

Ehlers-Danlos Sendromunda Terapötik Egzersiz Yaklaşımlarının İncelenmesi: Bir Derleme

An Examination of Therapeutic Exercise Approaches in Ehlers-Danlos Syndrome: A Review

Ela Alkaya¹, Ece Uysal Altunbilek²

¹Yüksek İhtisas Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Ankara, Türkiye

¹Yüksek İhtisas University Graduate School of Education, Ankara, Türkiye

²Yüksek İhtisas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ankara, Türkiye

²Yüksek İhtisas University Faculty of Health Sciences, Ankara, Türkiye

ÖZ

Giriş: Ehlers-Danlos Sendromu (EDS), bağ dokusunun yapısal bileşenlerindeki bozukluklara bağlı olarak gelişen ve çoklu sistemleri etkileyebilen kalıtsal bir hastalık grubudur. Eklem hipermobilitesi, instabilite, kronik ağrı, kas kuvvetsizliği ve propriyoseptif yetersizlik gibi klinik özellikler, bireylerin fiziksel aktivite düzeyini azaltarak fonksiyonel kapasitenin düşmesine neden olmaktadır.

Bu derlemede, EDS tanılı bireylerde terapötik egzersiz yaklaşımlarını incelemek amacıyla PubMed, Scopus, Google Akademik ve Web of Science veri tabanları taranmış; 2006–2025 yılları arasında yayımlanan İngilizce ve Türkçe çalışmalar değerlendirilmiştir. Literatür taraması sonucunda randomize kontrollü çalışmalar, klinik araştırmalar, sistematik derlemeler ve ilgili gözlemsel çalışmalar dahil edilerek anlatı anlatısal (narrative) derleme yöntemiyle sentezlenmiştir.

Literatür bulguları, progresif direnç egzersizlerinin kas kuvveti ve eklem stabilitesi üzerinde olumlu etkiler sağlayabileceğini; düşük etkili aerobik egzersizlerin kardiyorespiratuar uygunluk ve günlük yaşam performansını destekleyebileceğini göstermektedir. Propriyosepsiyon ve denge odaklı egzersizlerin postüral kontrolü iyileştirebileceği ve düşme riskini azaltabileceği, solunum egzersizlerinin ise inspiratuar kas gücü ve akciğer fonksiyonları üzerinde olumlu etkiler sağlayabileceği bildirilmektedir. Ayrıca yoga, esneme ve gevşeme temelli uygulamaların uygun şekilde modifiye edilerek uygulandığında semptom yönetimine katkı sağlayabileceği belirtilmektedir.

Sonuç: Bireysel semptomlara ve fonksiyonel düzeye göre planlanan egzersiz programlarının ağrı kontrolü, fonksiyonel bağımsızlık ve yaşam kalitesinin artırılmasında önemli rol oynayabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte, mevcut kanıtların sınırlı olması nedeniyle daha yüksek kaliteli çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Bu derlemenin amacı, EDS tanılı bireylerde uygulanan terapötik egzersiz yaklaşımlarını incelemek ve bu müdahalelerin klinik etkilerini ortaya koymaktır.

Anahtar Sözcükler: Ehlers-Danlos Sendromu, egzersiz, eklem instabilitesi, rehabilitasyon, fonksiyonel durum

ABSTRACT

Introduction: Ehlers-Danlos Syndrome (EDS) is a heterogeneous group of inherited connective tissue disorders characterized by defects in the structural components of connective tissue and involvement of multiple organ systems. Clinical features such as joint hypermobility, instability, chronic pain, muscle weakness, and proprioceptive impairment may reduce physical activity levels and lead to decreased functional capacity.

In this review, PubMed, Scopus, and Web of Science databases were searched to examine therapeutic exercise approaches in individuals with EDS. Studies published between 2006 and 2025 in English and Turkish were included. As a result of the literature review, randomized controlled trials, clinical studies, systematic reviews, and relevant observational studies were included and synthesized using a narrative review approach.

The findings suggest that progressive resistance exercises may improve muscle strength and joint stability, while low-impact aerobic exercises may support cardiorespiratory fitness and daily functional performance. Proprioception and balance-focused exercises may enhance postural control and reduce fall risk, whereas respiratory exercises may improve inspiratory muscle strength and pulmonary function. Additionally, yoga, stretching, and relaxation-based interventions, when appropriately modified, may contribute to symptom management.

Conclusion: Exercise programs tailored to individual symptoms and functional levels may play an important role in improving pain control, functional independence, and quality of life in individuals with EDS. However, further high-quality studies are needed due to the limited evidence available.

The aim of this review is to examine therapeutic exercise approaches in individuals with EDS and to present the clinical effects of these interventions.

Keywords: Ehlers-Danlos Syndrome, exercise, joint instability, rehabilitation, functional status

Cite this article as: Alkaya E, Uysal Altunbilek E. Ehlers-Danlos Sendromunda Terapötik Egzersiz Yaklaşımlarının İncelenmesi: Bir Derleme. YIU Sağlık Bil Derg 2026. <https://doi.org/10.51261/yiu.2026.1902821>

GİRİŞ

Ehlers-Danlos Sendromu (EDS), başta kolajen olmak üzere bağ dokusunun yapısal ve fonksiyonel bozuklukları ile karakterize edilen ve gastrointestinal, kardiyovasküler ve kas-iskelet sistemlerini etkileyebilen kalıtsal heterojen bir bağ dokusu hastalıkları grubudur (1). Güncel sınıflamaya göre EDS 13 farklı alt tipten oluşmakta olup, bu alt tiplerin büyük çoğunluğu tek gen mutasyonlarına bağlı monogenik geçiş göstermektedir (1). EDS'nin etiyolojisi temel olarak kolajen sentezi, yapısı veya bağ dokusu bütünlüğünden sorumlu genlerdeki mutasyonlarla ilişkili olduğu literatürde belirtilmektedir (1). Klinik olarak en sık karşılaşılan formun hiper mobil EDS (hEDS) olduğu bildirilmektedir (1). EDS prevalansının alt tipe göre değişmekle birlikte genel popülasyonda nadir görüldüğü, hiper mobil tipin ise diğer alt tiplere kıyasla daha yaygın olduğu bildirilmektedir (1,2). EDS'de eklem hiper mobilitesi ve bağ dokusu zayıflığına bağlı olarak gelişen instabilite, tekrarlayan subluksasyonlar ve kronik ağrı, bireylerin fiziksel aktivite düzeyini azaltabilmektedir (2,3). Fiziksel aktivite düzeyindeki azalma ile birlikte kas kuvvetinde azalma, postüral kontrol bozukluğu ve fonksiyonel kapasitede düşüş görülebilmektedir (4). Ayrıca propriyoseptif duyuda bozulma ve motor kontrol yetersizliklerinin EDS tanılı bireylerde yaygın olduğu ve bu durumun yaralanma riskini artırabilecek faktörler arasında yer alabileceği bildirilmektedir (2). Özellikle hEDS tipinin multisistemik tutulum gösterebilen kalıtsal bir bağ dokusu hastalığı olduğu ve kas-iskelet sistemi bulgularının yanı sıra çeşitli sistemik semptomlarla da seyredebileceği bildirilmektedir (3). EDS tanılı bireylerde sık görülen otonom sinir sistemi disfonksiyonu, ortostatik intolerans ve egzersiz intoleransı gibi durumlar da fiziksel performansı olumsuz etkileyebileceği bildirilmektedir (5). Bununla birlikte uygun şekilde planlanan ve bireyselleştirilen egzersiz programlarının ağrı kontrolü ve fonksiyonel stabilite üzerinde olumlu etkiler sağlayabileceği bildirilmektedir (6). Ancak mevcut literatürde EDS'de terapötik egzersiz yaklaşımlarının etkinliğini, farklı egzersiz türlerinin klinik sonuçlar üzerindeki etkilerini ve bu yaklaşımların hangi klinik durumlarda nasıl uygulanması gerektiğini bütüncül olarak ele alan çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Ayrıca egzersiz programlarının içerik, yoğunluk ve uygulama parametrelerine ilişkin standart bir yaklaşımın bulunmaması, klinik uygulamada fizyoterapistlerin karar verme süreçlerini zorlaştırmaktadır. Bu nedenle bu derlemenin amacı, EDS tanılı bireylerde uygulanan direnç, aerobik, denge ve propriyosepsiyon, solunum, esneme ve gevşeme egzersizleri ile yoga temelli terapötik egzersiz yaklaşımlarını incelemek ve bu müdahalelere ilişkin mevcut literatürde bildirilen bulgular doğrultusunda değerlendirmektir.

Ehlers-Danlos Sendromunda Direnç Egzersizi

EDS tanılı bireylerde hiper mobilite, kas kuvvetsizliği ve tekrarlayan mikrotravmaların yol açtığı fonksiyonel kısıtlılıkları azaltmak ve kas-iskelet sistemini desteklemek amacıyla, direnç egzersizleri rehabilitasyon programlarının temel bileşenlerinden

biri olarak önerilmektedir (7-11). Direnç egzersizlerinin uygulanma amacı, periartiküler kas kuvvetini artırarak eklem stabilitesini desteklemek, nöromusküler kontrolü geliştirmek, kas dayanıklılığını arttırmak ve ağrıya bağlı fonksiyonel kısıtlılıkları azaltılmasına katkı sağlayabileceği bildirilmektedir (11,12). Literatürde, direnç egzersizlerinin EDS tanılı bireylerde uygun progresyon prensipleri doğrultusunda uygulandığında genel olarak güvenli olduğu ve ciddi komplikasyonların nadiren bildirildiği belirtilmektedir (9,12). Direnç egzersizlerinin bireysel toleransa göre progresif olarak uygulanmasının kas kuvveti ve fonksiyonel kapasite üzerinde olumlu etkiler sağlayabileceği bildirilmektedir (9). Literatürde EDS tanılı bireylerde uygulanan direnç egzersizi protokollerinin çoğunlukla düşükten orta şiddete doğru progresif yüklenme prensibine dayanarak, izometrik ve düşük hızlı konsantrik egzersizlerle başlandığı ve semptom toleransına göre ilerletildiği bildirilmiştir (9,10,13). Yapılan çalışmalarda, egzersiz temelli rehabilitasyon programlarının EDS ve hiper mobilite spektrum bozukluğu (HSD) olan bireylerde kas kuvveti, fonksiyonel kapasite ve stabilite üzerinde olumlu etkiler sağlayabileceği bildirilmiştir (10,7). Bathen ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada, kas kuvvetini artırmaya yönelik egzersiz bileşenlerini de içeren multidisipliner rehabilitasyon programının ağrı şiddetini azalttığı ve günlük yaşam aktivitelerine katılımı artırdığı gösterilmiştir (10). Direnç egzersizlerine ek olarak uygulanan stabilizasyon egzersizlerinin eklem kontrolünü geliştirdiği ve fonksiyonel kapasiteyi artırabileceği literatürde bildirilmektedir (9,14). Schepers ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada, hiper mobil bireylerde kas kuvveti yetersizliği ve eklem instabilitesinin muskuloskeletal ağrı ile ilişkili olabileceğini belirtmiştir (8). Direnç egzersizlerine ek olarak uygulanan stabilizasyon egzersizlerinin de kas dayanıklılığı ve fonksiyonel kapasite üzerinde olumlu etkiler sağladığı gösterilmiştir. Bu kapsamda, Toprak Celenay ve arkadaşları tarafından yapılan randomize kontrollü bir çalışmada, 8 haftalık spinal stabilizasyon egzersiz programının gövde kas dayanıklılığını artırdığı bildirilmiştir (7). Bu bulgular doğrultusunda, direnç egzersizlerinin EDS tanılı bireylerde kas kuvveti, eklem stabilitesi ve fonksiyonel kapasite üzerinde potansiyel faydalar sağlayabileceği, ancak bu etkilerin bireysel tolerans, semptom düzeyi ve uygun progresyon prensipleri dikkate alınarak planlanan programlar çerçevesinde değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir (7-13).

Ehlers-Danlos Sendromunda Aerobik Egzersiz

HSD ve hEDS tanılı bireylerde fiziksel aktivite düzeylerinin düşük olduğu, sedanter sürenin arttığı ve orta-şiddetli fiziksel aktiviteye katılımın azaldığı gösterilmiştir. (15). Bu bireylerde fiziksel aktiviteye katılımın sınırlı olduğu bildirilmektedir (16). Sistemik derlemeler, aerobik egzersizlerin EDS tanılı bireylerde kardiyorespiratuar uygunluğu artırarak fonksiyonel kapasite ve yaşam kalitesinde iyileşme sağlayabileceğini göstermektedir (14). Rehabilitasyon programlarında önerilen aerobik egzersizler genellikle yürüyüş, sabit bisiklet ve

yüzme gibi düşük etkili aktivitelerden oluşmakta olup, bu egzersizlerin bireysel toleransa ve semptomlara göre kademeli olarak planlanması önerilmektedir (17). Genel aerobik egzersiz rehberlerinde, aerobik egzersiz süresinin genellikle orta yoğunlukta 20–60 dakika arasında planlandığı ve başlangıç düzeyinde daha kısa süreli seanslarla başlanarak progresif olarak artırılmasının önerildiği bildirilmektedir (18). Aerobik egzersiz programlarının düşük şiddette ve kısa süreli seanslarla başlatılması ve bireysel toleransa göre egzersiz süresi ile yoğunluğunun kademeli olarak artırılması önerilmektedir (18,17). Egzersiz şiddetinin maksimum kalp hızının %50–70'i arasında tutulması, başlangıç döneminde ise %40–50 maksimum kalp atım hızı ile başlanması güvenli bir yaklaşım olarak önerilmektedir. Ayrıca egzersiz sırasında algılanan zorluk düzeyinin Borg Skalasında 9–13 (çok hafif–orta) aralığında tutulmasının aşırı yorgunluk ve semptom alevlenmesini önlemede etkili olduğu belirtilmektedir (18). Postüral ortostatik taşikardi sendromu gibi otonom disfonksiyonun eşlik ettiği bireylerde ise kalp hızı ve semptom takibinin yakından yapılması ve egzersiz programlarının bireysel semptomlara ve fonksiyonel kapasiteye göre düzenlenmesinin önerildiği bildirilmektedir (19). Literatürde yer alan çalışmalar dikkate alındığında, aerobik egzersizlerin kardiyorespiratuar uygunluk, fonksiyonel kapasite ve fiziksel aktivite düzeyi üzerinde potansiyel katkılar sağlayabileceği; ancak bu egzersizlerin bireysel tolerans, semptom profili ve eşlik eden otonom disfonksiyonlar dikkate alınarak kademeli ve kontrollü şekilde planlanmasının önemli olduğu düşünülmektedir (15-19).

Ehlers-Danlos Sendromunda Denge ve Propriyosepsiyon Egzersizleri

EDS tanıılı bireylerde propriyosepsiyon ve denge bozukluklarının sık görüldüğü ve bunun günlük fonksiyonel performans üzerinde olumsuz etkileri olduğu bildirilmiştir (20). Klinik çalışmalarda, genel eklem hipermobilitasının propriyoseptif duyarlılığı azalttığı ve bu durumun fonksiyonel performans üzerinde olumsuz etkiler oluşturabileceği gösterilmiştir (21). Literatürde, propriyosepsiyon ve denge eğitimi içeren rehabilitasyon programlarının, somatosensöriyel girdiyi artırarak eklem pozisyon algısını ve motor kontrolü geliştirmeye yardımcı olabileceği belirtilmektedir (14). Bununla birlikte Randomize kontrollü çalışmalarda, kompresyon giysilerinin hiper mobil EDS tanıılı bireylerde dinamik denge parametreleri üzerinde olumlu etkiler sağlayabileceği gösterilmiştir (22). Klinik uygulamalarda, stabilizasyon egzersizleri, ağırlık taşıma egzersizleri ve progresif denge eğitiminin hiper mobil bireylerde postüral kontrol ve propriyoseptif fonksiyonları desteklemek amacıyla önerildiği bildirilmektedir (9). Bu egzersizler eklem çevresi kasların kontraksiyonunu artırarak eklem stabilitesine katkı sağlayabileceği ve fonksiyonel hareket sırasında yaralanma riskinin azaltılmasına yardımcı olabileceği düşünülmektedir (9). Ayrıca sistematik bir derlemede, propriyosepsiyon ve denge odaklı egzersizlerin EDS tanıılı bireylerde fonksiyonel kapasite, düşme riskinin azaltılması

ve günlük aktivite performansının iyileştirilmesinde potansiyel fayda sağladığı vurgulanmaktadır, ancak bu alandaki kanıtların daha fazla çalışmayla güçlendirilmesi gerektiği belirtilmektedir (23). Literatür bulguları değerlendirildiğinde, propriyosepsiyon ve denge odaklı egzersizlerin EDS ve HSD tanıılı bireylerde postüral kontrol, eklem pozisyon algısı ve fonksiyonel performans üzerinde potansiyel faydalar sağlayabileceği; ancak bu alandaki kanıtların sınırlı olması nedeniyle daha yüksek kaliteli çalışmalarla desteklenmesi gerektiği düşünülmektedir (20-23).

Ehlers-Danlos Sendromunda Solunum Egzersizi

EDS ve özellikle hEDS tanıılı bireylerde solunumla ilgili semptomlar, dispne, derin solunum güçlüğü ve egzersiz sırasında ventilatuar kısıtlılık gibi solunumla ilişkili semptomların görülebildiği bildirilmektedir (24). Bununla ilişkili olarak hEDS tanıılı bireylerde akciğer hacmi algısı ve solunum kontrolünün bozulabileceğini ve bu durumun solunum paterni üzerinde etkileri olabileceği gösterilmiştir (25). Randomize kontrollü bir çalışmada, inspiratuar kas gücünü artırmaya yönelik solunum egzersizlerinin hEDS tanıılı bireylerde inspiratuar kas gücünü, akciğer fonksiyonunu ve fonksiyonel performans üzerinde olumlu etkiler sayılabileceği gösterilmiştir (26). Klinik protokol taslaklarında, inspiratuar kas eğitiminin nefes darlığı yönetimi ve solunum kası dayanıklılığının artırılmasına yönelik potansiyel bir müdahale olarak değerlendirildiği ve rehabilitasyon programlarına entegre edilebileceği belirtilmektedir (27). Respiratuar rehabilitasyon uygulamalarında, diyafragmatik solunum teknikleri, göğüs duvarı mobilizasyonu ve solunum paternini düzenlemeye yönelik yöntemlerin dispne yönetimine yönelik müdahaleler arasında yer aldığı belirtilmektedir (27). Buna ek olarak, sistematik egzersiz ve rehabilitasyon literatürü solunum kası eğitiminin diğer kronik solunum hastalıklarında dispne ve fonksiyonel kapasiteyi iyileştirdiğini göstermekte ve bu mekanizmaların EDS'de de benzer şekilde değerlendirilebileceğini desteklemektedir (28). Mevcut literatür incelendiğinde, solunum egzersizleri ve inspiratuar kas eğitiminin EDS ve özellikle hEDS tanıılı bireylerde solunum fonksiyonları, inspiratuar kas gücü ve dispne yönetimi üzerinde potansiyel katkılar sağlayabileceği, ancak mevcut kanıtların sınırlı olması nedeniyle bu müdahalelerin bireyselleştirilmiş ve semptom odaklı yaklaşımlar doğrultusunda uygulanması gerektiği düşünülmektedir (24-28).

Ehlers-Danlos Sendromunda Yoga

Yoga, bazı kronik kas-iskelet sistemi hastalıklarında ağrı ve fonksiyon üzerindeki etkileri açısından incelenmiş olmakla birlikte bu çalışmalar EDS tanıılı bireylerde kısıtlıdır (29).

EDS tanıılı bireylerde tamamlayıcı ve alternatif tedavi yöntemlerinin yaygın olarak kullanıldığı, yoga uygulamalarının da bu yöntemler arasında yer aldığı bildirilmektedir (30). Hakimi

ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada, EDS tanıli bireylerde, yoga egzersizlerini de içeren multidisipliner bir rehabilitasyon programının, fonksiyonel kapasite, kinezyofobi ve yaşam kalitesi üzerinde olumlu etkiler sağladığı gösterilmiştir (31).

Ayrıca, yoga ve benzeri düşük etkili egzersiz yaklaşımlarının bu bireylerde psikososyal iyi oluş üzerinde olumlu etkiler sağlayabileceği belirtilmektedir (32). Yapılan çalışmalarda egzersiz ve rehabilitasyon müdahalelerinin hastaların EDS alt tipine, komorbite koşullarına veya fonksiyonel sağlığa bağlı olarak şekillendirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (14). Bu nedenle, herhangi bir egzersiz müdahalesine başlamadan önce semptom ve duruma özgü değerlendirme yapılması gerektiği bildirilmektedir (14).

Ehlers-Danlos Sendromunda Esneme ve Gevşeme Egzersizleri

EDS ve HSD tanıli bireylerde bağ dokusu gevşekliğine bağlı olarak eklem hipermobilitesi sık görülmekte olup (33), buna rağmen kas kısalığı ve kompensatuar kas gerginliği de sık rapor edilen klinik bulgular arasında yer almaktadır (33). Bu nedenle eklem hipermobilitesi olan bireylerde kas-iskelet sistemi ağrısı ve günlük aktivitelerde zorlanma sıklığının artabileceği gösterilmektedir (34). Klinik gözlemler ve rehabilitasyon literatürü, hipermobil bireylerde ağrı ve yaralanma riskini artıracak aşırı agresif germe uygulamalarında kaçınılması gerektiğini (35), bunun yerine aktif kas kontrolünü, nazik, kontrollü ve stabilizeyi destekleyen esneklik çalışmalarının tercih edilmesinin daha uygun olabileceğini bildirmektedir (6). Gevşeme teknikleri kapsamında diyafragmatik solunum ve farkındalık temelli uygulamaların kronik ağrı ve otonom sinir sistemi üzerinde olumlu etkiler sağlayabileceği bildirilmektedir. Bu etkinin, yavaş ve kontrollü solunumun otonom sinir sistemi üzerindeki düzenleyici etkileri ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir (36). EDS tanıli bireylerde esneme ve gevşeme egzersizlerine yönelik çalışmalar sınırlı olmakla birlikte, mevcut sistematik bir derlemede bireyselleştirilmiş ve semptom takibi ile yürütülen programların ağrı kontrolü ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesine katkı sağlayabileceğini göstermektedir (14). Literatürde yer alan çalışmalar dikkate alındığında, esneme ve gevşeme egzersizlerinin EDS ve HSD tanıli bireylerde semptom yönetimi ve ağrı kontrolüne katkı sağlayabileceği, ancak kanıt düzeyinin sınırlı olması nedeniyle bu müdahalelerin dikkatli, bireyselleştirilmiş ve stabilize odaklı yaklaşımlar doğrultusunda uygulanması gerektiği düşünülmektedir (6, 14, 33-36).

Sonuç

EDS tanıli olan bireylerde terapötik egzersiz yaklaşımlarına yönelik mevcut literatür, uygun şekilde planlanan ve bireyselleştirilen egzersiz programlarının ağrı kontrolü, fonksiyonel kapasite ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesine katkı sağlayabileceğini göstermektedir.

EDS tanıli bireylerde sık olarak görülen eklem hipermobilitesi, kas kuvvetsizliği, propriyoseptif yetersizlik ve tekrarlayan mikrotravmalar, bireylerin fiziksel fonksiyonlarını olumsuz etkileyerek günlük yaşam aktivitelerinde kısıtlılıklara yol açmaktadır. Bu bağlamda direnç egzersizlerinin periartiküler kas kuvvetini artırarak eklem stabilitesini desteklediği, nöromüsküler kontrolü geliştirdiği ve fonksiyonel kapasite üzerinde olumlu etkiler sağlayabileceği bildirilmektedir.

Aerobik egzersizlerin ise kardiorespiratuar uygunluğu artırarak yorgunluk düzeyini azaltabileceği, günlük yaşam aktivitelerine katılımı destekleyebileceği ve genel fiziksel performansı iyileştirebileceği belirtilmektedir. Özellikle düşük etkili ve kademeli olarak ilerletilen egzersiz programlarının semptom yönetimi açısından daha güvenli bir yaklaşım sunduğu vurgulanmaktadır.

Propriyosepsiyon ve denge odaklı egzersizlerin, postüral kontrolü geliştirmeye yardımcı olduğu, eklem pozisyon algısını artırdığı ve düşme riskini azaltabileceği ifade edilmektedir. Bu egzersizlerin, eklem stabilitesini destekleyen kasların ko-kontraksiyonunu artırarak fonksiyonel hareket sırasında yaralanma riskinin azaltılmasına katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Solunum egzersizleri ve inspiratuar kas eğitiminin, özellikle hEDS tanıli bireylerde inspiratuar kas gücü, akciğer fonksiyonları ve egzersiz kapasitesi üzerinde olumlu etkiler sağlayabileceği; diyafragmatik solunum ve solunum paterni düzenlemeye yönelik yaklaşımların dispne yönetiminde destekleyici bir rol oynayabileceği bildirilmektedir.

EDS tanıli bireylerde yoga ve benzeri düşük etkili egzersiz yaklaşımlarının fonksiyonel kapasite, yaşam kalitesi ve psikososyal iyi oluş üzerinde olumlu etkiler sağlayabileceği düşünülmekle birlikte, mevcut kanıtların sınırlı olması nedeniyle bu müdahalelerin bireyselleştirilmiş, semptom temelli ve dikkatli bir değerlendirme sonrasında uygulanması gerektiği sonucuna varılmaktadır.

Bununla birlikte, mevcut literatürde yer alan çalışmaların önemli bir kısmının küçük örneklem gruplarını içermesi, heterojen hasta popülasyonlarına sahip olması ve egzersiz protokollerinin standardize olmaması, elde edilen bulguların genellenebilirliğini sınırlamaktadır. Ayrıca farklı egzersiz türlerinin uzun dönem etkilerini karşılaştıran ve optimal egzersiz parametrelerini belirlemeye yönelik yüksek kaliteli randomize kontrollü çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak, EDS tanıli bireylerde kişiye özgü planlanan terapötik egzersiz programları, fonksiyonel kapasiteyi ve yaşam kalitesini artırmada etkili bir rehabilitasyon yaklaşımıdır. Bununla birlikte, mevcut literatürdeki çalışmaların büyük bir kısmının küçük örneklem gruplarından oluşması, heterojen hasta popülasyonlarını içermesi ve egzersiz protokollerinin

standardize olmaması, elde edilen sonuçların genellenebilirliğini sınırlamaktadır. Ayrıca farklı egzersiz türlerinin uzun dönem etkilerini karşılaştıran yüksek kaliteli randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Finansal Destek: Yoktur.

Yazar Katkıları: Fikir - EA, EUA; Tasarım - EA; Denetleme - EUA; Literatür Taraması - EA; Yazıyı Yazan - EA, EUA; Eleştirel İnceleme - EA, EUA

Kaynaklar

- Malfait F, Francomano C, Byers P, Belmont J, Berglund B, Black J, Bloom L, Bowen JM, Brady AF, Burrows NP, Castori M, Cohen H, Colombi M, Demirdas S, De Backer J, De Paepe A, Fournel-Gigleux S, Frank M, Ghali N, Giunta C, Grahame R, Hakim A, Jeunemaitre X, Johnson D, Juul-Kristensen B, Kapferer-Seebacher I, Kazkaz H, Kosho T, Lavallee ME, Levy H, Mendoza-Londono R, Pepin M, Pope FM, Reinstein E, Robert L, Rohrbach M, Sanders L, Sobey GJ, Van Damme T, Vandersteen A, van Mourik C, Voermans N, Wheeldon N, Zschocke J, Tinkle B. The 2017 international classification of the Ehlers-Danlos syndromes. *Am J Med Genet C Semin Med Genet.* 2017;175(1):8-26. doi:10.1002/ajmg.c.31552.
- Tinkle B, Castori M, Berglund B, Cohen H, Grahame R, Kazkaz H, Levy H. Hypermobile Ehlers-Danlos syndrome (a.k.a. Ehlers-Danlos syndrome type III and Ehlers-Danlos syndrome hypermobility type): clinical description and natural history. *Am J Med Genet C Semin Med Genet.* 2017;175(1):48-69. doi:10.1002/ajmg.c.31538.
- Castori M. Ehlers-Danlos syndrome, hypermobility type: an underdiagnosed hereditary connective tissue disorder with mucocutaneous, articular, and systemic manifestations. *ISRN Dermatol.* 2012;2012:751768. doi:10.5402/2012/751768.
- Rombaut L, Malfait F, De Wandele I, Taes Y, Thijs Y, De Paepe A, Calders P. Muscle mass, muscle strength, functional performance, and physical impairment in women with the hypermobility type of Ehlers-Danlos syndrome. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2012;64(10):1584-1592. doi:10.1002/acr.21726.
- Hakim A, O'Callaghan C, De Wandele I, Stiles L, Pocinki A, Rowe P. Cardiovascular autonomic dysfunction in Ehlers-Danlos syndrome-hypermobility type. *Am J Med Genet C Semin Med Genet.* 2017;175(1):168-174. doi:10.1002/ajmg.c.31543.
- Palmer S, Bailey S, Barker L, Barney L, Elliott A. The effectiveness of therapeutic exercise for joint hypermobility syndrome: a 1. systematic review. *Physiotherapy.* 2014;100(3):220-227. doi:10.1016/j.physio.2013.09.002.
- Toprak Celenay S, Ozer Kaya D. Effects of spinal stabilization exercises in women with benign joint hypermobility syndrome: a randomized controlled trial. *Rheumatol Int.* 2017 Sep;37(9):1461-1468. doi: 10.1007/s00296-017-3713-6. Epub 2017 Mar 30. PMID: 28361275.
- Scheper MC, Engelbert RHH, Rameekers EAA, Verbunt J, Remvig L, Juul-Kristensen B. Children with generalised joint hypermobility and musculoskeletal complaints: state of the art on diagnostics, clinical characteristics, and treatment. *Biomed Res Int.* 2013;2013:121054. doi:10.1155/2013/121054.
- Engelbert RHH, Juul-Kristensen B, Pacey V, de Wandele I, Smeenk S, Woinarosky N, et al. The evidence-based rationale for physical therapy treatment of children, adolescents, and adults diagnosed with joint hypermobility syndrome/hypermobility Ehlers-Danlos syndrome. *Am J Med Genet C Semin Med Genet.* 2017;175(1):158-167. doi:10.1002/ajmg.c.31545.
- Bathen T, Hångmann AB, Hoff M, Andersen LØ, Rand-Hendriksen S. Multidisciplinary treatment of disability in Ehlers-Danlos syndrome hypermobility type/hypermobility syndrome: a pilot study using a combination of physical and cognitive-behavioral therapy on 12 women. *Am J Med Genet A.* 2013;161A(12):3005-3011. doi:10.1002/ajmg.a.36060.
- Ferrell WR, Tennant N, Baxendale RH, Kusel M, Sturrock RD. Musculoskeletal reflex function in the joint hypermobility syndrome. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2007;57(7):1329-1333. doi:10.1002/art.22992.
- Rombaut L, Malfait F, De Wandele I, Mahieu N, Thijs Y, Segers P, De Paepe A, Calders P. Muscle-tendon tissue properties in the hypermobility type of Ehlers-Danlos syndrome. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2012 May;64(5):766-72. doi: 10.1002/acr.21592. PMID: 22232076.
- Celletti C, Castori M, La Torre G, Camerota F. Evaluation of kinesophobia and its correlations with pain and fatigue in joint hypermobility syndrome/Ehlers-Danlos syndrome hypermobility type. *Biomed Res Int.* 2013;2013:580460. doi:10.1155/2013/580460.
- Buryk-Iggers S, Mittal N, Santa Mina D, Adams SC, Englesakis M, Rachinsky M, Lopez-Hernandez L, Hussey L, McGillis L, McLean L, Laflamme C, Rozenberg D, Clarke H. Exercise and rehabilitation in people with Ehlers-Danlos syndrome: a systematic review. *Arch Rehabil Res Clin Transl.* 2022;4(2):100189. doi:10.1016/j.arrct.2022.100189.
- Yildiz A, Yildiz R, Camli O, et al. Statistical evaluation of body composition and aerobic/anaerobic power in young adults with generalized joint hypermobility: an ANCOVA-based study. *BMC Sports Sci Med Rehabil* 17, 247 (2025). <https://doi.org/10.1186/s13102-025-01257-5>
- Ruiz Maya T, Fettig V, Mehta L, Gelb BD, Kontorovich AR. Dysautonomia in hypermobile Ehlers-Danlos syndrome and hypermobility spectrum disorders is associated with exercise intolerance and cardiac atrophy. *Am J Med Genet A.* 2021 Dec;185(12):3754-3761. doi: 10.1002/ajmg.a.62446. Epub 2021 Jul 30. PMID: 34331416; PMCID: PMC8595563.
- Mittal N, Santa Mina D, Buryk-Iggers S, Lopez-Hernandez L, Hussey L, Franzese A, et al. The GoodHope Exercise and Rehabilitation (GEAR) program for people with Ehlers-Danlos syndromes and generalized hypermobility spectrum disorders. *Front Rehabil Sci.* 2021;2:769792. doi:10.3389/fresc.2021.769792.
- Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, Nieman DC, Swain DP; American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2011 Jul;43(7):1334-59. doi: 10.1249/MSS.0b013e318213feb. PMID: 21694556.
- Peebles KC, Jacobs C, Makaroff L, Pacey V. The use and effectiveness of exercise for managing postural orthostatic tachycardia syndrome in young adults with joint hypermobility and related conditions: a scoping review. *Auton Neurosci.* 2024;252:103156. doi:10.1016/j.autneu.2024.103156.
- Clayton HA, Jones SA, Henriques DY. Proprioceptive precision is impaired in Ehlers-Danlos syndrome. *Springerplus.* 2015;4:323. doi:10.1186/s40064-015-1089-1.
- Akaras E, Deniz G, Eymir M, Sönmez M. The effects of joint hypermobility on strength, proprioception, and functional performance. *Sci Rep.* 2025;15:40529. doi:10.1038/s41598-025-24199-x
- Benistan K, Foy M, Gillas F, Genet F, Kane M, Barbot F, et al. Effects of compression garments on balance in hypermobile Ehlers-Danlos syndrome: a randomized controlled trial. *Disabil Rehabil.* 2024;46(9):1841-1850. doi:10.1080/09638288.2023.2209742.
- Corrado B, Ciardi G. Hypermobile Ehlers-Danlos syndrome and rehabilitation: taking stock of evidence based medicine: a systematic review of the literature. *J Phys Ther Sci.* 2018;30(6):843-847. doi:10.1589/jpts.30.847.
- Bascom R, Dhingra R, Francomano CA. Respiratory manifestations in the Ehlers-Danlos syndromes. *Am J Med Genet C Semin Med Genet.* 2021;187(4):533-548. doi:10.1002/ajmg.c.31953.
- Hakimi A, Bergoin C, De Jesus A, Hermand E, Fabre C, Mucci P. Impairment of lung volume perception and breathing control in hypermobile Ehlers-Danlos syndrome. *Sci Rep.* 2024;14(1):8119. doi:10.1038/s41598-024-58890-2.
- Reychler G, Liistro G, Piérard GE, Hermanns-Lê T, Manicourt D. Inspiratory muscle strength training improves lung function in patients with the hypermobile Ehlers-Danlos syndrome: a randomized controlled trial. *Am J Med Genet A.* 2019;179(3):356-364. doi:10.1002/ajmg.a.61016.
- Rozenberg D, Al Kaabi N, Camacho Perez E, Nourouzpour S, Lopez-Hernandez L, McGillis L, et al. Evaluation and management of dyspnea in hypermobile Ehlers-Danlos syndrome and generalized hypermobility spectrum disorder: protocol for a pilot and feasibility randomized controlled trial. *JMIR Res Protoc.* 2023;12:e44832. doi:10.2196/44832.
- Borge CR, Hagen KB, Mengshoel AM, Omenaas E, Moum T, Wahl AK. Effects of controlled breathing exercises and respiratory muscle training in people with chronic obstructive pulmonary disease: results from evaluating the quality of evidence in systematic reviews. *BMC Pulm Med.* 2014;14:184. doi:10.1186/1471-2466-14-184.
- Denham-Jones L, Gaskell L, Spence N, Pigott T. A systematic review of the effectiveness of yoga on pain, physical function, and quality of life in older adults with chronic musculoskeletal conditions. *Musculoskeletal Care.* 2022;20(1):47-73. doi:10.1002/msc.1576.
- Doyle TA, Halverson CME. Use of complementary and alternative medicine by patients with hypermobile Ehlers-Danlos syndrome: a qualitative study. *Front Med (Lausanne).* 2022;9:1056438. doi:10.3389/fmed.2022.1056438.

31. Hakimi A, Bergoin C, Mucci P. Immediate and 6-week after effects of a rehabilitation program for Ehlers-Danlos syndrome hypermobile type patients: a retrospective study. *Am J Med Genet Part A*. 2020;182:2263–2271. doi:10.1002/ajmg.a.61772.
32. Guedry SE, Langley BO, Schaefer K, Hanes DA. Integrative medicine for hypermobility spectrum disorders (HSD) and Ehlers-Danlos syndromes (EDS): a feasibility study. *Disabil Rehabil*. 2024;46(24):5854-5867. doi:10.1080/09638288.2024.2314713.
33. Castori M, Tinkle B, Levy H, Grahame R, Malfait F, Hakim A. A framework for the classification of joint hypermobility and related conditions. *Am J Med Genet C Semin Med Genet*. 2017;175(1):148-157. doi:10.1002/ajmg.c.31539.
34. Scheper MC, de Vries JE, Juul-Kristensen B, Nollet F, Engelbert RH. The functional consequences of generalized joint hypermobility: a cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2014;15:243. doi:10.1186/1471-2474-15-243.
35. Russek LN, Stott P, Simmonds J. Recognizing and effectively managing hypermobility-related conditions. *Phys Ther*. 2019;99(9):1189-1200. doi:10.1093/ptj/pzz078.
36. Jerath R, Edry JW, Barnes VA, Jerath V. Physiology of long pranayamic breathing: neural respiratory elements may provide a mechanism that explains how slow deep breathing shifts the autonomic nervous system. *Med Hypotheses*. 2006;67(3):566-571. doi:10.1016/j.mehy.2006.02.042.