

ROBOTİK REHABİLİTASYON

37. BÖLÜM

Yalkın ÇALIK¹

Giriş

Robotik Rehabilitasyon, tedavi süreci içinde hastanın kayıp fonksiyonlarını daha iyi iyileşmesini sağlamak için robotlarının kullanıldığı tedavi yöntemidir. Günümüzde hastaların tedavisinde oldukça önemli yer almaya başlamıştır (1).

Dünya genelinde robotların ilk olarak kullanımı kol ortezleri yapılarak 1960'lı yıllarda başlamış hemen sonrasında bilgisayar tabanlı ortezler geliştirilmiştir. 1970'li yıllarda spinal kord yaralanması veya serebral palsili hastalarda dışardan kontrol edilerek hastanın tutma, yakalama fonksiyonlarına destek vermiştir. 1990'lı yıllardan sonra daha çok terapötik robot üretimi başlamış ve önceki asistif araçların yerini almıştır. İlk terapötik robotlar üst ve alt ekstremiteler için üretilmiştir. Hastanın kayıp fonksiyonlarının durumunu hem kayıt etmek hem de düzeltmeyi hedefler (2,3).

Özellikle son 20 yıldır robot ve insan arasındaki etkileşimi artıran ara yüz programlar ile vücutta bağlanan harici yapısal mekanizma giyilebilir biçimde olan iskelet (eksoskeleton) yapıda robotların gelişimi hızlanmıştır. Engelli ve kas güçsüzlüğü ile seyreden hastalıklarda 2000'li yıllarda rehabilitasyon programına eklenmiştir (3).

Ülkemizde de rehabilitasyon alanında kullanılacak alt ve üst ekstremitte robot prototipleri geliştirilmiştir. Çeşitli kliniklerde rehabilitasyonda robotların kullanımı giderek artmaktadır. Bunun sebeplerinden biri santral sinir sisteminde nöroplastisite denilen nöronal reorganizasyonun aktif katımlı progresif motor hareketler ile güçlendiği bu durumun hastanın aktif katılarak tekrarlı hareketleri yaptıran robotik rehabilitasyon sayesinde mümkün olduğu gösterilmiştir. Robotik Rehabilitasyon ile hastanın uzun süreli, tekrarlanabilir egzersiz programlarının yapılması mümkündür (1-4).

1. Sınıflandırma

Rehabilitasyon için kullanılan robotlar, tedavi edilecek ekstremitte bölümlerine göre, tasarımlarına göre, egzersiz kontrol durumları ve uygulama alanlarına göre farklılıklara sahiptir (3).

Tedavi edilecek ekstremitte bölümüne göre üst ve alt ekstremitte robotları, tasarımlarına göre end-effektör (uç-organ) ve eksoskeleton (dış iskelet) olan robotlar, egzersiz kontrol durumlarına göre aktif yardımcı, yardımcı, pasif, dirençli ve bimanuel tipinde, tedavi uygulama alanlarına göre günlük yaşam desteği, hareket sistemi desteği, terapötik egzersiz sağlayan ve bilişsel robotlar olarak sınıflandırılır (1-5).

¹ Uzm. Dr. Yalkın ÇALIK, Bolu İzzet Baysal FTR Eğitim ve Araştırma, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Bölümü, yclk04@gmail.com

arasındaki nöromusküler hastalığı olan çocuklarda üst ekstremiteler için WREX ekzoskeleton robotunun kullanımı sonrasında genel performans, öz güven ve eklem hareket açıklığında artış saptanmıştır. 5-12 yaşları arasındaki hemiplejik tip serebral palsili çocukta robotik rehabilitasyon sonrası üst ekstremitelerde fonksiyonellikte belirgin artış izlenmiştir. Yapılan bir derlemede serebral palsili çocuklarda robotik rehabilitasyonun çocuklarda motivasyonu ve mental fonksiyonları artırdığı gözlemlenmiştir. Robot yardımlı yürüme eğitiminin serebral palsili çocuklarda alt ekstremitelerini güçlendirdiği bunun hafif-orta şiddette olan çocuklarda daha fazla olduğu saptanmıştır. Lokomat ile yapılan yürüme eğitiminde üst taraf ile daha uygun kontrol sağlanan yeni stratejiler kullanılmıştır. Başka çalışmada Gait Trainer eğitiminin birinci ayında da devam eden yürüme hızı ve adım genişliğinde artma saptanmış ve bu eğitimlerin hastanın uzaysal ve kinematik yürüme parametrelerinde anlamlı düzelme sağladığı gözlemlenmiştir. Genel olarak robot yardımlı yürüme eğitimleri serebral palsili çocukların lokomotor sistem gelişmesinde rol oynayabilir (1-5).

2.d. Parkinson Hastalığı

Kronik progresif bir nörodejeneratif hastalıktır. Yapılan tedavilere rağmen ilerleyici özür lülüğe neden olabilmektedir. Yakın zamanda robotik cihazlar rehabilitasyon programlarına dahil olmaya başlamıştır. Parkinson hastalarına Bi-Manu-Trackend-efektör robotu ile yapılan iki haftalık üst ekstremiteler rehabilitasyonu sonrasında el becerisinde anlamlı iyileşme saptanmıştır. Parkinsonlu hastaların robot yardımlı yürüme eğitiminde 4 haftalık programda G-EO sistemi kullanıldığında tedavi sonunda yürüme hızı ve adım genişliğinde artma saptanmış, başka çalışmada Lokomat kullanılarak 4 haftalık tedavi sonrasında denge üzerine anlamlı iyileşme bulunmuştur. 5 haftalık yürüme paternlerinin incelendiği çalışmada robot yardımlı yürüme eğitimi alan Parkinson hastalarının hastalık şiddetinde anlamlı azalma ve uzaysal yürüme parametrelerinde artış gözlemlenmiştir. 2 haftalık robot yardımlı yürüme eğitimi alan

hastaların tedavi sonunda yürüyüşteki duraklama ataklarında azalma izlenmiştir. Sonuç olarak Parkinsonlu hastaların rehabilitasyon programlarına robotik cihazların eklenmesinin daha yoğun ve artan sayıda egzersiz yapabilmesini sağladığı bulunmuştur (1-5).

Sonuç

Robotik rehabilitasyon son 20 yılda hızlı bir ivme yakalamış ve yapılan çalışmalar ile hastaların biyo-psikosozyal iyileşmelerini hızlandıran bir yöntem olduğu gösterilmiştir. Endüstrinin katkısıyla araştırmaların sonucunda tasarlanan rehabilitasyon robotları tedavide oldukça işlevsellik kazanmıştır. Bununla beraber konvansiyonel fizyoterapiye göre daha yoğun ve tekrarlı egzersiz modalitelerine olanak tanıyan, fizyoterapistlerin daha az iş gücü ve enerji kaybı ile verimli çalışma ortamı sağlayan avantajlarının yanında daha güvenli, konforlu ve kontrol edilebilir olmasıyla gelecekte de büyük bir potansiyele sahiptir.

KAYNAKLAR

1. Frisoli A.(2018). Exoskeletons for upper limb rehabilitation. Roberto Colombo, Vittorio Sanguinetti (Eds.) *Rehabilitation Robotics* içinde (s.75-88). United Kingdom: Elsevier
2. Moreno JC, Figueiredo J, Pons JL. (2018). Exoskeletons for lower limb rehabilitation. Roberto Colombo, Vittorio Sanguinetti (Eds.) *Rehabilitation Robotics* içinde (s.89-99). United Kingdom: Elsevier
3. Sucuoğlu H. (2018). Rehabilitasyon robotlarının çeşitleri. Hamza Sucuoğlu (Ed.) *Robotik Rehabilitasyon* içinde (s.11-64).Ankara: Güneş Tıp Kitabevi
4. Er G. (2018). Klinik kullanımda üst ekstremiteler rehabilitasyon robotları. Hamza Sucuoğlu (Ed.) *Robotik Rehabilitasyon* içinde (s.78-110).Ankara: Güneş Tıp Kitabevi
5. Kazdal Kabakulak H. (2018). Klinik kullanımda alt ekstremiteler rehabilitasyon robotları. Hamza Sucuoğlu (Ed.) *Robotik Rehabilitasyon* içinde (s.111-150).Ankara: Güneş Tıp Kitabevi
6. Battal H. (2018). Asistif (yardımcı) robotlar. Hamza Sucuoğlu (Ed.) *Robotik Rehabilitasyon* içinde (s.111-150). Ankara: Güneş Tıp Kitabevi
7. Özbudak Demir S. Robot-Assisted Gait Training for Patients with Spinal Cord Injury. *Turk J PhysMed* 2015;61(Supp. 1):S37-S44.
8. Çelik B. Robotic Technology for Spinal Cord Injury: UpperExtremity. *Turk J Phys Med Rehab* 2015;61(Supp. 1):S32-S36.