

Down Sendromlu Bireylerde Kronik Kalp rahatsızlığı, Damar Yetmezliği ve Egzersiz

Leman Elmas¹

Polat Yücedal²

Özet

Bu çalışmada down sendromlu bireylerde kronik kalp rahatsızlığı damar yetmezliği ve egzersiz konusu literatür taraması yapılarak gerekli bilgilere ulaşılmıştır. Araştırma içeriğinde, giriş bölümü, down sendromlu bireylerde kronik hastalıklar, down sendromlularda kalp ve damar hastalıkları, down sendromlu bireylerde kronik hastalıklarda egzersizin rolü, down sendromlu bireylerde kronik kalp ve damar yetmezliğinde egzersiz, kronik kalp problemi olan down sendromlu bireylerde egzersiz uygulaması yaptırılırken dikkat edilmesi gerekenler (bu başlık altında, bireyselleştirilmiş egzersiz programı, düşük-orta yoğunlukta egzersiz, egzersiz öncesi ve sonrasında ısınma yaptırılmalıdır, nefes kontrolü ve egzersiz artışı, kalp hızı izlemesi, dehidrasyon ve aşırı ısınma ve sıvı tüketimi, ağrı ve rahatsızlık belirtilerine dikkat ve psikolojik durumun ve motivasyonun önemi gibi) konuları ele alınmıştır. Çalışmanın sonucunda, down sendromlu bireylerde kronik kalp ve damar yetmezliğinde yapılacak olan uyarlanmış düzenli egzersiz programları down sendromlu bireylerin hem sağlıklı olmalarında hem de daha uzun süreli bir hayat yaşamalarında oldukça önem arz ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

GİRİŞ

Down Sendromu (DS), ilk defa John Langdon Down tarafından 1887 yılında tanımlanması yapılmıştır. DS, yaklaşık 700 doğumda 1 olduğu tespit edilmiştir. Bu oran annenin yaşıyla orantılı olarak değişmekte olup 45 yaş ve üzeri anneler için ise bu oran 30 canlı doğumda bire çıktığı görülmektedir (Yentürk, 2023). DS, kromozom 21'in trizomisinden kaynaklanan yaygın

1 Gençlik ve Spor Bakanlığı, lemanelmas42@gmail.com, 0000-0001-5866-0624

2 Munzur Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, polatyucedal@munzur.edu.tr
0000-0001-8806-2035

genetik bir değişikliktir ve aynı zamanda zihinsel engelliliğe (ZG) neden olan bir durumdur (Pérez-Chávez, 2014).

DS'li kişiler, zihinsel işlevleri, yüz hatları, hiperlaksite, hipotoni ve diğer farklılarla ilgili bir takım fiziksel özellikler ve sınırlamalar sergilemektedirler (Gupt, ve ark., 2011; Lizama ve ark., 2013). DS'li olan kişilerin yaklaşık 80'in üzerinde klinik özelliği bulunduğu belirtilmiştir. DS'li olan bireyler farklı seviyelerde zihinsel engelliliği olsada da DS'ye özgü fiziksel özellikleri benzerlik teşkil etmektedir (Şenlik ve ark. 2017). En yaygın görülen fiziksel özellikleri řu şekildedir:

- Daha Kısa boy
- Düşük olan bir kas tonusu
- Burun yapıları basık ve küçük
- Gözler çekik ve dışa doğru eğimli
- Göz çevresindeki derinin ise abartılı kıvrımlı olması
- Genellikle hafif veya orta düzeyde obezite
- Yeterince gelişmemiş solunum ve kardiyovasküler sistem
- Bacaklar ve hem de kollar kısa
- Boyun yapıları daha kısa
- Kulaklar hem Küçük ve hem de düşük
- Kafa ve yüz yapıları daha küçük
- El ve ayak parmakları kısa aynı zamanda kalın
- Daha zayıf bir denge
- Algılamada bir takım güçlükler
- Bir çoğunda zayıf görme ve işitme (Lange ve ark. 2007; Cocchi ve ark., 2010; Batu, 2011)

DS'li kişiler, genellikle fiziksel hareketsizlik sebebiyle zayıf bir kardiyometabolik risk profillerine, daha düşük aerobik kapasitelere ve zayıf hipotonik kas yapısına sahip oldukları görülmektedir (Paul ve ark., 2019).

Bunun yanı sıra DS'li kişilerde, doğuştan görülen kalp hastalıkları, obezite, hipotoni yada eklem hareketlerinde bazı yetersizlikler gibi çeşitli hastalıkların görüldüğü belirtilmektedir (Özer, 2020). Bu nedenlerden dolayı, belirlenmiş bazı fiziksel aktivite programları aracılıyla bu koşullardan kaynaklı meydana gelen hastalıkların iyileştirilebildiği söylenmektedir. DS'li

çocuklarda fiziksel aktivitelerin en önemli amacı, oluşabilecek bazı gelişimsel yetersizlikleri önleyebilmek için yürüme, denge ve atlama gibi temel motor becerileri iyileştirmek adına erken bir müdahale programı uygulamanın etkili olacağı bildirilmektedir (Wang ve Ju, 2002).

DS'li olan kişilerde bir takım kronik hastalıklarında oldukça yaygın olduğu bilinmektedir. Kronik hastalıklar; aniden ortaya çıkmayan, oluşumunda bazı çeşitli fizyopatolojik durumların bulunduğu ve genellikle tam olarak bir iyileşme sürecinin olmadığı, tedavi ve bakım süreci oldukça uzun süren, bu sebeple yönetilmesi hem hastalar ve hem de bakım yapan kişiler açısından zor olan tıbbi durumları ifade etmektedir. Kronik durumlar neticesinde bireylerde uzun süreli devam eden aktivitelerde azalmalar olmakta, fiziksel ve sosyal yönlerden engellilik durumunun ortaya çıktığı görülmektedir (Gorman ve Sultan, 2014).

Down Sendromlu Bireylerde Kronik Hastalıklar

Kronik hastalıkların meydana gelmesinde kolesterol yüksekliği, kan basıncı yüksekliği, obezite ve ağırlık artışı, zararlı oranda alkol tüketimi, fiziksel aktivite yetersizliği, sağlıksız yapılan diyet ve beslenme şekli, tütün kullanımı gibi değiştirilebilir olan bu risk faktörlerinin yer aldığı tespit edilmiştir (who, 2018).

Günümüz açısından bakıldığında gerek dünyada ve gerekse ülkemizde başlıca ölüm nedenleri arasında kalp-damar hastalıkları ve kanserler gibi kronik ve dejeneratif hastalıkların yer aldığı görülmektedir. Bulaşıcı olmayan veya kronik hastalıklar olarak adlandırılan ve tüm dünyada bakım maliyetlerini arttıran hastalıklar içerisinde; Koroner Arter Hastalığı (KAH), Diyabetes Mellitus (DM), Kronik Böbrek Yetmezliği (KBY), Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAH), romatizmal/ dejeneratif hastalıklar ve kanserlerin yer aldığı belirtilmiştir. Yaşam süresinin uzaması ile beraber kronik hastalık sayısının artacağı bilinen bir gerçektir. Hastaların yaşamlarının uzun bir dönemi boyunca kronik hastalıkların neden olduğu semptomlardan mustarip olmaları, farmakolojik tedavi yöntemlerinin yanı sıra nonfarmakolojik yöntemlerin de sıklıkla kullanılması tavsiye edilmektedir (Kapucu ve Kütmeç, 2018).

Down sendromu, zekâ geriliğinin önemli bir genetik durumudur. Down sendromuna yol açan 21. kromozomdaki fazla olan genetik materyal; dismorfik bulgulara ve mental retardasyona, doğumsal kalp hastalıklarına, gastrointestinal hastalıklara, epilepsi ve diğer nörolojik anormalliklere, immün yetmezliklere, başlıca lösemi olmak üzere hematolojik hastalıklara,

görme ve işitme bozukluklarına, otoimmün ve endokrin hastalıklara sebep olduğu belirtilmiştir (Pavarino Bertelli ve ark 2009; , Acar ve ar. 2014).

Bunun yanı sıra (DS'li kişiler bilişsel yeteneklerde bozukluklar gösterir ve çok farklı kronik sağlık sorunları açısından risk taşımaktadırlar. DS'de gözlemlenen bu yaygın hastalıklar arasında işitme veya görme kaybı (%60-75), obstrüktif uyku apnesi (OSA) gibi uyku bozuklukları (%70), konjenital kalp defektleri (%50), tiroid bozuklukları (%4-18), nöbet bozuklukları (%1-13) ve kalıcı pulmoner hipertansiyon (%5) yer aldığı görülmektedir (Bull ve Committee, 2011; Lee ve ark. 2018).

Down Sendromlularda Kalp ve Damar Hastalıkları

DS'li bireylerde genetik ve yapısal faktörlerden dolayı kardiyovasküler hastalıklar daha yaygın görülebilir. konjenital kalp hastalıkları, DS'li bireylerde sıklıkla karşılaşılan sağlık sorunlarının başında gelemektedir. Atriyoventriküler septal defekt, ventriküler septal defekt ve atriyal septal defekt gibi kalpte oluşan problemler, DS'li bireylerde DS'liOlmayan bireylre göre yaygın olup, kalp fonksiyonlarını etkilemektedir (Baker et al., 2017). Ayrıca, DS'li bireylerde erken yaşta görülen arteriyel sertleşme ve hipertansiyon gibi kardiyovasküler rahatsızlıklar da gözlemlenmektedir (Rimmer & Marques, 2012). Doğumsal kalp hastalıkları, DS olan bireylerin yaklaşık olarak %40-60'ında görülmektedir. Bu hastalıklar arasında atriyoventriküler septal defektler ve konotrunkal anomaliler en sık karşılaşılanlarıdır (Bermudez ve ark., 2015; Alp ve ark., 2012). Doğumsal kalp hastalığı, <20 yaşındaki DS'li olan kişilerde önde gelen ölüm sebebidir ve kardiyovasküler hastalık, >20 yaşındaki DS'li bireylerde en sık karşılaşılan ölüm nedenleri arasında yer almaktadır (Zhu ve ark., 2013). DS'li bireylerde doğumsal kalp hastalıkları önemli morbidite ve mortalite sebebidir. Sol-sağ şanlı doğumsal kalp hastalığı olan Down sendromlu çocuklarda pulmoner hipertansiyonun daha sık ve daha erken geliştiği tespit edilmiştir (Kuzucu ve ark., 2008; Ko, 2015). Bu çocuklara erken tanı ve zamanında müdahale yapılması ile yaşam süreleri uzamakta ve mortalitenin azalmakta olduğu bildirilmiştir (Keçelgil ve ark., 2003).

Günümüze bakıldığında DS'li yetişkinlerin ortalama yaşam süresinin gittikçe arttığı görülmektedir (Bittles, 2007; Glasson ve ark., 2002). Bu, düzeltici kalp cerrahisinin gelişmiş teknikleri ve sonuçları ile DS olan kişiler için mevcut ileri tedaviler sayesinde olduğu söylenmektedir (Duffels ve ark., 2009).

Down Sendromlu Bireylerde Kronik Hastalıklarda Egzersizin Rolü

Kronik hastalıklar, hemen hemen bütün yaş gruplarında, her iki cinste ve etnik kökenlerde artan sıklıkla dünya genelinde önde yer alan ölüm nedeni arasındadır. Kronik hastalık ölümlerinin birçoğu orta ila düşük gelirli ülkelerde meydana gelir fakat gelişmiş ülkelerde de önemli bir sağlık problemidir. Birçok kronik hastalık artık yetişkinleri etkilediği kadar çocukları ve ergenleri de etkilemekte olduğu görülmektedir (Çelikel ve ark. 2023). Örneğin; fiziksel olarak hareketsiz olmak artan kronik hastalık riskiyle ilişkili olan bir durumdur (Anderson ve Durstine, 2019). Kronik hastalık, bulaşıcı bir özellik taşımayan, genellikle uzun bir süreyi kapsayan, yavaş ilerleyen ve tipik açıdan genetik olan, çevre veya kötü yaşam biçiminin bir sonucu olan hastalık durumudur (WHO, 2018).

Egzersiz bu hastalık durumunun iyileştirilme sürecinde bir takım olumlu katkılar sağlayabilir. Yapılan egzersizler ile metabolik hastalık faktörlerinin düzeldiği, fiziksel aktivite seviyesini artırarak hareketsizlikle ilişkili bazı sağlık risklerini yok etmeye faydalı olduğu birçok bir çok araştırmada yer almaktadır (Yentürk, 2023).

Egzersiz hem bilişsel ve hemde fiziksel gelişimsel gecikmeleri olmayan kişilerde yaşam kalitesini fiziksel, duyuşsal, psikolojik ve genel sağlık yönünden iyileştirdiği, yaşam süresini uzattığı bulunmuştur (Shields ve ark., 2010, Westcot, t 2012). Bu durum DS' li olan kişiler için daha iyi bir hayat kalitesine katkı sunabilecek egzersizin araştırılmasında bir takım artışlara sebebiyet vermiştir. Egzersiz, özellikle yetişkin DS'li olan bireyler için etkil, zevkli ve aynı zamanda güven sağlayan bir aktivitedir (Menear 2007; Shields ve ark., 2010).

İlgili literatür taramasında, sistematik derleme açısından yapılan çalışmalar incelendiğinde; egzersiz ve sporun DS olan kişilerde sosyal yönden uyumlu, ruhsal açıdan daha iyi, özgüvenli, spora katılım motivasyonu, yaşam kalitesi ve doyum, cesaretli, motor becerilerinde gelişme, benlik saygısı kazanma, kilo kontrolü sağlama, esneklik, denge, kas kuvveti geliştirme, kondisyon geliştirme, reaksiyon zamanı geliştirme, yürüyüş hızı, solunum fonksiyonları gibi parametrelerde birçok olumlu etki sağladığı görülmektedir. Tüm bu sayılan olumlu parametre bulguları bu çocukların yaşam kalitesi ve sağlığının iyileştirilmesinde egzersiz ve sporun önemini belirtmektedir. (Uğur ve Korkmaz, 2021).

Bunun yanı sıra son yirmi yılda DS'li olan kişilerin yaşam beklentisi, öncelikle kardiyovasküler sorunların daha erken saptanması ve egzersiz

müdahaleleri nedeniyle yaklaşık olarak 60 yıla kadar çıktığı bildirilmektedir (Hardee ve Fetters, 2017, Ruiz-González ve ark., 2019, Versacci ve ark., 2018). DS'li olan bireylerin gittikçe artan bu yaşam sürelerindeki uzunlukta ele alınıp değerlendirildiğinde hem kronik hem de kardiyovasküler rahatsızlıkların erken teşhis edilmesi ve bunların önlenmesi için gerekli olan bilinçli müdahaleler ile bu sürecin verimli bir şekilde yönetilmesi önem arz ettiği söylenebilir.

Down Sendromlu Bireylerde Kronik Kalp ve Damar Yetmezliğinde Egzersiz

Kalp Yetmezliği, giderek artan sıklığı ve yaygınlığı sebebiyle tüm dünyada meydana gelen ölüm nedenlerinin başında yer almaktadır. (Değertekin ve ark., 2012). Kalp yetmezliğinin ilk tanımı Thomas Lewis tarafından “Kalbin içeriğinin yeterince boşalamaması durumu” şeklinde yapılmıştır. Paul Wood, ise “Kalbin vücudun ihtiyacı için gereken yeterli dolaşımı sağlayamaması durumu” olarak ifade etmiştir. Ventriküler dolum veya kanın ejeksiyonunda yapısal ya da fonksiyonel bozuklukla neticelenen kompleks klinik bir sendrom olarak da açıklanmaktadır (Jackson ve ark., 2000).

Kalp yetmezliği; dinlenim ve egzersiz sırasında kardiyak output azalması ya da intrakardiyak basıncın yükselmesi ile sonuçlanan yapısal ya da fonksiyonel anormallikten oluşan, bazı belirtilerin (juguler venöz basıncın artması, anormal pulmoner sesler, periferik ödem vb.) eşlik edebildiği sıradan semptomlarla (nefes darlığı, ayak bileği ödemi ve yorgunluk) karakterize edilen karmaşık klinik bir sendromu tanımlamaktadır. Buna ek olarak kalbin dokuların metabolik gereksinimlerini karşılayacak seviyede oksijen kullanamamasına neden olur. Klinik semptomlar belirgin bir duruma gelmeden önce hastalarda asemptomatik yapısal ve fonksiyonel kardiyak bozukluklar (diyastolik ya da sistolik ventriküler disfonksiyon) hastalığın belirtileri olmaktadır. Kalp yetmezliği teşhis edilmesinde altta yatan kardiyak nedenin belirlenmesi esas olarak alınmaktadır (Biçer ve ark. 2005). Bu hastalığın başlıca sebebi genellikle sistolik veya diyastolik ventriküler disfonksiyona neden olan miyokardiyal etkilenimdir. Ayrıca perikardiyum, endokardiyum, kalp kapakçıkları, büyük damarların ve kalp ritim bozuklukları da kalp yetmezliği nedenleri arasında yer almaktadır (Task ve ark., 2016).

Kronik Kalp yetmezliği (KKY) ise büyük oranda mortaliteye neden olan dünyada yetişkin nüfusun büyük bir kısmını etkileyen, en önemli sağlık sorunlarından birisidir (Braunwald ve ark., 2001). Dünya Kalp Federasyonu'nun 2002 raporunun bildirimine göre neredeyse her üç

ölümden birinin sebebinin kalp hastalıkları olduğu açıklaması yapılmıştır (WHO, 2002).

Bütün insanlarda var olabileceği gibi DS'li kişilerde de kronik kalp ve damar yetmezlikleri görülmektedir. DS'li bireylerdeki zayıf kardiyovasküler sistem fiziksel aktiviteler ve egzersizler için risk teşkil etmektedir (Rimmer ve ark., 2004). DS'li olan kişiler, zirve oksijen tüketimi (VO₂peak), zirve dakika ventilasyonu (VE peak), zirve kalp hızı (HR peak), solunum değişim oranı (RER) ve genellikle stres testlerinde daha kısa süreler gibi sonuçlarla belirtildiği gibi, daha düşük kardiyovasküler uygunluk sergileme eğiliminde oldukları görülmektedir (Pietti ve ark., 2013).

Düşük bir düzeyde yapılan fiziksel egzersizler, kardiyovasküler problemler içerisinde en önemli faktörlerden biri olarak açıklanmaktadır. Yeterli bir seviyede fiziksel aktiviteye devam etmek DS'li olan kişilerde genel sağlığı korumak ve kronik hastalıkları engellemek için çok önemli bir yer teşkil etmektedir (Bahiraei ve ark., 2023). Bununla ilgili daha önceki yapılan çalışmalar egzersizin, fiziksel hareketsizliğin sebep olduğu kardiyovasküler hastalıkların şiddetini ve oranını azalttığını bildirmişlerdir (Cabeza-Ruiz ve ark., 2019). Araştırmacılar, ayrıca DS'li yetişkin bireylerin iyi tasarlanmış fiziksel aktivite ve egzersiz uygulamalarının sağlık açısından bir takım faydalar sağlayabileceği sonucuna da ulaşmışlardır (Ballenger ve ark., 2023). Bunun yanı sıra Düzenli olarak yapılan egzersiz eğitimlerinin kalbin otonomik düzenlenmesindeki iyileştirmeler yoluyla kardiyovasküler sağlığı iyileştirebilir ve koruyabilir olduğu da tespit edilmiştir (Mendonca, Pereira ve Fernhall, 2013).

Egzersiz esnasında enerji tüketimi yapılan egzersizin süresi ve şiddetine bağlı olmaktadır. Kalp hastalarında genel kural ise kardiyovasküler dayanıklılığı geliştirmek için, düşük şiddette egzersizin uzun süre uygulanması gerektiği vurgulanmaktadır (Konukcu, 2013).

Kronik kalp yetmezliğinde egzersiz; miyokard fonksiyonunun ve iskelet kasında metabolik fonksiyonun artması, arteriyoler vazokonstriksiyonun azalması ile tepe VO₂ değerlerinde bir artış sağladığı görülmektedir (Stewart ve ark., 2003).

Amerikan Kardiyoloji Koleji/Amerikan Kalp Derneği, kardiyovasküler hastalık riskini en aza indirmek için birkaç güne yayılan ve en az 30 dakika süren orta şiddette (maksimum öngörülen kalp atış hızının %50-70'inde) egzersiz yapılması gerektiğini belirtmişlerdir (NCEP, 2002). Yapılan bazı araştırmalarda, kronik aerobik egzersiz rejimlerinin kardiyovasküler fonksiyonu iyileştirdiği açıkça belirtilmektedir. Bu, sadece sağlıklı bireyler

için değil (Clarkson ve ark., 1999), aynı zamanda yaşlı insanlar (Benjaminve ve ark., 2004) ve kardiyovasküler risk faktörleri olan kişiler (Hambrecht ve ark., 1998) için de geçerli olmaktadır.

DS'li kişilerde egzersiz kapsamının azalması önemli bir sorun teşkil edebilir. Çünkü düşük düzeydeki zindelik ve fiziksel aktivite bu sendromda hayatta kalma oranlarının azalmasıyla ilişkilendirilmiş bir durumdur (Bahiraci ve ark., 2023).

Bir diğer açıdan bakıldığında, DS'li olan bireylerin genellikle tekrarlayan ve uzun vadeli fiziksel aktivitelere katılmak için gerekli motivasyondan ve zevkten yoksun olmaktadır. Bu durum da kardiyovasküler hastalıklar için önemli bir risk taşıyıp daha da bireyi gittikçe kötüleştiren hareketsiz bir yaşam tarzına sebebiyet vermektedir. Bunlar göz önüne alınıp DS'li kişilerin özel gereksinimlerine ve tercihlerine göre çeşitli, ilgi çekici ve uyarlanmış egzersiz programları tasarlamak oldukça önem arz etmektedir (Bahiraci ve ark., 2023).

Yapılan araştırmalarda düzenli yapılan farklı egzersiz uygulamalarının DS'li kişilerin kardiyovasküler sisteminin iyileştirilmesinde; su eğitimi, su bazlı egzersizler ve yüzme (Nacz ve ark., 2021a), koşu bandı ve sabit bisiklet kullanarak aerobik eğitim (Seron ve ark., 2017), su aerobiği ve karma eğitim (Boer ve Moss, 2016), üst ve alt ekstremitelerin kas gücü ve işlevselliği (Shields ve ark., 2013), kademeli direnç eğitimi (Cowley ve ark., 2011) ve plyometrik eğitim (González-Agüero ve ark., 2014b) olmak üzere önemli gelişmeler gösterdiği bulunmuştur.

Kronik Kalp Problemi Olan Down Sendromlu Bireylerde Egzersiz Uygulaması Yaptırılırken Dikkat Edilmesi Gerekenler

DS'li Bireylere egzersiz yaptırılırken dikkat edilemesi gereken unsurları 8 alt başlıkta topladık;

1. Bireyselleştirilmiş Egzersiz Programı

DS'li bireylere uygulanacak egzersiz programları, kişiye özel olarak tasarlanmalıdır. Kalp hastalığının türü ve şiddeti dikkate alınmalı ve egzersiz öncesinde dinlenik durumda, bireyin egzersiz kapasitesi belirlenmelidir. Egzersize başlamadna önce doktor onayı alınması önemlidir (Rimmer & Marques, 2012). Yapılacak egzersizlerde performansın artması beklenmektedir. Core egzersizlerinin fiziksel performansın arttırdığı bilinmektedir (Bakyarak ve ark., 2024) Core egzersizleri aynı zamanda vücudu genel olarak güçlendiriren ve stresi yöneterek kalp krizi riskini azaltan bir egzersiz türüdür (Thompson, 2009). Bu tip egzersizler kombine

olarak uygulanırsa kalp problemlerinin azalması ve performansın artmasına yol açabilir.

2. Düşük-Orta Yoğunlukta Egzersiz

DS'lı bireylerde genellikle düşük-orta yoğunlukta aerobik egzersizler kalp sağlığını iyileştirmek için önerilmektedir. Kalp üzerindeki baskıyı arttırmadan yapılacak egzersizler kalp sağlığının iyileştirilmesi bakımından önemlidir. Bu egzersizler Yürüyüş, hafif tempolu bisiklet sürme gibi egzersizlerdir. Bu tür egzersizler, hem kardiyovasküler dayanıklılığı artırır hem de aşırı yorgunluk ve kalp üzerinde olumsuz etkileri azaltarak kaliteli egzersiz yapma imkanı sunar (Kozłowski et al., 2016). Yapılacak egzersizde kalp hızının izlenmesi, bireyin sağlığının korunması için önemli bir etkidir. Kalp hızı istenmeyen sayıya ulaştığında ki bu limit egzersiz öncesi belirlenmiş olmalıdır, egzersiz durdurularak ara verilemeli ve dinlenmesi sağlanmalıdır. bu durumun önüne geçmek adına egzersiz süresi genellikle 20-30 dakika arasında tutulmalı ve zamanla artırılmalıdır (Rimmer & Marques, 2012).

3. Egzersiz Öncesi ve Sonrasında Isınma Yaptırılmalıdır

Kalp sağlığının korunması adına ısınma ve soğuma egzersiz için önemli bir süreçtir. Egzersiz öncesinde yapılacak ısınma kalp, kas ve diğer yapıları egzersize hazır hale getirir. Bu ısınmalar statik yada dinamik olarak kombine edilebilir. Isınma süreci düşük yoğunluklu olmalıdır. Egzersiz sonrasında yapılan ısınma ve soğuma egzersizleri sporcuların daha az sakatlanmalarını ve toparlanmalarına etki etmektedir (Çelikel ve ark. 2020). Egzersiz sonrasında ise kalp hızının normale dönmesine yardımcı olmak için soğuma aktiviteleri yapılmalıdır. Bu ısınma ve soğuma süreçleri kalp üzerinde oluşabilecek aşırı yüklenmeleri engeller ve egzersiz sonrası iyileşme sürecini destekler (Baker et al., 2017). Egzersiz sırasında ve sonrasında oluşabilecek kompleks durumlarda doktora başvurulması gerekmektedir.

4. Nefes Kontrolü ve Egzersiz Artışı

Doğru nefes hayatımızda önemli bir yere sahiptir. Her birey için egzersiz sırasında doğru nefes almak, kalp üzerindeki yükü azaltabilir. DS'lı bireyler için, derin nefes alma teknikleri ve yavaş ilerleyen egzersiz artışları uzmanlar tarafından önerilmektedir. Kısa süreli dinlenme periyotlarını İnterval egzersiz programlarına yer vermek, DS'lı bireylerin kalpleri üzerinde oluşabilecek ani baskıyı hafifletebilir ve daha sürdürülebilir egzersiz yapmalarına yardımcı olur (Kozłowski et al., 2016).

5. Kalp Hızı İzlemesi

Kalp rahatsızlığı olan DS'li bireylerde egzersiz sırasında kalp hızı izleme çok önemlidir. Bireyin egzersiz yapmasına engel olmayacak kalp atış hızı monitörleri veya kollarına takılacak akıllı saatler, kalp hızının izlenmesinde yardımcı olacaktır. Egzersiz sırasında kalp hızının ani şekilde yükselmesi, sürekli yüksek kalması veya anormla durumların gözlemlenmesi egzersizin durdurulması gerektiğini işaret eder (Baker et al., 2017).

6. Dehidrasyon ve Aşırı Isınma ve Sıvı Tüketimi

Aşırı ısınma ve dehidrasyon, kalp problemi olan her birey için tehlikeli bir durumdur. Bundan dolayı, egzersiz sırasında sıvı alımına dikkat edilmelidir. Egzersiz yapılacak ortamın aşırı sıcak yada havanın aşırı sıcak olunmamasına dikkat edilmelidir. Yapılan çalışmalar kortizolün birikmesi ve aşırı laktik asit birikiminin kalp krizine yol açabileceğini göstermektedir (Sapolsky, 2004; Gladen 2004). Kafein gibi laktikasit ve kortizolü etkileyebilecek takviyelerin tüketiminde genetik faktörler de dahil olmak üzere bireysel değişkenlik dikkate alınarak kullanılmasına izin verilmelidir (Gür ve ark. 2024). Bunun önüne geçmek için egzersiz öncesi sırası ve sonrasında su tüketilmelidir. Bunlara dikkat etmek, kalp üzerindeki ek yükü azaltarak, egzersizin daha güvenli sürdürülmesine yardımcı olur (Rimmer & Marques, 2012).

7. Ağrı ve Rahatsızlık Belirtilerine Dikkat

DS'li bireylerde egzersiz sırasında oluşabilecek bir ağrı, göğüs ağrısı, nefes darlığı veya baş dönmesi gibi belirtiler gözlemlendiğinde, egzersiz hemen durdurulup sonlandırılarak bir sağlık profesyoneline başvurulmalıdır. Bu belirtiler kalp hastalığıyla ilişkili ciddi durumların habercisi olabilir ve zamanında müdahale gerektirir (Kozlowski et al., 2016).

8. Psikolojik Durumun ve Motivasyonun Önemi

DS'li bireylerde egzersizin fiziksel sağlık üzerinde olduğu kadar psikolojik sağlık üzerinde de etkisi büyüktür. Egzersiz, kaygı ve depresyon gibi psikolojik sorunların azalmasında yardımcı olur ve özgüveni artırabilir. Bu nedenle egzersiz sırasında motivasyonu artırıcı bir ortam sağlanarak egzersize devam edilmesi teşvik edilmelidir (Herman et al., 2012).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Down sendromlu bireylerde kronik kalp ve damar yetmezliğinde yapılacak olan uyarlanmış düzenli egzersiz programları bu bireylerin hem sağlıklı olmalarında hem de daha uzun süreli bir hayat yaşamalarında

oldukça önem arz etmektedir. Kronik kalp ve damar yetmezliğine sahip olan DS'li bireylere yaptırılacak olan fiziksel aktivite uygulamaları, bireylerin aniden artan kalp atış hızını olumsuz etkileyecek tarzdan egzersizlerden uzak durulması gerekmektedir. DS'li bireylerin düzenli olarak egzersizlere katılımını sağlayabilmek için egzersizlerin bireyin seviyesine uygun, zevkli ve bireyi bir sonra ki egzersiz günü için motive edici bir şekilde yapılmasının uygun olacağı söylenebilir. Özellikle kronik rahatsızlığı bulunan DS'li bireylere egzersiz uygulamaları yaptıracak olan spor eğitimcilerinin bu konuda kendi gelişimlerini tamamlamaları gerektiği düşünülmektedir. Kalp hastalıklarının erken tanısı ve zamanında müdahalelerin yapılabilmesi için bu konuda gerekli bilgilendirilmeler yapılmalıdır. Özellikle DS'li çocuğu olan ebeveynlerin mutlaka çocuklarının ayrıntılı kardiyak değerlendirmelerini yapmaları gerekmektedir.

Kaynaklar

- AAP, C. on G. (2001). Health Supervision for Children With Down Syndrome. *Pediatrics*, 107(2), 442–449. <https://doi.org/10.1542/peds.107.2.442>
- Acar M, Zorlu P, Tos T, Koca SB, Şenel S. Down sendromlu hastaların demografik ve klinik özelliklerinin değerlendirilmesi: Tek merkez deneyimi. *Türkiye Çocuk Hast Derg* 2014;2:71-4.
- Alp H, Karaarslan S, Karataş Z, Baysal T, Şap F, Altın H ve ark. Doğuştan kalp hastalığı bulunan Down sendromlu çocuklarda vücut ısısı. *Selçuk Tıp Derg* 2012;28:144-8.
- Anderson, E., & Durstine, J. L. (2019). Physical activity, exercise, and chronic diseases: A brief review. *Sports medicine and health science*, 1(1), 3-10.
- Bahiraeci, S., Ghaderi, M., Sharifian, E., Takabi, S. S., Far, S. S., & Oviedo, G. R. (2023). Effects of exercise programs on cardiovascular responses in individuals with down syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Preventive Medicine Reports*, 102521.
- Baker, P. R. A., et al. (2017). Physical activity for people with Down syndrome: A systematic review. *Research in Developmental Disabilities*, 63, 1-18.
- Ballenger, B. K., Schultz, E. E., Dale, M., Fernhall, B., Motl, R. W., & Agiovalasitis, S. (2023). Health outcomes of physical activity interventions in adults with down syndrome: A systematic review. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 40(2), 378-402.
- Batu ES, 2011. 0-6 Yaş Arası Down Sendromlu Çocuklar Ve Gelişimleri. Ankara, Kök Yayıncılık, s. 5-8.
- Baykara, K., Tel, M., Bozbay, K., Avcu, E. Ç., Yücedal P, Orhan E. (2024). Taekwondoya Yeni Başlayan 10-12 Yaş Çocuklara Uygulanan 8 Haftalık Core Egzersizlerinin Bazı Performans Parametreleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. *Türkiye Spor Bilimleri Dergisi*, 8(1), 34-43. <https://doi.org/10.32706/tusbid.1475164>
- Benjamin E. J., Larson M. G., Keyes M. J., Mitchell G. E., Vasan R. S., Kanev J. F., Lehman B. T., Fan S., Osypiuk E., and Vita J. A., Clinical correlates and heritability of flow-mediated dilation in the community: the Framingham Heart Study, *Circulation*. (2004) 109, no. 5, 613–619, 2-s2.0-10744221815, <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000112565.60887.1E>.
- Bermudez BE, Medeiros SL, Bermudez MB, Novadzki IM, Magdalena NI. Down syndrome: Prevalence and distribution of congenital heart disease in Brazil. *Sao Paulo Med J* 2015;133: 521-4.
- Biçer, Y., Peker, İ., & Savucu, Y. (2005). Kalp Tek Damar Tıkanıklığı Olan Kadın Hastalarda Planlanmış Düzenli Yürüyüşün Bazı Kan Lipitleri Üzerine Etkisi. *Fırat Üniversitesi Doğu Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 102-111.

- Bittles, A.H., Bower, C., Hussain, R., & Glasson, E.J. (2007). The four ages of Down syndrome. *The European Journal of Public Health*, 17(2), 221–225. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckl103>
- Boer, P. H., & Moss, S. J. (2016). Effect of continuous aerobic vs. interval training on selected anthropometrical, physiological and functional parameters of adults with Down syndrome. *Journal of intellectual disability research*, 60(4), 322-334.
- Bull M. J., Down syndrome, *New England Journal of Medicine*. (2020) **382**, no. 24, 2344–2352, <https://doi.org/10.1056/nejmra1706537>.
- Bull MJ, Committee on G. Health supervision for children with Down syndrome. *Pediatrics*. 2011;128(2):393–406.
- Cabeza-Ruiz, R., Alcántara-Cordero, F. J., Ruiz-Gavilán, I., & Sánchez-López, A. M. (2019). Feasibility and reliability of a physical fitness test battery in individuals with Down syndrome. *International journal of environmental research and public health*, 16(15), 2685.
- Celikel, B.E, Sezer, S.Y, Togacar, S. Examination of healthy lifestyle Behaviors in adult individuals over 60 years of age. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2023, 15(4), 813-823. <https://dx.doi.org/10.15345/iojes.2023.04.015>
- Clarkson P, Montgomery H. E., Mullen M. J., Donald A. E., Powe A. J., Bull T., Jubb M., World M., and Deanfield J. E., Exercise training enhances endothelial function in young men, *Journal of the American College of Cardiology*. (1999) **33**, no. 5, 1379–1385, 2-s2.0-0033117209, [https://doi.org/10.1016/S0735-1097\(99\)00036-4](https://doi.org/10.1016/S0735-1097(99)00036-4).
- Cocchi G, Gualdi S, Bower C, Halliday J, Jonsson B, Myreliid A, Mastroiacovo P, Amar E, Bakker MK, Correa A, Doray B, Melve KK, Koshnood B, Landau D, Mutchinick OM, Pierini A, Ritvanen A, Ruddock V, Scarano G, Sibbald B, Sípek A, Tenconi R, Tucker D, Annerén G, 2010. International trends of Down syndrome 1993-2004: Births in relation to maternal age and terminations of pregnancies. *Birth. Defects. Res. A Clin. Mol. Teratol.*, 88(6):474-9.
- Cowley, P. M., Ploutz-Snyder, L. L., Baynard, T., Heffernan, K. S., Young Jae, S., Hsu, S., ... & Fernhall, B. (2011). The effect of progressive resistance training on leg strength, aerobic capacity and functional tasks of daily living in persons with Down syndrome. *Disability and rehabilitation*, 33(22-23), 2229-2236.
- Çelikel B. E., Sezer S. Y. & Karadağ M. (2020). Erkek Okçularda Reaksiyon Süratinin Hedef Atış İsabet Puanına Etkisi. *Spor Eğitim Dergisi*. e-ISSN : 2602-4756, 4(1), 30-42.

- Değertekin M, Erol Ç, Ergene O, Tokgözoğlu L, Aksoy M ve ark.. Türkiye'deki kalp yetersizliği prevalansı ve öngördürücüleri: HAPPY çalışması. *Türk Kardiyol Dern Arş - Arch Turk Soc Cardiol*, 2012;40:298–308.
- Dodd, K. J., & Shields, N. (2005). A systematic review of the outcomes of cardiovascular exercise programs for people with Down syndrome. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 86(10), 2051-2058.
- Duffels MG, Vis JC, van Loon RL, et al. Down patients with Eisenmenger syndrome: is bosentan treatment an option? *Int J Cardiol*. 2009;134:378–83.
- E. Braunwald. Congestive Heart Failure: A Half Century Perspective *European Heart J*,2001; 22: 825-36
- Freeman SB, Bean LH, Allen EG et al. Ethnicity, sex, and the incidence of congenital heart defects: A report from the National Down Syndrome Project. *Genet Med*. 2008;10:173-180.
- Gladden, L. B. (2004). Lactate metabolism: A new paradigm for the third millennium. *Journal of Physiology*, 558(1), 5-30.
- Glasson EJ, Sullivan SG, Hussain R, et al. The changing survival profile of people with Down's syndrome: implications for genetic counselling. *Clin Genet*. 2002;62:390–3.
- González-Agüero, A., Gómez-Cabello, A., Matute-Llorente, A., Gómez-Bruton, A., Vicente-Rodríguez, G., & Casajús, J. A. (2014b). Effects of a circuit training including plyometric jumps on cardiorespiratory fitness of children and adolescents with Down syndrome. *International Medical Review on Down Syndrome*, 18(3), 35-42.
- Gorman LM, Sultan DE. Psikososyal hemşirelik genel hasta bakımı için. (3. Baskı). Öz F Demiralp M. (Çev. Ed.). Akademisyen Tıp Kitabevi. Ankara, 2014: 1-29,398- 408.
- Gupta, S.; Rao, B.K.; Kumaran, S. Effect of Strength and Balance Training in Children with Down's Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *Clin. Rehabil*. 2011, 25, 425–432. [Google Scholar] [CrossRef]
- Gür, M., Çınar, V., Akbulut, T., Bozbay, K., Yücedal, P., Aslan, M., Avcu, G., Padulo, J., Russo, L., Rog, J., & Migliaccio, GM (2024). Çeşitli Kahve Formlarını Kullanan Sporcularda Kortizol, Testosteron, Laktik Asit ve Anaerobik Performans Düzeylerinin Belirlenmesi. *Besinler* , 16 (19), 3228. <https://doi.org/10.3390/nu16193228>.
- Hambrecht R., Fiehn E., Weigl C., Gielen S., Hamann C., Kaiser R., Yu J., Adams V, Niebauer J., and Schuler G., Regular physical exercise corrects endothelial dysfunction and improves exercise capacity in patients with chronic heart failure, *Circulation*. (1998) 98, no. 24, 2709–2715, 2-s2.0-0032534496.

- Hardee, J. P., & Fetters, L. (2017). The effect of exercise intervention on daily life activities and social participation in individuals with Down syndrome: A systematic review. *Research in developmental disabilities*, 62, 81-103.
- Herman, K. M., et al. (2012). Overweight and obesity in children with Down syndrome: A review of the literature. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 33(3), 216-223.
- <http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases> (2018),
- Jackson G, Gibbs CR, Davies MK, Lip GYH. ABC of heart failure: Pathophysiology. *Br Med J*, 2000;320(June 2007):167-70.
- Kapucu S , Kütmeç YC . Kronik hastalıklarda ilerleyici gevşeme egzersizlerinin listesi . *FÜ Sağlık Bil Tıp Derg* . 2018 ; 32 (2) : 111-114 .
- Karami Matin B., Kazemi Karyani A., Soltani S., Akbari S., Toloui Rakhshan S., and Moghadam M. M., The relationship between health system functions and the prevalence of down syndrome on a global scale, *Journal of Rehabilitation*. (2022) 23, no. 2, 186-203, <https://doi.org/10.32598/rj.23.2.1719.8>.
- Keçeligil HS, Demirağ MK, Ersoy G, Çetinkaya MC, Baysal K, Kolbaktır F. Down sendromlu çocukların doğumsal kalp defektlerinde cerrahi tedavi sonuçları. *T Klin Kalp-Damar Cerrahisi* 2003;4:86-9.
- Ko JM. Genetic syndromes associated with congenital heart disease. *Korean Circ J* 2015;45:357-61.
- Konukcu, S. (2013). Kronik kalp yetmezlikli hastalarda sürekli ve interval tipte aerobik egzersiz programlarının etkinliğinin karşılaştırılması. Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Denizli
- Kozłowski, M. P., et al. (2016). Exercise training in individuals with Down syndrome: A review of the evidence. *Journal of Intellectual Disability Research*, 60(3), 292-307.
- Kuzucu A, Vidinlisan S, Kibar AE, Ekici F, Alpan N, Çakır HT. Down sendromunda konjenital kalp hastalığı sıklığının ve ekokardiyografik bulguların değerlendirilmesi. *Genel Tıp Derg* 2008;18:105-10.
- Lange R, Guenther T, Busch R, Hess J, Schreiber C, 2007. The presence of Down syndrome is not a risk factor in complete atrioventricular septal defect repair. *Journal Thorac Cardiovasc Surgenal*, 134(2),304-310.
- Lee CE, Lee CH, Hsueh WY, Lin MT, Kang KT. Prevalence of Obstructive Sleep Apnea in Children With Down Syndrome: A Meta-Analysis. *J Clin Sleep Med*. 2018;14(5):867-75.
- Lizama, M.; Retamales, N.; Mellado, C. Recomendaciones de Cuidados En Salud de Personas Con Síndrome de Down: 0 a 18 Años. *Rev. Med. Chile* 2013, 141, 80-89. [Google Scholar] [CrossRef] [PubMed]

- Mendonca, G. V., Pereira, F. D., & Fernhall, B. (2013). Heart rate recovery and variability following combined aerobic and resistance exercise training in adults with and without Down syndrome. *Research in developmental disabilities, 34*(1), 353-361.
- Meneer S, 2007. Parents' perceptions of health and physical activity needs of children with Down syndrome. *Downs Syndr. Res. Pract.*, 12: 60-68.
- Naczk, A., Gajewska, E., & Naczk, M. (2021). Effectiveness of swimming program in adolescents with Down syndrome. *International journal of environmental research and public health, 18*(14), 7441.
- Özer, D. (2020). Özel gereksinimli öğrenciler için beden eğitimi ve spor. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Paul, Y., Ellapen, T. J., Barnard, M., Hammill, H. V. & Swanepoel, M. (2019). The health benefits of exercise therapy for patients with Down syndrome: A systematic review. *African journal of disability, 8*, 576. <https://doi.org/10.4102/ajod.v8i0.576>
- Pavarino Bertelli EC, Biselli JM, Bonfim D, Goloni-Bertollo EM. Clinical profile of children with Down syndrome treated in a genetics outpatient service in the southeast of Brazil. *Rev Assoc Med Bras* 2009;55:547-52
- Pérez-Chávez, D.A. Síndrome de Down. *Rev. Actual Clín. Investig.* 2014, 45, 2357-2361
- Pitetti, K., Baynard, T., & Agiovlasitis, S. (2013). Children and adolescents with Down syndrome, physical fitness and physical activity. *Journal of Sport and Health Science, 2*(1), 47-57.
- Post, E. M., & Kraemer, W. J. (2023). Physiological Mechanisms That Impact Exercise Adaptations for Individuals With Down Syndrome. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 37*(12), e646-e655.
- Reller MD, Morris CD. Is Down syndrome a risk factor for poor outcome after repair of congenital heart disease? *J Pediatr.* 1998;132:738-741
- Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Third, Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) final report, *Circulation.* (2002) 106, 3143-3121.
- Rimmer, J. H., & Marques, A. (2012). Physical activity for people with disabilities. *The Lancet, 380*(9838), 227-231.
- Rimmer, J. H., Heller, T., Wang, E., & Valerio, I. (2004). Improvements in Physical Fitness in Adults With Down Syndrome. *American Journal on Mental Retardation, 109*(2), 165. [https://doi.org/10.1352/0895-8017\(2004\)1092.0.CO;2](https://doi.org/10.1352/0895-8017(2004)1092.0.CO;2)
- Ruiz-González, L., Lucena-Antón, D., Salazar, A., Martín-Valero, R., & Moral-Munoz, J. A. (2019). Physical therapy in Down syndrome: systematic

- review and meta-analysis. *Journal of Intellectual Disability Research*, 63(8), 1041-1067.
- Ruiz-González, L., Lucena-Antón, D., Salazar, A., Martín-Valero, R., & Moral-Munoz, J. A. (2019). Physical therapy in Down syndrome: systematic review and meta-analysis. *Journal of Intellectual Disability Research*, 63(8), 1041-1067.
- Sapolsky, R. M. (2004). Why zebras don't get ulcers: The acclaimed guide to stress, stress-related diseases, and coping. W. H. Freeman.
- Seron, B. B., Modesto, E. L., Stanganelli, L. C. R., Carvalho, E. M. O. D., & Greguol, M. (2017). Effects of aerobic and resistance training on the cardiorespiratory fitness of young people with Down Syndrome. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 19, 385-394.
- Shields N, Taylor N, and Fernhall B, 2010. A study protocol of a randomised controlled trial to investigate if a community based strength training programme improves work task performance in young adults with Down syndrome. *BMC Pediatrics*, 10.
- Shields, N., Taylor, N. F., Wee, E., Wollersheim, D., O'Shea, S. D., & Fernhall, B. (2013). A community-based strength training programme increases muscle strength and physical activity in young people with Down syndrome: A randomised controlled trial. *Research in developmental disabilities*, 34(12), 4385-4394.
- Stewart KJ, Badenhop D, Brubaker PH, Keteyian SJ, King M. Cardiac rehabilitation following percutaneous revascularization, heart transplant, heart valve surgery, and for chronic heart failure. *Chest* 2003; 123: 2104-11
- Şenlik, Z., Kul, M., Karataş, İ. & Mülhim, M . (2017). Beden eğitimi ve spor dersinin down sendromlu çocukların ruhsal uyum düzeylerine etkisi. *Uluslararası Kültürel ve Sosyal Araştırmalar Dergisi (UKSAD)* , Special Issue 2, 263-282.
- Task A, Members F, Ponikowski P, Poland C ve ark. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure the task force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the european society of cardiology (ESC) developed with the special contribution , 2016;2129–200.
- Uğur, S., & Korkmaz, N. (2021). Egzersiz ve sporun down sendromu olan çocuklar üzerine etkileri: sistematik bir derleme. *Journal of Global Sport and Education Research*, 4(2), 36-51.
- Ulusal Kolesterol Eğitim Programı (NCEP). (2002). Yetişkinlerde yüksek kan kolesterolünün tespiti, değerlendirilmesi ve tedavisine ilişkin uzman paneli (yetişkin tedavi paneli III). Yetişkinlerde yüksek kan kolesterolünün tespiti, değerlendirilmesi ve tedavisine ilişkin Ulusal Kolesterol Eğitim

- Programı (NCEP) uzman panelinin üçüncü raporu (yetişkin tedavi paneli III) nihai rapor. *Circulation* , 106 (25), 3143-3421.
- Versacci, P., Di Carlo, D., Digilio, M. C., & Marino, B. (2018). Cardiovascular disease in Down syndrome. *Current opinion in pediatrics*, 30(5), 616-622.
- Vis, J.C., Duffels, M.G.J., Winter, M.M., Weijerman, M.E., Cobben, J. M., Huisman, S. A., & Mulder, B.J.M. (2009). Down syndrome: a cardiovascular perspective. *Journal of Intellectual Disability Research*, 53(5),419–425.<https://doi.org/10.1111/j.1365-2788.2009.01158.x>
- Wang, W.Y. ve Ju, Y.H. (2002). Promoting balance and jumping skills in children with Down syndrome. *Perceptual and Motor Skills* 94, 443– 448.
- Weijerman, M.E., van Furth, A.M., Vonk Noordegraaf, A., van Wouwe, J. P., Broers, C.J.M., & Gemke, R.J.B.J. (2008). Prevalence, Neonatal Characteristics, and First-Year Mortality of Down Syndrome: A National Study. *The Journal of Pediatrics*, 152(1),15–19.<https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2007.09.045>
- WHO, 2002. World Heart Federation, 2002; Anual Report. <http://www.worldheart.org/publication/anual-report-2002.pdf>
- Who, 2018 Noncommunicable Diseases
- Wiedeman HR, Kunze J. *Clinical Syndromes*. 3rd ed. London: Mirror International Publisher Limited; 1997. P.49.
- World health organization World Health Organization, Noncommunicable diseases country profiles 2018. <file:///C:/Users/USER/Downloads/9789241514620-eng.pdf> (ET: 03.11.2019)
- Yancy CW, Jessup M, Bozkurt B, Butler J ve ark. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of heart failure: A report of the american college of cardiology foundation/american heart association task force on practice guidelines. *Circulation*, 2013;128(16): e240-e327.
- Yentürk, B. (2023). Down Sendromlu Çocuklarda Uygulanan Kronik Egzersiz Programının Vücut Kompozisyonu ve Bazı Biyokimyasal Parametreler Üzerine Etkilerinin İncelenmesi.
- Zhu JL, Hasle H, Correa A, Schendel D, Friedman JM, Olsen J, Rasmussen SA. Survival among people with Down syndrome: a nationwide population-based study in Denmark. *Genet Med* 15: 64– 69, 2013. doi:10.1038/gim.2012.93.