991). A 2-km walking test for assessing the cardiorespiratory fitness of healthy adults. *International journal of sports medicine*, 12(04), 356-362.

Selvaganapathy, K., Rajappan, R., & Balachanthran, C. M. (2017). THE RELATIONSHIP BETWEEN TRUNK MUSCLES ENDURANCE AND NORMAL BMI AMONG UNIVERSITY STUDENTS WITH SEDENTARY LIFESTYLE. *International Journal of Physiotherapy*, 4(6), 358-362.

ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNDE SAĞLIKLA İLİŞKİLİ FİZİKSEL UYGUNLUK PARAMETRELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Öğr. Gör. Cengiz TAŞKAYA, Gümüşhane Üniversitesi - Fizyoterapi Programı, cngztsky@hotmail.com

Öğr. Gör. Mesut ARSLAN, Gümüşhane Üniversitesi - Fizyoterapi Programı, fzt.mesutarслан@gmail.com

GİRİŞ

Gelişmiş dünyanın en tehlikeli hastalıklardan birisi hareketsiz yaşamdır. Günlük yaşamda makineler ile işlerin yapılabilmesi, evlerde çoğalan aletlerle işlerin kolaylaşmış, kolaylaşan ulaşım, bir çok işin internet ile yapılabilmesiyle bilgisayar kullanımı yaygınlaşmış, fiziksel inaktiviteyi artırmış ve sedanter yaşama neden olmuştur. Ciddi birçok sağlık problemlerin nedeni Sedanter yaşam tarzıdır (Kurt, Hazar, İbiş, Albay, & Kurt, 2010). Özellikle ileri yaşlarda görülen tansiyon hastalıkları, obezite, güçsüzlük, postural bozukluklar, diyabet ve koroner arter hastalıkları risklerinin artması, solunum kapasitesinin azalması, abdominal bölge kaslarının zayıflaması ile boşaltım ve sindirim güçlükleri meydana gelmektedir. Tüm vücut kaslarında meydana gelen güçsüzlük, esnekliğin azalması, dayanıksızlık gibi temel motor kayıplar ve sakatlanmanın kolaylaşması, kemik mineral yoğunluğunun azalması romatizmal hastalıklar ve fonksiyon kaybı oluşmaktadır. Kan şekeri ve kolesterol düzeylerinde artma, metabolizmanın yavaşlaması nedeniyle görülen şişmanlık ve şekilsizlik yanında, şişmanlığın neden olduğu ruhsal ve bedensel sorunlar uzun süreli hareketsiz yaşamın organizmada meydana gelen olumsuz etkileridir (Biçer, Peker, & Savucu, 2005).

Fiziksel aktiviteyi ölçmek ve değerlendirmek için çeşitli anketler kullanılmaktadır (Telama, 2009). Bir anket fiziksel aktiviteyi kolayca değerlendirebilir ve düşük maliyetli bir değere sahiptir (Sasayama & Adachi, 2019). Ancak Chinapaw ve ark. fiziksel aktivite anketlerinin güvenilirliğinin düşük olduğunu bildirmiştir (Paw, Mokkink, van Poppel, van Mechelen, & Terwee, 2010). Bu nedenle, nesnel yöntemleri kullanarak fiziksel aktivite izlemesini incelemek daha önemli görünmektedir (Sasayama & Adachi, 2019).

Günlük fiziksel aktivite ve / veya fiziksel egzersizin performansında rol oynayan çoğu vücut fonksiyonunun (iskelet, kardiyorespiratuvar, hematokirkülatör, psikhoneurolojik ve endokrin-metabolik) bütünleşik bir ölçümü olarak fiziksel uygunluk düşünülebilir. Bu nedenle, fiziksel uygunluk günümüzde en önemli sağlık belirteçlerinden biri olarak kabul edilir ve test edildiğinde, tüm bu sistemlerin işlevsel durumu gerçekten kontrol edilmiş olur (Ortega, Ruiz, Castillo, & Sjörström, 2008).

Toplumsal her kesiminde söz edilen fiziksel uygunluğun tanımı güç olmaktadır. Kısaca kişinin çalışma kapasitesi diyebiliriz. Fiziksel uygunluk bireyin koordinasyonu, gücü, dayanıklılığı, çabukluğu, esnekliği gibi unsurlara ve bu unsurların beraber çalışmasına bağlıdır. (Saygin, Polat, & Karacabey, 2005). Bir başka ifadeyle tanımlamak gerekirse fiziksel uygunluk fiziksel aktiviteleri başarılı bir şekilde yapma yeteneğidir (Gutin, Manos, & Strong, 1992). Harrison Clark'a göre yorulmadan, uyanık ve istekli bir şekilde günlük işleri yapabilme kabiliyeti ve boş zamanları değerlendirmedeki ve ansızın çıkabilecek olaylardaki ortaya konan enerji şeklinde açıklanmıştır (Ergun & Baltacı, 2015).

Fiziksel uygunluk sağlıkla ve beceri ile ilişkili öğeleri kapsamaktadır. Sağlıkla ilgili fiziksel uygunluk bileşenleri kardiyovasküler dayanıklılık, kassal kuvvet ve dayanıklılık, vücut kompozisyonu ve esneklik, performansla ilişkili fiziksel uygunluk bileşenleri de bunlara ilaveten çeviklik, güç, hız ve denge bileşenleridir (Sayın, 2014).

İnsan vücudu bir bütündür ve onu oluşturan farklı elementler arasında bir uyum vardır. Bu unsurlar arasında meydana gelen her hangi bir rahatsızlık vücudun diğer unsurlarını da etkiler (Köylü, 2007). Buna göre fiziksel aktiviteleri yapabilme yeteneğini ölçen fiziksel uygunluk parametreleri arasında bir ilişki olduğunu düşünmekteyiz. Bu bilgiler ışığında bu araştırma üniversitede eğitim görmekte olan öğrencilerin sağlıklı ilişkili fiziksel uygunluk parametrelerinden denge, kassal endurans, kas gücü ve esneklik arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

YÖNTEM

Bu araştırma, sağlık hizmetleri meslek yüksekokulunda öğrenim gören öğrencilerin denge, endurans, kas gücü ve esneklik parametreleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırma; 2018-2019 yılında Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulunda fizyoterapi programında öğrenim gören ve araştırmaya gönüllü olarak katılan 40 öğrenci (20 kız, 20 erkek) ile yürütülmüştür. Araştırmaya katılan öğrencilerin yaş ortalaması $18,28 \pm 1,154$ 'tür.

Veri Toplama Aracı

Çalışmaya katılacak olan gönüllülere araştırmacı tarafından oluşturulan Demografik bilgiler Formu oluşturulmuştur. Öğrencilerin sağlıklı ilişkili fiziksel uygunluk parametreleri dikkate alınarak kapasiteleri değerlendirildi. Denge için Standing Stork Test; kas gücü için dikey sıçrama testi; esneklik için otur uzan testi; kassal endurans için prone plank, side plank ve sorensen testi kullanılmıştır.

Standing Stork Test

Bacak, pelvik ve gövde kaslarının gücünü ve aynı zamanda dinamik dengeyi değerlendirir. Katılımcının elleri belinde olacak şekilde ayakta durur. Bir bacağına bükmesi ve test edilen taraftaki dizin medialinde tutması istenir. Daha sonra parmak ucuna kalkması ve dengesini kaybetmeden ayakta durması istenir. Toplam süre kaydedilir. Katılımcının elini belinden çekmesi, test edilmeyen ayağın diğer diz ile temasının kesilmesi ve test edilen taraf topuğun yerle teması durumunda süre durduruldu (Kumar, Prasad, Balakrishnan, Muthukumaraswamy, & Ganesan, 2016; Shams-Elden, 2017).

Dikey Sıçrama Testi

Bu ölçümde kişinin ayakta uzanabildiği yükseklik ile sıçrayarak ulaşabildiği nokta arasındaki mesafe metre cinsinden ölçüldü. Test 3 kez tekrar edilip en iyi skor alınır (Ergun & Baltacı, 2015).

Otur Uzan Testi

Bireyden oturması ve 26 cm işaretli fleksometreye karşı ayak tabanlarını düz bir şekilde dayaması istenir. Birey gidebildiği kadar uzağa her iki eliyle yavaşça uzanmaya çalışır. Bu pozisyonda 2 sn tutması istenir. İki denemenin en iyisi alınır (Güzel Atalay, 2017).

Prone Plank Test

Core bölge kaslarının enduransını ölçmek için kullanılan, geçerlilik ve güvenilirliği olan bir testtir. Katılımcının yüzüstü yatması ve dirsekleri ile ayak parmakları üzerine yükselmeleri istenirken vücudu düz bir hatta tutması istenir. Toplam süre kaydedilir. Katılımcının gövdesini düşürmesi yada kaldırması durumunda süre durduruldu (Kumar et al., 2016).

Side Plunk Test

Lateral gövde fleksör kaslarının enduransını değerlendirir. Katılımcının dirsek üzerinde bacaklar tam ekstansiyonda olacak şekilde yan yatması istenir. Alt ekstremiteleri, kalça ve sırt aynı hizada olacak şekilde kaldırması ve bu pozisyonu koruması istenir. Toplam süre kaydedilir. Katılımcının kalçasını düşürmesi

durumunda süre durduruldu. Ölçümler sağ ve sol olmak üzere her iki tarafta tekrar edildi (Güzel Atalay, 2017).

Sorenson test

Katılımcının gövdesi An-terior Superior Iliac Spine (ASIS) seviyesinden yukarısı masadan sarkacak şekilde yüzüstü yatar. Uyluk ve bacaklar bantlar kullanılarak stabilize edilir. Daha sonra ellerini çapraz olacak şekilde omuzlara yerleştirir ve gövdesi masa ile aynı seviyede olacak şekilde kaldırması istenir. Bu pozisyonu mümkün olduğunca uzun süre tutması istenir ve toplam süre kaydedilir (Selvaganapathy, Rajappan, & Balachanthran, 2017).

İstatistiksel Analiz

Araştırmada elde edilen veriler SPSS(Statistical Package for Social Sciences) 22.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, medyan, en düşük, en yüksek, frekans ve oran değerleri kullanılmıştır. Normal dağılım gösteren verilerin analizinde Pearson, verilerin normal dağılmadığı durumlarda ise Spearman Korelasyon testi kullanılmıştır. Yapılan tüm değerlendirmelerde istatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edilir.

BULGULAR

Bu bölümde öğrencilerin sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk parametrelerinden denge, endurans, kas gücü ve esneklik parametreleri arasında ilişki bulunup bulunmadığı yönelik bulgular yer verilmiştir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin kassal endurans ile kas gücü, denge ve esneklik arasındaki ilişki karşılaştırılması

		Kas Gücü (Dikey Sıçrama)			Denge		Esneklik
		Sağ ayak	Sol Ayak	Çift Ayak	Sağ Ayak	Sol Ayak	
Kassal Endurans	Prone	**R=346	**R=164	**R=359	*R= 302	*R=266	**R= -312
		P=0,014	P=0,156	P=0,011	P= 0,029	P= 0,048	P=0,022
	Side Sağ	**R=306	**R=126	**R=332	**R= 429	**R=567	*R=-168
		P=0,027	P=0,220	P=0,018	P=0,003	P=0,000	P=0,151
	Side Sol	**R=364	**R=154	**R=331	**R=458	**R=644	*R=-114
		P=0,011	P=0,172	P=0,018	P=0,001	P=0,000	P=0,242
	Sorenson	**R=0,041	**R=203	*R=0,021	**R=-092	**R= -036	*R=-0,020
		P=0,402	P=0,104	P=0,448	P=0,286	P=0,414	P=0,451

*Spearman **Pearson

Prone endurans ve Sağ-Sol Side endurans ile denge arasında pozitif yönde orta düzeyli anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0,05$). Prone endurans ve sağ-sol side endurans ile çift ayak ve sağ ayak dikey sıçrama arasında pozitif yönde düşük düzeyli anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0,05$). Prone endurans ve esneklik arasında esneklik yönde düşük düzeyli anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0,05$). Sorenson endurans testi ile

denge ve dikey sıçrama parametreleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($P>0,05$). Prone endurans ve sağ-sol side endurans ile sol ayak dikey sıçrama arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($P>0,05$).

Araştırmaya katılan öğrencilerin kas gücü ile denge ve esneklik arasındaki ilişki karşılaştırılması

Kas Gücü (Dikey Sıçrama)	Denge	
	Sağ Ayak	Sol Ayak
	*R=364 P=0,010	*R=230 P=0,77
	*R=389 P=0,07	*R=198 P=0,110
	Çift Ayak P=0,001	*R=357 P=0,012

*Spearman **Pearson

Sağ ayak dikey sıçrama ile sağ ayak denge arasında pozitif yönde düşük düzeyli anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0,05$). Çift ayak dikey sıçrama sağ ayak denge arasında orta düzeyli; sol ayak denge arasında düşük düzeyli anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0,05$). Sol ayak dikey sıçrama ile denge arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$).

Araştırmaya katılan öğrencilerin esneklik ile denge arasındaki ilişki karşılaştırılması

Denge	KasGücü (Dikey Sıçrama)				
	Sağ Ayak	Sol Ayak	Sağ Ayak	Sol Ayak	Çift Ayak
Esneklik	**R=-0,082 P=308	**R=-0,067 P=0,340	**R= -517 P=0,000	**R= -489 P=0,001	**R= -541 P=0,000

*Spearman **Pearson

Esneklik ile dikey sıçrama arasında negatif yönde orta düzeyli anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0,05$). Kas gücü iyi olan öğrencilerin esnekliği daha düşüktür. Esneklik ile denge arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma kapsamında öğrencilerin sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk parametrelerinden denge, kassal endurans, kas gücü ve esneklik parametreleri arasındaki ilişki incelenmiştir.

Araştırma sonucunda öğrencilerin kassal endurans değerlendirilmesinde kullanılan Prone endurans ve Sağ-Sol Side endurans testleri ile denge arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Kassal endurans iyi olan öğrencilerin denge sonuçları daha iyi bulunmuş. Öğrencilerin Kassal endurans değerlendirilmesinde kullanılan prone endurans ile esneklik arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Öğrencilerin esneklik ile dikey sıçrama kapasiteleri arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Kas gücü ve kassal endurans iyi olan öğrencilerin esneklikleri daha düşük olarak

bulunmuştur. Öğrencilerin sağ ayak dikey sıçrama ile sağ ayak denge arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Çift ayak dikey sıçrama sağ ve sol ayak denge arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Fiziksel uygunluk değerlendirilmelerinden dikey sıçrama ve denge üzerinde dominant ayaklarının etkisinin olduğunu düşünmekteyiz.

Araştırma sonucunda sağlıklı bireylerde sağlıklı ilişkili fiziksel uygunluk parametrelerinden kassal endurans, denge, kas gücü ve esneklik parametreleri arasında bir ilişki olduğu ve fiziksel uygunluk parametreleri değerlendirilirken bu ilişkinin göz önünde bulundurulması gerektiğini düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

- Biçer, Y., Peker, İ., & Savucu, Y. (2005). Kalp damar tıkanıklığı olan kadın hastalarda planlanmış düzenli yürüyüşün vücut kompozisyon değerleri üzerine etkisi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 19(4), 241-248.
- Ergun, N., & Baltacı, G. (2015). *Spor yaralanmalarında fizyoterapi ve rehabilitasyon prensipleri*: Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu.
- Gutin, B., Manos, T., & Strong, W. (1992). Defining health and fitness: First step toward establishing children's fitness standards. *Research Quarterly for exercise and Sport*, 63(2), 128-132.
- Güzel Atalay, N., Kafa, N. (2017). Sporcu Sağlığı. *hipokrat kitabevi*.
- Köylü, M. (2007). Ruh sağlığı ve din: Batı toplumu açısından bir değerlendirme. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 23(23), 65-92.
- Kumar, S., Prasad, S., Balakrishnan, B., Muthukumaraswamy, K., & Ganesan, M. (2016). Effects of Isha Hatha Yoga on Core Stability and Standing Balance. *Advances in mind-body medicine*, 30(2), 4-10.
- Kurt, S., Hazar, S., İbiş, S., Albay, B., & Kurt, Y. (2010). Orta yaş sedanter kadınlarda sekiz haftalık step-aerobik egzersizinin bazı fiziksel uygunluk parametrelerine etkilerinin değerlendirilmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(1), 665-674.
- Ortega, F., Ruiz, J., Castillo, M., & Sjöström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International journal of obesity*, 32(1), 1.
- Paw, M. C. A., Mokkink, L., van Poppel, M., van Mechelen, W., & Terwee, C. (2010). Physical activity questionnaires for youth: a systematic review of measurement properties. *Sports Medicine*, 40(7), 539-563.
- Sasayama, K., & Adachi, M. (2019). Tracking of objective physical activity and physical fitness in Japanese children. *BMC research notes*, 12(1), 252.
- Saygin, Ö., Polat, Y., & Karacabey, K. (2005). Çocuklarda hareket eğitiminin fiziksel uygunluk özelliklerine etkisi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Tıp Dergisi*, 19(3), 205-212.
- Sayın, N. (2014). *15-17 yaş grubu gençlerin fiziksel aktivite düzeyleri ile fiziksel uygunlukları arasındaki ilişki*. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Selvaganapathy, K., Rajappan, R., & Balachanthran, C. M. (2017). THE RELATIONSHIP BETWEEN TRUNK MUSCLES ENDURANCE AND NORMAL BMI AMONG UNIVERSITY STUDENTS WITH SEDENTARY LIFESTYLE. *International Journal of Physiotherapy*, 4(6), 358-362.
- Shams-Elden, M. (2017). EFFECT OF EDUCATIONAL PROGRAM BASED ON AI CHI EXERCISES ON BALANCE AND PERFORMANCE LEVEL OF CRAWL SWIMMING FOR COLLEGE STUDENTS. *Ovidius University Annals, Series Physical Education & Sport/Science, Movement & Health*, 17(2).
- Telama, R. (2009). Tracking of physical activity from childhood to adulthood: a review. *Obesity facts*, 2(3), 187-195.

ÇOCUK ONKOLOJİ KLİNİKLERİNDE EBEVEYN VE ÇOCUK EĞİTİMİNİN ÖNEMİ

Münevver ERKUL Akdeniz Üniversitesi Hastanesi munevvererkul@akdeniz.edu.tr

Emine EFE Akdeniz Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi eeefe@akdeniz.edu.tr

GİRİŞ

Kanser, hücrelerin kontrolsüz büyümesi ve anormal şekilde yayılımı ile karakterize olan hastalıklar grubunu tanımlamakta ve bütün dünyada, çocukluk çağı sağlık problemleri içinde önemli bir yer tutmaktadır (Erdemir ve Arslan, 2013).

Çocukluk çağı kanserleri tüm kanserler içerisinde %2 oranında görülmektedir. Dünya Sağlık Örgütü ve Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı'nın verilerine göre her yıl dünyada 15 yaşın altındaki kişilerde yaklaşık 215.000 vakaya, 15-19 yaş grubu içinde yaklaşık 85.000 vakaya rastlanılmakta olduğu belirtilmektedir (WHO, 2016). Çocukluk çağı kanserlerinin tedavilerindeki gelişmeler sağkalım oranını yaklaşık olarak % 80 arttırmış olmasına rağmen (Ward ve ark, 2014), kanser 5-14 yaş arası çocuklarda ölüm nedenleri arasında % 10 ile ikinci sırada yer almaktadır (Brown ve Hunger, 2016). Çocukluk çağı kanser insidansı artmasına rağmen, mortalite insidansı düşmektedir (Ward ve ark, 2014). Çocukluk çağı kanserlerinde, cerrahi, radyoterapi ve kemoterapideki gelişmeler sayesinde, kanser hastalığı günümüzde ölümcül hastalık olmaktan çıkıp kronik bir hastalık haline gelmiştir (Aşut, 2014).

Kemoterapi çocukluk çağında en sık kullanılan tedavi yöntemidir. Kemoterapi ilaçları bireyde rahatsız edici yan etkilere yol açabilmektedir (Wendy ve ark, 2012). Kemoterapinin amacı sağlıklı hücrelere zarar vermeden kanser hücrelerinin çoğalmasını durdurmak hatta oluşmuş olan kanser hücrelerini yok etmektir. Fakat beklenildiğinin aksine kemoterapi ilaçları kanser hücrelerinin yanı sıra sağlıklı hücrelere de zarar vererek hastada; stomatit, bulantı-kusma, alopesi, nötropeni, hipersensitivite, tümörlizis sendromu, hemorajik sistit, kaşeksi, nörotoksisite, kardiyotoksisite, yorgunluk gibi yan etkiler gösterebilmektedir (Çavuşoğlu ve Sağlam, 2015; Arslan ve ark, 2014; Wolfe ve ark, 2015).

Çocuklarda kanser tanındığında sadece hasta olan çocuk değil anne, baba ve varsa diğer kardeşler de bu durumdan etkilenmektedirler. Çocuğun hastalığa veya tedavinin yan etkilerine bağlı olarak gelişen tüm semptomlar tüm aile içinde çaresizlik yaratmaktadır (Nolbris ve Ahlström, 2014). Bu nedenle hasta ve aile üyeleri zor bir hastalıkla mücadele ederken hemşireye duyulan gereksinim de artmaktadır. Uygulanan tedavi nedeniyle oluşan komplikasyonların yönetiminde büyük öneme sahip olan hasta eğitiminde en büyük rol hemşirelere düşmektedir. Hasta eğitiminde önemli bir konumda olan hemşirenin hasta ve ailesine verilecek eğitimin planlanmasında, uygulanmasında ve ekip içi koordinasyonun sağlanmasında sorumlulukları bulunmaktadır (Branowicki ve ark, 2015).

Çocuk ve ebeveyn eğitimi "sağlığın sürdürülmesi veya yeniden kazanılması için gerekli becerileri, bilgiyi ve tutumları geliştirmek için tasarlanmış yapılandırılmış veya yapılandırılmamış bir dizi deneyim" dir. Hasta ve ebeveyn eğitimi, 1980'lerden beri pediatrik onkoloji hemşiresinin ana sorumluluğu olarak kabul edilmiştir ve pediatrik onkoloji hemşiresi için geçerli kapsam ve standartların önemli bir bileşenidir (Nelson ve Guelcher, 2014). Pediatrik onkolojide ebeveyn eğitimi artan tedavi tutumu, daha az hastaneye yatma, iyileştirilmiş öz-yönetim kabiliyeti ve hastanede kalış süresinin kısaltılması gibi bir çok olumlu sonuç göstermiştir (Kelo, Martikainen ve Eriksson, 2013).

Kanser tanısı alan çocuğun gerek hastanede gerekse evde bakımı konusunda aile üyelerinin bilgi ve beceri kazanmaları, ailenin bakıma katılımı, tedavi sürecini olumlu yönde etkileyecek unsurlardan biridir (Landier ve ark, 2016). Yapılan çalışmalar tanı sonrası ailelerde kaygı, depresyon, yalnızlık hissi, uyku bozuklukları, somatik hastalıklar gibi sorunların başlayabildiğini (Palos ve ark, 2010; Yılmaz Karabulut ve ark, 2013; Öksüz ve ark, 2013; Sherief ve ark, 2015; Yamaguchi ve ark, 2016) ve tedavi süreci bitmesine rağmen ebeveynlerin kaygısının hala devam ettiğini göstermiştir (Best ve

ark, 2001; Arpacı, 2014). Birçok çalışmada kaygı düzeyinin yüksek olması ebeveynin tedavi ve bakım sürecinde etkin olmasını engelleyeceğinden, ebeveynin kaygı düzeyinin belirlenip bu yönde bilgilendirme yapılması gerektiği (Hobbie ve ark, 2010; Klassen ve ark, 2010; Brannstrom ve ark, 2010; Alparslan ve ark, 2011) ve bilgilendirmenin açık bir dilde etkin bir yöntem ve materyalle uygun zamanda verilmesinin daha etkin olacağı vurgulanmıştır (Kastel ve ark, 2011). Bununla birlikte çocuk kanser hastalarının ebeveynlerinde oluşan stresin çocuğun davranışına olan etkisinin araştırıldığı çalışmalarda, ebeveynlik stresinin yüksek olmasının, çocuklarda davranış sorunlarına neden olduğu (Geest ve ark, 2014; Brannstrom ve ark, 2010) ve tedaviye uyumunun olumsuz yönde etkilendiği gösterilmiştir (Visconti ve ark, 2002; Steele ve ark, 2004; Rabineau ve ark, 2008; Geest ve ark, 2014; Yamaguchi ve ark, 2016).

Kanser tedavisi gören çocukların ebeveynlerine, hemşirelerce yapılan eğitim, danışmanlık ve destek aktivitelerinin kanser hastalarının yaşam kalitesinin yükseltilmesinde etkin olduğu birçok çalışmada gösterilmiş (Hashemi ve ark, 2011; Aşut, 2014; Nolbris ve Ahlstrom, 2014; Ghodsbin ve ark, 2014) ve kanser hastalarında, açık ve yeterli bilginin hastalıkla baş etmede, hastalığın seyrinin anlaşılmasında, kanser tedavisi nedeniyle oluşan yan etkiler ile baş etme konusunda önemli bir yere sahip olduğu vurgulanmıştır (Kelo, Martikainen ve Eriksson, 2013).

Yapılan çalışmalarda kemoterapi tedavisi alan hastalara verilen eğitimin, hastalık hakkında bilgi düzeyinin artmasına (Arslan ve ark, 2014), hasta memnuniyetinin artırılmasına, hastaların tedavi almaya daha istekli olmasına (Çoban ve Kaşıkçı, 2008; Nurit ve ark, 2009; Branowicki, 2015), tedaviye uyumun artmasına (Tokdemir, 2011), ağrıyı azaltmaya (Bennett ve ark, 2009) ve semptom yönetimine (Aslan, 2006; Uzun, 2010; Yavuz, 2012) etkisinin olduğu vurgulanmıştır. Eğitim ile ilgili çocuk onkoloji hastasına sahip ebeveynlerle yapılan bir çalışmada, ebeveynler "Eğitim verilmeli mi?" sorusuna %100 oranında "evet" cevabı vermişlerdir. Ayrıca, ebeveynler eğitime tanı konulduktan sonra başlanması gerektiğini ve devamında düzenli olarak verilmesinin daha yararlı olacağını bildirmişlerdir (Arslan ve ark, 2014).

Çocuk Onkolojisi Grubu (COG), Ulusal Kanser Enstitüsü Ulusal Klinik Araştırmalar Ağı (National Clinical Trials Network, NIH) kapsamında çalışan tek çocuk klinik deneme programıdır (Adamson, 2013). Her yıl Amerika Birleşik Devletleri'nde kanser teşhisi konulan 15000'den fazla çocuk ve ergen aralarında önde gelen üniversiteler, kanser merkezleri ve çocuk hastanelerinin de bulunduğu 220 üye kurumlarının birinde tedavi edilmektedir (Ward ve ark, 2014). COG Hemşirelik Disiplini, tüm COG kurumlarını temsil eden yaklaşık 2500 kayıtlı hemşireyi kapsamaktadır ve hemşireler hasta / aile eğitiminde önemli bir rol üstlenmektedir (Landier ve ark, 2013). Yapılan klinik araştırmalarda tedavi gören kanser tanılı çocukların çoğunun etkili hasta ve aile eğitimi eksikliği nedeniyle hem hasta hem de klinik bulguların sonuçlarını olumsuz etkileme potansiyeline sahip olduğu saptanmıştır. Bu nedenle çocukluk çağı kanser hastalığının tedavi sürecinde ailenin tedavinin merkezinde olması ve alınan kararlarda, verilen eğitimlerde çocuğun yaş grubuna göre tedaviye katılımının sağlanması, işlemlerin uygulanması aşamasında onayının alınması önemli bir unsurdur. Amerikan Pediatri Akademisi (American Academy of Pediatrics) ve Uluslararası Pediatrik Onkoloji Topluluğu (International Society of Pediatric Oncology) çocuk onkoloji hastalarında hastalığın tanılanma evresinden itibaren tüm tedavi sürecinin çocuk ile paylaşılmasını önermektedirler. Çocuğun dönemsel özelliklerine uygun şekilde hastalık bilgisi verilmesi çocuğun kendisini değerli hissetmesini ve daha az anksiyete duymasını sağlayacağını bildirmişlerdir (Abrams ve Wiener, 2016). Bu bilgiler ışığında eğitim hastanın hastaneye yatışı ile başlamalı tedavi planı devam ettiği sürece hastanın gereksinimine yönelik bilgi güncellemeleri yapılarak devam etmelidir.

Pediatrik onkolojide hasta eğitimine ilişkin kanıta dayalı yaklaşımların olmaması, bilgi açısından önemli bir boşluk oluşturmaktadır. Bu boşluğun önemliliğini fark eden Çocuk Onkoloji Grubu (COG Children's Oncology Group) Hemşirelik Disiplini, hemşirelik araştırması için beş yıllık planında öncelikli olarak "hasta eğitiminin etkin bir şekilde uygulanmasını" tanımladı ve bu amaca yönelik olarak bir dizi çalışma başlattı (Haugen ve ark, 2016). Buna göre Hemşirelik Disiplini tarafından, kanser tanısını yeni almış çocuk ve ebeveyn eğitimi sağlama uygulamalarına yönelik çocukluk çağı

çalışmalarından elde edilen bulguları ve diğer pediatrik alt uzmanlık alanlarındaki çalışmaları gözden geçirmek üzere pediatrik onkoloji içinde ve dışındaki bir çok disiplinlerden uzmanları bir araya getirmek için bir konsensüs düzenledi (Landier ve ark, 2013). Konsensüs önerilerine göre yeni tanı almış çocuk onkoloji hastalarının ve ebeveynlerinin eğitime yönelik önerilerde bulunmuşlardır. Konsensüs sonucunda; yeni tanıli hasta/hasta yakınlarının eğitimi için multidisipliner bir yaklaşım gerektiği, özellikle üç konu üzerinde yoğunlaşılmasının önemi (Tanı / tedavi, psikososyal baş etme ve bakım) ve eğitim standartları (minumum bölümlerde bilgi sağlanması, zamanla önemli bilgilerin tekrar edilmesi, ailelere aşırı miktarda yazılı materyal vermekten kaçınılması, birden fazla eğitim yönteminin birlikte kullanımı-yazılı kaynak ve web tabanlı eğitim) belirlenmiştir.

Tablo 1. Çocuk Onkoloji Grubu- (COG Children's Oncology Group) Expert Panel'inin Konsensüs Önerileri ve İlkeleri

<i>Pediatric onkolojide çocuk ve ebeveyn eğitimi aile odaklı olmalıdır.</i>
•Hastanın bakımının merkezi olan tüm bireyleri dahil edilmelidir,
•Aile, çocuğun sağlık bakım ekibinde önemli bir parçası olarak görülmelidir,
•Mümkünse ailede birden fazla kişiyi eğitilmelidir,
<i>Bir çocuğun kanser tanısı alması aile için endişe verici bir olaydır.</i>
• Ailenin çocuğun bakımını öğrenmeden önce aşağıdakileri yapabilmesi gerekir:
- Tanı süreci ile duygusal olarak başedebilme,
- Hastalığın ışığında hayatlarına yön verebilmelidir,
• Psikososyal hizmetleri sunan sağlık profesyonelleri ailenin desteklenmesinde önemli rol oynamalıdır,
• Başlangıçta ailenin öğrenme öncelikleri, sağlık profesyonellerinin önceliklerinden farklı olabilir,
• Eğitime başlamadan önce çocuk ve ebeveynin korkuları / kaygıları giderilmelidir,
<i>Eğitimin kalitesi ebeveynlerin evde çocuğuna bakım vermeye hazır olunuşluğunu belirler.</i>
• Yeni tanı alan aileler için çocuk ve ebeveyn eğitimi, 3 temel alana odaklanılmasının gerekliliği sağlık profesyonelleri tarafından önemsenmelidir:
- Teşhis / tedavi
- Psikososyal baş etme
- Çocuğun bakımı
• Eğitim içeriği standart olmalı, ancak eğitim yöntemleri bireyselleştirilmelidir
•Çocuk ve ebeveyn eğitiminin planlama sırası önemlidir; ilk olarak "temel bilgilere" (yani, hayatta kalma becerileri) odaklanmalıdır
• Tüm sağlık personelleri, pediatrik onkolojide çocuk ve ebeveyn eğitiminin prensipleri ve uygulamaları konusunda eğitim almalıdır
•Disiplinler (örneğin pediatrik onkolog, hemşire, psikolog) ve platformlar (örneğin yazılı, sözlü, elektronik yayınlar) arasında bilgi tutarlılığı olmalıdır,
•Ebeveynin çocuğa bakım vermeye hazır olduğunu her yönden değerlendirilmelidir (ebeveyn, hemşire, hekim, psikososyal hizmetler ekibi)
<i>Çocuk ve ebeveyn eğitiminin sürekliliği sağlanmalıdır</i>
• Tanıyı takiben ilk periyotta sadece gerekli eğitim sağlanmalıdır,
• Tedavi sürecinde değişimler doğrultusunda eğitim sağlanmalıdır,
<i>Öğrenmeyi optimize etmek için destekleyici bir ortam sağlanmalıdır</i>
• Öğretim sırasında dinlemeye odaklanılmalı ve dikkat dağıtan şeylerden kaçınılmalıdır,
• Anlaşılabilir ve kültürel açıdan duyarlı eğitim sağlanmalıdır,
• İhtiyaca yönelik rehberlik sağlanmalı (örn., Ailenin soru sormasına yardımcı olun),
• Ailenin eğitimi kademeli olarak planlanmalı.

Kaynak: Landier, W; Ahern, J; Barakat, LP; B, Smita; Bingen, KM; Dobrozsi, SK; Haugen, M; Anne, R; Hooke, MC; Martin, M; Murphy, K; Newman, AR; Rodgers, CC; Ruccione, KS; Sullivan, J; Weiss, M; Withycombe, J; Yasui, L; Hockenberry, M (2016). Patient/Family education for newly diagnosed pediatric oncology patients: Consensus recommendations from a Children's Oncology Group Expert Panel. Journal of Pediatric Oncology Nursing 33(6) 422–431.

SONUÇ

Sonuç olarak yapılan çalışmalarda kemoterapi tedavisi alan hastalara verilen eğitimin, hastalık hakkında bilgi düzeyinin artmasına, hasta memnuniyetinin artırılmasına, hastaların tedavi almaya daha istekli olmasına, tedaviye uyumun artmasına, ağrıyı azaltmaya ve semptom yönetimine etkisinin olduğu vurgulanmıştır. Çocuk onkoloji kliniklerinde çocuk ve ebeveyne yönelik eğitimlerin konsensüs önerileri doğrultusunda planlanması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması gerekmektedir. Bu konuda hemşirenin rolü büyüktür.

KAYNAKLAR

Abrams, A.N., Muriel, A.C., & Wiener, L. (2016). *Pediatric Psychosocial Oncology: Textbook For Multi-Disciplinary Care*. New York, NY, *Springer International Publishing*.

Adamson, P. C. (2013). The Children's Oncology Group's 2013 five year blueprint for research. *Pediatric Blood & Cancer*, 60, 955-956. doi:10.1002/pbc.24399

Arpacı, T. (2014). Sağkalan lösemili çocukların yaşadıkları sorunların ve semptomların değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hemşirelik Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*.

Arslan, Z., Yiğit, R., & Temel, G.Ö. (2014). Lösemi hastası çocuk ebeveynlerinin çocuğun bakımına ilişkin eğitim gereksinimlerinin belirlenmesi ve karşılanması. *Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 7(2), 58-69.

Aslan, Ö., Vural, H., Kömürcü, Ş., & Özet, A. (2006). Kemoterapi alan kanser hastalarına verilen eğitimin kemoterapi semptomlarına etkisi. *C.Ü. Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, 10(1), 15-29.

Aşut, Ç. (2014). Lösemi tedavisi almış çocuklarda yaşam kalitesi depresyon ve anksiyete düzeylerinin değerlendirilmesi. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi*.

Bennett, M.I., Bagnall, A.M., & Closs, S.J. (2009). How effective are patient-based educational interventions in the management of cancer pain? Systematic review and meta-analysis. *PAIN*, 143, 192-199.

Best, M., Streisand, R., Catania, L., & Kazak, A.E. (2001). Parental distress during pediatric leukemia and posttraumatic stress symptoms (PTSS) after treatment ends. *J Pediatr Psychol*, 26(5), 299-307.

Brannström, C., Norberg, A., Strandberg, G., Söderberg, A., & Dahlqvist, V. (2010). Parents' experiences of what comforts them when their child is suffering from cancer. *J Pediatr Oncol Nurs*, 27(5), 266-75.

Branowicki, P.A., Houlahan, K.E., Conley, S.B., & Kline, N.E. (2015). Nathan and Oski's Hematology and Oncology of Infancy and Childhood: Nursing Care of Patients with Childhood Cancer. *Eighth Edition, Chapter 69*, 2292-2320.

Brown, P., & Hunger, S.H. (2016). Children's Health: Acute Leukemia in Children. 1087-1162.

Çavuşoğlu, H., & Sağlam, H. (2015). Examining the perceived social support and psychological symptoms among adolescents with leukemia. *Journal for Specialists in Pediatric Nursing* 20, 76-85.

Çoban, G.İ., & Kaşıkçı, M. (2008). Patients' Perceptions of Nursing Care. *İ.Ü.F.N. Hem. Derg.*, 16, 165-171.

Erdemir, F., & Arslan, T.A. (2013). Pediatri Hemşireliği. Conk, Z., Başbakkal, Z., Bal Yılmaz, H., & Bolışık, B. (eds). *Akademisyen Tıp Kitabevi*. Ankara.

Geest, I.M., Heuvel-Eibrink, M.M., Passchier, Jan., Hoed-Heerschop, C., Pieters, R., & Darlington, A.S.E. (2014). Parenting stress as a mediator of parents' negative mood state and behavior problems in children with newly diagnosed cancer. *Psycho-Oncology* 23, 758–765. DOI: 10.1002/pon.3475.

Ghodsbin, F., Asadi, N., Fard, S.J., & Kamali, M. (2014). Effect of education on quality of life of family caregivers of children with leukemia referred to the Oncology Clinic at Kerman's Afzali-Poor Hospital (Iran). *Invest Educ Enferm*, 32(1), 41-48.

Hashemi, F., Asadi, N., Beheshtipour, N., & Karimi, M. (2011). The Impact of Educating Parents of Leukemic Children on the Patients' Quality of Life. *Iran Red Crescent Med J*; 13(8),550-555.

Haugen, M.S., Landier, W., Mandrell, B.N., Sullivan, J., Schwartz, C., Skeens, M.A., & Hockenberry, M. (2016). Educating families of children newly diagnosed with cancer: Insights of a Delphi panel of expert clinicians from the Children's Oncology Group. *Journal of Pediatric Oncology Nursing*, 33, 405-413.

Hobbie, W., Ogle, S., Reilly, M., Ginsberg, J., Rourke, M., & Ratcliffe, S. (2010). Identifying the educational needs of parents at the completion of their child's cancer therapy. *J Pediatr Oncol Nurs*, 27(4),190-5.

Kelo, M., Martikainen, M., & Eriksson, E. (2013). Patient education of children and their families: Nurses' experiences. *Pediatr Nurs*.39(2),71-9.

Klassen, A., Klaassen, R.J., Dix, D., Pritchard, S., Yanofsky, R., & Sung, L. (2010). Caregiving demands in parents of children with cancer: psychometric validation of the Care of My Child with Cancer questionnaire. *J Pediatr Nurs*,25 (4), 258-63.

Landier, W., Ahern, J., Barakat, L.P., Smita, B., Bingen, K.M., Dobrozsi, S.K., Haugen, M., Anne, R., Hooke, M.C., Martin, M., Murphy, K., Newman, A.R., Rodgers, C.C., Ruccione, K.S., Sullivan, J., Weiss, M., Withycombe, J., Yasui, L., & Hockenberry, M. (2016). Patient/Family education for newly diagnosed pediatric oncology patients: Consensus recommendations from a Children's Oncology Group Expert Panel. *Journal of Pediatric Oncology Nursing*. 33(6), 422–431.

Landier, W., Leonard, M., & Ruccione, K.S. (2013). Children's Oncology Group's blueprint for research: Nursing discipline. *Pediatric Blood & Cancer*, 60, 1031-1036. doi:10.1002/pbc.24415

Nelson, M.B., & Guelcher, C. (2014). Scope and standards of pediatric hematology/oncology nursing practice. Chicago, In: Association of Pediatric Hematology Oncology Nurses.

Nolbris, M.J., & Ahlström, B.H. (2014). Siblings of children with cancer - Their experiences of participating in a person-centered support intervention combining education, learning and reflection: Pre- and post-intervention interviews. *European Journal of Oncology Nursing*, 18,254-260.

Nurit, P., Bella, B.C., Gila, E., Revital, Z. (2009). Evaluation of a nursing intervention project to promote patient medication education. *Journal of Clinical Nursing* doi: 10.1111/j.1365-2702.2009.02844.x.

Öksüz, E., Barış, N., Arslan, F., & Ateş, M.A. (2013). Kemoterapi alan hastalara bakım verenlerin psikiyatrik semptom düzeyleri ve bakım verme yükleri. *Anatol J Clin Investig*, 7(1), 24-30.

Palos, G.R., Mendoza, T.R., & Liako, K.P. (2010). Caregiver symptom burden: The risk of caring for an underserved patient with advanced cancer. *Cancer*, 19:1–10.

- Rabineau, K.M., Mabe, P.A., & Vega, R.A. (2008). Parenting Stress in Pediatric Oncology Populations. *J Pediatr Hematol Oncol*, 30,358–365.
- Sherief, L.M., Kamal, N.M., Abdalrahman, H.M., Youssef, D.M., Alhady, M.A., Ali, A., Elbasset, M.A., & Hashim, H.M. (2015). Psychological impact of chemotherapy for childhood acute lymphoblastic leukemia on patients and their parents. *Medicine*, 94 (51), 1-7.
- Steele, R.G., Dreyer, M.L., & Phipps, S. (2004). Patterns of maternal distress among children with cancer and their association with child emotional and somatic distress. *J Pediatr Psychol*, 29,507–517.
- Tokdemir, G.Y. (2011). Kanser tedavisinde oral ajan kullanan hastalara verilen eğitimin ilaç uyumu ve öz etkililiğe etkisi. Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hemşirelik Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Uzun, M. (2010). Kanserli çocuk ve bakım vericileri için hazırlanan hemşirelik bakım modelinin etkinliği. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
- Visconti, K.J., Saudino, K.J., & Rappaport, L.A. (2002). Influence of parental stress and social support on the behavioral adjustment of children with transposition of the great arteries. *J Dev Behav Pediatr*, 23,314–321.
- Ward, E., DeSantis, C., Robbins, A., Kohler, B., & Jemal, A. (2014). Childhood and Adolescent Cancer Statistics. *Ca Cancer J Clin*, 64,83-103.
- Wendy, M., Hugh, M., & Susan, K. (2012). The impact of paediatric oncology education on clinical practice- A phenomenological study. *European Journal of Oncology Nursing*, 16, 498-504.
- Wolfe, J., Orellana, L., Ullrich, C., Cook, E.F., Kang, T.I., Rosenberg, A., Geyer, R., Feudtner, C., & Dussel, V. (2015). Symptoms and distress in children with advanced cancer: Prospective patient-reported outcomes from the PediQUEST study. *J Clin Oncol*, 33,1928-1935.
- World Health Organization (2016). International Childhood Cancer Day: Much remains to be done to fight childhood cancer. (http://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2016/pdfs/pr241_E.pdf) (Erişim tarihi, 02.12.2016).
- Yamaguchi, R.N., Morita, N., Nakao, T., Shimizu, T., Yasukazu, O., Takahashi, H., Saito, T., Nakatani, Y., & Fukushima, T. (2016). Parental Post-Traumatic Stress Symptoms as Predictors of Psychosocial Problems in Children Treated for Cancer. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 13, 812; doi:10.3390/ijerph13080812
- Yavuz, B. (2012). Pediatrik onkoloji hastalarında planlı ağız bakımı eğitiminin oral mukozit derecesine etkisinin incelenmesi. Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Programı, Doktora Tezi.
- Yılmaz, K., Akyıl, R., Karaman, S. (2013). Kanser hastalarına bakım verenlerin uyku kalitesi ve psikolojik sorunlarının incelenmesi. *Türk Onkoloji Dergisi*; 28(1):1-9.

YENİDOĞANIN AĞRI TEDAVİSİNDE UYGULANAN NONFARMAKOLOJİK YÖNTEMLER

Selda BEŞİRİK

Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü,
seldaates07@gmail.com

Nejla CANBULAT ŞAHİNER

Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü,
ncanbulat@gmail.com

GİRİŞ

Yenidoğan da ağrı 1980’li yılların sonlarında araştırılmaya başlanmıştır. 1980’li yıllara kadar yenidoğanın nörolojik sistemin yeteri kadar gelişmemiş olması, myelinizasyonunu da henüz tamamlanmamış olduğu düşünülmüş ve bu yüzden yenidoğanların ağrıyı algılamadıkları kabul edilmiştir (Ovalı, 2008). Oysa yenidoğanların yetişkinlere kıyasla sistemlerinin immatür olmasına karşın sinir yollarının fonksiyonel olarak daha hızlı ağrıyı algıladıkları anlaşılmıştır (Derebent ve Yiğit, 2006; Dinçer ve ark., 2011; Ovalı, 2008). 1980’li yıllardan sonra gerçekleştirilen araştırmalarda yenidoğanların ağrıyı iyi hissettikleri kanıtlanmıştır. Araştırmalar sonucunda hastane ortamında uygulanan girişimler ve hastanede yatan yenidoğanların ağrılarının önlenmesi ve ya en düşük seviyeye indirecek yöntemlerin bulunması ve düzenlenmesi yoluna gidilmiştir (Derebent ve Yiğit, 2006; Çöçelli ve ark., 2008).

Yenidoğanın ağrı tedavisinde amaç, ağrının hafifletilmesi ve yenidoğanın ağrı ile başetmesine yardımcı olmaktır. Yenidoğanın hissettiği ağrı, bebeğin davranışlarını, aile bebek etkileşimini, bebeğin dış dünyaya uyumunu engelleyebileceği gibi beyin ve duyarların gelişiminde de değişikliklere neden olmakta ve büyüme-gelişmeyi olumsuz etkilenmektedir. Yenidoğanların yaşadıkları ağrı sıklıkla girişimsel uygulamalar sırasında olmaktadır. Girişimsel uygulamalarda ağrıyı azaltmak için pek çok farmakolojik ve nonfarmakolojik yöntemler kullanılmaktadır. Ağrının azaltılması ya da giderilmesinde; anne sütü, oral sukroz verme, pozisyon verme, kanguru bakımı, emzik verme, aromaterapi, masaj, refleksoloji, çevresel uyaranları azaltma, müzik, dikkati başka yöne çekme gibi birçok nonfarmakolojik yöntem kullanılmaktadır. Bu çalışma ile ağrının tanımı, fizyolojisi ve yenidoğanın ağrı tedavisinde uygulanan nonfarmakolojik yöntemler ele alınmıştır.

Ağrının Tanımı

Ağrı teriminin IASP (International Association for the Study of Pain) göre tanımı; “Vücudun belli bir bölgesinden kaynaklanan, doku hasarına bağlı olan ya da olmayan, kişinin geçmişindeki deneyimlerinden etkilenen ve istenmeyen durumu uzaklaştırmaya yönelik, hoş olmayan biyokimyasal ve duygusal bir durum ya da davranış”dır. Ağrı; çok boyutlu, karmaşık ve bireysel olarak farklı seviyelerde hissedilen bir durumdur. Ağrı, yetişkin ve ya çocuk; bütün yaş gruplarındaki insanları sosyal, ruhsal ve fiziksel yönden olumsuz etkileyebilen bir deneyimdir (İnal ve Canbulat, 2015; Akyürek ve Conk, 2006; Derebent ve Yiğit, 2006). Ağrı’yı Türk Dil Kurumu (TDK) ise “Vücudun herhangi bir yerinde duyulan şiddetli acı” diye tanımlamaktadır (TDK 2006). Ayrıca; Amerikan Ağrı Birliği (American Pain Society-APS) bakımında ağrı yönetiminin önemli olduğunu göz önüne alarak, bunun önemini vurgulamak ve sağlık bakım çalışanlarının ağrı yönetiminde duyarlılığını artırmak için “Ağrı: beşinci vital bulgu” ifadesini yayınlamıştır.

Ağrının Fizyolojisi

Ağrı ağrı reseptörlerinin uyarılmasıyla başlar. Ağrıyı hisseden reseptörlere ‘nosiseptör’ denilmektedir. İlk nosiseptörler intrauterin yaşamın 7. haftasında ortaya çıkmaktadır. 15. Haftayla birlikte kollar ve bacaklara, 20. haftada ise tüm muköz yüzeylere yayılmaktadır (Dinçer ve ark., 2011). Ağrı sisteminin tümü nörofizyolojide, nosisepsiyon terimiyle açıklanmaktadır. Nosisepsiyon, doku hasarıyla ağrının

hissedilmesi arasında meydana gelen karmaşık elektrokimyasal olayların tümüdür. Nosisepsiyon içinde ağrı; bir algılama olayıdır. Ağrının ilk uyarısı hipotalamusa ulaştığında, detaylı hissedilmesi ise parietal kortekse geldiğinde olmaktadır. Ağrı süreci; nosiseptörlerin uyarılmasıyla başlamaktadır. Merkezi sinir sistemine dört aşamadan geçerek ulaşmaktadır.

Transdüksiyon: Sensoryal uçlarda bulunan nosiseptörlerdeki kimyasal, termal ve mekanik uyarılar ile stimulusun elektriksel aktiviteye çevrildiği aşamadır (Aydın, 2002; Kyle, 2008).

Transmisyon: Sensoryal sinir sistemi boyunca impulsların yayılarak santral sinir sistemine iletildiği aşamadır (Aydın, 2002; Törüner ve Büyükgönenç, 2012; Kyle, 2008).

Modülasyon: Nosiseptif transmisyon sonucu ortaya çıkan ağrılı uyarıların nöral etkenlerle değişim olması ve daha üst merkezlere iletildiği aşamadır (Aydın, 2002; Yücel 2006; Kyle 2008).

Persepsiyon: Bireyin emosyonel deneyimleri ve kişisel psikolojisi sonucu oluşan, uyarının medulla spinalisten geçerek üst merkezlere doğru iletilip ağrının hissedildiği son aşamadır (Kyle 2008).

Yenidoğanın Ağrı Tedavisinde Uygulanan Nonfarmakolojik Yöntemler

Yenidoğanların hissettikleri ağrı uygulanan bakım, tedavi ve girişimler sırasında ortaya çıkmaktadır. Özellikle en çok invaziv girişimler sırasında olmaktadır. İnvaziv girişimlerde ağrıyı düzeyini azaltmak için farmakolojik ve nonfarmakolojik yöntemler kullanılmaktadır. Analjezikler ile birlikte kullanıldığında ilaçların etkinliğini yükselten, analjezik ilaçlar kullanmadan vücudumuzun doğal morfini olan endorfin salınımını ortaya çıkararak ağrının düşürülmesini ve önlenmesini sağlayan uygulamaların bütününe nonfarmakolojik yöntem denmektedir. Bu nonfarmakolojik yöntemler arasında; yenidoğana pozisyon verme, aromaterapi, emzirme, kanguru bakımı, refleksoloji, masaj, akupunktur, emzik verme, anne sütü, dokunma, oral sukroz verme, çevresel uyarıların azaltma, müzik, dikkati başka yöne çekme, meditasyon, güvenli kundaklama (sarmalama), bireyselleştirilmiş gelişimsel bakım, hipnoz gibi birçok nonfarmakolojik yöntem kullanılmaktadır (Derbent ve Yiğit, 2006; Dinçer ve ark., 2011).

Pozisyon Verme: Yenidoğana girişimler öncesinde, sırasında ve sonrasında pozisyon vermenin önemli bir rahatlık sağladığı ifade edilmektedir. Bu yöntemler arasında olan cenin pozisyonu, yenidoğanın intrauterin hayatındaki ortamı hatırlatan bir pozisyonudur. Cenin pozisyonu “bebeği yuvaya alma yönteminin bir alt formu olup, bebeğin üst ve alt ekstremitelerini el ile fleksiyonda tutarak, vücudu orta hatta yakın kapalı pozisyona alma işlemi”dir (Çağlayan ve Balcı, 2011). Yenidoğanın cenin pozisyonunda olma duygusunu hissetmesi, ağrılı girişimlerle başa çıkması amacıyla uygulamanın 10 dakika sürdürülmesi gerektiği ifade edilmektedir. Ağrılı uygulamalardan 3 dakika önce başlatılıp bebeğin pozisyona alışması, yenidoğan gevşeyinceye kadar işlem başlatılmamalıdır. Uygulama süresince cenin pozisyonu sürdürülür, uygulama sonrası bebeğin ağrı semptomlarının normale gelmesi için en az 3 dakika cenin pozisyonunda devam etmesi gerekmektedir. Bu yöntemin uygulanabilmesi için mutlaka iki hemşire olmalıdır. Hemşirenin biri bebeğe pozisyon verirken diğer hemşire ise ağrılı işlemi uygular (Cignacco ve ark., 2010; Obeidat ve ark., 2009). Çalışmalarda, cenin pozisyonunun girişimler sonrasındaki ağlama süresini, ağrının semptomlarını düşürmede etkili olduğu bildirilmektedir (Çağlayan ve Balcı 2011; Obeidat ve ark. 2009). Çağlayan ve Balcı (2011) çalışmalarında; yenidoğana rutin uygulanan ve cenin pozisyonu vermişlerdir. Uygulanan iki pozisyon karşılaştırıldığında; cenin pozisyonu uygulanan yenidoğanlar, rutin pozisyon uygulananlara göre; toplam ağrı puan ortalamalarının daha düşük, ağlama zamanlarının daha kısa olduğunu ispatlamışlardır. Cignacco ve ark. (2012)’nin preterm yenidoğanlarda topuk kanı alma girişimi esnasında cenin pozisyonunun, oral sukrozun ve birlikte kullanımının ağrı düzeyi üzerindeki etkisine bakmışlardır. Sadece cenin pozisyonu uygulanan pretermelerde oral sukroz uygulamasına göre ağrı düzeyinin daha fazla azaldığı, her iki yöntemin birlikte uygulandığı grupta ise ağrının daha da düştüğünü bulmuşlardır. Hill ve ark. (2005)’nin yaptıkları çalışmada, preterm yenidoğanlarda cenin pozisyonu verilen ve verilmeyenleri karşılaştırmış, ağrı üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Cenin pozisyonu verilen bebeklerin ağrı, stresi düşürmede etkili bir yöntem olduğunu saptamışlardır.

Güvenli Kundaklama (Sarmalama): Yenidoğanın anotomik pozisyonuna uygun bir şekilde, bacaklarının abduksiyon ve fleksiyon pozisyonunda, herhangi bir hareket kısıtlılığına sebep olmayacak şekilde, bütün vücudunu gevşek olarak sarmalayarak yapılma işlemidir. Yenidoğanlarda güvenli kundaklama, tıbbi işlemler esnasında yaşadığı ağrıyı düşürmede etkili olduğu ispatlanmıştır (Morrow ve ark., 2010). Yenidoğan ağrısını azaltmada, ağlama süresini kısaltmada, oksijen saturasyonunu ve kalp tepe atımını düzenlemede etkili olduğu belirlenmiştir (Morrow ve ark., 2010; Shu ve ark., 2014). Morrow ve ark. (2010)'ının yenidoğanlarla yaptıkları çalışmada bir gruba hemşire kucağında sarmalayarak ve dik pozisyon, diğer gruba ise sarmalamadan ve sırt üstü yatar pozisyondayken topuk kanı alma uygulamışlar. Sarmalama grubu yenidoğanların toplam ağrı puan ortalamalarının daha düşük olduğunu bulmuşlardır. Yenidoğanlarda kullanılan sarmalama yöntemi bebeğin kendini anne karnında hissetmesini sağlayarak güvende olmasını, bu sayede yaşadığı davranışsal ve fizyolojik stres düzeyi azalmasını, ağrı verici girişimsel uygulamalarda daha az ağrı algılamasını sağlar.

Kanguru Bakımı: Yenidoğanın dış çevreye uyumunu kolaylaştıran, ebeveyn-bebek bağlanmasını sağlayan ten tene teması denilmektedir. Kanguru bakımı anne, babanın çıplak bir şekilde göğsüne, bebeğin sadece şapkası ve beziyle birlikte baş yukarıda, yüzükoyun pozisyonunda olacak şekilde yatırılması işlemidir. Bebeğin sırtına örtü veya battaniye örtülebilir. Kanguru bakımı esnasında sütyen takmamalı; önden açılabilen hastane elbisesi veya gömlek giyebilir. Ortam ısısının uygun olacak şekilde, anne ya da babanın rahat oturmuş pozisyonunda olması önemlidir (Johnston ve ark., 2008). Girişimsel işlemler sırasında meydana gelen ağrıyı azaltmak için doğal, hazırlık gerektirmeyen, ekonomik, ebeveyn-bebek bağliliğini devam ettirmede etkili olan kanguru bakımı yöntemi kolaylıkla kullanılacak bir yöntem olduğu için tercih edilen bir uygulamadır (Efe ve Öncel, 2005). Bu yöntemle yenidoğanın stresin azalması, girişimlerde daha az ağrı hissetmesi, ağlama süresinin kısalması, vücut sıcaklığının sürdürülmesi, ebeveyn-bebek ilişkisinin güçlenmesi, uyku düzeni ve oksijen tüketimine yardımcı olmayı sağlamaktır (Dinçer ve ark., 2011). Yapılan bir çalışmada yenidoğanlarda ağrılı girişimlerde kanguru bakımının etkinliğini incelemişler; kanguru bakımı oksitosin ve endorfin salınımını yükselterek analjezik etki yaptığını bildirmişlerdir (Johnston ve ark., 2008). Derebent (2007)'in, girişimsel uygulamalarda preterm yenidoğanların ağrı düzeyini azaltmada kanguru bakımının etkili bir yöntem olduğunu bildirmiştir.

Oral Sukroz Verme: Sukroz kullanımı çok az ağrı hissedilen girişimlerde ağrı giderici olarak uygulanmaktadır. Oral sukroz verme tat algılayıcı duyusunu harekete geçirerek endojen opioid sistemini aktive etmektedir. Emzikle verilerek kullanıldığında ağrı algısını azalttığı çalışmalarla ispatlanmıştır. Oral sukroz yenidoğanın; intravenöz kateter yerleştirilmesinde, kan almasında, giysi değişimleri gibi ağrılı girişimlerde kullanılan nonfarmakolojik bir kanıta dayalı ağrıyı azaltma, önleme ve giderme yöntemidir (Stevens ve ark., 2010). Mucignat ve ark (2004)'ünün yaptıkları çalışmada yenidoğanda ağrı düzeyini azaltmada oral sukroz vermenin EMLA'dan daha etkili olduğunu ispatlamışlardır. Efe ve Savaşer'in (2007) yaptıkları çalışmada; yenidoğanlarda oral sukroz solüsyonu verme ve emzirme yöntemini vene girme girişimi sırasında karşılaştırmışlardır. Ağrıyı düzeyini azaltmada etkili olduğunu bulmuşlardır. Oral Sukroz verme yenidoğanlarda girişimsel ağrıyı rahatlatıldığı için nonfarmakolojik bir yöntem olarak kullanılabilir (Stevens ve ark., 2010).

Emzirme ve Yalancı Emzik Verme: Yapılan çalışmalarda emmenin serotonin hormonunun salgılanmasını sağladığı, bunun dolaylı veya doğrudan olarak ağrılı girişimlerin iletimini desteklediği ileri sürülmektedir. Emzirme ve emzik verme yöntemiyle yenidoğanın dikkatinin dağılması bu sayede ağrının, anksiyetenin, ağlama süresinin azaltılması sağlanmaktadır (Derebent ve Yiğit, 2006; Dinçer ve ark., 2011). Efe ve Savaşer' in (2007) yaptığı çalışmada emzirmenin, yenidoğanlarda damar yolu açma sırasında ağrıyı azaltmada etkili olduğunu ispatlamışlardır. Srithong (2002), preterm yenidoğanlar da topuk kanı alma işlemi sırasında sarmalayarak ve sarmalamayla beraber emzik vererek karşılaştırdığı iki grupta ağrı düzeylerine etkisini karşılaştırmış; her iki yöntemde ağrı düzeylerini düşürürken, sarmalamayla beraber emzik vermenin ağrı düzeyine etkisinin daha fazla ağrı düzeyini azalttığını tespit etmiştir. Çalışmalar emzirmenin ve yalancı emzik verme yöntemlerinin; ağlama süresini azaltmada, fizyolojik ölçümleri düzenlemede, ağrıyı düzeyini azaltmada etkin olduğunu göstermektedir (Srithong, 2002).

Çevresel Uyarıların Azaltılması: Keskin kokular, parlak ışıklar, sık dokunma, gürültü gibi durumlar yenidoğanın aşırı uyarılmasına sebep olmaktadır. Bu yüzden çevresel uyarıların azaltılması yenidoğanın sakinleşmesine ve ağrı semptomlarının azalmasına neden olmaktadır. Yenidoğanın bulunduğu ortamlardaki parlak ışıkların uyku düzensizlikleri, oksijenizasyonda azalma, kalp tepe atım hızı ve solunum hızında artmaya neden olduğu belirtilmektedir (Dinçer ve ark., 2011). Çevresel uyarıların azaltılması (yüksek sesle konuşma, ışık, yoğun bakımlar ünitelerindeki cihazların bakımı, radyo-televizyon-telefon gibi cihazların yüksek sesle açılması gibi) yenidoğanın stresinin azaltılmasını, sakinleşmesini ve ağrısının azaltılmasında çok etkilidir (Derebent ve Yiğit, 2006). Olivera ve ark. (2013)'ünün YYBÜ'nde 24 saat boyunca ortam gürültüsünü ölçmüşlerdir. Çalışmalarında gürültüyü azaltmayı sağlayan kuvöz örtüsünü kullanmışlar ve kuvöz örtüsünün gürültüyü azaltmada çok etkili olduğunu bulmuşlardır.

Müzik Terapi: Yenidoğan yoğun bakım ünitelerinde bireyselleştirilmiş gelişimsel bakımını sağlamada stresi azaltıcı, büyümeyi hızlandırıcı, oral beslenmeye geçişi kolaylaştırıcı, ağrıyı azaltıcı, uykuya geçişi kolaylaştırıcı, oksijen saturasyon düzeyi, kalp tepe atımı değerlerinde düzenleyici ve hastanede yatış süresini azaltıcı yöntem olarak kullanılmaktadır (Arnon ve ark., 2006; İmseytoğlu ve Yıldız, 2012). Ahmadshah ve ark. (2010)'ın çalışmasında müziğin YYBÜ'de oksijen saturasyonunu artırıcı, kalp tepe atımını, stresive hastanede yatış süresini azaltıcı etkileri olduğunu bulmuşlardır. Yapılan araştırmalarla kullanılan müziğin (anne-kadın sesi, klasik müzik, geleneksel müzikler, ninni vb) bebekler için gelişimsel ve tıbbi açıdan faydalı olduğu belirtilmiştir (Arnon ve ark., 2006). Müzik yöntemi; dikkati ağrıdan uzaklaştırmada etkili bir uyarandır. Ağrıyı yönetmede ve ağrı semptomlarını düzeltmede oldukça etkilidir. bilişsel bir strateji sağlar.

Masaj /Refleksoloji: Masajla derideki dokunma reseptörleri uyarılarak ağrının dar bir alanda lokalize olmasını sağlamaktadır. Masajda dokunma düzenli, nazik, belirli bir yoğunlukta ve ritmik, yumuşak olmalıdır (Derebent ve Yiğit, 2006). Lenf ve kan dolaşımını hızlandırır. Kan, deriye besinleri taşır, masaj ise derinin hareketlenmesini ve kan dolaşımının hızlanmasını sağlar. Masaj endorfinlerin uyarılması yoluyla ağrıyı azaltır. Masajın yenidoğanlarda stres hormonlarının salınımını azalttığı, immün sistemi güçlendirdiği, sindirimi düzenleyerek gaz ve kolik ağrısını önlediği, büyüme ve gelişme üzerinde de olumlu etkisi olduğu belirtilmektedir (Cho ve ark., 2012). Refleksoloji, ellerde ve ayaklarda bulunan refleks alanlarına el ile hafif baskı yapılan güvenli bir masaj uygulama tekniğidir. Refleksoloji tekniğini uygulamada en çok tercih edilen bölge ayaklardır. Çünkü ayaklar çok sayıda sinir sonlanması içermektedir ve oldukça duyarlıdır. Ağrı kontrolünde de refleksolojinin çok büyük faydası vardır. Hipofiz bezini uyararak ensefalin ve endorfin salınımını sağlayarak ağrının azalmasını sağlar. Samadi ve ark. (2014)'ünün yaptığı çalışmada refleksoloji uygulanan bebeklerin anlamlı düzeyde daha az ağrı algıladığı, oksijen saturasyonunun düzeyinin daha yüksek olduğu saptanmıştır. Masaj ve refleksoloji yöntemi; yenidoğanların algıladıkları ağrı semptomlarında oldukça etkilidir.

Yenidoğanın Ağrı Tedavisinde Hemşirenin Rolü

Etkili ağrı yönetimi için yenidoğanların yaşadığı ağrının doğru ve zamanında tanımlanması önemlidir. Yenidoğanda ağrının yönetiminde hemşirenin etkin bir rol alabilmesi; ağrının değerlendirilmesi, tedavisi, uygun girişimlerin seçilmesi ve bakımın planlanmasıyla başlar. Yenidoğanlarda ağrının tedavisinde yapılacak uygulamaların istenilen düzeyde olması için multidisipliner bir ekip yaklaşımı gerekir. Yenidoğanda olası ağrı nedenleri konusunda bilgi sahibi olmalı, yenidoğanın ağrısını standardize edilmiş ağrı değerlendirme araçlarıyla objektif şekilde, 4-6 saat ara ile değerlendirmeli, kanıta dayalı uygulamalara daha fazla yer vermeli ve bu alanda yapılmış çalışmaları izlemelidir. Bireyselleşmiş, aile merkezli gelişimsel bakım vermeli (bireyselleşmiş bakım bebekle karşılıklı ilişkiye dayanan bir tedavi modeli oluşturulur), anne babanın olabildiğince erken, bebeğin multidisipliner bakım planında ve yapabilecekleri işlemlerde rol alabilmesini sağlamalıdır. Yenidoğan ünitelerinde, bebeğin gelişimini destekler şekilde, stres bulgularını azaltmak, stabilite bulgularını arttırmak için, bireysel bakım düzenlenmesini amaçlayan direkt bakım uygulamalı, Tıbbi uygulamalar ile iyi primer bakım arasındaki dengeyi koruyarak bebeklerin stres, ağrı, endişe belirtilerinin azalmasını sağlamalıdır. Uygun zamanlı ve etkili farmakolojik, nonfarmakolojik ağrı yönetimi

stratejileri uygulayarak bakım planını sürekli olarak değerlendirmelidir. Ağrı varlığında yenidoğanların, farmakolojik ya da nonfarmakolojik uygulamalarla desteklenmesini sağlamalıdır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Yenidoğanın ağrısı, hemşire başta olmak üzere tüm sağlık profesyonelleri tarafından aile merkezli yaklaşım doğrultusunda, yenidoğana özgü order edilen farmakolojik yöntemlere ilaveten nonfarmakolojik yöntemlerle birlikte etkili bakım, girişim ve tedavi yöntemleri ile iyileştirilebilir. Ağrı giderici yöntemlerin sağlık çalışanları tarafından en kısa zamanda yerine getirilmesini sağlamalıdır. Hemşireler, ağrıyı önlemek ya da azaltmak için, yenidoğanın özelliklerine uygun nonfarmakolojik yöntemleri kullanmalıdırlar. Nonfarmakolojik yöntemlerin bakımın ve uygulamaların içinde yer alması, entegre edilmesi sağlanmalıdır. Hemşirelerin ağrının yenidoğanın büyüme-gelişmesine etkisi, yenidoğanda ağrı belirtileri ve ağrı yönetimi konusunda kanıta dayalı uygulama yapmaları önerilmektedir. Hemşireler son yapılan güncel çalışmaların uygulamalara aktarılmasında gerekli hizmet içi eğitim yapılmasına destek olunmalıdır.

KAYNAKLAR

- Akyürek B. ve Conk Z. (2006). Yenidoğan bebeklere uygulanan iğneli girişimlerde non-farmakolojik ağrı giderme yöntemlerinin etkisinin incelenmesi. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, 22 (1), 1-17.
- Arnon, S., Shapsa, A., Forman, L., Regev, R., Bauer, S., Litmanovitz, I., & Dolfen, T. (2006). Live music is beneficial to preterm infants in the neonatal intensive care unit environment. *Birth*, 33(2), 131-136.
- Aydın, O.N. (2002). Ağrı ve ağrı mekanizmalarına güncel bakış. *ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, 3(2), 37-48.
- Cignacco, E., Axelin, A., Stoffel, L., Sellam, G., Anand, K. J. S., & Engberg, S. (2010). Facilitated tucking as a non-pharmacological intervention for neonatal pain relief: is it clinically feasible?. *Acta Paediatrica*, 99(12), 1763-1765.
- Çağlayan, N. ve Balci, S. (2014). Preterm yenidoğanlarda ağrının azaltılmasında etkili bir yöntem: cenin pozisyonu. *FN Hem Derg*, 22, 63-68.
- Çöçelli, L.P., Bacaksız, B.D. ve Ovayolu, N. (2008). Ağrı tedavisinde hemşirenin rolü. *Gaziantep Tıp Dergisi*, 14, 53-58.
- Derebent, E. ve Yiğit, R. (2006). Yenidoğanda ağrı değerlendirme ve yönetim, *Cumhuriyet Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, 10(2).
- Dinçer, Ş., Yurtçu, M. ve Günel, E. (2011) Yenidoğanlarda ağrı ve nanfarmakolojik tedavi, *Selçuk Üniversitesi Tıp Dergisi*, 27(1), 46-51.
- Efe, E., & Savaşer, S. (2007). Yenidoğanlarda periferik venöz kan örnekleme sırasında oluşan ağrıyı azaltmada iki farklı yöntemin etkinliği. *Ağrı Dergisi*, 19(2), 49-56.
- Efe, Ö. E., & Öncel, S. (2005). Yenidoğanlarda Minör İnvaziv İşlemlerde Anne Sütünün Ağrıyı Azaltmadaki Etkisi. *Hemşirelik Forumu Mayıs-Haziran*, 42-46.
- International Association for Study of Pain (IAPS): IAPS Taxonomy (2012). Erişim tarihi: 01.05.2019 <http://www.iasp-pain.org/Taxonomy#Pain>
- İmseytoğlu, D., & Yildiz, S. (2012). Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitelerinde Müzik Terapi. *Florence Nightingale Hemşirelik Dergisi*, 20(2), 160-165.
- İnal, S. ve Canbulat, N. (2015). Çocuklarda işlemsel ağrı yönetiminde dikkati başka yöne çekme yöntemlerinin kullanımı. *Journal of Current Pediatrics/Guncel Pediatri*, 13(2).
- Johnston, C. C., Fillion, F., Campbell-Yeo, M., Goulet, C., Bell, L., McNaughton, K., ... & Walker, C. D. (2008). Kangaroo mother care diminishes pain from heel lance in very preterm neonates: a crossover trial. *BMC pediatrics*, 8(1), 13.
- Kyle, T. (2008). *Essentials of Pediatric Nursing*. Philadelphia: Lippincott Williams& Wilkins.
- Morrow, C., Hidinger, A., & Wilkinson-Faulk, D. (2010). Reducing neonatal pain during routine heel lance procedures. *MCN: The American Journal of Maternal/Child Nursing*, 35(6), 346-354.
- Mucignat, V., Ducrocq, S., Lebas, F., Mochel, F., Baudon, J. J., & Gold, F. (2004). Analgesic effects of Emla cream and saccharose solution for subcutaneous injections in preterm newborns: a

- prospective study of 265 injections. *Archives de pediatrie: organe officiel de la Societe francaise de pediatrie*, 11(8), 921-925.
- Obeidat, H. M., Bond, E. A., & Callister, L. C. (2009). The parental experience of having an infant in the newborn intensive care unit. *The Journal of perinatal education*, 18(3), 23.
- Ovalı F. (2008). Yenidoğanda Ağrının Önlenmesi. Temel Neonatoloji ve Hemşirelik İlkeleri. Editör: Türkan Dağoğlu, Gülay Görak, 2. Baskı, Nobel Matbaacılık; İstanbul, 725-733.
- Samadi, N., Allahyari, I., Mazaheri, E., Rostamnejad, M., Mehrnoush, N., Namadi, M., ... & Nahamin, M. (2014). Effect of foot reflexology on physiologic index of neonates. *Iranian Journal of Neonatology IJN*, 5(1), 19-22.
- Shu, S. H., Lee, Y. L., Hayter, M., & Wang, R. H. (2014). Efficacy of swaddling and heel warming on pain response to heel stick in neonates: a randomised control trial. *Journal of clinical nursing*, 23(21-22), 3107-3114.
- Stevens, B., Johnston, C., Taddio, A., Gibbins, S., & Yamada, J. (2010). The premature infant pain profile: evaluation 13 years after development. *The Clinical journal of pain*, 26(9), 813-830.
- Srithong, R. (2002). *The Effects of Swaddling and Pacifier on Pain Responses to Heel Stick in Premature Infants*. Mahidol University.
- Türk Dil Kurumu (TDK). Ağrı Tanımı (2006). Erişim tarihi: 01.05.2019
http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&kelime=ağrı&uid=938&guid=TDK.GTS.5103d03e31e3c8.48192797

ÇOCUK HEMŞİRELİĞİNDE TERAPÖTİK OYUNUN KULLANIMI

Selda BEŞİRİK

Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü, seldaates07@gmail.com

Ayşe Sonay TÜRKMEN

Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü, asonaykurt@gmail.com

GİRİŞ

Hastalıklar ve hastaneye yatış çocuklar için olumsuz bir deneyimdir. Terapötik oyun aracılığı ile çocuğun hastaneye yatma deneyimini, ailesi, arkadaşları ya da hastane personeli ile ilişkilerini algılama şekli ve baş etme yetenekleri değerlendirilebilmektedir. Ayrıca, çocuklar hastaneye yatışla beraber korku, anksiyete, ağrı gibi olumsuz durumlarla karşı karşıya gelmektedir. Bu noktada anksiyete ve gerginliği gidermek, ağrıyı azaltmak, iletişim kurmak amacıyla terapötik oyun kullanılmaktadır. Terapötik oyunun kullanılması hemşirelerin; çocukların gereksinimleri ve duyguları ile ilgili derinlemesine bilgi sahibi olmasını sağlamaktadır. Terapötik oyun, çocuk servislerinde hemşirelik bakımının çok önemli bir yönünü oluşturmaktadır. Bu çalışma; terapötik oyunun tanımını, çeşitlerini, çocuklar için yararlarını ve çocuk hemşireliğinde kullanımını belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Terapötik Oyun

Hastane ortamında hastalık ve hastaneye yatıştan kaynaklı meydana gelen stresi en aza indirmek ve psikolojik iyiliği sağlamak için uygulanan terapötik oyun; çocuğun bilişsel gelişimine, yaşına, sağlık durumuna bağlı olarak planlanmış aktivitelerdir. Bu dönemde oyun; çocuk için sadece mutluluk sağlamaz, bunun yanında stresli, korkulu ve ağrılı tıbbi girişimlerle karşılaştığında veya tanımadığı bir ortamda bulunduğu baş etmesini kolaylaştırır (Çelebi ve ark., 2015; William Li ve Lopez, 2008).

Terapötik oyun; hastalığın ve hastaneye yatmanın neden olduğu travmayı azaltmak, çocuğun tedavi, bakım veya girişimlere ilişkin duygularını, düşüncelerini ve yanlış anlamalarını değerlendirmek, korku, stres, ağrı oluşturan olaylardan önce, olaylar sırasında ve sonrasında çocuğun pozitif baş etme yöntemleri geliştirebilmesi için kullanılan bir oyun tekniğidir (Çavuşoğlu, 2013).

Terapötik oyun, çocuğun psikolojik tedavi yöntemlerinden birisi olan oyun terapisinden değişik olarak hemşireye çocuğun düşünceleri, korkuları, hissettikleri, gereksinimleri hakkında fikir verir (Törüner ve Büyükgöncü, 2012). Bu sebeple hemşire, terapötik oyunda çocuğun ilettiği mesajları değerlendirebilir. Üç çeşit terapötik oyun vardır. Bunlar;

1. Enerji harcanmasını sağlayan oyun,
2. Dramatik oyun ve
3. Yaratıcı oyun (Çavuşoğlu, 2013).

Enerji Harcanmasını Sağlayan Oyun: Çocuklar streslerini, korkularını, anksiyetelerini, agresif ve öfke duygularını vurma, koşma, bağırma, yumruklama gibi davranışlarla gösterirler. Hastanede bulunan çocuğa bu düşüncelerini yönetebileceği uygun materyallerin verilmesi, onun öfke, anksiyete ve agresif duygularının azalmasına yardımcı olur. Örneğin; çocuğun fiziksel durumu müsaitse 1-3 yaş dönemi çocuğun plastik çekiçe tahta bir çiviye vurması, okul öncesi dönemdeki çocuğun kille, oyun hamuru ile oynaması, okul çocuğu ve adolesan dönemin ise yastığı yumruklaması faydalı olabilir (Çavuşoğlu, 2013; Çelebi ve ark., 2015).

Dramatik Oyun: Özellikle okul öncesi dönemdeki çocuklarda çok etkili bir oyun tekniğidir. Olayları ve hayatı daha iyi kavrayabilmek için taklit ederek oynama dramatik oyun olarak tanımlanır. Dramatik oyun, çocuğun hastane çevresinde kendisi için çok önemli olaylara ilişkin düşüncelerini ve duygularını ifade etmesini sağlar. Oyun esnasında çocuğun hastanede ortamında yaşadığı deneyimlere uygun gerçek araçlarla (örn; enjektör, IV set, maske, nazogastrik tüp gibi) oynamasına izin verilmesi,

anksiyetesinin azaltılmasında çok etkili olur. Çocuğun; hemşire, hekim, ebeveynini temsil eden kuklalar ile oynaması düşüncelerini söylemesine yardım eder. Her ağırlı girişimlerden sonra oyunun kullanılmasıyla çocuğun girişime dair duyguları ve yanlış anlamaları belirlenebilir. Bu tür farklı oyunlar, çocuğun güven duygusunu ve problemlerle baş etme yeteneğini geliştirir (Çavuşoğlu, 2013; Çelebi ve ark., 2015).

Yönlendirilmeyen oyunlar, çocuğun bireysel sorunlarını çözümüleme kabiliyetini gösterir. Bu nedenle, çocuğun oyunu kesinlikle yönlendirilmemeli ve bakım-tedavisinde kullanılan çeşitli araç ve gereçlerden istediğini özgürce seçmesine ve onlarla oynamasına izin verilmelidir. Ayrıca işlemler esnasında çocuğun oynarken neler söylediğinin de dinlenmesi çok önemlidir. Örneğin; oyun esnasında çocuğun, “Tüm kötü olan bebeklere iğne yapıyorum” gibi ifade kullanması, onun enjeksiyonu bir ceza aracı olarak algıladığını gösterir. Bu durumda, çocuğa mutlaka her enjeksiyon uygulandığında verilen ilacın iyileştireceği açıklanmalıdır. 9-10 yaşından büyük çocuklar, bebeklerle oynamayı çok çocuksu bulurlar. Onların hastanede girişimler esnasında kullanılan araçları ellerine alıp incelemelerine izin verilmesi, anksiyete seviyelerinin azalmasına yardımcı olur (Berna ve ark., 2013; Çavuşoğlu, 2013).

Yaratıcı Oyun: Girişimlerden önce ve sonra materyal kullanılarak, çocuklara her uygulamanın nasıl yapıldığını göstermek için kullanılan oyundur. Bu oyunlardan; çocukların duygu ve düşüncelerini ifade etmelerini sağlamak için cümle tamamlama, resim çizme ve üç dilek testi gibi projektif teknikler kullanılmaktadır. Bu iletişim tekniklerine, üçüncü kişi tekniği ya da dolaylı iletişim teknikleri de denilmektedir (Çavuşoğlu, 2013; Caleffi, 2016).

- **Cümle Tamamlama Testi:** Bu test ile doğrudan çocuğun duygularını sorgulamak yerine onun kaygı, korku, endişe gibi duyduğu durumlara ilişkin kelimelerle belli ifadeler verilerek çocuğun bunları tamamlaması istenmektedir. Aşağıda teste dair bazı örnek ifadeler verilmektedir;
 - En çok korktuğum şey...
 - En çok hoşlandığım şey...
 - Elimden gelse...
 - Unutamadığım üzücü olay...
 - Beni üzen...

Cümle tamamlama testinde yer verilen ifadeler yani tamamlanmamış cümleler, çocuğun özellikle aklına ilk gelen ifadeyle tamamlanır. Bu yöntemle, direkt soru sormayla ifade edilemeyen ve çocuğun özellikle hastalığına dair duygu, endişe ve korkularını açığa çıkarabilir. Cümle tamamlama testi ile çocuk, korku ve endişelerini dolaylı bir şekilde ve kendi benlik saygı, bütünlüğünü tehlikeye sokmadan açıklayabilir. Bu testi daha çok okul çocuğu dönemi ve adölesan dönemindeki çocuklar için kullanılmaktadır. Cümle tamamlama testi dokuz yaş altındaki çocuklarda seri şekilde okuma-yazmanın tam anlamıyla gelişmemiş olması ve 14 yaşın üstündeki çocuklarda ise testin basit ve çocuksu bulunması sebebiyle 9-14 yaş arası çocukların grubunda daha iyi ve sağlıklı sonuçlar vermekte olduğu görülmüştür (Çavuşoğlu, 2013; Berna ve ark., 2013).

- **Resim Çizdirme Testi:** Bu testi uygularken çocuktan özellikle bir insan resmi çizmesi ve bunlarla ilgili resim ile bir öykü anlatması istenmektedir. Bu yöntemle çocuğun düşünce ve duygularına bilinç dışı veya korkuları sebebiyle engellenmeksizin meydana çıkarılabilir. Resim çizme testinin hem sözel olan yönü (çocuğun resme dair hikayesi) hem de sözel olmayan yönü (çocuğun resmi) vardır. Resim çizme testi spontan da olabilir ya da yönlendirilebilir. Yönlendirilerek çizilen resimlerde çocuğa belirli yönde direktifler verilir. Örneğin; “Hastaneye yatırılan bir çocuk resmi çizebilir misin?” gibi (Çavuşoğlu, 2013). Çocuklar çizdikleri resimler ile genellikle kendi düşüncelerini, kişiliklerini, yaşadıkları anksiyeteli deneyimleri, hastane ortamına, yatmaya ilişkin görüşlerini ve hastalığına ilişkin endişelerini, düşüncelerini yansıtır. Böylece çocuğun hastalıkları ve hastaneyi nasıl algıladığı belirlenebilir. Bu resimler sayesinde hemşireler, çocuğun problemlerine ilişkin önemli ipuçları elde eder ve çocukla hemşire arasındaki bağı, iletişimi ve ilişkiyi kolaylaştırır (Çavuşoğlu, 2013). Hastaneye yatırılan çocuklar sıklıkla cezalandırıldıkları düşüncelerini içeren (örn; parmaklıklar ardına hapsedilmiş erkek veya kız resimleri, yatağa bağlı gibi) ya da sembolik şekilde ölümü anlatan (örn; yanan binalar, düşen uçaklar, batan gemiler)

resimler çizerler. Bu çocuklara özellikle hastaneye cezalandırılmak amaçlı değil, iyileştirilmeleri için yatırıldıkları mutlaka açıklanmalı ve onların ölüme dair endişe ve korkularını ifade etmeleri desteklenmelidir (Çavuşoğlu, 2013). Öykü anlatma ve resim çizme testi sıklıkla 7-14 yaş arasındaki çocuklar için kullanılmaktadır. Çünkü bu testler okul öncesi dönemdeki çocuğun el becerisi, bilişsel yetenekleri, duygu ve düşüncelerini resim, şekillerle ifade edebilecek şekilde gelişmemiştir. Resim çizmeye 14 yaşın üzerindeki adölesanlar ilgi göstermeyebilir ya da bu testi çok basit bulabilirler (Çavuşoğlu, 2013; Berna ve ark., 2013).

- **Üç dilek Testi:** Çocuğun geçmişe, bugüne ya da geleceğe dair düşsel dilek ve isteklerinin araştırılmasına dayandırılan projektif bir yöntemdir. Çocukla güvenli ve iyi ilişki kurulduktan sonra çocuğa “Dünyada eğer üç şeye sahip olmak isteseydin bunlar neler olurdu?” diye sorulur. Ayrıca resim çizme testinde çocuğa; anlattığı hikayedeki çocuğun 3 dileğinin neler olabileceğini çizmesi istenebilir. Hemşire, bu soruya ilişkin verilen yanıtın ardından, çocuk ile beraber hasta olmanın çocuk için ne ifade ettiği ve anlama geldiğini tartışabilir (Çavuşoğlu, 2013; Çelebi ve ark., 2015; Berna ve ark., 2013).

Terapötik Oyun ve Hemşirelikte Kullanımı

Oyun; psikososyal iyiliği güçlendirmek ve amaca yönelik bir rehberlik hizmeti doğrultusunda yapılıyorsa terapötiktir. Terapötik oyunda ise; oyun çocuğu dönemi çocukların duygularını ve düşüncelerini ifade etmek ve anlamak için bir yoldur. Ayrıca terapötik oyun aracılığıyla çocuğun yeni baş etme yolları geliştirmelerine olanak sağlanır, çocukların anksiyeteli olaylarla baş edebilmesine yardımcı olunur. Bu sebeple hastanedeki bütün personeli, özellikle de hemşireler oyunun çocuğun hem baş etme hem de ihtiyaçları için önemli bir araç olduğunu unutmamalıdır. Bu yolla hem çocuk hastalık ve hastaneye yatma stresinden çok az düzeyde etkilenir hem de sağlık gelişimi sağlanır (LeVieux-Anglin ve Sawyer, 1993).

Hemşirenin, çocuğun oyununu özellikle gözlemlemesi ve oyun esnasında ifade ettiği düşünce ve duygularını değerlendirmesi çok önemlidir. Bunlara ilaveten çocuğun oyun esnasında güvenlik açısından da gözlenmesi gerekir. Çocuğa sivri kenarları olan, aspire edilebilecek ya da yutulabilecek kadar çok küçük parçalı oyuncakların verilmemesi gerekir. Oyun sırasında hastanede yatan çocuğun bakım, tedavi ya da girişimler nedeniyle çağırılma ihtimali olduğu için oyun ve aktivite zamanları kısa olmalıdır (Çavuşoğlu, 2013).

Hemşirenin terapötik oyun aracılığıyla çocuğun ihtiyaçlarını belirleme ve bu oyunu bireysel olarak çocuk için hazırladığı bakım planına dahil etme sorumluluğu vardır. Hemşireler tarafından terapötik oyun kullanılan bir yöntemdir. Bu tür oyun hemşirelerin çocuğun düşüncelerini, duygularını ve deneyimlerini anlamalarını sağlar. Aynı zamanda oyun; korku, anksiyete, stresi azaltır ve psikolojik faydaları vardır (Mandleco ve Potts, 2007). Fakat çocuklar fiziksel sınırlılıkları, yatak istirahati ve diğer sorunlar nedeniyle oyun aktivitelerine katılamayabilirler. Hemşire bu noktada çocuğun oyun aktivitelerine yatak içinde katılımını destekleyebilir (Mandleco ve Potts, 2007).

Terapötik oyunun günü birlik cerrahi uygulanan çocuklar üzerindeki etkisini incelemek için yapılan bir çalışmada; deney grubundaki çocuklara terapötik oyun uygulanmış, çocukların tıbbi araç-gerece dokunmasına izin verilmiştir. Oyuncak bir bebek üzerinde uygulanacak girişimler ve anestezi hakkında çocuğa bilgi verilmiş ve sorduğu sorular yanıtlanmıştır. Kontrol grubundaki çocuklar ise rutin bilgiyle cerrahi girişime hazırlanmıştır. Deney grubundaki çocukların anksiyete düzeylerinin kontrol grubundaki çocuklara göre daha düşük olduğu ve ameliyat öncesi-sonrası süreçte daha az agresif davranışlar sergilediği saptanmıştır. Ayrıca girişim sonrası ağrı düzeyleri daha düşük bulunmuştur (William Li, Lopez ve Lee, 2007). Ullan ve ark. (2014)’ın çalışmasında da terapötik oyunun benzer şekilde çocuklarda ameliyat sonrası ağrıyı düşürdüğü saptanmıştır. 2013 yılında yapılmış randomize kontrollü deneysel bir çalışmada kortikosteroid tedavisi uygulanan oyun aktivitelerine katılmış 7- 11 yaş arasında olan 53 çocuğun steroid kullanımında ciddi derecede düştüğü belirlenmiştir (Potas ve ark., 2013). Moore ve ark. (2015)’ın yaptıkları çalışmada terapötik oyunun çocuklarda anksiyete ve ağrı düzeyini azaltmada etkili olduğunu saptamışlardır. Lemos ve

arkadaşlarının 2016 yılında yaptıkları çalışmalarında okul öncesi ve okul dönemi çocuklarına yapılan terapötik oyun kan alma gibi ağırlı işlemlerde uygulanmış ve çocuklarda terapötik oyunun anksiyete ve ağrı seviyesini düşürdüğü belirlenmiştir.

Hemşire ayrıca oyun sırasında çocukla etkili bir şekilde iletişim kurarak terapötik oyunun amacına ulaşmasına olanak sağlayabilir.

- ✓ Çocukların ifadelerinin anlamını değiştirmeden ve yorumlamadan tekrarlayın.
- ✓ Çocuğu endişeleri ya da duyguları hakkında konuşmaları için cesaretlendirin (.... olduğunda kendini nasıl hissettin?).
- ✓ Çocuğun oyuna katılımını, bilgisini ve anlamasını değerlendirin (Lütfen bana neden oynadığının doktora gittiğini söyler misin?).
- ✓ Hastalığı hakkında sorular sorarak çocuğa rehberlik yapın (dramatik oyunda) (Neden oynadığın boğazını kontrol etmiyorsun?).
- ✓ Çocuğun algıladıklarını anlamak için sorular sorun (Bebegin ağlıyor, evet bazen insanlar yardım istemek için ağlar).
- ✓ Tıbbi girişimler ile ilgili doğru bilgiye varmasını sağlayın (Neden bebeğine iğne yapmıyorsun, Bu şekilde hem daha çabuk iyileşir) (Jessee, Wilson and Morgan, 2000).

Oyun bir çocuk hemşiresinin mutlaka rutin tedavileri içerisinde olmalıdır. Oyun aktivitesi hemşirenin çocukla önemli ve sıcak bir ilişki içinde olmasını sağlar. Ayrıca çocuk ve hemşire arasındaki bağ, güven ilişkisinin başlamasını da sağlar. Hemşirenin oyun aktivitelerini tedavi ve bakımın içine entegre etmeden önce bilmesi gereken önemli beceri ve bilgiler vardır.

Bunlar;

- Hemşire oyunun önemini ve anlamını bilmelidir; oyunun bütün yaşlardaki çocuklar için gerekli ve eğlenceli bir aktivite olduğunu, çocukların gelişimsel dönem özelliklerine göre gruplar arasında farklılıklar gösterebileceğini bilmelidir.
- Çocuğun oyuna ihtiyacının olduğuna ve oyunun değerinin farkında olmalıdır.
- Oyun için hastanede gerekli ortam olmalıdır.
- Oyun hemşirelik tedavilerine, uygulamalarına ve amaçlarına dahil edilmelidir (LeVieux-Anglin and Sawyer, 1993).
- Hemşire çocuğun oyununu izlemeli, takip etmeli, bunu yapmaktan hoşnut olmalı ve çocuğun ne yaptığıyla ilgilenmelidir. Bu aktivitelerden zevk almalı, oyun aracılığıyla çocukla nasıl iletişime gireceğini bilmelidir.
- Çalışma esnasında farklı uygulamaları yaparken farklı oyun bileşenlerini nasıl kullanacağını ve bunu nasıl harekete geçireceğini bilmelidir.
- Oyunun temel unsur olduğu müdahale programlarını uygulayabilmeli ve planlayabilmelidir (LeVieux-Anglin and Sawyer, 1993).

Özet olarak; terapötik oyun sözsüz bir şekilde düşüncelerin, duyguların ifadesi ve çocuğun duygularıyla baş etmede bir yoldur. Hemşirelerin terapötik oyunu kullanması çocukların ihtiyaçları, algılamaları ve duyguları ile ilgili derinlemesine bilgi edinilmesine olanak sağlar. Bu sayede terapötik oyun; anksiyeteli olaylarda çocukların büyüme-gelişmesini destekler ve duygusal iyilik durumlarını iyileştirir. Terapötik oyun rutin tedavi ve bakımın içine yerleştirilebilir ve zaman yönünden kazanç sağlar.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Oyun, çocuğun evrensel dili ve etkili bir iletişim aracıdır. Çocuk hastalığın akut aşamasında genellikle oyun oynamaz veya oyuna çok az vakit ayırır. Hastalığın başlangıç akut evresi geçtikten sonra çocuğun oyuna olan ilgisi tekrar başlar. Hastane içerisinde çocuğa oyun oynayacağı bir ortamın ve imkanın sağlanması, onun kendisinin güven içerisinde olduğunu hissetmesini ve enerjisini oyun ile harcamasını sağlar. Ayrıca oyun, çocuğun hastalığına dair düşüncelerini, duygularını ve bilgi düzeyini değerlendirmek için sağlık çalışanlarına yardım eder. Böylece çocuğa daha bireysel hemşirelik tedavi

ve bakımı planlanabilir. Çocuğun bulunduğu döneme bağlı olarak oyun, sağlık eğitiminde de faydalı bir yöntem olarak kullanılır.

Oyun, çocuğun yeni deneyimlere, korku ve streslerle doğal olarak baş etme aracıdır. Oyun, çocuğun agresyonunu, öfkesini, korkusunu, fantezilerini, güvensizliğini ve yaşadığı karmaşaları ifade etmesini ve yansıtmalarını sağlar. Oyun aracılığıyla çocuğun hastanede kalma deneyimini arkadaşları, ailesi ya da sağlık personeliyle ilişkilerini nasıl algıladığı ve baş etme yetenekleri değerlendirilir. Ayrıca hemşire çocuğun oyundaki davranışlarından bilişsel, psikomotor ve sosyal gelişim dönemlerine ilişkin önemli bilgiler elde eder. Bu nedenle hemşirenin, çocuğun oyununu devamlı olarak değerlendirmesi ve çocuktaki ilerlemeleri belirlemesi çok önemlidir. Eğer oyun, uygulanan tedavi, bakım ve girişimlerle birleştirilebilirse, çocuğun bazı işlemleri kabul etmesine yardım edebilir. Bu amaçla planlanan oyunlar belirli girişimler ya da çocuğu anksiyete sokan durumlar çerçevesinde oluşturulur. Oyun esnasında çocuğun bakım ve tedavide kullanılan araç-gereçleri eline alması ve tanıması, çocukları daha az tehdit edici olarak düşünmesini sağlar. Çocuğa, ebeveynlere, kardeşlere ve sağlık çalışanlarına sağladığı faydaları göz önünde tutarak çocuğun dönemine göre gelişimini desteklemek, hastaneden kaynaklı stres düzeyini azaltmak, uygulanan girişimlerin etkilerini en düşük seviyeye getirmek, çocuğun baş etmesine imkan vermek için hastane içinde çocuğun bulunduğu her ortamda terapötik oyunun kullanılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Berna, I. K., Ceren, Ç., & Esenay Figen. (2013). Terapotik oyun: hasta çocuk ile iletişimin anahtarı. *Ankara Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2(123), 1–10.
- Caleffi, C. C. F., Rocha, P. K., Anders, J. C., Souza, A. I. J. de, Burciaga, V. B., & Serapião, L. da S. (2016). Contribution of structured therapeutic play in a nursing care model for hospitalised children. *Revista Gaucha De Enfermagem*, 37(2), 1-8.
- Çavuşoğlu H. (2013). Çocuk Sağlığı Hemşireliği. Ankara: Sistem Ofset Basımevi: s. 67-69.
- Çelebi, A., Aytekin, A., Küçükoğlu, S., & Çelebioğlu, A. (2015). Hastanede yatan çocuk ve oyun. *Journal of Dr. Behcet Uz Children's Hospital*, 5(3), 156–160.
- Jessee, P. O., Wilson, H., & Morgan, D. (2000). Medical play for young children. *Childhood Education*, 76(4), 215-218.
- Lemos, I. C. S., Silva, L. G. da, Delmondes, G. de A., Brasil, A. X., Santos, P. L. F., Gomes, E., ... Kerntop, M. R. (2016). Therapeutic play use in children under the venipuncture : A strategy for pain reduction. *American Journal of Nursing Research*, 4(1), 1–5.
- LeVieux-Anglin, L., & Sawyer, E. H. (1993). Incorporating play interventions into nursing care. *Pediatric Nursing*, 19(5), 459-463.
- Li, H. C. W., & Lopez, V. (2008). Effectiveness and appropriateness of therapeutic play intervention in preparing children for surgery: A randomized controlled trial study. *Journal for Specialists in Pediatric Nursing*, 13(2), 63–73.
- Mandleco, B. L., & Potts, N. L. (2007). Pediatric nursing: Caring for children and their families. *Thomson Delmar Learning*.
- Moore, E. R., Dietrich, M. S., & Wells, N. (2015). The effect of directed medical play on young children's pain and distress during burn wound care. *J Pediatr Health Care*, 29(3), 265–273.
- Törüner, E. K., & Büyükgönenç, L. (2012). *Çocuk sağlığı: temel hemşirelik yaklaşımları*. Göktuğ Yayıncılık, Ankara.
- Ullán, A. M., Belver, M. H., Fernández, E., Lorente, F., Badía, M., & Fernández, B. (2014). The effect of a program to promote play to reduce children's post-surgical pain: With plush toys, it hurts less. *Pain Management Nursing*, 15(1), 273–282.
- William Li, H. C., Lopez, V., & Lee, T. L. I. (2007). Effects of preoperative therapeutic play on outcomes of school-age children undergoing day surgery. *Research in nursing & health*, 30(3), 320-332.

ELEKTRİK-ELEKTRONİK ATIKLAR

Gülseren GÜNAYDIN, Gümüşhane Üniversitesi, gunaydingulseren@gmail.com

Mustafa GÜNAYDIN, Gümüşhane Üniversitesi, mustafagnaydin@hotmail.com

GİRİŞ

Günümüzde her geçen gün yeni teknolojik gelişmeler yaşanmakta ve hayatımızda önemli bir yer almaktadır. Artan nüfusta buna bağlı olarak teknoloji kullanımını artırmaktadır. Teknolojik ürünlerin hızlı bir şekilde üretilip tüketilmesi, kullanım ömürlerinin kısa olması ayrıca elektrik-elektronik olarak adlandırdığımız bu ürünlerin kullanım ömürlerini tamamladıktan sonra evsel atıklar içerisinde ve doğaya atılması önemli sağlık ve çevresel sorunlar yaratmaktadır. E-atık olarak adlandırdığımız bu atık türleri içerikleri ve oluşukları metallerden dolayı çevreye ve insan sağlığına olumsuz etkileri olmaktadır. Genel olarak tehlikeli kimyasallar, toksik metaller, cam ve plastik ürünlerinden oluşmaktadır. E-atıkların toplanması amacıyla dünya genelinde yapılmış bir uygulama bulunmamakla birlikte geleneksel yöntemlerle yok edilmeye çalışılmaktadır. Uluslararası e-atık taşıma sözleşmesi olan Basel sözleşmesi sadece ülkelerin uluslararası alanda taşıma ve ülkelerin uyması gereken kurallardan bahsetmektedir. E-atık biriktirilen ülkelerde yapılan çalışmalarda yakın çevrede yaşayan insanlar üzerinde zamanla olumsuz sonuçların görüldüğü saptanmıştır. E- atıklar geri dönüşümle birlikte ekonomiye katkısı olabilecek atıklardır. İçerdikleri değerli metallerin uygun geri dönüşüm tesislerinde tekrar ekonomiye kazandırılması ülkelere büyük katkı sağlayacaktır.

Gelişen dünyada hızla ilerleyen teknoloji ve teknoloji kullanımının artması; insan hayatını kolaylaştırması, aynı anda farklı ülkelere erişebilme, ihtiyaçların kısa zamanda karşılayabilme vb. yönünde birçok kolaylık sağlaması gibi olumlu yönleri bulunmaktadır. Elektrik ve elektronik eşyalar başta bilgisayar ve telefonlar olmak üzere televizyon, ev eşyaları, oyuncaklar gibi birçok alanda hayatımıza girmiştir. Ürün üretiminden tüketimine kadar bazı amaçlar için üretilen ve kullanılan elektronik ürünlerin bilinçsiz bir şekilde yok edilmeye çalışılması ya da doğaya bırakılması sonucunda çevre ve insan hayatını olumsuz etkileyebilecek sonuçlarla karşı karşıya kalmamıza neden olmuştur. Gelecekte temiz bir çevre ve yaşanılabilir bir dünya için elektronik atıklarımızın doğru bir şekilde toplanması, depolanması, ekonomiye kazandırılması ve artık kullanılmayacak kısımlarının ise en uygun yok etme yöntemleriyle bertaraf edilmesi gerekmektedir.

Yapılan çalışmalarda elektrik-elektronik eşyalarının kullanımının çoğalması ve bu eşyalarının ömrünün kısa olması nedeniyle açığa çıkan e-atık miktarı ciddi bir şekilde arttığı bulunmuştur (Babu vd., 2007: 307-318). Elektronik atıkların, diğer atıkların ortalama miktarlarına göre 3 kat fazla artış göstermesi nedenleri arasında ise, hızla gelişen teknoloji ile lüks kavramının elektronik ürünler perspektifinde de karşılık bulmasının yanı sıra, artan ihtiyaçlar nedeniyle fonksiyonel olarak yetersiz kalmaları yer almaktadır. Teknolojik ömür ve fonksiyonellik sürelerinin farklı olduğunu ifade eden elektronik ürünlerin bir kısmına ilişkin çizelge aşağıdaki gibidir (Aydin, 2011:4)

Tablo 1. Birkaç Elektrikli ve Elektronik Ekipmanlar İçin Fonksiyon-Teknolojik Dayanıklılıklarının Kıyaslanması.

Ürün	Fonksiyonel Dayanıklılık (yıl)	Teknolojik Dayanıklılık (yıl)
Masaüstü bilgisayar	10	2
Monitör	5	2
CD kaydedici	7	2,5
Ses mekanizması	9	3,5
TV Sistemi	11	4
Telefon (Taşınabilir)	10	5
Çamaşır Makinesi	10	6

Kaynak: Aydin, 2011:4

E-atıkların ekonomik olarak değerli metaller içermektedir. Bu metallerin büyük bir kısmının günümüz geri dönüşüm yöntemleri ile geri kazanılamamaktadır. Bu nedenle e-atıkların yapısındaki değerli metallerin tespit edilebilmesi ve miktarlarının belirlenmesi bu metallerin geri dönüşüm oranlarının artırılabilmesi açısından önem arz etmektedir (Şahan, 2016). Dünya üzerinde bilgisayar satış oranları ortalama %10, Türkiye’de bu oran yaklaşık %14 üzerindedir. Alınan ürünlerin kullanım ömürleri özellikle telefonda 2 yıldan az olmaktadır. Tüketimdeki hızlı artış ile beraber hurdaya ayrılan e-atık miktarı da önemli miktarda artış gözükmemekte ve ortalama yıllık % 3-5 artış hızı ile Avrupa’da en hızlı ilerleyen atık türü olarak gözükmemektedir. E-atıklar, evsel atıklara göre 3 kat daha hızlı artmakta ve bu duruma ek olarak e-atıkların evsel atıklar içerisindeki oranı % 8 olmuştur. Dünyada olduğu gibi Türkiye’de de e-atıkların önemli bir kısmı, evsel atıklarla birlikte depo edilmektedir. E-atıkların önemli oranlarda ağır metallerin olması, çevresel açıdan önemli sorunlar oluşturmaktadır. Bu atıklar, tabii kaynaklarla kıyaslandığında yüksek oranda kurşun, altın, bakır, gümüş vb. değerli metalleri içermelerinden dolayı önemli ekonomik bir potansiyele sahip ikincil kaynak halindedirler. Bu sebeplerden ötürü e-atıkların geri dönüşümünün önemi göze çarpmaktadır (İbrahim, 2017:4). Türkiye İstatistik Kurumu nüfus raporlarına göre Türkiye nüfusu artmakta; bir taraftan hızla artan dünya nüfusu, diğer taraftan teknolojik yenilikler dünyada hem üretimi hem de tüketimi hızla artırmaktadır. Bu durum, her sektörde olduğu gibi elektrikli ve elektronik sektöründe üretiminin ve tüketiminin artmasında bağlantılıdır (www.tuik.gov.tr).

Bu çalışma; literatür taraması kapsamında, ilgili makale, tez, rapor, yönerge ve kanunlar incelenerek ve uzmanların önerilerinden yararlanılarak derleme niteliğinde hazırlanmıştır. Literatür araştırmalarında 2000 yılından itibaren yapılan çalışmalar göz önüne alınırken, mevzuat konusunda tarih ile ilgili herhangi bir kısıtlama yapılmamıştır. Literatürde elektronik atık kavramının daha çok atık yönetimi, atık üretimi, atıkların çevre ve insan sağlığı üzerine etkileri, geri dönüşüm ve ekonomik kazanımları başlıkları altında çalışıldığı görülmüştür.

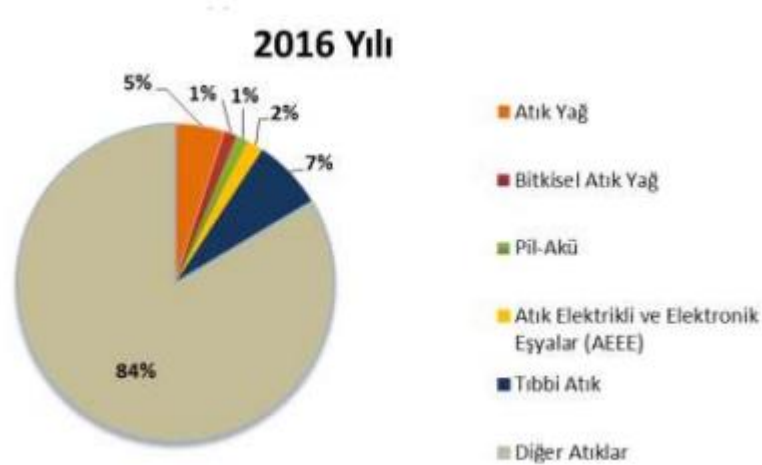
E-atık tanımı

E-atık kavramı temelde elektrik-elektronik kavramlarından doğmuştur. Bu bağlamda bazı tanımlamaları yapmak doğru olacaktır. Elektrikli-elektronik araç: Alternatif akımla 1000V(volt), doğru akımla 1500V aşmayacak biçimde kullanım amacıyla üretilmiş, uygun şekilde faaliyet göstermesi için elektrik akımına ya da elektromanyetik sahaya bağlı cihazları ve akım sahalarının üretimi, taşınması ve ölçümünü sağlayan cihazları içermektedir (www.eagd.org.tr). Avrupa Birliği elektronik atığın tanımını yaparken, kullanıcısı tarafından atılmış, atılmak istenen veya atılması gereken madde veya nesne ifadelerini kullanmıştır (Kahraman, 2014:1). E-atıkların kullanıcısı tarafından yararlı kullanım ömürlerini doldurmasıyla beraber üretilen atıktır. E-atıklar içerisinde genel olarak (bilgisayar, TV, yazıcı, fax, telefon, fotokopi makineleri, ekranlar, DVD, bütünleşmiş devreler, yarı iletkenler, devreler, kablolar, algılayıcılar, müzik çalarlar, tıbbi cihazlar, elektrikli ev eşyaları vb.) metal, cam ve plastik bulunmaktadır (Çelik, 2007:5).

E-Atık Türleri

E-atık çeşitlerine yönetmelik kapsamında incelediğimizde elektrikli ve elektronik eşyaları aşağıdaki gibi ayırabiliriz.

- Buzdolabı-Soğutucular-İklimlendirme donanımları,
- Büyük beyaz eşyalar ve otomatlar,
- TV ve monitörler,
- Bilişim ve telekomünikasyon donanımları,
- Aydınlatma donanımları,
- Elektrikli ya da elektronik aletler, ev aletleri, oyuncak, spor ve eğlence donanımları, tıbbi makineler, izlem ve kontrol aletleridir (www.resmigazete.gov.tr - Aydın ve Kiraz, 2017:45).



Şekil 1. 2016 Yılı Atık Grupları İçerisinde E-Atıkların Dağılımı

Kaynak: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Tehlikeli Atık İstatistikleri Bülteni, 2016, Sayı: 7.

E-Atıkların Toplanması Aşamasında Belediyelerin Sorumlulukları

- Evsel e-atıkların, toplama amacına uygun etkili şekilde farklı atıklardan ayrı toplanmak amacıyla e-atık yönetim planını oluşturmakla,
- Atık yönetim çizelgesi kapsamında toplama programı hakkında ev sakinlerini bilgilendirmek, toplama işlemini yapmak ya da yaptırmakla,
- E-atıkların toplanmasını sağlamak ve inşa edilen toplama merkezlerine yönelik halkı bilgilendirmekle,
- E-atıkların uygun konteynerlerde depolanmasını sağlamakla,
- Toplama araçlarında “atık elektrikli ve elektronik eşya toplama aracı” ifadesinin olmasını bulundurmakla,
- Gereken durumlarda evsel e-atık toplanması için şehir genelinde ortak çalışmalar yapmakla,
- Evlerden toplanan e-atıkları koordinasyon merkezince belirlenen lisanslı işleme tesislerine göndermekle,
- E-atıkların il bazında etkin toplanması amacıyla eğitim etkinliklerine katılmakla sorumludur.

E-Atıkların Toplanması Aşamasında Cihaz Üreticilerinin Sorumlulukları

- Piyasaya sürdükleri elektrikli ve elektronik eşyalarda teknik ölçütlerini yerine getirdiğini ifade eden dokümanları, ürünün satışa sunulmasından itibaren on yıl saklamakla,
- Ürün bilgi kısımlarında “AEEE Yönetmeliğine uygundur” ifadesini bulundurmakla,
- Her yıl Şubat ayı sonuna kadar uygunluk beyan formunu doldurup Bakanlığa vermekle,
- Yönetmelikte ifade edilen geri dönüşüm ve geri kazanım miktarlarının gerçekleştirilmesi ve atıkların en aza indirilmesi hedefiyle, elektrikli ve elektronik eşyaların tasarımı ve üretimi esnasında, cihazların kolay bir şekilde parçalanmasını, ayrıştırılmasını, geri kazanımını ve geri dönüşümünü sağlayacak malzemeler kullanmakla,
- Belediyeler ve dağıtıcılar tarafından evlerden toplanan e-atıkların taşıma masraflarını ödemekle,
- Toplumu bilinçlendirme kampanyaları düzenlemekle ve ilgili dokümanları yapmakla,
- Topladıkları tüm e-atıkları oluşturulan Koordinasyon Merkezine haber etmekle,
- Elektrik elektronik eşyaları Türk Standardına uygun olarak sembolle işaretlemekle,
- Piyasaya verecekleri elektrik elektronik eşyaları kapsamında bakanlığın belirlediği kayıt sistemine başvuru yapmak ve kod numarası almakla sorumludur (Resmî Gazete, 22 Mayıs 2012, Sayı: 28300). Aşağıdaki tabloda üreticilerin evsel AEEE toplama hedefleri gösterilmiştir.

Tablo 2. Üreticilerin, Evsel AEEE(Elektrikli ve Elektronik Atıkların Kontrolü Yönetmeliği)Toplama Hedefleri

EEE Sınıflaması	Yıllara Göre Toplama Hedefi (kg/kişi-yıl)				
	2013	2014	2015	2016	2018
Buzdolabı-Soğutucular-İklimlendirme araçları	0,05	0,09	0,17	0,34	0,68
Büyük beyaz eşyalar	0,1	0,15	0,32	0,64	1,3
TV ve monitörler	0,06	0,10	0,22	0,44	0,86
Bilişim ve telekomünikasyon ve tüketici donanımları	0,05	0,08	0,16	0,32	0,64
Aydınlatma donanımları	0,01	0,02	0,02	0,04	0,08
Küçük ev aletleri, elektrikli ve elektronik aletler, oyuncaklar, spor ve eğlence donanımları, izleme ve kontrol aletleri	0,03	0,06	0,11	0,22	0,44
Toplam (kg/kişi-yıl)	0,3	0,5	1	2	4

Kaynak: Resmî Gazete, *Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği*, 22 Mayıs 2012, Sayı: 28300.

Tüketiciler tarafından kullanılmış ve artık işe yaramayan e-atıkların parçalanması ve kullanıcılara öğretilerek sınıflandırılması ve geri dönüşüm sürecinde ekonomik olarak kazandırılması önemlidir (Patrick Kangas, Gary E. Seibel, 2018). Günümüzde doğal kaynakların hızla tükenmesi, atıkların yönetimi için artan çevresel kaygıların oluşması ve ülke sanayisinin sürdürülebilir kalkınması için, e-atıkları ikincil kaynak olarak her zamankinden daha fazla önemli hale getirmiştir. Ayrıca, devlet ve bölgesel politikalar doğrultusunda e-atıklardan geri kazanımı hızla gelişmektedir. Son yıllarda kullanım ömrünün dolması veya farklı nedenler (artan üretim miktarı, kullanım ömrünün azalması, nüfus artışı) sonrasında kullanılmayan elektrikli ve elektronik eşyaların oranı giderek çoğalmaktadır (Ehsani, 2014:11).

E-atık yönetimi uygulamaları kapsamında düzenlemeler küresel çevre nedeniyle hız kazanıyor, ancak engellerin varlığı e-atık yönetiminin uygulanmasını zorlaştırıyor. E atıklar çevre üzerinde zararlı metaller barındırdığı için zararlı hale geliyor (Kumar ve Dixit, 2018).

E-atıkların İçerikleri

E- atıklar çeşitli bileşiklerden oluşmaktadırlar. Genel olarak e- atıkların bileşenleri 3 ana gruba ayrılmaktadır:

1. Plastik- polimer kısım: Yaklaşık olarak e-atıkların %30'unu oluşturmaktadır.
2. Oksitli refrakter malzemeler: Yaklaşık olarak e-atıkların %30'unu oluşturmaktadır.
3. Metaller: Yaklaşık olarak e-atıkların %40'ını oluşturmaktadır. E-atıkların içerisinde bulunan metallerin yaklaşık olarak yarısı bakır ve alaşımlarından oluşmaktadır (Davenport vd., 2011:12).

E-atıkların içerisindeki maddeler, atığın yaşına ve tipine göre farklılık göstermektedir (Robinson, 2009). E-atıklar, çeşitli büyüklük ve boyutlarda 1000'den fazla bileşenden oluşan heterojen karmaşık yapılardır. E-atıkların içerikleri genellikle beş grupta toplanmıştır: demir içeren metaller (Fe metal), demir içermeyen metaller (Non-Fe metal), cam, plastik ve diğerleri. Demir ve çelik gibi Fe metalleri, e-atıklar içerisinde çok bulunan maddelerdir ve e-atığın toplam ağırlığının yaklaşık olarak %50'sini oluştururlar. Plastikler yaklaşık %21 ile e-atıklar içerisinde bulunan en büyük ikinci bileşenlerdir. Non-Fe metaller, e-atıkların toplam ağırlığının %13'ünü oluşturur. Alüminyum (Al), Bakır (Cu) ve Kalay

(Sn) gibi yüksek değere sahip elementler toplam Non-Fe metallerin %15'ini oluşturmaktadır (Huisman vd., 2007).

E-atıkların İnsan Sağlığı ve Çevre Üzerine Etkisi

Elektrik ve elektronik araç gereçlerden(WEEE ve e-atık) gelen atıklar dünyada hızlı bir şekilde birikmektedir. Zamanla insan ve çevre üzerinde olumsuz sonuçları ortaya çıkmaktadır (Awasthi vd., 2018). Gelişmekte olan ülkelere e-atık yönetimini geleneksel koşullar altında kontrol edilmeye çalışılmaktadır. Bu şekildeki yaklaşımlar halkı ve çevreyi olumsuz yönde etkilemektedir (Ikhlayel, 2018:123). E-atıklar içerisinde cıva, kurşun, arsenik, kadmiyum gibi ağır toksin elementlerin yanı sıra bromlu alev geciktiriciler (BFR) gibi tehlikeli kimyasalları içerebilir. E-atıkların içerisinde yer alan ağır metaller ve halojenli bileşenlerin insan sağlığı ve çevre üzerindeki etkileri şöyle sıralanabilir (Kaya, 2012).

- Kurşun (Pb): küçük yaşlarda beyin ve üreme bozuklukları oluşturur.
- Kadmiyum (Cd): Böbrekte birikme ve kişiyi zehirler.
- Berilyum (Be): Kanserojen olarak sınıflandırılmaktadır.
- Cıva (Hg): Düşük dozlarda da bile zehirlidir.
- Baryum (Ba): Baryum teması sonrasında kısa zaman içerisinde beyin hasarı, kas zayıflığına, kalp ve karaciğer bozukluklarına sebep olur.
- Fosfor (P): Kırılan tüpten oluşan tozların solunması çok risklidir.
- Krom 6 (Cr+6): DNA hasarı ve astım bronşite sebep olur.
- Alev Geciktirmeli Plastik: Düşük sıcaklıkta yanması zehirli gazlar oluşturur.
- Polivinil Klorid (PVC): Belli sıcaklıkta yandığında dioksin oluşur.

Ayrıca tehlikeli kimyasal ajanlarla çalışma ve teknolojik gelişmeler de göz önüne alınarak uygun süreç ve teknik kontrol mekanizmaları tercih edilir ve uygun makine, araç gereç ve donanım seçilir (Balcı, 2017). Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO)'nun kimyasal maddeleri; oksitleyici, reaktif, patlayıcı, parlayıcı, zehirli, aşındırıcı, tahriş edici, kanserojen, insan sistemlerine etki eden, mutajenik etkileri şeklinde sınıflandırmıştır. Kimyasalların vücuda giriş yolları ise;

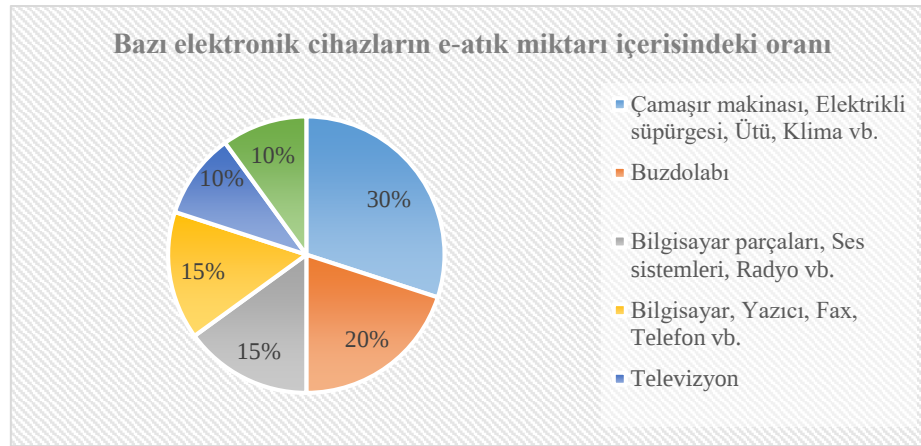
- Solunum yolu ile
- Emilim yolu ile (Deri, göz...)
- Sindirim yolu ile (yiyerek, içerek) oluşmaktadır.

Kimyasalların sağlık bakımından oluşturdukları zararlar ise;

- Toksik ajanlar
- Tahriş Ediciler ve Alerjenler
- Mutajenik ve Kanserojen olan maddelerdir (Coşkunes, 2008:15).

E-Atıkların Ekonomik Kazanımları

Kullanım süresini bitirmiş cihazların sahip olduğu kapasiteden faydalanarak üretim sürecine eklenmesi ve yeni ürünler oluşturulması için gerekli hammaddeye dönüştürülme işlemine geri dönüşüm denilmektedir. Bu durum tabii kaynakları korunmak, atık miktarının, hammadde ihtiyacının azaltılması, enerji tasarrufu sağlanması üzere önemli birçok yarar sağlamaktadır. Elektrikli ve elektronik atıklar başta kurşun olmak üzere birçok zehirli madde içermektedir. Bu yüzden çevre kirliliği oluşturmamak için gereken atık yönetim tedbirleri alınmalıdır (Yarena vd., 2014:632).



Şekil 2. Bazı Elektronik Cihazların E-Atık Miktarı İçerisindeki Oranı

Kaynak: Yarena vd., 2014:632

Birleşmiş Milletler 2006 yılı Çevre Programı sonucuna göre; yıllık 20-50 milyon ton olan ve her yıl % 5-8 oranlarında artan e-atık miktarı oluşan yıllık atığın yaklaşık % 5'ini oluşturmaktadır. OECD Çevre Raporu'nda Ülkemizin de arasında olduğu gelişmekte olan ülkelerde, 2010 yılı ile beraber çevreyi tehdit eden e-atık miktarının 3 kat artması tahmin edilmektedir. Avrupa Birliği ülkelerinde 2005 yılında oluşan 8,3 milyon tonluk e-atığın sadece 2,2 milyon tonluk kısmı toplanabilmiştir (Çiftlik vd., 2009:3-4-5).

E-atık geri dönüşüm süreci tercihinde toplama ve taşıma, parçalama ve sınıflandırma, geri kazanım süreci, yakma işlemi ve arazi giderleri de temel alınarak oluşturulan süreçtir. Dünya üzerinde altın, bakır, alüminyum, plastik ve çelik vb. maddelere olan ihtiyaç zaman içerisinde çoğaldığından, bu ihtiyacı yalnızca madencilikten elde etmek parasal ve çevre açısından mümkün gözükmemektedir (Toprak vd., 2013:1021). Mayıs 2013 yürürlükte olan Elektrikli ve Elektronik Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (AEEE); belediyelere, elektrikli ve elektronik eşya üreticilerine, dağıtıcılarına ve tüketicilerine farklı sorumluluklar vermektedir. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı istatistiklerine göre; ülkemizde yıllık 539 bin ton e-atık meydana gelmekte, bu atıkların yalnızca 20 bin tonu doğru ve sağlıklı metotlarla geri dönüşüme girmektedir. En çok çöpe atılan ürünlerin TV, monitörler olduğu ve en fazla e-atık üreten il sıralamasında İstanbul, Kocaeli ve Ankara bulunmaktadır (Çevre Koruma ve Ambalaj Atıkları Değerlendirme Vakfı, 2013). Yapılan bir çalışmada tüketicilerin en çok kullandıkları elektrikli ve elektronik cihazların cep telefonu, televizyon ve bilgisayar olduğunu, cep telefonlarında satın alma yılının diğer ürünlere kıyasla daha güncel olduğu ve televizyonların modelinin cep telefonu ve bilgisayara göre daha eski olduğu göze çarpmaktadır. Kullanılmayan cep telefonlarının %60 oranında evde tutulduğu belirlenmiştir (Salihoğlu ve Kahraman, 2016:102). Ayrıca yapılan başka bir çalışmada ise e-atık toplanması kapsamında en önemli etkenin %21 ile 'ödüllendirme' olduğu, ikinci sırada 'bilgi ve eğitim' (%15), üçüncü sırada aynı oranla 'fiziki çevresel düzenleme' ve 'maddi yaptırım' (%11) olduğu sonucu bulunmuştur (Türk ve Erciş, 2017:812).



Şekil 3. Ülkemizde Atık Yönetim Uygulaması/Tehlikeli Atık Beyan Sistemini Kullanarak Beyan Gerçekleştiren Tesis Sayısı

Kaynak: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Tehlikeli Atık İstatistikleri Bülteni, 2016, Sayı: 7.

Ülkemizde 2016 yılında geri kazanım amacıyla atık işleme tesislerine gönderilen atık miktarı 1.089.809 ton, bertaraf edilmek üzere atık işleme tesisine gönderilen atık miktarı ise 222.263 ton olarak gerçekleşmiştir. Yılları itibarıyla tesiste stok olarak tutulan tehlikeli atık miktarı 40.933 ton, ihraç edilen tehlikeli atık miktarı ise 10.222 ton olarak gerçekleşmiştir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Tehlikeli Atık İstatistikleri Bülteni 2016, 2018:3).

E- Atıklarda Sağlık-Güvenlik Önlemleri ve Geri Kazanım

Üretim ve tüketim modellerinde ortaya çıkan değişikliklerle birlikte miktarı artan atık maddelerin insan ve çevre sağlığı açısından da riskleri giderek artmaktadır. Ülkeler arasındaki farklılaşmanın bir diğer sonucu ise e-atıkların uluslararası düzeyde bir ülkeden diğerine taşınması, e-atıkların uluslararası düzeyde ticarete konu olmasıdır. E-atıkların uluslararası ticareti konusundaki temel düzenleme 1989'da imzalanan ve 1992'de yürürlükte olan Tehlikeli Atıkların Sınırlar Ötesi Taşınması ve Bertaraf Edilmesinin Kontrolüne yönelik Basel Sözleşmesi'dir. E-atıkların içerisinde yer alan civa, yanıcı maddeler, plastikler, kimyasallar gibi tehlikeli maddelerin doğrudan insanlara temas etmesi ya da havaya, suya, toprağa karışması hem insan sağlığı açısından, hem de çevre açısından büyük sorunlara yol açmaktadır (Topçu, 2017:1690). Bu bağlamda toplumdaki atık anlayışının; "ekonomik ve çevresel etkileri arkaya atılan, değersiz görülen, parasal yük olarak düşünülen ve çöp şeklinde nitelendirilen düşünceden, yeniden işlenerek ekonomiye kazandırılabilen, çevresel ve ekonomik iyileştirme araçlarından biri olan varlıklara dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu yüzden başlangıçta e-atıklar konusunda toplumu bilinçlendirmek ve e-atıkların toplanırken uygun şekilde toplanması oldukça önemlidir (Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, www.resmigazete.gov.tr). 2015 yılında Çin'de elektronik atık geri dönüşüm yapılan referans bölgelerden seçilen 167 çocuk üzerinde polisiklik aromatik hidrokarbon kan düzeyi yüksekliği ile boy, kilo, baş ve göğüs çevresi ölçümleri arasındaki ilişki araştırılmış. Cinsiyet, yaş, süt tüketimi karıştırıcı faktörleri dışlandıktan sonra boy ve göğüs çevresi ölçümlerinin anlamlı olarak düşük bulunduğu belirtilmektedir. E-atık geri dönüşüm bölgesi olan Güney Çin'de ağır metallerle inhalasyon yoluyla maruz kalması sonrası insanların potansiyel sağlık riskini değerlendirmek amacıyla 2012'de yapılan bir çalışmada ömür boyu kanser riski anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. Çin'de 2012-2013 yıllarında yapılan bir başka çalışmada ise ilgili bölgede e-atık geri dönüşüm ile ilgili riski değerlendirmek amacıyla; dört mevsim, Pb, Cd, Cr ve Mn analizleri yapılmış; Pb ve Cd değerleri anlamlı olarak referans aralığından yüksek bulunmuştur (Akt. Aydın ve Kiraz, 2017:48-49). Bu yüzden atıklar toplanırken kaynağından ayrı ayrı toplanmalıdır. Atıklar toplanırken atık çeşidine göre uygun atık kovası veya poşeti olmalı, uygun atık toplama alanı olmalı, kurumlarca ya da belediye tarafından oluşturulmuş atık depolama yerleri oluşturulmalı, atık toplama, taşıma, depolama, sterilizasyon ve bertaraf işlemlerinde çalışacak personele gerekli eğitimlerin verilmesi ya da alınmasının sağlanması, atık toplanan alanlara ve atık toplama kutularına uygun şekilde işaretlemeler yapılmalıdır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, www.resmigazete.gov.tr). Ayrıca e-atıklarla ilgili işlerde çalışanların 6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunu çerçevesinde gerekli tedbirleri almalı, bu kurallara uymaları

ve gereken kişisel koruyucu donanımları kullanmalıdırlar. Bu durumda hem çalışanlara hem de işverenlere sorumluluklar düşmektedir. Risk değerlendirmesi çalışmasında ortaya çıkan riskler, iş sağlığı ve güvenliği bakımından ilk önce kaynağında yok edilmeli veya mümkün olduğunca en aza indirilmelidir. Bu konuda topluma konu ile ilgili güvenli davranış kültürünün kazandırılması gerekmektedir (Yaşaroğlu, 2014:48-75). Atık yönetiminde üretim ve kullanım etkinlikleri sonrası oluşan, insan ve çevre sağlığına olumsuz etkileyecek biçimde doğrudan ya da dolaylı bir şekilde alıcı ortama bırakılması iyi olmayan her türlü madde atık olarak tanımlanmaktadır. Atıkların; kaynağında azaltılması, niteliğine göre ayrılması, toplanması, ara-geçici depolanması, geri kazanılması, taşınması ve yok edilmesi işlemleri sonrası kontrol işlemleri bir bütün şeklinde “Atık Yönetimi” olarak tanımlanmaktadır. Hızlı ekonomik büyüme, nüfus artışı, yaşam standartlarının yükselmesi atık üretimine çoğalmasına neden olmaktadır.



Şekil 4. Atık Yönetim Hiyerarşisi

Kaynak: Ercan, www.pagcev.org

Atık yönetiminin verimli olabilmesi için; atık sorumlusu belirlemek, atığın tanımlanması, kaynağında ayrı toplama, çalışan eğitimi, geçici atık depolama alanının kurulması, atıkların bertaraf/geri kazanıma gönderilmesi ve kayıt tutmak gerekmektedir (Ercan, www.pagcev.org). 2016 yılında toplam kapasitesi 424 bin ton/yıl olan 7 kompost tesisinde 140 bin ton atık işlem gördü ve 20 bin ton kompost üretildi. Ayrıca atık geri kazanımı lisanslı 35 beraber yakma (ko-insinerasyon) tesisinde 739 bin ton atık yakılarak enerji geri kazanımı gerçekleştirildi. Lisanslı diğer 1 516 atık geri kazanım tesisinde ise toplam 32 milyon ton metal, plastik, kâğıt, mineral vb. atık geri kazandırılmıştır.

Tablo 3. Atık Bertaraf ve Geri Kazanım Tesisleri Dağılımı 2014-2016

	2014		2016	
	Tesis sayısı	İşlem gören atık miktarı (Ton)	Tesis sayısı	İşlem gören atık miktarı (Ton)
Atık bertaraf ve geri kazanım tesisleri	985	61 048 878	1 698	77 208 662
Atık bertaraf tesisleri	117	41 324 637	140	44 125 262
Düzenli depolama tesisi	113	41 281 755	134	43 815 135
Yakma tesisi	4	42 882	6	310 127
Atık geri kazanım tesisleri	868	19 724 241	1 558	33 083 400
Kompost tesisi	4	94 019	7	140 467
Beraber yakma (ko-insinerasyon) tesisi	39	532 343	35	738 908
Diğer geri kazanım tesisleri ⁽¹⁾	825	19 097 879	1 516	32 204 025

(1) Metal, plastik, kâğıt, mineral vb. atıkların geri kazanımını yapan tesisleri içermektedir.

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu Haber Bülteni, Sayı: 24877 21 Aralık 2017.

Atık toplama ve taşıma hizmeti verilen belediyelerde toplanan 31,6 milyon ton atığın, %61,2'si düzenli depolama tesislerine, %28,8'i belediye çöplüklerine ve %9,8'i geri kazanım tesislerine gönderilirken, %0,2'si açıkta yakarak, gömerek ve dereye/araziye dökerek bertaraf edildi.

Tablo 4. Belediye Atık Göstergeleri 2012-2016

	2012	2014	2016
Toplam belediye sayısı	2 950	1 396	1 397
Atık hizmeti verilen belediye sayısı	2 894	1 391	1 390
Atık hizmeti verilen nüfusun toplam nüfus içindeki oranı (%)	83,4	91,2	92,5
Atık hizmeti verilen nüfusun belediye nüfusu içindeki oranı (%)	99,0	97,7	98,6
Toplanan belediye atık miktarı (Bin ton)	25 845	28 011	31 584
Kişi başı ortalama belediye atık miktarı (Kg/kişi-gün)	1,12	1,08	1,17
Bertaraf/geri kazanım yöntemleri ve atık miktarı (Bin ton)			
Belediye çöplüğüne gönderilen	9 771	9 936	9 095
Düzenli depolama tesisine gönderilen	15 484	17 807	19 338
Açıkta yakarak	105	4	10
Dereye/göle/araziye dökerek	135	32	42
Gömerek/dolgu yaparak	156	67	7
Geri kazanım tesislerine gönderilen	193	164	3 092

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu Haber Bülteni, Sayı: 24876, 29 Kasım 2017.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Hızla gelişmekte olan dünyada yüksek oranda kullanılan teknolojinin olumlu yanlarının yanı sıra olumsuz yanları da bulunmaktadır. Yapılan çalışmalar sonucunda e-atık kapsamında kullanılan elektrikli ve elektronik eşyalar içerisinde büyük bir paya sahip olan elektrikli ev eşyaları, en çok kullanılan ve güncel tutulmaya çalışılan telefon ve bilgisayarların olduğu görülmektedir. Artık kullanılmayan ya da işe yaramayan elektrikli ve elektronik cihazların evlerde ihtiyaç olursa kullanabilirim diye saklandığı, çöpe atıldığı ve doğaya bilinçsizce atıldığı göze çarpmaktadır. Ayrıca nüfusun kalabalık olduğu alanlarda e-atık üretiminin yüksek olduğu görülmektedir. Dünya ve Türkiye’de e-atıkların toplanması kapsamında sınırlı imkânlar bulunmaktadır. İnsanlar çoğunlukla e-atıkları evsel atıklar içerisinde ya da doğaya vb. bırakmaktadır. E-atıklar içerikleri itibarıyla önemli; geri dönüşümle kazanılabilen değerli metaller(altın, bakır, çelik vb.) içermektedir. Bu bağlamda e-atıkların tekrar ekonomiye kazandırılması büyük önem arz etmektedir. Bu şekilde hem ömrünü tamamlamış olan atıklar toplanarak hem insan ve çevre üzerinde olumsuz etkileri azaltılmış olacak hem de özelliklerine göre ayrıştırılarak tekrar ekonomiye kazandırılacaklardır. E-atıkların geri dönüşümü kapsamında geri kazanım tesislerinin sayısı ve bu tesislere gönderilen atık miktarının ilerleyen yıllarda artışı görülmektedir. Bunun için elektrikli ve elektronik atıkların toplanması, taşınması, depolanması ve bertarafı oldukça önemlidir. Bu aşamalarda çalışan kişilerin ya da diğer canlıların etkilenmemesi amacıyla gerekli sağlık ve güvenlik tedbirlerini almak oldukça önemlidir. E-atıkların toplanması ve bu bağlamda oluşturulan tesis sayıları ve geri kazanım oranları yıllara göre artış göstermektedir. E-atıklar konusunda toplumun bilincinin artırılması ve gerekli olan ödüllendirme sistemlerinin oluşturulması ve gerekli yasaların düzenlenmesinin önemi yapılan çalışmalarda göze çarpmaktadır. Bu kapsamda e-atıklar kapsamında toplumsal bir kültürün oluşturulması da oldukça önemlidir.

KAYNAKLAR

- Abhishek K. A., Federica C., Idiano D., Jinhui L., Paolo R., Sergio T., Guoyin W. & Xianlai Z. (2018), “Modelling the correlations of e-waste quantity with economic increase”, *Science of the Total Environment* 613–614, 46–539.
- Aydın, Ç. Y., Didem, E. ve Kiraz, E., (2017), “Elektronik Atıklar ve Çevre Sağlığı”, *Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, C.1, S.1, S. 39-52.
- Aydın, B. (2011), *Elektrikli ve Elektronik Ekipman Atıklarının Geri Kazanımı*, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta.
- Babu, B. R., Parande A. K. P. & Basha, C. A. (2007), “Electrical And Electronic Waste: A Global Environmental Problem”, *Waste Management & Research* 25 (4), 307-318.
- Balcı, S. (2017), “Tehlikeli Kimyasalların Sağlık ve Güvenliğe Etkileri”, ÇSGB, İSGÜM, Ankara, <https://www.csgeb.gov.tr/media/6797/tehlikelikimyasallar.pdf>(27.03.2018).
- Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Sanayi Genel Müdürlüğü, Ulusal Geri Dönüşüm Strateji Belgesi ve Eylem Planı 2014-2017, <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/12/20141230M1-12-1.pdf>(02.04.2018).
- Coşkunses, F. I. (2008), *Kanserojen Kimyasal Maddeler ve İş Sağlığı ve Güvenliği*, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, Ankara.
- Çelik, C. (2007), *Elektrik Elektronik Atıklardan Metal ve Plastik Geri Kazanımının Araştırılması*, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Çevre Koruma ve Ambalaj Atıkları Değerlendirme Vakfı (2013), <http://www.cevko.org.tr/cevko/Ic-Sayfa/Cevko/Haberler/AEEE.aspx>(02.04.2018).
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığında: Atıksu Altyapı ve Evsel Katı Atık Bertaraf Tesisleri Tarifelerinin Belirlenmesinde Uyulacak Usul ve Esaslara İlişkin Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik, 25 Ocak 2017 Çarşamba Sayı: 29959, <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/01/20170125.pdf>(03.04.2018).
- Çiftlik, S., Handırı, İ., Beyhan, M., Akçıl, A. U., Ilgar, M. & Gönüllü, M. T. (2009), “Elektrikli ve Elektronik Atıkların (E-Atık) Yönetimi, Ekonomisi ve Metal Geri Kazanım Potansiyeli Bakımından Değerlendirilmesi”, *Türkiye’de Katı Atık Yönetimi Sempozyumu*, 15-17 Haziran, İstanbul.
- Davenport, W., G., Schlesinger, M., E., King, M., J. & Sole, C., K. (2011), *Extractive Metallurgy of Copper*, Fifth Edition, Amsterdam, Boston, Elsevier, s: 452.
- Ehsani, A. (2014), *E- Atıkların İçinden Elde Edilen Çözeltilerden Bakırın Elektroliz ve Çöktürme İle Kazanımı*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.

- Ercan, F. (2016), *Atık Yönetimi Mevzuatı*, Çevre Mevzuatı ve Atık Yönetimi Eğitimi, Çevre ve Şehircilik İstanbul İl Müdürlüğü, http://www.pagcev.org/upload/files/%c4%b0so%2010%20%c5%9eubat%202016%20sunumlar/funda_ercan.pdf, 27.04.2018.
- [http://www.eagd.org.tr/e-atik-hakkinda/elektronik-atik-nedir/\(27.03.2018\)](http://www.eagd.org.tr/e-atik-hakkinda/elektronik-atik-nedir/(27.03.2018)).
- Huisman, J. et al. (2007), *2008 Review of directive 2002/96 on waste electrical and electronic equipment (WEEE)*, Report.
- İkhlayel, M. (2018), “An integrated approach to establish e-waste management systems for developing countries”, *Journal of Cleaner Production* 170, 119-130.
- İbrahim, Y. A. (2017), *Siyanür ve Siyanür Dışı Çözücüler İle E-Atıklardan Metallerin Kazanımı*, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta.
- Kahraman, A. C. (2014), *Avrupa Birliği Uyum Sürecinde Türkiye’de E-Atık Yönetimi ve Uygulamaya Yönelik Stratejik Analizler*, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Kaya, M., *Küresel Elektronik Atık (e-atık) Pazarı 2009’da 11 Milyar Doları Geçecek*, <http://www.turcek.org.tr/pages.php?page=bilgi_bankasi&id=137&item=0,137 (27.03.2018).
- Kumar, A. & Dixit, G. (2018), “An Analysis Of Barriers Affecting The Implementation Of E-Waste Management Practices In India: A Novel ISM-DEMATEL Approach”, *Sustainable Production And Consumption* 14, 36–52.
- Patrick, K. & Siebel, G.E. (2018), An industrial ecology teaching exercise on cycling e-waste, *Ecological Modelling*, 371: 119–122.
- Resmî Gazete, 22 Mayıs 2012, Sayı: 28300, *Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği*, <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/05/20120522-5.htm> (27.03.2018).
- Robinson, B.H. (2009), “E-waste: an assessment of global production and environmental impacts” *The Science of the total environment*, Science of the Total Environment, 408(2): 183–191.
- Salihoğlu, G. & Kahraman, A. E. (2016), “Türkiye’de Elektrikli ve Elektronik Atık Üretimi: Bursa Örneği”, *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, Cilt 21, Sayı 2.
- Şahan, M. (2016), *Evaluation Of Recovery Potential For Precious And Rare Earth Metals From E-Waste*, Boğaziçi University, Institute Of Environmental Sciences, Master Thesis, İstanbul.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Tehlikeli Atık İstatistikleri Bülteni (2016), Sayı: 7- 02.01.2018, [http://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/editordosya/2016_yılı_tehlikeli_atik_istatistikleri%20%2002_01_2018\(1\).pdf](http://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/editordosya/2016_yılı_tehlikeli_atik_istatistikleri%20%2002_01_2018(1).pdf) (23.07.2018).
- Topçu, F. H. (2017), Uluslararası Düzeyde Elektrikli ve Elektronik Atıkların (E-Atık) Ticareti ve Sorunlar, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C.22, Kayfor15 Özel Sayısı, s.1689-1705.

- Toprak, A. O., Hobikoğlu, H. T. E. & Özdemir, Z. (2013), “Elektrikli ve Elektronik Atıkların Geri Dönüşümünde Tüketici Davranışları: İstanbul Örneği”, *International Conference On Eurasian Economies*. 1018-1026.
- TUIK, *Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları*, <<http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=10736>>, T.C. Türkiye İstatistik Kurumu Başkanlığı(27.03.2018).
- Türk, B. & Erciş, A. (2017), “Tersine Lojistik Kapsamında E-Atık Sorunu Çözümüne Yönelik Davranışsal Değişim Stratejilerinin Derecelendirilmesi”, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, Cilt: 31 2017 Sayı: 3.
- Türkiye İstatistik Kurumu Haber Bülteni, Sayı: 24876, 29 Kasım 2017, www.tuik.gov.tr/PdfGetir.do?id=24876(23.07.2018).
- Türkiye İstatistik Kurumu Haber Bülteni, Sayı: 24877 21 Aralık 2017, www.tuik.gov.tr/pdfgetir.do?id=24877(23.07.2018).
- Yarena, M. F., Taşkına, M. F., Uygun, Ö. & Alp, A. (2014), “Atık Ekonomisi ve Elektronik Atıkların Değerlendirilmesinin Önemi”, *ISEM*, Adıyaman.
- Yaşaroğlu, C. B. (2014), *Evsel Katı Atık Toplama ve Taşıma İşkolunda Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Koşullarının İyileştirilmesi*, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, Ankara.

KULLANILMAMAYA BAĞLI KAS ATROFİLERİNİN TEDAVİSİNDE MİTOKONDRIYİ HEDEFLEYEN ANTİOKSİDANLARIN ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Nazlı Karimi Başkent Üniversitesi nazlik@baskent.edu.tr

GİRİŞ

Kaslar, vücuttaki en büyük proteinlerin bulunduğu bölgedir. Kas atrofisinde; kas hücresindeki organellerde, proteinlerde ve sitoplazmada azalma olur. Buna bağlı olarak lif çapında, kuvvet üretiminde ve yorulmaya karşı dirençte azalma meydana gelir. İskelet kasında yer alan proteinlerin aşırı miktarda yıkılması ve ardından ortaya çıkan kas kitlesindeki azalma; gerek fonksiyon kayıplarına gerekse enerji metabolizmalarında hasarlara sebep olarak morbidite ve mortalitede artışa neden olmaktadır (Bonaldo ve ark., 2013). Bununla birlikte, kas kitlesindeki bu kayıp birçok farklı tedavinin etkinliğini de zayıflatır. Bu nedenle atrofisinin önlenmesi ve tedavisinin bulunması için yapılan moleküler çalışmalarla kas atrofisinin önlenmesi ve/veya azaltılmasına yönelik stratejilerin geliştirilmesi hayati önem sağlamaktadır (Romanello ve ark., 2015, Huang ve ark., 2016). Birçok kas atrofisinde oksidatif stresin direkt ve indirekt etkileri kısmen bilinmektedir (McClung ve ark., 2007). Bu etkilenmede oksidatif stresin temel kaynağı ağırlıklı olarak elektron transportu sırasında mitokondride elektron kaçakları sonucu oluşan oksijen radikali, hidrojen peroksit radikali ve hidrojen peroksit gibi reaktif oksijen türleri oldukları belirtilmiştir (Miller ve ark., 2006). Bu sebeple mitokondri morfolojisini ve fonksiyonunu korumak amacıyla mitokondriyi hedefleyen birçok antioksidan ajan sentezlenmiştir; Mitokondriyi hedefleyen sentetik ajanların en başarılıları olarak koenzim Q10 (MitoQ) ve mitokondri hedefli E vitamininden (MitoE) bahsedebiliriz bu ajanlar mitokondri zarından geçebildikleri için birkaç yüz kat kadar mitokondrinin içinde birikirler. Vücudumuzda bulunan bazı maddeler, MTA gibi mitokondri içerisinde daha fazla konsantre olabilen yapıya sahiptirler. Bunların en önemlilerinden olan melatonindir. Melatonin oksidatif strese maruz kalan dokularda hücrenin canlı kalmasına katkı sağladığı bilinmektedir. Bu etkisini diğer antioksidanlardan farklı olarak hücre ve mitokondri içinde daha fazla yoğunlaşmasıyla sağladığı düşünülmekte ve bu nedenle “mitokondrial targeted antioxidant (MTA)” grubu içinde sayılmaktadır. Kas atrofi modellerinde en çok çalışılan bu gruptaki diğer üç antioksidan molekülde SkQ1 (10-(6'-plastoquinonyl) decyltriphenylphosphonium) ve SS-31 (d-Arg-2 , 6 -dimethyltyrosine-Lys-Phe-NH₂)(Szeto-Schiller- ' ' 31) ve XJB-5-131 (XJB) dir (Broome ve ark. ,2018). Bu derlemenin amacı kullanılmaya bağlı kas atrofilerinin tedavisinde, mitokondriyi hedefleyen antioksidanların etkilerin incelenmesidir.

Kullanılmamaya Bağlı Kas Atrofisi

Kullanılmamaya bağlı atrofide reaktif oksijen türlerinin (ROS) artışına bağlı hasar meydana geldiği ilk kez 1991 yılında rapor edilmiştir (Kondo ve ark., 1991). Bu çığır açan rapor, yirmi yılı aşkın bir süredir pek çok çalışmayla doğrulanmıştır (Powers ve ark., 2014).

ROS ve Oksidatif Stres

ROS veya reaktif azot türlerinin seviyeleri ile karakterize edilir. Düşük konsantrasyonda antioksidan ve/veya bozulmuş antioksidan enzim aktivitesine bağlı olarak azalmış antioksidan kapasitesi veya artmış ROS üretim, oksidatif strese neden olabilir (Altenhofer ve ark., 2015). Fizyolojik konsantrasyonlarda ROS; mitojenle aktif

protein kinaz (MAPK), protein kinaz ve NFκB yolları aktive veya inhibe ederek, redoks sinyallemede ve hücre sağ kalımında önemli rol oynamaktadır (Zhang ve ark., 2016). Bununla birlikte yüksek ROS seviyeleri; DNA, proteinler ve lipidlerde değişikliğe veya hasara neden olur ve apoptotik hücre ölümünü uyarabilir (Bouzid ve ark., 2015).

Mitokondri

Mitokondri ökaryotlar için hayati bir organeldir. Hücrelerin ATP üretiminden sorumlu olan mitokondri hücrelerin güç üretme yeri olarak bilinirler. kaslarda reaktif oksijen türleri 'nin ağırlıklı olarak mitokondride üretildiği yapılan çalışmalarda gösterilmiştir. Mitokondride ATP üretimi sırasında mitokondrinin iç zarında bulunan elektron taşıyıcıları tarafından yakalanan elektronlar elektron transport zincirinden (ETZ) geçerler ve oksijene taşınarak sonunda su oluştururlar. Bu arada bazı elektronlar ETZ'dan kaçır. Bu kaçır elektronlar oksijenle reaksiyona girerek oksijenin indirgenmesine sebep olmak suretiyle süperoksit anyonu oluşmasına neden olurlar. Süperoksit anyonu hücre fonksiyonları için önemli bir sinyal molekülüdür (Miller ve ark., 2006). Ancak aşırı süperoksit üretimi hücre ölümüne yol açabilecek hücre hasarına neden olan oksidatif strese neden olur. Süperoksit anyonu dismutaz enzimiyle veya otodismutasyona uğrayarak H₂O₂'e dönüşür. H₂O₂ süperoksit anyonundan çok daha uzun yarı ömre sahip olduğu için diğer hücre bölümlere rahatlıkla dağılabilir. Bu dağılım sırasında H₂O₂ bir metal iyonunun varlığında Fenton ve Haber-Weiss reaksiyonu ile yarılanma ömrü en az olan (nanosaniyeler düzeyinde) hidroksil (OH) serbest radikale dönüşür. Bu kadar kısa yarılanma ömrü olması ve bilinen herhangi bir detoksifiye edici enzimi olmayan hidroksil radikali de oksidatif hasarın maksimum düzeyde lipidler, proteinler, DNA ve karbonhidratlar gibi makromoleküller de oluşmasını sağlar. Bu nedenle sağlıklı çalışan mitokondri, hücrenin sağlığı için en önemli unsurdur. Fonksiyonel mitokondri hücrenin kaderini belirler (Tan ve ark., 2016)

Mitokondriyi Hedefleyen Antioksidanlar (MTA)

Kullanılmamaya bağlı kas atrofisinde katabolik yollar aracılığıyla mitokondrinin morfolojisi, fonksiyonu ve içeriği değişir ve bu değişiklikler ROS üretimini etkiler (Romanello ve ark., 2015). Bu sebeple mitokondri morfolojisini ve fonksiyonunu korumak amacıyla mitokondriyi hedefleyen birçok antioksidan ajan sentezlenmiş (Tan ve ark., 2016) ve bu amaçla test edilmiştir (Oyewole ve ark., 2015). Ama bunların hiçbirinde beklenen tatminkâr sonuçlar görülmemiştir. Bunun başlıca nedeni bu ajanların mitokondri içine geçememesidir.

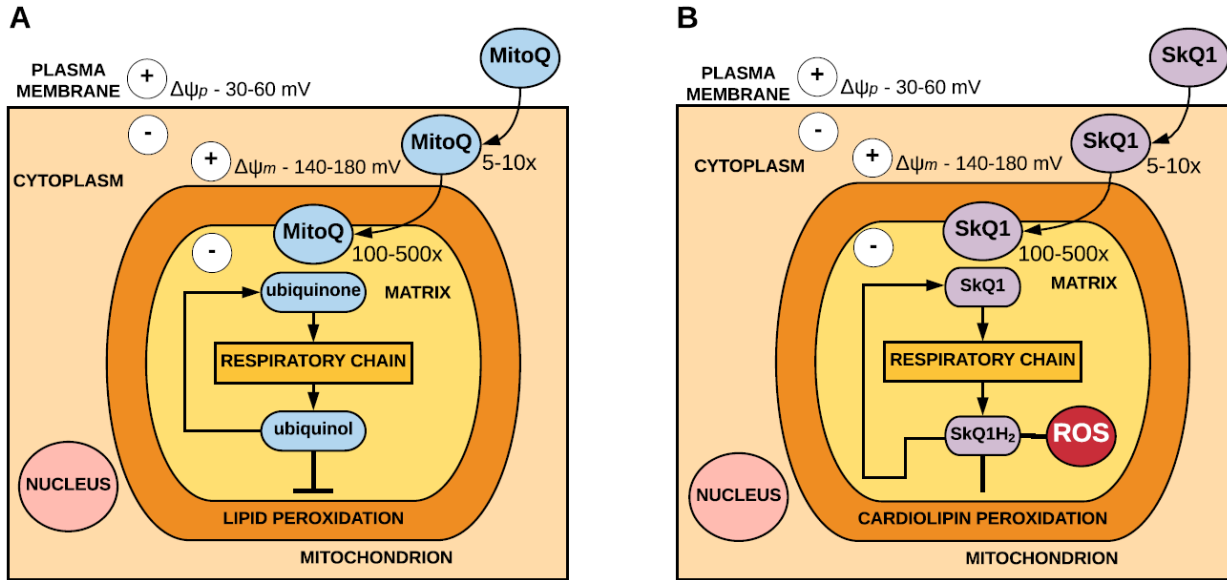
Tablo yazı tipi büyüklüğü 9 puntoya kadar küçültülebilir. Tablolar sayfa marjinlerini aşmamalıdır. Tablo yazı tipi büyüklüğü 9 puntoya kadar küçültülebilir. Tablo başlıklarında her kelimenin ilk harfi büyük diğer harfler küçük olarak, koyu ve aşağıdaki formata uygun yazılmalıdır.

Antioksidanların Lipofilik Katyonlara Konjugasyonu

Mitokondriyi hedefleyen sentetik ajanların en başarılıları olarak koenzim Q10 (MitoQ) ve mitokondri hedefli E vitamininden (MitoE) bahsedebiliriz. MitoQ gibi antioksidanlar mitokondriye yöneliktir trifenilfosfonyum (TPP +) gibi bir lipofilik katyona konjüge edilerek Fosfolipit çiftleyicilerden kolayca geçer (Broome ve ark., 2018). Böylece bu antioksidan moleküller birkaç yüz kata kadar mitokondrinin içinde birikebilirler (Kelso ve ark., 2001).

SS-31 ve SkQ1

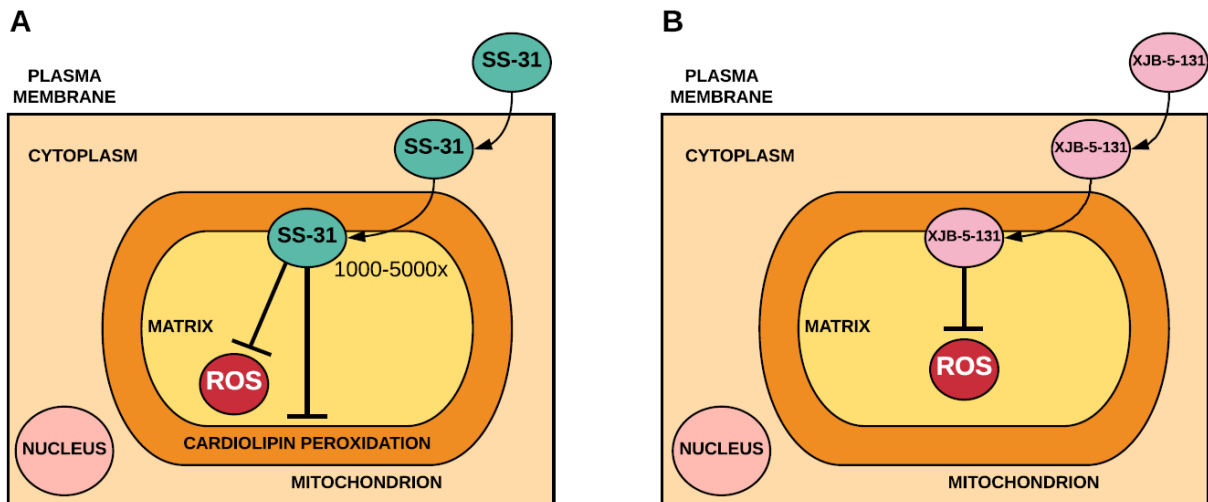
Mitokondri hedefli peptid antioksidan SS-31 ile tedavi, yaşa bağlı iskelet kasında performansın azalmasında ve Mitokondrial dejenerasyon da iyileşme ve mekanik ventilasyon kaynaklı diyafram atrofisinde ve kontraktıl fonksiyon bozukluğuna karşı koruma sağlamıştır. Bu antioksidanlar etkilerini mitokondri fosfolipidlerinden olan kardiolipinin oksidasyonunu önlemek suretiyle mitokondri hasarını önleyerek ve ROS üretimini azaltarak yaptıkları bazı araştırmalarda gösterilmiştir (Broome ve ark., 2018). Bu MTA'ların, hücreleri hasara karşı korudukları gösterilmiş ve klinik uygulamalara başlanmıştır (Smith ve ark.,2010, Lukashev ve ark., 2014). Şekil 1 de MitoQ ve SkQ1 antioksidan mekanizmaları gösterilmiştir.



Şekil 1. MitoQ (A) ve SkQ1 (B) Mitokondri İçinde Birikimi ve Antioksidan Mekanizmaları (Broome ve ark., 2018)

XJB-5-131 (XJB)

Antibiyotik gramikidin S'nin bir türevi olan XJB-5-131 (XJB), mitokondriyi hedef alan ve mtROS ve radikal temizleyici etkisi sağlayan yeni geliştirilen bir antioksidandır. Şekil 2 de SS-31 ve XJB-5-131 antioksidan mekanizmaları gösterilmiştir (Broome ve ark., 2018).



Şekil 2.(SS-31)(A) ve XJB-5-131(B) Mitokondri İçinde Birikimi ve Antioksidan Mekanizmaları (Broome ve ark., 2018).

Vücudumuzda bulunan bazı maddeler, MTA gibi mitokondri içerisinde daha fazla konsantre olabilen yapıya sahiptirler. Bunların en önemlilerinden olan melatonin 1958 yılında Lerner tarafından izole edilerek tanımlanmıştır (Stehle ve ark., 1991).

Melatonin

Melatonin, beyin merkezinde bulunan epifiz bezinin nörohormonal salgısıdır (Tan ve ark., 2010). Normal olarak, hayatın ilk yılında melatonin salgılaması başlar. Üç aydan önce çok düşük bir seviyede salgılanır. Sonra salgılanması ritmik olarak artarak 1-3 yılda zirveye ulaşır ve ardından yetişkinlik dönemine kadar kademeli olarak azalır (Waldhauser ve ark., 1993). Melatonin lipofilik ve hidrofiliktir. Bu amfifilik özellik kan-beyin bariyerini geçmek için bir avantaj sağlar (Pardridge ve ark., 1980). Melatoninin önemli koruyucu etkisi esasen serbest radikal temizleyici olarak yüksek potansiyeli, düşük toksisitesi ve su ve organik ortamlarda geçirgenliği temelinde olmaktadır. Elde edilen sonuçlara göre melatoninin hücre koruyucu etkisinin MitoQ ve MitoE'den daha güçlü olduğu belirtilmiştir. Melatonin önemli koruyucu etkisi esasen serbest radikal temizleyici olarak yüksek potansiyeli, düşük toksisitesi ve su ve organik ortamlarda geçirgenliği temelinde olmaktadır (Venegas ve ark., 2012, Tan ve ark., 2013). Elde edilen sonuçlara göre melatoninin hücre koruyucu etkisinin MitoQ ve MitoE'den daha güçlü olduğu belirtilmiştir. Melatonin mitokondri içerisinde yüksek bir seviyede bulunması yanı sıra en azından bazı hücreler de mitokondri tarafından üretildiğine dayalı da bazı kanıtlar mevcuttur (Sakaguchi ve ark., 2013). Melatoninin mitokondri koruyucu etkisini şu mekanizmalar aracılığıyla yaptığı öne sürülmüştür.

1. MTA olarak belirgin radikal temizleyici etkisi.
2. Antioksidan genlerin ifadenmesini arttırması. Örnek olarak süperoksit dismutaz (SOD), glutatyon peroksidaz verilebilir.
3. Mitochondrial permeability transition pore (MPTP) inhibisyonu sonucu sitokrom C (cyt C)'nin sitoplazmaya geçişini engellemesiyle aktif kaspaz-3'un oluşmaması ve böylece apoptozun engellenmesi.
4. Melatonin, mitokondri iç zarı üzerindeki uncoupling proteinler (UCPs) üzerine bu proteinlerin gen ifadenmesini ve protein aktivitesini arttırarak daha etkili olmalarını sağlar (Powers ve ark., 2014). UCPs aktivitesinin artması intermembran aralığında olan protonların mitokondrinin matriksine dönmesini sağlar. Morfofonksiyonel ve moleküler analizlerle miyoblastlarda melatoninin oksidatif stresi önlediği ve bunun en azından bir kısmının mitokondrial yolaklar üzerinden gerçekleştiği gösterilmiştir. Bu sonuçlar melatoninin iskelet kas hücrelerinde bir antioksidan ve antiapoptotik molekül olarak görev yapabilme kabiliyetini doğrulamaktadır (Salucci ve ark., 2016).

SONUÇ

Genel olarak, mitokondri hedefli antioksidanların farklı kas fonksiyonu parametreleri üzerindeki etkisini araştıran çalışmalar, mitokondrial kapasite ve fonksiyondaki düşüşleri iyileştirerek veya hafifleterek kas fonksiyonu üzerinde yararlı bir etki sergilediklerini göstermektedir. Bununla birlikte, bu antioksidanların etkileri mitokondrial ROS üretimini azaltmak için kullanılan özel mekanizmalara ve belli dozlara ve muhtemelen ROS üretiminin artmasına sebep olan etken'e bağlı sınırlanmaktadır. Gelecekteki çalışmalar tedavi için kullanılan mitokondrileri hedefleyen antioksidanlarda hayvan çalışmaları neticesinde elde edilen bilgileri insanda kullanılmaya bağlı tedavisi için faydalı bir strateji olarak çevirmeye odaklanmalıdır.

KAYNAKLAR

Bonaldo, P., & Sandri, M. (2013). Cellular and molecular mechanisms of muscle atrophy. *Disease models &*

- mechanisms*, 6(1), 25-39.
- Romanello, V., & Sandri, M. (2016). Mitochondria quality control and muscle mass maintenance. *Frontiers in physiology*, 6, 422.
- Huang, J., & Xiaoping, Z. H. U. (2016). The molecular mechanisms of calpains action on skeletal muscle atrophy. *Physiological research*, 65(4).
- McClung, J. M., Kavazis, A. N., Whidden, M. A., Deruisseau, K. C., Falk, D. J., Criswell, D. S., & Powers, S. K. (2007). Antioxidant administration attenuates mechanical ventilation-induced rat diaphragm muscle atrophy independent of protein kinase B (PKB–Akt) signalling. *The Journal of physiology*, 585(1), 203-215.
- Miller, A. A., Drummond, G. R., & Sobey, C. G. (2006). Reactive oxygen species in the cerebral circulation: are they all bad?. *Antioxidants & redox signaling*, 8(7-8), 1113-1120.
- Broome, S., Woodhead, J., & Merry, T. (2018). Mitochondria-targeted antioxidants and skeletal muscle function. *Antioxidants*, 7(8), 107.
- Kondo, H., Miura, M., & Itokawa, Y. (1991). Oxidative stress in skeletal muscle atrophied by immobilization. *Acta physiologica scandinavica*, 142(4), 527-528.
- Powers, S. K. (2014). Can antioxidants protect against disuse muscle atrophy?. *Sports Medicine*, 44(2), 155-165.
- Altenhöfer, S., Radermacher, K. A., Kleikers, P. W., Wingler, K., & Schmidt, H. H. (2015). Evolution of NADPH oxidase inhibitors: selectivity and mechanisms for target engagement. *Antioxidants & redox signaling*, 23(5), 406-427.
- Zhang, J., Wang, X., Vikash, V., Ye, Q., Wu, D., Liu, Y., & Dong, W. (2016). ROS and ROS-mediated cellular signaling. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2016.
- Bouazid, M. A., Filaire, E., McCall, A., & Fabre, C. (2015). Radical oxygen species, exercise and aging: an update. *Sports Medicine*, 45(9), 1245-1261.
- Tan, D. X., Manchester, L., Qin, L., & Reiter, R. (2016). Melatonin: a mitochondrial targeting molecule involving mitochondrial protection and dynamics. *International journal of molecular sciences*, 17(12), 2124.
- Oyewole AO, Birch-Machin MA.(2015) Mitochondria-targeted antioxidants. *FASEB journal : official publication of the Federation of American Societies for Experimental Biology*.29(12):4766-71.
- Kelso, G. F., Porteous, C. M., Coulter, C. V., Hughes, G., Porteous, W. K., Ledgerwood, E. C., ... & Murphy, M. P. (2001). Selective targeting of a redox-active ubiquinone to mitochondria within cells antioxidant and antiapoptotic properties. *Journal of Biological Chemistry*, 276(7), 4588-4596.
- Smith, R. A., & Murphy, M. P. (2010). Animal and human studies with the mitochondria-targeted antioxidant MitoQ. *Annals of the new York Academy of Sciences*, 1201(1), 96-103.
- Lukashev, A. N., Skulachev, M. V., Ostapenko, V., Savchenko, A. Y., Pavshintsev, V. V., & Skulachev, V. P. (2014). Advances in development of rechargeable mitochondrial antioxidants. In *Progress in molecular biology and translational science* (Vol. 127, pp. 251-265). Academic Press.
- Stehle, J., Reuss, S., Riemann, R., Seidel, A., & Vollrath, L. (1991). The role of arginine-vasopressin for pineal melatonin synthesis in the rat: involvement of vasopressinergic receptors. *Neuroscience letters*, 123(1), 131-134.
- Tan, D. X., C Manchester, L., Sanchez-Barcelo, E., D Mediavilla, M., & J Reiter, R. (2010). Significance of high levels of endogenous melatonin in mammalian cerebrospinal fluid and in the central nervous system. *Current neuropharmacology*, 8(3), 162-167.
- Waldhauser, F., Ehrhart, B., & Förster, E. (1993). Clinical aspects of the melatonin action: impact of development, aging, and puberty, involvement of melatonin in psychiatric disease and importance of neuroimmunoendocrine interactions. *Experientia*, 49(8), 671-681.
- Pardridge, W. M., & Mietus, L. J. (1980). Transport of albumin-bound melatonin through the blood-brain barrier. *Journal of neurochemistry*, 34(6), 1761-1763.
- Venegas, C., García, J. A., Escames, G., Ortiz, F., López, A., Doerrier, C., ... & Acuña-Castroviejo, D. (2012). Extrapineal melatonin: analysis of its subcellular distribution and daily fluctuations. *Journal of pineal research*, 52(2), 217-227.
- Tan, D. X., Manchester, L. C., Liu, X., Rosales-Corral, S. A., Acuna-Castroviejo, D., & Reiter, R. J. (2013). Mitochondria and chloroplasts as the original sites of melatonin synthesis: a hypothesis related to melatonin's primary function and evolution in eukaryotes. *Journal of pineal research*, 54(2), 127-138.
- Sakaguchi, K., Itoh, M. T., Takahashi, N., Tarumi, W., & Ishizuka, B. (2013). The rat oocyte synthesises melatonin. *Reproduction, Fertility and Development*, 25(4), 674-682.
- Salucci, S., Baldassarri, V., Canonico, B., Burattini, S., Battistelli, M., Guescini, M., ... & Falcieri, E. (2016). Melatonin behavior in restoring chemical damaged C2C12 myoblasts. *Microscopy research and technique*, 79(6), 532-540.

MİMARLIKTAKİ YAPAY IŞIĞIN MEKÂN KURGUSUNDA YÖNLENDİRİCİ ETKİSİ

Hatice KOLAK TERZİ ^{*1}, Burdur Mehmet Akif ERSOY Üniversitesi, hatice.trea@gmail.com

Doç.Dr. İkbâl ERBAŞ, ² Akdeniz Üniversitesi, iboyacilar@gmail.com

GİRİŞ

Bir mekânı gözlemleyip anlamaya çalışırken, mekânda vücut bulan her şeyin zihinde farklı yansımaları oluşur. Biçimlere baktığımızda zihnimizde anlam kazanıyorsa, bunun tek nedeni, onları duygulara sahip ruhların dışavurumu olarak görmemizdir (Wölffin, 1946). Mevcut olan durumla, bizim düşüncemiz aramızdaki ilişkiyi tanımlayan sanal bir bağ kurulmuştur. Algı dünyasında, şeyleri ve görünme biçimlerini bir birinden ayırmak imkansızdır (Merleau-Ponty, 1948). Mekânın ve onun bir parçası olan somut varlıkların taşıdığı isimden fazlası olduğu; antika bir vazanın detaylarındaki tarihsel özelliklere verdiğimiz anlam yüküyle örneklenebilir.

Aynı zamanda zihinde tezahür edilen şeyler, soyut veya somut olarak bir varlığa kavuşur. Soyut varlıklar için söz yereliyken, somut varlık algısı için görme, dokunma, tatma gibi duyularla desteklenmesi gerekmektedir. Somut bir nesne olan mekânın algılanmasında temel nitelik olan ışık; mimari mekânın sınırlayıcısı ve tamamlayıcısı olmuştur. Gezer (2014) çalışmalarında ışık ve mekân ilişkilerini kuran Le Corbusier'in şu sözüne işaret eder; "mimarlık, kitlelerin, ışık altında doğru, ustaca ve harikulade oyunudur" der. Ayrıca L. Kahn'ın 1969'da Zürih'te mimarlık konferansında mimarlığı "sessizlik ve ışığın arasında var olan bir başlangıç" olarak tanımlaması ışık konusunun önemini altını çizmektedir. Işık; mimarinin en önemli fiziksel faktörlerinden birisidir ve mekânın görsel etkisi de ancak ışık sayesinde algılanabilir (İskender, 1995). Bu açıklamalar doğrultusunda mekânı algılamada tamamlayıcı olan ışığın etkilerinin tanımlamaları üzerinden bir tasarım ilişkisi kurulabilmektedir.

Geçmişten günümüze pek çok alanda araştırma ve tartışma konusu olan mekân algısı ve algı yönetimi üzerine çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Yapılan çalışmaların pek çoğu mekânın bir yönünün değerlendirilmesini neden sonuç ilişkisinin olarak ele alındığı görülmüştür. Algı yönetiminin sosyal etkileşimde sanal mekanlar üzerinden zamansız bir şekilde kurulması, kitle yönetimi alanında yeni bir etkileşim ağı kurmaktadır (Özarslan, 2014). Bu çalışmayla birlikte gelişen toplumsal yapıların içinde ışığın; mekânına hâkimiyeti, sınırları ve imkânları doğrultusunda gelişen bir algı durumunun varlığı incelenecektir. Bu algının günümüz insanın ihtiyaçlarının kapsamının genişleyip daraldığı değişken bir düzlemde, teknik ve teknolojileriyle beraber nasıl şekillendiği ve bunların nasıl bir çıkarsamaya yol açtığını gözlemlemek mimari üretimlerin nitelik açısından faydalılığını arttıracaktır. Bu faydalılık tasarımcı dünyasıyla kullanıcı dünyasındaki zihinsel bağ açan mekanların, kişisel ve sanatsal alanlara dönüştüğü örnekleri ele alacaktır.

Hayatın içinde üretilen her bir "şey"in özellikle yaşama ve yaşayışa dokunup etkilediğini, yaşam alanlarında ışığın etkilerinin nerede durduğunu ve kendini tanımladığına yönelik bir bakış açısı geliştirmek tasarımcı ve kullanıcılar açısından giderek önem kazanmaktadır. Tasarım üretimleri olan yapılar; tekillikten bir bütünlüğe doğru sistemleşmeye dönmüştür ve artık farklı amaçlara da araçlık etmektedir. Farklı tasarımsal alt parçaların da etkisiyle bir ışık kurgusu ile mekan örgütlenme unsurunun sosyolojik, psikolojik yönüyle örneklemeler mevcuttur. Bu örneklemeler üzerinden çalışma kapsamında mimari

mekan algısını bir tanımlayıcı yöntem araştırma yoluyla bir derleme oluşturulmuştur. Bu araştırmanın vardığı noktada ışığın, tasarım kurguları olarak deneyimsel, düşünsel mekanlar oluşturmayı sağladığını ifade etmektedir. Çalışmada mimari yapılarda özellikle yapay ışık kaynaklarının, mekân ve kullanıcı arasındaki ilişkinin kurulmasında, algı kavrayışı ve bu algı kavrayışının değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Mekân kurgusunda yapay ışıkla efektif, simülatif ve manüplatif yaklaşımlar ele alınmıştır.

1. Mekânın Tanımı, Tasarımı ve Habitatın Oluşumu

Mekân bir sınır, bir alan veya bir ortam tarifiinin toplamına karışık gelmektedir (Ayber, 2012). Mekânın unsurları değişkenlik gösterse de mekân için en önemli değişkenlik unsuru insanın kendisidir. Mekân için önce onu kurgulayan bir tasarımcı veya üreticiye ihtiyaç duyar. Tarihsel süreçten baktığımızda mekân tasarlamak; temasta olduğu kültürel bağ dokusunun gereklilikleriyle dışa aktarımından mı oluşur veya sadece tasarlayanın bir düşüncesinden mi oluşur sorusu, mekân tasarımının kaynağını sorgular niteliktedir.

Verdil (2007) çalışmasında mekânın kaynağı üzerine olan yaklaşımlarda üç genel eğilimi belirler ve şu şekilde açıklar;

1. Mekân ve sosyal nesneler arasındaki ilişkiyi dışsal olarak tanımlanır (Buna göre mekân sosyal olguların yer aldığı bir sahneden ibarettir).
2. Sosyal ilişkilerin oluşmasını mekân sağlar (Tasarımcı etkisi ile oluşum)
3. Mekân sosyal ilişkilerden oluşsa da üretildikten sonra buna indirgenemiyor olduğunu, mekânın da kendisini yaratan sosyal ilişkilere etkileşimde bulunduğunu savunmaktadır.

Ancak Hillier ve Hanson'a (1987) göre bir toplum bir mekânda var olmaktan fazlasını yapar, aynı zamanda mekânsal bir form alır. Bu nedenle mekân ve insan ilişkisini dışsal olarak kurgulamak yerinde olmayacaktır. Mekânın, ünlü Fransız kuramcı Lefebvre'in (1991) belirttiği gibi sosyal ilişkilerin bir ürünü olduğu bir gerçek olsa da, mekânı sadece buna indirgemek yanlış olacaktır. Mekân tasarımcının fikriyle gelişir ve bir kapsama ulaşır. Mekânın sosyal ilişkiler tarafından şekillendiğini kabul etmekle beraber mekânın kendisinin önemli olduğunu, bir fark yarattığını, bir kere oluştuktan sonra mekânın da kendisini oluşturan sosyal ilişkilere etkide bulunduğunu, yani aralarında karşılıklı bir etkileşim olacağını ileri sürer (Verdil, 2007). Böylelikle, mekân tasarımı sonu olmayan bir süreci tarif eder. İçeriğinde barındırdığı her şey bir etkileşim sağlar ve bu durum dönüşümlüdür.

Bir birinden ayırt edilemez biçimsel, toplumsal ve zihinsel mekân; antik yunanda "habitus" olmuştur. Mekânın tanımlanmasında önemli bir noktadır. Tasarlanan şey ile yaşanan şey ayırdımı Roma'da "intuitus" kavramıyla işlev, form, ihtiyaç ve toplumsal kullanımın merkezinde gelişmiştir (Lefebvre, 1974). İlerleyen süreçte mekânın ele alınışı "intellectus" kavramıyla, özel mekân, gizli mekân gibi açılımlara sahne olmuştur. Günümüze doğru gelindiğinde modernite, mekân kavramına etki alanını genişleterek müdahale etmektedir. Bu gözle baktığımızda, gelişen teknolojiyle birlikte efektif malzeme kullanımı; simülatif (deneyimsel) ve manüplatif (yönlendirici) mekân tasarlamının kazançlarını arttırarak genişlemektedir.

Mekânın en önemli tanımlayıcısı öncelikle kullanıcıları ve onların etkileşim sistemleri olacaktır. Bu noktada somut bir varlık algısı soyut temelli bir düşünce sistemi ile genişlemektedir. İki yönlü olan bu durum

sebebiyle de pek çok çalışma disiplininin tartışma ve inceleme konusu haline gelmiştir. Bu noktada ise ‘yer’ ile ‘mekân’ kaçınılmaz şekilde birbirinden ayrılır. Bir ‘yer’in ‘yer’ niteliğinden sıyrılması ve mekân olarak değerlendirilmesi için ‘etkileşim’in uğrak noktası olması gerekmektedir. Mekân, ancak, en temel bir insani deneyim olan etkileşim ile ilişkisiyle mekân olur; aksi halde bir ‘yer’ olarak kalır (Öztürk, 2012). Mekânsal deneyim alanlarını oluşturan yaşam alanları, yani habitatları oluşturur ki bunu da ışık yansımaları üzerinden algıyı düşünmeyi gerektirir. Mekânı farklı anlamaya ve anlatmaya doğru gelişen bir yol açar ve özgünlük katmaktadır. Scarpa'nın Canoviano müzesinde olduğu gibi mekânla sergi objeleri arasındaki bağı üzerinde çalışması zor olan doğal ışıkla etkileşime sunar (Resim 1). Müzenin doğal ışık ile bir sergi alanından sanatsal bir mekana dönüşümü göstermektedir.



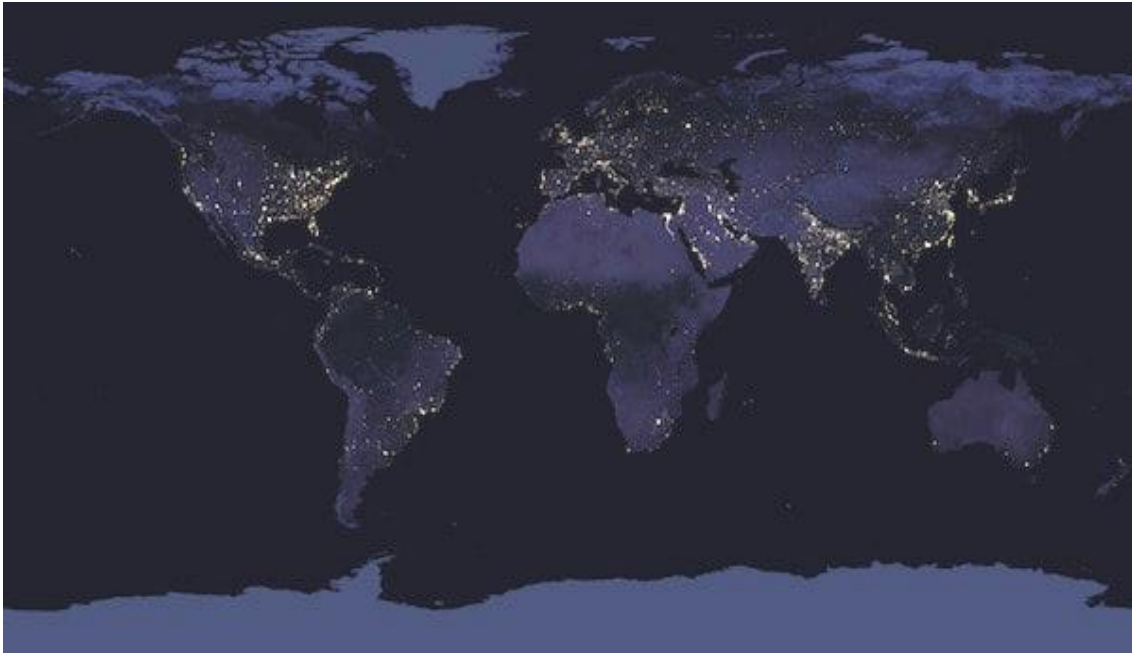
Şekil 1. Carlo Scarpa Canoviano Müzesi (Url-1, 2019)

Bachelard'ın (1957) Mekanın Poetikası eserinde, ev ve kent uzamı arasında açıkladığı genel bir yargı ifade etmektedir. Mekanı betimlemeyi, hakim duyguyla bir resmi çizmek, bir heykele dokunmak gibi fiziksel bir düzlemde bir sanat alt yapısına dönüştürmektedir. Burada mekana hangi yönden, nasıl yaklaştığımız söz konusu olmaktadır. Bir mekan çalışması farklı amaç ve unsurlarla beslenebildiği gibi bir başka bakış açısıyla nesnel ve öznel olarak da ele alınabilir. Bu durumla beraber farklı ölçeklerde de bakılmayı gerekli kılmıştır. Hem makro hem mikro düzeyde, küçük çaplı ve büyük çaplı alanlarda düşünmeyi gerektirmektedir.

Mekânı; mikro ölçüde bir yapının bir bölümü, bir eklentisi ya da nesnelerle tanımlı kılınan küçük çaplı alanlar olarak görülebilir. Bu bir çocuğun bir pencerenin denizliği üzerine kurduğu bir oyun alanı da olabilir, bir balkonda bitkilerle dönüştürülmüş bir kış bahçesi de olabilir. Mekânın gereksiniminin de bu noktada en önemli niteliği yaşarlık gerektirmesidir. Makro düzeyde ele aldığımızda kentsel ölçeğe doğru genişleyen bir boyut söz konusudur. Sokaklar kentin koridorlarındaki geçiş alanları olarak tarif edilebilir. Büyük ölçekte de küçük ölçeğe ait benzer bağlar, yapılaşmalar kurulabilir. İçinde bir yaşarlılığın bulunduğu tüm bu mekânlar; antik yunanda habitus da olduğu gibi habitatı tarifler. Bu pek çok mekânın birlikteliği ile habitat bir organizma niteliğine dönüşen bir yapıma doğru gelişir. Özellikle makro mekân algısında habitat durumu toplu bir etkileşim ortaya koymaktadır. Gece uydudan alınan şehirlerin ve dünyanın görüntüsünde karşımıza çıkan bu görüntüyle habitatların alanlarının kendilerini nasıl açığa vurduğu gözlemlenmektedir (Resim- 2, Resim- 3).



Resim 2. Uydudan Alınan Gece Resimleri (Url-2, 2018)



Resim 3. Uydudan Alınan Gece Resimleri (Url-3, 2018)

Bu noktada habitatların, şehirlerin, yapıların temel tasarımcısı ve üreticisi olan mimarlar tekiliğin dışına taşan bir iş yapmaktadır. Bu üretimlerle birlikte neredeyse yirmi dört saat yaşayan canlı bir organizmaya dönük yapılaşma oluşturur. Toplu konutlarla, ticari ve kamu yapılarının bir paket haline geldiği yeni sistemler, makro habitatlar oluşturur. Sürekli aydınlık sokaklar, led ışıklarla boyanan köprüler, dev reklam panoları veya ekranları makro ölçüdeki habitatların öne çıkan ışık ve aydınlatma girdileridir. Bu girdilerin bizim üzerimizden yarattığı sonuçları bilimsel açıdan pek çok farklı alanlara etki etmektedir. Sürekli yaşayan şehir; sürekli çalışan bir hafıza etkileşimi ve sürekli bir uyarana maruz kalma durumu oluşturur. Böylelikle dinamik habitat işlerliğinde yeni alanlar ve sorunlar meydana getirmektedir.

2. Mekân Algısı İle Yapay Işığın Etkileşimi

Mekân; bir ihtiyacı gidermeye karşılık gelirken, mekânı algılamak; net bir şekilde kavraya bilmemiz için ışık faktörünün optimize edilmiş olarak bize sunulmasını gerektirmektedir. Fazlalıklar veya yetersizlikler mekânı algılamada deformasyonlara yol açacağından, mekândaki ışık ihtiyacının da bu noktada netlik kazanması

gereklidir. Mimar Turgut Cansever (2009) mekanın organizasyonunda insani taleplerin ve ihtiyaçların belirleyiciliğini bir mekanizma gibi çalıştığını aktarır. Belirli bir faaliyetin mekan organizasyonu için duyulan ihtiyaç, yahut koruma ihtiyacı olarak, belirli bir amaç için bir ilham, bir insan isteği, bir ihtiyaçla ilgili eski bir kararın varlığını malzeme ve teknolojileri kullanmak suretiyle biyo-sosyal varlık düzeyinin problemlerini çözmeyi amaçlayan bir binayı gerçekleştirmek için zaruridir. Barınak, ev ve işyerlerine olan talep, belirli bir yer ve zamanın şartlarına göre tasarlanmış olarak, belirli bir toplumun, belirli bir kullanıcı grubunun kendine özgü ekonomik şartları altında gelişerek nihai formuna kavuşur. Mekandaki ışık ihtiyacı ise bir görsel konfor ortamının oluşmasını sağlamaya yönelik ön plandadır. Zamanın şartlarına göre ışık ihtiyacı da çeşitlilik göstererek artmıştır. Barınak için olan aydınlatma olan ışık, daha "şık" aydınlatma olması yönüne, işyerinde kullanılan aydınlatma verimliliği artırma, mağazalarda ürünü ön plana çıkartma yönüne doğru değişim göstermiştir. Böylelikle mekânı iyileştirmek; ışığın destekleyici, arttırıcı, etkileyici yönüyle karşımıza çıkmaktadır (Ayber, 2012).

Teknolojik imkânların gelişmesiyle birlikte özellikle yapay ışığın mekân içerisinde kullanımı ve kullanım alanları artmıştır. Önceleri sadece bir aydınlatma ihtiyacını karşılarken son zamanlarda olanı göstermenin ötesinde, etkili göstermek, farklı göstermek hatta olmayan bir şeyi varmış gibi göstermek amaçlı kullanılmaktadır. Işık ortamla aramızda bağ kurma görevini üstenen bir materyal olarak meydana gelmektedir (Üstaş, 2009). Yapay ışık kullanımı ile ışığın miktarının yanı sıra nereden nasıl geldiği de önem kazanır. Sinema, tiyatro, sergi alanları gibi yerlerde vurgulayan, yönlendiren, deneyimleyen yönleri mekânın kullanım amaçlı niteliklerinin gerekliliği olarak değer bulmaktadır. Bu ışık gerekliliği bir film karesinin kompozisyonu oluşturmaya benzetilebilir. Mimarın tıpkı yönetmen gibi neyi, ne şekilde ve nasıl açığa çıkarması gerektiğini organize etmesi durumuna karşılık gelir. Aydınlatmanın mekânın tanımlanmasında etkin bir yol olduğu bazı bilgisayar destekli tasarımların ve hesaplamalarla geliştirilerek daha ideal alanlar ürettiğini gözlemlenmektedir. Doğal ışık ve yapay ışık kaynaklarının bir arada dengeli kullanımlarının, mekânın iç-dış dengesinde açıklıkları, yükseklikleri, genişlikleri ve zamansal olarak kullanım süreçlerini örgütlediğini söylebilir.

3.Mekân Kurgusunda Işığa Efektif, Simulatif ve Manüplatif Yaklaşımlar

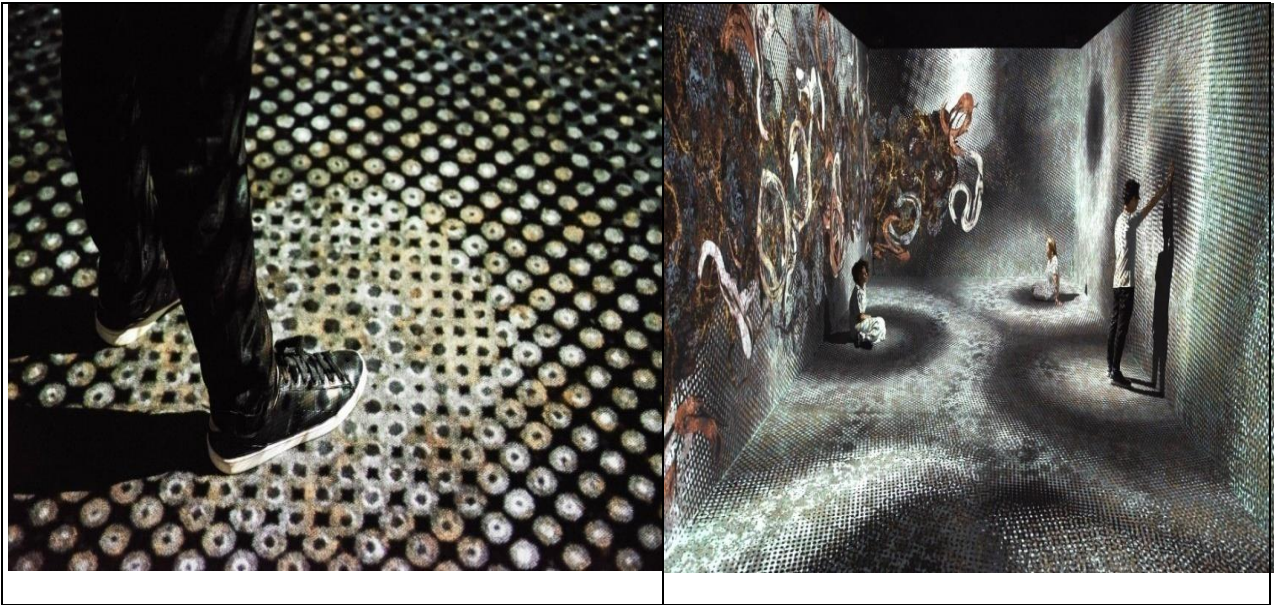
Bir mekân tasarlanırken bir amaca hizmet eder ve tasarlayanın o mekânın içinde kullanıcısıyla kurmaya çalıştığı bir ilişki söz konusu olmaktadır. Bunu yaparken algılayış şeklimizle alakalı olarak birikimlerimizden faydalanırız. Üretilen her ürün kullanıcıya kendi içinde bulunduğu sosyal grubu ifade edebilmenin yolunu açmakla birlikte, tasarımcının tüm toplumun yerine, her bir bireyinde ayrı ayrı var olan kültür katmanlarının görülebilmesini gerektirmektedir. Bu gerçek, Rosenberg'in tanımıyla "yeni gelenek" tir (tradition of the new) (Buchanan, 1994). Sosyolojik, kültürel ve psikolojik etkileşimlerimiz bize yol haritaları meydana getirmektedir. Algımızı hafızamızda biriktirdiğimiz pek çok şeyin yanı sıra binlerce yıldan aktarılan içgüdüsel edinimlerimizle eşleştiririz. Bununla ilgili araştırmalarda tasarıma ve tasarlama sürecindeki tasarımcılara üzerinde düşünülmesi gereken yeni bir alan kazandırmıştır. Yaşadığımız ortamlara nasıl ve hangi gözle bakıyoruz? İçinde bulunduğumuz mekânın bizdeki karşılığı nedir? Bu gibi sorular tasarımcının tasarımında giderek daha büyük bir yer teşkil etmektedir.

Algı geçmişimizle beraber modern dünya, yeni algı algoritmaları türetmiştir. Yeni gelişen dünyada barınma, korunma gibi ihtiyaçları çoktan giderilmiş insan için artık farklı ihtiyaçları gelişmiştir. Lerzan Aras'ın (2014) yazısında ifade ettiği gibi; gündelik yaşam, kitle üretiminin çok revaçta olmasına rağmen, birey için tasarlama çabaları ile devam edebilmektedir. Modern dönemin tasarımcıya atfettiği yol, gösterilen rol, şu an için bireyin kendi özgürlüğü ile tüketimi arasında kurduğu bağdan ivme alarak değişmektedir. Tüketim olanaklarının artmasıyla daha fazlasına ihtiyaç duymayı gerektirmiştir. Daha fazlasını arzulayan insan daha aydınlık, daha derin, daha geniş gibi algılayışı oluşturma bilmek için ışığı efektif bir açıdan kullanmıştır. Efektif olarak ışık arttırıcı bir güç niteliği taşır. Işıkla birlikte renklerle bu efektif durum, mimari bir kompozisyon anlatımına dönüşmektedir.

Mimarlıkta form üretmek, şekillerle ve salt fonksiyonlar üzerinden yapılar türetmek artık bir problem çözümü yönünden zayıf kalmıştır. Lefebvre'nın 1947 yılında yazdığı, 'The Critique of Everyday Life' ya da yıllar sonra 1974'de oluşturduğu eseri 'The Production of Space' de belirttiği gibi, gerçek yaratıcılık, yeniliğin içindedir ve içerikle uğraşan mimarlar aslında güncelliğini yitirmiş formlarla-biçimlerle uğraşmaktadırlar, ama hiç bir zaman bunlar tasarımda yaratıcı güç olamazlar (Lefebvre, 1947). Yeni mimari tasarımlar teknik ve

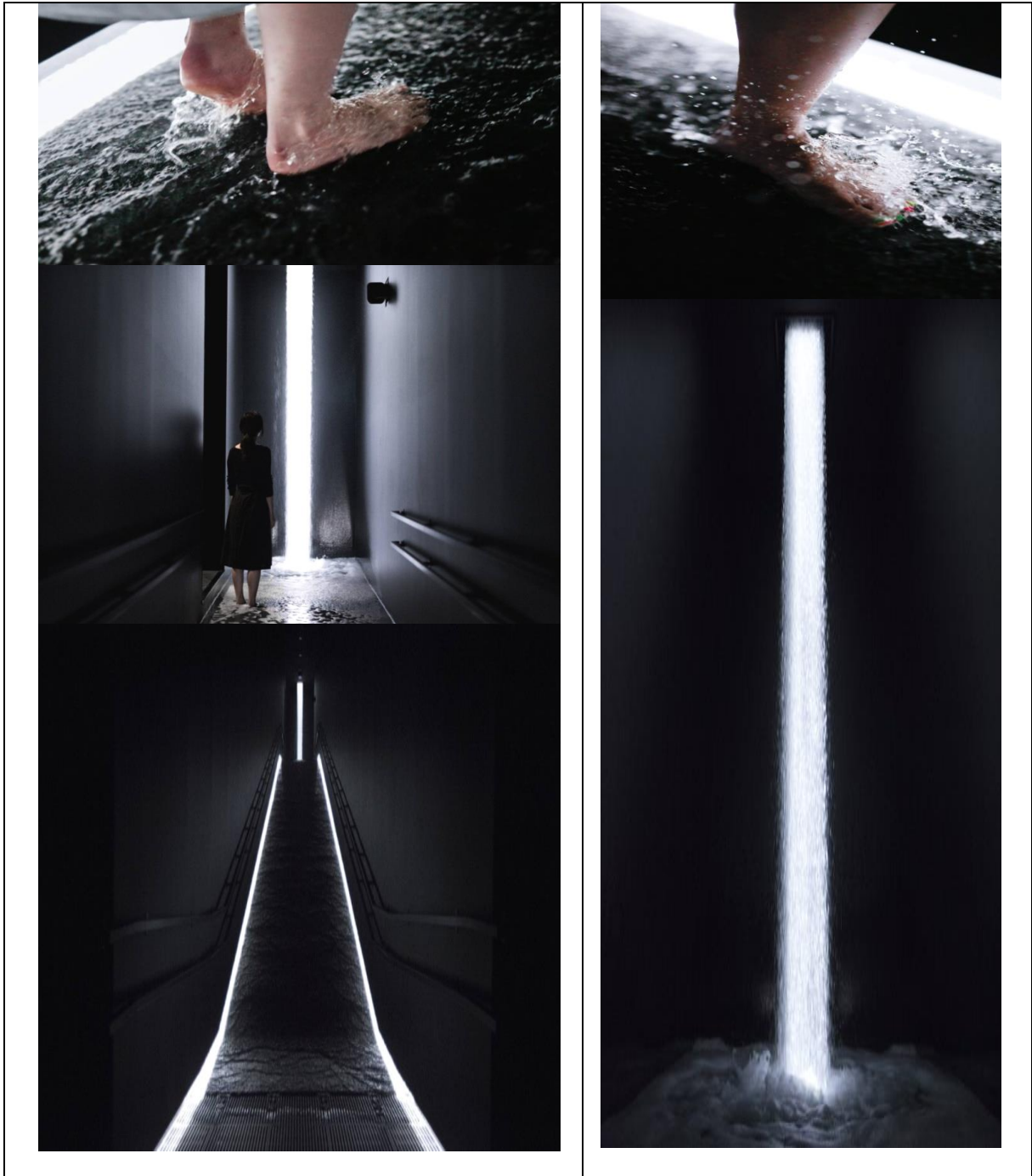
teknolojik gelişmelerle yaşayanların ihtiyaçlarının yanı sıra duyularına, hayallerine, zihnine dokunmayı başarmalıdır. Materyalize olan gerçeklikten; daha saydam, holografik alan çalışmalarına doğru bir ilerleyişten bahsetmek gerekir ki, özellikle de rahata ermiş insan toplumunda mekana, sanata ve tasarım üretimine olan bakış açısı deneyimsel (simülatif) bir kurgu olacaktır. Böylelikle kişisel ve anlık mekân kavrayışları geliştirmeyi mimari mekan üretimlerinde karşımıza çıkarmaktadır.

Yaşayışa ait geçmişte kalan anlar günümüze başka bir şeyi tarif edercesine tanıtan sergi mekânları olarak kullanılmaktadır. Bir dönemin yaşamını yansıtan evler şimdi bir müzenin parçası olarak, ‘o zamanlar nasıl yaşadık’ tabelası ile halka sunulmaktadır. Overly’nin (2006) ‘Modern Yaşamın Restorasyonu’ adını verdiği bu yeni düzen, tıpkı temalı parklarda, ya da alışveriş merkezlerinde dolaşan ve tüketen bireylerin gündelik alışkanlıklarının bir parçası gibi işlemektedir. Bu durumun bir diğer ucunda da Team Lab’da ışıqla üretilen enstalasyonlarında simülatif bir etkileşimle karşımıza çıkmaktadır. Müzede sergilenme durumunun ötesine geçerek görme ve dokunma duyularımızdaki ilişkileri yanılsamaya uğratarak manüplatif bir etki sağlayan sergi bulunmaktadır (Resim 4). Işığın karanlık-aydınlık kontrastı ile içinde olma ve alçak ya da yüksek hissetme gibi durumlar açığa çıkardığını gözlemlenmektedir. Bireysel bir mekân kurgusunda deneysel ve deneyimsel bir "an"ı oluşturmaktadır.



Resim 4. Team Lab Işık ile Yapılan bir Enstalasyon, (Url-4, 2018)

Yaşam alanları özellikle temas ettiği her anda ve her farklı birey üzerinde farklı deneyimler oluşmasını sağlar. Habitat sistemin içinde bir yaşarlık ifadesiyken; yeni yaşam alanları kendine ait yeni bir düzeni tarif etmektedir. Daha önce de belirtildiği gibi yeni habitatlar kendi içinde pek çok alt sistemi barındırmayı gereklilik haline getirmiştir. Her biri yaşarlılık ifade eden alan için mekân örüntüsü oluşturmak gereklidir. Modern bir habitat tarif ettiği mekânın yanında bir deneyim vaat etmektedir. Büyük yapı kompleksleri ferahı, güveni, huzuru vaat eder (Yüksel ve Akbulut, 2009). Küçük bir deneyim mekânı zihnimizde kendi habitatını inşa eder. Günümüzde bir rüya mekânın kurgulanması, bir film karesinin içinde olma anını bu deneysel habitat alanlarıyla algısal etkileşim sayesinde sağlamaktadır. Bizi loş bir yoldan aydınlığa taşıyan mekân en aza indirgenmiş unsurlarla etkileyici, yönlendirici ve deneyimsel bir imkân sunar (Resim 5). Team Lab dokunma görme ve işitme duyularının etkisinde hazırladığı mekânı bireysel bir habitata çevirmiştir. Işık; suyun içinden yansıyarak geçer ve koridorun sonundaki ışık şelalesi ile zihinde anlam çağrışımları yapmak üzere konumlanmıştır. Böylelikle mekânı aydınlatmanın ötesinde bir anlam yüklemesine maruz bırakır. Işık bu çalışma örneğinde hem artırıcı - efektif, hem yönlendirici - manüplatif, hem de deneyim veren - simülatif bir etkidedir.



Resim 5. DeneySEL Sergi Mekanında Işık Etkileşimi, Team Lab (Url-5, 2016)

Işığın bu algı yönetimindeki yadsınamaz rolü kamusal yapılarda ve ticari yapılarda kullanımını son yıllarda ön plana çıkartmıştır. Alışveriş merkezlerinin mekânsal oluşumları tüketim ideolojisi olgusu temel alınarak tasarlanmaktadır. Mimari tasarım programı, ticari programın belirlediği akılcılıkla, cazip mekânlar tasarlama üzerinden şekillenmektedir. “İç mekânın tasarım biçiminin işlevselliği, mallar ne kadar maddileştirilerek görünür kılınsa da aynı zamanda bu deneyimin almak ve vermekten daha öte bir şey olduğu konusunda potansiyel tüketiciyi motive etmekle de ilgilidir” (Batı, 2007). Kamusal alanlarda ise kilise, müze gibi yerlerde ise etkiyi arttırmak vurgu yapmak yönünde kullanımı vardır. Kimi zaman artırılmış bir aydınlıkla bir ezicilik, rahatsız edicilik mekâna katılır (Resim 6). Kimi zaman da bir ışığın ince huzmeler halinde düştüğü, her yer ve yönden artan bir aydınlatma ve ışıpta parçalanma ile felakete uğramışlık, psikolojik bir baskının olduğunu göstermektedir. Sanatsal alanlarda bu kullanım ışığın efektif yönüyle kişisel alanlara da aidiyet izi katmak, vurgu katmak, arttırmak ve eksiltmek durumlarını katmaktadır.



Şekil 6. Daniel Libeskind Berlin Yahudi Müzesi (Url-6, 2017)

İnsan yaşadığı çevreyi, kenti, onun fiziksel yapısını görerek anlamlandırmakta, seçmekte ve zihninde örgütlemektedir. Psikolojik haritalar, insanın kenti gözleyip, kodlamasının, çevredeki düzenlilikleri ayırt edici, seçici bir algıyla imgeye dönüştürmesinin sonucudurlar. Mekânsal davranışlar, insanın mekâna ilişkin imajlarından etkilenmektedir. Bilişsel haritalama çalışmaları bu olgulara açıklık kazandırabilmeyi, çevre-insan etkileşimi sonucu oluşan algılarımızı anlamayı amaçlamaktadır. İnsanların fiziksel çevreyi nasıl algıladıkları ve şekillendirdiklerinin ilkeleri bilinebilirse, bireylerin çevresel davranışları daha iyi anlaşılabilir; insanlar için daha algılanabilir, temsil edilebilir ve nihayet yaşanılabilir mekânlar yaratılabilir (Göregenli, 2013).

Tasarım bazen yararlılık sağlama noktasında farklı yönlerle çekilebilir niteliktedir. Bir alışveriş merkezine girdiğinizde koridorlarda neredeyse aydınlık düzeyinin hiç değişmediğini görülmektedir. Bu durum insanın mekândaki hissedilen suni gün ışığı algısıyla, hep aynı zamanda kaldığı ve zamanın akmadığı hissini verilir. İçinde bulunduğumuz tüketim kültürü; bunu üreticiler için bir yarara, tüketici açısından ise zaman ve para kaybına yola açabilmektedir. Tüketim kültürünün geldiği noktada artık imaj ve sembolleri kullanarak kişi öncelikle kendisini mutlu etmek noktasındadır. İhtiyaç dışı ihtiyaç üretmeyle de tüketim alanları oluşturulmaktadır (Featherstone, 1990). Featherstone'un bu söylemine nesnelere katılan anlam zihinlerimizin algı boyutunda içimizde doldurulmamış bir ihtiyaca, açlığa karşılık geldiğini ve bunu yanılsamalarla yönetilebildiğini söyleye biliriz. Kişiselleşen mekân ve deneyimsel alanlara uygulanan yapay kurgularla olanın dışına çıkarak tasarlanması ile mimari yönünden bu tüketim kanalları beslenir. Tasarımlar böylelikle yeni ihtiyaçlar doğuran ve sorularla dolu yeni bir alanı şekillendirmiş olmaktadır.

SONUÇ

Bazı mekânlar dokusu, rengi ve bilincimizle yüklediğimiz anlamlarla değer kazanır. Hafızamıza geçen kayıtlı ilgili alt yapılar mekânın yaşarlılığının içinde tüm elemanlarıyla birlikte hizmet eden destekleyen bir bütünlük icra eder. Söz konusu bu bütünlüğün içinde ışık zamanın akışı içerisinde günümüz teknolojisinin de desteğiyle imkânları artırır ve tasarımcıya farklı alanlarda oluşturmak istediği tasarımın anlam ve deneyim aralıklarını genişletir. Tasarımlar varlığını ve ilerleyişini bu etkileşimlerle geliştirir. Mimari mekânlar artık sadece yararlılık ya da sadece ihtiyaçları karşılamanın ötesinde zihinsel ve ruhsal olarak da bir yer inşa etmesi gereken bir üretim haline gelmiştir. Bu noktada tasarım alanında ışığın tüm duyularımızla, içgüdülerimizle, isteklerimizle eşleştiği noktalarda yönlendirmeye imkân sağladığını görülmektedir. Ticari yapılarda müşterileri bir ürüne yönlendirmek, müzede bir objeye dikkati çekmek ya da bir konutta sadece konut

kullanıcısının görsel zevkini sağlamak için kullanılan dokunamadığımız ışık materyali, zihin ve algılarımızda pek çok noktalara dokunup onlara şekil ve yön verebilme yetisine sahiptir. Böylelikle bir tasarım ögesi olarak kişiselliğin önem kazandığı her alanda aydınlatma mekanlar için bireysel sahneleme araçlarına dönüşmektedir. Sonuç olarak mekân algısının yönetimi ve denetimi konusunda efektif materyallerin kullanımı, tasarımcı ve kullanıcı açısından önem kazanmaktadır. Bu alanda yapılacak araştırmaların ve uygulamaların mimarlıkta mekânın kurgusal boyutuna katkı sağlayacağı oldukça açıktır.

KAYNAKLAR

- Aras, L., (2014), Bir Mimarlık Bilinmeyi: Postmodern Gündelik Yaşamda ‘Konut’ Tükendi mi?, *Megaron*, 9(2), 103-112.
- Ayber, U., (2012). Mekân Kimlik İlişkisinde Işık Ve Renk Faktörlerinin Psikolojik Ve Sosyolojik Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
- Bachelard, G., (1957), *Mekânın Poetikası*, İtiki Yayın Evi, İstanbul, 2017.
- Batı, U., (2007). “Tüketim Katedralleri Olarak Alışveriş Merkezlerinin Toplumsal Göstergebilimi: Forum Bornova Alışveriş Merkezi Örneği”, *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 4(1), 1-26.
- Buchanan, R., (1994). Branzi’s Dilemma: Design in Contemporary Culture, International Conference, Helsinki, Design: Pleasure or Responsibility, *Design Issues*, 14(1), 3-20.
- Cansever, T., (2009). *İslam’da Şehir ve Mimari*, Timaş Yayınları, İstanbul.
- Featherstone, M., (1990). Perspectives on Consumer Culture, *Sociology. Sage Jurnal*, 24(1), 5-22.
- Gezer, H., (2014). Mimariyi Yaşamak, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi. 13(26), 227-258.
- Göregenli, M. (2013). Çevre Psikolojisi İnsan Mekan İlişkileri, Bilgi Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
- Lefebvre, H., (1947). *The Critique of Everyday Life*, çeviri J. Moore, Verso 2002 ve *the Production of Space*, tercüme, D. Nicholson, Blackwell, Oxford, 1991.
- Lefebvre, H., (1974). *Mekânın Üretimi*, Sel Yayıncılık, İstanbul, 2014.
- Overy, P., (2006). *The Restoration of Modern Life, “The Modern Period Room”*, (Ed.) P. Sparke, B. Martin, T. Keeble, Routledge, New York.
- Merleau-Ponty, M., (1948) *Algılanan Dünya* Metis Yayınları, İstanbul, 2017.
- Özarslan, M.Z., (2014). Kitleleri Harekete Geçirme Aracı Olarak Sosyal Algı Yönetimi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Uluslararası İlişkiler Anabilim Dalı Uluslararası İlişkiler Yüksek Lisans Programı, İstanbul.
- Öztürk, S., (2012). Mekân ve İktidar Filmlerarası İletişim Mekânlarının Altpolitikası, Ankara, Phoenix Yayınevi.
- Url-1(2019)<https://www.thearender.com/site/index.php/gallery/interior-architecture-and-design.html?thumb_limitstart=12#!> Son erişim: 29.05.2019
- Url-2(17.04.2018)<<https://www.archdaily.com/892730/how-satellite-images-of-the-earth-at-night-help-us-understand-our-world-and-make-better-cities>> Son erişim: 29.05.2019
- Url-3(05.06.2018)<<https://p1dtrkiye.com/gece-cekilen-uydu-goruntuleri-dunyamizi-anlamaya-ve-daha-iyi-sehirler-kurmamiza-nasil-yardimci-olur/>> Son erişim: 29.05.2019
- Url-4 (12.03.2018) <<https://www.teamlab.art/w/lightparticles/>> Son erişim: 29.05.2019
- Url-5 (2016) <<https://www.teamlab.art/e/artsciencemuseum/>> Son erişim: 29.05.019
- Url-6(25.11.2017)<<https://www.inexhibit.com/case-studies/daniel-libeskind-jewish-museum-part2/>> Son erişim: 29.05.2019
- Üstaş, Ü., (2009). Aydınlatma Teknolojisindeki Gelişmelerin Eğlence Mekânlarında Tasarıma Katkılarının İrdelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İç Mimarlık Ana Bilim Dalı İç Mimarlık Bölümü, İstanbul.
- Verdil, A., (2007). Mekân-Davranış İlişkisinin Dönüşümü: Alışveriş Merkezlerinin Mekansal Dizim Yöntemiyle İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yüksel U. ve Akbulut M. T., (2009). Tüketim Odaklı Mimarlığın Son Yıllardaki Yeni Ürünleri: Rezidanslar, *Megaron*, 4(2), 110-118.
- Wölffin, H., (1946). *Mimarlık Psikolojisine Ön Deyişler*, Janus Yayın Evi, İstanbul, 2019.

KÖK HÜCRELERİN FARKLI TİPTE HÜCRELERE DEDİFERENSIYASYONU

Gülbahar BÖYÜK Başkent Üniversitesi, gboyuk@baskent.edu.tr

GİRİŞ

Bir pluripotent farklılaşmamış hücre, farklılaşmış hücre türlerine dönüşebilir. Her hücre tipinin spesifik bir düzenlenmiş gen ekspresyonu vardır. Hücrel farklılaşma, ilk hücreyi belirli bir fenotipe götüren gelişim süreci sırasında altında yatan mekanizma gen düzenleyici ağ tarafından belirlenmektedir. Hematopoetik sistem, kök hücrelerin fizyolojik koşullar altında nispeten kısa ömürlü, farklılaşmış hücrelerin sürekli üretim prosesini sürdürdüğü az sayıdaki memeli dokusundan birini temsil etmektedir. Diğer örnekler arasında epidermis ve ekleri, bağırsak yolu epiteli ve testis bulunur. Karaciğer, pankreas veya kas gibi çoğu dokunun proliferatif aktivitesi göreceli olarak çok az veya hiç yoktur buna rağmen doku hasarını takiben kök hücrelerini aktive edebilmektedirler. Memelilerdeki en hızlı kendini yenileyebilen doku sürekli kök hücrelerin çoğalmasıyla karakterize edilen bağırsak epiteldir (Visvader, & Clevers, 2016).

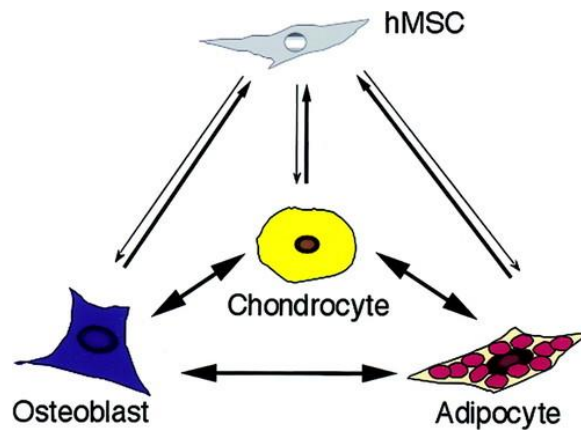
Dedifferensiyasyon terimi ilk olarak ürodele retinal pigment epiteli hücrelerinden çıkartılmış lens hücrelerini değiştirmek için farklılaştırılma özelliklerini kaybettiği gelişim sürecini tarif etmek için kullanılmıştır. Resmi olarak gösterilmemesine rağmen, farklılaştırılmış epitel hücrelerinin daha sonra başka bir gelişim evresine dönüştüklerini, sonradan alternatif bir hücre fazına ayrılmasını önermek için de kullanılmaktadır. Birçok canlı türünde bu bahsedilen dedifferansiyasyon gerçekleşir (Kragl ve ark., 2009). Omurgalılarda, durgun farklılaşmış hücreler, kayıp hücrelerin yerine sayıca artırılarak progenitor hücrelere geri dönebilir ancak bu progenitor hücreler, stabil kök hücreler olarak kalmamaktadır (Van Keymeulen ve ark., 2011). Ayrıca, farklılaşmış hücrelerin kök hücre özelliği kazanabilme yeteneği, farklılaşmış hücrelerin olgunluk derecesi ile ters orantılı olarak görünmektedir (Tata ve ark., 2013).

Bu kapsamda, dedifferansiyasyonun mekanizması, farklılaşan kök hücrelerin tedavisinde kullanımı ve etkileri araştırılmıştır. Aynı zamanda elde edilecek verilerin sonraki çalışmalar için referans kaynağı olacağı da düşünülmektedir.

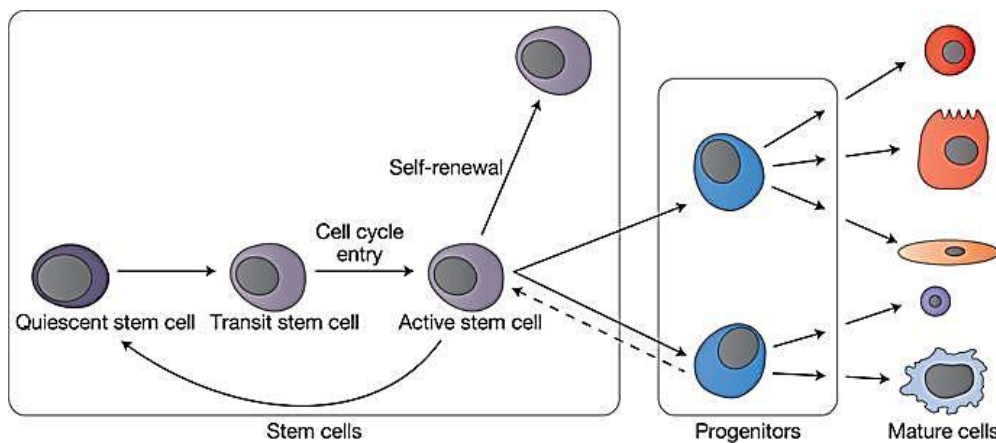
Dedifferansiyasyonun Mekanizması

Transdifferentiation, belirli bir gelişimsel soy boyunca ilerleyen ve bir hücre tipinin, genetik yeniden programlama yoluyla farklı bir soyun başka bir hücre tipine geçtiği bir işlemdir. Mezenkimal kök hücrelerden (MKH) tamamen farklılaşmış osteoblastlar, adipositlere ve kondrositlere farklılaşabilmektedir. Tamamen farklılaşmış adipositler ve MKH 'lerden türetilen kondrositler, diğer mezenkimal türlere farklılaşabilme yeteneğine sahiptir. Kültür ortamı değiştirildikten sonra, bu progenitor hücrelerin önceden belirlenmiş başka bir hücre tipinden "farklılaştırılmış" olduğu görülecektir. Bir osteoblastla ilişkili matris geni olan osteokalsin ekspresyonu, tamamen farklılaşmış osteoblastlar için geçerli bir belirteç olarak kabul edilmiştir. Osteojenik olarak programlanmış hücreleri ayırmak için MKH'leri insan osteokalsin promotörü tarafından sürülen bir GFP ekspresyon vektörü ile transfekte edilmiştir (Song, & Tuan, 2004) (Şekil 1).

Kök hücre biyolojisi alanındaki son çalışmalar, yetişkin bir doku kök hücre hiyerarşisi için tek bir tasarım bulunmadığını ve farklı dokuların kendi kendini yenileme ve onarım gereksinimlerini karşılamak için farklı stratejiler kullandığını göstermektedir. Kök hücreler çok kutuplu veya tek kutuplu olabilir ve sakin veya aktif olarak bölünen durumlarda bulunabilir. 'Profesyonel' kök hücreler ayrıca, spesifik doku hasarı koşulları altında bir kök hücre durumuna geri dönen daha uzmanlaşmış yardımcı hücreler olan fakültatif kök hücrelerle birlikte bulunabilir (Şekil 2).



Şekil 1. MKH'ların Transdiferansiyasyon Modeli (Song, & Tuan, 2004).



Şekil 2. Dokuya Özgü Kök ve Progenitör Hücrelerin Hiyerarşik Organizasyonunu Gösteren Genel Bir Model (Visvader, & Clevers, 2016).

Epigenetik peyzaj

“Epigenetik peyzaj” kavramı ilk olarak 1940’larda Waddington tarafından tanıtıldı. Farklılaşmamış durum göreceli olarak düşük farklılaşma marker genlerinin ekspresyonlarına sahipken farklılaştırılmış durum en az bir farklılaşma marker geninin yüksek ekspresyonlarına sahiptir. Rejeneratif tıbbın amacı, farklılaşma ve yeniden programlama süreçleriyle potansiyel olarak gerçekleştirilebilir olmasıdır. Doku homeostazı ve rejenerasyonu, kendini yenileme kapasitesine sahip yerleşik kök hücreler tarafından beslenir ve belirli bir dokuyu karakterize eden tüm farklılaştırılmış hücre tiplerini üretir. Bu tür hücresel hiyerarşilerin klasik modelleri, bağlılık ve farklılaşmanın, tek yönlü olarak, kök hücreden ‘işaret’ ederek ortaya çıkmasını önerir. Genellikle tamamının genetik soy izlemesine dayandırıldığı son çalışmalar ise epitelyal kök hücre hiyerarşileri tarafından hasarlı veya kaybedilen hücrelerin yerine koymak için kullanılan çeşitli stratejileri tarif etmektedir (Xu ve ark., 2014).

Son gelişmeler hücre tipi değişimleri için üç olası geliştirici güç olduğunu göstermiştir:

- (1) Stokastik Dalgalanmalar: Hücreler, gelişim sürecinde, çevreye veya tarihe açıkça bakılmaksızın, stokastik olarak farklılaşma yollarının seçimini gerçekleştirir.
- (2) Gen Düzenlemesi: Hücre tipi değişimleri birçok çalışmada soyuna özgü genlerin regülasyon güçlerinin değişmesi ile sağlanabilir.
- (3) İndüksiyon: Soylara özgü hücreler, bazı tanımlanmış transkripsiyon faktörlerinin aşırı ekspresyonuyla pluripotent bir duruma yeniden programlanabilir.

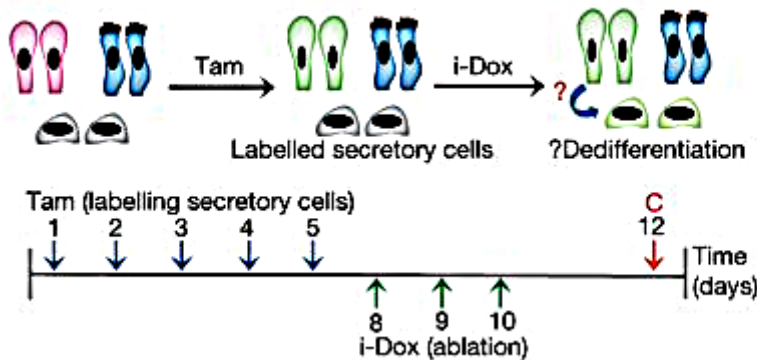
Belirli hücrelere özgü genlerin primer hücrelere transfeksiyonu ve hedef kökene özgü genlerin yanı sıra bazı kök hücre ile ilişkili genlerin aşırı ifadeleri, hücre tipi anahtarlama işlemlerini indükleyebilir. Bu hücre tipi anahtarlama işlemleri, altta yatan gen düzenleyici ağları tarafından kontrol edilir. Soy-spesifik transkripsiyon faktörleri, hücre tipi anahtarlama işlemlerinde kritik bir rol oynamaktadır. Tanımlanan transkripsiyon faktörlerinin aşırı ifadeleri, bir hücre tipini, gen düzenlemelerine bağlı olmayan başka bir hücre tipine neden olabilir. Bu, kök hücre marker transkripsiyon faktörlerinin aşırı ekspresyonu kullanılarak pratikte başarılmıştır (Xu ve ark., 2014).

Yetişkin organizmada bulunan çeşitli hücre tipleri, hücre tipi spesifik gen ekspresyon modellerini tanımlayan ve güçlendiren soy spesifik transkripsiyon faktörleri ile gelişim sırasında üretilir. Hücresel fenotipler, hücre tipine spesifik gen ekspresyon paternlerinin bir organizmanın ömrü boyunca güvenilir bir şekilde aktarılmasını sağlayan epigenetik modifikasyonlar ile daha da stabilize edilir. Benzer şekilde, somatik hücre çekirdeklerinin oositlere aktarılmasının yanı sıra farklılaşmış hücrelere sahip pluripotent hücrelerin hücre füzyonunun, pluripotensiyi indükleyebildiği kanıtlanmıştır (Campbell ve ark., 1996).

Dedifferansiye Olan Kök Hücrelerin Tedavi Edici Özelliği

Bağırsak epitel ve hematopoetik sistem gibi dokular, yetişkin kök hücreler olarak da bilinen özel bir dokuya özgü kök hücre popülasyonunun aktivitesi ile sürekli kendini yenilemektedir. Bu dokuları dolduran hücrelerin çoğunun aksine, yetişkin kök hücreler uzun ömürlüdür ve yaşam boyu hücre sayısını artırarak dokuya özgü işlevleri yerine getiren kısa ömürlü hücreler olarak uzmanlaşmışlardır.

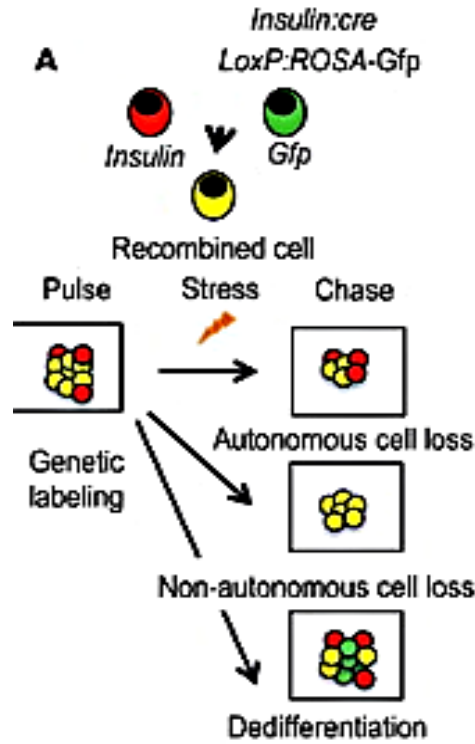
Solunum yolu bazal kök hücrelerinde yapılan araştırma sonunda kendini yenilediği ve genetik soyunu izleyerek solunum yolu epitel hücre tiplerine farklılaştığı gösterilmiştir. Tüm salgı hücrelerinin, farklılaşma potansiyeli olup olmadığını veya sadece bir salgı hücresi alt kümesinin bu kapasiteye sahip olup olmadığını belirlemek için, Tata ve arkadaşları 2013' de epitelyal hücre sınıfını altküme etmeye çalışmıştır. Bunu yapmak için, özellikle vakumlanan H (+) - ATPase geninin (Atp6v1b1; B1 alt ünitesinin promoteri tarafından indüklenen solunum yolu epitelinin salgı hücrelerinde), geliştirilmiş yeşil flüoresan proteinini (eGFP) eksprese eden transgenik bir fare suşu kullanmışlardır. Diferansiye edilmiş bazal benzeri hücrelerin fonksiyonel kök hücre kapasitesini değerlendirmek için, kalıtsal etiketli bazik hücrelere sahip olan ve daha sonra bu hayvanları iki fizyolojik hava yolu yaralanmasına maruz bırakan, kalıtsal işaretli bazal hücrelere sahip SCGB1A1-YFP / CK5-DTA farelerini çalışmalarında kullanmışlardır. Yapılan çalışmada kalıtsal olarak solunum yolu epitel hücrelerini kullanarak, tamamen farklılaşmış hücrelerin stabil ve fonksiyonel bazal kök hücrelere dönebileceğini gösteren kanıtlar sunulmuştur (Tata ve ark., 2013) (Şekil 3).



Şekil 3. SCGB1A1-YFP / CK5-DTA Farelerine Tamoksifen (Tam) ve İ-Dox Uygulamasının Şematik Gösterimi (Tata ve Ark., 2013).

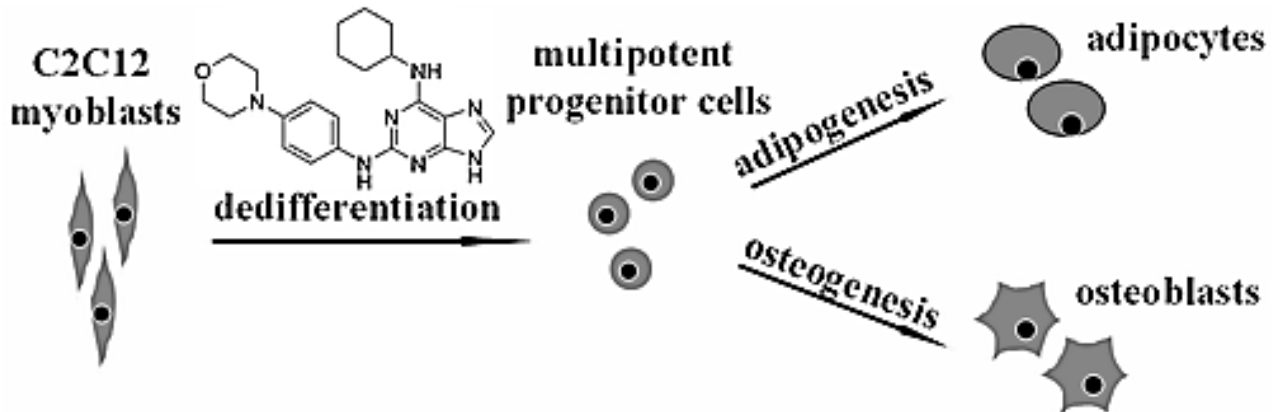
Dokuya özgü kök hücreler birçok yetişkin dokusunda bulunur ve spesifik antijen profilleri kullanılarak tanımlanabilir ve izole edilebilmektedir. Tip 2 diyabette β hücre fonksiyon bozukluğunun patogenezi tartışmalıdır. Diyabet hastalarının beta hücreleri glikoza ya zayıf cevap verir veya da uygun şekilde zamanında

bir cevap veremezler. Beta hücrelerinin apoptoza karşı kendini yenileyememesinden dolayı bu durumun ortaya çıktığı düşünülmektedir. Hücre sağ kalımına ve dolayısıyla adacık kütlelerine etki eden işlemlere ek olarak, beta hücre farklılaşmasını *in vitro* ve insan adacıklarının *ex vivo* kültürü sırasında gözlenebilmektedir. Son çalışmalar genetik olarak koşullandırma yapıldığında pankreas hücrelerinin dediferansiyasyonunun gerçekleşebildiği gösterilmiştir. Örneğin: Pax4'ün gen ifadesine yanıt olarak hücrelerin α hücresi veya β hücrelerine kesin ablasyonu (Collombat ve ark., 2007), Akt fonksiyonuna cevaben pankreatik duktal hücreden beta hücrelere (Elghazi ve ark., 2009), Pdx1, MafA ve Neurog3 transkripsiyon faktörlerinin aşırı ekspresyonuna yanıt olarak ekzokrin-endokrin hücrelerinin dediferansiyasyonu gerçekleştirilmiştir (Zhou ve ark., 2008) (Şekil 4).



Şekil 4. Deneysel Tasarım ve Kalıtım İzleme Deneylerinin Beklenen Sonuçları (Talchai Ve Ark.,2012).

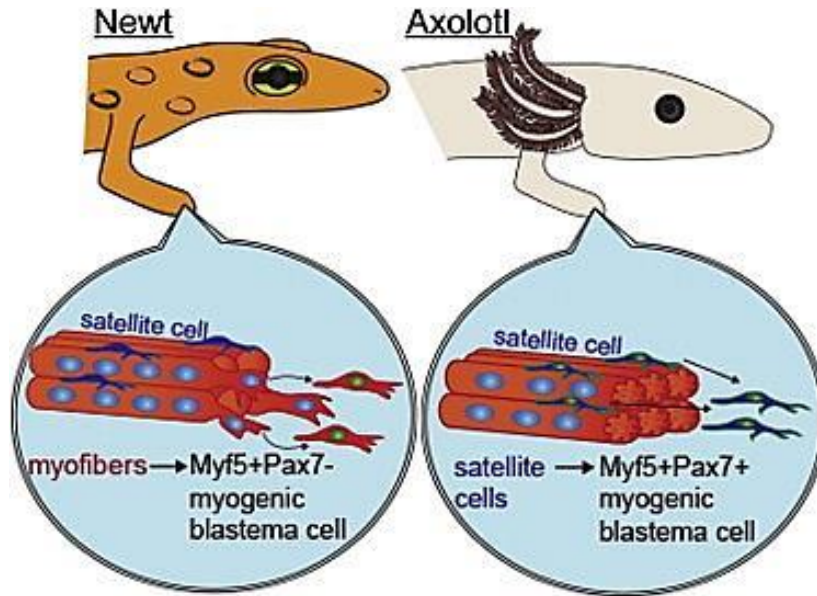
Farelerdeki miyojenik farklılaşmasında etkili olan moleküllerin C2C12 hücrelerini 2,6-disüstitüe edilmiş bir purin, reversin, osteoblastlara ve adipositlere yeniden ayrışabilen çok bileşenli progenitör hücrelere dönüşmek için kullanılmaktadır (Chen ve ark., 2004) (Şekil 5).



Şekil 5. Miyoblastlardan Dedifferansiyasyon ile Adipoz ve Osteoblast Dokuların Oluşumu (Chen ve ark., 2004).

Vierbuchen ve arkadaşları 2010'da yaptıkları çalışmada, üç transkripsiyon faktörünün ekspresyonunun fare fibroblastlarını hızlı ve verimli bir şekilde fonksiyonel nöronlara (iN hücreleri) dönüştürebildiğini göstermiştir. Tek faktör Ascl1 olgunlaşmamış nöronal özelliklerin indüklenmesi için yeterli olmasına rağmen, Brn2 ve Myt1'in ek ekspresyonu ile % 19.5'e varan verime sahip olgun iN hücreleri üretilebilmiştir. Üç faktörlü iN hücreleri, aksiyon potansiyelleri ve sinaps oluşum yapılarının üretimi gibi fonksiyonel nöronal özellikler sergilemiştir. Bu çalışma fibroblastın moleküler mekanizmasını nöron dönüşümüne differansiye ettiği için büyük ilgi görmüştür. Güçlü nöral hücre-kader belirleyici transkripsiyon faktörlerinin yüksek ekspresyon seviyelerinin, nöronal transkripsiyonel programın belirgin özelliklerini aktive edebileceğini varsaymışlardır. Alt-düzenleyici transkripsiyonel regülatörlerin otomatik düzenleyici geri beslemesi ve ileri beslemesi daha sonra önemli hücre-kader belirleyici genlerin ekspresyonunu güçlendirebileceği ve indüklenen transkripsiyonel programı daha da stabilize etmeye yardımcı olabileceğini belirtmişlerdir (Vierbuchen ve ark., 2010).

Memelilerin aksine, Salamandridae familyasında sınıflandırılmış bir üvez amfibi olan semender, uzuvlarını yaşından bağımsız olarak defalarca yeniden üretme yeteneğine sahiptir (Şekil 6). Rejenere bir uzuvdaki yeni kas, kök / progenitör hücrelerden kaynaklanıyor gibi görünmektedir, çünkü kas progenitörleri olan uydu hücreleri gibi Pax7 + hücreleri, blastema'ya alınmaktadır. Ekstremitte rejenerasyonu sırasında doku kaderinin tam bir resmini almak ve axolotl'deki benzer çalışmalarla karşılaştırmak, aşılama deneyleri ile erişkin semender içindeki diğer tüm dokuların yenilenmesini de takip edilmiştir. Deri, kemik, kas ve sinirler gibi erişkin uzuvların ana dokularının aynı doku tiplerini kesin olarak yenilediği bulunmuştur. Bu çalışmadaki spekülasyonun, metamorfozdan sonra uzuv rejenerasyon kaybının kısmen farklılaşmasına başvurarak üstesinden geldiği ilginç bir şekilde tespit edilmiştir. Bu strateji mekanizmalarının tanımlanması şüphesiz ki memeliler dahil diğer türlerde rejenerasyon için ipucu sağlamaktadır (Schnase & Cunnius., 1995).



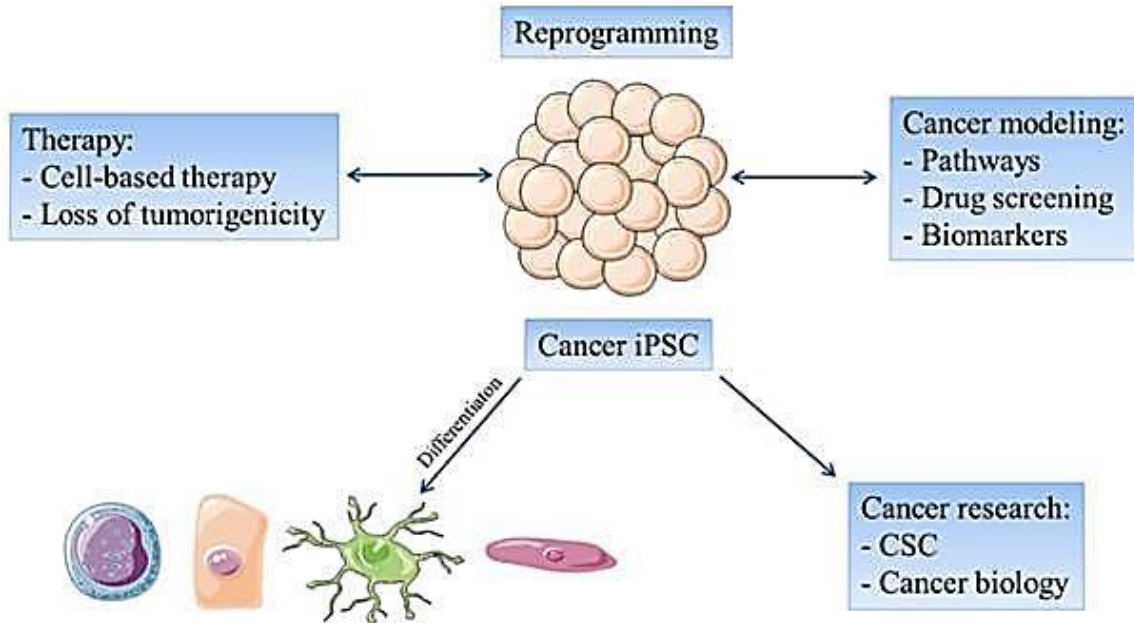
Şekil 6. Kurbağa Bacağında Meydana Gelen Dedifferansiyeasyon (Schnase & Cunnius., 1995).

Bu konuya ilave olarak, Tanaka ve arkadaşları 2016'da Larva semenderin ampute edilmiş uzuvlarını yenilemek için kas lifi hücrelerine ihtiyaç duymadığını bulmuştur. Rejenere bir uzuvdaki yeni kas, kök / progenitör hücrelerden kaynaklandığını çünkü kas progenitörleri olan uydu hücreleri ve Pax7 + hücreleri gibi blastema'ya alındığını tespit etmişlerdir. Buna karşılık, metamorfozdan sonra, kök kalıntısı kas lifi hücreleri, blastema oluşturmak için mobilize edilmiş ve sonuç olarak rejenere edilmiş uzuvda yeni kaslara yol açmıştır. Deri, kemik, kas ve sinirler gibi erişkin uzuvların ana dokularının aynı doku tiplerini kesin olarak yenilediğini göstermişlerdir. Mevcut sonuçların, yeni doğanın gelişimsel olarak uzuv rejenerasyonunun hücresel mekanizmasını değiştirdiğini ve yeni doğada uzuvların metamorfozdan sonra rejeneratif kabiliyetini korumak için geliştirilen yeni stratejileri ortaya çıkardığını göstermektedir (Tanaka ve ark., 2016).

Kanser Hücrelerinin dedifferansiyasyonu

Kanser kök hücresi (KKH) kavramı, on yıl önce önerilmiş ve sağlıklı dokuların yenilenmesine benzer bir şekilde tümör büyümesinin, az sayıda özel kök hücre tarafından beslendiği belirtilmiştir. Başlangıçta başarılı kemoterapi ve / veya radyasyon tedavisi sonrası tümörlerin neredeyse kaçınılmaz şekilde tekrarlanması, tümörün uyku hali ve metastaz olgusu gibi klinik gözlemlerini açıklamaktadır. Kanser hücrelerinin yeniden programlanması, iPKH benzeri kanser hücrelerinin olası terapötik kullanımına ve kanserin yeniden şekillendirilmesine odaklanmaktadır. Kanser kaynaklı iPKH çizgileri, kanser ilerlemesi ve ilaç taramasının özelliklerini araştırmak veya hücre bazlı tedaviler geliştirmek için farklı hücre tiplerine ayrılabilir. Öte yandan, farklılaşmamış kansere bağlı iPKH çizgileri, daha fazla kanser araştırması için faydalı olabilmektedir (Şekil 7).

Bu yüzyılın ilk on yılında, lösemi, meme kanseri, kolorektal kanser ve beyin kanseri gibi birçok yaygın kanser türündeki KKH'ların tanımlanmasıyla ilgili bir raporlarda artış görülmektedir. Kanser kök hücresi konseptinde, bu kanser türleri için tümör kütesini küçültmeyi değil uzun vadeli büyümeyi sürdüren hücre popülasyonunu yok etmeyi amaçlayan yenilikçi tedavi stratejilerinin tasarımı ilham vermektedir. Geçtiğimiz birkaç yıl boyunca, sağlam tümörlerde soy izlemesi ve hücre ablasyonu ile ilgili deneyler, bu tümörlerin çoğunun, özel nişlerde kök hücreleri barındırdığını doğrulamıştır (Kozar ve ark., 2013). Normal kök hücrelere benzer şekilde çok sayıda olduklarını ve kuvvetlice çoğalabilecekleri de gösterilmektedir (Tablo 1).



Şekil 7. Kanser Hücrelerinin Yeniden Programlanması (Câmara ve ark., 2016).

Oksidatif fosforilasyona (OxPhos) dayanan metabolizma, karmaşık dokuların korunmasını desteklemek ve yeterli enerji üretimi için çok önemlidir. Ancak bu süreç ayrıca kök hücre fonksiyon bozukluğuna neden olma potansiyeline sahip reaktif oksijen türleri (ROS) üretir. Bu bulgular, diğer yetişkin kök hücrelerin metabolik düzenlemeleri için geçerli olmayabilir. Kas kök hücreleri (uydu hücreleri) oldukça sessizdir ancak bunlar, kılcal damarlara yakın aerobik boşluklara yerleşmişlerdir. Uydu hücrelerinin daha kararlı durumlara ilerlemesi, epigenetik yeniden programlama ile bağlantılı glikolitik metabolizmaya geçiş ile gerçekleşmektedir (Ryall ve ark., 2015).

Yetişkin kök hücrelerin sayısız incelemesi ve bu alanda göze çarpan son gelişmeler, yetişkin kök hücrelerin rejenerasyonda birincil taşıyıcı olarak hizmet ettiğini kesin olarak göstermektedir. Bununla birlikte, yakın zamanda, farklılaşan hücrelerin veya önceden var olan kök hücrelerin veya her ikisinin de yenilenen dokuların kökeninin, sadece bazı yenileyici sistemlerde ortaya çıkmaya başladığı bildirilmiştir. Dahası, eksojen transkripsiyon faktörleri tarafından indüklenen doğrudan yeniden programlama üzerine yapılan son çalışmalar, hayvan hücrelerinin potansiyel plastikliğine ve hücre tiplerini tanımlayan mekanizmalara dair yeni bir görüş de ortaya koymaktadır (Ieda ve ark., 2010).

Tablo 1:İPKH Teknolojisi ile Yeniden Programlanan Kanser Kaynaklı Hücrelere İlişkin Yapılan Çalışmalar. (Câmara ve Ark., 2016)

KANSER HÜCRE HATLARI	Yeniden programlama yöntemleri	Epigenetik Modifikasyon	İn vitro Farklılaşma kapasitesi	Teratomalar / Tümör oluşumu	İlaç duyarlılığı
Fare Melanom R545 hücre line'ına Ras indüksiyonu	Lentiviral OKM	Demetilasyon Oct4 ve Nanog Destekleyicileri	Bilinmiyor	Evet	DOX yokluğunda tümör yok
İnsan Lösemisi KBM7 CML	a. Retrovirüs OSKM	Kısmen Demetilasyon Oct4 ve Nanog Eksik	Nöronal ve hemat benzeri hücreler	Evet	Sigara HEMAT. Türevler imatinib dirençlidir - Hücre tipine özgül ilaç duyarlılığı vardır.
	b. OSK'sı Eksik Retrovirüs ile Yeniden Programlama	Bilinmiyor	—		
İnsan gastrointestinal kanser hücreleri	Retrovirüs ve Lentivirüs + Lipofektamin + OSKM	Nanog promotörünün demetilasyonu; Histon modifikasyonu	Üç germ hattının türevleri	GCC - Tümör GCC - iPSC Bilinmiyor PotsiPC hücreleri - Tümör	PotsiPC hücreleri -5-FU ve farklılaşma indüklemeye ilaçlarına karşı daha duyarlıdır
İnsan Osteosarkomu ve liposarkom	Lentivirüs OSKM + Nanog + Lin28	Bilinmiyor	Ektoderm ve endoderm türevleri;Daha az verimli Mesoderm	Tümörler ebeveyn hattından daha az agresiftir. Farklılaştırılmış Kanser türevli iPSC hücrelerinin farelere enjeksiyonundan sonra tümör yok olur.	Bilinmiyor
İnsan akciğer adenokarsinomu A549 epitel hücre dizisi	Lentivirus + OSLN + hipoksi	Kısmen Demetile olmuş Oct4	Bilinmiyor	Yüksek derecede agresif tümörler	Bilinmiyor
HCT116 kolorektal kanser hücreleri	Lentivirus + OSLN + hipoksi	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Azalmış Tümör Oluşumu	Bilinmiyor
HCT116 kolorektal kanser hücreleri + TR53 eksikliği	Lentivirus + OSLN + hipoksi Verimliliği arttırmak	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Yüksek derecede agresif tümörler	Bilinmiyor
Katı primer insan kanseri - pankreas duktal adenokarsinomu (PDAC)	Lentiviral (dox) - düzenlenmiş vektör + OSKM	Demetile olmuş Oct4 ve Nanog Destekleyicileri	Bilinmiyor	Evet, Kısıtlı Çoğunlukla endodermal Pankreasta intraepitelyal neoplazi oluşturur	Bilinmiyor

SONUÇ

Dedifferansiyasyonun keşfi ile rejeneratif tıpta yeni tedavilerin geliştirilmesi, daha iyi ve daha doğru hastalık modellerinin üretilmesi ve ilaç keşiflerinin iyileştirilmesi dahil olmak üzere gelecekteki olası uygulamaların geniş bir yelpazesini açmıştır. Diğer tedavi yöntemlerinin başarısız olduğu durumlarda hastalığa model vermek için hastaya özel farklılaşmış hücrelerinin kullanılması, sağlıklı ve hastalıklı insan gelişimi ve farklılaşması sırasında çalışan temel mekanizmaların anlaşılmasını geliştirmek için inanılmaz bir potansiyele sahiptir. CRISPR / Cas9 sistemi gibi hassas düzenleme tekniklerinin geliştirilmesiyle, artık farklılaşmış hücre hatlarında genomik modifikasyonları uyarlama, hastalık modellemesi ve çok aşamalı tümörijenik süreci anlamak için yeni fırsatlar yaratma imkanı bulunmaktadır. Bu hücrelerin farklılaşma potansiyeli ve sınırsız genişletilebilir malzeme kaynağı nedeniyle, farklılaşmış kök hücreler spesifikasyon sırasında çalışan spesifik genetik mekanizmaları anlamak için önemli bir araç olabilmektedir. Ek olarak, hastanın farklılaşmış hücreleri ortotopik ksenogreft modellerinin hastalıkları modellemek için yeni *in vivo* sistemler üretmesine neden olabilmektedir. Ayrıca farklılaşan hücrelerin olgunlaşmamış durumundan yararlanmak, kanserin başlaması ve ilerleyişindeki erken olayları incelemek için bize yeni güçlü modelleri sağlayacağı da düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Câmara, D. A. D., Mambelli, L. I., Porcacchia, A. S., & Kerkis, I. (2016). Advances and challenges on cancer cells reprogramming using induced pluripotent stem cells technologies. *Journal of Cancer*, 7(15), 2296
- Campbell, K. H., McWhir, J., Ritchie, W. A., & Wilmut, I. (1996). Sheep cloned by nuclear transfer from a cultured cell line. *Nature*, 380(6569), 64.
- Chen, S., Zhang, Q., Wu, X., Schultz, P. G., & Ding, S. (2004). Dedifferentiation of lineage-committed cells by a small molecule. *Journal of the American Chemical Society*, 126(2), 410-411.
- Collombat, P., Hecksher-Sørensen, J., Krull, J., Berger, J., Riedel, D., Herrera, P. L., ... & Mansouri, A. (2007). Embryonic endocrine pancreas and mature β cells acquire α and PP cell phenotypes upon Arx misexpression. *The Journal of clinical investigation*, 117(4), 961-970.
- Elghazi, L., Weiss, A. J., Barker, D. J., Callaghan, J., Staloch, L., Sandgren, E. P., ... & Bernal-Mizrachi, E. (2009). Regulation of pancreas plasticity and malignant transformation by Akt signaling. *Gastroenterology*, 136(3), 1091-1103.
- Kragl, M., Knapp, D., Nacu, E., Khattak, S., Maden, M., Epperlein, H. H., & Tanaka, E. M. (2009). Cells keep a memory of their tissue origin during axolotl limb regeneration. *Nature*, 460(7251), 60.
- Kozar, S., Morrissey, E., Nicholson, A. M., van der Heijden, M., Zecchini, H. I., Kemp, R., ... & Winton, D. J. (2013). Continuous clonal labeling reveals small numbers of functional stem cells in intestinal crypts and adenomas. *Cell stem cell*, 13(5), 626-633.
- Ieda, M., Fu, J. D., Delgado-Olguin, P., Vedantham, V., Hayashi, Y., Bruneau, B. G., & Srivastava, D. (2010). Direct reprogramming of fibroblasts into functional cardiomyocytes by defined factors. *Cell*, 142(3), 375-386.
- Ryall, J. G., Dell'Orso, S., Derfoul, A., Juan, A., Zare, H., Feng, X., ... & Sartorelli, V. (2015). The NAD⁺-dependent SIRT1 deacetylase translates a metabolic switch into regulatory epigenetics in skeletal muscle stem cells. *Cell stem cell*, 16(2), 171-183.
- Sandoval-Guzmán, T., Wang, H., Khattak, S., Schuez, M., Roensch, K., Nacu, E., ... & Simon, A. (2014). Fundamental differences in dedifferentiation and stem cell recruitment during skeletal muscle regeneration in two salamander species. *Cell stem cell*, 14(2), 174-187.
- Song, L., & Tuan, R. S. (2004). Transdifferentiation potential of human mesenchymal stem cells derived from bone marrow. *The FASEB Journal*, 18(9), 980-982.
- Talchai, C., Xuan, S., Lin, H. V., Sussel, L., & Accili, D. (2012). Pancreatic β cell dedifferentiation as a mechanism of diabetic β cell failure. *Cell*, 150(6), 1223-1234.
- Tata, P. R., Mou, H., Pardo-Saganta, A., Zhao, R., Prabhu, M., Law, B. M., ... & Medoff, B. D. (2013). Dedifferentiation of committed epithelial cells into stem cells in vivo. *Nature*, 503(7475), 218.
- Xu, L., Zhang, K., & Wang, J. (2014). Exploring the mechanisms of differentiation, dedifferentiation, reprogramming and transdifferentiation. *PloS one*, 9(8), e105216
- Van Keymeulen, A., Rocha, A. S., Ousset, M., Beck, B., Bouvencourt, G., Rock, J., ... & Blanpain, C. (2011). Distinct stem cells contribute to mammary gland development and maintenance. *Nature*, 479(7372), 189.

- Visvader, J. E., & Clevers, H. (2016). Tissue-specific designs of stem cell hierarchies. *Nature cell biology*, 18(4), 349.
- Vierbuchen, T., Ostermeier, A., Pang, Z. P., Kokubu, Y., Südhof, T. C., & Wernig, M. (2010). Direct conversion of fibroblasts to functional neurons by defined factors. *Nature*, 463(7284), 1035.
- Zhou, Q., Brown, J., Kanarek, A., Rajagopal, J., & Melton, D. A. (2008). In vivo reprogramming of adult pancreatic exocrine cells to β -cells. *nature*, 455(7213), 627.

SÜT ÜRÜNLERİNDE FENOLİK BİLEŞİKLERİN KULLANIMI: BİYOYARARLILIK VE BAĞIRSAK MİKROBİYATASININ ROLÜ

Mukaddes KILIÇ BAYRAKTAR, Bayburt Üniversitesi, mukaddeskilic@bayburt.edu.tr

GİRİŞ

Polifenoller bitkilerde yaygın olarak bulunan ikincil metabolitlerdir. Bitkilerden üretilen fitokimyasallar olarak da tanımlanabilen bu bileşikler, beslenmemizde bol miktarda bulunan mikro besin maddeleridir. Fenolik bileşenlerin ana besin kaynakları meyve ve sebzeler, tahıl grubu gıdalar, çay, kahve, şarap gibi çeşitli bitkisel kaynaklı yiyecek ve içeceklerdir (Gharras, 2009).

Son yıllarda sağlık üzerine olumlu etkileri dolayısıyla polifenoller üzerine yapılan çalışmalar artmıştır. Epidemiyolojik çalışmalar, diyetle birlikte düzenli fenolik madde alımının kanser, kardiyovasküler hastalıklar, nörodejenaratif hastalıklar ve diyabet gibi kronik hastalıklara yakalanma riskini önemli derecede azalttığını göstermiştir (McDougall, 2017). Ayrıca, polifenoller güçlü antioksidan kapasitelerine sahip olduklarından dolayı, mitokondriyal elektron transferi sırasında sürekli olarak insan vücudu tarafından üretilen serbest radikallerin giderilmesini sağlarlar (Wootton-Beard & Ryan, 2011).

Tüketici istekleri doğrultusunda son yıllarda gıda endüstrisi yapay katkı maddelerinin yerine doğal olanlara odaklanmıştır. Bu anlamda, doğal biyoaktif bileşikler içermesiyle fenolik maddeler çeşitli gıda ürünlerinde katkı maddesi olarak kullanılmaya başlanmıştır (Shahidi & Ambigaipalan, 2015). Süt ürünlerinin de raf ömrünü uzatmak için çeşitli yapay katkı maddeleri kullanılmaktadır. Doğal katkı maddeleri olarak fenolik bileşikler, süt ürünleri kalitesini antioksidan ve antimikrobiyal etkileri nedeniyle iyileştirme potansiyeline sahiptir (von Staszewski, Pilosof, & Jagus, 2011). Bu nedenle, süt, yoğurt, peynir, ayran, dondurma gibi çeşitli süt ürünleri bitki ve meyve kaynaklı fenolik bileşiklerle zenginleştirilmiştir (Rashidinejad, Birch, Sun-Waterhouse, & Everett, 2013; Silva ve ark., 2017; Sun-Waterhouse, Zhou, & Wadhwa, 2013).

Polifenollerin sağlık üzerine etkileri, vücuttaki biyoyararlanımına ve dolaşım sistemindeki emilim hızlarına bağlıdır. Bununla birlikte, diyet fenolik bileşikler genellikle bağırsakta yavaş ve eksik emilimi ile sınırlı biyoyararlanıma sahiptir (Chen, Cao, & Xiao, 2018). Ayrıca, fenolik maddelerin süt ürünlerine eklenmesiyle elde edilen ürünlerin sonucunda, fenolik bileşenlerin vücuttaki emiliminin ne düzeyde olduğuna dair oldukça sınırlı sayıda çalışma vardır. Yapılan çalışmalar süt proteinlerinin polifenollerin biyoyararlanımı üzerindeki etkisine dair çelişkili sonuçlar göstermiştir (Ozdal, Capanoglu, & Altay, 2013; Yildirim-Elikoglu, 2019).

Bu çalışmada, fenolik bileşiklerin süt ürünlerine eklenmesi, polifenollerin vücutta sınırlı olan biyoyararlanımına bağırsak mikrobiyotasının etkisi ve polifenol bağırsak mikrobiyotası arasındaki ilişki konuları ele alınmıştır.

Polifenollerin Süt Ürünlerinde Kullanımı

Süt endüstrisinde yaygın problemlerden biri, enzimatik ve enzimatik olmayan kimyasal reaksiyonlar sonucunda örneğin Maillard reaksiyonu ve lipid oksidasyonu ürünlerin raf ömrünün kısa olmasıdır (Sayago-Ayerdi, Brenes, Viveros, & Goni, 2009). Bu nedenle, üretim prosesleri sırasında sentetik katkı maddeleri son ürünün karakteristik özelliklerini iyileştirmek için katılmaktadır. Bu katkı maddeleri arasında koruyucu

maddeler (antioksidanlar, antimikrobiyaller, esmerleşmeyi önleyiciler), renklendirici, lezzet verici, tekstüre edici maddeler ve besin katkı maddeleri bulunur (Jia, Ling, Lin, Chang, & Chu, 2014). Ancak, son yıllarda doğal biyoaktif bileşiklerin gıda katkı maddesi olarak kullanımına duyulan ilginin artması ile sentetik katkı maddelerin kullanımı giderek azalmaktadır.

Güçlü antioksidan ve antimikrobiyal özelliklerinden dolayı polifenollerin süt ürünlerinde kullanımı ürünün raf ömrünü arttırarak ürün kalitesini iyileştirdiği bildirilmiştir (Duangjai ve ark., 2016). Süt ürünlerinde polifenollerin kullanımı, fenolik tip, işleme koşulları ve olası polifenol-süt proteini etkileşimlerine bağlı olarak nihai ürünlerin teknolojik işlevselliği üzerinde de etkili olmuştur. Ayrıca, fenolik bileşiklerin süt ürünlerine eklenmesiyle konsante süt, süt tozu, peynir altı suyu bazlı çeşitli fonksiyonel süt ürünleri elde edilmiştir (O'Connell & Fox, 2001).

UHT (Ultra High Temperature) süt, daha uzun raf ömrü avantajına sahip olmasının yanı sıra, uygulanan yüksek ısı işlem nedeniyle besin değerinde kayıplara, lezzet kalitesinin azalmasına ve renk değişimlerine sebep olmaktadır. Maillard reaksiyonlarının sebep olduğu bu değişiklikler ürünün tüketiciler tarafından kabülünün de azalmasına neden olmaktadır. Colahan-Sederstrom & Peterson (2005), UHT işleminden önce süte yeşil çayda bulunan önemli bir fenolik bileşik olan epikateşin ekledi. Eklenen bu fenolik bileşik yüksek sıcaklıkta oluşan aroma-aktif bileşiklerin oluşumunu azaltarak pişmiş tat alımını azaltmıştır. Diğer benzer bir çalışmada (Schamberger & Labuza, 2007) ise çay flavonoidleri (epikateşin ve epigallocatekin galat (EGCG)) eklenmesi Maillard kaynaklı bileşikler azaltarak son üründe UHT uygulaması ile ortaya çıkan istenmeyen esmer renk oluşumunu azaltmıştır.

Fermente süt ürünlerinden yoğurt yüksek besin içeriği ve sağlığa faydaları nedeniyle tüketiciler tarafından çok tercih edilen bir üründür. Son yıllarda, az yağlı, probiyotik içerikli, ayran gibi çeşitli yoğurt ürünleri, bitki ve meyve bazlı polifenollerle takviye edilmiştir (Muniandy, Shori, & Baba, 2016; Pelaes Vital ve ark., 2015; Sun-Waterhouse ve ark., 2013). Üzüm ekstraktı (Karaaslan, Ozden, Vardin, & Turkoglu, 2011), yeşil ve siyah çay (Jaziri, Ben Slama, Mhadhbi, Urdaci, & Hamdi, 2009), çilek (Oliveira ve ark., 2015), fındık zarı (Bertolino ve ark., 2015) gibi fenolik bileşik içeren besinlerin yoğurda eklenmesi, yoğurdun toplam fenolik içeriğini ve antioksidan kapasitesini artırmıştır. Chouchouli ve ark. (2013) 4 haftalık buzdolabında depolama sonrası üzüm çekirdeği içeren yoğurtların antioksidan aktivitesinde bir azalma gözlemlerken, Muniandy ve ark. (2016), çay özleri ile zenginleştirilmiş yoğurdun antioksidan aktivitesinin, depolama süresi boyunca sabit kaldığını bulmuşlardır. Polifenollerin yoğurt bakterileri üzerindeki etkisini araştıran çalışmalar (Jaziri ve ark., 2009; Najgebauer-Lejko, Sady, Grega, & Walczykca, 2011), yoğurda yeşil ve siyah çay eklenmesinin takviyesinin 4 °C'de 4 hafta boyunca depolanan yoğurtların laktik asit bakterilerinin sayısı üzerinde bir etkisi olmadığını göstermiştir.

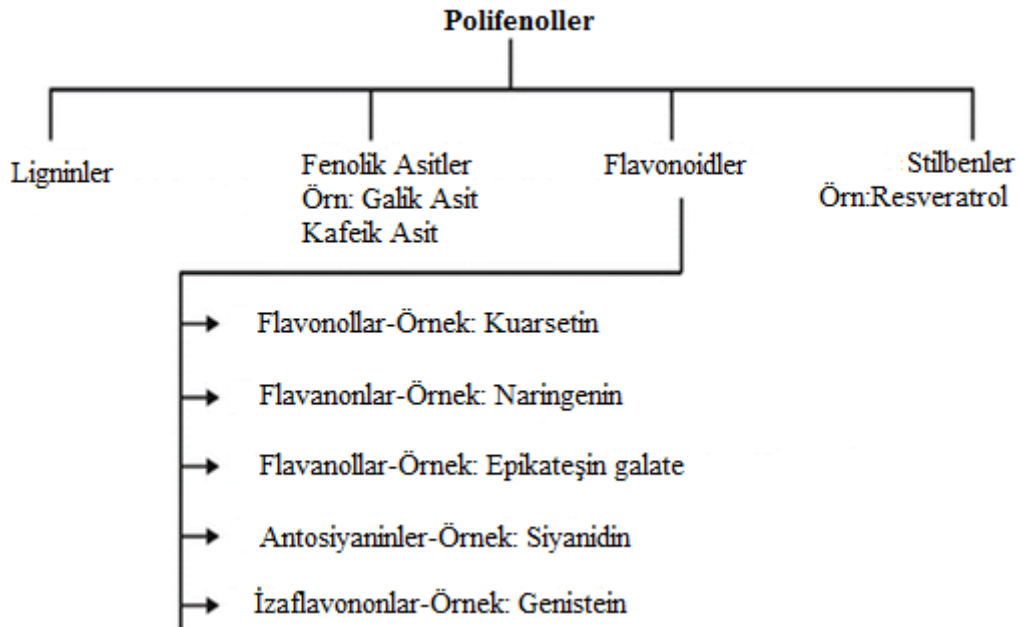
Bunlara ek olarak, hurma (Trigueros, Sayas-Barbera, Perez-Alvarez, & Sendra, 2012), yer fıstığı (Lee, Al Mijan, Ganesan, Yoo, & Kwak, 2013), istiridye mantarı (Pelaes Vital ve ark., 2015) gibi fenolik bileşikler içeren çeşitli besinlerin yoğurdun pH, tekstür, renk ve sıvı ayrılması (syneresis) gibi fizyokimyasal özellikleri üzerindeki etkileri de araştırılmıştır. Najgebauer-Lejko, Zmudzinski, Ptasek, & Socha (2014), yeşil ve siyah çay infüzyonları ile zenginleştirilmiş yoğurdun tekstürel özelliklerini incelemiş ve siyah çay içeren yoğurt ile karşılaştırıldığında yeşil çay içeren yoğurdun sertliğinin daha düşük ve sıvı ayrılmasının daha az olduğunu siyah belirtilmiştir. Donmez, Mogol, & Gokmen (2017) yeşil çay ve yeşil kahve tozları içeren set yoğurtların 4 °C'de depolanmasının yoğurttaki sıvı ayrımı ve reolojik özellikleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Yeşil kahve tozu eklenmesi (% 1 ve 2) yoğurttaki sıvı ayrılmasını azaltırken, eklenen yeşil çayın miktarına göre sıvı ayrılması değişiklik göstermiştir. Daha düşük miktarlar (%0.02) sıvı

ayrılmasını azaltırken, yüksek konsantrasyonlar (%2) arttırmıştır. Yoğurdun yapısının iyileştirilmesi için % 2 yeşil kahve ve % 0.02 yeşil çay eklenmesi tavsiye edilmiştir.

Peynirin çeşitli fenolik bileşiklerle zenginleştirilmesi ile fonksiyonel özelliklerinin arttırılabileceği önerilmiştir. Ancak, düşük molekül ağırlıklı ve suda çözünebilen fenoliklerin süzme işlemi sırasındaki kaybının peynir üretiminde kısıtlayıcı bir faktör olduğu belirtilmiştir (Han ve ark., 2011). Ancak diğer bir çalışmada ise (Rashidinejad ve ark., 2013), kateşin gibi düşük molekül ağırlıklı çay fenoliklerinin peynire eklenmesiyle kateşinlerin tutulma oranının (0.63-0.75) yüksek olduğu iddia edilmiştir. Ayrıca, yogurt, süt ve peynir ürünleri dışında dondurmaya üzüm tortusu (Hwang, Shyu, & Hsu, 2009) ve nar kabuğu (Cam, Icyer, & Erdogan, 2014) eklenerek son ürünün antioksidan kapasitesini reolojik özelliklerini iyileştirilmiştir.

Polifenollerin Biyoyararlılığı

Biyoyararlılık, alınan besinin vücut tarafından fizyolojik faaliyetlerde kullanılmak veya depolanmak için erişilebilir durumdaki kısmıdır. Polifenollerin biyoyararlılığı, vücuttaki emilimi, metabolizması, doku ve organlarda dağılımı ve boşaltımı ile ilişkilidir. Polifenollerin sağlığa etkileri, besinlerle alındığında dolaşım sisteminde bulunan fenolik bileşiklerin miktarına bağlıdır. Bu nedenle, son yıllarda polifenollerin vücuda alım miktarı, emilimi, vücuttaki dağılımı ve metabolizması giderek daha fazla araştırılmaktadır (Kardum & Glibetic, 2018).

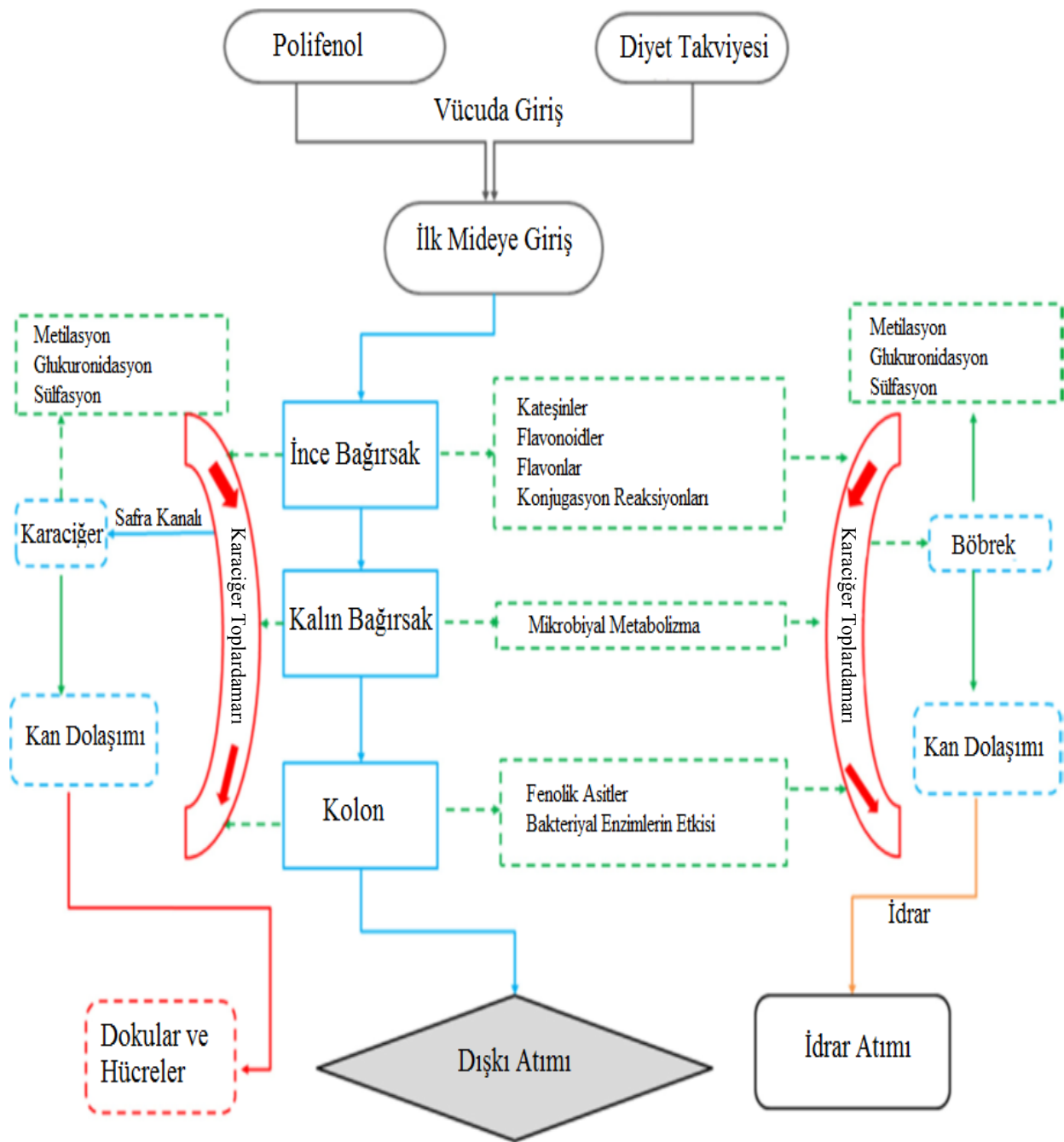


Şekil 1. Polifenollerin Temel Olarak Sınıflandırılması ve Örneklendirilmesi (Han, Shen, & Lou, 2007).

Polifenoller Şekil 1.'de gösterildiği gibi temel olarak dört ana gruba ayrılırlar; ligninler, fenolik asitler, flavonoidler ve stilbenler. Flavonoidler ise flavonollar, flavanonlar, flavanoller, antosiyaninler ve izoflavononlar olarak beş ana gruba daha ayrılmaktadır (Manach, Scalbert, Morand, Remesy, & Jimenez, 2004). Farklı polifenol sınıfları emilim için belirli kinetiği takip eder; izoflavonlar ve kafeik asit ve gallik asit gibi fenolik asitler en çok emilen polifenollerdir, bunu kateşinler, flavanonlar ve kuersetin glukozitler

izlemektedir. En az emilen polifenoller proantosiyanidinler, gallat grupları içeren çay kateşinleri ve antosiyaninlerdir; bunun nedeni fenolik moleküllerin büyük moleküler ağırlığıdır (Pathak ve ark., 2018).

Fenolik bileşikler gıdalarda glikozit, aglikon, ester ve polimerik formlarda bulunabilmektedir. Glikozit fenolikler şeker içeren bileşiklerdir ve bunlar bağırsağa girmeden şeker kısımlarından ayrılmaktadır. Ancak şeker grupları içermeyen aglikonlar ise hücre membranlarından serbestçe geçebilmektedir (Yang, Liu, Yang, Gupta, & Jiang, 2018).



Şekil 2. Fenolik Bileşiklerin Vücuttaki Metabolik Yolu (Chen ve ark., 2018).

Şekil 2’de gösterildiği gibi, polifenollerin emilim işlemi mideden başlayıp, ince bağırsak, kalın bağırsak ve karaciğerde devam eden kompleks bir süreçtir. Oligomerik polifenoller, emilim işlemi sırasında mideden gastrik asit tarafından indüklenen ilk modifikasyonlara maruz kalabilir. İnce bağırsakta, glikosidik polifenoller emilmeden önce laktaz ve β -glukozidaz enzimleri tarafından parçalanarak glikozit radikalinden ayrılır. Bununla birlikte, bu enzimlerin etkisine dirençli polifenoller ince bağırsakta emilmez ve bağırsak bakterileri tarafından küçük parçalara ayrılabilir. Kalan polifenoller, özellikle ramnoz içerenler kolonik bakteriler tarafından kataliz edilmek üzere kalın bağırsağa geçer. Absorpsiyon sürecinde fenolikler genellikle ince bağırsakta ve daha sonra karaciğerde konjuge edilir (Kawabata, Yoshioka, Terao, 2019).

Bu emilim işlemlerinden sonra fenolikler dört olası yolu takip eder: 1-dışkı yoluyla atılır; 2-bağırsak / kolon mukozası tarafından emilir, kapı toplardamardan geçer ve karaciğere ulaşır; 3-karaciğerde ayrıca metil, glukuronid veya sülfat grupları ile konjuge edilir ve dokuların emilimi için kan dolaşımına salınır; 4-idrarla atılır (Chen ve ark., 2018).

Süt Proteinlerinin Polifenollerin Biyoyararlılığına Etkisi

Polifenoller ve süt proteinleri kovalent ve kovalent olmayan bağlarla etkileşime girer ve bu etkileşimler pH, sıcaklık, protein tipleri ve konsantrasyonları gibi çeşitli faktörlere bağlıdır (Ozdal ve ark., 2013). Polifenol süt proteini etkileşimlerinin polifenollerin antioksidan ve biyoyararlılık üzerine etkisini anlamak için çeşitli *in vitro* ve *in vivo* çalışmalar yapılmıştır. Ancak, son zamanlarda yapılan çalışmalar, polifenollerin gözlenen etkilerinin, vücuttaki yetersiz emilim ve güçlü antioksidan özelliğe sahip olmayan çeşitli metabolitlere dönüşmeleri nedeniyle beklenenden düşük olduğunu ortaya koymuştur. Bu nedenle, *in vitro* çalışmalarda kanıtlanmış olan polifenollerin biyolojik fonksiyonlarının çoğu *in vivo* olarak gözlemlenmeyebilir (Yildirim-Elikoglu, 2019).

In vitro çalışmaların çoğu, süt proteinleri ve polifenoller arasındaki kovalent olmayan etkileşimlerin antioksidan ve radikal süpürücü aktiviteler üzerindeki maskeleyen etkisini ortaya koydu. *In vivo* çalışmalar ise, süt proteini polifenol bağlanmalarının polifenollerin biyoyararlanımı ve emilimi üzerindeki etkilerine dair iki farklı sonuç rapor etmiştir: ya hiçbir etkisi yoktur ya da azalan bir etki. Örneğin; eşzamanlı süt ve kahve tüketimi, insanlarda klorojenik asit (kahvede bulunan önemli bir fenolik bileşik) biyoyararlanımı üzerinde olumsuz bir etki yaratmıştır (Duarte & Farah, 2011). Diğer bir çalışmada ise, kakao polifenollerinin plazma konsantrasyonları süt tozunun varlığından etkilenmemiş, kako polifenollerinin emilimi ise önemli ölçüde etkilenmemiştir (Keogh, McInerney, & Clifton, 2007). Çelişkili bulgular, polifenollerin biyolojik aktivitelerinin değerlendirilmesinde kullanılan farklı metodolojilerden kaynaklanabilir.

Bağırsak Mikrobiyotası

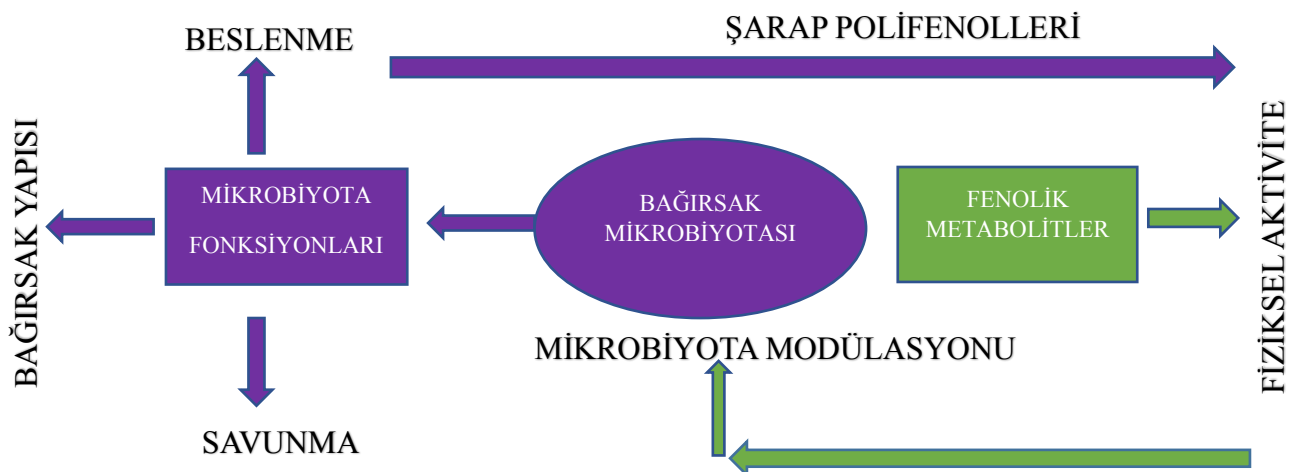
İnsan ve hayvanların sindirim sisteminde mideden, ince bağırsak (ileum, jejunum) ve kalın bağırsağa kadar sindirilmeyen yiyeceklerin parçalanmasına yardımcı fakültatif anaerob çok çeşitli mikroorganizmalar yaşar. Sağlıklı bir yetişkin bağırsak ekosisteminde 1000-1200 türün yaşadığı tahmin edilmektedir. Bu mikroorganizmaların yaklaşık 90-99% 'u bakteriyel gruplardan Firmicutes, (en baskın olantürler) ve Bacteroidetes aittir. Diğer mikroorganizma türleri ise Actinobacteria, Cyanobacteria, Fusobacteria, Lentisphaerae, Proteobacteria ve Spirochaetes. Bununla birlikte, fenolik bileşiklerin metabolizmasını katalize eden sadece birkaç bakteri türü vardır. Örneğin; Escherichia coli, Bifidobacteriu sp., Lactobacillus sp., Bacteroides sp., Eubacterium sp. Memelilerin sindirim sistemi mideden kalın bağırsağa artan sayıda bakteri içerir. Mide ve incebağırsakta 10^1 - 10^3 bakteri/g, ince bağırsakta (ileum ve jejunum) 10^4 - 10^7

bakteri/g ve en fazla sayıda bakteri ise kalın bağırsakta 10^{11} - 10^{12} bakteri/g yaşamaktadır (Pathak ve ark., 2018).

Enzimatik reaksiyonlar sonucunda, diyetle alınan polifenollerin çok küçük bir kısmı (%5-10) ince bağırsaklarda emilir. Polifenollerin çoğu (%90-95) kalın bağırsağa gelir ve burada bağırsak bakterileri tarafından fenolik asitler gibi emilerek dolaşım sistemine katılan daha küçük parçalara ayrılırlar (Cardona, Andres-Lacueva, Tulipani, Tinahones, & Queipo-Ortuno, 2013). Genel olarak, mikrobiyota deglikosilasyon, dehidrosilasyon ve demetilasyon reaksiyonları ile polifenolleri küçük fragmanlara metabolize eder. Bu nedenle, besin kaynağı ve kimyasal yapı ile birlikte, bağırsak mikrobiyotasının ve bileşimindeki bireyler arası farklılıkların, polifenollerin ve bunların metabolitlerinin biyoyararlılığında birincil rol oynadığı açıktır.

Polifenol Mikrobiyota Arasındaki İlişki

Polifenoller ve mikrobiyota arasında “iki yönlü bir ilişki” olduğu ortaya konulmuştur. Bu durumda, hem diyetten elde edilen fenolik substratlar hem de bağırsak mikrobiyotası tarafından üretilenler, bağırsak mikrobiyota türlerindeki değişiklikleri modüle etmekten sorumludur. Polifenollerin, faydalı bakteri sayısını ve patojenik bakterilere karşı antimikrobiyal etki sayısını artıran prebiyotik etkiler sergilediği gösterilmiştir (Nash ve ark., 2018). Şekil 3’de bağırsak mikrobiyotası ile şarap polifenollerini arasındaki ikili ilişki gösterilmiştir. Bu anlamda, bağırsak mikrobiyotasını modüle etme yetenekleriyle biyoaktif polifenol türevli metabolitlerin oluşumu, gastrointestinal rahatsızlıklara ve patojenlere karşı koruma, besin işleme ve bağışıklık sistemini geliştirme gibi insan vücudu üzerine pozitif etkileri olmaktadır (Cardona ve ark., 2013).



Şekil 3. Bağırsak Düzeyinde Mikrobiyota-Polifenol Arasındaki İki Yönlü Etkileşim (Cueva, Gil-Sánchez, Moreno-Arribas, & Bartolomé, 2016).

SONUÇ

Son yıllarda, polifenollerin çeşitli süt ürünlerine katılmasıyla, son ürünün fiziko-kimyasal özellikleri iyileştirilmiş ve antioksidan kapasitesi artırılarak besin değeri zenginleştirilmiştir. Süt proteinleri biyoaktif maddelerin taşınması için iyi bir araçtır. Ancak, süt proteinleri ile polifenoller arasında kurulan kimyasal bağlar fenolik maddelerin biyoyararlılığını etkileyebilir. Bu konuda yapılan *in vitro* ve *in vivo* çalışmalar çelişkili sonuçlar vermiştir. Farklı fenolik maddeler ve süt proteinleri kullanılarak daha fazla yapılacak olan *in vivo* çalışmalar bu konunun aydınlatılmasına katkı sunacaktır. Yapılan çalışmalar polifenollerin vücuttaki düşük emilimlerinden dolayı biyoyararlılıklarının oldukça düşük olduğunu göstermiştir. Bu çalışmada bağırsak mikrobiyotasının zenginleştirilmesinin polifenollerin biyoyararlanımını arttırabileceği anlatılmıştır. Diyet polifenollerinin etkileşimleri ve metabolik yolları geniş çapta belgelenmiştir, ancak çoğu çalışma hayvan modellerinde veya *in vitro* kolon modellerinde gerçekleştirilmiştir ve insan örnekleri ile yapılan çalışmalar hala nispeten sınırlıdır ve daha çok çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca, bağırsak mikrobiyotası ve polifenoller arasındaki karmaşık ilişkiyi tam olarak anlamak için ek araştırmalar yapılması gereklidir.

KAYNAKLAR

- Bertolino, M., Belviso, S., Dal Bello, B., Ghirardello, D., Giordano, M., Rolle, L., Gerbi, V. & Zeppa, G. (2015). Influence of the addition of different hazelnut skins on the physicochemical, antioxidant, polyphenol and sensory properties of yogurt. *Lwt-Food Science and Technology*, 63(2), 1145-1154. doi: 10.1016/j.lwt.2015.03.113
- Cam, M., Icyer, N. C., & Erdogan, F. (2014). Pomegranate peel phenolics: Microencapsulation, storage stability and potential ingredient for functional food development. *Lwt-Food Science and Technology*, 55(1), 117-123. doi: 10.1016/j.lwt.2013.09.011
- Cardona, F., Andres-Lacueva, C., Tulipani, S., Tinahones, F. J., & Queipo-Ortuno, M. I. (2013). Benefits of polyphenols on gut microbiota and implications in human health. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 24(8), 1415-1422. doi: 10.1016/j.jnutbio.2013.05.001
- Chen, L., Cao, H., & Xiao, J. (2018). 2 - Polyphenols: Absorption, bioavailability, and metabolomics. In C. M. Galanakis (Ed.), *Polyphenols: Properties, Recovery, and Applications* (pp. 45-67): Woodhead Publishing.
- Chouchouli, V., Kalogeropoulos, N., Konteles, S. J., Karvela, E., Makris, D. P., & Karathanos, V. T. (2013). Fortification of yoghurts with grape (*Vitis vinifera*) seed extracts. *Lwt-Food Science and Technology*, 53(2), 522-529. doi: 10.1016/j.lwt.2013.03.008
- Colahan-Sederstrom, P. M., & Peterson, D. G. (2005). Inhibition of key aroma compound generated during ultrahigh-temperature processing of bovine milk via epicatechin addition. *J Agric Food Chem*, 53(2), 398-402. doi: 10.1021/jf0487248
- Cueva C., Gil-Sánchez I., Moreno-Arribas M.V., Bartolomé B. (2016) Interactions Between Wine Polyphenols and Gut Microbiota. In: Moreno-Arribas M., Bartolomé Suáldea B. (eds) *Wine Safety, Consumer Preference, and Human Health*. Springer, Cham.
- Donmez, O., Mogol, B. A., & Gokmen, V. (2017). Syneresis and rheological behaviors of set yogurt containing green tea and green coffee powders. *J Dairy Sci*, 100(2), 901-907. doi: 10.3168/jds.2016-11262
- Duangjai, A., Suphrom, N., Wungrath, J., Ontawong, A., Nuengchamnon, N., & Yosboonruang, A. (2016). Comparison of antioxidant, antimicrobial activities and chemical profiles of three coffee (*Coffea arabica* L.) pulp aqueous extracts. *Integrative Medicine Research*, 5(4), 324-331. doi: 10.1016/j.imr.2016.09.001
- Duarte, G.S., & Farah, A. (2011). Effect of simultaneous consumption of milk and coffee on CGAs' bioavailability in humans. *J. Agric. Food Chem*. 59, 7925-7931.
- Gharras, H. E. (2009). Polyphenols: food sources, properties and applications – a review. *International Journal of Food Science & Technology*, 44(12), 2512-2518. doi: 10.1111/j.1365-2621.2009.02077
- Han, J., Britten, M., St-Gelais, D., Champagne, C. P., Fustier, P., Salmieri, S., & Lacroix, M. (2011). Polyphenolic compounds as functional ingredients in cheese. *Food Chemistry*, 124(4), 1589-1594. doi: 10.1016/j.foodchem.2010.08.021
- Han, X. Z., Shen, T., & Lou, H. X. (2007). Dietary polyphenols and their biological significance. *International Journal of Molecular Sciences*, 8(9), 950-988. doi: 10.3390/i8090950
- Hwang, J.-Y., Shyu, Y.-S., & Hsu, C.-K. (2009). Grape wine lees improves the rheological and adds antioxidant properties to ice cream. *Lwt-Food Science and Technology*, 42(1), 312-318. doi: 10.1016/j.lwt.2008.03.008

- Jaziri, I., Ben Slama, M., Mhadhbi, H., Urdaci, M. C., & Hamdi, M. (2009). Effect of green and black teas (*Camellia sinensis* L.) on the characteristic microflora of yogurt during fermentation and refrigerated storage. *Food Chemistry*, 112(3), 614-620. doi: 10.1016/j.foodchem.2008.06.017
- Jia, W., Ling, Y., Lin, Y., Chang, J., & Chu, X. (2014). Analysis of additives in dairy products by liquid chromatography coupled to quadrupole-orbitrap mass spectrometry. *Journal of Chromatography A*, 1336, 67-75. doi: 10.1016/j.chroma.2014.02.028
- Karaaslan, M., Ozden, M., Vardin, H., & Turkoglu, H. (2011). Phenolic fortification of yogurt using grape and callus extracts. *LWT - Food Science and Technology*, 44(4), 1065-1072. doi: 10.1016/j.lwt.2010.12.009.
- Kardum, N., & Glibetic, M. (2018). Chapter Three - Polyphenols and Their Interactions With Other Dietary Compounds: Implications for Human Health. In F. Toldrá (Ed.), *Advances in food and nutrition research* (Vol. 84, pp. 103-144): Academic Press.
- Kawabata K, Yoshioka Y, Terao J (2019). Role of Intestinal Microbiota in the Bioavailability and Physiological Functions of Dietary Polyphenols. *Molecules*, 24(2):370.
- Keogh, J. B., McInerney, J., & Clifton, P. M. (2007). The effect of milk protein on the bioavailability of cocoa polyphenols. *Journal of Food Science*, 72(3), S230-S233. doi: 10.1111/j.1750-3841.2007.00314.x
- Lee, Y.-K., Al Mijan, M., Ganesan, P., Yoo, S., & Kwak, H.-S. (2013). The physicochemical properties of yoghurt supplemented with microencapsulated peanut sprout extract, a possible functional ingredient. *International Journal of Dairy Technology*, 66(3), 417-423. doi: 10.1111/1471-0307.12047
- Manach, C., Scalbert, A., Morand, C., Remesy, C., & Jimenez, L. (2004). Polyphenols: food sources and bioavailability. *American Journal of Clinical Nutrition*, 79(5), 727-747.
- McDougall, G. J. (2017). Phenolic-enriched foods: sources and processing for enhanced health benefits. *Proceedings of the Nutrition Society*, 76(2), 163-171. doi: 10.1017/s0029665116000835
- Muniandy, P., Shori, A. B., & Baba, A. S. (2016). Influence of green, white and black tea addition on the antioxidant activity of probiotic yogurt during refrigerated storage. *Food Packaging and Shelf Life*, 8, 1-8. doi: 10.1016/j.fpsl.2016.02.002
- Najgebauer-Lejko, D., Sady, M., Grega, T., & Walczycka, M. (2011). The impact of tea supplementation on microflora, pH and antioxidant capacity of yoghurt. *International Dairy Journal*, 21(8), 568-574. doi: 10.1016/j.idairyj.2011.03.003
- Najgebauer-Lejko, D., Zmudzinski, D., Ptasek, A., & Socha, R. (2014). Textural properties of yogurts with green tea and Pu-erh tea additive. *International Journal of Food Science and Technology*, 49(4), 1149-1158. doi: 10.1111/ijfs.12411
- Nash, V., Ranadheera, C. S., Georgousopoulou, E. N., Mellor, D. D., Panagiotakos, D. B., McKune, A. J., . . . Naumovski, N. (2018). The effects of grape and red wine polyphenols on gut microbiota – A systematic review. *Food Research International*, 113, 277-287. doi: https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.07.019
- O'Connell, J. E., & Fox, P. F. (2001). Significance and applications of phenolic compounds in the production and quality of milk and dairy products: a review. *International Dairy Journal*, 11, 103-120.
- Oliveira, A., Alexandre, E. M. C., Coelho, M., Lopes, C., Almeida, D. P. F., & Pintado, M. (2015). Incorporation of strawberries preparation in yoghurt: Impact on phytochemicals and milk proteins. *Food Chemistry*, 171, 370-378. doi: 10.1016/j.foodchem.2014.08.107
- Ozdal, T., Capanoglu, E., & Altay, F. (2013). A review on protein-phenolic interactions and associated changes. *Food Research International*, 51(2), 954-970. doi: 10.1016/j.foodres.2013.02.009
- Pathak, S., Kesavan, P., Banerjee, A., Banerjee, A., Celep, G. S., Bissi, L., & Marotta, F. (2018). Chapter 25 - Metabolism of Dietary Polyphenols by Human Gut Microbiota and Their Health Benefits. In R. R. Watson, V. R. Preedy & S. Zibadi (Eds.), *Polyphenols: Mechanisms of Action in Human Health and Disease (Second Edition)* (pp. 347-359): Academic Press.
- Pelaes Vital, A. C., Goto, P. A., Hanai, L. N., Gomes-da-Costa, S. M., de Abreu Filho, B. A., Nakamura, C. V., & Matumoto-Pinto, P. T. (2015). Microbiological, functional and rheological properties of low fat yogurt supplemented with *Pleurotus ostreatus* aqueous extract. *Lwt-Food Science and Technology*, 64(2), 1028-1035. doi: 10.1016/j.lwt.2015.07.003
- Rashidinejad, A., Birch, E. J., Sun-Waterhouse, D., & Everett, D. W. (2013). Effects of catechin on the phenolic content and antioxidant properties of low-fat cheese. *International Journal of Food Science & Technology*, 48(12), 2448-2455. doi: 10.1111/ijfs.12234
- Sayago-Ayerdi, S. G., Brenes, A., Viveros, A., & Goni, I. (2009). Antioxidative effect of dietary grape pomace concentrate on lipid oxidation of chilled and long-term frozen stored chicken patties. *Meat Science*, 83(3), 528-533. doi: 10.1016/j.meatsci.2009.06.038
- Schamberger, G. P., & Labuza, T. P. (2007). Effect of green tea flavonoids on Maillard browning in UHT milk. *Lwt-Food Science and Technology*, 40(8), 1410-1417. doi: 10.1016/j.lwt.2006.09.009

- Shahidi, F., & Ambigaipalan, P. (2015). Phenolics and polyphenolics in foods, beverages and spices: Antioxidant activity and health effects – A review. *Journal of Functional Foods*, 18, 820-897. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.06.018>
- Silva, F. A., Gomes de Oliveira, M. E., Feitosa de Figueiredo, R. M., Sampaio, K. B., de Souza, E. L., Vasconcelos de Oliveira, Estevez Pintado, M. M., Ramos do Egypto Queiroga, R. d. C. (2017). The effect of Isabel grape addition on the physicochemical, microbiological and sensory characteristics of probiotic goat milk yogurt. *Food Funct*, 8(6), 2121-2132. doi: 10.1039/c6fo01795a
- Sun-Waterhouse, D., Zhou, J., & Wadhwa, S. S. (2013). Drinking yoghurts with berry polyphenols added before and after fermentation. *Food Control*, 32(2), 450-460. doi: 10.1016/j.foodcont.2013.01.011
- Trigueros, L., Sayas-Barbera, E., Perez-Alvarez, J. A., & Sendra, E. (2012). Use of date (*Phoenix dactylifera* L.) blanching water for reconstituting milk powder: Yogurt manufacture. *Food and Bioprocess Processing*, 90(C3), 506-514. doi: 10.1016/j.fbp.2011.10.001
- von Staszewski, M., Pilosof, A. M. R., & Jagus, R. J. (2011). Antioxidant and antimicrobial performance of different Argentinean green tea varieties as affected by whey proteins. *Food Chemistry*, 125(1), 186-192. doi: 10.1016/j.foodchem.2010.08.059
- Wootton-Beard, P. C., & Ryan, L. (2011). Improving public health?: The role of antioxidant-rich fruit and vegetable beverages. *Food Research International*, 44(10), 3135-3148. doi: 10.1016/j.foodres.2011.09.015
- Yang, B., Liu, H., Yang, J., Gupta, V. K., & Jiang, Y. (2018). New insights on bioactivities and biosynthesis of flavonoid glycosides. *Trends in Food Science & Technology*, 79, 116-124. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.07.006>
- Yildirim-Elikoglu, S. (2019). Interactions Between Milk Proteins and Polyphenols in Model Systems or Complex Dairy Matrices. In L. Melton, F. Shahidi & P. Varelis (Eds.), *Encyclopedia of Food Chemistry* (pp. 554-559). Oxford: Academic Press.

BİR DEVLET HASTANESİNDE ÇALIŞAN HEMŞİRELERİN ÇALIŞMA ORTAMININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Demet ÇELİK KMÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi demet_yan6@hotmail.com

Ayşe Sonay TÜRKMEN KMÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi asonaykurt@gmail.com

GİRİŞ

Sağlık sisteminin vazgeçilmez bir parçası olan hemşireler kaliteli ve güvenli hasta bakımının sağlanmasında ve sürdürülmesinde önemli bir yere sahiptir (Kanan, 2011). Çalışma ortamında sahip oldukları iş yükü nedeniyle hemşireler fiziksel, ruhsal ve sosyal açıdan olumsuz etkilenmektedir (Kebapçı ve Akyolcu, 2011). Hemşireler uzun süre ayakta kalma, nöbetlerde uykusuzluk gibi bazı sorunlarla karşı karşıya kalmaktadırlar (Tan ve ark., 2012). Doğrudan hemşirelik uygulamalarının yanında, ilaç malzeme kontrolü ve temini, alanın genel düzeni, temizliğinin kontrolü ve organizasyonu, alandaki tıbbi cihaz ve aletlerin kontrolü gibi uygulamaları da sıkça yapmaktadırlar (Göçmen Avcı ve ark., 2013). İş yüklerinin fazla olması nedeniyle de başta tükenmişlik sendromu olmak üzere meslektan istifa etmek, başka mesleklere yönelmek gibi durumlar ortaya çıkmaktadır (Aiken ve ark., 2013). Literatürde hemşirelerin çalışma ortamlarını değerlendirmek amacıyla yapılan bazı araştırmalar yer almaktadır (Blevins, 2016; Bostan ve Köse, 2011). Yapılan çalışmalarda hemşirelerin iş gücündeki azalmanın en önemli nedeninin sağlıksız iş ortamlarının olduğu belirtilmiştir (Bitek ve Akyol, 2017). Uluslararası Çalışma Örgütü'ne göre sağlıksız iş ortamı iş gücü kaybının yanında hemşirelerin hastalara sundukları hizmetin kalitesini de olumsuz etkilemektedir. Amerikan Hemşireler Derneği, tüm hemşireler ve hastalar için sağlıklı çalışma ortamını desteklemektedir. Hemşirelerde iş memnuniyeti ve mesleğe bağlılığı geliştirebilmek için onların sağlıklı çalışma ortamlarında çalıştırılmaları ve güçlendirilmeleri gereklidir. Bu yüzden başta yönetimde görevli hemşirelerin kendi yönetim şekillerini değerlendirebilme, çalışanların ihtiyaçlarını, becerilerini dikkate alabilme, çalışanlara destek olabilme gibi özelliklere sahip olması gerekir (Laitila ve Romppanen, 2017). Eğitim desteği, yeterli personel, hemşirelik uygulamalarında otonomi vb. kriterler de bir çalışma ortamında kaliteli hemşirelik bakımı için gerekli diğer unsurlardır (Kieft ve ark., 2014). Tüm bu unsurlardan öncelikle hemşirelerin memnun kalması gerekir. Memnuniyetin değerlendirilmesi yapılacak diğer girişimlere de yol gösterecektir. Bu nedenle bu çalışma bir hastanede çalışan hemşirelerin çalışma ortamını onların gözünden değerlendirmek amacıyla yapıldı.

YÖNTEM

2.1. Evren ve örneklem

Araştırmanın evrenini, Mayıs-Haziran 2017 tarihleri arasında bir devlet hastanesi'nde çalışan 240 hemşire oluşturdu. Örneklem seçimi yapılmadı, evrenin tamamına ulaşılması hedeflendi. Bazı hemşirelerin araştırmaya katılmayı kabul etmemeleri, izinde olmaları gibi nedenlerle toplam 157 (% 65,4) hemşireye ulaşıldı.

2.2. Araştırmanın türü

Bu çalışma kesitsel olarak tanımlayıcı tiptedir.

2.3. Veri toplama araçları

Çalışmada veri toplama aracı olarak anket formu kullanıldı. Anket formu; Bilgi Formu ve Hemşirelik İş İndeksi-Hemşirelik Çalışma Ortamını Değerlendirme Ölçeği'nden (İİ-HÇODÖ) oluşmaktadır.

Bilgi formu; katılımcıların sosyo-demografik (yaş, cinsiyet, çalışma yılı gibi) özellikleri ile ilgili değişkenleri kapsayan 10 sorudan oluşmakta idi.

Hemşirelik İş İndeksi-Hemşirelik Çalışma Ortamını Değerlendirme Ölçeği; Lake (2002) tarafından geliştirilen ölçeğinin Türkçe geçerlik ve güvenirlik çalışması Türkmen ve ark. (2010) tarafından yapılmıştır. Otuz bir maddeden oluşan bu ölçek 4'lü Likert tipinde ve maddeler (4) kesinlikle katılmıyorum, (3) katılmıyorum; (2) katılıyorum ve (1) kesinlikle katılıyorum şeklindedir. Ölçek beş

alt boyuttan oluşmaktadır (Tablo 1). Ölçek puanları değerlendirilirken kodlanan sayılar 5'ten çıkartılarak dönüştürme işlemi yapılmaktadır. Bunun için tüm maddelerin puanı "1=4, "2=3, 3=2 ve 4=1" şeklinde tersine çevrilmekte ve daha sonra alt boyut puanları hesaplanmaktadır. Her bir alt boyut maddelerinin puanları toplanarak elde edilen sayı madde sayısına bölünür ve 1-4 arasında ortalama puanı elde edilir. Toplam ölçek puanının hesaplanmasında ise 5 alt boyutun ortalama puanı toplanır ve 5'e bölünerek 1-4 arasında ölçek puanı elde edilir. Bireylerin ölçekten aldıkları puan arttıkça iş ortamına yönelik tutumları da olumlu yönde artmaktadır (Lake, 2002).

Tablo 1. Hemşirelik iş indeksi-hemşirelik çalışma ortamını değerlendirme ölçeği alt boyutları ve alt boyut maddeleri

Alt Boyutlar	Maddeler
Hemşirelerin yönetime katılması ve temsil gücü	5, 6, 11, 15, 17, 21, 23, 27, 28
Kaliteli bakım için gerekli hemşirelik kaynakları	4, 14, 18, 19, 22, 25, 26, 29, 30, 31
Yönetici hemşirelerin tutumu ve liderlik özellikleri	3, 7, 10, 13, 20
İnsan gücü ve diğer kaynakların yeterliliği	1, 8, 9, 12
Hekim-hemşire-meslektaş iletişimi	2, 16, 24

Kaynak: Lake, E.T. (2002). Development of the practice environment scale of the nursing work index. *Research in Nursing Health*, 25, 176-188.

2.4. Verilerin toplanması

Veriler, yüz yüze görüşme yöntemi kullanılarak ortalama 15-20 dakikalık bir sürede ve tek seferde toplandı. Çalışmada her hemşireye ulaşmak için gün içerisinde her 4 saatte bir birimler ziyaret edildi. Ayrıca her birimin sorumlu hemşiresinden birimde çalışan hemşire sayısı öğrenildi.

2.5. Verilerin değerlendirilmesi

Çalışma sonunda elde edilen veriler Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 21.00 paket programı kullanılarak değerlendirildi. Verilerin değerlendirilmesinde sayı, yüzde, t testi, ki kare, ANOVA, Mann Whitney U, Tukey, kolerasyon testlerinden yararlanıldı. Tüm analizlerde anlamlılık sınırı $p < 0.05$ kabul edildi.

2.6. Çalışmanın etik boyutu

Araştırmanın yapılabilmesi için çalışmanın yürütüldüğü kurumdan yazılı kurum izni alındı. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayanmaktadır. Veri toplama formları uygulanmadan önce, katılımcılara araştırmanın amacı hakkında bilgi verildi ve çalışmaya katılmayı kabul eden katılımcılardan sözlü onam alındı.

BULGULAR

Araştırmaya katılan 157 hemşirenin %80,3'ü kadın, %47,8'i 18-29 yaşları arasında idi. Hemşirelerin çoğunluğu evli (%62,4), çocuk sahibi (%57,3) olup gündüz-gece karma vardiyada çalışmakta (%73,2) idi. Her üç eğitim düzeyinde de hemşire olduğu ancak lisans mezunu hemşire sayısının daha fazla olduğu saptandı. Katılımcıların çalışma yılına göre dağılımları benzer olup göreve yeni başlayan hemşire sayısının daha fazla olduğu görüldü. Çalışma memnuniyetini etkileyebilecek bir unsur olan çalışılan birimdeki hasta sayısının da değişiklik gösterdiği belirlenmiş olup hemşirelerin yarısından fazlasının 20 ve altında hastaya baktığı görüldü (Tablo 2).

Tablo 2. Katılımcıların demografik özellikleri

Değişkenler	Sayı	Yüzde
Cinsiyet		
Kadın	126	80,3
Erkek	31	19,7
Yaş grupları		
18-29 yaş	75	47,8
30-39 yaş	56	35,7
40 yaş ve üzeri	26	16,5
Medeni durum		
Bekar	59	37,6
Evli	98	62,4
Çocuk sahibi olma durumu		
Var	90	57,3
Yok	67	42,7
Eğitim durumu		
Sağlık Meslek Lisesi	42	26,8
Önlisans	49	31,2
Lisans ve lisansüstü	66	42,0
Çalışma yılı		
0-5 yıl	59	37,6
6-10 yıl	30	19,1
11-15 yıl	28	17,8
16 yıl ve üzeri	40	25,5
Vardiya şekli		
Gündüz ya da gece	41	26,8
Karma	115	73,2
Çalıştığı Birimdeki Hasta sayısı		
1-20	90	57,3
21-40	39	24,8
41 ve üzeri	28	17,8

Hemşirelerin Hemşirelik İş İndeksi-Hemşirelik Çalışma Ortamını Değerlendirme Ölçeği Alt Boyut ve Genel Puan Ortalaması Tablo 3'te verilmiştir. Buna göre hemşirelerin tüm alt boyut ve genel toptandan orta düzeyde puan aldıkları görüldü.

Tablo 3. Hemşirelik iş indeksi-hemşirelik çalışma ortamını değerlendirme ölçeği alt boyut ve genel puan ortalaması

	Min	Maks.	Ort ± ss
Hemşirelerin yönetime katılması ve temsil gücü	1,11	3,78	2,54 ± 0,48
Kaliteli bakım için gerekli hemşirelik kaynakları	1,20	4,00	2,78 ± 0,47
Yönetici hemşirelerin tutumu ve liderlik özellikleri	1,00	4,00	2,49 ± 0,55
İnsan gücü ve diğer kaynakların yeterliliği	1,00	4,00	2,24 ± 0,69
Hekim-hemşire-meslektaş iletişimi	1,00	4,00	2,67 ± 0,58
Genel toplam	1,25	3,86	2,54 ± 0,45

Hemşirelerin Hemşirelik İş İndeksi-Hemşirelik Çalışma Ortamını Değerlendirme Ölçeği Alt Boyut ve Genel Puan Ortalamasının cinsiyete, yaş gruplarına, medeni duruma, çocuk sahibi olma durumuna, çalışma yılına ve hasta sayısına göre değişmediği saptandı. Kaliteli Bakım İçin Gerekli Hemşirelik Kaynakları alt boyut puan ortalamaları açısından hemşirelerin eğitim düzeyine göre gruplar arasında anlamlı farklılık olduğu ($F=3,106$, $p=0,048$), lisans ve lisansüstü mezunu olan hemşirelerin puan ortalamalarının ($2,88 \pm 0,52$) önlisans mezunu öğrencilerden ($2,67 \pm 0,39$) anlamlı derecede yüksek puan aldığı belirlendi ($p=0,043$). Hemşirelerin çalışma şekline göre ise Hemşirelerin

Yönetime Katılması ve Temsil Gücü ($U=1878,000$, $p=0,033$), İnsan Gücü ve Diğer Kaynakların Yeterliliği ($U=1763,000$, $p=0,011$) ve genel toplam puanları ($U=1706,000$, $p=0,013$) açısından gruplar arasında fark olduğu gündüz ya da gece çalışan hemşirelerin karma çalışan hemşirelerden daha yüksek puan aldığı belirlendi.

Ölçek alt boyutları arasında pozitif yönde orta ya da güçlü düzeyde ve anlamlı ilişki olduğu belirlendi (Tablo 4). Buna göre; yönetici hemşirelerin tutumu ve liderlik özellikleri olumlu olduğu

sürece hemşirelerin yönetime katılma ve temsil gücü, kaliteli bakım için gerekli hemşirelik kaynakları, insan gücü ve diğer kaynakların yeterliliği ile hekim-hemşire meslektaş iletişimi daha da artmaktadır.

Tablo 4. Hemşirelik iş indeksi-hemşirelik çalışma ortamını değerlendirme ölçeği alt boyutları arasında korelasyon durumu

	Kaliteli bakım için gerekli hemşirelik kaynakları		Yönetici hemşirelerin tutumu ve liderlik özellikleri		İnsan gücü ve diğer kaynakların yeterliliği		Hekim-hemşire meslektaş iletişimi	
	r	p	r	p	r	p	r	p
Hemşirelerin temsil gücü, yönetimi ve katılımı	,758	,000	,701	,000	,599	,000	,562	,000
Kaliteli bakım için gerekli hemşirelik kaynakları			,625	,000	,485	,000	,588	,000
Yönetici hemşirelerin tutumu ve liderlik özellikleri					,482	,000	,474	,000
İnsan gücü ve diğer kaynakların yeterliliği							,454	,000

SONUÇ

Çalışma ortamı ile ilgili yapılan bu çalışmada hemşireler ortam kalitesini orta düzey olarak tanımlamışlardır. Hemşirelerin çalışma ortamının iyi düzeyde olması, hemşirelerin hastalara bakım kalitesini olumlu yönde etkilemektedir. Kurumlar eğitim seviyesi, personel sayısının arttırılmasına yönelik politikalar geliştirmelidir. Sağlık çalışanlarına belirli dönemlerde anket formları dağıtılarak çalıştıkları kurum ile ilgili düşünceleri paylaşmaları sağlanmalıdır. Elde edilen veriler ile çalışma ortamları düzenlenmelidir.

KAYNAKLAR

- Aiken, H.L. et all.(2013). Nurses' reports of working conditions and hospital quality of care in 12 countries in Europe. *International Journal of Nursing Studies* ,50, 143–153.
- Avcı Göçmen, G., Türker, S., Çiftçi, M., Sürücü, Ş. (2013).Yoğun bakım hemşirelerinin iş yükünün belirlenmesi. *Yoğun Bakım Dergisi*,4,21-24.
- Bitek, E.D., Akyol, A.(2017). Yoğun bakım hemşirelerinin çalışma ortamına ilişkin algıları ile iş doyumları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi*,21(1),1-6.
- Blevins, J.(2016).Model for a healthy work environment. *Journal of Christian Nursing* , 33(4),46–49.
- Bostan, S., Köse, A.(2011). Hemşirelerin yönetsel hizmetleri ve çalışma ortamlarını değerlendirmesi -bir üniversite hastanesi örneği. *MÜSBED*,1(3),178-183.
- Er, F.,& Altuntaş, S.(2014). Hemşirelikte personel güçlendirme. *Sağlık ve Hemşirelik Yönetim Dergisi*, 3(1), 155-160.
- Kanan, N.(2011). Nöroşirürji ameliyathane hemşiresinin rol ve sorumlulukları. *İ.Ü.F.N. Hem. Dergisi*,19 (3), 179-186.
- Kebapçı, A., Akyolcu, N.(2011). Acil Birimlerde çalışan hemşirelerde çalışma ortamının tükenmişlik düzeylerine etkisi. *Türkiye Acil Tıp Dergisi*, 11(2), 59-67.
- Kieft, R.A., Brouwer, B.B.,A.L., F.,Delnoji, D.M.(2014). How nurses and their work environment affect patient experiences of the quality of care: a qualitative study. [BMC Health Serv Res.](https://doi.org/10.1186/s12913-014-0249-1),14,249.
- Kirwan, M., Scott, A.P., Matthews, A.(2013). The impact of the work environment of nurses on patient safety outcomes: A multi-level modelling approach. *International Journal of Nursing Studies*, 50,253-263.
- Lake, E.T. (2002). Development of the practice environment scale of the nursing work index. *Research in Nursing Health*, 25, 176-188.
- Laitila, H.A.,& Romppanen, J.(2018). Outcomes of interventions for nurse leaders' well-being at work: A quantitative systematic review. *J Adv Nurs* ,74, 34–44.
- Tan, M., Polat, H., Şahin Akgün, Z. (2012).Hemşirelerin çalışma ortamlarına ilişkin algılarının değerlendirilmesi. *Sağlıkta Performans ve Kalite Dergisi*, 67-78.
- American Nurses Association.Retrieved from <https://www.nursingworld.org/practice-policy/work-environment/>.
- International Labour Organization.Retrieved August 20,2019 from http://www.ilo.org/safework/info/promo/WCMS_091613/lang--en/index.htm.

HAYVANLARDA β -KAROTEN KULLANIMI VE FİZYOLOJİK ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF β -CAROTENE USE AND PHYSIOLOGICAL EFFECTS IN ANIMALS

Emre TEKCE,

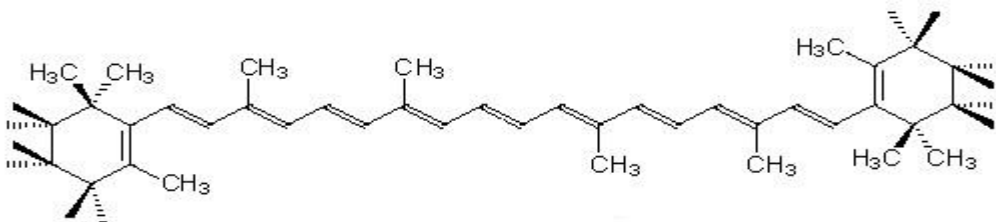
Bayburt Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Organik Tarım İşletmeciliği Bölümü
emretekce@bayburt.edu.tr

Nazan YASUL ERGEZER,

Bayburt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü
nazanyasulergezer@hotmail.com

GİRİŞ

β -karoten, günümüzde giderek artış gösteren kanser, kalp-damar hastalıkları, gibi bir çok hastalığa karşı immun sistemin güçlendirmesinin yanı sıra organizmada bir çok önemli fizyolojik rolü bulunan önemli biyolojik antioksidan moleküllerden birisidir. β -karoten, C_{40} - atomu içeren bir iskelet yapısına sahiptir karbon ve hidrojen atomları bulunan ancak oksijen atomu ihtiva etmeyen bir karotenoiddir (Oliver ve Palou, 2000).



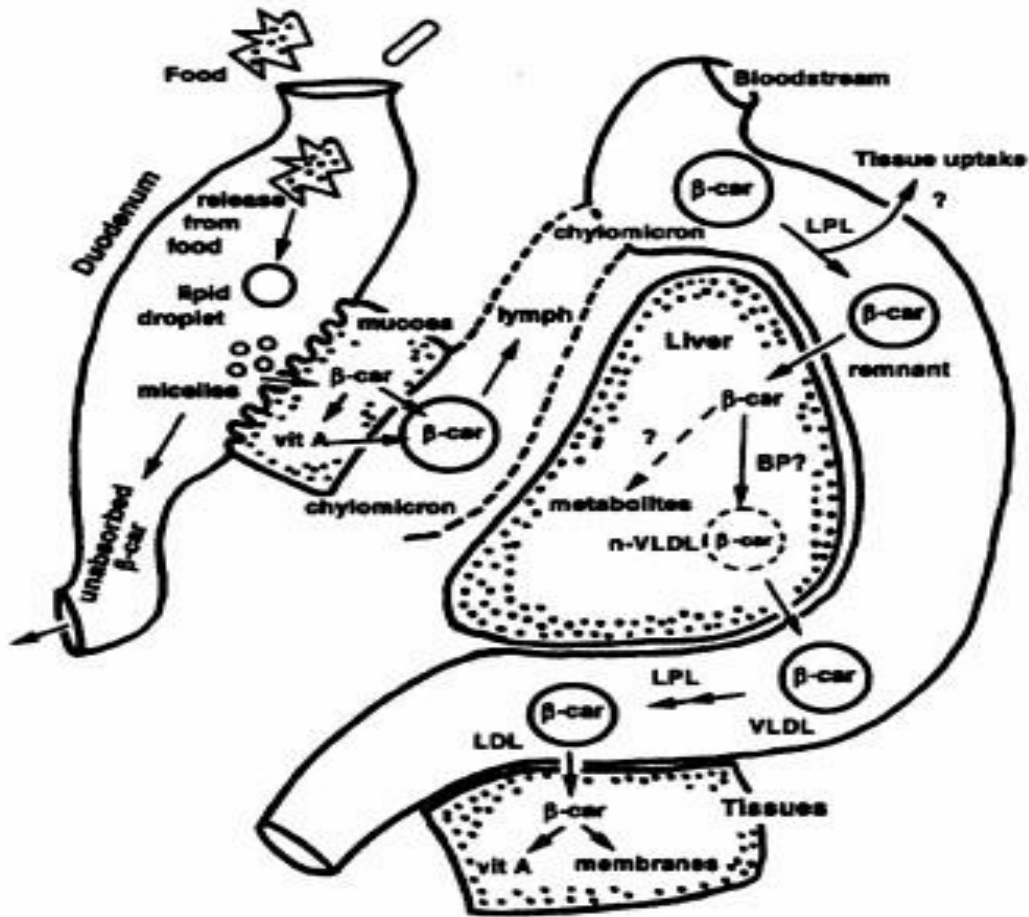
Şekil.1. β -karotenin kimyasal yapısı (Goodman ve Olson, 1969)

İnsan ve hayvan vücudu β -karoteni kendileri sentezleyemedikleri için diyetle dışarıdan alınması gerekmektedir. Bu yüzden eksikliği çeşitli rahatsızlıklara yol açmaktadır. Ancak, türlerdeki kullanımına yönelik çalışmaların kısıtlı sayıda olması ve bir çok fizyolojik sistemler üzerindeki olumlu etkileri bulunmasının yanı sıra fizyolojik mekanizmaların aydınlatılması yönündeki ihtiyaç duyulan çalışmalar nedeniyle önemli bir konu haline gelmiştir. Bu çalışmada, son literatür verileri ışığında hayvanlarda β -karoten kullanımı ve fizyolojik etkilerinin incelenmesine yönelik bilgi içermektedir.

Hayvanlarda β -Karoten Metabolizması

Diyetle alınan karotenoidler, rumende sıvı içinde β -karoten deoksijenaz ile oksidatif parçalanmasıyla birlikte serbest hale geçmektedir. Serbest haldeki karotenoidler, hidrofobik özellikleri nedeniyle

kolesterol, fosfolipidler ve trigliseritlerden şekillenmiş miseller içinde lokalize olmaktadır (Mora ve ark, 1999).



Şekil 2.5. Karotenoidlerin dokulara alınması, taşınması, emilim ve metabolizması (Parker, 1996).

Midede sindirilen miseller, safra tuzları ve pankreatik lipazla birlikte küçük lipid emülsiyon partiküllerine dönüşmesiyle birlikte çözünmektedir (Champe ve Harvey, 1997; McDowell, 1998). Çözünen karotenoidler, difüzyon aracılığıyla duodenumun mukozal hücrelerine emilmektedir (Parker, 1996). Birçok türde kan dolaşımına giren β -karotenin %75'i düşük dansiteli lipoproteinlere (LDL), % 25'i ise yüksek dansiteli lipoproteinlere (HDL) bağlanarak, karaciğer, yağ, deri ve diğer dokulara taşınımı gerçekleşmektedir (Parker, 1988).

HAYVANLARDA β -KAROTEN KULLANIMI

İneklerde β -karoten Kullanımı

Hayvancılık işletmelerinde süt üretimi ve reproduktif performansın sağlanmasında β -karoten kullanımı önemlilik arz etmektedir. Sığırlarda olası β -karoten eksikliği ilk olarak döl verimi olmak üzere çeşitli

verim parametrelerini olumsuz yönde etkilemektedir (Youngquist ve Shore, 1997; Sheldon ve ark., 2006 b).

Donör ineklerin iyi bir şekilde beslenmesi için ırk, yaş, canlı ağırlık, laktasyon sayısı, süt verimi, vücut kondüsyon skoru ve önceki beslenme programları dikkate alınmalıdır. Donör ineklerin beslenmesinde β -karoten uygulaması etkili olmaktadır. β -karoten özellikle uterus ve ovaryumda vitamin A'ya dönüşmesi nedeniyle olumlu sonuç vermekte, doğum sonrası gebelik oranını artırıcı etki yapmaktadır (Langi ve ark., 2018). Eksikliğine bağlı olarak ineklerde kızgınlık ve korpus luteum şekillenme sürecinde uzama, yumurtalık kistlerinde artış ve embriyonik ve fetal ölüm oranında artış gözlenmektedir (Schweigert, 2001; Bayraktar ve ark., 2017).

Koyunlarda β -karoten Kullanımı

β -karoten'in bağırsak epitelinde A vitaminine dönüşümü, koyun, keçi ve domuzlarda kolay gerçekleşmektedir (McDowell, 1998). Koyun bağırsağındaki bu dönüşüm, inek ve keçi türlerine göre 2 kat daha fazla olduğu bildirilmektedir (Yang ve Tume, 1993). Serumdaki β -karoten seviyesi, β -karoten'in sadece bitkilerden karşılanması nedeniyle yaz dönemi için yeşil bitkilerin tüketilmesine bağlı olarak en yüksek seviyede, yeşil bitkilerin sararıp, kuruması nedeniyle kış döneminde en düşük seviyede bulunmaktadır (Tekpetey ve ark., 1988; Bayraktar ve ark., 2017). Tahmini A vitamini gereksinimleri ve hayvan türlerinde RE^1/kg kuru madde güvenilir üst limitleri koyunlarda sırasıyla; hamile (70 kg) bir koyun için gerekli ve üst limit miktarı 992, 13.500 RE^1/kg kuru madde; Emzirme döneminde ise (70 kg) bir koyun için 714, 13.500 RE^1/kg kuru madde; 80-100 kg ağırlıktaki koçlar için 593, 13.500 RE^1/kg kuru maddedir (Green ve Fascetti, 2016).

Domuzlarda β -karoten Kullanımı

Domuzların tükettikleri yemlerde β -karoten düzeyi genellikle çok düşük olduğundan bu hayvanlarda diğer hayvanlara oranla A vitamini yetersizliğinin görülme sıklığı daha fazladır. Domuzlarda sindirim kanalına ulaşan β -karotenin büyük bir miktarı bağırsak mukozası tarafından A vitaminine dönüştürüldükten sonra emilmektedir. İneklerde çok az olan bu dönüşüm nedeniyle sindirim kanalına ulaşan β -karotenin çoğu direkt olarak dolaşıma dahil olmaktadır. Bu nedenle, bir karşılaştırma yapıldığında domuz korpus luteumu inek korpus luteumuna oranla çok daha az miktarda β -karoten içerir. Öte yandan β -karotenin kandaki yarılanma süresi de inekte domuzdan çok daha uzundur. Bu süre ineklerde 5.5 gün iken domuzlarda 1 gündür (Czarnecki ve ark., 1992; Paschma ve ark., 1993). Tahmini A vitamini gereksinimleri ve hayvan türlerinde RE^1/kg kuru madde güvenilir üst limitleri domuzlarda sırasıyla; hamile bir domuz için gerekli ve üst limit miktarı 1200, 12.000 RE^1/kg kuru madde; Laktasyon döneminde ise bir domuz için 600, 12.000 RE^1/kg kuru madde; 5-10 kg ağırlıktaki bir domuz için 660, 6000 RE^1/kg kuru maddedir (Green ve Fascetti, 2016).

Tavşanlarda β -karoten Kullanımı

Tavşanlarda β -karotenin fertilité üzerine olumlu etkisi olduğu ve yavru sayısında artışa neden olduğu bildirilmektedir . β -karotenin korpus luteum oluşumunda etkili olduğu ve korpus luteumda belirli oranda A vitaminine dönüşerek foliküllerin büyüklüğü arttıkça içerdiği A vitamini konsantrasyonunda artış görüldüğü ifade edilmiştir (Ceylan ve ark., 2017).

Tavuklarda β -karoten Kullanımı

Kanatlı hayvanlarda stres etmenlerine karşı hassas olması nedeniyle aktif bir immun sisteme ihtiyacı bulunmaktadır. stresin olası etkilerinin azaltılması amacıyla hayvanların yemlerine bir takım antioksidan bileşikler veya endojen antioksidan savunma sistemini destekleyen bazı yem katkı maddeleri katılabilmektedir (Bayraktar ve Tekce, 2018a; Bayraktar ve Tekce, 2018b). Bu nedenle, hem maternal ve hem de yumurta çıkışı sonrası dönemlerde de dahil β -karoten başta olmak üzere beslenme programları önemlilik arz etmektedir. Diyetle alınan maternal kaynaklı karotenler, anne vücudu ve yumurta sarısında depo edilmesiyle yavru civcivlere aktarım gerçekleştiği bildirilmektedir (Langi ve ark., 2018). Tahmini A vitamini gereksinimleri ve hayvan türlerinde RE¹/kg kuru madde güvenilir üst limitleri tavuklarda sırasıyla; büyüme dönemindeki bir tavuk için gerekli ve üst limit miktarı 450, 4.500 RE¹/kg kuru madde; Yumurtlama döneminde bir tavuk için 900, 13.500 RE¹/kg kuru maddedir (Green ve Fascetti, 2016).

SONUÇ

β -karoten, antikarsinojenik, antioksidan, immunmodölatör etkisi ve diğer önemli fonksiyonları ile birlikte fizyolojik sistemler üzerindeki olumlu etkileri bulunan bir moleküldür. Bu nedenle immun sistemde önemli fizyolojik süreçlerde kilit role sahiptir. Bu çalışmada, hayvanlarda β -karoten kullanımı ve fizyolojik etkilerinin incelenmesine yönelik son yıllardaki literatür verileri ışığında detaylı olarak ele alınarak incelenilmeye çalışılmıştır.

KAYNAKLAR

- Bayraktar, B., Yiğit A.A., Ekici, H.(2017). Yerli sığır ırklarında serum β -karoten düzeyi üzerine mevsim, yaş, gebelik ve laktasyonun etkisi, *K.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoloji (VET) Anabilim Dalı, Doktora tezi*, Kırıkkale.
- Bayraktar, B., & Tekce, E. (2018a). Investigation of the Effects of Some Herbal Extremely Serum Uric Acid Level Added in Drinking Waters in Broiler under Heat Stress, *J Vet Sci Med Diagn*, 7:3.
- Bayraktar, B., & Tekce, E. (2018b). Deneyisel Olarak Sıcaklık Stresi Oluşturulan Broilerde Farklı Oranlarda Kullanılan Bazı Bitkisel Ekstrelerin Serum Demir Seviyesine Etkisinin İncelenmesi. *Journal of Traditional Medical Complementary Therapies*, 1(2), 50-55.
- Ceylan, A., Serin, İ., Akşit, H., Seyrek, K., & Gökbulut, C. (2007). Döl tutmayan ve anöstruslu süt ineklerinde vitamin A, E, Beta-karoten, kolesterol ve trigliserid düzeylerinin araştırılması. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 13(2).
- Champe, PC., Harvey, RA. (1997). Biyokimya Leppincott's Illustrated Reviews Serisi.2.Baskı. *Nobel Kitapevleri*,

İstanbul.

- Czarnecki, R., Iwanska, S., Falkowska, A., Delikator, B., Karmelita, M., & Pycio, Z. (1992). Effects of beta carotene-containing caromix on reproductive performance of primiparous sows. *World review of animal production*.
- Green, A.S., & Fascetti, A. J. (2016). Meeting the vitamin A requirement: the efficacy and importance of β carotene in animal species. *The Scientific World Journal*, 2016.
- Langi, P., Kiokias, S., Varzakas, T., Proestos, C. (2018). Carotenoids: From plants to food and feed industries. In *Microbial Carotenoids* (pp. 57-71). *Humana Press*, New York, NY.
- Mcdowel, P.(1998). Vitamins in animal nutrition: vitamin A. Academic Press. Inc.1250 Sixth Avenue 92101.San Diego. California 10-54.
- Mora, O., Romano, JI., Gonzalez, E., Ruiz, F., Shimada, A.(2000). Low cleavage activity of 15,15'dioxygenase to convert β -carotene to retinal in cattle compared with goats, is associated with the yellow pigmentation of adipose tissue, *Int J Vitam Nutr Res*, Sep; 70(5):199-205.
- Parker, RS. (1988). Carotenoid and tocopherol composition of human adipose tissue, *American Journal of Clinical Nutrition*, 47, 33–36.
- Parker, RS. (1996). Absorption, metabolism, and transport of carotenoids. *Faseb J* 1996;10:542-51.
- Paschma, J., Plonka, S., Mandecki, A., & Drozdza, W. (1993). The effect of beta-carotene supplement in a diet on the reproductive performance in sows. *Roczniki Naukowe Zootechniki*, 20(2), 259-265.

KANSERDE SİRKADİYEN RİTİM VE KORTİZOL SİRKADİYEN RİTİM FİZYOLOJİSİNİN İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF THE SYNTHESIS OF CYRINARY THYRADYEN RITIM AND CORTIZOL THYCRADIUM IN CANCER

Bülent BAYRAKTAR

Bayburt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü
bulentbayraktar@bayburt.edu.tr

Sevil BAYRAKTAR

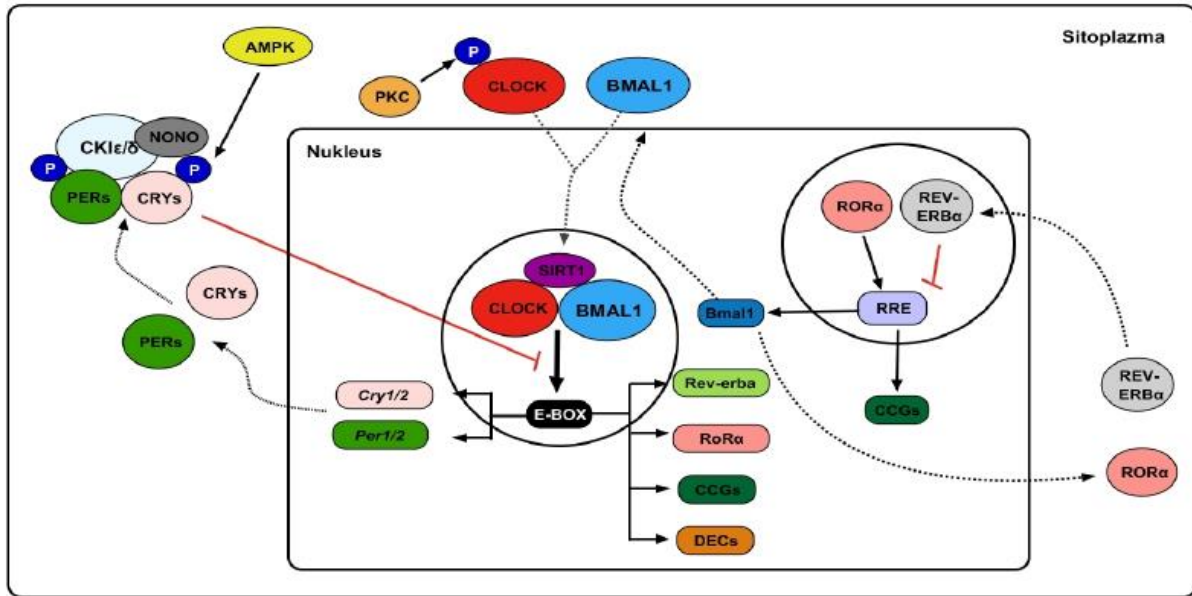
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi Fizyoloji A.B.D.
sevillb@gmail.com

GİRİŞ

Kanser, genetik ve çevresel etmenlere bağlı olarak organizmadaki hücrelerin kontrolsüz biçimde bölünerek, çoğalması ve birikmesi sonucu meydana gelen kompleks bir hastalıktır. Hücre bölünmesi, genlerin kontrolüne bağlı olarak şekillenen bir süreç olması nedeniyle kanser genlerle ilişkili ve canlıların farklı genetik yapıları nedeniyle kişisel bir hastalık olarak kabul edilmektedir. Günümüzde bilinen 100'ün üzerinde kanser türü bulunmaktadır (Fitzmaurice ve ark., 2015; Hirote ve Watanabe, 2015). Kanserli bir hücre, kendine özgü durdurulamayan, neo-vaskülarizasyon özelliği bulunan, telomeraz aktivitesini koruyarak kontrolsüz çoğalmasına olanak sağlayan sinyal sistemleri bulunmaktadır ve yüzeylerindeki reseptörler yoğun olarak sinyal almaktadırlar. Kanser hücreleri apoptozdan kaçınabilen, metastaz kabiliyetine sahip hücrelerdir (Hirote ve Watanabe, 2015). Sirkadiyen ritim; karanlık ve ısıya bağlı olarak organizmada 24 saatlik zaman periyodu içerisinde meydana gelen biyolojik ritmik aktivitedir (Morales-Diaz, 2007; Reilly, 1998). Sirkadiyen ritim, pozitif *Clock* ve *Bmal1*, tamamlayıcı negatif geribildirimde ise *Period* ve *Cryptochrome* genleri geribildirim döngüsünde rolü bulunan önemli genlerdir (McGuire ve ark., 1996). Bugüne kadar yapılan çalışmalarda, kanser ile ilgili çalışmalarda yoğun olarak iştah kontrolü üzerine gerçekleştirilmiştir. Plazma kortizolu 24 saatlik süren dalgalı bir ritme sahiptir. Kortizolun vücuttaki düzeyi, sabah uyanma öncesi maksimum seviyedir. Organizmanın strese karşı cevapta rolü bulunan kilit rolü bulunan kortizol hormon ritmin düzensizleşmesi sonucunda sirkadiyen ritim bozuklukları ve kanserin oluşumunda rolü bulunduğu ancak net olarak aydınlatılamamıştır. Bu çalışmada kanserde sirkadiyen ritim ve kortizol sirkadiyen ritim fizyolojisinin incelenmesine yönelik bilgi içermektedir.

KANSERDE SİRKADİYEN RİTİM

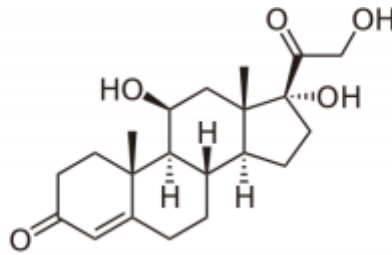
Günlük yaşamımızdaki davranış ve fizyolojik süreçlerini etkileyerek yönlendiren Sirkadiyen ritmin düzenlenerek kontrolünde, “Epifiz bezi” ve “Suprakiazmatik çekirdek” rol oynamaktadır (Hastings ve ark., 2018; Kondratov ve ark., 2007). Hücresel olaylar (hücre çoğalması, apoptoz, metabolizma, detoksifikasyon) sirkadiyen ritmin kontrolü altındadır (Mongrain ve Cermakian, 2009; Rana ve Mahmood, 2010). Sirkadiyen ritmin düzenlenmesinde görevli genler diğer yandan hücre döngüsünde rolü bulunan transkripsiyon faktörleri, tümör baskılayıcı genleri ve bazı kaspazların üretimini de kontrol etmektedir (Rana ve Mahmood, 2010). Bu yüzden, sirkadiyen ritim genlerinin kanserle ilişkili hücre çoğalması ve apoptoz gibi fizyolojik süreçleri önemli düzeyde etkilemektedir. Ancak, moleküler mekanizmalar net olarak açıklık kazanamamıştır.



Şekil 1. Sirkadiyen ritim genlerinin döngüsel geri bildirimi (Strengel ve Tache, 2009).

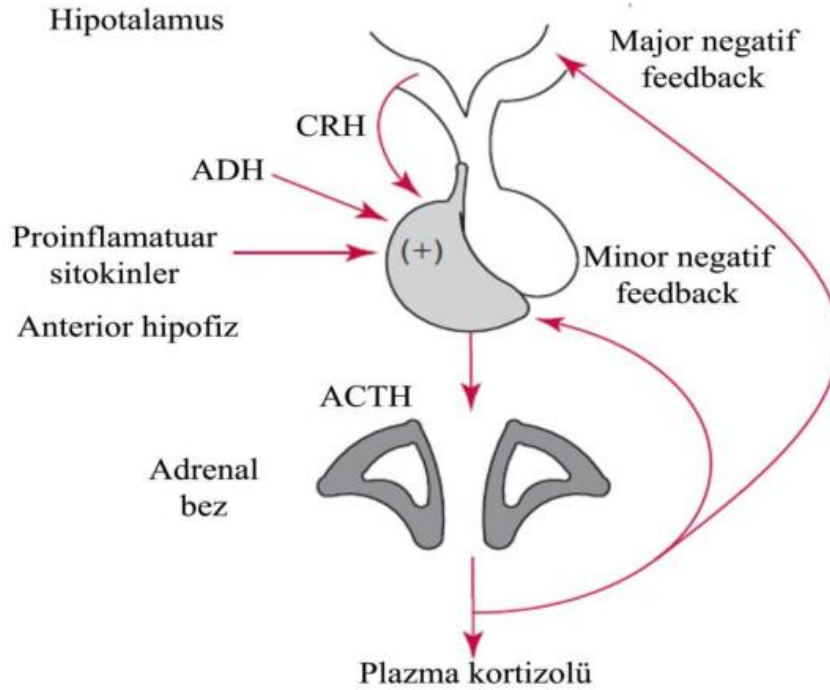
KORTİZOL SİRKADİYEN RİTİM FİZYOLOJİSİ

Adrenal korteksin zona fasikülata tabakasından kortizol, molekül ağırlığı ortalama 362 KDa moleküler ağırlığında bir hormondur. Kortizol, fizyolojik strese gerekli majör glukokortikoid ve metabolizmanın major efektörüdür (Kirschbaum ve Hellhammer, 2000). Organizmada, enerji metabolizması, elektrolit ve kan basıncının dengesi, immünmodülasyon, stres yanıtı, hücrel çoğalma ve diferansiyasyon gibi birçok hayati faaliyetin düzenlenmesinde önemli görevleri vardır. Ayrıca, birçok hastalığın teşhisinde de önemli bir biyomarker olarak kullanılmaktadır (Guyton ve İnsulin, 2013).



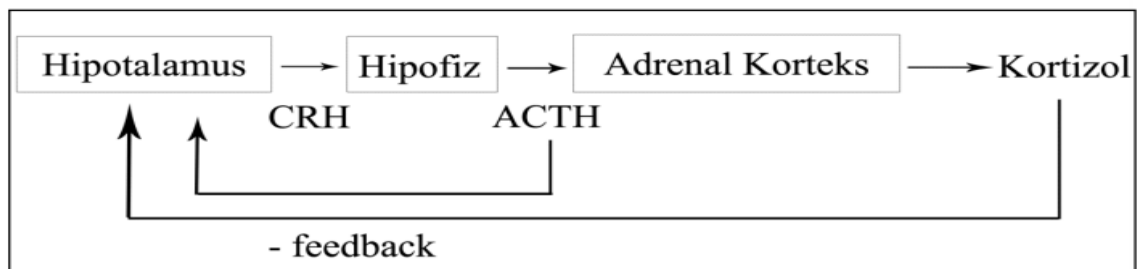
Şekil 2: Kortizol'un moleküler yapısı (Kirschbaum ve Hellhammer, 2000)).

Kortizol salınımında hipotalamus-hipofiz-adrenal aks (HHA) sistemi düzenleyici rolü bulunmaktadır (Şekil 3). Plazmadaki kortizol seviyesi ACTH ile uyumluluk göstermektedir (Greenspan ve ark, 2004).



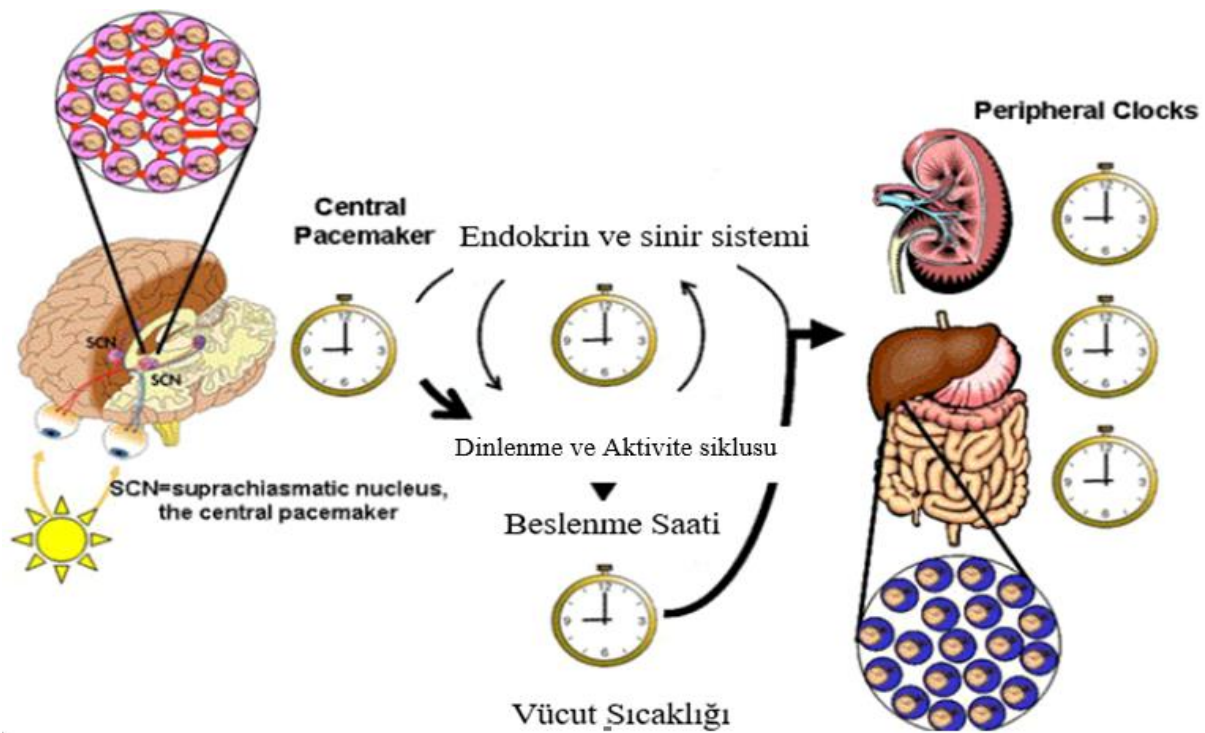
Şekil 3. Kortizol hormon sentezinin düzenlenmesi (Burtis ve ark, 2012).

Kortizol, %80-90 arasında kortikosteroid bağlayıcı globülin'e (CRH), %7'si albumine bağlanırken, %2-3'ü ise plazmada serbest olarak bulunmaktadır (Burtis ve ark., 2006). Ön hipofizden salgılanan ACTH hormonu, zona fasikülatayı uyarması sonucu kortizol salınımını sağlamaktadır (Elbüken, 2011). Bu nedenle, kortizolün nöroendokrin kontrolünde ACTH sirkadian ritmi, HHA aksın stres yanıtı, kortizolün geri bildirim inhibisyonu rolü bulunmaktadır (Greenspan ve ark, 2004).



Şekil 4. Kortizolün feedback düzenlenmesi (Greenspan ve ark, 2004).

Sabah 04:00-06:00 saatleri kortizol hormon salımı en yüksek düzeyde olduğu zaman aralığıdır. Bu oran gece 22:00-02:00 saatleri aralığında ise en düşük düzeylere inmektedir (Çamurdan, 2013). Kortizol ritmi, CRH ve ACTH ile düzenlenen diüurnal bir ritime sahiptir (Greenspan ve ark, 2004).



Şekil 5. Hayvanlarda sirkadiyen saatlerin hiyerarşik organizasyonu (Dibner ve ark., 2010).

Uyku-uyanıklık, beslenme saati gibi fizyolojik etmenlerin yanı sıra kişinin kendi içinde ve kişiler arasında sirkadiyen ritimde farklılıklar gözlenebilmektedir (Greenspan ve ark, 2004). Bunun yanı sıra, stres, hastalıklar (merkezi sinir sistemi, hipofiz, karaciğer hastalıklarında, Cushing sendromu), kronik böbrek yetmezliği, alkolizm ve siproheptadin gibi ilaçların kullanımına bağlı olarak kortizol sirkadiyen ritmin değişmesine neden olan önemli etmenlerdir (Greenspan ve ark, 2004).

SONUÇ

Sirkadiyen ritim, mevsimler, gün ışığı, aydınlık, karanlık, ısı gibi çevresel şartlara bağlı olarak internal bir pacemaker tarafından üretilen salınım frekansı yaklaşık 24 saat süren olan fizyolojik ve davranışsal siklustur (Zee & Manthena, 2007:61). Yapılan çalışmalar kortizol hormonun, strese karşı cevapta etkili olması ve olası kortizol hormon ritminde meydana gelen bozulma, başta kanser gibi bir çok hastalığın ortaya çıkmasında rolü olduğu bildirilmesi nedeniyle kanser ve kortizol sirkadiyen ritim fizyolojik mekanizmaların aydınlatılmasına yönelik araştırmalar giderek önemlilik arz etmektedir. Bu çalışmada, kanserde sirkadiyen ritim ve kortizol sirkadiyen ritim fizyolojisinin incelenmesine yönelik son yıllardaki literatür verileri ışığında detaylı olarak ele alınarak incelenmiş olup fizyolojik mekanizmaların aydınlatılması yönünden bu alanda yapılacak daha çok çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

- Burtis, C.A., Ashwood, E.R., Bruns, D.E. (2012). Tietz textbook of clinical chemistry and molecular diagnostics-e-book. Elsevier Health Sciences.
- Dibner, C., Schibler, U., Albrecht, U. (2010). The mammalian circadian timing system: organization and coordination of central and peripheral clocks. *Annual review of physiology*, 72, 517-549.
- Elbüken, G. (2011). Sağlıklı popülasyonda hipotalamus-hipofiz-adrenal aksın değerlendirilmesinde kullanılan bazal ve uyarılmış tükürük kortizol düzeylerinde bazal ve uyarılmış total kortizol, serbest kortizol ve serbest kortizol indeks düzeyleriyle karşılaştırılması. *Yan dal uzmanlık tezi, Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kayseri*.
- Fitzmaurice, C, Dicker D, Pain, A, Hamavid, H, Moradi-Lakeh, M, MacIntyre, MF, Allen, C.(2015). The Global Burden of Cancer 2013. *JAMA Oncol*. 2015;1(4):505-27. 2.

- Gardner, D.G., Shoback, D., Greenspan, F.S. (2007). *Greenspan's basic & clinical endocrinology*. McGraw-Hill Medical.
- Guyton, A.C., & İnsülin, H.J. (2013). Glukagon ve Diabetes Mellitus, (Çeviren: Sanlı Sadi Kurdak), Tıbbi Fizyoloji. 12. baskı. *İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri*, 950.
- Hastings, M.H., Maywood, E.S., Brancaccio, M. (2018). Generation of circadian rhythms in the suprachiasmatic nucleus. *Nature Reviews Neuroscience*, 1.
- Hiroto, S., Watanabe S. (2015). Horizons in Cancer Research. New York: *Nova Science Publishers*, ISBN 978-1-53611-018-0, pp. 31-50.
- Kirschbaum, C., & Hellhammer, D.H. (2000). Salivary cortisol. *Encyclopedia of stress*, 3(379-383).
- Kondratov, R.V., Gorbacheva, V.Y., Antoch, M.P. (2007). The role of mammalian circadian proteins in normal physiology and genotoxic stress responses. *Current topics in developmental biology*, 78, 173-216.
- McGuire, J., Coumailleau, P., Whitelaw, M.L., Gustafsson, J.Å., Poellinger, L. (1996). The basic helix-loop-helix/PAS factor Sim is associated with hsp90: implications for regulation by interaction with partner factors. *Journal of Biological Chemistry*, 270(52), 31353-31357.
- Mongrain, V., & Cermakian, N. (2009). Clock genes in health and diseases. *Journal of Applied Biomedicine (De Gruyter Open)*, 7(1).
- Morales-Diaz, FJ. (2007). Morning and Evening-Types: Exploring their Personality Styles, *Personality and Individual Differences*, 43 : 769–778.
- Rana, S., & Mahmood, S.(2010). Circadian rhythm and its role in malignancy. *Journal of circadian rhythms*, 8(1), 3.
- Reilly, T., & Garret, R.(1998). Investigation of Diurnal Variation in Sustained Exercise Performance, *Ergonomics*, 41 (8): 1085-1094.