

Adölesan İdiyopatik Skolyozda Emekleme (Klapp) Egzersizleri

Crawling (Klapp) Exercises in Adolescent Idiopathic Scoliosis

Gizem Nazlı GÜNEŞ¹, Tuğba KURU ÇOLAK²

¹ Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye

² Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye

Sorumlu Yazar: Tuğba KURU ÇOLAK

E-mail: tugba.colak@marmara.edu.tr

Gönderme Tarihi: 22.06.2023

Kabul Tarihi: 27.09.2023

ÖZ

Skolyoz tedavisinde emekleme (Klapp) egzersizleri klinik uygulamada fizyoterapistler tarafından sıklıkla hastalara önerilmektedir. Klapp egzersizleri, ilk kez Profesör Raudolf Klapp tarafından 1900'lü yılların başlarında hayvanlar gözlemlenerek geliştirilmiş "emekleme" egzersizleridir. Temelinde lateral fleksiyon deformitesinin konveks tarafında yer alan kasların gerilmesini içerir. Medikal arama motorları tarandığında emekleme egzersizlerinin skolyoz tanılı bireylerde uygulandığı herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Literatürde yer alan mevcut iki çalışmaya dahil edilen bireylerin skolyoz tanıları radyografik inceleme ile doğrulanmamıştır.

Günümüzde mevcut literatür bilgileri ışığında, emekleme egzersizlerinin skolyozda kemik yapıda meydana gelen üç boyutlu deformite üzerine etkili olamayacağı söylenebilir. Anatomi ve biyomekanik bilgiler ışığında ise kas ve ligaman gibi omurga stabilizasyonunda görev alan yumuşak dokuların yapışma yerlerindeki farklılıklar nedeniyle konkav taraftaki tüm kas yapısının kısaldığını söylemek ve bu düşünce ile egzersiz modeli oluşturmak doğru ve etkili olmayacaktır. Bu anlamda fizyoterapistlerin eğitim müfredatlarının güncellenmesini ve bu alanda çalışan fizyoterapistlerin kanıta dayalı tedavi yaklaşımları ile ilgili bilgi düzeylerinin artırılmasını önermekteyiz.

ABSTRACT

Crawling (Klapp) exercises in the treatment of scoliosis are often recommended to patients by physiotherapists in clinical practice. Klapp exercises are "crawling" exercises that were first developed by Professor Raudolf Klapp by observing animals in the early 1900s. It basically involves stretching the muscles located on the convex side of the lateral flexion deformity. When medical search engines were scanned, no study was found in which crawling exercises were applied to individuals with a diagnosis of scoliosis. Scoliosis diagnoses of individuals included in the two existing studies in the literature were not confirmed by radiographic examination.

In the line of current literature, it can be said that crawling exercises cannot be effective on the three-dimensional deformity of the bone structure in scoliosis. According to anatomy and biomechanical informations, it will not be correct and effective to say that the entire muscle structure on the concave side is shortened and to create an exercise model with this thought in mind due to the differences in the attachment points of the soft tissues that take part in the stabilization of the spine, such as muscles and ligaments. In this sense, we recommend updating the training curricula of physiotherapists and increasing the knowledge level of physiotherapists working in this field about evidence-based treatment approaches.

GİRİŞ

Skolyoz, omurganın frontal düzlemde 10°'den fazla lateral eğriliği ve sagittal ve transvers düzlemlerde de değişikliklerle karakterize 3 boyutlu bir deformitedir. Özellikle sagittal düzlemde hipokifoz en belirgin değişikliklerdendir (Berdishevsky, 2016; Dantas et al., 2017; Miller et al., 2012; Seleviciene et al., 2022). Skolyoz genellikle adölesan dönemde ve sonrasında fark edilse de çok küçük yaşlarda da ortaya çıkabilir (Canavese et al., 2019).

Skolyozun sebebi çoğunlukla bilinmemektedir. Sebebi bilinmeyen skolyoz "İdiyopatik Skolyoz" (İS) olarak tanımlanmaktadır. İS oluşumuna sebep olabilecek birden fazla faktör saptanmıştır. Bunlar merkezi sinir sistemi, propriyosepsiyon veya hemostaz ile ilgili anomaliler olabileceği gibi aynı zamanda bağ dokularında bulunan elastik ve kollajen lifler, kaslar, kemikler veya melatonin, büyüme hormonu gibi çeşitli biyolojik faktör anomalileri de olabilir. Yapılan çalışmalar bu anomalilerin çoğunun spesifik gen anomalileriyle ilişkili olduğunu göstermiştir (Dayer et al., 2013; Miller et al., 2012; Stirling et al., 1996).

Altta yatan başka bir patalojinin olmadığı, adölesan dönemde teşhis edilen skolyozlar "Adölesan İdiyopatik Skolyoz (AIS)" olarak tanımlanır ve sıklıkla 10-18 yaş aralığında görülür. İlk eğri büyüklüğü, eğrinin konumu, apikal vertebra rotasyonu, iskelet olgunluğu ve yaş gibi birden fazla faktörün AIS'in ilerlemesi için risk faktörü olduğu belirtilmiştir (Dolan et al., 2019; Lee et al., 2012; Lenz et al., 2021; Morrison et al., 2015; Sitoula et al., 2015). 2021'de yapılan bir sistematik çalışma eğrinin ilerlemesiyle en yüksek ilişkide olan faktörleri başlangıç eğri büyüklüğü ve iskelet olgunluğu olarak belirtmiştir. Yaş, menarş başlangıç durumu, radyografik parametreler ve kemik yoğunluğu gibi diğer faktörlerin de progresyonu etkileyebileceğini bildirmiştir (Lenz et al., 2021). Daha eski çalışmalar da iskelet olgunluğu arttıkça ilerleme riskinin azaldığını ve daha büyük eğriliklerin iskelet olgunluğuna erişilse de progresyon riski olabileceğini belirterek bu sonuca destek sunmaktadır (Edgar, 1987; Weinstein et al., 2003).

ADÖLESAN İDİYO PATİK SKOLYOZ TEDAVİSİ

AIS'in oluşum nedeninin belirsizliği tedavide birden fazla yaklaşıma sebep olmuştur (Weiss, Hollaender, et al., 2006; Weiss et al., 2016). Konservatif tedavi eğrilik açısının progresyonunu durdurmak, açığı ve ilişkili deformiteleri azaltmak, hastaların yaşam kalitelerini iyileştirmek, estetik algılarını düzeltmek, cerrahi endikasyon gerekliliğini ve bazı olgularda ağrıyı azaltmak için uygulanmaktadır. Bu hedefler doğrultusunda skolyoz profesyonelleri tarafından kabul gören tedaviler egzersiz ve korse tedavisi olarak sayılabilir. Ayrıca bireysel değerlendirme sonuçlarına göre fizyoterapistler tarafından gerekli görülen tedavi girişimleri hastanın rehabilitasyon programına eklenebilir. Konservatif tedavinin hastaların cerrahiye gidiş oranını azalttığı gösterilmiştir (Negrini et al., 2018; Rigo et al., 2003).

Korse tedavisi skolyoz tedavi seçenekleri arasında en yüksek kanıt değerine sahip yaklaşımdır (Weinstein). Korse kullanımı endikasyonu için genel kanı Cobb açısının 25° – 40° olması olarak düşünülse de, tedavi karar verme için tek etken Cobb açısı değeri değildir. Risser bulgusu ve kişinin yaşı da korse tedavisinin etkinliğine önemli derecede etki etmektedir (Menger & Sin, 2023; Weiss, Negrini, et al., 2006). Güncel çalışmalar 40° üzeri eğriliklerde de korsenin deformiteyi azaltıcı etkisi olabildiğini göstermektedir. Daha yüksek dereceli eğriliklere de korse önerilirken Risser bulgusu dikkate alınmalıdır. (Aulisa et al., 2019; Babae et al., 2023; Weiss et al., 2017). Risser bulgusunun yüksek olması eğrilik ilerleme riskini azalttığı bilinmektedir ayrıca Risser bulgusu arttıkça yani maturasyon geliştikçe korse tedavisinin etkinliği azalmaktadır (Babae et al., 2023). Ancak bu bilginin aksine literatürde yer alan bazı güncel araştırmalarda erişkin bireylerde de korsenin eğriliği ve ağrıyı azaltma yönünde olumlu etkileri olduğunu rapor etmişlerdir. (McAviney et al., 2020; Widjaja & Varani, 2022).

AIS konservatif tedavisinde diğer başvurulan yöntemlerden biri de egzersizdir (Weiss, Negrini, et al., 2006). Skolyoza spesifik fizyoterapi egzersizleri (PSSE) Skolyoz Ortopedik ve Rehabilitasyon Tedavi Derneği (Society on Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment – SOSOSRT) tarafından skolyozun konservatif tedavisinin 1. basamağında uygulanması için önerilen egzersizlerdir.

Literatürde dünyanın farklı yerlerinde uygulanan çeşitli skolyoza spesifik egzersizler yer almaktadır. Bu yaklaşımlar: Lyon yaklaşımı, Schroth yaklaşımı, Skolyoza Bilimsel Egzersiz Yaklaşımı (SEAS) ve Fonksiyonel Bireysel Skolyoz Terapisi yaklaşımı (FITS) olarak sayılabilir (Berdishevsky et al., 2016). Bu egzersiz yöntemlerinin ortak noktaları üç düzlemde düzeltici etki oluşturmayı, stabilite ve denge geliştirmeyi hedefleme, nefes egzersizleri ve postür farkındalığına odaklanmaları olarak sayılabilir (Selevicien et al., 2022).

AIS tedavisinde PSSE fizyoterapisinin etkinliğini destekleyen yüksek kaliteli araştırmaların sayısı yetersiz olsa da, mevcut kanıtlar PSSE fizyoterapisinin omurga deformitesini stabilize etmeye ve hastaların yaşam kalitesini artırmaya yardımcı olduğunu göstermektedir (Selevicien et al., 2022). Yukarıda bahsedilen metodolojiler arasında Schroth en yaygın olarak çalışılmış ve etkili olduğu kanıtlanmış olanıdır (Burger et al., 2019, Selevicien et al., 2022). Schroth egzersizlerinin Cobb açısını azaltma ve yaşam kalitesini geliştirme ile ilgili Level II seviyesinde kanıt mevcuttur (Burger et al., 2019). Bununla birlikte literatürde yer alan araştırmalarda hem SEAS hem de Barcelona Schroth yaklaşımının skolyozun Cobb açısını etkili bir şekilde stabilize ettiği ve azalttığı rapor edilmiştir (Selevicien et al., 2022). Diğer metodolojilerin geçerliliğini destekleyen veriler çok sınırlıdır. Sadece Schroth yöntemi gövde rotasyon açısını önemli ölçüde azaltırken, hem SEAS hem de Schroth yöntemleri yaşam kalitesi göstergelerini büyük ölçüde iyileştirmektedir (Selevicien et al., 2022). Farklı egzersiz yöntemlerinin birbirlerine üstünlüklerini kıyaslayan araştırmalar mevcut olmadığı için mevcut kanıtlar belirli bir

fizyoterapi tekniğinin diğerlerine göre avantajını belirlemek için yetersizdir. (Selevicien et al., 2022).

Bu yaklaşımların dışında klinisyenler tarafından hastalara Pilates ve Klapp (emekleme) egzersizleri gibi farklı yöntemler de önerilmektedir. Pilates egzersizlerinin skolyoz tedavisinde etkinliğini gösteren çalışma mevcut değildir (Gou et al., 2021; Kuru Çolak et al., 2023; Rrecaj-Malaj et al., 2020). Klapp egzersizleri ile ilgili yapılan çalışmalar ise diğer egzersiz yöntemleriyle karşılaştırıldığında oldukça sınırlı sayıdadır.

Literatürde yer alan araştırmalarda lisans eğitimi alan fizyoterapistlerin büyük oranda Klapp egzersizlerini bildiği rapor edilmiştir (Ciazynski et al., 2008). Benzer şekilde ülkemizde de fizyoterapistlerin eğitim müfredatlarında büyük oranda Klapp egzersizleri yer almaktadır.

KLAPP EGZERSİZLERİ

Klapp egzersizleri ilk kez Profesör Raudolf Klapp tarafından geliştirilen ve onun ismiyle özdeşleşen “emekleme” egzersizleridir (Lunes et al., 2010; “The Klapp Treatment of Scoliosis,” 1911). Prof. Klapp bu egzersizleri hayvanlar üzerinde gözlem yaparak oluşturmuştur. Bu yüzden emeklemeler bebek emeklemesi gibi değil kedi veya köpeğin yürüyüşü gibi yapılır. Prof. Klapp gözlemlerinde iki ayaklı hayvanlarda skolyoz olduğu dört ayaklılarda ise olmadığını ve bu nedenle ilkel pozisyonların omurganın hizalanmasını düzeltebileceğini öne sürmüştür (“Crawling Exercises for Scoliosis,” 1920; Fischinger, 1984). Dantas ve ark. ise çoğunlukla ayakta gerçekleştirilen aktivitelerin skolyoza neden olabileceğine dikkat çekmiştir ve bu nedenle sınırlı olduğunu belirtmiştir (Dantas et al., 2017).

Egzersizlere başlamadan önce kişinin dikkatli bir değerlendirmeye alınması gerekir. Tedavi öncesi ve sonrası fotoğraflama yapılır ve arşivlenir. Hastanın sadece sırt ve omuz kısımları değil pelvis bölgesi, bacaklar ve ayaklar da dikkatli incelenmeli ve bulgular not edilmelidir. Kişiler egzersiz sırasında da deformiteleri görünecek şekilde giyinmelidir (Lunes et al., 2010; “The Klapp Treatment of Scoliosis,” 1911).

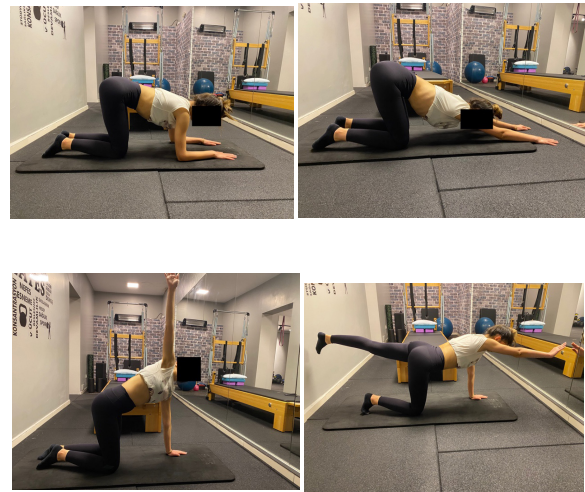
Klapp egzersizleri germe ve güçlendirme içerir. Asimetrik üst ve alt ekstremiteler pozisyonları kullanılır. Amaç eğriliğin konkav tarafının uzamasıdır ve bunun da eğriliği iyileştirici yönde olduğu düşünülmüştür (Lunes et al., 2010). Bu yöntem ortaya çıkarıldığında skolyoz sınıflandırılmaları bugünkü kadar çeşitli değildi ve “C” veya “S” eğrilik olarak tanımlanmaktaydı. Egzersizler de eğriliğin “C” veya “S” olmasına göre planlanmaktaydı. Egzersizlerin genel olarak nasıl yapıldığına bakılacak olursa bir kedi veya köpeğin emeklemesini taklit etmek gibi tarif edilebilir (“Crawling Exercises for Scoliosis,” 1920). Hasta emekleme pozisyonunda durur önce bir kolunu öne uzatılır ve aynı taraf bacak öne ilerletirken karşı taraf bacağı arkaya uzatır. Baş ise ana eğrinin konveks tarafına döndürülür (“The Klapp Treatment of Scoliosis,” 1911).

Web of Science, PubMed, EBSCO, Ovid, Scopus, Google Akademik veri tabanları ayrıca Marmara VETİS sistemi “skolyoz (scoliosis)”, “egzersiz (exercise)”, “Klapp”, “crawling

(emekleme)” anahtar sözcükleri ile tarandığında toplam 2 araştırma makalesine ulaşılmıştır (Lunes et al., 2010; Dantas et al., 2017).

Lunes ve ark.’nın Brezilya’da yaptıkları çalışmada 7 Klapp egzersizini tanımlamıştır. Bunlar yere yakın emekleme pozisyonu (crawl posture near the ground), yatay kayma (horizontal kayma), yanal kayma (lateral sliding), yanal emekleme (lateral crawl), büyük yay (big arch), kol döndürme (arm turn) ve büyük eğri (big curve) dir (Lunes et al., 2010). Bu çalışmaya yaş ortalaması 15±2.61 yıl olan 16 adolesan dahil edilmiştir ancak araştırmacılar çalışmaya dahil edilen bireylerin Cobb açılarını sunmamışlardır. Çalışmaya dahil edilen bireyler fotoğraf ile değerlendirilmiştir. Araştırmacılar toplam 70 dk, haftada iki kez, 20 seans egzersiz uygulaması yapmışlar ve araştırma sonunda gövde asimetrisinin azaldığını, fleksibilitesinin arttığını ancak egzersizlerin pelvik asimetri, baş pozisyonu, servikal lordoz ve torasik kifoz üzerine etkili olmadığını belirtmişlerdir (Lunes et al., 2010).

Dantas ve arkadaşlarının yine Brezilya’da gerçekleştirdikleri araştırmada 8 Klapp egzersizi kullanılmıştır (Dantas et al., 2017). Bu egzersizler yana emekleme (lateral crawl); yana kayma (horizontal sliding); yere yakın emekleme pozisyonu (crawl posture near the ground); tavşan zıplaması (bunny hopping); kol döndürme (arm turn); büyük yay (big arch); yere yakın yan emekleme (lateral crawl near the ground) ve büyük eğri (big curve) dir (Resim 1). Araştırmacılar Adam’s öne eğilme testinde skolyoz şüphesi olan ve yaş ortalaması 11.90 ± 1.41 yıl olan 22 katılımcıyı girişim ve kontrol grubu olarak ikiye ayırmışlardır. Girişim grubuna haftada üç kez, her seans 50 dakika olacak şekilde toplam 20 seans Klapp egzersizleri uygulanmıştır. Araştırmacılar çalışmanın sonunda spinal ekstansör kaslarda orta düzeyde gelişme elde edildiğini ancak vücut simetri değerlendirmelerinde bir değişiklik olmadığını rapor etmişlerdir (Dantas et al., 2017).



Resim 1: Emekleme Egzersizlerinden Örnekler (Üst sol: Yere yakın emekleme, Üst sağ: Horizontal kayma, Alt sol: Büyük yay, Alt sağ: Kol döndürme)

SONUÇ

Literatür incelendiğinde, fizyoterapistlerin lisans eğitim programlarına sıklıkla yer verilen emekleme / Klapp egzersizleri için hiç yok denecek kadar az sayıda araştırma olduğu söylenebilir. Literatürde mevcut bulunan iki çalışma da Brezilya'da gerçekleştirilmiş olup, bu çalışmalara dahil edilen bireylerin skolyoz tanıları radyografik değerlendirme ile doğrulanmamıştır (lunes et al., 2010). Skolyoz tanısı konulabilmesi için radyografik değerlendirme gerekmektedir, hemidistrotik toraks gibi farklı asimetri ler skolyozu taklit edebilir (Weiss & Seibel, 2018; Malfair et al., 2010). Sadece fotoğraf analizi ile ya da Adam's öne eğilme testi ile skolyoz tanısının doğrulanamayacağı göz önünde bulundurulmalıdır. Literatürde mevcut iki çalışmaya dahil edilen bireylerin skolyoz tanısına sahip olup olmadığı net olarak ortaya konulamamıştır.

Önemli diğer bir nokta, bu egzersizlerin temelini skolyozla bağlı deformitenin konkav tarafını germeye dayanmasıdır. Ancak torakal ya da lomber bölgede konkav tarafta yer alan tüm kaslar kısılmamaktadır; aksine omurganın bu bölgesine yapışan ve uzamış kaslar bulunmaktadır (Weiss et al., 2015). Bilgimiz dahilinde, literatürde konkav taraftaki kasların kısıldığını ya da konveks taraftaki kasların uzadığını gösteren çalışma mevcut değildir. Anatomik yerleşime göre konkav ve konveks taraflarda kısılmış ve uzamış kaslar bulunabilir. Skolyozun 3 boyutlu deformite yapısı düşünüldüğünde bu müdahale ile uygulanan lateral fleksiyon temelli, diğer düzelemlerdeki değişiklikleri ele almayan egzersizler yetersiz kalabilir, eğriliğin progrese olmasına yol açabilir.

KAYNAKLAR

- [1] Aulisa AG, Guzzanti V, Falciglia F, Giordano M, Galli M, Aulisa L. Brace treatment of Idiopathic Scoliosis is effective for a curve over 40 degrees, but is the evaluation of Cobb angle the only parameter for the indication of treatment? *Eur J Phys Rehabil Med.* 2019;55(2):231-240. <https://doi.org/10.23736/s1973-9087.18.04782-2>
- [2] Babae T, Moradi V, Hashemi H, Shariat A, Anastasio AT, Khosravi M et al. Does bracing control the progression of adolescent idiopathic scoliosis in curves higher than 40°? A systematic review and meta-analysis. *Asian Spine J.* 2023;17(1): 203-212. <https://doi.org/10.31616/asj.2022.0162>
- [3] Berdishevsky H. Outcome of intensive outpatient rehabilitation and bracing in an adult patient with Scheuermann's disease evaluated by radiologic imaging-a case report. *Scoliosis Spinal Disord.* 2016;11(Suppl 2):40. <https://doi.org/10.1186/s13013.016.0094-7>
- [4] Berdishevsky H, Lebel VA, Bettany-Saltikov J, Rigo M, Lebel A, Hennes A et al. Physiotherapy scoliosis-specific exercises – a comprehensive review of seven major schools. *Scoliosis Spinal Disord.* 2016;11:20. <https://doi.org/10.1186/s13013.016.0076-9>
- [5] Van Rooyen C, Du Plessis LZ, Geldenhuys L, Myburgh E, Coetzee W, Vermeulen N et al. The effectiveness of Schroth exercises in adolescents with idiopathic scoliosis: A systematic review and meta-analysis. *S Afr J Physiother* 2019;75(1):904. <https://doi.org/10.4102/sajp.v75i1.904>.
- [6] Canavese F, Dimeglio A, Bonnel F, Corradin M, Pereira B, Marcoul A et al. Thoracic cage volume and dimension assessment by optoelectronic molding in normal children and adolescents during growth. *Surgical and Radiologic Anatomy.* 2019; 41:287-296.
- [7] Ciazynski D, Czernicki K, Durmala J. Knowledge about idiopathic scoliosis among students of physiotherapy. *Stud Health Technol Inform.* 2008;140:281-285.
- [8] Crawling Exercises for Scoliosis. *Hospital (Lond 1886).* 1920;68(1785):536.
- [9] Dayer R, Haumont T, Belaieff W, Lascombes P. Idiopathic scoliosis: etiological concepts and hypotheses. *J Child Orthop.* 2013;7(1):11-16. <https://doi.org/10.1007/s11832.012.0458-3>
- [10] De Sousa Dantas D, De Assis SJC, Baroni MP, Lopes JM, Cacho EWA, Cacho RDO et al. Klapp method effect on idiopathic scoliosis in adolescents: blind randomized controlled clinical trial. *Journal of Physical Therapy Science,* 22017;9(1):1-7. <https://doi.org/10.1589/jpts.29.1>
- [11] Dolan LA, Weinstein SL, Abel MF, Bosch PP, Dobbs MB, Farber TO et al. Bracing in adolescent idiopathic scoliosis trial (BrAIST): development and validation of a prognostic model in untreated adolescent idiopathic scoliosis using the simplified skeletal maturity system. *Spine Deformity.* 2019;7(6):890-898 e894.
- [12] Edgar MA. The natural history of unfused scoliosis. *Orthopedics.* 1987;10(6):931-939. <https://doi.org/10.3928/0147-7447.1987.10.931-939>
- [13] Fischinger B. Escoliose em fisioterapia. In *Escoliose em Fisioterapia*, 1984, p. 158-158.
- [14] Gou Y, Lei H, Zeng Y, Tao J, Kong W, Wu J. The effect of Pilates exercise training for scoliosis on improving spinal deformity and quality of life: Meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine (Baltimore).* 2021;100(39): e27254. <https://doi.org/10.1097/md.000.000.0000027254>
- [15] lunes DH, Cecilio MB, Dozza MA, Almeida PR. Quantitative photogrammetric analysis of the Klapp method for treating idiopathic scoliosis. *Rev Bras Fisioter.* 2010;14(2):133-140.
- [16] The Klapp Treatment of Scoliosis. *Hospital (Lond 1886).* 1911;49(1278):463-465.
- [17] Kuru Çolak T, Akçay B, Apti A. Effects of Pilates exercises on idiopathic scoliosis: a scoping review of the literature. *Spine Deformity.* 2023; 11:797-804.
- [18] Lee CF, Fong DYT, Cheung KMC, Cheng JCY, Ng BKW, Lam TP et al. A new risk classification rule for curve progression in adolescent idiopathic scoliosis. *The Spine Journal.* 2012;12(11):989-995. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2012.05.009>
- [19] Lenz M, Oikonomidis S, Harland A, Fünstahl P, Farshad M, Bredow J et al. Scoliosis and prognosis – A systematic review regarding patient-specific and radiological predictive factors for curve progression. *Eur Spine J.* 2023;30(7):1813-1822. <https://doi.org/10.1007/s00586.021.06817-0>
- [20] Malfair D, Flemming AK, Dvorak MF, Munk PL, Vertinsky AT, Heran MK et al. Radiographic evaluation of scoliosis: Review. *AJR.* 2010;194(6):8-22.
- [21] McAviney J, Mee J, Fazalbhoy A, Du Plessis J, Brown BT. A systematic literature review of spinal brace/orthosis treatment for adults with scoliosis between 1967 and 2018: clinical outcomes and harms data. *BMC Musculoskelet Disord.* 2020;21(1):87. <https://doi.org/10.1186/s12891.020.3095-x>
- [22] Menger RP, Sin AH. *Adolescent and Idiopathic Scoliosis.* StatPearls Publishing, Florida, USA, 2023

- [23] Miller MD, Thompson SR, Hart J. Review of orthopaedics e-book. Elsevier Health Sciences, USA, 2012
- [24] Morrison DG, Chan A, Hill D, Parent EC, Lou EH. Correlation between Cobb angle, spinous process angle (SPA) and apical vertebrae rotation (AVR) on posteroanterior radiographs in adolescent idiopathic scoliosis (AIS). *European Spine Journal*. 2015; 24:306-312.
- [25] Negrini S, Donzelli S, Aulisa AG, Czaprowski D, Schreiber S, de Mauroy JC et al. 2016 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis Spinal Disord*. 2018; 13:3. <https://doi.org/10.1186/s13013.017.0145-8>
- [26] Rigo M, Reiter C, Weiss HR. Effect of conservative management on the prevalence of surgery in patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Pediatr Rehabil*. 2003;6(3-4):209-214. <https://doi.org/10.1080/136.384.9031000.164.2054>
- [27] Rrecaj-Malaj S, Beqaj S, Krasniqi V, Qorolli M, Tufekciewski A. Outcome of 24 weeks of combined schroth and pilates exercises on cobb angle, angle of trunk rotation, chest expansion, flexibility and quality of life in adolescents with idiopathic scoliosis. *Med Sci Monit Basic Res*. 2020;26:e920449. <https://doi.org/10.12659/msmbr.920449>
- [28] Seleviciene V, Cesnaviciute A, Strukcinskiene B, Marcinowicz L, Strazdiene N, Genowska A. physiotherapeutic scoliosis-specific exercise methodologies used for conservative treatment of adolescent idiopathic scoliosis, and their effectiveness: an extended literature review of current research and practice. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(15):9240. <https://doi.org/10.3390/ijerph19159240>
- [29] Sitoula P, Verma K, Holmes L, Gabos PG, Sanders JO, Yorgova P et al. Prediction of curve progression in idiopathic scoliosis. *Spine*. 2015;40(13):1006-1013.
- [30] Stirling AJ, Howel D, Millner PA, SAFA'A S, Sharples D, Dickson RA. Late-onset idiopathic scoliosis in children six to fourteen years old. A cross-sectional prevalence study. *JBJS*. 1996;78(9):1330-1336.
- [31] Weinstein SL, Dolan LA, Spratt KF, Peterson KK, Spoonamore MJ, Ponseti IV. Health and function of patients with untreated idiopathic scoliosis: a 50-year natural history study. *JAMA*. 2003;289(5):559-567. <https://doi.org/10.1001/jama.289.5.559>
- [32] Weiss H.R., Lehnert Schroth C., Moramarco M. *Schroth Therapy: Advancements in Conservative Scoliosis Treatment*. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2015
- [33] Weiss HR, Hollaender M, Klein R. ADL based scoliosis rehabilitation—the key to an improvement of time-efficiency? *Stud Health Technol Inform*. 2006; 123:594-598
- [34] Weiss HR, Moramarco MM, Borysov M, Ng SY, Lee SG, Nan X et al. Postural rehabilitation for adolescent idiopathic scoliosis during growth. *Asian Spine J*. 2016;10(3):570-581. <https://doi.org/10.4184/asj.2016.10.3.570>
- [35] Weiss HR, Negrini S, Rigo M, Kotwicki T, Hawes MC, Grivas TB et al. Indications for conservative management of scoliosis (guidelines). *Scoliosis*. 2006; 1:5. <https://doi.org/10.1186/1748-7161-1-5>
- [36] Weiss HR, Seibel S. Hemidystrophic Thorax mimicking scoliosis. *Open Orthop J*. 2018; 12:252-260. <https://doi.org/10.2174/187.432.5001812010252>
- [37] Weiss HR, Tournavitis N, Seibel S, Kleban A. A prospective cohort study of ais patients with 40° and more treated with a Gensingen brace (GBW): Preliminary results. *Open Orthop J*. 2017; 11:1558-1567. <https://doi.org/10.2174/187.432.5001711011558>
- [38] Widjaja BS, Varani R. Impact of Gensingen brace treatment on Lenke 5 curvatures and chronic low back pain in late adolescent and adult scoliosis patients. *S Afr J Physiother*. 2022;78(1):1585. <https://doi.org/10.4102/sajp.v78i1.1585>

How to cite this article: Güneş GN, Kuru Çolak T. Adölesan idiyopatik skolyozda emekleme (Klapp) egzersizleri. *Journal of Health Sciences and Management*, 2023; 3: 66-70. DOI: 10.29228/JOHESAM.27