

Emel SABAZ KARAKEÇİ^{1, a}
Türkan TUNCER^{1, b}¹ Fethi Sekin Şehir
Hastanesi,
Fiziksel Tıp ve
Rehabilitasyon Kliniği,
Elazığ, TÜRKİYE^a ORCID: 0000-0001-7760-4476^b ORCID: 0000-0001-8085-7562

Geliş Tarihi : 20.11.2025

Kabul Tarihi : 13.01.2026

Yazışma Adresi

Emel SABAZ KARAKEÇİ,
Fethi Sekin Şehir
Hastanesi,
Fiziksel Tıp ve
Rehabilitasyon Kliniği,
Elazığ - TÜRKİYE

emelsabaz@gmail.com

**İdiyopatik Skolyoz Tedavisinde Schroth Metodunun Etkinliği:
Tek Merkez Deneyimi**

Amaç: Skolyoz; omurganın kendi eksenini etrafında dönmesi sonucu ortaya çıkan, sadece koronal planda değil, her üç planda da şekil bozukluğuna yol açan kompleks bir eğriliktir. Konservatif tedavide; Fizyoterapötik Skolyoz Spesifik Egzersizleri (FSSE) ve özellikle Schroth Metodu, etkinliği kabul edilen önemli bileşenlerdir. Bu çalışmanın temel amacı, İdiyopatik Skolyoz (İS) tanısıyla izlenen hastalarda uygulanan Schroth tedavisinin etkinliğini, tedavi öncesi ve sonrası radyolojik sonuçlar üzerinden değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Bu retrospektif ve tek merkezli çalışmaya; Ocak 2024 ile Kasım 2025 tarihleri arasında, cerrahi endikasyonu bulunmayan eğrilik derecesine sahip ve 15 seanslık Schroth programına tam uyum gösteren hastalar dahil edilmiştir. Hastalar, aynı deneyimli fizyoterapist eşliğinde, üç boyutlu düzeltme prensiplerine dayalı kişiye özel bir tedavi programı almıştır. Tedavi etkinliği; başlangıçta ve birinci yılın sonunda, ayakta çekilen radyografiler üzerinden hesaplanan Cobb açısındaki değişimle değerlendirilmiştir. Tedavi öncesi ve sonrası ölçümler arasındaki istatistiksel anlamlılık, Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile analiz edilmiştir.

Bulgular: Çalışmaya ortalama yaşı 14.86±5.197 yıl olan toplam 35 hasta (23 kadın, 12 erkek) dahil edilmiştir. Tedavi öncesi ortalama Cobb açısı 14.649±7.064° iken, tedavi sonrasında bu değer 12.157±7.815° olarak bulunmuştur ($p=0.003$).

Sonuç: İzole olarak uygulanan Schroth metodunun, İS tanılı hastalarda orta vadede (1 yıl) Cobb açısını azaltmada etkili olduğu saptanmıştır. Bu bulgu, konservatif skolyoz yönetiminde Schroth egzersizlerinin klinik önemini destekler niteliktedir.

Anahtar Kelimeler: Schroth, skolyoz, egzersiz, rehabilitasyon

**The Effectiveness of the Schroth Method in the Treatment of Idiopathic Scoliosis:
A Single-Center Experience**

Objective: Scoliosis is a complex curvature of the spine resulting from rotation around its own axis, causing deformity not only in the coronal plane but in all three planes. In conservative treatment, Physiotherapy Scoliosis-Specific Exercises (FSSE) and especially the Schroth Method are important components whose effectiveness is accepted. The main aim of this study is to evaluate the effectiveness of Schroth treatment applied to patients followed with a diagnosis of Idiopathic Scoliosis (IS) through pre- and post-treatment radiological results.

Materials and Methods: This retrospective, single-center study included patients with a degree of curvature without surgical indication who fully complied with a 15-session Schroth program between January 2024 and November 2025. Patients received a personalized treatment program based on three-dimensional correction principles under the guidance of the same experienced physiotherapist. Treatment effectiveness was evaluated by the change in Cobb angle calculated from standing radiographs taken at baseline and at the end of the first year. Statistical significance between pre- and post-treatment measurements was analyzed using the Wilcoxon Signed-Rank Test.

Results: A total of 35 patients (23 women, 12 men) with a mean age of 14.86±5.197 years were included in the study. The mean Cobb angle before treatment was 14.649±7.064°, while after treatment it was found to be 12.157±7.815° ($p=0.003$).

Conclusion: The isolated application of the Schroth method was found to be effective in reducing the Cobb angle in patients with ischemic scoliosis in the medium term (1 year). This finding supports the clinical importance of Schroth exercises in conservative scoliosis management.

Key Words: Schroth, scoliosis, exercise, rehabilitation

Giriş

Skolyoz; omurganın kendi eksenini etrafında dönmesi sonucu ortaya çıkan, sadece koronal planda değil, her üç planda da şekil bozukluğuna yol açan kompleks bir eğriliktir (1, 2). Bu patoloji her yaşta teşhis edilebilse de vakaların çoğu 10 ila 18 yaşları arasındaki ergenlik döneminde tespit edilir. Skolyoz temel olarak; omurga dışı nedenlere bağlı geçici bir durum olan yapısal olmayan (fonksiyonel) skolyoz ve omurganın kendisindeki kalıcı değişikliklerden kaynaklanan yapısal skolyoz olmak üzere iki ana kategoriye ayrılır (3). Fonksiyonel skolyoz, altta yatan neden (örn. bacak uzunluk farkı, kas asimetrisi) ortadan kalktıgında düzelirken; yapısal skolyoz konjenital, nöromusküler veya sendromik nedenlere bağlı kalıcı bir deformite oluşturmaktadır (4).

Gereç ve Yöntem

Araştırma ve Yayın Etiği: Bu çalışma, xxx hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon (FTR) polikliniğinde, retrospektif ve tek merkezli olarak yürütülmüştür. Çalışma için Fethi Sekin Şehir Hastanesi Girişimsel Olmayan Etik Kurulu'ndan gerekli onay alınmıştır (Protokol No: 2025/18-21).

Çalışmaya, Ocak 2024 ile Kasım 2025 tarihleri arasında aşağıdaki kriterlere uyan hastalar dahil edilmiştir:

- İdiyopatik skolyoz tanısı almış olmak,
- Tedavi süreci boyunca korse kullanmamış olmak,
- Cerrahi endikasyon sınırının altında kalan bir eğrilik derecesine sahip olmak,
- Schroth rehabilitasyon programına ve ev egzersiz programına tam uyum göstermek,
- Tedavi öncesi ve sonrasına ait tüm radyografik ölçümlerin sistemde mevcut olması.

Tüm hastalara, aynı deneyimli fizyoterapist eşliğinde, FTR ünitesinde kişiye özel Schroth tedavi programı uygulanmıştır. Hastalar, üç hafta boyunca haftada 5 gün olmak üzere toplam 15 seans tedavi almış; her seans bir saat sürecek şekilde planlanmıştır. Tedavi süreci; üç boyutlu (3D) düzeltme prensiplerine dayalı olarak hastanın eğrilik tipine özel asılma, mobilizasyon, biçimlendirme ve germe-güçlendirme egzersizlerini içeren temel Schroth bileşenlerinden oluşmuştur.

Klinik seansların tamamlanmasının ardından, hastaların postürel düzeltmeyi günlük yaşam aktivitelerinde sürdürebilmeleri amacıyla kişiye özel ev egzersiz programları düzenlenmiştir. Hastaların tedaviye uyumları; 3, 6 ve 9. aylardaki poliklinik kontrollerinde takip edilmiştir. Tedavi etkinliği; başlangıç (baseline) ve tedavi bitiminden bir yıl sonraki radyolojik görüntülemeler üzerinden, iki aşamalı olarak tedavi geriye dönük (retrospektif) şekilde değerlendirilmiştir.

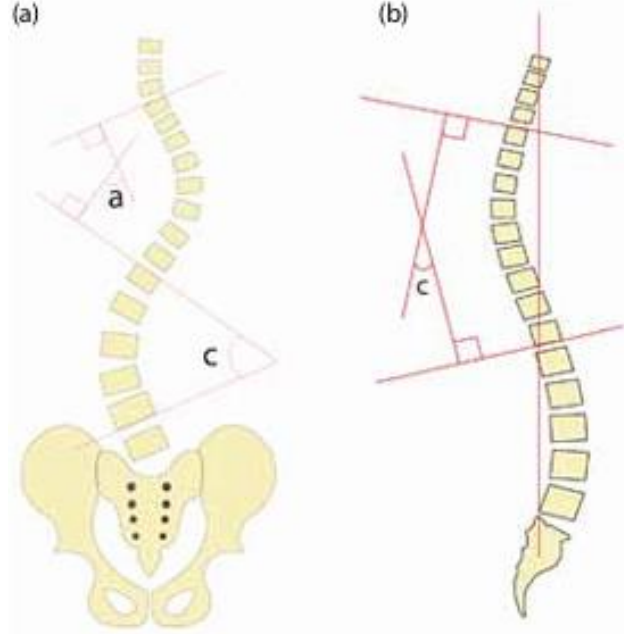
Radyografik Değerlendirme: Tüm hastaların klinik takibi; ayakta, 90x35 cm boyutlarında kasetler kullanılarak, iki metre mesafeden çekilen ön-arka (AP) ve yan grafiler ile gerçekleştirilmiştir.

- **Ön-Arka (AP) Grafii:** Eğrilik tipi, omurga ve gövde dengesi, iskelet gelişimi (Risser işareti) ve alt ekstremite uzunluk farklarının değerlendirilmesinde kullanılmıştır.
- **Yan Grafii:** Torakal ve lomber omurgadaki sagittal plan deformiteleri (kifoz, lordoz, spondilolizis ve spondilolistezis) incelenmiştir.

Tedavi etkinliğinin birincil ölçütü olarak **Cobb açısı** belirlenmiştir. Cobb açısı hesaplanırken; AP radyografide eğriliğin başladığı ve bittiği uç vertebralar (end-vertebralar) tespit edilmiştir. Üst uç vertebranın üst

kenarına ve alt uç vertebranın alt kenarına paralel olarak çizilen doğrular arasındaki açı Cobb açısını (c) oluşturmaktadır.

Uygulamada bu doğruların kesişim noktası çoğu zaman radyografi alanı dışında kaldığından, geometrik olarak bu açıya eşdeğer olan ve paralel çizgilerden uzatılan dikmeler arasındaki açı (a) ölçülmüştür (9) (Şekil 1). Tüm radyolojik takipler ve ölçümler, hata payını minimize etmek amacıyla aynı uzman hekim tarafından gerçekleştirilmiştir.



Şekil 1. Cobb açısı ölçümü. (a) Ön-arka planda, (b) sagittal planda

İstatistiksel Analiz: Araştırmadan elde edilen veriler, IBM SPSS Statistics 22.0 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Analizler öncesinde, sürekli değişkenlerin normal dağılım varsayımını sağlayıp sağlamadığı Kolmogorov-Smirnov Testi ile belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, Normal Dağılım Gösteren Veriler: İki bağımsız grup arasındaki farklılıkların analizinde parametrik testlerden Bağımsız Örneklem t-testi (Paired Samples t-test) kullanılmıştır. Normal Dağılım Göstermeyen Veriler: Gruplar arasındaki karşılaştırmalarda ise parametrik olmayan testlerden Wilcoxon İşaretili Sıra testi uygulanmıştır. Tüm istatistiksel analizlerde $p < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlılık düzeyi olarak kabul edilmiştir.

Çalışmamızın örneklem büyüklüğünün hesaplanması amacıyla a priori güç analizi yapılmıştır. Schroth egzersizlerinin Cobb açısında orta düzeyde bir etki yaratacağı ($d_z = 0.5$) varsayılmıştır. %80 güç ($1 - \beta = 0.80$) ve $p < 0.05$ anlamlılık düzeyi (Two-tailed test) ile iki değerlendirme aşamasına dahil edilmesi gereken minimum örneklem büyüklüğü G*Power 3.1.9.7 programı kullanılarak $n = 34$ olarak hesaplanmıştır.

Bulgular

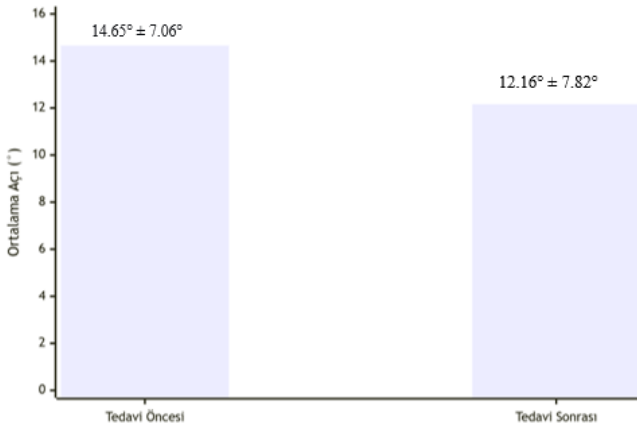
Çalışmaya 23 kadın, 12 erkek hasta alınmıştır. Kadın hastaların yaş ortalaması 14.17 ± 5.58 (4-25) yıl olurken erkek hastaların yaş ortalaması 16.17 ± 4.26 (7-25) yıl olarak tespit edildi. Çalışmaya alınan hastalarda kadın ve erkek grupları arasında yaş ortalaması açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0.163$).

Hastalara uygulanan Schroth tedavisinin etkinliğini değerlendirmek amacıyla, tedavi öncesi ve sonrası Cobb açısı ölçümleri karşılaştırılmıştır. Ölçümlere ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tedavi öncesi ortalama Cobb açısı $14.649 \pm 7.064^\circ$ iken, tedavi sonrasında bu değerde düşüş gözlenmiş ve ortalama $12.157 \pm 7.815^\circ$ olarak hesaplanmıştır. Veriler normal dağılım varsayımını karşılamadığı için, tedavi öncesi ve sonrası ölçümler arasındaki farkın istatistiksel anlamlılığı Wilcoxon İşaretili Sıra Testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda, Schroth tedavisine uygulanan hastaların Cobb açısı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olduğu saptanmıştır ($Z=-2.924$; $p=0.003$). Cinsiyetler arasında tedavi etkinliği açısından ise anlamlı bir fark bulunamadı ($p=0.064$). Bu sonuç, uygulanan tedavi protokolünün skolyoz açısını düşürmede etkili olduğunu göstermektedir.

Tablo 1. Çalışma popülasyonunun tanımlayıcı istatistikleri ve Cobb açısı ölçümleri

Variables	mean±Std. Deviation (min-max)
Age (Year)	14.86±5.197 (4-25)
Angle before treatment(°)	14.649±7.064 (8.4-21.9)
Angle after treatment (°)	12.157±7.815 (3.2-20.3)



Şekil 2. Hastaların tedavi öncesi ve sonrası ortalama Cobb açısı değerleri

Tartışma

İdiyopatik skolyoz, optimal terapötik sonuçlara ulaşmak amacıyla hedefe yönelik ve multidisipliner bir yaklaşım gerektiren kompleks bir ortopedik patolojidir.

Son yıllarda yapılan çalışmalar; İS'in, obezite ve miyopiden sonra adolesanlar arasında en yaygın görülen üçüncü sağlık sorunu olduğunu ortaya koymuştur (10). Bu tablo, özellikle İS'te erken teşhis, önleyici yaklaşımlar ve düzeltici müdahalelerin kritik önemini vurgulamaktadır. Skolyoz Araştırma Derneği; hafif ve orta dereceli eğriliklerin yönetiminde, gözlem ve korseleme gibi konservatif yöntemlerin öncelikli olarak tercih edilmesi gerektiğini bildirmektedir (11). Bu yaklaşımların temel amacı, eğriliğin progresyonunu (ilerlemesini) durdurarak cerrahi müdahale ihtiyacını mümkün olduğunca ortadan kaldırmak veya geciktirmektir (12).

Konservatif skolyoz tedavisi; deformiteyi stabilize etmeyi, eğriliği azaltmayı ve postürel estetiği iyileştirmeyi hedefler. Geleneksel korseleme yöntemleri İS yönetiminde etkili olsa da korse kullanımı; fiziksel rahatsızlık, stresli deneyimler ve olumsuz öz saygı ile ilişkilendirilmiş, bu durum hastaların yaşam kalitesinde düşüşe neden olmuştur (13). Öte yandan güncel literatürde; oto-düzeltilme, düzeltilmiş postürün stabilizasyonu ve günlük yaşam aktivitelerinin entegrasyonuna dayanan FSSE yaklaşımlarının, hasta uyumu ve etkinlik açısından daha avantajlı bir müdahale olduğunu gösteren kanıtlar artmaktadır.

FSSE yöntemlerinin bilimsel geçerliliği, uygulanan metodolojinin standartlarına doğrudan bağlıdır. Son on yılda yapılan bilimsel yayınlar, temel olarak Schroth Metodu ve skolyozda bilimsel egzersiz yaklaşımı üzerine yoğunlaşmıştır. Geleneksel Schroth Metodu, sunduğu kişiselleştirilmiş yaklaşım ve klinik etkinliği nedeniyle hem hastalar hem de terapistler tarafından yoğun ilgi görmektedir. Park ve ark. (7), Schroth metodolojisinin altı aydan kısa süren uygulamalarında orta, altı aydan uzun süren tedavilerinde ise yüksek etki büyüklüğü bildirmiştir. Benzer şekilde Burger ve ark. (8), bu tekniğin kısa süreli uygulamalarda dahi yüksek etkinlik gösterdiğini saptamıştır.

Uzun süreli takipler, Schroth metodolojisinin skolyoz tedavisinde istatistiksel olarak anlamlı bir terapötik etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Hastaların değerlendirilmesinde; radyolojik bir parametre olan Cobb açısı ile klinik muayenede skolyometre kullanılarak ölçülen gövde rotasyon açısı (Angle of Trunk Rotation - ATR), skolyozun şiddetini belirlemede en sık kullanılan temel göstergelerdir (14). Literatürde; Schroth tedavi sonuçlarının başlangıç Cobb açısına, Risser işaretine ve uygulanan tedavinin yoğunluğuna bağlı olarak değişkenlik gösterdiği, bu parametrelerin tedavi planlamasında kritik rol oynadığı vurgulanmıştır. Negrini ve ark. (12) tarafından yürütülen bir çalışmada; 25 aylık tedavi süreci sonunda çalışma grubundaki Cobb açısında ($1.70 \pm 7.24^\circ$)'lik istatistiksel olarak anlamlı bir düzelmeye kaydedilmiştir. Schroth yönteminin etkinliği üzerine yapılan diğer araştırmalar, yöntemin sadece eğriliğin stabilizasyonunu sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda radyolojik gerilemeye de (regresyon) olanak tanıdığını göstermiştir. Örneğin, 18 aylık bir izlem çalışmasında, Schroth grubundaki katılımcıların %17'sinde Cobb açısında azalma, %62'sinde

stabilizasyon sağlanırken; hastaların yalnızca %21'inde eğrilik artışı gözlenmiştir (15).

Güncel klinik çalışmalar incelendiğinde; izole Schroth metodolojisi ATR'de anlamlı bir azalmaya yol açtığı bildirilmiştir (16). Ancak bu verilerin büyük bir kısmı, nispeten küçük örneklem gruplarından ve kısa süreli takip çalışmalarından elde edilmiştir. Bazı çalışmalarda ise gruplar arasında ATR açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Retrospektif nitelikteki çalışmamızda, tedavi etkinliğinin temel göstergesi olan Cobb açısında 12. ayın sonunda anlamlı bir azalma gözlenmiştir. Literatürdeki birçok kısa süreli çalışmayla kıyaslandığında, çalışmamızın bir yıllık takip sürecini kapsaması önemli bir avantaj olarak kabul edilebilir. Bununla birlikte; elde edilen klinik kazanımların uzun dönemdeki kalıcılığını ve olası nöks (tekrar artış) risklerini değerlendirebilmek için daha geniş örneklemli ve daha uzun süreli izlem çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Güncel çalışmalar, Schroth egzersizlerinin özellikle 25 dereceye kadar olan hafif ve orta dereceli skolyoz olgularında yüksek etkinlik gösterdiğini desteklemektedir; ancak bu metodun şiddetli skolyozdaki etkinliği halen tartışma konusudur (17). Çalışmaya dahil edilen hastaların tedavi öncesi ortalama Cobb açısının 25 dereceden küçük olması, elde ettiğimiz başarılı sonuçların literatürdeki bu verilerle uyumlu olduğunu göstermektedir.

Literatürde Schroth metodunun korse tedavisiyle kombinasyonu üzerine de farklı görüşler mevcuttur.

Kaynaklar

- Choudhry MN, Ahmad Z, Verma R. Adolescent Idiopathic Scoliosis. *Open Orthop J* 2016; 10: 143-54.
- Illés TS, Lavaste F, Dubousset JF. The third dimension of scoliosis: The forgotten axial plane. *Orthop Traumatol Surg Res* 2019; 105: 351-359.
- Peng Y, Wang SR, Qiu GX, Zhang JG, Zhuang QY. Research progress on the etiology and pathogenesis of adolescent idiopathic scoliosis. *Chin Med J (Engl)* 2020; 133(4): 483-493.
- Anwer S, Alghadir A, Abu Shaphe M, Anwar D. Effects of exercise on spinal deformities and quality of life in patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Biomed Res Int* 2015; 2015: 123848.
- Essex R, Bruce G, Dibley M, Newton P, Dibley L. A systematic scoping review and textual narrative synthesis of long-term health-related quality of life outcomes for adolescent idiopathic scoliosis. *Int J Orthop Trauma Nurs* 2021; 40: 100844.
- Vialle R, Thévenin-Lemoine C, Mary P. Neuromuscular scoliosis. *Orthop Traumatol Surg Res* 2013; 99(1 Suppl): S124-39.
- Burger M, Coetzee W, du Plessis LZ, 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.
- Park JH, Jeon HS, Park HW. Effects of the Schroth exercise on idiopathic scoliosis: A meta-analysis. *Eur J Phys Rehabil Med* 2018; 54(3): 440-449.
- Oğuz E, Ekinci Ş, Erşen Ö. Ergen İdiyopatik Skolyozda Radyolojik Değerlendirme ve Sınıflama Sistemlerinin İncelenmesi. *TOTBİD dergisi* 2013;12(1):73-82.
- The concept and implementation of the integration of sports and medicine from the perspective of healthy China—A review of the first China Conference on Physical Education and Health. *J Capital Univ Phys Educ* 2023; 35: 349-358.
- Parent EC, Wong D, Hill D, et al. The association between Scoliosis Research Society-22 scores and scoliosis severity changes at a clinically relevant threshold. *Spine (Phila Pa 1976)* 2010; 35(3): 315-322.
- Negrini S, Donzelli S, Aulisa AG, et al. 2016 SOSORT guidelines: Orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis Spinal Disord* 2018; 13: 3.
- Reichel D, Schanz J. Developmental psychological aspects of scoliosis treatment. *Pediatr Rehabil* 2003; 6(3-4): 221-225.
- Ying XM, Lv LJ, Zhang HY, et al. Correlation between Cobb Angle and straight spinous process Angle in adolescent idiopathic scoliosis. *China Orthop Inj* 2023; 36: 949-953.

15. Kwan KYH, Cheng ACS, Koh HY, Chiu AYY, Cheung KMC. Effectiveness of Schroth exercises during bracing in adolescent idiopathic scoliosis: Results from a preliminary study-SOSORT Award 2017 Winner. *Scoliosis Spinal Disord* 2017; 12: 32.
16. Kocaman H, Bek N, Kaya MH, et al. The effectiveness of two different exercise approaches in adolescent idiopathic scoliosis: A single-blind, randomized-controlled trial. *PLoS One* 2021; 16(4): e0249492.
17. Karavidas N, Iakovidis P, Chatziprodromidou I, et al. Physiotherapeutic Scoliosis-Specific Exercises (PSSE-Schroth) can reduce the risk for progression during early growth in curves below 25°: prospective control study. *Eur J Phys Rehabil Med* 2024; 60(2): 331-339.
18. Kyrkousis A, Iakovidis P, Chatziprodromidou IP, et al. Effects of a long-term supervised schroth exercise program on the severity of scoliosis and quality of life in individuals with adolescent idiopathic scoliosis: A Randomized Clinical Trial Study. *Medicina (Kaunas)* 2024; 60(10): 1637.
19. Schreiber S, Parent EC, Khodayari Moez E, et al. Schroth physiotherapeutic scoliosis-specific exercises added to the standard of care lead to better cobb angle outcomes in adolescents with idiopathic scoliosis - an Assessor and statistician blinded randomized controlled trial. *PLoS One* 2016; 11(12): e0168746.