




Derleme

Skolyoz Tedavisinde Schroth Yöntemi

Tuğba Kuru Çolak¹, Burçin Akçay², Adnan Apti³

Gönderim Tarihi: 03 Ağustos, 2019

Kabul Tarihi: 13 Şubat, 2020

Basım Tarihi: 30 Nisan, 2020

Öz

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

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




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

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

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

Review

Schroth Method in Scoliosis Treatment

Tuğba Kuru Çolak¹, Burçin Akçay², Adnan Apti³

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

Abstract

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

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

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

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

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

Giriş

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

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

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

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

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

Skolyoz Tedavisi

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

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

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

Schroth Yöntemi

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

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

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

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

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

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

Resim 1: Rotasyonel solunum ve fizyoterapistin ekstroseptif uyarıları.



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

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

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

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

Schroth metodunda postüral düzeltme prensipleri

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

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

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

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

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

Schroth Egzersizlerine Örnekler

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

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



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

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

Resim 3: İki sopa egzersizi



Resim 4: Asılma egzersizi



Schroth Best Practice® Yöntemi

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

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

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

Sonuç

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

Kaynakça

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

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