

Serebral Palsili Çocuklarda Alternatif Rehabilitasyon Yöntemleri

Hasan Bingöl¹

Özet

Serebral Palsi (SP), gelişmekte olan beyinde meydana gelen hasarın bir sonucu olarak ortaya çıkan hareket ve duruş bozukluklarıyla karakterize nörogelişimsel bir durumdur. Dünya çapında değişen manzaraya rağmen, çocukluk çağında başlayan fiziksel engelliliğin dünya çapında en yaygın nedenlerinden biri olmaya devam etmektedir. SP'li bireylerde temel motor bozuklukların yanı sıra zihinsel gerilik, epilepsi, ağrı, kas-iskelet sistemi problemleri ve diğer komorbiditeler sıklıkla görülür. Bu nedenle, SP'nin yönetimi multidisipliner bir yaklaşım gerektirir. Rehabilitasyonun temel hedefleri arasında motor ve bilişsel becerilerin geliştirilmesi, ikincil komplikasyonların önlenmesi ve ailelerin yaşam kalitesinin artırılması yer almaktadır. SP'li çocuklar için alternatif rehabilitasyon yaklaşımları, bireysel ihtiyaçlara göre uyarlanabilen çeşitli seçenekler sunmaktadır. Bazı yöntemler umut verici sonuçlar gösterse de bunların etkinliğini doğrulamak ve standart bakım uygulamalarına entegrasyonunu optimize etmek için devam eden araştırmalar ve titiz klinik çalışmalar gereklidir.

Giriş

Serebral Palsi (SP), gelişmekte olan beyinde meydana gelen bir takım bozuklukların yol açtığı hareket ve postüral bozukluklarını tanımlayan şemsiye bir terimdir (Faccioli et al., 2023). En güncel tanıma göre ise, erken gelişim döneminde meydana gelen ilerleyici olmayan beyin hasarı veya malformasyonun neden olduğu bir dizi motor bozukluğu tanımlamak için yaygın olarak kullanılan bir terimdir (Dan et al., 2025). Birçok tıbbi tanıda olduğu gibi, SP de mutlak ve somut bir tanı olmaktan ziyade, daha çok çeşitli nörolojik durumları sınıflandırmak ve anlamak için kullanılan, sürekli gelişen

1 Doktor Öğretim Üyesi, Bingöl Üniversitesi, ORCID No: 0000-0003-3185-866X, e-posta: hasanbingol@bingol.edu.tr

kavramsal bir çerçevedir. SP; hareket ve postür gelişimindeki bozukluklar nedeniyle aktivite kısıtlılıkları ile karakterize olup, erken başlangıçlı, ömür boyu süren nörogelişimsel bir bozukluktur. Dünya çapında değişen panoramaya rağmen, SP çocukluk çağı başlangıçlı fiziksel engelliliğin hala en yaygın nedenini oluşturmaktadır. Güncel prevalans verilerine bakıldığında, düşük ve orta gelirli ülkelerde bu oran 1000 canlı doğum başına 4.4 kişi iken, yüksek gelirli ülkelerde ise bu oran 1000 canlı doğum başına 1.5 kişidir (McIntyre et al., 2022).

SP'de motor bozukluk, geleneksel olarak çocuğun baskın motor bozukluğuna göre yapılan sınıflandırmadır ve baskın spastisite durumunda, uzuvların tutulma şekline göre ayrıca sınıflandırılır. Avustralya Serebral Palsi Kaydı (ACPR)(Group et al., 2016), baskın motor etkilenim türüne göre SP'yi; spastik, diskinetik (koreoatetonik ve distonik), ataksik ve hipotonik olarak sınıflandırmıştır. Spastik tür, tek taraflı (hemiplejik ve monopilejik) ve iki taraflı (kuadriplejik ve dipilejik) SP olarak arıca ikiye ayrılmıştır (Register, 2018). SP, kompleks motor bozukluklar ile karakterize olup; spastisite ve distoni en yaygın olarak görülen motor bozukluklardır (Dar et al., 2024).

SP'ye birincil motor ve ikincil kas-iskelet sistem bozukluklarına ek olarak bir dizi komorbidite eşlik etmektedir. SP' li bireylerin %95'ine kadarında en az bir komorbidite vardır. Kronik ağrı dört kişiden üçünü etkilemektedir ve SP'li bireylerin %50'sinde zihinsel sorunlar mevcuttur. Kalça çıkığı her üç kişiden birini etkilerken, her dört kişiden biri epilepsi, konuşma bozukluğu, davranış bozukluğu veya mesane kontrolü sorunları yaşamaktadır. Ayrıca, uyku bozuklukları ve salya akıntısı her beş kişiden birini etkilemektedir. Görece daha az sıklıkta tüple beslenme gerektirir (%7) ve %4'ü şiddetli veya çok şiddetli iştme bozukluğu problemi yaşamaktadır (Novak et al., 2025).

Fiziksel engelli çocuklar, sağlık ve rehabilitasyon hizmetlerine ulaşmada normal gelişen akranlarıyla aynı haklara sahiptir. Yüksek kaliteli sağlık hizmetleri almak, toplumsal faaliyetlere bağımsız olarak katılmak, kendi kararlarını vermek ve hatta normal okullara devam etmek gibi haklara sahiptirler. Bununla birlikte, SP'li çocuklar dahil engelli çocukların önemli bir kısmı, kurumsal rehabilitasyon merkezlerine, deneyimli sağlık profesyonellerine, modern yardımcı teknolojilerine ve kanıta dayalı rehabilitasyon hizmetlerine erişme problemi yaşamaktadırlar. Özellikle orta ve düşük gelirli ülkelerdeki pek çok SP'li bireyin kanıta dayalı rehabilitasyon hizmetleri almadığı gibi gereksiz, verimsiz veya zararlı sağlık hizmetleri aldığı da bilinen bir gerçektir (Saranti et al., 2024). Her ne kadar gelişmekte olan beyinde meydana gelen hasar ilerleyici olmasa da neden olduğu hareket ve postüral bozukluklar ilerleyicidir (Faccioli et al., 2023). Bundan

ötürü, SP yönetimi multidisipliner bir yaklaşım gerektir. SP'li çocukların rehabilitasyonunda genel olarak üç temel amaç tanımlanmıştır:

- Motor, bilişsel ve iletişim becerilerinin optimizasyonu
- İkincil kas-iskelet ve diğer sistem bozukluklarının önlenmesi ve komplikasyonların en aza indirilmesi

Ebeveynlerin veya bakıcıların başa çıkma becerilerinin ve ruh sağlığının desteklenmesi (Novak et al., 2017).

Özetle, SP'li bireylerde rehabilitasyonun amacı; SP'nin çocuk üzerindeki etkisini en aza indirmek ve çocuk ile ailenin genel yaşam kalitesini artırmaktır (Ogonowska-Slodownik et al., 2024). SP'li bireylerin fonksiyonel yeteneklerinin geliştirilmesine imkân sağlayan ve ikincil kas-iskelet sistem bozukluklarının ilerlemesinin önlenmesine yardımcı olan çok sayıda tıbbi müdahale ve rehabilitasyon yöntemi bulunmaktadır. Kuvvetlendirme, germe, pozisyonlama, alçılama, nörogelişimsel tedavi (Bobath Terapi), motor öğrenmeye dayalı yaklaşımlar, hedef odaklı yaklaşımlar, içerek odaklı eğitimler, cylem-gözlem tedavisi vb. gibi pek çok kanıta dayalı yaklaşım bunlardan sadece bazılarıdır. Sonuç olarak, SP'li bireylerin yaşam kalitesini artırmada bütüncül ve multidisipliner bir yaklaşımın yanı sıra kanıta dayalı rehabilitasyon yaklaşımları esastır. SP rehabilitasyonunun geleneksel yöntemlerin yanı sıra, bunları tamamlayan çeşitli alternatif rehabilitasyon yaklaşımları da mevcuttur. Bu yöntemler, motor becerileri ve genel yaşam kalitesini iyileştirmeyi amaçlamaktadır. SP'li çocuklar için alternatif rehabilitasyon yaklaşımları, bireysel ihtiyaçlara göre uyarlanabilen çeşitli seçenekler sunmaktadır. Bazı yöntemler umut verici sonuçlar gösterse de bunların etkinliğini doğrulamak ve standart bakım uygulamalarına entegrasyonunu optimize etmek için devam eden araştırmalar ve titiz klinik çalışmalar gereklidir. İşte bazı önemli alternatif yaklaşımlar:

Alternatif rehabilitasyon yaklaşımları

Su içi terapi (Aquaterapi)

Su terapisi, “vücut su ortamına daldırılmış haldeyken uygulanan fizik tedavi” olarak tanımlanmaktadır. Su terapisi, termal ve mekanik etkiler olarak sınıflandırılabilen fizyolojik etkilere sahiptir. Mekanik etkiler hem hidrostatik hem de hidrodinamik etkileri içerir. Su terapisinin mekanik etkileri arasında kaldırma kuvveti, hidrostatik basınç ve hidrodinamik kuvvet bulunur. Suyun kaldırma kuvveti yerçekiminin etkisini azaltır ve SP'li çocukların karada yapamadıkları aktiviteleri yapmalarını sağlar. Örneğin, Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Seviyesi (KMFSS) IV olan SP'li çocuklar karada

yürümekte zorluk çekerler ve oyun alanı etkinliklerine daha az katılırlar. Ancak, su ortamında akranlarıyla fiziksel açıdan daha aktif oyunlar oynayabilirler. Hidrostatik basınç, kas kasılmasına yardımcı olur ve hidrodinamik kuvvetler denge ve duruş egzersizlerini kolaylaştırır. Termal etkiler SP'li çocuklarda yumuşak doku elastikiyetini artırabilir, ağrıyı azaltabilir ve spastisiteyi azaltabilir. Ek olarak, su tarafından sağlanan hidrostatik basınç, solunum problemi olan çocuklarda kardiyovasküler sistemin verimliliğini de artırır (Ogonowska-Slodownik et al., 2024). (Lai et al., 2015). Sonuç olarak, su terapisi SP'li bireylerde kas gerginliğini azaltır, yumuşak dokuların esneme kabiliyetini artırır ve kaba motor fonksiyon üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir. Dahası, araştırmalar su terapisinin çocukların mutlu, rahat ve sakin hissetmelerini sağladığını ve okul ortamındaki aktivitelere katılma oranlarını artırdığını göstermiştir.



Resim 1: Su içi terapi

Hippoterapi (Atla terapi)

Hipototerapi; fizyoterapi, ergoterapi ve konuşma terapisi alanlarında çalışan profesyonellerin, duyuşal, nöromotor ve bilişsel sistemleri uyarak fonksiyonel sonuçları desteklemek için at hareketlerini terapötik bir araç olarak kullanılmasıdır. At ve hareketleri, nörolojik bozuklukları olan kişilerin biyopsikososyal gelişimlerini geliştirmek için rehabilitasyon ortamlarında

dinamik bir araç olarak kullanılır. Atın yumuşak, ritmik, üç boyutlu ve tekrarlayan hareketleri sayesinde çocuk farklı uyaranlar deneyimleyebilir, hareketlerini kontrol etmeye başlayabilir ve at hareket ederken ağırlık merkezinin yer değiştirmesini azaltan hareketler yapmayı öğrenebilir. SP'li çocuklarda hippoterapinin faydaları arasında fiziksel, sosyal, bilişsel ve duygusal işlevler yer almaktadır. Atın hareketi, yürüme sırasında pelvisin hareketine benzer, hassas ve tekrarlayan bir hareket modeline duygusal girdi sağlar. Bu 3 boyutlu hareket denge reaksiyonlarını uyandırabilir, dengeyi iyileştirebilir ve gövdeyi düzeltebilir. Ayrıca, hippoterapinin spastisiteyi azaltma ve kas gücü, dayanıklılığı, simetriyi ve vücut farkındalığını artırma gibi etkileri de bildirilmiştir (Peia et al., 2023).



Resim 2: Atlı Terapi

Robot yardımcı fizyoterapi

Elle yapılan fizyoterapiler, fizyoterapistler için yorucu olduğu için, 2000'li yılların başlarından itibaren rehabilitasyon amaçlı "Ekzoskeletonlar" geliştirilmeye başlanmıştır. Ekzoskeletonlar, hareket veya kas gücünü desteklemek için insan uzuvlarına dışarıdan takılan cihazlardır. Bu bağlamda, robot yardımcı fizyoterapi, son yıllarda SP'li çocuklarda motor fonksiyonların iyileştirilmesi için geliştirilmiş bir rehabilitasyon teknolojisidir. Robot yardımcı fizyoterapi, fizyolojik hareket modelini desteklerken, ayrıca egzersiz

yoğunluğu ve toplam süresini artırma gibi birçok avantaj sunmaktadır. Rehabilitasyon robotları, “hedefe yönelik ve bilişsel olarak ilgi çekici, kontrollü, yoğun ve göreve özel eğitim” sağlayarak ilgili motor merkezlerinde nöroplastisiteyi tetikler. Robotik arayüzler, hareket kalıplarını şekillendirmek için birden fazla yöntem sunar. Dahası, robot yardımlı fizyoterapi üç fizyoterapist gerektirebilen eğitimlerde personel maliyetlerini önemli ölçüde azaltır. Güncel çalışmalar ve onların sistematik derlemeleri, robot yardımlı fizyoterapinin SP’li çocuklarda kaba ve ince motor fonksiyonlarını geliştirdiğini bildirmiştir (Cortes-Perez et al., 2022; Faccioli et al., 2023).



Resim 3: Robot Yardımlı Yürüme Eğitimi

Sanal gerçeklik oyunları

Sanal gerçeklik (Virtula Reality-VR) oyunları terimi; bireylerin bilgisayar tarafından üretilen bir çevrede sanal objelerle etkileşime geçip oynayabildikleri her türlü bilgisayar oyunu veya sanal gerçeklik teknolojisini ifade etmektedir. Farklı firmalar tarafından oluşturulan bilgisayar veya internet tabanlı yazılımlar, görsel algı ve artan zihinsel zorluklar dahil çeşitli sanal üst (ör., felçli taraf elini kullanarak görsel hafıza oyununu tamama) ve alt ekstremiteler (ör., squat ve kalça egzersizleri) aktivitelerini içermektedirler. VR oyunları, kullanıcının hareketlerine yanıt veren etkileşimli simülasyonlar kullanır. Böylece çocuk, işlevsel aktiviteler gerçekleştirirken sanal ortamda

etkileşim kurabilir. VR oyunları, çocukların egzersiz süresini, yoğunluğunu ve sıklığını artırbilecekleri bir egzersiz ortam sağlar. VR oyunları, çocukların göreve özgü uygulamaları gerçekleştirebilmeleri için gerçek dünyaya benzer ekolojik bir ortam sağlar. Sanal ortamda, görev zorluğu, çocuk oyun oynarken yeterli zorluk sağlayacak şekilde kolayca ayarlanabilir. Ayrıca, görev performansı veya sonuçlarıyla ilgili anlık görsel ve işitsel geri bildirim sağlar. Dahası, VR oyunları, motor öğrenmeyi optimize etmek için görev odaklı eğitim yoluyla çocuklara problem çözme fırsatları sunabilir ve bu da nöroplastisite değişikliklerine yol açabilir. VR oyunları, çocukların oyun sırasında motivasyonunu ve katılımını artırma gibi pek çok avantaja sahiptir. Sanal gerçeklik oyunlarına, Xbox Kinect [Microsoft, Redmond, Washington] ve Wii [Nintendo, Kyoto, Japon]) örnek verilebilir. Yapılan çalışmalar, VR oyunlarının pediatrik rehabilitasyonda etkili sonuçlara sahip olduğunu ortaya koymuştur (Chen et al., 2018).



Resim 4: Sanal Gerçeklik Oyunu

Masaj terapisi

Masaj terapisi, geleneksel ve tamamlayıcı bir yöntem olarak yıllardan beri yaygın olarak kullanılan alternatif bir tedavi yöntemidir. Günümüzde 75'ten fazla farklı şekli bulunmaktadır (Rasool et al., 2017). Thai masajı, çin masajı, derin friksiyon masajı ve fonksiyonel masaj bu yöntemlerden sadece

bazılarıdır. Görece daha basit, ucuz ve non-invaziv bir tedavi yöntemi olarak uzun yıllardır inme hastalarının tedavisinde uygulanmaktadır. Geleneksel tıbbi tedavinin bir tamamlayıcısı olarak masaj terapisinin etkilerine olan son zamanlardaki ilgi, çok sayıda klinik çalışmanın yürütülmesine zemin hazırlamıştır. Terapötik masaj, fiziksel ve zihinsel sağlığı iyileştirmek, hastalıkları önlemek ve stresi yönetmek için kullanılan tamamlayıcı bir sağlık yaklaşımıdır. Bu yaklaşım, vücudun yumuşak dokularının elle manipülasyonunu içermektedir. SP'li çocuklarda masaj terapisi, kas tonusunu veya sertliğini düzenleyerek motor fonksiyonu, duyuusal bozuklukları, ağrıyı ve diğer semptomları iyileştirdiğine dair güncel kanıtlar mevcuttur. Başka bir anlatımla, kas-tendon ünitesini gererek ve alfa motor nöronlarını baskılayabilen Golgi Tendon Organını uyararak kas tonusunun düzenlenmesi sağlar. Bu bağlamda, masaj terapisi SP'li çocuklarda sertleşmiş kasların ve bağ dokusunun elastikiyetini artırmak, kas ağrısını azaltmak, kas kasılmasını düzenlemek ve neticede eklem hareket açıklığını artırmak için kullanılır. Örnek olarak, James Cyriax tarafından tendon bozukluklarının tedavisi için geliştirilen derin friksiyon masajı serleşmiş kolajen liflerinin yeniden formasyonunda kullanılan yöntemlerinden birisidir (Joseph et al., 2012). Derin friksiyon masajı, ağrı ve lokal hiperemi ve tendon yapışıklıklarının giderilmesine yardımcı olur. Fonksiyonel masaj ise, kasların pasif olarak uzatılıp kısaltılarak ve eş güdümlü olarak kas lifleri boyunca petrissage ve retrograd masajın uygulandığı refleks yoluyla kas tonusunun azaltılmaya çalışıldığı bir masaj türüdür. Yapılan bir çalışmada, SP'li çocuklarda konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak uygulanan fonksiyonel masajın kas tonusunu düzenlemede tek başına konvansiyonel fizyoterapiden daha etkili olduğu bulunmuştur (Bingöl & Yılmaz, 2018).



Resim 5: Fonksiyonel masaj

Nörolojik müzik terapisi (NMT)

Nörolojik rehabilitasyonda müziğin kullanımı, nörofizyolojik teoriye ve müziğin bilişsel süreçler ve motor öğrenme ilkeleri üzerindeki etkisine ilişkin araştırmalara dayanmaktadır. Müziği rehabilitasyon amaçlı, çeşitli beyin uyarılarını tetiklemek için bir ipucu olarak kullanılmasıdır. NMT’de, özellikle motor fonksiyonların geliştirilmesini hedefleyen Ritmik İşitsel Stimülasyon (RAS), terapötik enstrümantal müzik performansı (TIMP) ve Desenli Duyusal Geliştirme (PSE) gibi çeşitli teknikler kullanılmaktadır. NMT, beynin uyarılmasında çok yönlü bir uyarıcı olan müziği kullanır ve SP gibi nörolojik bozukluklarda diğer terapötik programlarla birlikte uygulandığında umut verici bir tamamlayıcı rehabilitasyon yöntemi olarak önerilmektedir. Beynin multimodal aktivasyonunu teşvik etmek ve hasarlı beynin işlevsiz ve bozulmuş ağlarında nöroplastik değişiklikleri tetiklemek için müziğin terapötik bir araç olarak kullanılır. Başka bir anlatımla, müzik aracılığıyla beynin duyusal ve motor alanları arasında tutarlı iki yönlü bilgi aktarımı yoluyla nöroplastisitenin tetiklenmesi hedeflenir. Özetle, müzik terapisi motor planlama, koordinasyon ve iletişim becerilerini geliştirebilir, öğrenmeyi kolaylaştırabilir ve duygusal bir deneyim sağlayabilir (Yang et al., 2022).



Resim 6: Müzik terapi

Kök hücre tedavisi

Kök hücre, kendini yenileme ve çoklu dokulara farklılaşma kapasitesine sahip hücre olarak tanımlanır. İn vitro olarak, anjiyogenezi indüklemeye ve sinir sistemi hücreleri dahil olmak üzere farklı hücre tiplerine farklılaşma kapasitesine sahip oldukları gösterilmiştir. Klinik kullanımda tercih edilen birkaç tür kök hücre bulunmaktadır. Bunlar arasında, hematopoietik kök hücreler, kemik iliğinde az sayıda bulunan hematopoietik ve mezenkimal hücreleri (MSC) içeren kemik iliği mononükleer hücreleri (BMMC), çok küçük embriyonik benzeri kök hücreler ve endotel öncü hücreleri bulunur (Abi Chahine et al., 2016). SP tedavisinde sıklıkla başvurulacak kök hücre kaynakları; kemik iliği ve göbek kordonundan üretilen hücrelerdir. Bu konuda yapılan çalışmalar her ne kadar yüz güldürücü olmasa da kök hücre tedavisinin SP'li çocukların motor fonksiyonları üzerinde etkili sonuçlara sahip olduğunu göstermiştir (Abi Chahine et al., 2016; Papadopoulos et al., 2011; Purandare et al., 2012).



Resim 7: Kök hücre tedavisi

Sonuç

- SP, kompleks motor bozukluklar ile karakterize olup çocukluk çağı başlangıçlı fiziksel engelin en yaygın nedenidir.
- Spastisite ve distoni başta olmak üzere kompleks motor bozukluklar içermektedir.
- SP yönteminde, konvansiyonel yöntemlerin yanı sıra pek çok kanıta dayalı modern rehabilitasyon yaklaşımları söz konusudur.
- SP rehabilitasyonunda, modern rehabilitasyon yaklaşımlarına ek olarak, tamamlayıcı veya alternatif rehabilitasyon yaklaşımları da klinisyenler tarafından tercih edilebilmektedir.
- Bu yöntemlerin bazıları umut verici sonuçlar gösterse de bunların etkinliğini doğrulamak ve standart bakım uygulamalarına entegrasyonunu optimize etmek için devam eden araştırmalar ve titiz klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

Kaynaklar

- Abi Chahine, N. H., Wehbe, T. W., Hilal, R. A., Zoghbi, V. V., Melki, A. E., & Habib, E. B. B. (2016). Treatment of cerebral palsy with stem cells: a report of 17 cases. *International journal of stem cells*, 9(1), 90-95.
- Bingöl, H., & Yılmaz, Ö. (2018). Effects of functional massage on spasticity and motor functions in children with cerebral palsy: a randomized controlled study. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*, 5(3), 135-142.
- Chen, Y., Fanchiang, H. D., & Howard, A. (2018). Effectiveness of virtual reality in children with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Physical Therapy*, 98(1), 63-77.
- Cortes-Perez, I., Gonzalez-Gonzalez, N., Peinado-Rubia, A. B., Nieto-Escamez, F. A., Obrero-Gaitan, E., & Garcia-Lopez, H. (2022). Efficacy of robot-assisted gait therapy compared to conventional therapy or treadmill training in children with cerebral palsy: a systematic review with meta-analysis. *Sensors*, 22(24), 9910.
- Dan, B., Rosenbaum, P., Carr, L., Gough, M., Coughlan, J., & Nweke, N. (2025). Proposed updated description of cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 67(6), 700-709.
- Dar, H., Stewart, K., McIntyre, S., & Paget, S. (2024). Multiple motor disorders in cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 66(3), 317-325.
- Faccioli, S., Pagliano, E., Ferrari, A., Maghini, C., Siani, M. F., Sgherri, G., Cappetta, G., Borelli, G., Farella, G. M., & Foscan, M. (2023). Evidence-based management and motor rehabilitation of cerebral palsy children and adolescents: A systematic review. *Frontiers in Neurology*, 14, 1171224.
- Group, A. C. P. R., Badawi, N., Balde, I., Goldsmith, S., Karlsson, P., McIntyre, S., Novak, I., Smithers-Sheedy, H., Edwards, K., & O'Kearney, E. (2016). Australia and the Australian Cerebral Palsy Register for the birth cohort 1993 to 2006. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 58, 3-4.
- Joseph, M. F., Taft, K., Moskwa, M., & Denegar, C. R. (2012). Deep friction massage to treat tendinopathy: a systematic review of a classic treatment in the face of a new paradigm of understanding. *Journal of sport rehabilitation*, 21(4), 343-353.
- Lai, C.-J., Liu, W.-Y., Yang, T.-F., Chen, C.-L., Wu, C.-Y., & Chan, R.-C. (2015). Pediatric aquatic therapy on motor function and enjoyment in children diagnosed with cerebral palsy of various motor severities. *Journal of child neurology*, 30(2), 200-208.
- McIntyre, S., Goldsmith, S., Webb, A., Ehlinger, V., Hollung, S. J., McConnell, K., Arnaud, C., Smithers-Sheedy, H., Oskoui, M., & Khandaker, G. (2022). Global prevalence of cerebral palsy: A systematic analysis. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 64(12), 1494-1506.

- Novak, I., Jackman, M., Finch-Edmondson, M., & Fahey, M. (2025). Cerebral palsy. *The Lancet*. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(25\)00686-5](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0140-6736(25)00686-5)
- Novak, I., Morgan, C., Adde, L., Blackman, J., Boyd, R. N., Brunstrom-Hernandez, J., Cioni, G., Damiano, D., Darrah, J., & Eliasson, A.-C. (2017). Early, accurate diagnosis and early intervention in cerebral palsy: advances in diagnosis and treatment. *JAMA pediatrics*, 171(9), 897-907.
- Ogonowska-Slodownik, A., Jakobowicz, O., Alexander, L., Marinho-Buzelli, A. R., Devon, C., & Morgulec-Adamowicz, N. (2024). Aquatic Therapy in Children and Adolescents with Disabilities: A Scoping Review. *Children*, 11(11), 1404.
- Papadopoulos, K. I., Low, S. S. S., Aw, T. C., & Chantarojanasiri, T. (2011). Safety and feasibility of autologous umbilical cord blood transfusion in 2 toddlers with cerebral palsy and the role of low dose granulocyte-colony stimulating factor injections. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 29(1), 17-22.
- Peia, F., Veiga, N. C., Gomes, A. P., Dos Santos, B. N., Marques, N. M. S., dos Santos Glória, I. P., & Goulardins, J. B. (2023). Effects of hippotherapy on postural control in children with cerebral palsy: A systematic review. *Pediatric Physical Therapy*, 35(2), 202-210.
- Purandare, C., Shitole, D., Belle, V., Kedari, A., Bora, N., & Joshi, M. (2012). Therapeutic potential of autologous stem cell transplantation for cerebral palsy. *Case reports in transplantation*, 2012(1), 825289.
- Rasool, F., Memon, A. R., Kiyani, M. M., & Sajjad, A. G. (2017). The effect of deep cross friction massage on spasticity of children with cerebral palsy: A double-blind randomised controlled trial. *J Pak Med Assoc*, 67(1), 87-91.
- Register, A. C. P. (2018). Australian cerebral palsy register report. no. December, 18.
- Saranti, A., Dragoumi, P., Papavasiliou, A., & Zafeiriou, D. (2024). Current approach to cerebral palsy. *european journal of paediatric neurology*.
- Yang, S., Suh, J. H., Kwon, S., & Chang, M. C. (2022). The effect of neurologic music therapy in patients with cerebral palsy: a systematic narrative review. *Frontiers in Neurology*, 13, 852277.