

FİZYOTERAPİDE GÜNCEL YAKLAŞIMLAR II

Editör
RECEP AKKAYA



BİDGE Yayınları

FİZYOTERAPİDE GÜNCEL YAKLAŞIMLAR II

Editör: RECEP AKKAYA

ISBN: 978-625-372-688-1

1. Baskı

Sayfa Düzeni: Gözde YÜCEL

Yayınlama Tarihi: 2025-06-25

BİDGE Yayınları

Bu eserin bütün hakları saklıdır. Kaynak gösterilerek tanıtım için yapılacak kısa alıntılar dışında yayıncının ve editörün yazılı izni olmaksızın hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Sertifika No: 71374

Yayın hakları © BİDGE Yayınları

www.bidgeyayinlari.com.tr - bidgeyayinlari@gmail.com

Krc Bilişim Ticaret ve Organizasyon Ltd. Şti.

Güzeltepe Mahallesi Abidin Daver Sokak Sefer Apartmanı No: 7/9 Çankaya /
Ankara



ÖNSÖZ

Çağımızda fizyoterapi ile ilgili bilgi birikiminin artması, uygulama alanlarının çeşitliliği ve teknolojik gelişmeler ile fizyoterapinin içeriği ve kimliği de buna paralel olarak değişmiştir. Günümüzde teknolojik gelişmelerle birlikte fizyoterapide teknoloji ile bütünleşmiş farklı ve etkin fizyoterapi yöntemleri geliştirilmiştir. Buradan yola çıkarak, son yıllarda fizyoterapi alanında meydana gelen gelişmeler ışığında, belli konuları içeren fizyoterapi açısından dünyadaki güncel gelişmeler ışığında güncel konular farklı bakış açısı ile ele alınmış bir kitap oluşturulmuş siz değerli okurlarımızın beğenisine sunulmuştur.

"Fizyoterapide güncel yaklaşımlar II" adlı kitap, fizyoterapi alanına giriş yapacak okuyucular için kapsamlı bir bilgi sunmaktadır. Bu nedenle kitabın bu alanda gelişecek olan meslektaşlarımıza fizyoterapiye ilgi duyan tüm okuyuculara kaynak olarak faydalı olacağını ummaktayız. Kitabımızda emeği geçen yazarlarımıza teşekkür ediyor, her türlü desteği veren BİDGE YAYINLARI yayınevine şükranlarımızı sunuyoruz.

Editör:

Tıp Fakültesi, Temel Bilimler

Prof. Dr. RECEP AKKAYA

SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ

İÇİNDEKİLER

HOW DOES PHYSIOTHERAPY AFFECT THE PATHOPHYSIOLOGY OF ALLERGIC DISEASES?	1
--	---

ÖZDEN GÖKÇEK, FERVE TÜRKELİ, MİRAY BAŞER

OBSTRÜKTİF UYKU APNESİNDE PULMONER REHABİLİTASYON VE FİZİKSEL AKTİVİTE	20
---	----

CAHİDENUR KOÇAK, NİLGÜN ÇIRAK

OSTEOARTRİT TEDAVİSİNDE GÜNCEL UYGULAMALAR	34
---	----

VOLKAN KIZILKAYA

GÜNCEL TANI KRİTERLERİ İLE HUZURSUZ BACAK SENDROMU	61
---	----

NİLÜFER AYGÜN BİLECİK

YAŞLANMA DÖNEMİ ÜRİNER İNKONTİNANSTA DEĞERLENDİRME VE REHABİLİTASYON	77
---	----

ECEM ÇOROĞLU, TUBA ZOROĞLU

MOTOR LEARNING BASED PHYSIOTHERAPY APPROACHES IN CEREBRAL PALSY: LITERATURE REVIEW	112
--	-----

DİLAN DEMİRTAŞ KARAOBA, RAMAZAN CİHAD YILMAZ, BÜŞRA CANDİRİ

BÖLÜM 1

HOW DOES PHYSIOTHERAPY AFFECT THE PATHOPHYSIOLOGY OF ALLERGIC DISEASES?

ÖZDEN GÖKÇEK¹
FERVE TÜRKELİ²
MİRAY BAŞER³

Introduction

The global prevalence of allergic diseases is increasing, a phenomenon that is evident in both adult and pediatric populations (Brough et al., 2022; Hong et al., 2012). This increase may be attributed to the interaction of genetic and environmental factors in the development of allergic diseases (Wang et al., 2023). To prevent the increasing prevalence of allergic diseases from becoming a major public health problem, it is essential to develop a deeper understanding of the epidemiology and pathophysiology of allergic diseases. Furthermore, the development of appropriate treatment options for these diseases is imperative to reduce the burden of the

¹ PhD, Ege University, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Orcid: 0000-0003-3396-4108

² MSc, Ege University, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Orcid: 0000-0002-6447-7401

³ MSc, Ege University, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Orcid: 0000-0003-4616-4468

rapidly increasing diseases on health insurance. It is acknowledged that there are valid and reliable treatment methods. However, it is important to recognize that each treatment has its own positive and negative effects and that their applicability to specific populations may vary. The necessity for a methodology that exhibits minimal adverse effects and applies to the general population is of paramount importance. The purpose of this chapter is to explore the potential impact of physiotherapy in the management of allergic diseases, from the perspective of the physiotherapist. The subject matter encompassed in the chapter includes the fundamental mechanisms of allergies, treatment methodologies, the physiological changes that are induced by allergic reactions, the beneficial and detrimental effects that exercise can have on these changes, and how physiotherapy methods contribute to contemporary allergy management.

The chapter addresses the following question: Is the perspective of a physiotherapist necessary in the management of allergic diseases?

Pathophysiology of Allergic Reactions

Allergy is defined as an immune system reaction to a substance (allergen) that is typically harmless to most individuals. However, when an individual with a pre-existing allergy is exposed to the substance in question, the immune system reacts abnormally, causing the release of chemicals such as histamine. The chemical reactions that occur within the body can result in a variety of symptoms manifesting in individuals. The mechanism of allergy is that allergens are triggered by binding to immunoglobulin E (IgE) antibodies. These then bind to mast cells or basophils, resulting in the release of inflammatory chemicals such as histamine. IgE production is central to the pathophysiology of allergic diseases (Platts-Mills, Schuyler, Erwin, Commins, & Woodfolk, 2016).

Allergic reactions are the result of Type I hypersensitivity reactions involving IgE antibodies (Abbas, Moussa, & Akel, 2025). IgE-mediated mast cell activation is related to the route and dose of antigen entry. The inflammatory process known as the late phase response ensues the immediate allergic reaction with mast cell degranulation. This delayed response is characterized by the involvement of other cells that play a key role in the immunopathology of the allergic response, particularly Th2 lymphocytes, eosinophils, and basophils. The basis for the development of allergies is the immune system's recognition of 'non-self' antigenic proteins. In non-allergy-prone individuals, the predominant immune response to antigens is characterized by the production of antigen-specific immunoglobulin G (IgG) antibodies and the proliferation of Th1-type lymphocytes. Conversely, in individuals with a predisposition to allergies, allergen-stimulated T cells transform into Th2 cells, resulting in the secretion of cytokines such as IL-3, IL-4, IL-5, and IL-13. The importance of these cytokines in IgE formation, eosinophilic infiltration, mast cell proliferation, and subsequent airway inflammation has been demonstrated (Dykewicz & Hamilos, 2010).

The impact of allergies on the human body is contingent on the specific allergen and has the potential to induce consequences for the respiratory tract, sinuses, nasal passages, skin, and digestive system. The symptoms associated with allergic reactions include sneezing, rhinorrhea, pruritus, conjunctivitis, tingling, anaphylaxis, edema, cough, chest tightness, dyspnoea, wheezing, rash, skin flaking and anaphylaxis (Ale, Rodriguez, & Cosme-Blanco, 2022; Chambers, 2022). Research has demonstrated that allergies can have different origins and mechanisms, and their symptoms vary.

Treatment of Allergic Reactions

Allergic diseases have been shown to exert a considerable detrimental effect on the quality of life and are a significant cause of health expenditure (Dykewicz & Hamilos, 2010; Golding et al., 2022), both in the case of life-threatening (e.g. food allergy) and non-life-threatening (e.g. allergic rhinitis) allergic diseases. Consequently, there is an imperative to implement and develop therapeutic approaches that are specific to the symptoms of allergic reactions, to reduce, improve, and prevent them.

In clinical practice, two treatment methods that have been proven to be effective are desensitization and blockade of the effective pathways (Cernadas, Vasconcelos, & Carneiro-Leão, 2023; Zhang, Lan, & Zhang, 2022). Desensitization is defined as the conversion of the antibody response from an IgE to an IgG-dominated response. The second method involves the prevention of the activation of effective IgE-mediated pathways by binding to the allergen. The patient is then injected with the allergen. This approach has been shown to down-regulate IgE production by shifting the IgE-dominated response, which is driven by Th2 cells, towards a Th1-dominated response. Desensitization has been shown to reduce the number of late-phase inflammatory cells present at the site of the allergic reaction. However, it should be noted that this method may result in IgE-mediated allergic responses (Janeway, Travers, Walport, & Shlomchik, 2001; López-Sanz et al., 2022). Peptide vaccination constitutes an alternative approach. IgE-mediated responses are not induced by peptides, as these are only capable of recognizing intact antigens. This approach is restricted to major histocompatibility complex (MHC) class II alleles. Patients exhibiting a range of MHC class II molecules demonstrate a differential response to distinct allergen-derived peptides. The human population is distinguished by a hybrid genetic composition, resulting in the expression of a wide variety of MHC class II alleles.

This poses a challenge in the application of this approach, as it requires the administration of a significant number of peptides to achieve therapeutic efficacy in allergic individuals (Janeway et al., 2001).

In conclusion, given the limitations of current treatment methods, the presence of side effects, and inadequate responses to treatment, there is a clear need for the development and research of easily accessible and applicable methods. The objective of this chapter is to respond to the following question: 'Is the combination of physiotherapy and exercise a viable alternative treatment option for allergic reactions? The ensuing discourse will address this question by examining related issues.

Does Exercise Trigger Allergic Reactions?

The immune system, which is associated with allergic reactions, is influenced by physical exertion. Regular exercise has been shown to strengthen the primary immune defense mechanisms (Chastin et al., 2021). The extant literature on the subject of 'exercise immunology' is characterized by a large number of variables. These include the distinction between 'acute' and 'prolonged' exercise, consideration of different sports, varying ages, recreational and professional sports, and the use of different immunological methods (Del Giacco, Carlsen, & Du Toit, 2012).

The influence of physical activity (PA) on the nervous, endocrine, and immune systems is facilitated by the psycho-neuroimmune network. The regular administration of PA has been demonstrated to attenuate allergic inflammation through a positive effect on the immune system, characterized by a decrease in proinflammatory cytokines and a shift towards a Th-1 profile (Walsh et al., 2011). Research in the field of exercise physiology has indicated that regular training at submaximal or maximal intensity can result in immunomodulation (Burtscher et al., 2024; Souza et al.,

2021; Wahl, Bloch, & Proschinger, 2022). Consequently, PA is proving to be a potentially effective non-pharmacological intervention for allergic diseases, including asthma (Kuder et al., 2021).

The Effect of Exercise on Allergy-Induced Inflammation: Biochemical Evidence

In the development of inflammation, CD4⁺ lymphocytes have been shown to play a pivotal role in the detection and activation of antigens by T cell receptors. The role of Th1 and Th2 lymphocytes in cytokine production and immune response has been well-documented. The synthesis of IL-2, IFN- α , and TNF β is the responsibility of Th1 lymphocytes, while the synthesis of IL-4, IL-5, IL-6, IL-10, and IL-13 is the responsibility of Th2 lymphocytes. T lymphocytes exhibit variability in accordance with the cytokine environment of the microenvironment. It has been demonstrated that Th2-derived cytokines, namely IL-4 and IL-13, have the capacity to stimulate B lymphocytes, thereby inducing the production of IgG and IgM in the context of normal conditions. It has been observed that these cytokines direct B lymphocytes to synthesize IgE. Furthermore, IL-4 and IL-13 have been identified as contributing factors in the development of atopy. Furthermore, Th2-derived cytokines have been demonstrated to exert a function in eosinophilic inflammation, involving the maturation, accumulation, activation, and prolongation of eosinophils in the inflammation zone. The stimulation of Th2 cells and excessive synthesis of IgE from B lymphocytes leads to the phenomenon of hypersensitivity sensitization. It has been demonstrated that exposure to allergens can induce a state of disorganization within mast cells. The release of histamine and tryptase from these cells is the hallmark of this process. The synthesis of mediators such as leukotrienes and prostaglandins is induced by IgE stimulation (Nakamura, 2021; Rojas et al., 2024).

In response to muscle contraction, myocytes produce and secrete a large number of molecules termed myokines (Severinsen & Pedersen, 2020). Of these myokines, IL-6 was the first to be identified (Muñoz-Cánoves, Scheele, Pedersen, & Serrano, 2013). IL-6 exerts a dual role within the body, functioning as both a pro-inflammatory and anti-inflammatory agent. In contrast to pro-inflammatory cytokines such as IL-1 and TNF α , IL-6, produced in contracting skeletal muscles and secreted into the vascular system, does not promote major inflammatory mediators (Villar-Fincheira et al., 2021). In terms of anti-inflammatory effects, myokine IL-6 has been demonstrated to enhance the expression of anti-inflammatory cytokines IL-10 and IL-1 receptor antagonist (IL-1Ra) levels. A comparable anti-inflammatory effect has been observed in other myosins. As demonstrated in, it has been demonstrated that the prolonged execution of physical exertion can result in an augmentation of interleukin-10 (IL-10) production and secretion within the skeletal muscles (Docherty et al., 2022).

It has been demonstrated that physical exertion exerts an anti-inflammatory effect, as evidenced by the observation that it can attenuate the levels of pro-inflammatory markers, including those associated with persistent inflammation (Rose, Skinner, Mielke, & Schaumberg, 2021). A plethora of studies have demonstrated that physical exertion exerts an ameliorative effect on biomarkers associated with inflammatory conditions, including C-reactive protein (CRP), Interleukin (IL)-6, TNF- α (Tumour Necrosis Factors) and IL-10 (Beavers, Brinkley, & Nicklas, 2010; You, Arsenis, Disanzo, & LaMonte, 2013). The therapeutic outcomes observed have been ascribed to alterations in body composition, myokine secretion from muscular tissue, and the anti-inflammatory effects of physical exertion (Ilie, Iordan, Codreanu, Matei, & Galaction, 2021; Papagianni et al., 2023; Pedersen, 2011).

Which Physiotherapy Methods can be Used in the Management of Allergic Diseases?

Physiotherapy plays a pivotal role in the management of allergic diseases, particularly in enhancing respiratory function, mitigating symptoms, and augmenting overall quality of life. Depending on the type of allergic reaction, various physiotherapy methods can be applied. The following methods are commonly utilized:

Breathing Exercises

Diaphragm Breathing: It has been demonstrated that encouraging patients to take deep breaths using the diaphragm can facilitate improved lung ventilation and reduce the sensation of breathlessness frequently observed during an allergic reaction (Ibrahim Abd El Kader, Ahmed Ibrahim, & Abd-Elrahman Mohamed, 2023; Khan, Hussain, Majeed, Shafiq, & Mustafa, 2024). The efficacy of diaphragm breathing training in ameliorating dyspnoea, fatigue, and quality of life has been demonstrated (Ibrahim Abd El Kader et al., 2023).

Puckered Lip Breathing: The function of the device is to assist in the regulation of airflow, the reduction of airway resistance, and the promotion of relaxation during periods of respiratory distress. The effects of puckered lip breathing have been demonstrated to extend the exhalation phase, generate positive airway pressure, and mitigate the risk of airway collapse. Furthermore, the phenomenon of puckered lip breathing has been demonstrated to increase the oxygen level in the blood, decrease the severity of perceived dyspnoea, and contribute significantly to airway clearance by keeping the airways open during exhalation. It has been demonstrated that this process assists in optimizing respiratory efficiency and preventing the occurrence of air trapping (Zedan, El-Nabie, Ahmad, & Husien Khalf, 2024).

Buteyko Method: This breathing technique has been developed to reduce symptoms of hyperventilation and to encourage nasal breathing. It has been demonstrated that the reduction of hyperventilation can alleviate bronchospasm by increasing the concentration of carbon dioxide in the blood (Zedan et al., 2024). Research has demonstrated the efficacy of the Buteyko technique in enhancing oxygen saturation and reducing eosinophil levels, yielding outcomes comparable to those observed with diaphragm respiration (AbdElmawla Elsaid, Zahran, & Elsaid Hafez, 2023; Fittarsih, Suwondo, Pujiastuti, & Santoso, 2021).

Papworth Method: The method involves the teaching of the appropriate tidal volume per minute and the development of a respiratory model appropriate to the current metabolic activity. The objective of this training program is to rectify dysfunctional breathing patterns, including hyperinflation and hyperventilation. Diaphragmatic breathing techniques are taught to prevent reliance on respiratory muscles that assist breathing. In a state of relaxation, the focus is directed towards a calm and measured nasal exhalation, characterized by a gradual and sustained release of air. Patients are encouraged to 'breathe through the nose' instead of 'breathing through the mouth' and are taught to eliminate or reduce habits such as yawning, sighing, etc. Integration of appropriate breathing and relaxation techniques is a key component of daily life activities. The initial training is administered in the semi-recumbent position, followed by sitting and standing positions, and finally integrated into activities of daily living. Finally, the integration of breathing and relaxation techniques into speech is taught and practiced (Holloway & West, 2007). The incorporation of breathing exercises into routine activities ensures adequate breathing, thereby regulating the body's responses during allergic reactions and inflammation.

Postural Drainage and Chest Physiotherapy

Positioning: The rapid onset of the inflammatory process due to allergen exposure can result in the obstruction of the bronchial airways by mucus (Gauvreau, El-Gammal, & O'Byrne, 2015). Positioning is a pivotal aspect of respiratory care, facilitating the mobilization of secretions from the lungs, enhancing airway clearance, and mitigating the risk of infection. The treatment is based on positioning the body in such a way as to utilize gravity to drain mucus from specific lung regions (Zedan et al., 2024).

Percussion and Vibration: The utilization of these methodologies is intended to promote the dissolution of mucus within the pulmonary system. The effectiveness of this approach in eliminating respiratory secretions and alleviating dyspnoea is supported by documented evidence (Belli et al., 2021; Tripathi & Sankari, 2024). Percussion is a therapeutic technique that involves the use of a percussive instrument to stimulate the secretion from a specific lobe or segment of the patient's lung. Percussion can be performed manually to mobilize the mucus. In the field of resuscitation, alternatives to manual chest percussion have been developed. Such alternatives include mechanical vibrators and inflatable vests, which have been shown to provide similar benefits to direct hand contact. Vibration has been demonstrated to increase airflow and assist in the dissolution of mucus, particularly within smaller airways. The technique involves the application of rhythmic pressure to facilitate the removal of mucus from the walls of the airways (Zedan et al., 2024). Percussion and vibration have been demonstrated to facilitate the clearance of secretions in allergic conditions, thereby opening the airways, reducing inflammation, and alleviating symptoms (Tripathi & Sankari, 2024; Zedan et al., 2024). In the context of the management of allergic diseases, the implementation of these techniques has been demonstrated to

facilitate enhanced respiratory function in patients, thereby contributing to an improvement in their overall quality of life.

Aerobic Exercise: Regular physical activity, particularly aerobic exercise such as walking, swimming, or cycling, has been demonstrated to enhance cardiovascular fitness, reduce inflammation, improve overall respiratory function, and strengthen the immune system (Elnaggar, Shendy, & Elfakharany, 2021; Forte, Branquinho, & Ferraz, 2022; Moraes-Ferreira et al., 2022).

Manual Therapy and Soft Tissue Mobilisation: This technique has been demonstrated to assist in the alleviation of muscle tension and discomfort, which are frequently observed in cases of chronic inflammation of the respiratory tract or respiratory diseases, particularly those attributable to allergen sensitization (Baker, Nasypany, Seegmiller, & Baker, 2013; Kim, Sung, & Lee, 2017; Portillo-Soto, Eberman, Demchak, & Peebles, 2014).

Education and Lifestyle Change: The training of patients in correct posture, body mechanics, and breathing techniques has been demonstrated to facilitate more effective management of symptoms. Physiotherapists can provide patients with guidance on managing environmental triggers, improving domestic air quality, and integrating physical activity into daily routines, to reduce the impact of allergic diseases.

Progressive Muscle Relaxation (PMR): It has been demonstrated that this can assist in the alleviation of anxiety and stress, which have been shown to exacerbate allergic reactions, particularly in conditions such as asthma or rhinitis (Dewi, Nisa, Nurmahdianingrum, & Triyono, 2022). It has been demonstrated that the practice can assist in enhancing respiratory function and overall well-being by facilitating relaxation. PMR has also been reported as a useful adjunctive modality for the management of atopic dermatitis (Bae et al., 2012).

The integration of these physiotherapy methods has been demonstrated to result in enhanced respiratory function, increased physical fitness, and improved symptom management in patients diagnosed with allergic diseases. It also contributes to an enhanced quality of life and superior disease management. The potential of exercise to mitigate inflammation should not be underestimated. The necessity for additional research in this domain, and the requirement for studies to be conducted using multidisciplinary approaches, are emphasized.

References

Abbas, M., Moussa, M., & Akel, H. (2025). Type I Hypersensitivity Reaction. In *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing Copyright © 2025, StatPearls Publishing LLC.

AbdElmawla Elsaid, R. A., Zahran, W. E.-k., & Elsaid Hafez, D. M. (2023). Comparison of the Effects of Buteyko and Diaphragmatic Breathing Technique on Improving Pulmonary Functions and Asthma Control among Patients with Bro. *Egyptian Journal of Nursing and Health Sciences*, 4(3), 57-75.

Ale, H., Rodriguez, M., & Cosme-Blanco, W. (2022). Chapter 4 - The allergy and immunology history and physical. In C. Chang (Ed.), *Allergic and Immunologic Diseases* (pp. 89-117): Academic Press.

Bae, B. G., Oh, S. H., Park, C. O., Noh, S., Noh, J. Y., Kim, K. R., & Lee, K. H. (2012). Progressive muscle relaxation therapy for atopic dermatitis: objective assessment of efficacy. *Acta dermato-venereologica*, 92(1), 57-61.

Baker, R. T., Nasypany, A., Seegmiller, J. G., & Baker, J. G. (2013). Instrument-assisted soft tissue mobilization treatment for tissue extensibility dysfunction. *International Journal of Athletic Therapy and Training*, 18(5), 16-21.

Beavers, K. M., Brinkley, T. E., & Nicklas, B. J. (2010). Effect of exercise training on chronic inflammation. *Clinica Chimica Acta*, 411(11-12), 785-793.

Belli, S., Prince, I., Savio, G., Paracchini, E., Cattaneo, D., Bianchi, M., . . . Balbi, B. (2021). Airway clearance techniques: the right choice for the right patient. *Frontiers in medicine*, 8, 544826.

Brough, H. A., Lanser, B. J., Sindher, S. B., Teng, J. M. C., Leung, D. Y. M., Venter, C., . . . Nagler, C. R. (2022). Early

intervention and prevention of allergic diseases. *Allergy*, 77(2), 416-441. doi:<https://doi.org/10.1111/all.15006>

Burtscher, J., Pasha, Q., Chanana, N., Millet, G. P., Burtscher, M., & Strasser, B. (2024). Immune consequences of exercise in hypoxia: A narrative review. *Journal of sport and health science*, 13(3), 297-310. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jshs.2023.09.007>

Cernadas, J., Vasconcelos, M. J., & Carneiro-Leão, L. (2023). Desensitization in children allergic to drugs: Indications, protocols, and limits. *Pediatric Allergy and Immunology*, 34(6), e13965. doi:<https://doi.org/10.1111/pai.13965>

Chambers, J. (2022). *Allergy Information for Teens*: Infobase Holdings, Inc.

Chastin, S. F. M., Abaraogu, U., Bourgois, J. G., Dall, P. M., Darnborough, J., Duncan, E., . . . Hamer, M. (2021). Effects of Regular Physical Activity on the Immune System, Vaccination and Risk of Community-Acquired Infectious Disease in the General Population: Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 51(8), 1673-1686. doi:10.1007/s40279-021-01466-1

Del Giacco, S. R., Carlsen, K. H., & Du Toit, G. (2012). Allergy and sports in children. *Pediatr Allergy Immunol*, 23(1), 11-20. doi:10.1111/j.1399-3038.2011.01256.x

Dewi, E., Nisa, N. Q., Nurmahdianingrum, S. D., & Triyono, T. (2022). Progressive Muscle Relaxation as an Effort in Reducing Anxiety for Patients with Asthma Attacks. 2022, 5. doi:10.23917/bik.v15i2.18185

Docherty, S., Harley, R., McAuley, J. J., Crowe, L. A. N., Pedret, C., Kirwan, P. D., . . . Millar, N. L. (2022). The effect of exercise on cytokines: implications for musculoskeletal health: a narrative review. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 14(1), 5. doi:10.1186/s13102-022-00397-2

Dykewicz, M. S., & Hamilos, D. L. (2010). Rhinitis and sinusitis. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 125(2), S103-S115.

Elnaggar, R. K., Shendy, M. A., & Elfakharany, M. S. (2021). Effect of 8 weeks of incremental aerobic training on inflammatory mediators, cardiorespiratory indices, and functional capacity in obese children with bronchial asthma. *Pediatric exercise science*, 33(1), 23-31.

Fittarsih, N. F., Suwondo, A., Pujiastuti, R. S. E., & Santoso, B. (2021). Buteyko breathing techniques and asthma gymnastics on improving oxygen saturation and eosynophile levels among asma patients. *International Journal of Nursing and Health Services (IJNHS)*, 4(2), 198-207.

Forte, P., Branquinho, L., & Ferraz, R. (2022). The relationships between physical activity, exercise, and sport on the immune system. In (Vol. 19, pp. 6777): MDPI.

Gauvreau, G. M., El-Gammal, A. I., & O'Byrne, P. M. (2015). Allergen-induced airway responses. *European Respiratory Journal*, 46(3), 819-831. doi:10.1183/13993003.00536-2015

Golding, M. A., Batac, A. L. R., Gunnarsson, N. V., Ahlstedt, S., Middelveld, R., & Protudjer, J. L. P. (2022). The burden of food allergy on children and teens: A systematic review. *Pediatric Allergy and Immunology*, 33(3), e13743. doi:<https://doi.org/10.1111/pai.13743>

Holloway, E. A., & West, R. J. (2007). Integrated breathing and relaxation training (the Papworth method) for adults with asthma in primary care: a randomised controlled trial. *Thorax*, 62(12), 1039-1042. doi:10.1136/thx.2006.076430

Hong, S., Son, D. K., Lim, W. R., Kim, S. H., Kim, H., Yum, H. Y., & Kwon, H. (2012). The prevalence of atopic dermatitis,

asthma, and allergic rhinitis and the comorbidity of allergic diseases in children. *Environ Health Toxicol*, 27, e2012006. doi:10.5620/eh.t.2012.27.e2012006

Ibrahim Abd El Kader, A., Ahmed Ibrahim, F., & Abd-Elrahman Mohamed, E. (2023). Effect of Alternate Nostril Breathing Exercise versus Diaphragmatic Breathing Exercise on Dyspnea and Fatigue among Asthmatic Patients. *Egyptian Journal of Health Care*, 14(4), 462-478.

Ilie, O., Iordan, D.-A., Codreanu, C. M., Matei, D., & Galaction, A.-I. (2021). Anti-inflammatory effects of exercise training. A systematic review. *Balneo and PRM Research Journal*, 12(4), 418-425.

Janeway, C., Travers, P., Walport, M., & Shlomchik, M. (2001). *Immunobiology: the immune system in health and disease* (Vol. 2): Garland Pub. New York.

Khan, H., Hussain, G., Majeed, R., Shafiq, A., & Mustafa, M. (2024). Comparison of Patient Satisfaction and Quality of Life to Buteyko Versus Diaphragmatic Breathing Technique in Patients with Asthma. *Journal of Health and Rehabilitation Research*, 4(2), 1311-1317. doi:10.61919/jhrr.v4i2.680

Kim, J., Sung, D. J., & Lee, J. (2017). Therapeutic effectiveness of instrument-assisted soft tissue mobilization for soft tissue injury: mechanisms and practical application. *J Exerc Rehabil*, 13(1), 12-22. doi:10.12965/jer.1732824.412

Kuder, M. M., Clark, M., Cooley, C., Prieto-Centurion, V., Danley, A., Riley, I., . . . Nyenhuis, S. M. (2021). A Systematic Review of the Effect of Physical Activity on Asthma Outcomes. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*, 9(9), 3407-3421.e3408. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jaip.2021.04.048>

López-Sanz, C., Jiménez-Saiz, R., Esteban, V., Delgado-Dolset, M. I., Perales-Chorda, C., Villaseñor, A., . . . Escribese, M. M. (2022). Mast cell desensitization in allergen immunotherapy. *Frontiers in Allergy*, 3, 898494.

Moraes-Ferreira, R., Brandao-Rangel, M. A. R., Gibson-Alves, T. G., Silva-Reis, A., Souza-Palmeira, V. H., Aquino-Santos, H. C., . . . Vieira, R. P. (2022). Physical training reduces chronic airway inflammation and mediators of remodeling in asthma. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2022(1), 5037553.

Muñoz-Cánoves, P., Scheele, C., Pedersen, B. K., & Serrano, A. L. (2013). Interleukin-6 myokine signaling in skeletal muscle: a double-edged sword? *Febs j*, 280(17), 4131-4148. doi:10.1111/febs.12338

Nakamura, T. (2021). The roles of lipid mediators in type I hypersensitivity. *Journal of Pharmacological Sciences*, 147(1), 126-131.

Papagianni, G., Panayiotou, C., Vardas, M., Balaskas, N., Antonopoulos, C., Tachmatzidis, D., . . . Kadoglou, N. P. (2023). The anti-inflammatory effects of aerobic exercise training in patients with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Cytokine*, 164, 156157.

Pedersen, B. K. (2011). Muscles and their myokines. *Journal of Experimental Biology*, 214(2), 337-346.

Platts-Mills, T. A. E., Schuyler, A. J., Erwin, E. A., Commins, S. P., & Woodfolk, J. A. (2016). IgE in the diagnosis and treatment of allergic disease. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 137(6), 1662-1670. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jaci.2016.04.010>

Portillo-Soto, A., Eberman, L. E., Demchak, T. J., & Peebles, C. (2014). Comparison of Blood Flow Changes with Soft Tissue Mobilization and Massage Therapy. *The Journal of Alternative and*

Complementary Medicine, 20(12), 932-936.
doi:10.1089/acm.2014.0160

Rojas, M., Acosta-Ampudia, Y., Heuer, L. S., Zang, W., M Monsalve, D., Ramírez-Santana, C., . . . Gershwin, M. E. (2024). Antigen-specific T cells and autoimmunity. *Journal of Autoimmunity*, 148, 103303.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.jaut.2024.103303>

Rose, G. L., Skinner, T. L., Mielke, G. I., & Schaumberg, M. A. (2021). The effect of exercise intensity on chronic inflammation: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 24(4), 345-351.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.jsams.2020.10.004>

Severinsen, M. C. K., & Pedersen, B. K. (2020). Muscle-Organ Crosstalk: The Emerging Roles of Myokines. *Endocr Rev*, 41(4), 594-609. doi:10.1210/endrev/bnaa016

Souza, D., Vale, A. F., Silva, A., Araújo, M. A. S., de Paula Júnior, C. A., de Lira, C. A. B., . . . Gentil, P. (2021). Acute and Chronic Effects of Interval Training on the Immune System: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Biology*, 10(9), 868. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2079-7737/10/9/868>

Tripathi, A., & Sankari, A. (2024). Postural Drainage and Vibration. *StatPearls*.

Villar-Fincheira, P., Sanhueza-Olivares, F., Norambuena-Soto, I., Cancino-Arenas, N., Hernandez-Vargas, F., Troncoso, R., . . . Chiong, M. (2021). Role of Interleukin-6 in Vascular Health and Disease. *Front Mol Biosci*, 8, 641734.
doi:10.3389/fmolb.2021.641734

Wahl, P., Bloch, W., & Proschinger, S. (2022). The molecular signature of high-intensity training in the human body. *International journal of sports medicine*, 43(03), 195-205.

Walsh, N. P., Gleeson, M., Shephard, R. J., Gleeson, M., Woods, J. A., Bishop, N. C., . . . Hoffman-Goetz, L. (2011). Position statement part one: immune function and exercise. *Exercise immunology review*, 17.

Wang, J., Zhou, Y., Zhang, H., Hu, L., Liu, J., Wang, L., . . . Wang, Q. (2023). Pathogenesis of allergic diseases and implications for therapeutic interventions. *Signal Transduction and Targeted Therapy*, 8(1), 138. doi:10.1038/s41392-023-01344-4

You, T., Arsenis, N. C., Disanzo, B. L., & LaMonte, M. J. (2013). Effects of exercise training on chronic inflammation in obesity: current evidence and potential mechanisms. *Sports Medicine*, 43, 243-256.

Zedan, Z. R., El-Nabie, A., Ahmad, S. A. E.-D., & Husien Khalf, M. M. (2024). Management of Bronchial Asthma in Children and Physical Therapy Role. *Benha International Journal of Physical Therapy*.

Zhang, Y., Lan, F., & Zhang, L. (2022). Update on pathomechanisms and treatments in allergic rhinitis. *Allergy*, 77(11), 3309-3319. doi:<https://doi.org/10.1111/all.15454>There are no sources in the current document.

BÖLÜM 2

OBSTRÜKTİF UYKU APNESİNDE PULMONER REHABİLİTASYON VE FİZİKSEL AKTİVİTE

CAHİDENUR KOÇAK¹
NİLGÜN ÇIRAK²

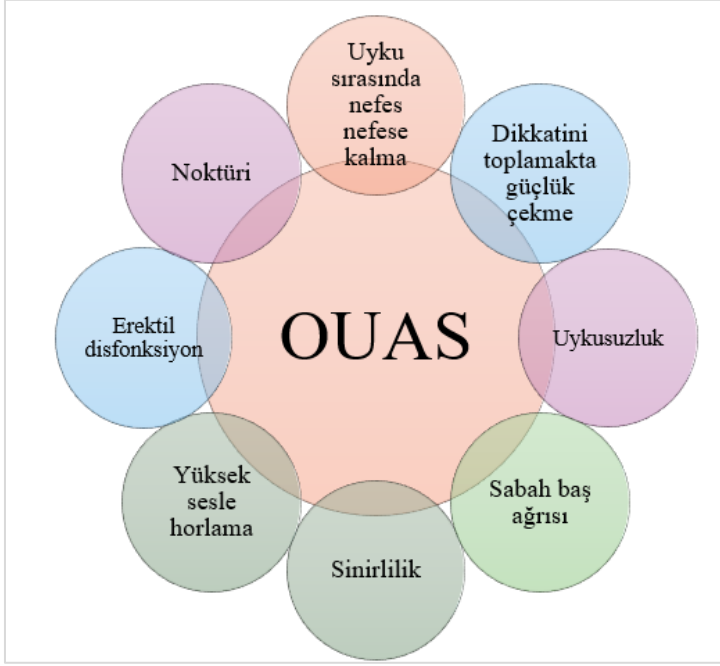
Giriş

Obstrüktif uyku apne sendromu (OUAS), klinik pratikte en yaygın uyku bozukluğudur. Bu durum, uyku esnasında üst hava yolunun kısmi veya tam tıkanmasıyla meydana gelir ve bunun sonucunda geçici oksijen eksikliği (hipoksi) ve karbondioksit birikimi (hiperkapni), uyku bozulması, artmış sempatik aktivite, yükselen kan basıncı ve kardiyovasküler hastalıkların riskinde artış gibi durumlar ortaya çıkar (Lee & ark., 2008). Bununla birlikte *OUAS, hipertansiyon, kardiyovasküler hastalıklar, metabolik sendrom, depresyon ve kilo alımı* gibi kronik durumlarla ilişkilidir. OUAS semptomları arasında yüksek sesle horlama, uykusuzluk ve buna bağlı olarak uyku apnesine dair önemli belirtiler yer almaktadır (Şekil 1) (Mannarino & ark., 2012).

¹ Arş. Gör., İstanbul Esenyurt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Orcid: 0000-0003-3362-2415

² Arş. Gör., İstanbul Esenyurt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Orcid: 0009-0005-2196-9069

Şekil 1. Obstruktif Uyku Apnesi Sendromu Belirtileri



Kaynak: Vito & ark., 2021

Uyku bozuklukları ve kısa uyku süresi, obezite ve fiziksel hareketsizlikle paralel olarak, modern toplumun en önemli sağlık sorunları arasında yer almaktadır (Fridgeirsdottir & ark., 2024). Hareketsiz bireylerde sıkça karşılaşılan alt ekstremitte ödemi, uyku sırasında vücut sıvısının boyuna doğru rostral kaymasına neden olarak üst hava yolunu daraltabilir, hava yolunun katlanabilirliğini artırabilir ve bu durum OUAS gelişimine zemin hazırlayabilir (Liu & ark., 2022). OUAS'ın temel semptomlarından biri olan aşırı gündüz uyuşukluğu ise, fiziksel aktiviteye katılımı engelleyerek hareketsiz davranışların artmasına yol açabilmektedir. Düşük düzeydeki fiziksel aktivite ve uzun süreli hareketsizlik, obezite, sistemik inflamasyon ve insülin direnci gibi OUAS'nun patogeneğinde etkili olan faktörleri teşvik ederek, OUAS riskini önemli ölçüde artırmaktadır. Bunun yanı sıra, OUAS olan bireylerde

depresif semptomların daha yaygın olduğu bildirilmiş olup, bu durum da hareketsiz kalma süresini daha da uzatabilmektedir (Igelström & ark., 2013)

OUAS olan hastalarda zamanla devam eden düşük seviyede fiziksel aktivite, egzersiz intoleransı ve kas tükenmesinin hızlanan ilerlemesiyle ilişkilidir (Stavrou & ark., 2018). Bununla birlikte yapılan çalışmalar, egzersiz eğitim programlarının bu hasta grubunda inflamatuvar profil, hastalık şiddeti ve metabolik sendromun iyileştirilmesi üzerindeki olumlu etkileri nedeniyle özellikle önerildiğini göstermektedir (Chwies & ark., 2013; Desplan & ark., 2014). Fiziksel hareketsizlik, sadece kas gücü kaybına yol açmakla kalmaz, aynı zamanda kardiyovasküler sistem üzerinde de olumsuz etkiler yaratabilir. Bu durum, hastaların egzersiz yapmalarını zorlaştırır, dolayısıyla bu hastalar daha fazla hareketsiz kalma eğiliminde olurlar (Torres-Castro & ark., 2021). Ancak, yapılan araştırmalar pulmoner rehabilitasyonun (PR), OUAS olan bireylerde fiziksel aktiviteyi artırmada önemli kazanımlar sağladığını göstermektedir (Mendelson & ark., 2018; Stavrou & ark., 2021). PR, sadece solunum fonksiyonlarını iyileştirmekle kalmaz, aynı zamanda kas kuvveti ve egzersiz kapasitesini de artırarak hastaların günlük yaşamlarında daha fazla hareket etmelerini sağlayabilir. PR'nun önemli bir diğer avantajı, bireylerin işbirlikçi bir yaklaşımla öz yönetim becerilerini geliştirmeleridir (Carrington & ark., 2014) Bu süreç, hastaların sağlıklarını daha iyi yönetebilmeleri için gerekli bilgileri edinmelerini ve sağlık davranışlarını değiştirmelerini sağlar. Egzersiz kapasitesindeki artış, sadece fiziksel iyileşmeyi değil, aynı zamanda psikolojik iyilik halini de destekler. Bu durum, hastaların tedavi süreçlerine daha etkin katılımını sağlayarak, tedavi sonuçlarının iyileşmesine katkı sunabilir (Agarwal & ark., 2022).

Pulmoner Rehabilitasyon

Amerikan Toraks Derneği (ATS) ve Avrupa Solunum Derneği, pulmoner rehabilitasyonu, "kronik solunum hastalığı bulunan bireylerin fiziksel ve psikolojik durumlarını iyileştirmeyi, sağlığı artırıcı davranışlara uzun süreli uyumu teşvik etmeyi amaçlayan, egzersiz eğitimi, öğretim ve davranış değişikliği gibi unsurlar içeren, kapsamlı hasta değerlendirmesiyle belirlenen bireysel terapilere dayanan bir müdahale" olarak tanımlar (Sprit & ark., 2013). Bu tanım, işlevsel durumun iyileştirilmesi ve katılımın artırılmasının, müdahalenin temel hedefleri arasında yer aldığını vurgular. Fiziksel aktivite, işlevsel durumun önemli bir bileşeni olup, yaşam kalitesinin önemli bir unsuru olan katılım ise, hareketsiz ve evde geçen yaşam tarzının günlük aktivitelerde daha aktif bir katılımı ile değiştirilmesini ifade eder. PR'nun temel bileşenleri olan egzersiz eğitimi ve öz yönetim eğitimi, fiziksel aktiviteyi ve katılımı hem doğrudan hem de dolaylı yollarla teşvik eder (Jolly & ark., 2015).

Egzersiz, uyku ile birlikte sağlığın iyileştirilmesinde ve uzun ömür sağlanmasında temel bir rol oynamaktadır. Genel nüfus için günlük yaşamın önemli bir bileşeni olan egzersiz, hastalar için ise altta yatan patolojilere ve bireysel yeteneklere bağlı olarak ana tedaviye ek bir unsur olarak kritik öneme sahiptir. OUAS hastaları, egzersizin kardiyopulmoner, bilişsel ve metabolik profillerini iyileştirme potansiyeline sahip kritik sistemik sonuçlarla karşı karşıya kalmaktadır. Bu bağlamda, egzersiz, OUAS hastalarının yaşam kalitesini artırarak, bu hastaların sağlık durumlarını önemli ölçüde iyileştirebilir. (Stavrou & ark., 2021).

Yapılan çalışmalar egzersizin ana özellik olduğu PR programının OUAS'lı hastalarda azalmış AHİ (apne-hipopne indeksi) ve ESS (Epworth uyku hali skalası) ile ilişkili olduğunu açıkça göstermektedir (Aiello & ark., 2016; Stavrou & ark., 2021). Aynı zamanda yapılan çalışmalar PR'nun temel taşı olan egzersiz

eğitiminin, diyabet, kardiyovasküler hastalık, hipertansiyon ve obezite gibi diğer bozuklukların ve/veya diğer OUAS ile ilişkili hastalıkların şiddetini azalttığını vurgulamaktadır (Stavrou & ark., 2021). Egzersizin, hafif ila şiddetli AHİ üzerinde azaltıcı etkiler göstermesinin olası açıklamalarından biri, obezite ile obezite-hipoventilasyon sendromunun etkileşimine dayanmaktadır. Obezite, özellikle üst solunum yollarında yağ dokusunun birikmesine yol açmakta ve bu durum, uyku apnesi ve/veya hipopne olaylarının sıklığını artırmaktadır (Myers & ark., 2013). PR kapsamında uygulanan çeşitli aerobik ve dirençli egzersizler, hastaların fiziksel aktivite seviyelerini ve bazal metabolizma hızlarını artırarak, kalori kısıtlaması ile birlikte kilo kaybını ve kilo korumasını destekler (Stavres, & ark., 2018; Swift & ark.,2014). Ayrıca, fiziksel egzersize bağlı olarak meydana gelen fizyolojik değişiklikler, üst solunum yolu kas tonusunda artış, sistemik inflamasyonda düşüş ve kilo kaybı gibi faydalar sağlar. Bu faktörlerin etkileşimi, vücut kitle indeksinde (VKİ) önemli bir azalma ve 6 dakikalık yürüyüş mesafesinde (6DYM) artışa yol açabilir. Bunun sonucunda, horlamada belirgin bir iyileşme görülmekte ve uyku sırasında üst solunum yolu tıkanıklığının giderilmesi sağlanmaktadır. Bu olayların sonucunda OUAS semptomları hafifletilebilir (Agarwal & ark.,2022).

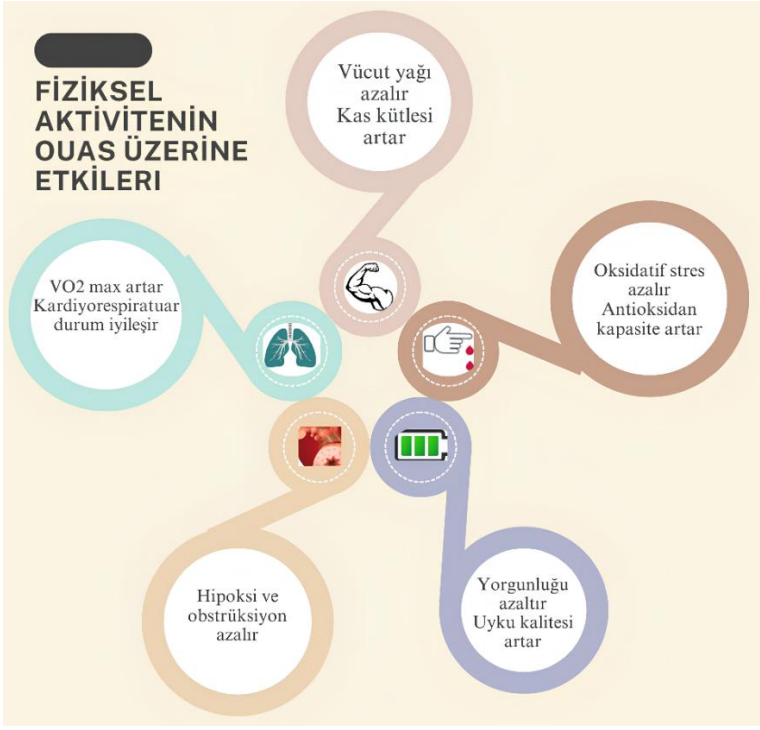
Fiziksel Aktivite

OUAS için çeşitli tedavi seçenekleri bulunmaktadır. Morbidite ve mortaliteyi azaltmak ve yaşam kalitesini artırmak amacıyla en yaygın kullanılan tedavi yöntemi sürekli pozitif hava yolu basıncı (CPAP) olmaktadır (Weaver & ark., 2014). CPAP, horlamayı azaltmak, gündüz uykululuğunu ortadan kaldırmak ve uyku kalitesini iyileştirmek gibi etkilerle OUAS semptomlarını etkin bir şekilde azaltmaktadır. Ancak CPAP, klinik olarak etkili bir tedavi olmasına rağmen düşük uyum oranları nedeniyle çoğu durumda sağladığı faydalar pratikte elde edilememektedir (Broström & ark., 2010). Diğer tedavi seçenekleri arasında ağız içi cihazlar ve üst

solunum yolu cerrahisi yer almakla birlikte, bu yöntemler OUAS şiddetini yalnızca kısmi olarak azaltmakta ve pek çok olumsuz etkiye yol açmaktadır. Bununla birlikte bu tedavi yöntemlerinin OUAS hastalarının sağlık üzerindeki özel etkileri yeterince net bir şekilde belirlenmemiştir (Lim & ark., 2006).

OUAS hastalarına yönelik diğer bir tedavi seçeneği, fiziksel egzersiz ve rehabilitasyon uygulamalarıdır. Düzenli fiziksel aktivite, periferik vasküler direncin azalması, sempatik sinir sistemi aktivitesinde azalma, kalp atış hızında ve kan basıncında düşüş gibi çeşitli kısa vadeli olumlu etkiler sağlar (Şekil 2.). Ayrıca, uzun vadede eşzamanlı hastalık risklerinin azalmasına da yol açar. Bu değişiklikler, bireylerin genel refah düzeyinde artışa neden olur. (Agarwal & ark.,2022). Yetişkinler için önerilen fiziksel aktivite miktarı, haftada 5 gün boyunca 30 dakika süren orta yoğunluklu egzersiz yapmaktır; bu da haftada toplam 150 dakikaya denk gelir ve her bir aktivite en az 8-10 dakikalık aralıklarla yapılmalıdır. Bu önerilen fiziksel aktivite, adım sayısı ile ifade edilebilir; yaklaşık olarak 3.000 adım, 30 dakikalık orta yoğunluklu bir aktiviteye denk gelmektedir. Günlük yaşamda atılan adımların yanı sıra, toplamda günde 7.000-8.000 adım atılması önerilmektedir (Garber & ark., 2011).

Şekil 2. Fiziksel Aktivitenin OUAS Üzerine Etkileri



Kaynak: Stavrou & ark., 2021

Yapılan araştırmalar, hem kardiyovasküler rehabilitasyona odaklanan aerobik egzersizlerin, hem de orofasiyal bölgeye ve nefes egzersizlerine yönelik rehabilitasyon programlarının etkili olduğunu göstermektedir (Guimarães & ark., 2009; Puhan & ark., 2006). Aerobik egzersizlerin, uyku sırasında solunum problemlerinin azaltılması üzerinde olumlu bir etkisi olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, küçük ölçekli (çoğunlukla kontrolsüz) deneysel çalışmalar, egzersiz programlarının ardından AHİ'ni %50'ye kadar azaldığını ortaya koymuştur. Egzersizin bu etkisinin altında yatan mekanizmalar henüz tam olarak anlaşılmamış olmakla birlikte, fiziksel egzersizin, iyileşmiş inflammatuar profiller ve genel vücut sağlığı üzerindeki olumlu etkilerle ilişkilendirildiği düşünülmektedir (Sengul & ark., 2011; Ueno & ark., 2009).

Sonuç olarak, OUAS olan hastalarda fiziksel hareketsizliğin önlenmesi, tedavi sürecinin temel bir bileşeni olmalıdır. PR bu hastaların egzersiz kapasitelerini artırarak, fiziksel aktiviteye katılımı teşvik edebilir ve yaşam kalitesini iyileştirebilir. Bu bağlamda, klinik yaklaşımlarda yalnızca solunum fonksiyonlarına değil, aynı zamanda fiziksel hareketsizliğe de odaklanması büyük önem taşımaktadır (Stavrou & ark., 2021).

Kaynakça

Agarwal, P., K. Garg, ... V. Saini-Monaldi Archives for, and undefined 2023. n.d.-a. "Pulmonary Rehabilitation: A Novel Adjunct in Management of Obstructive Sleep Apnea." Monaldi-Archives.OrgP Agarwal, K Garg, V Saini, I SinghMonaldi Archives for Chest Disease, 2023•monaldi-Archives.Org. doi: 10.4081/monaldi.2022.2260.

Aiello, Allison E., Lydia Feinstein, Jennifer B. Dowd, Graham Pawelec, Evelyn Derhovanessian, Sandro Galea, Monica Uddin, Derek E. Wildman, Amanda M. Simanek, Joseph J. Zilber, Allison Aiello, Amanda Simanek, and Psychosom Med Author. 2016. "Income and Markers of Immunological Cellular Aging." Journals.Lww.ComAE Aiello, L Feinstein, JB Dowd, G Pawelec, E Derhovanessian, S Galea, M UddinBiopsychosocial Science and Medicine, 2016•journals.Lww.Com 78(6):657–66. doi: 10.1097/PSY.0000000000000320.

Broström, A., KF ÅRESTEDT, ... PER Nilsen-Journal of sleep, and undefined 2010. 2010. "The Side-effects to CPAP Treatment Inventory: The Development and Initial Validation of a New Tool for the Measurement of Side-effects to CPAP Treatment." Wiley Online LibraryA Broström, KF ÅRESTEDT, PER Nilsen, A Strömberg, M Ulander, E SvanborgJournal of Sleep Research, 2010•Wiley Online Library 19(4):603–11. doi: 10.1111/j.1365-2869.2010.00825.x.

Carrington, Deborah J., Claire M. Nolan, Peter Dickel, Samantha S. C. Kon, Jane L. Canavan, Sarah E. Jones, Elliot W. Bone, Amy L. Clark, Samantha A. Natanek, and William D. C. Man. 2014. "Obstructive Sleep Apnoea: A New Indication for Pulmonary Rehabilitation?" European Respiratory Journal 44(Suppl 58).

Chwies, Sylwia, ukasz Minarowski, Anna Kuryliszyn-Moskal, Jan Chwies, and bieta Chyczewska. 2013. "Rehabilitation
--28--

of Patients with Obstructive Sleep Apnea Syndrome.”
Journals.Lww.ComS Chwiesko-Minarowska, L Minarowski, A
Kuryliszyn-Moskal, J Chwiesko, E ChyczewskaInternational
Journal of Rehabilitation Research, 2013•journals.Lww.Com 00:0–
000. doi: 10.1097/MRR.0b013e3283643d5f.

Desplan, M., J. Mercier, M. Sabaté, G. Ninot, C. Prefaut-
Sleep medicine, and undefined 2014. n.d. “A Comprehensive
Rehabilitation Program Improves Disease Severity in Patients with
Obstructive Sleep Apnea Syndrome: A Pilot Randomized Controlled
Study.” ElsevierM Desplan, J Mercier, M Sabaté, G Ninot, C Prefaut,
Y DauvilliersSleep Medicine, 2014•Elsevier.

Fridgeirsdottir, Katrin Y., Kristín A. Ólafsdóttir, Anna
Sigridur Islind, Timo Leppänen, Erna S. Arnardottir, and Jose M.
Saavedra. 2024. “The Role of Physical Activity on Obstructive Sleep
Apnea Severity and Hypoxic Load, and the Mismatch between
Subjective and Objective Physical Activity Assessments.” *Journal of
Sleep Research* 33(6):e14195. doi: 10.1111/JSR.14195.

Garber, CE, B. Blissmer, ... MR Deschenes-Medicine &.
science in, and undefined 2011. 2011. “Quantity and Quality of
Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory,
Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy
Adults.” Researchgate.NetCE Garber, B Blissmer, MR Deschenes,
BA Franklin, MJ Lamonte, IM Lee, DC NiemanMedicine & Science
in Sports & Exercise, 2011•researchgate.Net. doi:
10.1249/MSS.0b013e318213fefb.

Guimarães, Kátia C., Luciano F. Drager, Pedro R. Genta,
Bianca F. Marcondes, and Geraldo Lorenzi-Filho. 2009. “Effects of
Oropharyngeal Exercises on Patients with Moderate Obstructive
Sleep Apnea Syndrome.” Atsjournals.OrgKC Guimarães, LF
Drager, PR Genta, BF Marcondes, G Lorenzi-FilhoAmerican
Journal of Respiratory and Critical Care Medicine,

2009•atsjournals.Org 179(10):962–66. doi: 10.1164/rccm.200806-981OC.

Igelström, Helena, Margareta Emtner, Eva Lindberg, and Pernilla Åsenlöf. 2013. “Physical Activity and Sedentary Time in Persons with Obstructive Sleep Apnea and Overweight Enrolled in a Randomized Controlled Trial for Enhanced Physical Activity and Healthy Eating.” *Sleep and Breathing* 17(4):1257–66. doi: 10.1007/S11325-013-0831-6/TABLES/6.

Jolly, K., S. Majothi, AJ Sitch, ... NR Heneghan-.... obstructive pulmonary, and undefined 2016. 2015. “Self-Management of Health Care Behaviors for COPD: A Systematic Review and Meta-Analysis.” *Taylor & Francis* 192(8):924–33. doi: 10.1164/rccm.201505-0929CI.

Lee, W., S. Nagubadi, ... MH Kryger-Expert review of, and undefined 2008. 2008. “Epidemiology of Obstructive Sleep Apnea: A Population-Based Perspective.” *Taylor & Francis* W Lee, S Nagubadi, MH Kryger, B Mokhlesi Expert Review of Respiratory Medicine, 2008•Taylor & Francis 2(3):349–64. doi: 10.1586/17476348.2.3.349.

Lim, Jerome, Toby J. Lasserson, John Fleetham, and John J. Wright. 2006. “Oral Appliances for Obstructive Sleep Apnoea.” *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2010(1). doi: 10.1002/14651858.CD004435.PUB3/ABSTRACT.

Liu, Yue, Lin Yang, Meir J. Stampfer, Susan Redline, Shelley S. Tworoger, and Tianyi Huang. 2022. “Physical Activity, Sedentary Behavior, and Incidence of Obstructive Sleep Apnea in Three Prospective US Cohorts.” *The European Respiratory Journal* 59(2):2100606. doi: 10.1183/13993003.00606-2021.

Mannarino, Massimo R., Francesco Di Filippo, and Matteo Pirro. 2012. “Obstructive Sleep Apnea Syndrome.” *European*

Journal of Internal Medicine 23(7):586–93. doi: 10.1016/J.EJIM.2012.05.013.

Mendelson, Monique, Sébastien Bailly, Mathieu Marillier, Patrice Flore, Jean Christian Borel, Isabelle Vivodtzev, Stéphane Doutreleau, Samuel Verges, Renaud Tamisier, and Jean Louis Pépin. 2018. “Obstructive Sleep Apnea Syndrome, Objectively Measured Physical Activity and Exercise Training Interventions: A Systematic Review and Meta-Analysis.” *Frontiers in Neurology* 9(FEB). doi: 10.3389/FNEUR.2018.00073.

Myers, Kathryn A., Marko Mrkobrada, and David L. Simel. 2013. “Does This Patient Have Obstructive Sleep Apnea?: The Rational Clinical Examination Systematic Review.” *JAMA* 310(7):731–41. doi: 10.1001/JAMA.2013.276185.

Puhan, Milo A., Alex Suarez, Christian Lo Cascio, Alfred Zahn, Markus Heitz, and Otto Braendli. n.d. “Didgeridoo Playing as Alternative Treatment for Obstructive Sleep Apnoea Syndrome: Randomised Controlled Trial.” *Bmj.ComMA* Puhan, A Suarez, CL Cascio, A Zahn, M Heitz, O Braendli*Bmj*, 2006•*bmj.Com*. doi: 10.1136/bmj.38705.470590.55.

Sengul, Yesim Salik, Sevgi Ozalevli, Ibrahim Oztura, Oya Itil, and Baris Baklan. 2011. “The Effect of Exercise on Obstructive Sleep Apnea: A Randomized and Controlled Trial.” *Sleep and Breathing* 15(1):49–56. doi: 10.1007/S11325-009-0311-1.

Spruit, Martijn A., Sally J. Singh, Chris Garvey, Richard ZuWallack, Linda Nici, Carolyn Rochester, Kylie Hill, Anne E. Holland, Suzanne C. Lareau, William D-C Man, Fabio Pitta, Louise Sewell, Jonathan Raskin, Jean Bourbeau, Rebecca Crouch, Frits M. E Franssen, Richard Casaburi, Jan H. Vercoulen, Ioannis Vogiatzis, Rik Gosselink, Enrico M. Clini, Tanja W. Effing, François Maltais, Job van der Palen, Thierry Troosters, Daisy J. A Janssen, Eileen Collins, Judith Garcia-Aymerich, Dina Brooks, Bonnie F. Fahy, Milo

A. Puhan, Martine Hoogendoorn, Rachel Garrod, Annemie M. W J Schols, Brian Carlin, Roberto Benzo, Paula Meek, Mike Morgan, Maureen P. M H Rutten-van Mölken, Andrew L. Ries, Barry Make, Roger S. Goldstein, Claire A. Dowson, Jan L. Brozek, Claudio F. Donner, and Emiel F. M Wouters. 2013. “An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement: Key Concepts and Advances in Pulmonary Rehabilitation.” *Atsjournals.Org*, SJ Singh, C Garvey, R ZuWallack, L Nici, C Rochester, K Hill, AE Holland, SC Lareau...*American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 2013•*atsjournals.Org* 188(8). doi: 10.1164/rccm.201309-1634ST.

Stavres, J., ... MAP Zeigler-.... *Journal of Exercise*, and undefined 2018. 2018. “Six Weeks of Moderate Functional Resistance Training Increases Basal Metabolic Rate in Sedentary Adult Women.” *Digitalcommons.Wku.EduJ* Stavres, MAP Zeigler, M Pasternostro Bayles *International Journal of Exercise Science*, 2018•*digitalcommons.Wku.Edu* 11(2):32–41.

Stavrou, Vasileios, Fotini Bardaka, Eleni Karetsi, Zoe Daniil, and Konstantinos I. Gourgoulisanis. 2018. “Brief Review: Ergospirometry in Patients with Obstructive Sleep Apnea Syndrome.” *Journal of Clinical Medicine* 7(8). doi: 10.3390/JCM7080191.

Swift, DL, NM Johannsen, CJ Lavie, ... CP Earnest-Progress in, and undefined 2014. n.d. “The Role of Exercise and Physical Activity in Weight Loss and Maintenance.” Elsevier.

Torres-Castro, Rodrigo, Luis Vasconcello-Castillo, Homero Puppo, Ignacio Cabrera-Aguilera, Matías Otto-Yáñez, Javiera Rosales-Fuentes, and Jordi Vilaró. 2021. “Effects of Exercise in Patients with Obstructive Sleep Apnoea.” *Clocks & Sleep* 2021, Vol. 3, Pages 227-235 3(1):227–35. doi: 10.3390/CLOCKSSLEEP3010013.

Ueno, LM, LF Drager, ACT Rodrigues, MUPB Rondon-Sleep, and undefined 2009. n.d. “Effects of Exercise Training in Patients with Chronic Heart Failure and Sleep Apnea.” Academic.Oup.ComLM Ueno, LF Drager, ACT Rodrigues, MUPB Rondon, AMFW Braga, W Mathias JrSleep, 2009•academic.Oup.Com.

Vito, A. De, BT Woodson, V. Koka, G. Cammaroto-Medicina, and undefined 2021. n.d. “OSA Upper Airways Surgery: A Targeted Approach.” Mdpi.ComA De Vito, BT Woodson, V Koka, G Cammaroto, G Iannella, M Bosi, S PelucchiMedicina, 2021•mdpi.Com.

Weaver, Terri E., Michael W. Calik, Sarah S. Farabi, Anne M. Fink, Maria T. Galang-Boquiren, Mary C. Kapella, Bharati Prasad, and David W. Carley. 2014. “Innovative Treatments for Adults with Obstructive Sleep Apnea.” Taylor & FrancisTE Weaver, MW Calik, SS Farabi, AM Fink, MT Galang-Boquiren, MC Kapella, B PrasadNature and Science of Sleep, 2014•Taylor & Francis 6:137–47. doi: 10.2147/NSS.S46818.

BÖLÜM 3

OSTEOARTRİT TEDAVİSİNDE GÜNCEL UYGULAMALAR

Current Applications in Osteoarthritis Treatment

Volkan KIZILKAYA ¹

1. GİRİŞ

Osteoartrit (OA), dünya genelinde en yaygın görülen dejeneratif eklem hastalığı olup, özellikle yaşlı bireylerde morbidite ve yaşam kalitesinde düşüşe neden olan önemli bir sağlık sorunudur. OA, primer olarak eklem kıkırdığının dejenerasyonu ile karakterize olup, sinovyal inflamasyon, subkondral kemik değişiklikleri ve osteofit oluşumu ile ilerleyici bir süreç gösterir. Patogenezinde genetik yatkınlık, mekanik yüklenme, obezite ve inflamatuvar süreçlerin rol oynadığı bilinmektedir [1,2].

Günümüzde OA tedavisinde semptomları kontrol altına almak, hastalığın ilerlemesini yavaşlatmak ve fonksiyonel kapasiteyi artırmak amaçlanmaktadır. Tedavi seçenekleri farmakolojik, non-farmakolojik ve cerrahi yaklaşımları içermektedir. Farmakolojik tedaviler arasında analjezikler, non-steroid anti-inflamatuvar ilaçlar (NSAİİ), intraartiküler enjeksiyonlar ve hastalığı modifiye edici ajanlar yer almaktadır. Non-farmakolojik yöntemler arasında ise egzersiz, fizik tedavi, kilo kontrolü ve hasta eğitimi ön plana çıkmaktadır. Son yıllarda rejeneratif tıp uygulamaları, kök hücre

¹ Op. Dr., Özel Metrolife Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Şanlıurfa, Türkiye, volkan_kizilkaya@hotmail.com Orcid: 0000-0002-7472-3303

tedavileri ve biyolojik ajanların osteoartrit tedavisindeki potansiyel rolü giderek daha fazla araştırılmaktadır [3-5].

Osteoartrit Tedavisinde Nonoperatif Yöntemler

Osteoartrit (OA) tedavisinde nonoperatif yöntemler, hastalığın semptomlarını kontrol altına almak, eklem fonksiyonlarını korumak ve hastalığın ilerleyişini yavaşlatmak amacıyla uygulanmaktadır. Nonoperatif tedaviler, farmakolojik ve non-farmakolojik yaklaşımları içermekte olup, hastaların bireysel ihtiyaçlarına göre multidisipliner bir şekilde planlanmalıdır [6].

1. Non-Farmakolojik Yöntemler

Non-farmakolojik tedavi yaklaşımları, OA yönetiminde temel taşlardan biri olup, yaşam tarzı değişiklikleri, fiziksel tedavi ve rehabilitasyon uygulamalarını içermektedir [7,8].

1.1. Egzersiz ve Fizik Tedavi

Egzersiz, osteoartrit tedavisinde en etkili non-farmakolojik yöntemlerden biri olarak kabul edilmektedir. Düzenli fiziksel aktivite, kas gücünü artırarak eklem stabilitesini destekler ve ağrıyı azaltır (4). Özellikle aerobik egzersizler, direnç antrenmanları ve proprioseptif egzersizler, OA'li hastalarda eklem fonksiyonlarını iyileştirmektedir [9].

Birçok randomize kontrollü çalışma, su içi egzersizlerin (hidroterapi) eklem üzerindeki yükü azalttığını ve hastaların ağrı düzeylerini belirgin şekilde düşürdüğünü göstermektedir. Egzersiz programlarının hastaların bireysel fiziksel kapasitesine göre uyarlanması gerektiği vurgulanmaktadır [10].

1.2. Kilo Kontrolü ve Diyet

Obezite, osteoartritin en önemli risk faktörlerinden biri olup, özellikle diz OA'si gelişiminde belirgin bir etkiye sahiptir. Vücut

ağırlığındaki %5-10'luk bir azalma bile hastaların ağrı seviyelerini düşürmekte ve eklem fonksiyonlarını iyileştirmektedir.

Anti-inflamatuar diyet modelleri (Akdeniz diyeti gibi) omega-3 yağ asitlerinden, antioksidanlardan ve polifenollerden zengin besinleri içerdiği için OA yönetiminde önerilmektedir. Ayrıca, düşük kalorili diyetlerin eklem kıkırdağının korunmasına katkı sağlayabileceği gösterilmiştir [11,12].

1.3. Ortez ve Destekleyici Cihazlar

Ortezler, osteoartritli hastalarda eklem stabilitesini sağlamak ve ağrıyı hafifletmek için kullanılan etkili nonoperatif yöntemlerdir.

- **Diz ortezi:** Unilateral diz OA'si olan hastalarda yük dağılımını düzenleyerek ağrıyı azaltır ve mobilitayı artırır.
- **Ayak tabanlıkları:** Diz eklemine binen yükü azaltarak biomekanik destek sağlar ve yürüme kalitesini iyileştirir.
- **Yürüteç ve baston kullanımı:** Özellikle ileri evre OA hastalarında eklem binen yükü hafifletmek ve düşme riskini azaltmak için önerilmektedir [13,14].

1.4. Hasta Eğitimi ve Psikososyal Destek

Hasta eğitimi, OA yönetiminin temel taşlarından biri olup, hastaların hastalık hakkında bilinçlenmesini ve tedaviye uyum sağlamasını kolaylaştırır. Hastaların semptomlarını nasıl yöneteceklerini bilmeleri, yaşam kalitelerini artırabilir.

Ayrıca, OA'li hastalarda kronik ağrının depresyon ve anksiyete ile ilişkili olduğu bilinmektedir. Bu nedenle, psikolojik destek ve bilişsel davranış terapileri, ağrı yönetiminde yardımcı olabilir [10,12,15].

2. Farmakolojik Yöntemler

Farmakolojik tedaviler, non-farmakolojik yaklaşımlar ile kombine edildiğinde daha etkili sonuçlar sağlamaktadır. Ancak, bu tedavilerin semptomları hafifletici etkileri olsa da hastalığın ilerleyişini durdurma konusunda kesin bir kanıt bulunmamaktadır [16,17].

2.1. Analjezikler ve Non-Steroid Antiinflatuar İlaçlar (NSAİİ)

OA tedavisinde en sık kullanılan farmakolojik ajanlar arasında parasetamol ve NSAİİ'ler bulunmaktadır.

- **Parasetamol:** Hafif ve orta şiddetteki ağrıyı kontrol etmek için ilk basamak tedavi olarak önerilmektedir.
- **NSAİİ'ler:** Diklofenak, ibuprofen ve naproksen gibi ilaçlar, inflamasyonu baskılayarak semptomları hafifletmektedir. Ancak, uzun süreli kullanımda gastrointestinal ve kardiyovasküler yan etkiler göz önünde bulundurulmalıdır [16,17].

2.2. Topikal Ajanlar

Topikal NSAİİ'ler, sistemik yan etki riskini azaltarak lokalize ağrıyı hafifletmek için kullanılmaktadır. Özellikle diz OA'si olan hastalarda etkili olduğu gösterilmiştir [16,17].

2.3. İntraartiküler Enjeksiyonlar

İntraartiküler enjeksiyonlar, sistemik ilaç tedavisine dirençli hastalarda etkili bir yöntem olarak kullanılmaktadır.

- **Kortikosteroid enjeksiyonları:** Akut inflamasyonun baskılanmasında kısa süreli etkili olsa da uzun süreli kullanımda eklem kıkırdağına zarar verebileceği gösterilmiştir [18,19].

- **Hyaluronik asit enjeksiyonları:** Eklem içi viskoziteyi artırarak mekanik yüklenmeyi azaltmaktadır. Ancak, etkinliği konusunda çelişkili sonuçlar bulunmaktadır [20,21].
- **PRP (Trombositten Zengin Plazma) ve Kök Hücre Tedavileri:** Rejeneratif tıbbın gelişmesiyle birlikte biyolojik tedavilerin OA tedavisindeki potansiyeli giderek artmaktadır. PRP enjeksiyonlarının kıkırdak dejenerasyonunu yavaşlattığı bazı çalışmalarda gösterilmiştir [18-23].

2. OSTEOARTRİT TEDAVİSİNDE ALTERNATİF VE TAMAMLAYICI TIP YÖNTEMLERİ

Osteoartrit (OA) tedavisinde alternatif ve tamamlayıcı tıp (ATT) yöntemleri giderek daha fazla ilgi görmektedir. Geleneksel farmakolojik ve cerrahi yöntemlere ek olarak, birçok hasta bitkisel tedaviler, akupunktur, manuel terapi ve besin desteklerini semptomlarını yönetmek için kullanmaktadır. Alternatif ve tamamlayıcı tedaviler, genellikle semptomları hafifletmek, inflamasyonu azaltmak ve hastaların yaşam kalitesini artırmak amacıyla uygulanmaktadır. Ancak, bu yöntemlerin etkinliği konusunda bilimsel kanıtların değişkenlik gösterdiği unutulmamalıdır [5,18,20-23].

1. Fitoterapi ve Doğal Ürünler

Bitkisel tedaviler ve doğal ürünler, osteoartrit tedavisinde yaygın olarak kullanılan alternatif yöntemler arasındadır. Bu ürünler antiinflamatuvar, antioksidan ve analjezik özellikleri nedeniyle tercih edilmektedir [24-27].

1.1. Zerdeçal (*Curcuma longa*) ve Kurkumin

Kurkumin, zerdeçalın aktif bileşeni olup güçlü antiinflamatuvar ve antioksidan özelliklere sahiptir. Osteoartritli hastalarda ağrı semptomlarını azaltmada etkili olduğu gösterilmiştir (3). Randomize kontrollü çalışmalarda, kurkumin kullanımının NSAİİ'lere benzer ağrı kesici etkiler sağladığı ancak daha az yan etkiye neden olduğu bildirilmiştir [24].

1.2. Zencefil (*Zingiber officinale*)

Zencefil, antiinflamatuvar özellikleriyle bilinmekte olup, osteoartrit tedavisinde ağrıyı azaltmada etkili olabilir. Meta-analizler, zencefil ekstresi kullanan hastalarda ağrıda belirgin bir azalma olduğunu göstermektedir [25].

1.3. *Boswellia serrata* (İncir Ağacı Sakızı)

Boswellia serrata bitkisi, antiinflamatuvar özellikleriyle osteoartrit tedavisinde kullanılan doğal ürünlerden biridir. Klinik çalışmalar, bu bitkinin eklem ağrısını azalttığını ve eklem hareketliliğini artırdığını göstermektedir [26].

1.4. Omega-3 Yağ Asitleri

Omega-3 yağ asitleri, özellikle balık yağı takviyeleri, inflamatuvar süreçleri azaltarak osteoartrit semptomlarını hafifletebilir. Yapılan çalışmalar, omega-3 takviyelerinin NSAİİ kullanımını azaltabileceğini göstermektedir [27].

2. Akupunktur ve Manuel Terapi

2.1. Akupunktur

Akupunktur, geleneksel Çin tıbbının önemli bir bileşeni olup, vücutta belirli noktalara ince iğnelerin batırılmasıyla uygulanmaktadır. Osteoartrit hastalarında akupunkturun ağrı semptomlarını hafifletmede etkili olduğu bazı çalışmalarla

gösterilmiştir. Özellikle diz osteoartritinde, akupunkturun plasebo tedavisine kıyasla daha iyi sonuçlar sağladığı bildirilmiştir [28].

2.2. Kuru İğneleme (Dry Needling)

Kuru iğneleme, akupunktura benzer şekilde uygulanmakla birlikte, kas içindeki tetik noktaları hedef alarak uygulanmaktadır. Bu yöntemin kas spazmlarını azaltarak eklem fonksiyonlarını iyileştirdiği gösterilmiştir [29].

2.3. Masaj Terapisi

Manuel terapi tekniklerinden biri olan masaj, kas gerginliğini azaltarak ağrının hafifletilmesine yardımcı olabilir. Özellikle aromaterapi ile birleştirildiğinde daha iyi sonuçlar alınabilmektedir [30].

2.4. Kayropratik ve Osteopati

Kayropratik manipölasyonlar ve osteopatik yaklaşımlar, omurga ve eklem hizalanmasını iyileştirerek ağrı yönetiminde etkili olabilir. Bu yöntemlerin diz ve kalça osteoartritinde faydalı olduğu bazı çalışmalarla desteklenmektedir [31].

3. Besin Takviyeleri ve Diyetle Desteklenen Tedaviler

3.1. Glukozamin ve Kondroitin Sülfat

Glukozamin ve kondroitin sülfat, eklem kıkırdağının korunmasına yardımcı olduğu düşünülen doğal bileşenlerdir. Klinik çalışmalar, bu takviyelerin semptomları hafifletmede bazı hastalarda etkili olabileceğini göstermektedir. Ancak, bazı çalışmalarda plasebo ile benzer sonuçlar elde edildiği bildirilmiştir [32].

3.2. Kollajen Peptidleri

Kollajen, eklem kıkırdağının temel bileşenlerinden biridir. Kollajen peptid takviyelerinin kıkırdak yapısını koruduğu ve eklem fonksiyonlarını desteklediği gösterilmiştir [33].

3.3. Vitamin D ve Kalsiyum

Vitamin D eksikliği, osteoartrit gelişimiyle ilişkilendirilmiştir. Yeterli düzeyde vitamin D ve kalsiyum alımının eklem sağlığını koruyabileceği düşünülmektedir [34].

3.4. Propolis ve Arı Ürünleri

Propolis ve bal, antiinflatuar ve antioksidan etkileriyle osteoartrit yönetiminde umut vaat eden doğal ürünler arasında yer almaktadır. Özellikle propolisin eklem inflamasyonunu azaltabileceği gösterilmiştir [35].

4. Termal ve Hidroterapi Uygulamaları

4.1. Kaplıca ve Balneoterapi

Balneoterapi (mineral içerikli termal suların kullanımı), osteoartrit semptomlarını hafifletmede etkili bir yöntemdir. Kaplıca tedavisinin eklem fonksiyonlarını iyileştirdiği ve inflamasyonu azalttığı gösterilmiştir [36].

4.2. Hidroterapi

Sıcak su terapisi (hidroterapi), eklem ağrısını hafifletmede ve kasları gevşetmede etkili bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Özellikle su içi egzersizlerin eklem üzerindeki baskıyı azalttığı bilinmektedir [37].

3. OSTEOARTRİT TEDAVİSİNDE CERRAHİ MÜDAHALELER

Osteoartrit tedavisinde hasta güçlendirme ve ortak karar verme süreci önemli bir rol oynar. Hastaların tedavi seçenekleri hakkında bilgilendirilmesi ve tedavi planlarına aktif katılımları, tedavi sonuçlarını olumlu yönde etkileyebilir. Hastaların tedavi sürecine aktif katılımı, tedavi memnuniyetini ve sonuçlarını iyileştirebilir [37].

Osteoartrit (OA) ilerleyici bir eklem hastalığı olup, konservatif tedavi yöntemlerine yanıt vermeyen hastalarda cerrahi müdahale bir seçenek olarak değerlendirilmektedir. Cerrahi tedaviler, hastalığın evresine, hastanın genel sağlık durumuna ve yaşam kalitesine olan etkisine bağlı olarak planlanır. Günümüzde OA tedavisinde artroskopik girişimler, osteotomiler ve total eklem replasmanları gibi çeşitli cerrahi yöntemler uygulanmaktadır [38,39].

1. Artroskopik Cerrahi

1.1. Debridman ve Lavaj

Artroskopik debridman, eklem içinde hasar görmüş kıkırdak ve sinovyal dokuların temizlenmesi işlemidir. Bu yöntem özellikle genç hastalarda veya erken evre OA vakalarında geçici semptomatik rahatlama sağlayabilir. Ancak, randomize kontrollü çalışmalarda artroskopik debridmanın uzun vadede plasebo etkisinden farklı olmadığı gösterilmiştir.

Artroskopik lavaj ise eklem içi inflamatuvar mediyatörlerin ve döküntülerin yıkanarak uzaklaştırılmasını amaçlayan bir işlemidir. Ancak, bu yöntemin etkinliği konusunda kesin bir kanıt bulunmamaktadır ve genellikle semptomatik rahatlama için uygulanmaktadır [40].

1.2. Mikrofraktür ve Kıkırdak Onarım Teknikleri

Mikrofraktür tekniği, eklem kıkırdağındaki küçük lezyonların tedavisi için kullanılan bir yöntemdir. Bu teknikte subkondral kemiğe küçük delikler açılarak kemik iliğinin eklem yüzeyine sızması ve yeni kıkırdak oluşumunun teşvik edilmesi sağlanır. Ancak, oluşturulan kıkırdak dokusu genellikle dayanıklılığı düşük olan fibro-kıkırdak şeklinde olduğu için uzun vadeli etkinliği sınırlıdır.

Kıkırdak onarımına yönelik diğer biyolojik tedaviler arasında otolog kondrosit implantasyonu (ACI) ve matriks destekli kıkırdak yenilenme teknikleri yer almaktadır. Bu yöntemler, özellikle genç hastalarda ve fokal kıkırdak lezyonlarında etkili olabilmektedir [41].

2. Osteotomiler ve Eklem Koruyucu Cerrahiler

Osteotomi, özellikle diz osteoartritinde eklem biyomekaniğini düzelterek yük dağılımını optimize etmeyi amaçlayan bir cerrahi prosedürdür. Genellikle medial veya lateral kompartman osteoartriti olan hastalarda uygulanır [42].

2.1. Yük Aktarımı için Yapılan Osteotomiler

- **Yüksek Tibial Osteotomi (HTO):** Medial kompartman OA'si olan genç ve aktif hastalarda kullanılır. Tibia kemiğinde belirli açılarla kesiler yapılarak yük taşıma eksenini değiştirilir, böylece sağlıklı kıkırdak bölgesine daha fazla yük bindirilmesi sağlanır [42].
- **Distal Femur Osteotomisi (DFO):** Lateral kompartman OA'si olan hastalarda tercih edilen bir yöntemdir. Bu teknik, femur kemiğinin kesilerek uygun açıyla yeniden hizalanmasını içerir ve yük dağılımını değiştirerek eklem üzerindeki stresi azaltır [42].

Osteotomi işlemleri, total diz protezi ameliyatını geciktirmek veya önlemek amacıyla yapılabilir. Ancak, osteotomi sonrası rehabilitasyon süreci uzundur ve hasta seçimi dikkatli yapılmalıdır [42].

3. Eklem Replasman Cerrahileri (Artroplasti)

Eklem replasman cerrahisi, osteoartritin ileri evrelerinde en etkili tedavi yöntemlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Total eklem replasmanı, hastaların ağrısını hafifletir, eklem hareket açıklığını artırır ve fonksiyonel iyileşme sağlar [43].

3.1. Total Diz Artroplastisi (TDA)

Total diz protezi, ciddi diz osteoartriti olan hastalarda kullanılan en yaygın cerrahi yöntemlerden biridir. TDA sırasında hasar görmüş eklem yüzeyleri çıkarılarak yerine metal ve polietilen bileşenlerden oluşan yapay eklem implantları yerleştirilir.

- **Endikasyonlar:** Ciddi ağrı, günlük aktiviteleri kısıtlayan fonksiyon kaybı ve konservatif tedavilere yanıtızlık.
- **Kontrendikasyonlar:** Ciddi enfeksiyon, ileri derecede osteoporoz veya hastanın cerrahiye uygun olmaması.

TDA sonrası hasta memnuniyeti genellikle yüksektir, ancak protez gevşemesi, enfeksiyon ve tromboembolik komplikasyonlar gibi riskler mevcuttur [44].

3.2. Total Kalça Artroplastisi (TKA)

Total kalça protezi, kalça eklemi osteoartritinde etkili bir cerrahi yöntemdir. Bu operasyonda femur başı ve asetabulum değiştirilerek yapay bir eklem oluşturulur.

- **Avantajları:** Yüksek başarı oranı, ağrının belirgin şekilde azalması ve mobilitenin artması.

- **Komplikasyonlar:** Protez ıkığı, enfeksiyon ve protez aşınması gibi riskler bulunmaktadır [44].

3.3. Unikondiler Diz Artroplastisi (UKA)

Unikondiler diz protezi, yalnızca bir eklem bölgesinin değiştirildiği daha az invaziv bir prosedürdür. Bu yöntem, özellikle medial veya lateral kompartman OA'si olan hastalarda tercih edilmektedir. UKA'nın avantajları arasında daha hızlı iyileşme süresi ve daha doğal eklem hareketleri bulunmaktadır [44].

4. Revizyon Cerrahileri

Total eklem protezlerinin zamanla aşınması, enfekte olması veya gevşemesi durumunda revizyon cerrahisi gerekebilir. Revizyon artroplastisi, primer eklem replasmanına kıyasla daha karmaşık olup, cerrahi süresi ve komplikasyon oranı daha yüksektir [45].

Revizyon cerrahisi gerektiren yaygın nedenler:

- Protez gevşemesi
- Periprostetik enfeksiyon
- Aşınma ve mekanik arızalar
- Periprostetik kırıklar [45]

Bu nedenle, primer eklem replasmanı yapılırken hastaların uzun vadeli sonuçları göz önünde bulundurulmalı ve uygun protez seçimi yapılmalıdır [45].

4. OSTEOARTRİT TEDAVİSİNDE YENİ TEDAVİ YAKLAŞIMLARI

Osteoartrit (OA), dünya genelinde milyonlarca insanı etkileyen kronik ve ilerleyici bir eklem hastalığıdır. Geleneksel

tedavi yöntemleri genellikle semptomları yönetmeye odaklanırken, son yıllarda osteoartrit patofizyolojisini hedefleyen ve hastalığın ilerlemesini yavaşlatmayı amaçlayan yeni tedavi yaklaşımları geliştirilmektedir [46,47].

1. Rejeneratif Tıp ve Hücresel Tedaviler

1.1. Kök Hücre Tedavileri

Kök hücre tedavileri, osteoartrit tedavisinde en çok araştırılan yenilikçi yaklaşımlardan biridir. Mezenkimal kök hücreler (MKH), özellikle yağ dokusu (adipoz kaynaklı kök hücreler - ADSC) ve kemik iliğinden elde edilen kök hücreler (BMSC), eklem kıkırdağının rejenerasyonunu teşvik etmek için kullanılmaktadır [46,47].

- **MKH'lerin antiinflamatuar etkileri:** İnflamasyonu baskılayarak eklem kıkırdağının korunmasına yardımcı olabilir.
- **Kıkırdak rejenerasyonu:** MKH'ler kıkırdak matriks sentezini artırarak doku yenilenmesini teşvik eder.

Klinik çalışmalar, kök hücre enjeksiyonlarının ağrıyı hafiflettiğini ve eklem fonksiyonlarını iyileştirdiğini göstermektedir. Ancak, standart dozaj, uygulama yöntemi ve uzun vadeli güvenlik verileri konusunda daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır [46,47].

1.2. Platelet-Rich Plasma (PRP) Tedavisi

PRP, trombositten zengin plazma içeren otolog bir biyolojik ajan olup, büyüme faktörleri açısından zengindir ve doku yenilenmesini teşvik edebilir. PRP'nin osteoartritte:

- İnflamasyonu azalttığı,

- Sinovyal sıvı viskozitesini artırdığı,
- Kıkırdak matriks yapımını desteklediği gösterilmiştir.

Randomize kontrollü çalışmalar, PRP enjeksiyonlarının diz OA'si olan hastalarda ağrıyı azalttığını ve eklem fonksiyonlarını iyileştirdiğini ortaya koymuştur. Ancak, etkinlik süresi değişken olup, hastaya özgü yanıtlar farklılık gösterebilir [48].

2. Biyolojik Ajanlar ve Moleküler Tedaviler

2.1. Anti-İnflamatuar Biyolojik Ajanlar

Osteoartrit, kronik düşük seviyeli inflamasyon ile ilişkili bir hastalıktır. Bu nedenle, inflamatuvar yolları hedefleyen biyolojik ajanlar osteoartrit tedavisinde umut vadetmektedir.

- **Interlökin-1 (IL-1) inhibitörleri:** IL-1 β , kıkırdak dejenerasyonunda önemli bir rol oynar. Anakinra gibi IL-1 inhibitörlerinin eklem inflamasyonunu azalttığı ve kıkırdak yıkımını yavaşlattığı gösterilmiştir [49].
- **Tümör nekroz faktörü-alfa (TNF- α) inhibitörleri:** Adalimumab ve etanersept gibi TNF- α inhibitörleri osteoartrit hastalarında inflamasyonu baskılamada potansiyel göstermektedir [49].

Ancak, bu ajanların osteoartrit üzerindeki uzun vadeli etkilerini belirlemek için daha fazla klinik çalışmaya ihtiyaç vardır.

2.2. Gen Tedavisi

Gen tedavisi, osteoartritin ilerleyişini yavaşlatmak için spesifik genetik hedefleri modüle etmeyi amaçlayan yenilikçi bir yaklaşımdır.

- **IL-1Ra (IL-1 reseptör antagonisti) gen tedavisi,** eklem inflamasyonunu azaltmak için kullanılmaktadır [50].

- **TGF- β (Transforming Growth Factor Beta) gen tedavisi,** kırıkta rejenerasyonunu destekleyen bir diğ er potansiyel hedef olarak gösterilmektedir [50].

Hayvan modellerinde gen tedavisinin osteoartriti yavaşlattığı gösterilmiş olsa da, insan çalışmalarında henüz rutin klinik uygulamaya girmemiştir.

3. Nanoteknoloji ve İleri İlaç Taşıma Sistemleri

Nanoteknoloji, osteoartrit tedavisinde ilaçların doğrudan eklem dokularına hedeflenmesini sağlamak için kullanılmaktadır.

- **Liposomal ilaç taşıma sistemleri,** NSAİİ ve biyolojik ajanların doğrudan eklem içinde kalmasını sağlayarak etkinliklerini artırabilir ve sistemik yan etkileri azaltabilir [51].
- **Hidrojel bazlı ilaç sistemleri,** kırıkta yüzeyinde uzun süreli ilaç salınımı sağlayarak osteoartrit tedavisinde yeni bir strateji sunmaktadır [51].

Nanoteknolojik yaklaşımlar, özellikle hedefe yönelik ilaç tedavisinde umut vadetmektedir ve gelecekte osteoartrit tedavisinde daha yaygın kullanılabilir.

4. Yapay Zeka ve Dijital Sağlık Uygulamaları

4.1. Yapay Zeka Destekli Teşhis ve Tedavi Planlaması

Yapay zeka (YZ) teknolojileri, osteoartrit teşhisinde ve hastalık progresyonunun tahmin edilmesinde kullanılmaktadır [52].

- **Makine  ğrenimi algoritmaları,** hastaların radyolojik görüntülerini analiz ederek osteoartrit evresini belirlemeye yardımcı olabilir [52].

- **YZ destekli kişiselleştirilmiş tedavi yaklaşımları**, hastaların genetik ve klinik verilerine dayalı olarak en uygun tedavi planlarını oluşturmayı hedeflemektedir [52].

4.2. Tele-Tıp ve Dijital Rehabilitasyon Programları

Dijital sağlık uygulamaları, osteoartrit hastalarının tedaviye erişimini artırmak için kullanılmaktadır.

- **Dijital fizyoterapi uygulamaları**, hastalara evde kişiselleştirilmiş egzersiz programları sunarak rehabilitasyon sürecini destekleyebilir [53].
- **Giyilebilir teknolojiler**, hastaların günlük fiziksel aktivitelerini izleyerek tedaviye uyumu artırabilir [53].

Tele-tıp uygulamaları, özellikle kronik hastalıklarda düzenli takip ve hasta eğitimi açısından önemli bir yenilik olarak değerlendirilmektedir.

5. SONUÇ

Günümüzde OA tedavisinde nonoperatif, cerrahi ve yenilikçi yaklaşımlar iç içe geçmiş bir şekilde uygulanmaktadır. Tedavi seçiminde hastanın semptom şiddeti, yaşam tarzı, eşlik eden hastalıkları ve eklem dejenerasyonunun evresi dikkate alınmalıdır.

Hastalığın erken evrelerinde egzersiz, kilo kontrolü, fizik tedavi ve hasta eğitimi gibi non-farmakolojik yöntemler büyük önem taşımaktadır. Analjezikler, NSAİİ'ler, intraartiküler enjeksiyonlar (kortikosteroidler, hyaluronik asit, PRP) ve diğer farmakolojik ajanlar semptomları kontrol altına almak için yaygın olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte, osteoartritin ilerleyişini durdurmada kesin bir tedavi yöntemi henüz bulunmamaktadır.

Son yıllarda fitoterapi, akupunktur, PRP, kollajen ve glukozamin gibi besin destekleri, hidroterapi ve balneoterapi gibi

yöntemler osteoartrit tedavisinde tamamlayıcı yaklaşımlar olarak değerlendirilmektedir. Bu yöntemler bazı hastalarda semptomları hafifletebilse de, etkinlikleri konusunda daha fazla klinik araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Konservatif tedavilere yanıt vermeyen ve ileri evre osteoartriti olan hastalarda cerrahi seçenekler devreye girmektedir. Artroskopik cerrahi, osteotomiler, total diz ve kalça protezi (artroplasti) en sık uygulanan cerrahi yaklaşımlar arasındadır. Cerrahi müdahaleler genellikle ağrıyı azaltmada ve eklem fonksiyonlarını iyileştirmede başarılıdır, ancak protez aşınması, enfeksiyon ve revizyon gereksinimi gibi uzun vadeli riskler taşımaktadır.

Osteoartritin mekanizmasına yönelik rejeneratif tıp ve biyolojik ajanlar üzerine yapılan araştırmalar umut vericidir. Mezenkimal kök hücre tedavileri, PRP uygulamaları, gen tedavisi, nanoteknoloji destekli ilaç taşıma sistemleri ve yapay zeka tabanlı kişiselleştirilmiş tedavi yaklaşımları gelecekte osteoartrit tedavisinde devrim niteliğinde gelişmeler sunabilir. Ancak, bu tedavilerin uzun vadeli etkinliği ve güvenliği konusunda kapsamlı klinik çalışmalar yapılması gerekmektedir.

- Bireyselleştirilmiş tedavi yaklaşımları ön plana çıkmalıdır. Osteoartrit, hastadan hastaya değişiklik gösteren multifaktöriyel bir hastalık olduğundan, hastaların bireysel özelliklerine göre tedavi planlanmalıdır.
- Multidisipliner yaklaşım benimsenmelidir. Ortopedistler, fizyoterapistler, romatologlar ve beslenme uzmanlarının birlikte çalışması, tedavinin etkinliğini artırabilir.
- Rejeneratif ve moleküler tedaviler üzerinde daha fazla araştırma yapılmalıdır. Mevcut tedavilerin çoğu semptom yönetimine odaklanırken, kök hücre ve gen tedavileri gibi

yaklaşımlar hastalığın ilerleyişini durdurabilecek potansiyele sahiptir.

- Dijital sağlık ve yapay zeka uygulamalarının entegrasyonu osteoartrit yönetimini daha etkin hale getirebilir. Yapay zeka destekli analizler, tele-tıp uygulamaları ve giyilebilir teknolojiler hastaların takibini kolaylaştırabilir.

Sonuç olarak, osteoartrit tedavisinde klasik yöntemler ile modern yaklaşımların bir araya getirilmesi, hastaların yaşam kalitesini artırmada önemli bir rol oynamaktadır. Gelecekte biyolojik ve rejeneratif tedavilerin daha yaygın kullanılması, hastalığın tedavisinde devrim niteliğinde gelişmelere yol açabilir. Osteoartritin tamamen tedavi edilebilir bir hastalık haline gelmesi için daha fazla klinik araştırmaya ve multidisipliner iş birliğine ihtiyaç vardır.

KAYNAKÇA

1. Kurtulus B, Atilgan N, Yilmaz M, Dokuyucu R. Two Members of Vitamin-K-Dependent Proteins, Gla-Rich Protein (GRP) and Matrix Gla Protein (MGP), as Possible New Players in the Molecular Mechanism of Osteoarthritis. J Clin Med. 2024;13. <https://doi.org/10.3390/jcm13175159>.
2. Liu D, Li X, Zhang L, Hu B, Hu S, Zhang X, Hu J. Small molecule inhibitors of osteoarthritis: Current development and future perspective. Front Physiol. 2023;14:1156913. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1156913>.
3. Bannuru RR, Osani MC, Vaysbrot EE, Arden NK, Bennell K, Bierma-Zeinstra SMA, Kraus VB, Lohmander LS, Abbott JH, Bhandari M, Blanco FJ, Espinosa R, Haugen IK, Lin J, Mandl LA, Moilanen E, Nakamura N, Snyder-Mackler L, Trojian T, Underwood M, McAlindon TE. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee, hip, and polyarticular osteoarthritis.

Osteoarthritis Cartilage. 2019;27:1578-89.
<https://doi.org/10.1016/j.joca.2019.06.011>.

4. Goh SL, Persson MSM, Stocks J, Hou Y, Welton NJ, Lin J, Hall MC, Doherty M, Zhang W. Relative Efficacy of Different Exercises for Pain, Function, Performance and Quality of Life in Knee and Hip Osteoarthritis: Systematic Review and Network Meta-Analysis. Sports Med. 2019;49:743-61.
<https://doi.org/10.1007/s40279-019-01082-0>.

5. Ceh T, Sarabon N. Effects of adding glucosamine or glucosamine combined with chondroitin to exercise on pain and physical function in adults with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. Eur J Transl Myol. 2023;33.
<https://doi.org/10.4081/ejtm.2023.12013>.

6. Kolisek FR, Jaggard C, Khlopas A, Sultan AA, Sodhi N, Mont MA. A Comparative Effectiveness Study for Non-Operative Treatment Methods for Knee Osteoarthritis. Surg Technol Int. 2018;32:325-30.

7. Katt BM, Tawfik A, Zingas N, Sirch F, Beredjiklian PK, Fletcher D. Distal Radioulnar Joint Osteoarthritis: An Update on Treatment Options. J Hand Microsurg. 2023;15:5-12.
<https://doi.org/10.1055/s-0041-1725222>.

8. Heyworth BE, Ganley TJ, Liotta ES, Hergott KA, Miller PE, Wall EJ, Myer GD, Nissen CW, Edmonds EW, Lyon RM, Chambers HG, Milewski MD, Green DW, Weiss JM, Wright RW, Polousky JD, Nepple JJ, Carey JL, Kocher MS, Group R, Shea KG. Transarticular Versus Retroarticular Drilling of Stable Osteochondritis Dissecans of the Knee: A Prospective Multicenter Randomized Controlled Trial by the ROCK Group. Am J Sports Med. 2023;51:1392-402.
<https://doi.org/10.1177/03635465231165290>.

9. Bennell KL, Keating C, Lawford BJ, Kimp AJ, Egerton T, Brown C, Kasza J, Spiers L, Proietto J, Sumithran P, Quicke JG, Hinman RS, Better Knee BMst, Harris A, Briggs AM, Page C, Choong PF, Dowsey MM, Keefe F, Rini C. Better Knee, Better Me: effectiveness of two scalable health care interventions supporting self-management for knee osteoarthritis - protocol for a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2020;21:160. <https://doi.org/10.1186/s12891-020-3166-z>.
10. Raghava Neelapala YV, Bhagat M, Shah P. Hip Muscle Strengthening for Knee Osteoarthritis: A Systematic Review of Literature. *J Geriatr Phys Ther.* 2020;43:89-98. <https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000214>.
11. Gudbergson H, Overgaard A, Henriksen M, Waehrens EE, Bliddal H, Christensen R, Nielsen SM, Boesen M, Knop FK, Astrup A, Rasmussen MU, Bartholdy C, Dagaard CL, Ellegaard K, Heitmann BL, Bartels EM, Danneskiold-Samsoe B, Kristensen LE. Liraglutide after diet-induced weight loss for pain and weight control in knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr.* 2021;113:314-23. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqaa328>.
12. Smedslund G, Kjekken I, Musial F, Sexton J, Osteras N. Interventions for osteoarthritis pain: A systematic review with network meta-analysis of existing Cochrane reviews. *Osteoarthr Cartil Open.* 2022;4:100242. <https://doi.org/10.1016/j.ocarto.2022.100242>.
13. Callaghan MJ, Palmer E, O'Neill T. Management of patellofemoral joint osteoarthritis using biomechanical device therapy: a systematic review with meta-analysis. *Syst Rev.* 2021;10:173. <https://doi.org/10.1186/s13643-021-01708-3>.
14. Mao HY, Hu MT, Yen YY, Lan SJ, Lee SD. Kinesio Taping Relieves Pain and Improves Isokinetic Not Isometric Muscle Strength in Patients with Knee Osteoarthritis-A Systematic Review

and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18.
<https://doi.org/10.3390/ijerph181910440>.

15. Khazaei R, Maleklou F, Bodaghabadi Z, Tavana MM, Kluzek S, Sharafi SE, Feshki MS, Alizadeh Z. Developing an 8-Week, Tele-Education Weight Control and Exercise Programme, and Evaluating Its Effects on Weight and Pain Reduction in Patients With Obesity and Knee Osteoarthritis: A Double-Blinded Randomised Clinical Trial. *Musculoskeletal Care*. 2024;22:e1926.
<https://doi.org/10.1002/msc.1926>.

16. Han FY, Brockman DA, Nicholson JR, Corradini L, Smith MT. Pharmacological characterization of the chronic phase of the monoiodoacetate-induced rat model of osteoarthritis pain in the knee joint. *Clin Exp Pharmacol Physiol*. 2021;48:1515-22.
<https://doi.org/10.1111/1440-1681.13551>.

17. Baykal T, Kofkeci MN, Celik GA, Erdemir E, Soyupek F. Acute effect of kinesiotaping on pain, balance and gait performance in patients with knee osteoarthritis: A randomized controlled study. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2023;36:969-77.
<https://doi.org/10.3233/BMR-220357>.

18. De Lucia O, Murgo A, Pregolato F, Pontikaki I, De Souza M, Sinelli A, Cimaz R, Caporali R. Hyaluronic Acid Injections in the Treatment of Osteoarthritis Secondary to Primary Inflammatory Rheumatic Diseases: A Systematic Review and Qualitative Synthesis. *Adv Ther*. 2020;37:1347-59.
<https://doi.org/10.1007/s12325-020-01256-7>.

19. Vilabril F, Rocha-Melo J, Goncalves JV, Vilaca-Costa J, Brito I. Hip osteoarthritis treatment with intra-articular injections: hyaluronic acid versus glucocorticoid - a systematic review. *Acta Reumatol Port*. 2020;45:127-36.

20. Zhao J, Huang H, Liang G, Zeng LF, Yang W, Liu J. Effects and safety of the combination of platelet-rich plasma (PRP) and hyaluronic acid (HA) in the treatment of knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord.* 2020;21:224. <https://doi.org/10.1186/s12891-020-03262-w>.
21. Urits I, Orhurhu V, Powell J, Murthy A, Kiely B, Shipon S, Kaye RJ, Kaye AD, Arron BL, Cornett EM, Viswanath O. Minimally Invasive Therapies for Osteoarthritic Hip Pain: a Comprehensive Review. *Curr Pain Headache Rep.* 2020;24:37. <https://doi.org/10.1007/s11916-020-00874-8>.
22. Zhao Z, Ma JX, Ma XL. Different Intra-articular Injections as Therapy for Hip Osteoarthritis: A Systematic Review and Network Meta-analysis. *Arthroscopy.* 2020;36:1452-64 e2. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2019.09.043>.
23. Zhang L, Lei N, Chang R, Yang C, Li Q, Zuo N, Gu Y. Efficacy of intra-articular polynucleotides associated with hyaluronic acid vs hyaluronic acid alone in the treatment of knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trial. *Medicine (Baltimore).* 2020;99:e20689. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000020689>.
24. Razavi BM, Ghasemzadeh Rahbardar M, Hosseinzadeh H. A review of therapeutic potentials of turmeric (*Curcuma longa*) and its active constituent, curcumin, on inflammatory disorders, pain, and their related patents. *Phytother Res.* 2021;35:6489-513. <https://doi.org/10.1002/ptr.7224>.
25. Araya-Quintanilla F, Gutierrez-Espinoza H, Munoz-Yanez MJ, Sanchez-Montoya U, Lopez-Jeldes J. Effectiveness of Ginger on Pain and Function in Knee Osteoarthritis: A PRISMA Systematic Review and Meta-Analysis. *Pain Physician.* 2020;23:E151-E61.

26. Majeed M, Majeed S, Narayanan NK, Nagabhushanam K. A pilot, randomized, double-blind, placebo-controlled trial to assess the safety and efficacy of a novel *Boswellia serrata* extract in the management of osteoarthritis of the knee. *Phytother Res*. 2019;33:1457-68. <https://doi.org/10.1002/ptr.6338>.
27. Shawl M, Geetha T, Burnett D, Babu JR. Omega-3 Supplementation and Its Effects on Osteoarthritis. *Nutrients*. 2024;16. <https://doi.org/10.3390/nu16111650>.
28. Atalay SG, Durmus A, Gezginaslan O. The Effect of Acupuncture and Physiotherapy on Patients with Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Study. *Pain Physician*. 2021;24:E269-E78.
29. Ma YT, Dong YL, Wang B, Xie WP, Huang QM, Zheng YJ. Dry needling on latent and active myofascial trigger points versus oral diclofenac in patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2023;24:36. <https://doi.org/10.1186/s12891-022-06116-9>.
30. Li M, Liu Z, Huang Y. Evaluating "Comparing the Effects of Massage Therapy and Aromatherapy on Knee Pain, Morning Stiffness, Daily Life Function, and Quality of Life in Patients with Knee Osteoarthritis". *Complement Med Res*. 2023;30:358-9. <https://doi.org/10.1159/000521783>.
31. Grenier JP, Rothmund M. A critical review of the role of manual therapy in the treatment of individuals with low back pain. *J Man Manip Ther*. 2024;32:464-77. <https://doi.org/10.1080/10669817.2024.2316393>.
32. Puigdellivol Grifell J, Comellas Berenguer C, Steinbacher G, Kranjcec T, Alvarez Diaz P, Lopez Pujol A, Acosta Pereira A, Sanchez Martos M, Fernandez Velazquez JR, Esparza Pagan MA, Lainez Romo V, Payan Martin L, Gimenez Gonzalo J,

Carreras Vidal C, Sulbaran JD, Oliveras Riera J. Open, Observational, Single-Arm, Multicenter Study Assessing the Effectiveness of a Dietary Supplement Containing Hydrolyzed Collagen, Chondroitin Sulfate, and Glucosamine for Osteoarthritis Pain Reduction. *J Diet Suppl.* 2024;21:374-88. <https://doi.org/10.1080/19390211.2023.2284982>.

33. Martinez-Puig D, Costa-Larrion E, Rubio-Rodriguez N, Galvez-Martin P. Collagen Supplementation for Joint Health: The Link between Composition and Scientific Knowledge. *Nutrients.* 2023;15. <https://doi.org/10.3390/nu15061332>.

34. Chen J, Zhang J, Li J, Qin R, Lu N, Goltzman D, Miao D, Yang R. 1,25-Dihydroxyvitamin D Deficiency Accelerates Aging-related Osteoarthritis via Downregulation of Sirt1 in Mice. *Int J Biol Sci.* 2023;19:610-24. <https://doi.org/10.7150/ijbs.78785>.

35. Martinez-Armenta C, Camacho-Rea MC, Martinez-Nava GA, Espinosa-Velazquez R, Pineda C, Gomez-Quiroz LE, Lopez-Reyes A. Therapeutic Potential of Bioactive Compounds in Honey for Treating Osteoarthritis. *Front Pharmacol.* 2021;12:642836. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.642836>.

36. Matsumoto H, Hagino H, Hayashi K, Ideno Y, Wada T, Ogata T, Akai M, Seichi A, Iwaya T. The effect of balneotherapy on pain relief, stiffness, and physical function in patients with osteoarthritis of the knee: a meta-analysis. *Clin Rheumatol.* 2017;36:1839-47. <https://doi.org/10.1007/s10067-017-3592-y>.

37. Song JA, Oh JW. Effects of Aquatic Exercises for Patients with Osteoarthritis: Systematic Review with Meta-Analysis. *Healthcare* (Basel). 2022;10. <https://doi.org/10.3390/healthcare10030560>.

38. Madry H. Surgical therapy in osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2022;30:1019-34. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2022.01.012>.
39. Waters P, Anderson R, Anderson JM, Scott J, Detweiler B, Streck S, Hartwell M, Torgerson T, Vassar M. Analysis of the Evidence Underpinning the American Academy of Orthopedic Surgeons Knee Osteoarthritis Clinical Practice Guidelines. *Sports Health*. 2023;15:11-25. <https://doi.org/10.1177/19417381221112674>.
40. Zeng L, Zhou G, Yang W, Liu J. Guidelines for the diagnosis and treatment of knee osteoarthritis with integrative medicine based on traditional Chinese medicine. *Front Med (Lausanne)*. 2023;10:1260943. <https://doi.org/10.3389/fmed.2023.1260943>.
41. van Tuijn IM, Emanuel KS, van Hugten PPW, Jeuken R, Emans PJ. Prognostic Factors for the Clinical Outcome after Microfracture Treatment of Chondral and Osteochondral Defects in the Knee Joint: A Systematic Review. *Cartilage*. 2023;14:5-16. <https://doi.org/10.1177/19476035221147680>.
42. Brumat P, Kunsic O, Novak S, Slokar U, Psenica J, Topolovec M, Mihalic R, Trebse R. The Surgical Treatment of Osteoarthritis. *Life (Basel)*. 2022;12. <https://doi.org/10.3390/life12070982>.
43. Zhang Y, Liu H. Safety of Total Knee Arthroplasty in the Treatment of Knee Osteoarthritis and Its Effect on Postoperative Pain and Quality of Life of Patients. *Contrast Media Mol Imaging*. 2021;2021:6951578. <https://doi.org/10.1155/2021/6951578>.
44. Zhuang Q, Bian Y, Wang W, Jiang J, Feng B, Sun T, Lin J, Zhang M, Yan S, Shen B, Pei F, Weng X. Efficacy and safety of Postoperative Intravenous Parecoxib sodium Followed by ORal

CElecoxib (PIPFORCE) post-total knee arthroplasty in patients with osteoarthritis: a study protocol for a multicentre, double-blind, parallel-group trial. *BMJ Open*. 2016;6:e011732. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-011732>.

45. Nicolson PJA, Toye F, Sabah SA, Price AJ, Alvand A, Barker K. The experience of patients undergoing aseptic, elective revision knee joint replacement surgery: a qualitative study. *BMC Musculoskeletal Disord*. 2024;25:676. <https://doi.org/10.1186/s12891-024-07778-3>.

46. Tevlin R, desJardins-Park H, Huber J, DiIorio SE, Longaker MT, Wan DC. Musculoskeletal tissue engineering: Adipose derived stromal cell implementation for the treatment of osteoarthritis. *Biomaterials*. 2022;286:121544. <https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2022.121544>.

47. Chen CF, Hu CC, Wu CT, Wu HH, Chang CS, Hung YP, Tsai CC, Chang Y. Treatment of knee osteoarthritis with intra-articular injection of allogeneic adipose-derived stem cells (ADSCs) ELIXCYTE(R): a phase I/II, randomized, active-control, single-blind, multiple-center clinical trial. *Stem Cell Res Ther*. 2021;12:562. <https://doi.org/10.1186/s13287-021-02631-z>.

48. Raeissadat SA, Ghazi Hosseini P, Bahrami MH, Salman Roghani R, Fathi M, Gharooee Ahangar A, Darvish M. The comparison effects of intra-articular injection of Platelet Rich Plasma (PRP), Plasma Rich in Growth Factor (PRGF), Hyaluronic Acid (HA), and ozone in knee osteoarthritis; a one year randomized clinical trial. *BMC Musculoskeletal Disord*. 2021;22:134. <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04017-x>.

49. Cilek MZ, de Vega S, Shiozawa J, Yoshinaga C, Miyamae Y, Chijiwa M, Mochizuki S, Ito M, Kaneko H, Kaneko K, Ishijima M, Okada Y. Synergistic upregulation of ADAMTS4 (aggrecanase-1) by cytokines and its suppression in knee

osteoarthritic synovial fibroblasts. *Lab Invest.* 2022;102:102-11.
<https://doi.org/10.1038/s41374-021-00685-4>.

50. Soontarak S, Ardaum P, Senarat N, Yangtara S, Lekcharoensuk C, Putchong I, Kashemsant N, Vijarnsorn M, Chow L, Dow S, Lekcharoensuk P. In Vitro Anti-Inflammatory and Regenerative Effects of Autologous Conditioned Serum from Dogs with Osteoarthritis. *Animals (Basel)*. 2022;12.
<https://doi.org/10.3390/ani12192717>.

51. Nisha M, Adnan M, Sakure K, Ajazuddin, Jain P. Innovations in Glycosaminoglycan Delivery: Transforming Joint Health Therapies. *Pharm Nanotechnol.* 2025.
<https://doi.org/10.2174/0122117385329819241212040246>.

52. Tiwari A, Poduval M, Bagaria V. Evaluation of artificial intelligence models for osteoarthritis of the knee using deep learning algorithms for orthopedic radiographs. *World J Orthop.* 2022;13:603-14. <https://doi.org/10.5312/wjo.v13.i6.603>.

53. Zhu D, Zhao J, Wang M, Cao B, Zhang W, Li Y, Zhang C, Han T. Rehabilitation Applications Based on Behavioral Therapy for People With Knee Osteoarthritis: Systematic Review. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2024;12:e53798.
<https://doi.org/10.2196/53798>.

BÖLÜM 4

GÜNCEL TANI KRİTERLERİ İLE HUZURSUZ BACAK SENDROMU

NİLÜFER AYGÜN BİLECİK¹

Giriş

Huzursuz bacak sendromu (HBS), Willis-Ekbom hastalığı olarak da bilinen, istirahatte veya uykuda ortaya çıkabilen, daha çok bacaklarda kendini gösteren, istemsiz hareketler ve parestezişikayetlerin ön planda olduğu semptomlarla karakterize kronik bir hareket bozukluğudur.

Bu hastalığı ilk olarak 17. yüzyılda, Thomas Willis (1685) tanımlamıştır. HBS terimi ise, ilk olarak 1945’de İsveçli nörolog Karl A. Ekbom tarafından, ekstremitelerde istirahat sırasında ortaya çıkan, duyuusal belirti ve motor rahatsızlığı tanımlamak amacıyla kullanılmıştır (Ekbom 1945). Bu tanımlamadan 50 yıl sonra, Uluslararası Huzursuz Bacak Çalışma Grubu tarafından HBS tanı kriterleri geliştirilmiştir (Walters 1995).

HBS’ li hastalar şikayetlerini tam olarak tanımlamakta güçlük çekerler. Genellikle özellikleri istirahat halindeyken ve geceleri ortaya çıkan bacaklarda engel olamadıkları hareket ettirme

¹Uzman doktor, Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği, drnilaygun@gmail.com

isteği,kalkıp yürüyünce bir miktar rahatlama, acı-yanma-karıncaľanma şeklinde çok ağrılı olmayan, ama oldukça rahatsız edici bir his şeklinde ifade etmektedirler. Hastaların şikayetleri genellikle uykudan uyandıran nitelikte olmakta, bu nedenle de kronik uyku bozukluğu ve emosyonel strese yol açmaktadır.

Etyopatogenezi

HBS etyolojisi kesin olarak bilinmemektedir. Herediter geçişli (primer HBS), seconder sebepler kaynaklı olabilir. İkincil (sekonder HBS) demir eksikliği, son evre böbrek hastalıkları, hamilelik, diyabet romatolojik hastalıklar, spinal kord yaralanmaları, multipl skleroz, Parkinson hastalığı ve polinöropati gibi nörolojik hastalıklara bağlı olarak ortaya çıkabilir.

Bu hastalığın patofizyolojisinde kabul gören üç komponent mevcuttur: dopaminerjikdisfonksiyon, azalmış demir hemostazı ve genetik mekanizmalar (Allen, 2007). Dopaminerjik aktivite sabahları çoğalan, gece erken saatlerde azalan bir dalgalanma göstermektedir. Bu değişime bağlı olarak HBS'deki sirkadien ritimle paralellik gösterdiği, geceleri azalan dopaminerjik nörotransmisyonun semptomlara yol açtığı düşünölmektedir (Allen, 2007 – Baier & Trekwaldre, 2007).

İleri görüntöleme yöntemleri ile HBS hastalarının striatumunda azalmış dopamin D2 reseptör bağlanması gösterilmiştir. (Trenkwaldre Paulus & Walters, 2005) Farmakolojik çalışmalar, dopamin öncüsü olan levodopanın veya beyindeki dopamin reseptörleri üzerine etkili dopaminerjikagonistlerin kullanımı ile HBS semptomlarının dramatik birşekilde düzeldiğini ortaya koymuştur. (Akpınar S, 1982). Antipsikotik kullanan hastalarda HBS'nin daha sıklıkla görölmesi de patofizyolojisinde en sık görüş olan dopamin sentezleyen hücrelerinin disfonksiyonu teorisini desteklememektedir. PET ve SPECT çalışmalarında bazal

ganglionlardapre- ve post sinaptikdopamin reseptör anormaliği olduğu gösterilmiştir (Paulus W & ark., 2007).

Sirkadien ritmi olduğu bilinen bir başka nörohormon da melatonindir. Melatoninin salgılanma şeklinin de, HBS semptomlarındaki sirkadienprofil ile benzer olduğu da dikkati çekmektedir (Allen , 2007). Melatonin düzeylerinin pik yaptığı saatlerde HBS semptomları da en şiddetli düzeydedir. Melatoninin dopamin salınımı üzerine inhibitör etkisi olduğu tanımlanmıştır. Bu sebeple, yeterli kanıt olmasa da, melatoninin HBS de katkısının olabileceği düşünülmektedir (Baier & Trekwaldler, 2007).

Demir, beyinde dopamin sentezi ve dopamin reseptörlerinin düzenlenmesinde yer alan önemli bir kofaktördür. Demir ve ferritinin, HBS'li hastaların beyin omurilik sıvısında anormal düşük olduğu bulunmuştur(Earley & ark.,2000, Mizuno& ark.,2005).

Epidemiyoloji

Yapılan epidemiyolojik çalışmalara göre HBS toplumun %1-15'inde görülebilmektedir (. Chokroverty S, 2003). ancak olguların çoğuna kesin tanı konulamadığı için hastalığın görülme sıklığı kesin olarak bilinmemektedir. Türkiye'de prevalans %3,19'dur ve bu değer Avrupa'dan bildirilmiş en düşük değerdir(Sevim & ark. 2003).

HBS semptomları daha çok orta ve ileri yaşlarda görülür. Ancak hastaların %35-45'inde şikayetler 20yaş öncesinde başlamaktadır (Yüksel & ark. 2006, Spiegelhalder & Hornyak 2008). Çocukluk ve adölesan döneminde ise HBS prevalansI %2 civarındadır (15).Hastalığın kadınlarda yaklaşık 2 kat daha sık görüldüğü bildirilmiştir ancak patofizyolojik mekanizmaları halen net bilinmemektedir(Sevim & ark. 2003). Ayrıca sigara içenlerde, sosyokültürel düzeyi ve gelir düzeyi düşük olanlarda HBS sıklığı artmaktadır (Kushida CA 2007).

Klinik Özellikler

Huzursuz bacak sendromu tanısı esas olarak klinik öyküye dayanmaktadır. HBS çoğunlukla bacaklarda dizler ve ayak bilekleri arasına lokalize, nadiren kol tutulumu görülen, çoğunlukla hastaların semptomlarını ifade etme gücünü yaşadığı hoş olmayan ürpertici duyularla karakterizedir. Bu hisler uyluk veya ayaklarda da hissedilebilmektedir. Hastalık semptomları başlangıçta tek taraflı olabilmekle birlikte zaman içinde her iki bacağı da etkileyebilir. HBS için karakteristik özellikler; semptomların akşam saatleri ve geceleri daha belirgin olması, istirahat halinde ortaya çıkması ve/veya artmasıdır. Hastalar bacaklarını hareket ettirmeye yönelik karşı konulamaz bir dürtü hissettiklerini ve rahatlayabilmek için yürümek zorunda kaldıklarını ifade ederler. Hastaların şikayetleri saatler için de azalabileceği gibi sabaha kadar devam da edebilir. Bacaklarda fleksiyon-ekstansiyon hareketi veyagerme-ovalama hareketleri etkili olabilir. Ancak semptomlar sıklıkla yataktan kalkıp yürümeyi, sıcak veya soğuk banyoları gerektirebilmektedir. Ciddi HBS varlığında, hareketle rahatlama görülmeyebilir, semptomlar 24 saat boyunca devam edebilir. Ancak doğru tanı için, hastalar, en azından hastalığın başlangıcında, hareket ettiklerinde rahatlama olduğunu ifade etmelidirler (Kushida CA 2007).

Hastalık, hekimler tarafından yeterince tanınmamakta, bu sebeple buna benzer şikayetleri olan hastalar çoğunlukla anksiyete bozukluğu, depresyon veya uyku bozukluğu gibi yanlış tanıları almaktadırlar. Herediter-Genetik özellikler; hastaların en az %50'si pozitif aile öyküsüne sahiptir. 1.derece akrabalarında HBS olan kişiler olmayanlara oranla 3-5 kat daha fazla HBS riskine sahiptir(Hanson & ark. 2004). Desai ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada monozygot ve dizigot ikizlerde HBS semptomlarının konkordans oranının sırasıyla %61 ve %45 olduğunu bulmuşlardır(Desai & ark. 2004).

Tanı

HBS, tanısı klinik ile konulan bir hastalıktır. Dikkatli bir anamnez, ayrıntılı fizik muayene ve basit laboratuvar tetkikleri ile tanı konabilir. Öyküde semptomların sıklığı ve şiddeti, HBS için önceden aldığı tedaviler, mevcut ilaç kullanımı, aile öyküsü, kafein, alkol ve sigara kullanımı sorgulanmalıdır. Laboratuvar testleri teşhis için gerekli değildir fakat HBS'ye sebep olabilecek hastalıkları ayırt etmek için kullanılabilir. Başlangıç laboratuvar testleri basit metabolik panel ve ferritin düzeyi olabilir.(Bayard & ark. 2008)

Huzursuz bacak sendromu tanısı için 1995 yılında Uluslararası HBS Çalışma Grubu tarafından tanı kriterleri oluşturulmuştur. 2003 yılında kriterler revize edilmiştir (Allen, & ark., 2003). Tanı kriterleri 2014 yılında revize edilmiştir. Beş tanı kriteri, HBS'nin karakteristik özelliklerine odaklanmıştır. Kriterlerin tümünü karşılayan hastalar HBS tanısı alırlar.(Tablo 1) Destekleyici özellikler tanı için gerekli değildir, fakat kesin olmayan olgularda yardımcıdır.

Tablo 1. Huzursuz Bacak Sendromu tanı kriterleri

Temel tanı kriterleri	
1	Bacaklarda rahatsız edici veya hoş olmayan hisler sebebiyle veya bu hislerle birlikte bacakları hareket ettirme ihtiyacı
2	Hareket ihtiyacı veya rahatsız edici hisler istirahatte başlar veya kötüleşir
3	Hareket ihtiyacı veya rahatsız edici hisler yürüme veya germe gibi hareketlerle parsiyel veya total olarak rahatlar.
4	Hareket ihtiyacı veya rahatsız edici hisler gündüze göre, akşam veya gece kötüleşir veya sadece akşam veya gece ortaya çıkar.
5	Yukarıda sayılan özellikler sadece primer semptomlarla veya diğer medikal veya davranışsal durumlarla (örneğin; myalji, venöz staz, bacak ödemi, bacak krampları, habitual ayak sallama) ilişkili olarak değerlendirilemezler.
Destekleyici klinik özellikler	
1	Aile öyküsü
2	Dopaminerjik tedaviye yanıt
3	Periyodik ekstremitte hareketleri (uyanık veya uyku sırasında)
4	Beklenen gündüz uyku halinin olmaması
Klinik seyir ile ilişkili belirteçler	
a	Kronik/persistan HBS: Tedavi verilmediği takdirde son bir yılda semptomların ortalama en az haftada 2 kez ortaya çıkması
b	Aralıklı HBS: Tedavi verilmediği takdirde yılda semptomların ortalama en az haftada 2 kez ortaya çıkması ve yaşam boyu en az beş epizodu olması
Klinik anlamlılık ile ilişkili belirteçler	
Huzursuz Bacak Sendromuseptomları uyku, enerji/zindelik, günlük aktiviteler, davranış, bilişsel durum ve duygu durum üzerine etkileri ile sosyal, eğitim, iş ve diğer önemli fonksiyonel alanlarda ciddi sıkıntı ve yetersizliğe sebep olur.	

Ayırıcı tanı

HBS'ye benzeyen ancak tanı kriterlerini karşılamayan birkaç durum vardır. HBS'nin tanı kriterlerinin net olması sebebiyle, şüphelenilen hastalarda, tanı koymada genellikle güçlük çekilmez. Ancak

Bacaklar ve kollarda ağrı, hareket bozukluğu ve uyku problemi gibi benzer özellikler gösteren bazı durumlardan ayırt edilmesi gereklidir. Asıl dikkat edilmesi gereken, primer idiyopatik HBS'nin demir eksikliği, diyabet, böbrek yetmezliği, tiroid fonksiyon bozuklukları, inflamatuvar romatizmal hastalıklar,

polinöropati gibi sekonder HBS durumlarından ayırt edilmesidir. Bu hastalıklar HBS şikayetlerini taklit edebilecekleri gibi HBS semptomları da oluşturabilirler.

Akatizi: Nöroleptik ilaçların sık görülen bir yan etkisidir. Genellikle dopaminantagonist antipsikotik ajan kullanan hastalarda görülen yerinde duramama halidir. HBS semptomları akatiziye çok benzemesinden dolayı ayırt etmek çok önemlidir. Bu motor huzursuzluk vücudun sadece ekstremitelerde değil, tümünde görülür. Ayrıca hastanın şikayetleri hareketle rahatlamaz, gün içinde süreklilik gösterir ve sirkadiyen ritm göstermez. Hastaların şikayetleri dopamin agonistleri ile azalmaz (Ferrini-Srambi L, 2007).

Pozisyonel Rahatsızlık (Discomfort): Sinirlerde baskı oluşturan veya kan akımını engelleyen herhangi bir durum sonucu gelişir. Bu semptomlar vücut pozisyonunun değiştirilmesi ile düzelir. HBS’de olduğu gibi hareket etme ihtiyacı duyulmaz. (Ferrini-Srambi L, 2007).

Kramp (Nokturnal Kramplar): Semptomlar tıpkı HBS’de olduğu gibi gece kötüleşir ve hareketle rahatlar. Ancak, bacak krampları daima gastrokinemius veya soleus gibi spesifik bir kası tutar. Genellikle tutulan kasın gerilmesi ile rahatlar.

Ağrılı Bacak ve Hareketli Parmak Sendromu (Painful Legs and Moving Toes Syndrome): Ayaklardan birinde veya her ikisinde birden ağrı ve yanma hissi, ayak baş parmaklarında buna eşlik eden tekrarlayıcı hareketler ile karakterizedir. HBS’den farkı, geceleri kötüleşmez ve hareketle düzelmez (Ferrini-Srambi L, 2007).

Sınıflama

HBS, etyolojiye göre primer ve sekonder olarak sınıflandırılmaktadır.

Primer HBS: İdiyopatik HBS de denilen primer HBS, sekunder tipe neden olabilecek tüm durumların olmadığı

durumdur.Hastalarda laboratuvar, nörolojik, nörofizyolojik, nöroradyolojik testler normal olmalıdır.Bu form tüm HBS olgularının %70-80'ini oluşturmaktadır ve hereditör geçiş dikkat çekicidir.Hastalık daha genç yaşlarda başlamakta, kadınlarda daha sık görülmektedir. (Patrick, 2007, Tan, 2007) Oldukça yavaş seyirlidir. Bazı bilimsel çalışmalarda genetik geçişin otozomal dominant biçimde olduğu gösterilmiştir.(Kemlink & ark., 2008) Otozomal dominant geçişli hasta grubunun tedaviye daha dirençli olduğu tespit edilmiştir.(Kemlink & ark., 2008, Allen & Earley, 2000)

Sekonder HBS: Bazı klinik durumların HBS'ye yol açabildiği bilinmektedir. En sık görülen sekunder HBS nedenleri,demir eksikliği, gebelik ve son dönem böbrek yetmezliğidir (SDBY). Bu sekonder sebeplerin çoğunun ortak noktası dopamin kofaktörü olan demir'in metabolizma bozukluğudur (Allen 2007).

Demir eksikliği HBS ve demir metabolizması ile ilgili yapılan çalışmalarda beyindeki dopamin seviyerleri üzerinde beyin demir konsantrasyonları önemli rol sahiptir. Demir dopamin sentez ve formasyonu için gereklidir ve eksikliğinde dopamin sentezi bozulabilir. Demir, dopamin sentezinde bir enzim olan tirozin hidroksilazın kofaktörüdür. Demir tirozinin levodopaya dönüşmesi için gereklidir. Levodopa ise dekarboksile olduktan sonra dopamine dönüşür.

Çalışmalarda HBS'li hastalarda demir eksikliğinin %75 oranında olduğu bildirilmiştir (Patrick, 2007).

Gece saatlerinde ölçülen serum demir konsantrasyonları gün içindeki düzeylerine kıyasla daha düşüktür, HBS'li hastalarda gece beyin omurilik sıvısı ferritin seviyelerinin anlamlı derecede düşük olduğu gösterilmiştir ve bu durum da HBS' li hastaların semptomalarının gece neden arttığı açıklamaktadır (Patrick, 2007).

Gebelik

Gebelik döneminin en sık görülen hareket bozukluğu olan HBS en sık 3. Trimesterde görülür ve gebeliğin sonlanmasıyla ardından 1 ay içinde semptomlar yavaş yavaş azalır (Kushida, 2007). 642 hamile üzerinde Manconi ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada %26 oranında huzursuz bacak sendromu bulgusu olan vaka bildirilmiştir (Manconi & ark. 2004).

Böbrek hastalığı

Böbrek yetmezliği olanlarda uyku bozukluğu oranı genel popülasyona oranla daha yüksektir. Böbrek yetmezliği nedeniyle diyaliz tedavisi uygulanan birçok hastada düşük hemoglobin seviyesi, serum fosforunun yüksek olması nedeniyle diyaliz öncesi ve sonrasında huzursuz bacak bulguları görülmekte, ancak böbrek transplantasyonu sonrasında bu bulgularda azalma olabilmektedir. (Takaki, 2003, Winkelmann & ark. 2002)

Diabetes Mellitus Tip 2 (DM)

Diabetik hastalarda demir eksikliği sık görülür. Ayrıca diabetik polinöropatinin bu hastalardaki artmış HBS prevalansından sorumlu olabileceği öne sürülmüştür (Merlino & ark., 2007).

Romatizmal hastalıklar:

Fibromyalji sendromu (FMS), romatoid artrit (RA), sjögren, osteoartrit gibi romatizmal hastalıklarda normal popülasyona göre HBS semptomlarına daha çok rastlanmaktadır. HBS prevalansı romatolojik hastaların daha fazla görüldüğü ileri yaşlarda artmaktadır. HBS' nin en sık eşlik ettiği romatizmal hastalık RA'dır (Taylor-Gjevre & ark. 2009).

İlaçlar:

HBS semptomlarının ortaya çıkmasına neden olabilecek birçok ilaç vardır. HBS'ye neden olabilecek ilaçlardan en sık

görülenleri dopamin antagonistleri, trisiklik antidepresanlar, mirtazapin, ve serotonerjik reuptake inhibitörleridir (Ondo, 2009).

Tedavi

Tedaviye başlamadan önce HBS'ye neden olabilece seconder nedenler tespit edilmelidir. Primer HBS' de germe egzersizleri, bacak ve ayaklara yapılan masaj faydalı olabilir. Ancak şiddetli hatta orta şiddette semptomları olan hastalarda farmakolojik tedaviye ihtiyaç duyulmaktadır. Hastalar, tedavi sürecinin uzun sürebileceği konusunda bilgilendirilip kişi için en etkin efektif dozun bulunması gerekmektedir.

Ayrıca tedavide yaşam tarzı değişikliği de önemlidir. Kafein, sigara ve alkoltüketiminin kısıtlanması semptomları azaltabilir. Randomize-kontrollü bir çalışmada aerobik egzersiz ve alt ekstremita dirençli egzersizleri ile HBS semptomlarının azaldığı gösterilmiştir (Bayard & ark., 2008).

Dopaminerjik ilaçlar:

Levodopa ve dopamin reseptor agonistleri tedavide ilk seçenektir. Levodopa dozu hızlı şekilde arttırılabilir. Agonistlerin dozu hızlı arttırılırsa mide bulantısı ve kusmaya neden olabilir. Genellikle günlük doz akşamları uyumadan 1 saat önce alınır çünkü semptomlar en yoğun bu saatlerde görülür. Levodopa, DOPA-dekarboksilaz enzimi ile dopamine dönüşerek etki gösterir, yıkımını önlemek ve sistemik yan etkileri azalmak için dekarboksilaz inhibitörü (carbidopa veya benserazid) ile kullanılırlar.

Öncelikle düşük doz başlanıp, ihtiyaca göre yavaş yavaş doz arttırılması önerilir. HBS için maksimum 200 mg'a çıkılabilir. Ancak bu ilacın yarı ömrü kısa olması sebebiyle dirençli HBS de tercih edilmez. İlacın etkisiz olduğunu durumlarda dozu arttırmak işe yaramayacağı gibi, şikayetleri daha da şiddetlendirebilir. Bu hallerde

genellikle dopamin agonistlerine geçiş önerilmektedir (Silber & ark., 2004).

Dopamin reseptor agonistleri:

Pramipeksol ve ropinirol' n HBS semptomlarını tedavi ettiğini gösteren çalışmalar vardır (Brindani, Vitetta & Gemignani, 2009-Hansen, Song & Moore, 2009). Transdermal rotigotinin hakkında yapılan randomize kontrollü çalışmalarda, HBS'nin uyku bozukluklarının kısa dönem tedavisinde etkili olduğu ve ilaç toleransının yüksek olduğu gösterilmiştir (Oertel, 2010-Trenkwalder, 2008).

Opioidler

İleri vakalarda opioidler dopaminerjik ajanlardan sonra ikinci tercih tedavi seçeneği olarak kullanılabilir. Ancak uzun dönem opioid tedavisinde uyku apnesi gelişebilmesi olasılığına karşı hastalar klinik ve polisomnografik olarak yakından takip edilmelidirler (Walters & ark., 2001)

Antiepileptikler:

Happe ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada gabapentinin primer HBS'deki sensorimotor tipteki semptomları düzeltmede ropinirol kadar etkili olduğunu bildirilmiştir (Happe & ark.,2003).

Demir Enjeksiyonları

Literatürde demir tedavisinin etkinliğini gösteren çalışmalar olsa da daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır (Grote & ark., 2009).

KAYNAKÇA

Ekbom, KA. (1945). Restless legs: a clinical study. *Acta Med. ScandSuppl*, 158, 1-123.

Walters, AS. (1995). Toward a better definition of the restless legssyndrome. The International Restless Legs Syndrome StudyGroup. *MovDisord*, 10, 634-42.

Allen, RP. (2007). Controversies and challenges in defining the etiologyand pathophysiology of restless legs syndrome. *Am J Med*, 120 (1), Suppl 1, S13-21.

Merlino G, Valente M, Serafini A & ark. (2007). Restless legs syndrome:diagnosis, epidemiology, classification and consequences. *NeurolSci*, 28, 37-46.

Baier PC & Trekwalder C. (2007). Circadian variation in restless legs syndrome. *Sleep med*, 8, 645-50.

Trenkwalder C, Paulus W & Walters AS. (2005). The restless legs syndrome. *Lancet Neurol*, 4, 465-75.

Akpınar S. (1982). Treatment of restless legs syndrome with levodopa plusbenserazide. *Arch Neurol*, 39, 739.

Paulus W, Dowling P, Rijsman R & ark. (2007). Stiasny-Kolster K, Trenkwalder C, de Weerd A. Pathophysiological concepts of restless legs syndrome. *Mov Disord*. Jul 30, 22(10), 1451-1456. doi: 10.1002

Earley CJ, Connor JR, Beard JL & ark.(2000). Abnormalities in CSF concentrations of ferritin and transferrin in restless legs syndrome. *Neurology*, 25, 54, 1698-700.

Mizuno S, Mihara T, Miyaoka T & ark. (2005). CSF iron, ferritin and transferrin levels in restless legs syndrome. *J Sleep Res* , 14, 43-47.

Chokroverty S. Editor's corner. (2003). restless leg syndrome, a common

disease uncommonly diagnosed. *Sleep Med*, 4, 91-3.

Sevim S, Dogu O, Camdeviren H & ark. (2003). Unexpectedly low prevalence and unusual characteristics of RLS in Mersin, Turkey. *Neurology*, 61, 1562-9.

Yüksel G, Varlıbaş F, Karlıkaya G & ark. (2006). Huzursuz Bacak Sendromu: Klinik ve Demografik Değerlendirme. *Parkinson Hastalığı ve Hareket Bozuklukları Dergisi*. 9, 92-103.

Spiegelhalder K & Hornyak M. (2008) Restless legs syndrome in older adults. *Clin Geriatr Med*. 24, 167-80.

Picchietti D, Allen RP, Walters AS. & ark. (2007). Restless legs syndrome: prevalence and impact in children and adolescents--the Peds REST study. *Pediatrics* , 120, 253-66.

Kushida CA. Clinical presentation, diagnosis and quality of life issues in restless legs syndrome. *Am J Med* 2007, 120, 4-12.

Bayard M, Avonda T, Wadzinski J. & ark. Restless legs syndrome. *Am Fam Physician* 2008, 15, 78(2), 235-240.

Allen RA, Picchietti D, Hening WA. & ark. (2003). Restless legs syndrome: diagnostic criteria, special considerations, and epidemiology. A report from the restless legs syndrome diagnosis epidemiology workshop at the National Institutes of Health. *Sleep Med*, 4, 101-19.

Ferrini-Srambi L. (2007). RLS-like symptoms: Differential diagnosis by history and clinical assessment. *Sleep Med*, 8,3-6.

Hanson M, Honour M, Singleton A. & ark. (2004). Analysis of familial and sporadic restless legs syndrome in age of onset, gender and severity features. *J Neurol* 251, 1398-1401.

Desai AV, Cherkas LF, Spector TD & ark. (2004). Genetic influences in self-reported symptoms of obstructive sleep apnea and restless legs: a twin study. *Twin Res*, 7, 589-595

Patrick L. (2007) Restless legs syndrome. Pathophysiology and the role of

iron and folate. *Altern Med Rev*, 12, 101-11.

Tan BK. (2007) Genetics of restless legs syndrome: evidence for a hereditary disorder. *J Neurol*, 254(Suppl 5), 68-73.

Kemlink D, Plazzi G, Vetrugno R & ark. (2008). Suggestive evidence for linkage for restless legs syndrome on chromosome 19p13. *Neurogenetics*, 9, 75-82.

Allen RP & Earley CJ. (2000). Defining the phenotype of the restless legs syndrome (RLS) using age-of-symptom-onset. *Sleep Med*, 1, 11-19.

Manconi M, Govoni V, De Vito A & ark. (2004). Restless legs syndrome and pregnancy. *Neurology*, 28, 63, 1065-1069.

Takaki J, Nishi T, Nangaku M & ark. (2003). Clinical and psychological aspects of restless legs syndrome in uremic patients on hemodialysis. *Am J Kidney Dis*, 41, 833-839.

Winkelmann J, Stautner A, Samtleben W & ark. (2002). Long-term course of restless legs syndrome in dialysis patients after kidney transplantation. *Mov Disord*, 17, 1072-1076.

Merlino G, Fratticci L, Valente M & ark. (2007). Association of restless legs syndrome in type 2 diabetes: a case-control study. *Sleep*, 30, 866-71.

Taylor-Gjevrev RM, Gjevrev JA & ark. (2009). Restless legs syndrome in a rheumatoid arthritis patient cohort. *J ClinRheumatol*, 15, 12-15.

Ondo WG. (2009) Restless legs syndrome. *NeurolClin*, 27, 779-99.

Silber MH, Ehrenberg BL, Allen RP & ark. (2004). Medical Advisory Board of the Restless Legs

Syndrome Foundation. An algorithm for the management of Restless Legs Syndrome. *Mayo ClinProc*, 79, 916-22.

Brindani F, Vitetta F & Gemignani F. (2009). Restless legs syndrome: differential diagnosis and management with pramipexole. *ClinInterv Aging*, 4, 305-313.

Inoue Y, Hirata K, Kuroda K & ark. (2010). Efficacy and safety of pramipexole in Japanese patients with primary restless legs syndrome: A polysomnographic randomized,

double-blind, placebo-controlled study. *Sleep Med* , 11, 11-16.

Erichsen D, Ferri R & Gozal D (2010). Ropinirole in restless legs syndrome and periodic limb movement disorder. *TherClin Risk Manag*, 15, 6, 173-182.

Hansen RA, Song L, Moore CG & ark. (2009). Effect of ropinirole on sleep outcomes in patients with restless legs syndrome: meta-analysis of pooled individual patient

data from randomized controlled trials. *Pharmacotherapy*, 29, 255-262.

Oertel WH, Benes H, Garcia-Borreguero D & ark. (2010). Rotigotine transdermal patch in moderate to severe idiopathic restless legs syndrome: a randomized, placebocontrolled

polysomnographic study. *Sleep Med* , 11, 848-856.

Trenkwalder C, Benes H, Poewe W & ark. (2008). SP790 Study Group. Efficacy of rotigotine for treatment of moderate-to-severe restless legs syndrome: a randomised,

double-blind, placebo-controlled trial. *Lancet Neurol*, 7, 595-604.

Walters AS, Winkelmann J, Trenkwalder C & ark. (2001). Long-term follow-up on restless legs syndrome patients treated with opioids. *MovDisord*, 16, 1105-1109.

Happe S, Sauter C, Klösch G & ark. (2003). Gabapentin versus ropinirole in the treatment of idiopathic restless legs syndrome. *Neuropsychobiology*, 48, 82-86.

Grote L, Leissner L, Hedner J & ark. (2009). A randomized, double-blind, placebo controlled, multi-center study of intravenous iron sucrose and placebo in the

treatment of restless legs syndrome. *MovDisord*, 30, 24, 1445-52.

BÖLÜM 5

YAŞLANMA DÖNEMİ ÜRİNER İNKONTİNANSTA DEĞERLENDİRME VE REHABİLİTASYON

ECEM ÇOROĞLU¹
TUBA ZOROĞLU²

Giriş

Kontinans, idrarın kontrollü bir şekilde boşaltılmasını sağlayan ve aynı zamanda depolanmasını sürdüren önemli bir mekanizmadır. Normal şartlarda, mesane dolarken üretra kasılır ve mesane gevşeyerek idrarın tutulmasına izin verir. Ancak, işeme sürecinde tam tersi gerçekleşir; üretra gevşer, mesane kasılarak depolanan idrarın vücut dışına atılmasını sağlar. Bu sistem, çeşitli anatomik yapılarla desteklenir ve düzgün çalışması, sinirsel ve kas aktivitesinin uyumuna bağlıdır. Ancak, istem dışı mesane kasılmaları, karın içi basınçtaki belirgin yükselmeler veya anatomik yapılarıdaki değişiklikler bu dengeyi bozarak kontinans mekanizmasında aksaklıklara yol açabilir (*Wahle, Young & Raz, 1996: 57-72*).

¹ Ecem ÇOROĞLU, Fizyoterapist, Karabük/Türkiye, Orcid:0009-0001-6759-7644, ecemcoroglu@gmail.com

² Tuba ZOROĞLU, Dr. Öğr., Karabük Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Karabük/Türkiye, Orcid: 0000-0003-1267-8882, tubazoroglu@karabuk.edu.tr

Kontinans Teorileri

Kontinans üzerine geliştirilen birçok teori bulunmaktadır; ancak, bu teorileri destekleyen bilimsel kanıtların miktarı teoriden teoriye değişkenlik göstermektedir. Genel olarak, bu yaklaşımların büyük bir bölümü anatomik stres inkontinansı ve üretral bütünlüğün bozulmasını, özellikle de sfinkter yetmezliğini temel bir çerçeve olarak ele almaktadır. Bu mekanizmaların işlevselliğindeki bozulmalar, idrar tutma sürecinde aksaklıklara neden olabilir ve kontinansın korunmasını zorlaştırabilir (Chapple & Milson, 2012: 1871-95).

Anatomik Stres İnkontinans:

İdrar kaçırmayan kadınlarda, öksürme, gülme, hapsirme ve valsava manevrası gibi eylemler sırasında oluşan aşağı yönlü basınç artışlarına karşı vücut, levator ani kası ve vajinal bağ dokusu tarafından sağlanan destek mekanizmalarıyla direnç gösterir. Ancak destek dokuların zayıflaması, üretra ve mesane boynunun kapanma yeteneğini azaltır, bu da üretra kapanma basıncını düşürerek mesanenin artan basınca direnememesine ve inkontinansa yol açar (Rovner, Ginsberg & Raz, 1997: 280-94).

Sfinkter Yetmezliği

Stres tipi idrar kaçırma, intrinsek sfinkter yetmezliği (İSY) veya üretral hipermobilité gibi nedenlerle ortaya çıkabilir. İSY, pelvik organ prolapsusu olmadan da tek başına stres inkontinansa yol açabilir. Düşük üretral kapanma basıncı ve sistoskopide görülen soba borusu görüntüsü tanı koydurucu bulgular arasındadır. Başlıca nedenler arasında doğum, cerrahi sonrası iskemi, nörojenik hastalıklar ve radyasyon yer alır. Ayrıca pudendal sinir yaralanması üretral disfonksiyona neden olabilir (Chapple & Milson, 2012: 1871-95).

İnkontinansda Cinsiyet ve Yaş

Üriner inkontinansın görülme sıklığı yaş ilerledikçe artış gösterirken, genç ve orta yaş gruplarında da dikkate değer oranlarda rastlanmaktadır. Kadınlarda, erkeklere kıyasla 2 ila 3 kat daha fazla görülen bu durum, özellikle 60 yaş altındaki yetişkin bireylerde belirgin bir farklılık göstermektedir. Yaşlanma süreciyle birlikte prevalans yükselirken, tüm organ sistemlerinde rezerv kapasitesinde azalmalar meydana gelir. Aynı şekilde hem kadınlarda hem de erkeklerde yaş ilerledikçe mesanenin uyum yeteneği, kapasitesi ve idrar boşaltım hızı düşüş göstermektedir (Ergen, Öz & Altay, 2017: 34-37).

Menopozun Etkisi

Menopoz sürecinde östrojen seviyelerinin düşmesi, uterus, üretra ve vajinada epitelyal atrofiye, kollajen kaybına ve devaskülarizasyona benzer histolojik değişimlere yol açabilir. Bu değişimler sonucunda birey, sık idrara çıkma ihtiyacı hissedebilir ve kısa aralıklarla tekrar eden üriner sistem enfeksiyonları yaşayabilir (Arıkan & Arslan, 2000: 409-446), (Aba, Ataman & Şık, 2016: 289-293). Postmenopozal dönemde üriner inkontinans yaygın şekilde görülse de östrojen eksikliğinin bu durum üzerindeki kesin etkisi henüz tam olarak belirlenmemiştir. Östrojen, vajinal kuruluk ve vazomotor semptomların tedavisinde etkili bir rol oynarken, stres tipi inkontinans üzerindeki başarısı kesin olarak kanıtlanmamıştır (Özlü ve ark., 2014: 115-118). Ancak bazı araştırmalar, östrojen takviyesinin stres üriner inkontinans yönetiminde semptomları hafifletebileceğini ortaya koymuştur. Örneğin, ağızdan alınan östradiol ile uygulanan 24 haftalık tedavi sonucunda postmenopozal stres inkontinansın belirgin bir iyileşme göstermediği tespit edilmiştir. Bunun aksine, vajinal östrojen tedavisinin postmenopozal kadınlarda üriner inkontinans semptomlarını hafifletmede etkili

olabileceğini öne süren çalışmalar bulunmaktadır (Jackson, 1999: 711-718).

Üriner İnkontinans Sınıflama

Akut veya kronik olarak sınıflandırılabilir. Akut inkontinans genellikle üriner sistem enfeksiyonları, bağırsak hareketlerindeki düzensizliklere bağlı fekal baskı, bazı ilaçların yan etkileri ve çeşitli akut hastalıklar sonucu ortaya çıkmaktadır. Kronik inkontinans ise farklı mekanizmalar temelinde incelenerek beş ana gruba ayrılmaktadır (Karadakovan & Aslan, 2011: 119-127).

Stres Tip Üriner İnkontinans

Hapşırma, gülme ve öksürme gibi karın içi basıncını artıran fiziksel aktiviteler sırasında, mesane içindeki basınç yükselerek üretral basıncı aşar ve böylece inkontinans oluşabilir. Bu durumun temel nedeni, pelvik taban kaslarının zayıflamasıdır. En yaygın inkontinans türü olan stres inkontinans, vakaların %60-70'inde görülmektedir. Ana sebep olarak ise doğum süreçleriyle ilişkili travmalar öne çıkmaktadır (Karadakovan & Aslan, 2011: 119-127), (Coşkun & Kadihasanoğlu, 2015: 213-331)

Sıkışma Tipi (Urge) Üriner İnkontinans

Ani ve zorlayıcı bir idrar yapma hissiyle ortaya çıkan, tuvalete ulaşmadan gerçekleşen istemsiz idrar kaçırma durumu olarak tanımlanabilir. Bu durum, detrüsr kasının aşırı aktivitesinden kaynaklanır. İdrar kaçırma başladığında, kişi idrarın büyük bir kısmını boşaltana kadar kontrolü sağlayamaz. Cinsiyet farkı gözetmeksizin, özellikle yaşlı bireylerde en sık görülen inkontinans türü olarak bilinir. Belirtileri arasında gün içinde sık sık idrara çıkma (günde sekiz veya daha fazla) ve gece uyanarak idrar yapma ihtiyacı (gece iki veya daha fazla kez) bulunur. Genellikle, yoğun bir işeme isteğiyle tuvalete gidilir, ancak bu isteği geciktirmek idrar kaçırmaya yol açabilir. Yaşlı popülasyonda en yaygın görülen üriner

inkontinans tipi olup, tahminen yaşlıların %40 ila %70'inde detrusör instabilitesi gözlemlenmektedir (Cavkaytar ve ark., 2017: 204-207).

Karışık (Miks) Tipte Üriner İnkontinans

Karışık tip inkontinans, stres inkontinans ve urge inkontinansın birlikte görülmesiyle karakterizedir. Bu iki inkontinans türünün eş zamanlı olarak ortaya çıkması, en yaygın karşılaşılan durumlar arasındadır. İnkontinanslı bireylerde görülme oranı %15-20 arasında değişmektedir. Genç kadınlarda stres inkontinansın tek başına daha sık gözlemlendiği görülürken, yaşlı kadınlarda miks üriner inkontinansın daha yaygın olduğu bilinmektedir (Aksu Sucuoğlu, 2014),(Yıldız, Sarsan & Ardiç, 2009: 42-50).

Taşma Tipi Üriner İnkontinans (Owerflow İnkontinans)

Taşma tipi idrar kaçırma, mesane çıkışının tıkanması veya detrusör kasının güç kaybına uğraması sonucu ortaya çıkabilir ve birçok farklı faktör tarafından tetiklenebilir. Genellikle işeme sırasında damla damla idrar akışı, ardından duraklama ve zayıflamış bir üriner akım şeklinde gözlemlenir. Bazen sık idrara çıkma, bazen ise noktüri belirtileri ile kendini gösterebilir. Farklı inkontinans türleriyle benzer semptomlar taşıdığı için teşhis edilmesi zor olabilir. Bu inkontinans türünde fizik tedavi ve egzersizler genellikle belirgin bir iyileşme sağlamaz. Urge ve taşma tipi inkontinans tedavisinde genellikle medikal veya cerrahi yöntemler tercih edilmektedir (Karadakovan & Aslan, 2011: 119-127).

Fonksiyonel İnkontinans

Fonksiyonel inkontinans, bireylerin istemeden idrar kaçırması ve zamanında tuvalete ulaşamamasıyla ortaya çıkan bir durumdur. Normal kontinansa sahip kişilerde depresyon, hareket kısıtlılığı, demans, fekal impakt ve bazı ilaçlar gibi etkenler sonucu gelişebilir. Bu tür inkontinans genellikle bakım evleri ve hastane gibi

kurumsal ortamlarda daha sık görülmektedir. Bireyin fiziksel engeller nedeniyle tuvalete ulaşma güçlüğü yaşaması veya depresyon gibi psikolojik faktörler sebebiyle gerekli motivasyonu bulamaması, fonksiyonel inkontinansın yaygın nedenleri arasındadır (Demirtaş, 2015).

Tablo 1- Üriner İnkontinans Risk ve Neden Olma Faktörleri

Üriner İnkontinans İçin Risk Faktörleri	• Cinsiyet ve yaş • Doğum süreci travması • Yetersiz östrojen • Nörolojik hastalıklar ve spinal kord yaralanmaları • Obezite ve kronik konstipasyon • Bağı dokusu • İlaçlar • Genital prolapsus • Radyoterapi • Üriner sistem enfeksiyonu • Sigara kullanımı • Pelvik cerrahi geçmişi • Abdominal bölgede tümör • Irk
Akut İnkontinansa Neden Olan Faktörler	• Delirium-Konfüzyon Durumu • Üriner enfeksiyon (yalnızca semptomatik) • Atrofik uretrit, vajinit • İlaçlar • Psikolojik, özellikle şiddetli depresyon • Mobilite • İdrar oluşumu • Kabızlık

Kaynakça: (Demirel, 2012),(Çetinel, 1998: 83-93),(UNFPA & Help Age International, 2012),(Varlı, Aras & Atlı, 2009)

Yaşlı Bireylerde Üriner İnkontinans Nedenleri

Yaşlanma sürecine bağlı olarak bazı yaşlı kadınlarda üretral basınç düşebilir ve rabdosfinkterdeki çizgili kas hücrelerinin sayısında azalma gözlemlenebilir. Kadavra üzerinde yapılan araştırmalar, üretradaki çizgili kas hücrelerinin yoğunluğunun ve

miktarının zamanla azalabildiğini göstermektedir. Birden fazla doğum yapan kadınlarda pelvik taban desteğinin zayıflaması, üretra ve mesane boynunun artan hareketliliğine yol açabilir. Bunun sonucunda, karın içi basıncını artıran faktörler karşısında stres kaynaklı idrar kaçırma görülebilir. Yaşlılarda rezidü idrar miktarının artması, mesanede oluşan detrusor kontraktilesinin azalması, prostat büyümesi, detrusor aşırı aktivitesindeki artma, kompliansın azalması, mesane çıkım tıkanıklığı gibi nedenler inkontinansa neden olabilir (Resnick, Yalla & Laurino, 1989: 1-7). Azalmış östrojen seviyesine bağlı olarak kadınlarda üretral epitelde atrofi, pelvik taban kaslarının zayıflaması ve üretral kas tonusunun azalması oluşmasıyla birlikte stres ve sıkışma tipi idrar kaçırma görülür (Stenberg, Heimer & Ulmsten, 1995: 17-20), (Cervigni, 1996: 539-559).

Üriner İnkontinansın Tanı ve Değerlendirmesi

Öykü Alma

- Semptomlar ilk olarak ne zaman ortaya çıktı?
- Hangi sıklıkla idrar kaçırıyorsunuz?
- Kaçan idrarın miktarı ne kadar?
- Günlük kaç adet ped ıslatılıyor?
- Efor isteyen aktivitelerde ya da ani olan öksürme, hapşırma gibi durumlarda idrar kaçırma oluyor mu?
- Ani ve güçlü bir idrar yapma isteğiniz oluyor mu?
- Tuvalete yetişemeden idrar kaçırma problemi yaşıyor musunuz?
- İdrarınızın baskı yaptığını hissedip kaçırıyor musunuz?
- Gün içinde ve gece boyunca idrar yapma sıklığınız nedir?
- İdrar yaparken yanma veya zorlanma hissediyor musunuz?
- Mesanenizi tamamen boşaltabiliyor musunuz, yoksa mesanede idrar kaldığını hissediyor musunuz?
- İdrar akışınız nasıl—hızlı mı yoksa yavaş mı?

- İşeme sırasında damlama oluyor mu?
- Günlük sıvı tüketiminiz ne kadar?
- Mesanenizi boşaltmak için özel bir teknik kullanıyor musunuz (rneğin, postür değişikliği, ıkınma gibi)?
- şikayetleriniz gebelik veya vajinal doğum sonrası mı başladı?
- İdrar kaçırma problemi düşme ya da fiziksel travma sonrası mı ortaya ıktı?
- Pelvis veya omuriliğinize yönelik bir cerrahi operasyon geçirdiniz mi?
- Eşlik eden bir nörolojik veya kronik hastalığınız var mı?
- Hangi ilaçları kullanıyorsunuz? Daha önce hangi tedavi yöntemlerine başvurdunuz? (Kışnişi, 1996).

Mesane Günlüğü

Mesane günlüğü, hastaların işeme alışkanlıklarını objektif bir şekilde değerlendirebilmek için kullanılan önemli bir kayıt sistemidir. Bu günlükte, bireylerden **3 ile 7 gün boyunca** sıvı alım miktarlarını, her işemde boşaltılan idrar hacmini, inkontinans ataklarını ve bu ataklara sebep olan faktörleri saat ve gün belirterek kaydetmeleri istenir. Ayrıca, her 24 saatlik süreçte uyuma ve uyanma saatlerinin not edilmesi önerilir. Bu veriler, gece boyunca oluşan istemli işeme düzenini anlamak ve enürezis gibi durumların teşhis edilmesine yardımcı olmak için kullanılır. Özellikle, **uyandıktan sonra yapılan ilk işemde** boşaltılan idrar miktarı, gün içindeki en yüksek değer olup mesane kapasitesini değerlendirme açısından önemli bir kriterdir. Mesane günlüğü, tedavi sürecinde davranışsal değişikliklerin yönlendirilmesine de katkı sağlar. Örneğin, kafein tüketiminin idrar miktarını ve sıklığını artırdığı gözlemlenirse, bu faktörün düzenlenmesi urge inkontinans semptomlarını hafifletmek için etkili bir yaklaşım olabilir (Culligan & Heit, 2000: 2433-2444).

Ped Testleri

Bireyin iç çamaşırına yerleştirilen ped ile günlük yaşam aktivitelerinde idrar kaçırmaya neden olan olayları da kapsayarak test boyunca kalır. Bu testte pedin ağırlığı belirlenmiş, bir zaman diliminde (1 saat, 48 saat) tartılarak kaydedilir ve inkontinans şiddeti hakkında bize bilgi verir. 1 saatlik dilimde 1 gramdan fazla veya 24 saatlik dilimde 4 gramdan fazla olan ped ağırlığına bağlı olarak testin pozitif olduğu saptanır. 1,24,48 saatlik ped testleri güvenilirlik ve uygulama kolaylığı açısından bakıldığında ise; 1 saatlik ped testi hafif semptomu olan bireylerde yeterli sonuç vermeyip yanıltabilir. 48 saatlik ped testi, ise uzun süre gerektirdiğinden çok kullanışlı bir yöntem değildir. Bu yüzden 24 saatlik olan ped testi zaman, uygulanabilirlik ve güvenilirlik açısından daha kullanışlıdır (Diokno ve ark., 1990: 129-138).

Öksürme Stres Testi

Öksürme stres testi SÜİ ayırıcı tanısında geçerlilik ve güvenilirliği yüksek olan testlerden biridir. Değerlendirme sırasında sırtüstü yatış pozisyonun yapılabilirken mesanenin dolu olduğu ve ayakta duruş pozisyonunda yapılabilir. Üretrada meydana gelen sızıntı valsalva manevrası, öksürme ile olursa testin sonucu pozitif olur (Hannestad ve ark., 2004: 889-891).

Nörolojik Değerlendirme

Mons pubis, labium majör (L1 -L2) ile dizlerin ön kısmı (L3 -L4) ve ayağın lateral kısmı (S1) ile perineal cilt (S2-S4) dermatomlarına bakılır. Belirli bir dermatomda olan dağılım periferik nöropati ile bir demotomu içeren uyuşma ve karıncalanma durumu ise santral ve periferik nöropatiyi gösterir (Sobotta ve ark., 2006).

Pelvik Değerlendirme

Değerlendirme sırtüstü çengel pozisyonunda yapılır. Eğer bu pozisyon yetersiz kalır ve bir sonuç vermezse o zaman ayakta yapılabilir. Dış genital yapılarıdaki döküntü, ön vajinal duvar, üretra labium, vestibul ve himen incelenerek palpasyon yapılır. Prolaps varlığının tespit edilmesi, yeri, şiddeti, vajinal duvar konnektif doku bütünlüğü tespit edilir. Üretranın mobilite değerlendirilmesi de diğer seçenekler arasındadır. Bunun için Q-tip testi kullanılır. Q-tip testinde kulak temizle çubuğu üzerine sürülen jel yardımı ile üretro-vezikal bileşkeye doğru üretra içine yerleşerek kişiden karın içi basıncı arttıracak (öksürme, hapşırma gibi) bir fiziksel efor yapması istenir. Bu sırada horizontale olan açı 30 derece ve üzerinde ise üretrada hipermobilitate durumunun olduğu tespit edilir (Kaya, 2016: 67-80).

Pelvik Taban Kas Kuvveti ve Fonksiyonunun Değerlendirilmesi

- Gözlem ve palpasyon
- Ultrason
- MRG (Manyetik Rezonans Görüntüleme)
- Elektromiyografi
- Vajinal sıkıştırma basınç ölçümü
- Pelvik taban dinamometresi
- Üretral basınç ölçümü (Kaya, 2016: 67-80).

Vajinal Palpasyon

A.Kegel vajinal palpasyon için; pelvik taban kaslarının kas kuvvetini değerlendirmek amacıyla değil, doğru bir kasılmayı gerçekleştirebilme becerisini değerlendirmek amacıyla yapılan bir yöntem olarak ifade etmiştir. Pelvik taban kas kuvvetini değerlendirmek amacı ile vajinal basınç, sıkıştırma aracı olan perineometre kullanılabilir. Ayrıca Laycock Modifiye Oxford derecelendirme yöntemi ile bu kaslarının kuvvetini değerlendirmek

amacı ile bir ölçek geliştirmiştir. Bu yöntem kolay uygulanabilmesi ve ucuz olması nedeniyle klinikte terapistler tarafından sık kullanılır (Devreese ve ark., 2004: 190-197).

Vajinal Sıkıştırma Basınç Ölçümü

Bu yöntemle maksimum kasılma ve endurans ölçülerek kaydedilir. Kegel tarafından kullanılan vajinal basınç aleti olan manometrik cihaza perinometre denir. Ancak bu vajinal prop perineuma değil levator ani seviyesinde intravajinal olarak yerleştirilir. Yapılan bir çalışmada inkontinansı olan kadın bireylerde kontine kadın bireylere oranla daha fazla maksimal vajinal basınç ve kas kalınlığının ise artmış olduğunu bulmuşlardır (Mørkved ve ark., 2004: 384-390).

Tablo 2- Kadın İnkontinansında Tanı ve Değerlendirme

Değerlendirme	Detaylar
Hikâye	• Hastanın kapsamlı sorgulanması • İşeme günlüğü tutulması • Semptom skorlaması ve sorgulama formları
Fiziki Muayene	• Genel değerlendirme kapsamında abdomen, genital-perineal, rektal ve nörolojik muayene • Özel testler: stres testi, ped testi, Q tip testi
Laboratuvar ve Görüntüleme Yöntemleri	• Tam idrar tetkiki • Kan biyokimyası • İşeme sonrası rezidü ölçümü • USG veya MR: Üst ve alt üriner sistemin görüntülenmesi rutin değerlendirmede önerilmez
Ürodinami	• Rutin değerlendirmede önerilmez
Üretrosistoskopi	• Rutin değerlendirmede önerilmez

Kaynak: (Onur & Bayrak, 2015: 78).

Tablo 3- Erkek İnkontinansında Tanı ve Değerlendirme

Değerlendirme	Detaylar
Hikâye	• Hastanın kapsamlı sorgulanması • İşeme günlüğü tutulması • Semptom skorlaması ve sorgulama formları
Fiziki Muayene	• Kapsamlı nörolojik değerlendirme ve tüm vücudun genel muayenesi • Dolu mesane ve stres testi
Laboratuvar ve Görüntüleme Yöntemleri	• Tam idrar tetkiki • Kan biyokimyası • İşeme sonrası rezidü ölçümü
Üroflovmetri	
Ürodinami	
Üretrosistoskopi	

Kaynak: (Onur & Bayrak, 2015: 78).

Üriner İnkontinanstaki Sorgulama Formları

Sağlığa Bağlı Yaşam Kalitesi

Incontinence Impact Questionnaire (IIQ) : Kadınlarda üriner inkontinansın yaşam kalitesine etkilerini değerlendirmek amacıyla oluşturulmuş bir ölçüm aracıdır. Günümüzde, klinik uygulamalar ve araştırmalarda **IIQ-7** adı verilen, **7 sorudan oluşan kısa form** yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu ölçek, **Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır.**

International Consultation on Incontinence Questionnaire- Short Form (ICIQ-SF): Üriner inkontinansın semptom şiddetini ve hastaların yaşam kalitesine olan etkisini değerlendirmek için kullanılan bir sorgulama formudur. Bu ölçek, Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmış olup, klinik uygulamalarda yaygın şekilde kullanılmaktadır.

Bristol Female Lower Urinary Tract Symptoms (BFLUTS): Kadınlarda alt üriner sistem semptomlarını

değerlendirmek, inkontinansın etkisini analiz etmek ve yaşam kalitesine olan yansımalarını araştırmak amacıyla geliştirilmiş bir ölçüm aracıdır. Standart versiyonuna ek olarak, **daha pratik bir kullanım sunan kısa formu** da bulunmaktadır. Bu ölçeğin **Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları** tamamlanmış olup, klinik uygulamalarda yaygın şekilde kullanılmaktadır.

International Quality of Life (I-QOL): , Hem kadınlar hem de erkekler için geliştirilmiş, yaşam kalitesini değerlendiren kapsamlı bir ölçek olarak kullanılmaktadır. **Türkçe validasyonu** tamamlanmış olup, araştırmalarda ve klinik değerlendirmelerde güvenilir bir şekilde kullanılmaktadır.

International Continence Society (ICS) male, ICS male SF, Danish Prostatic Symptom score : Erkeklerde alt üriner sistem semptomlarını değerlendiren ve bu semptomların yaşam kalitesine olan etkisini analiz eden sorgulama formlarıdır.

Overactive Bladder Symptom and Health-related Quality of life (OAB-q): Aşırı aktif mesane semptomlarının şiddetini ve bireylerin yaşam kalitesine etkisini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiş ilk sorgulama formudur.

Pelvic Floor Distress Inventory (PFDI) ve Pelvic Floor Impacy Questionnaire (PFIQ): Kadınlarda üriner inkontinansın ve pelvik taban bozukluklarının yaşam kalitesine olan etkisini değerlendirmek için kullanılan sorgulama formlarıdır. Bu ölçekler, hastaların semptomlarını detaylı bir şekilde ölçerek tedavi süreçlerine rehberlik edebilir. Her iki formun Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları tamamlanmış olup, klinik uygulamalarda yaygın olarak kullanılmaktadır.

Semptomların Rahatsızlık Derecesini Ölçen Sorgulama Formları

Urogenital Distress Inventory 6 (UDI-6): Alt üriner sistem semptomlarının varlığını ve bireyin yaşadığı sıkıntının derecesini değerlendiren yaygın olarak kullanılan bir sorgulama formudur. Özellikle pelvik taban bozuklukları ve inkontinansın bireysel etkilerini ölçmek için geliştirilmiş olup, klinik uygulamalarda semptomların objektif bir şekilde değerlendirilmesine yardımcı olur. Bu ölçeğin **Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları tamamlanmış** olup güvenle kullanılmaktadır.

Patient's perception of their bladder condition (PPBC): Hastaların mesane sağlıklarını nasıl algıladıklarını değerlendirmek amacıyla oluşturulmuş, **tek sorudan** oluşan basit ve etkili bir sorgulama formudur.

Patient Global Impression of Improvement (PGI-I) ve Patient Global Impression of Severity (PGI-S): Hastaların sağlık durumlarını değerlendirmek için kullanılan iki ayrı ölçek olup, her biri tek sorudan oluşmaktadır. PGI-I, tedavi sonrası durumun önceki durumla karşılaştırılmasını sağlar ve hastadan "çok iyi" ile "çok kötü" arasında değişen 7 seçenekten birini işaretlemesi istenir. PGI-S, mevcut sağlık durumunu değerlendiren bir sorgulama olup, 4 seçenek içerir. Her iki formun da Türkçe versiyonları bulunmamaktadır

Alt Üriner Sistem Semptomları Tarama Amaçlı Sorgulama Formları

Overactive Bladder Awareness Tool (OAB-V8): Aşırı aktif mesane semptomları olan bireylerde farkındalığı artırmayı amaçlayan bu ölçek hem kadınlarda hem erkeklerde kullanılabilir. Ayrıca, Türkçe geçerlilik çalışması tamamlanmış olup, klinik uygulamalarda yaygın olarak kullanılmaktadır.

Bladder Control Self Assesment (B-SAQ): Kadınlarda alt ürener sistem semptomlarının varlığını değerlendirmek için geliştirilmiş olup, bireylerin ürener sağık durumlarını kendi gözlemleriyle analiz etmelerini sağılar.

Medical Epidemiological and Aspects of Aging Questionnaire (MESA): Bakım kuruluşlarında takip edilmeyen kadınlarda alt ürener sistem semptomlarını (AÜSS) ve özellikle inkontinansı taramak amacıyla geliştirilmiş bir sorgulama formudur.

Cinsel Yaşam ile İlgili Sorgulama Formları

Female Sexual Function Index (FSFI): Cinsel fonksiyonları değerlendirmek üzere istek, uyarılma, lubrikasyon, orgazm, tatmin ve ağırı alt gruplarını içeren sorulardan oluşur . Türkçe geçerliliğı gösterilmiştir.

Pelvic Organ Prolapse/Urinary Incontinence Sexual Function Questionnaire (PISQ-12) : Pelvik organ prolapsusu veya inkontinansı olan hastalarda cinsel fonksiyonları değerlendirmek için geliştirilmiştir. Türkçe validasyon çalışması yapılmıştır.

Hasta Memnuniyet Değerlendirilmesi İçin Kullanılan Sorgulama Formları

Benefit, Satisfaction and Willingness Questionnaire (BSW): Üç sorudan oluşan bu tür ölçekler, tedavi süreçlerinin etkinliğini analiz etmek ve hasta geri bildirimlerini sistematik olarak değerlendirmek için kullanılmaktadır. Türkçe versiyonu yoktur.

Spesifik Hasta Grupları İçin Formlar

International Consultation on Incontinence Modular Questionnaire – Nocturia (ICIQ-N): Noktürinin yaşam kalitesi üzerindeki etkisini ve tedaviye yanıtını değerlendirmek amacıyla geliştirilmiş 2 sorudan oluşan bir ölçektir. Bu form hem kadınlar hem erkekler için uygulanabilir ve bireylerin noktüri semptomlarının

günlük yaşamlarına nasıl yansıdığını analiz etmeye yardımcı olur. Türkçe versiyonu bulunmakta olup, klinik uygulamalarda geçerliliği doğrulanmıştır.

International Consultation on Incontinence Modular Questionnaire – Overactive Bladder (ICIQ-OAB): Aşırı aktif mesanenin hayat kalitesi ve tedavi süreci üzerindeki etkilerini değerlendiren 4 soruluk bir ölçek olup, ICS-Male ve BFLUTS sorgulama formlarından uyarlanmıştır. Hem kadınlar hem erkekler için kullanılabilmekte ve Türkçe versiyonu mevcuttur.

International Consultation on Incontinence Modular Questionnaire – Overactive Bladder Symptoms Quality of Life (ICIQ-OABqol): Aşırı aktif mesanenin yaşam kalitesi üzerindeki etkilerini daha ayrıntılı bir şekilde incelemek için tasarlanmış olup, 26 sorudan oluşur. Bu ölçek hem kadınlarda hem erkeklerde uygulanabilir ve Türkçe versiyonu bulunmaktadır (Bayrak, Şen & Yağcı, 2015: 145-151).

Konservatif Tedavi Seçenekleri

Kilo Verme

Kilo kaybı, üriner inkontinansın yönetiminde etkili bir faktör olarak öne çıkmaktadır. Beden kitle indeksi (BKİ) ile mesane içi basınç arasındaki doğrudan ilişkinin gösterildiği çalışmalar, kilo vermenin mesane fonksiyonlarını olumlu yönde etkileyebileceğini ortaya koymaktadır. Özellikle, maksimal mesane içi basınçta ve Valsalva kaçırma noktası basıncında azalma gözlemlenmesi, kilo kaybının bu alandaki tedavilerde önemli bir role sahip olduğunu desteklemektedir. Sağlıklı bir yaşam tarzı benimsemek ve ideal BKİ'ye ulaşmak, özellikle stres tipi inkontinans gibi durumlarda belirgin bir iyileşme sağlayabilir (*Subak ve ark., 2005: 190-195*), (*Brown ve ark., 1996: 715-721*).

Sigaranın Bırakılması

Sigara kullanımı ile hem stres üriner inkontinans hem de aşırı aktif mesane arasında çeşitli bağlantılar olduğu ileri sürülmüştür. Özellikle kronik öksürük, sigaranın neden olduğu yaygın bir sağlık problemi olup, karın içi basıncı artırarak stres tipi inkontinans ataklarını tetikleyebilir. Bunun yanı sıra, sigara içen bireylerde mesane irritabilitesinin arttığına dair bulgular bulunmaktadır. Sigaranın içerdiği toksik maddeler, mesane duvarında duyarlılığı artırarak aşırı aktif mesane semptomlarını daha belirgin hale getirebilir. Aynı zamanda, sigara içiminin genel dolaşım ve sinir sistemi üzerindeki etkileri de mesane fonksiyonlarını olumsuz yönde etkileyebilir (Imamura ve ark., 2010: 1-506).

Diyetin Düzenlenmesi

Aşırı miktarda kafein tüketiminin diüretik etkisi nedeniyle üriner inkontinans riskini artırabileceğini gösteren çalışmalar vardır. Kafein, mesane kaslarını uyararak sıkışma hissini ve idrara çıkma sıklığını artırabilir. Bu bağlamda, kafein alımının azaltılmasının inkontinans sıklığını düşürebileceğine dair bazı bilimsel kanıtlar bulunmaktadır. Avrupa Üroloji Derneği Kılavuzları bu konuda önemli bir noktanın altını çizmektedir: Kafein tüketiminin azaltılması sıkışma hissi ve sık idrara çıkma şikâyetlerini hafifletebilir, ancak inkontinans üzerinde doğrudan bir etkisi olmayabilir. Kafeinle ilişkili etkiler daha çok mesane irritabilitesi ile bağlantılı olabilir (Lucas ve ark., 2012: 1130-1142), (Gleason ve ark., 2013: 295-302).

Sıvı Tüketiminin Düzenlenmesi Sıvı tüketiminin dengeli olması, mesane fonksiyonları üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Aşırı sıvı kısıtlanması, idrarın daha konsantre hale gelmesine yol açarak mesane irritabilitesini artırabilir ve konstipasyona neden olabilir. Bu durum, mesanenin sağlıklı boşaltım sürecini bozarak idrar yolu enfeksiyonları ve mesane disfonksiyonu riskini

yükseltebilir. Öte yandan, gereğinden fazla sıvı alımı da sık idrara çıkma ve noktüri gibi semptomlara yol açabilir. Avrupa Üroloji Derneği Kılavuzları, anormal derecede az ya da fazla sıvı tüketen hastalarda sıvı miktarının düzenlenmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Özellikle mesane sağlığını korumak ve idrar yolu fonksiyonlarını dengelemek için kişiye özel sıvı alım rehberi oluşturulması önemlidir Lucas ve ark., 2012: 1130-1142), (Johnson ve ark., 2000: 894-902).

Mesane Eğitimi

İşeme Sıklığının Azaltılması

İşeme sıklığını azaltmaya yönelik mesane eğitimi, belirli zaman aralıklarında idrar yapma alışkanlığını kazandırmayı amaçlar. Sık işeme, mesane kapasitesinin düşmesine ve detrusor kaslarının aşırı aktif hale gelmesine yol açabilir. Bu yöntemde, hastanın idrar yapma isteğini kontrol ederek 3-4 saatlik aralıklarla işeme alışkanlığı kazanması hedeflenir. Böylece mesane kapasitesi kademeli olarak artırılır ve aşırı aktif kasılmalar önlenir. Mesane eğitimi sırasında, hastanın günlük mesane kayıtlarından elde edilen maksimum kapasiteye ulaşması için süreler aşamalı olarak artırılır. Eğer hasta belirlenen sürede 3 gün boyunca rahat hissederse, bu süre 30 dakika daha uzatılabilir. Yapılan bir çalışmada, bu yöntemin etkinliği %57 olarak bildirilmiştir. Ayrıca, sadece sıkışma inkontinansında değil, sfinkter yetmezliğine bağlı inkontinanstaki da fayda sağladığı belirtilmiştir (Fantl ve ark., 1991: 609-613).

İşeme Sıklığının Arttırılması

İşeme sıklığını artırmanın temel amacı, olası bir inkontinans atağı öncesinde mesanenin daha düşük hacimde olmasını sağlamaktır. Ancak, gereksiz yere sık işemek, mesane kapasitesinin azalmasına ve detrusor kaslarının aşırı aktif hale gelmesine neden olabilir. Bu yöntemin en uygun olduğu hastalar, günlük işeme sıklığı

5'ten az olan bireylerdir (*Fantl ve ark., 1991: 609-613*),(*Roe ve ark., 2007: 15-31*).

Pelvik Taban Kas Eğitimi

Kasların güçlenmesiyle üretral sfinkter fonksiyonunun iyileştiğini ve inkontinansın önlenemediğini gösteren çalışmalar, Dr. Kegel tarafından yaygınlaştırılmıştır. Bu süreçte hedeflenen kas grupları levator ani, eksternal anal sfinkter ve çizgili üretral sfinkterdir. Pelvik Taban Kas Egzersizleri (PTKE) sayesinde pelvik taban kaslarının gücü artar ve pelvik organ prolapsusu riski azalır. PTKE, stres, sıkışma ve karışık tip idrar kaçırma durumlarında etkili bir tedavi yöntemi olarak kabul edilir. Bu egzersizlerin temel prensibi, pelvik taban kaslarının güçlü ve hızlı bir şekilde kasılmasıyla karın içi basıncın aşırı arttığı durumlarda üretranın kapanmasını sağlamak, böylece üretral basıncı artırarak inkontinansı önlemektir. Pelvik taban kaslarının kasılmasıyla üretra, simfizis pubise doğru sıkıştırılır ve üretra içi basınç artışı sayesinde idrar kaçıışı engellenir. (*Kegel, 1948: 238-248*),(*Dumoulin, Glazener & Jenkinson, 2011: 746-753*).

Eğitim süreci boyunca hastanın kaslarını tanıyıp istemli olarak kasılması, idrar kaçışını önlemeye yardımcı olabilir. PTKE ile ilgili yapılan ilk çalışmalarda, farklı üriner inkontinans tiplerinde %70-%84 oranında başarı bildirilmiştir. Ancak, uzun vadede etkinliğin azalabileceği gözlemlenmiştir. Bir derlemede, stres tipi inkontinansda kısa dönem subjektif tedavi oranı yaklaşık %21, kısa dönem subjektif anlamlı düzelme oranı ise %69 olarak belirtilmiştir (*Bo & Talseth, 1996: 261-265*),(*Chen ve ark., 1999: 271-276*),(*Robert & Mainprize, 2002*).

Pelvik Taban Kas Eğitimi Uygulaması

Hasta, dizleri bükülü pozisyonda iken vajen ve makat çevresindeki kaslarını içeri çekerek güçlü bir şekilde kasmalıdır. İlk aşamada bu kasılma 3-4 saniye boyunca sürdürülmeli, ilerleyen

süreçte 10 saniyeye kadar uzatılmalıdır. Kasılma hareketinin ardından 8-10 saniyelik bir dinlenme süresi uygulanır. Bu dinlenme sürecinde kasların gevşemesinin hissedilmesi, hastanın farkındalığını artırmaya yardımcı olur. Egzersizler, günde en az 10 kez, her biri 10 kasma-gevşeme hareketi şeklinde yapılmalıdır. Dr. Kegel'in ilk tarifine göre bu sayı günde 300 defaya kadar çıkmalıdır (Castro ve ark., 2008: 465-472).

Vajinal Konlar

Vajinal konlar, 3 ila 9 adet arasında değişen ve 20 gramdan 100 grama kadar artan ağırlıklardan oluşur. Bu yöntemde, pelvik taban kaslarının güçlü kasılmalarla çalıştırılması ve kas gücünün artırılması hedeflenir. Tedavinin temel amacı, istemli veya istemsiz pelvik taban kasılmalarıyla biyofeedback mekanizması oluşturmak ve hastanın kaslarını daha iyi kontrol etmesini sağlamaktır. Egzersiz sırasında hasta ayakta dururken, en hafif ağırlıktan başlayarak vajinal konun en az bir dakika boyunca vajende tutulması amaçlanır. Eğer hasta yanlış kasları kullanırsa, vajinal kon vajen içinden düşebilir. İlerleyen süreçte, hasta yürürken 15-20 dakika boyunca bu ağırlıkları vajende tutarak pelvik taban kaslarını daha fazla çalıştırmalıdır. Bu yöntem, her hasta tarafından kolaylıkla uygulanabilir olsa da pelvik taban kasları yerine adduktor kaslarının kullanılması, tedavinin başarısını sınırlayan bir faktördür. Vajinal konların uzun dönem sonuçlarına dair yeterli çalışma bulunmamakla birlikte, kısa dönem sonuçlarını inceleyen araştırmalarda 6. ayda %70-80 başarı oranları bildirilmiştir (*Shephard, Montgomery & Anderson, 1983: 113*),(*Kato & Kondo, 1997: 314-317*).

Elektriksel Uyarılma

Elektriksel uyarılma, kadınlarda stres tipi üriner inkontinans (SÜİ), sıkışma tipi üriner inkontinans ve karışık tip üriner inkontinans tedavisinde kullanılabilir. SÜİ tedavisinde yüksek frekans, sıkışma tipi inkontinans ise düşük frekans tercih

edilmektedir. Bu yöntemde pudendal sinir uyarımı hedeflenerek pelvik taban kaslarının pasif kontraksiyonu sağlanır ve mesanenin refleks inhibisyonu ile olumlu sonuçlar elde edilir. Elektriksel uyarılmanın avantajı, hastanın herhangi bir efor sarf etmeden uygulanabilmesidir. Ancak, pasif kontraksiyonlar istemli kasılmalara göre daha güçsüzdür. Ayrıca, bu yöntemin radikal prostatektomi sonrası parsiyel olarak denerve edilmiş üretral ve pelvik taban kaslarının yeniden sinirlenme sürecine katkıda bulunduğu bildirilmektedir. Klinik uygulamada birçok elektriksel uyarılma cihazı bulunmaktadır. Bu cihazlar ofis ortamında uygulanabilen veya mobil olarak kullanılabilen seçenekler sunar. Ayrıca, vajinal, rektal veya yüzeysel elektrotlarla farklı uygulama yöntemleri mevcuttur (Robert & Mainprize, 2002).

Biofeedback

Bu yöntem, vücutta meydana gelen fizyolojik olayların görüntülü ve sesli olarak hastaya iletilmesini içerir. Karın kaslarını kasmadan, yalnızca pelvik taban kaslarını çalıştırarak bu kas grubunun gücünü artırmak hedeflenir. Hasta, bu süreç sayesinde pelvik taban kaslarını tanıyıp, seçici olarak kasma ve gevşetme becerisini öğrenir. Uzun vadede, Pelvik Taban Kas Egzersizleri (PTKE) ile benzer başarı oranlarına sahip olsa da tedavinin başlangıç aşamasında pelvik taban kaslarını etkin şekilde kullanamayan hastaların adaptasyonu için faydalı olabilir. Tedavi sürecinde hasta, ortalama 6-8 hafta boyunca, haftada 3 kez, 15-30 dakika süresince 10 saniye kasma ve 20 saniye dinlenme prensibiyle egzersiz yapar. 15-20 seans sonunda etkili sonuçlar elde edilebilir (*Hay-Smith ve ark., 2011*), (*Berghmans ve ark., 1996: 37-52*), (*Glavnić, Laursen & Jaquet, 1998: 151-153*).

Pezerler

Pelvik organ prolapsusu (POP) ve stres tipi üriner inkontinans (SÜİ) sıklıkla birlikte görülmektedir. POP'lu kadınlar

için cerrahi dışı tedavi seçenekleri arasında en yaygın kullanılan yöntemlerden biri vajinal pezer uygulamasıdır. Bu yöntem, özellikle cerrahiye uygun olmayan, ameliyatı tercih etmeyen, belirli bir süre ertelemek isteyen veya gebelik planlayan hastalar için alternatif bir çözüm sunar (Clemons ve ark., 2004: 345-350). Pezerler, POP'u azaltmak amacıyla vajen içine yerleştirilir ve günümüzde yaklaşık 20 farklı silikon ve plastikten yapılmış pezer çeşidi bulunmaktadır. Ancak, aktif genital enfeksiyonu, ekstrüzyon riski veya lateks alerjisi olan hastalarda kullanımı önerilmez. POP'un yapısına, derecesine ve lokalizasyonuna göre farklı tür ve büyüklükte pezerler mevcuttur. Ayrıca, hastanın el becerisi ve bilinç durumu da pezer seçiminde önemli bir faktördür (Temeltaş, 2013: 5-9). Temel olarak destek sağlayan pezerler ve boşluk dolduran pezerler olarak iki temel pezer vardır. POP ve SÜİ birlikteliğinde destek sağlayan pezerler tercih edilir. Bu tür pezerler kullanımı kolaydır ve cinsel ilişkiyi engellemez. İnkontinans tedavisinde kullanılan pezerler arasında Halka, Tabak, Hodge ve Gehrung modelleri bulunur (Wilson ve ark., 2005). İnkontinansı olan kadınlar için halka pezerin "başlık" içermesi önerilir, çünkü bu yapı üretrayı komprese ederek üretral basıncı artırabilir. Pezer yerleştirildikten sonra hastaya oturma, yürüme, eğilme ve karın içi basıncı artıran hareketler yaptırılmalı, rahatça idrar yapabildiğinden emin olunmalıdır. Pezerler ciddi komplikasyonlara neden olmadan güvenle kullanılabilir, ancak yerinden çıkma, idrar kaçırma, rektal ağrı, vajinal akıntı ve koku gibi yan etkiler görülebilir (Adams ve ark., 2004). 2004 yılında yapılan çalışmalarda, jinekologların %86'sının ve ürojinekologların %98'inin günlük pratiklerinde pezer kullandıkları bildirilmiştir. Kanada'da yapılan bir araştırmada, pezer uygulanan 110 hastanın %96'sına halka tipi pezer yerleştirilmiş ve %74'ünde başarılı sonuçlar elde edilmiştir (Pott-Grinstein & Newcomer, 2001: 205-208), (Wu ve ark., 1997: 990-994).

Harici Ekipmanlar

Penis, harici ekipmanların kullanımına uygun bir organ olduğundan, erkeklerde inkontinans tedavisi için çeşitli alternatifler sunulmaktadır. Pendüloz üretrayı dışarıdan baskılayarak idrar kaçacağını önleyebilen bu yöntemler, bazı yan etkilere sahip olabilir. Penil ödem, üretral erozyon, ağrı ve ciltte bozulma gibi durumlar, bu tedavi seçeneklerinin dikkatle uygulanmasını gerektirir. Harici kateterler arasında kondom tipi kateterler en yaygın kullanılanlardan biridir. Üretral sondalara kıyasla daha az enfeksiyona neden olmaları ve üretrayı daha az tahriş etmeleri nedeniyle dahili kateterlere göre daha güvenli bir seçenek olarak kabul edilir (Moore ve ark., 2004: 150-154).

Knack Manevrası

Knack manevrası çeşitli şekilde ifade edilmektedir.

Bunlar:

- Kontraksiyon öncesi kasılma olarak bilinen prekontraksiyon
- Öksürürken kegel yapma
- Stres stratejisi
- Pelvik kavrama
- Mesane kontrol stratejisi
- İdrar engelleme refleksi
- Hapşırırken kontraksiyon yapma
- Sıkma hilesi gibidir (Miller ve ark., 2001: 255-260).

Yapılan çalışmalar knack manevrası ile pelvik taban stabilizasyonuna katkı sağladığı ve idrar kaçırma durumunu %73,3 - 98,2 engellediğini göstermiştir. Bu manevra pelvik tabanda istemli

kontraksiyon ile kasılan çizgili kaslar sayesinde üretra içi basınçta artış olurken üretrada sertliği arttırarak idrar sızdırması durumunun önüne geçilmiş olur. Bir diğer mekanizma ise detrüörde aktivasyonun engellenmesini sağlamaktadır (*Miller ve ark., 2001: 255-260*),(*Bø & Talseth, 1997: 3-7*).

Knack manevrası ile pelvik taban kaslarında hipertrofi meydana gelirken kuvvetinde de bir artış sağlanarak idrar kaçırmayı kısa sürede azalttığını belirtmişlerdir. Knack manevrası motor öğrenme ilkesine dayanır. Burada dışarıdan verilen eksternal feedback ile internal feedback eksiği dengelenmiş olur. Pelvik taban kaslarındaki motor öğrenmenin gerçekleşebilmesi için dört yöntemden faydalanılır: Çevrenin şekillendirilmesi, bireye eksternal olarak verilecek uyarı, görsellerden faydalanma hastaya verilen egzersizi sözel komutlarla anlatmalıdır (*Dumoulin ve ark., 2018*), (*Winstein, 1991: 140-149*),(*Bø & Mørkved, 2015: 111-116*).

5f Konsepti

Pelvik taban kas kontraksiyonu için 5F olarak ifade edilen konsept 2020 yılında yayımlanmıştır. 5F konsepti ‘Find, Feel, Force, Follow through, Functional’ olarak ifade edilmiştir. Find, feel : Pelvik taban kaslarını kasılma ve gevşeme farkındalığı kazanma aşamasıdır. Burada eğer yeterli bir pelvik taban kasılma ve gevşeme yoksa ultrason, EMG-biyofeedback gibi uygulamalardan faydalanılabilir. Force kuvvetlendirme aşamasıdır ve burada çeşitli imgelemeler kullanılarak (musluk, asansör) EMG - biofeedback, vajinal kon gibi yöntemlerden faydalanılır. Follow-thorough aşaması takip kısmıdır. Hastadan tedavisinin sürdürmesini ayrıca sonraki aşama olan functional training (fonksiyonel egzersiz) ile de öğrenilen pelvik taban kas egzersizlerinin günlük yaşamda uyarlanarak tedavinin sürdürülmesi sağlanır (Yakıt Yeşilyurt, Özengin & Bakar, 2019: 381-389).

Motor Öğrenme Prensipleri

1. Anlama: Pelvik taban kaslarının konumu ve fonksiyonunu öğrenme

2.Arama: Pelvik taban kasının nerede olduğu ile ilgili kısmı kendi bedenleri üzerinde aramasını sağlamak.

3.Bulma: Pelvik taban kasının nerde olduğunu bularak terapist tarafından doğruluğunun kontrol edilmesi.

4.Öğrenme: Pelvik taban kaslarının kasılmasını öğrenmek.

5.Kontrol: Doğru ve istenilen kontraksiyon sağlandıktan sonra bol tekrarlı olarak kontraksiyonu (Yakıt Yeşilyurt, Özengin & Bakar, 2019: 381-389).

Vücut Farkındalık Terapisi

Hareket için gerekli olan koordinasyon ve doğru dizlimde gerçekleştirebilme yeteneğidir. Beden farkındalığı ile duyu organlarından gelen bilgileri ve proprioseptörleri alarak bunları birleştirir Fizyoterapist Roxendal, psikanalist Drosby tarafından geliştirilen bu yöntem kronik pelvik ağrı gibi kronik ağrı durumlarında, irritabl bağırsak sorunları, depresyon, koroner arter hastalıkları gibi farklı alanlarda kullanılmaktadır. Bedenle zihnin arasında köprü görevi sağlayarak kişinin vücudunun internal duyularının fark edip odaklanmasının gelişmesini sağlar. BAT haftada 1 gün 8 hafta olacak şekilde grup veya bireysel olarak uygulanabilmektedir (*Dragesund ve ark., 2010: 87-94*),(*Roxendal, 1995: 296-312*),(*Mehling ve ark., 2011: 1-12*),(*Landsman-Dijkstra ve ark., 2004: 155-167*).Vücut farkındalık terapisinde ilk aşama kişinin kendi bedeninin farkına vararak bedeniyle bağ kurması sonrasında ise nefes, doğru dizlim, duruş, denge -koordinasyon sağlayarak odaklanmaya neden olur. Hareketler vücudun merkezine odaklanılarak buradan meydana getirilir. Sonrasında farklı sesler entegre edilerek nefes de entegre edilir. Böylece doğru ve rahat bir

solunum ile kasta oluşan gerginlikler azaltılır. Masaj ileotonomik aktivite uyarılarak yapılan hareket üzerinde düşünme, fark etme ve deneyimler için bireyler terapist ile etkileşimde kalır (*Blaauwendraat, Levy Berg & Gyllensten, 2017: 515-526*),(*Yagci, Ayhan & Yakut, 2018: 693-701*).

KAYNAKÇA:

Wahle G R, Young G P H, Raz S.(1996). Anatomy and pathophysiology of pelvic support. İn 2nd Raz. S. Ed. Female Urology.Ed., Philadelphia: WB Saunders Company,57-72.

Chapple CR, Milson IM.(2012). İdrar kaçırma ve pelvik organ prolapsusu: epidemiyoloji ve patofizyoloji. In Alan J. Wein (ed) Campbell-walsh Urology 10 th edition. Saunders, 2012, 1871-95.

Rovner ES, Ginsberg DA, Raz S.(1997). The UCLA surgical approach to sphincteric incontinence in women. World J Urol,15:280-94.

Ergen A, Öz Ö, Altay B. (2017). Üriner inkontinans risk faktörleri ve hemşirelik yaklaşımı. İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 6 (1): 34-37.)

Arıkan N, Arslan M. (2000). Jinekolojik Üroloji. Anafarta K, Göğüş O, Bedük O, Arıkan N.(Ed.). Temel Üroloji. Ankara. Güneş Kitabevi, 409-446.

Aba YA, Ataman H, Şık BA. (2016).Vulvovajinal atrofi ifadesinde yeni terminoloji: “Menopozda genitoüriner sendrom. Androloji Bülteni; 18(67): 289–293.

Özlü B T, Karataş A, Duran Koç O, Dönmez ME, Güler A.(2014). transobturator tape uygulanan olgularda tedavi başarısının değerlendirilmesi. J Turk Soc Obstet Gynecol,2:115-8.

Jakson S.(1999). The effect of oestrogen supplementation on postmenapousal urinary stres incontinence. Br J Obstet Gynecol,106:711-8.

Karadakovan A, Aslan F.(2011). Dahili ve Cerrahi Hastalıklarda Bakım Kitabı. Nobel kitabevi 2. Baskı, Adana,119-127.

Coşkun B, Kadıhasanoğlu M.(2015). Üriner İnkontinansta Konservatif Tedavi Seçenekleri, in: Üriner İnkontinans Tanı ve Tedavi, Edt. Onur R. Ve Bayrak Ö. Türk Üroloji Derneği/ Turkish Association of Urology, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 213:331.

Cavkaytar S, Kokanali MK, Tasdemir U, Doganay M, Aksakal.(2017). O. Pregnancy outcomes after transvaginal sacrospinous hysteropexy. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol, 216: 204-207.

Aksu Sucuoğlu Ş.(2014). Genç kızlarda üriner inkontinans, risk faktörleri ve yaşam kaliteleri (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul, Haliç Üniversitesi.

Yıldız N, Sarsan A, Ardıç F.(2009). Kadınlarda Stres Üriner İnkontinans ve Konservatif Tedavi Yaklaşımları. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Bilimleri Dergisi,12: 42-50.

Demirtaş, H. (2015). Yaşlılarda üriner inkontinans geriatrik depresyon ve yalnızlık arasındaki ilişkinin incelenmesi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Demirel T. 65 yaş ve üzeri kadınlarda üriner-fekal inkontinansın yaygınlığı, risk faktörleri ve yaşam kalitesine etkisi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans tezi, Konya: Konya Selçuk Üniversitesi, 2012.

Çetinel B. Yaşlıda idrar inkontinansı, Geriatrik Hasta ve Sorunları Sempozyumu, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri, 1998: 83-93.

UNFPA and Help Age International. Ageing in the Twenty-First Century, A Celebration and A Challenge, 2012.

Varlı M, Aras SD, Atılı T. Yaşlılarda üriner inkontinans ve tedavisi. http://www.akadgeriatri.org/managete/fu_folder/2009-01/html/2009-1-1-045-058.htm. 22 Mayıs 2015.

Resnick NM, Yalla SV, Laurino E. The pathophysiology of urinary incontinence among institutionalized elderly persons. *New England Journal of Medicine* 1989; 320:1-7.

Stenberg A., Heimer G, Ulmsten U. The prevalence of urogenital symptoms in postmenopausal women. *Maturitas* 1995; 22:17-20.

Cervigni, M. Hormonal influences in the lower urinary tract. In *Female Urology*, 2nd ed., S. Raz, ed. Philadelphia: W.B. Saunders.1996; 539–59.

Kişnişçi HA.(1996).Temel Kadın Hastalıkları ve Doğum Bilgisi. Ankara, Güneş Kitabevi

Culligan, P. J., & Heit, M. (2000). Urinary incontinence in women: evaluation and management. *American Family Physician*, 62(11), 2433-2444.

Diokno, A. C., Brock, B. M., Herzog, A. R., & Bromberg, J. (1990). Medical correlates of urinary incontinence in the elderly. *Urology*, 36(2), 129-138.

Hannestad, Y. S., Lie, R. T., Rortveit, G., & Hunskaar, S. (2004). Familial risk of urinary incontinence in women: population based cross sectional study. *Bmj*, 329(7471), 889-891.

Sobotta, J., Pabst, R., Putz, R. V., Putz, R., & Bedoui, S. (2006). Trunk, Viscera, Lower Limb.

Kaya S. Stres Ü riner İ nkontinanstaki Fizyoterapi ve Rehabilitasyon. In Akbayrak T, Kaya S. Kadın Sağlığında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon. Ankara: Hipokrat Kitabevi & Pelikan Kitabevi; 2016. p. 67-80.

Devreese, A., Staes, F., De Weerd, W., Feys, H., Van Assche, A., Penninckx, F., & Vereecken, R. (2004). Clinical evaluation of

pelvic floor muscle function in continent and incontinent women. *Neurourology and Urodynamics*, 23(3), 190-197.

Mørkved, S., Salvesen, K. Å., Bø, K., & Eik-Nes, S. (2004). Pelvic floor muscle strength and thickness in continent and incontinent nulliparous pregnant women. *International Urogynecology Journal*, 15, 384-390.

Bayrak, Ö., Şen, H., & Yağcı, F. (2015). Kadın İnkontinansında Tanı ve Değerlendirme. *Onur R, Bayrak Ö Editör; Üriner İnkontinans Tanı ve Tedavi'de, 1*, 145-151.

Subak LL, Whitcomb E, Shen H, Saxton J, Vittinghoff E, Brown JS. Weight loss: a novel and effective treatment for urinary incontinence. *The Journal of Urology* 2005;174:190-5.

Brown JS, Seeley DG, Fong J, Black DM, Ensrud KE, Grady D. Urinary incontinence in older women: who is at risk? Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Obstetrics and Gynecology* 1996;87:715-21.

Imamura, M., Abrams, P., Bain, C., Buckley, B., Cardozo, L., Cody, J., ... & Vale, L. (2010). Systematic review and economic modelling of the effectiveness and cost-effectiveness of non-surgical treatments for women with stress urinary incontinence. *Health Technology Assessment*, 14(40), 1-506.

Lucas MG, Bosch RJ, Burkhard FC, Cruz F, Madden TB, Nambiar AK, et al. EAU guidelines on assessment and nonsurgical management of urinary incontinence. *European Urology* 2012;62:1130-42.

Gleason JL, Richter HE, Redden DT, Goode PS, Burgio KL, Markland AD. Caffeine and urinary incontinence in US women. *International Urogynecology Journal* 2013;24:295-302.

Johnson TM, 2nd, Kincade JE, Bernard SL, Busby-Whitehead J, DeFries GH. Self-care practices used by older men

and women to manage urinary incontinence: results from the national follow-up survey on self-care and aging. *Journal of the American Geriatrics Society* 2000;48:894-902.

Fantl JA, Wyman JF, McClish DK, Harkins SW, Elswick RK, Taylor JR, et al. Efficacy of bladder training in older women with urinary incontinence. *JAMA: The Journal Of The American Medical Association* 1991;265:609-13.

Roe B, Ostaszkiwicz J, Milne J, Wallace S. Systematic reviews of bladder training and voiding programmes in adults: a synopsis of findings from data analysis and outcomes using metastudy techniques. *Journal of Advanced Nursing* 2007;15-31.

Kegel AH. Progressive resistance exercise in the functional restoration of the perineal muscles. *American Journal Of Obstetrics And Gynecology*. 1948;56:238-48. P

Dumoulin C, Glazener C, Jenkinson D. Determining the optimal pelvic floor muscle training regiment for women with stress urinary incontinence. *Neurourol Urodyn* 2011;30:746-53.

Bo K, Talseth T. Long-term effect of pelvic floor muscle exercise 5 years after cessation of organized training. *Obstetrics and Gynecology* 1996;87:261-5.

Chen HY, Chang WC, Lin WC, Yeh LS, Hsu TY, Tsai HD, et al. Efficacy of pelvic floor rehabilitation for treatment of genuine stress incontinence. *Journal of the Formosan Medical Association = Taiwan yi zhi* 1999;98:271-6.

Robert M, Mainprize TC. Biofeedback and functional electrical stimulation. In: Drutz H, Herschorn S, Diamant N, editors. *Urogynecology and Reconstructive Pelvic Surgery*. London: Springer-Verlag; 2002.

Castro RA, Arruda RM, Zanetti MRD, Santos PD, Sartori MGF, Girão MJBC. Single-blind, randomized, controlled trial of

pelvic floor muscle training, electrical stimulation, vaginal cones, and no active treatment in the management of stress urinary incontinence. Clinics 2008;64:465-72.

Shephard AM, Montgomery E, Anderson RS. Treatment of genuine stress incontinence with a new perineometer. Physiotherapy 1983;69:113.

Kato K, Kondo A. Clinical value of vaginal cones for the management of female stress incontinence. International Urogynecology Journal and Pelvic Floor Dysfunction 1997;8(5):314-7.

Hay-Smith EJ, Herderschee R, Dumoulin C, Herbison GP. Comparisons of approaches to pelvic floor muscle training for urinary incontinence in women. Cochrane Database Syst Rev 2011;7

Berghmans LC, Frederiks CM, de Bie RA, Weil EH, Smeets LW, van Waalwijk van Doorn ES, et al. Efficacy of biofeedback, when included with pelvic floor muscle exercise treatment, for genuine stress incontinence. Neurourology and Urodynamics 1996;15:37-52.

Glavnid K, Laursen B, Jaquet A. Efficacy of biofeedback in the treatment of urinary stress incontinence. Int Urogynecol 1998;9:151-3.

Clemons JL, Aguilar VC, Tillinghast TA, Jackson ND, Myers DL. Risk factors associated with an unsuccessful pessary fitting trial in women with pelvic organ prolapse. American Journal Of Obstetrics And Gynecology 2004;190:345-50

Temeltaş, G. (2013). Stres Tipi İdrar Kaçırma ve Pelvik Organ Prolapsusunda Cerrahi Dışı Tedavi Seçenekleri. *Kadın ve İşlevsel Üroloji Bülteni*, 3, 5-9.

Wilson PD, Berghmans B, Hagen S, Hay-Smith J, Moore K. Adult conservative management. In: Abrams P, Cordozo L, Koury S,

Wein A, editors. Third international consultation on incontinence. Paris: Health Publication; 2005.

Adams E, Thomson A, Maher C, Hagen S. Mechanical devices for pelvic organ prolapse in women. *Cochrane Database Syst Rev*. 2004;2(CD004010)

Pott-Grinstein E, Newcomer JR. Gynecologists' patterns of prescribing pessaries. *J Reprod Med* 2001;46:205-8.

Wu V, Farrell SA, Baskett TF, Flowerdew G. A simplified protocol for pessary management. *Obstetrics and Gynecology* 1997;90:990-4.

Moore KN, Schieman S, Ackerman T, Dzusz HY, Metcalfe JB, Voaklander DC. Assessing comfort, safety, and patient satisfaction with three commonly used penile compression devices. *Urology* 2004;63:150-4.

Miller, J. M., Perucchini, D., Carchidi, L. T., DeLancey, J. O., & Ashton-Miller, J. (2001). Pelvic floor muscle contraction during a cough and decreased vesical neck mobility. *Obstetrics & Gynecology*, 97(2), 255-260.

Bø, K., & Talseth, T. (1997). Change in urethral pressure during voluntary pelvic floor muscle contraction and vaginal electrical stimulation. *International Urogynecology Journal*, 8, 3-7.

Dumoulin C, Cacciari LP, Hay-Smith EJC. Pelvic floor muscle training versus no treatment, or inactive control treatments, for urinary incontinence in women. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;2018(10).

Winstein, C. J. (1991). Knowledge of results and motor learning—implications for physical therapy. *Physical therapy*, 71(2), 140-149.

Bø K, Mørkved S. Pelvic floor and exercise science. In: Bø K, Berghmans B, Mørkved S, Van Kampen M, editors. Evidence-based Physical Therapy for the Pelvic Floor Bridging science and clinical practice. 2nd ed. Edinburgh London New York Oxford Philadelphia St Louis Sydney Toronto: Elsevier; 2015. p. 111–6.

Yakit Yeşilyurt S, Ö zengin N, Bakar Y. Pelvic Floor Muscle Training and Virtual Reality. *Turkiye Klin J Heal Sci*. 2019;4(3):381–9.

Dragesund, T., Ljunggren, A. E., Kvåle, A., & Strand, L. I. (2010). Body Awareness Rating Questionnaire–Development of a self-administered questionnaire for patients with long-lasting musculoskeletal and psychosomatic disorders. *Advances in Physiotherapy*, 12(2), 87-94.

Roxendal, G. (1995). Psychosomatically oriented physiotherapy. Sivik. T & Theorell, T. (Ed.). (s. 296 - 312). Lund: Studentlitteratur: Psychosomatic Medicine

Mehling, W. E., Wrubel, J., Daubenmier, J. J., Price, C. J., Kerr, C. E., Silow, T., ... & Stewart, A. L. (2011). Body Awareness: a phenomenological inquiry into the common ground of mind-body therapies. *Philosophy, ethics, and humanities in medicine*, 6, 1-12.

Landsman-Dijkstra, J. J., van Wijck, R., Groothoff, J. W., & Rispens, P. (2004). The short-term effects of a body awareness program: better self-management of health problems for individuals with chronic a-specific psychosomatic symptoms. *Patient Education and Counseling*, 55(2), 155-167.

Blaauwendraat, C., Levy Berg, A., & Gyllensten, A. L. (2017). One-year follow-up of basic body awareness therapy in patients with posttraumatic stress disorder. A small intervention study of effects on movement quality, PTSD symptoms, and

movement experiences. *Physiotherapy theory and practice*, 33(7), 515-526.

Yagci, G., Ayhan, C., & Yakut, Y. (2018). Effectiveness of basic body awareness therapy in adolescents with idiopathic scoliosis: A randomized controlled study. *Journal of back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 31(4), 693-701.

Onur, R. (2015). Bayrak Ö. *Üriner inkontinans tanı ve tedavi. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri-Türk Üroloji Akademisi Yayını.*

BÖLÜM 6

MOTOR LEARNING BASED PHYSIOTHERAPY APPROACHES IN CEREBRAL PALSY: LITERATURE REVIEW

Dilan DEMIRTAS KARAÖBA¹

Ramazan Cihad YILMAZ²

Busra CANDIRI³

Introduction

Cerebral palsy (CP) is one of the most common physical disabilities in childhood, occurring at a rate of approximately 2.1 per 1000 live births globally (1). SP is accompanied by various impairments in motor, sensory and cognitive areas, and this may negatively affect the physical capacity and participation in daily life activities of children with SP (2). However, it is possible to improve motor functions through therapeutic interventions targeting learning processes based on experience-based neuroplasticity (3).

¹ Asst. Prof. Dr., Iğdir University Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Orcid: 0000-0002-6754-9335

² Asst. Prof. Dr., Iğdir University Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Orcid: 0000-0002-2247-8123

³ Asst. Prof. Dr., İnönü University Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Orcid: 0000-0001-7413-6371

Motor learning refers to the acquisition of motor skills that are acquired through practice and can be transferred to different learning situations (4). Motor learning can be supported by motor learning strategies that physiotherapists select and manage by taking into account motor learning variables specific to children and tasks to be performed, and carry out observable interventions (5). Physiotherapists use these strategies to ensure that individuals with SP can transfer the skills they develop during the therapy process to daily life (6). In this context, determining therapy methods that effectively support motor learning is a fundamental requirement to both increase the effectiveness of the intervention process and maximize the functional gains of children. Therefore, this section aims to define motor learning-based physiotherapy approaches in SP, to reveal the effectiveness of these approaches in line with the existing literature, and to examine application examples.

Constraint-Induced Movement Therapy

Constraint-Induced Movement Therapy (CIMT) is an intensive, targeted rehabilitation approach to improve motor function in individuals with upper extremity hemiparesis. This therapy aims to promote motor learning and plasticity by encouraging use of the affected extremity while limiting use of the unaffected extremity (7). CIMT protocols vary considerably in both therapy dose and types of restraints, and there is no clear consensus in the literature regarding the effects of these variables on outcomes (8). The types of restraints used in studies to date include splints, slings, gloves, and casts. These are applied for one hour to 24 hours a day for periods of two weeks to two months or longer. The intervention is carried out individually or in groups, at home, in clinics, or during inpatient treatment programs (9). Standard CIMT practice usually involves a high-dose form of treatment, which may be a program that lasts approximately 3 hours per day, 5 days per week, and lasts for two weeks. During this process, the restriction of the intact upper extremity aims to increase the use of the hemiparetic extremity. Additionally, the therapy uses motor learning strategies such as operant

conditioning, skill shaping, and repetitive task-based activities (10, 11). However, these high-intensity protocols can be costly and psychologically challenging, especially for children or individuals with cognitive difficulties. Theoretical models of experience-dependent neuroplasticity suggest that higher-intensity therapies produce more pronounced neurological and behavioral changes, which can be explained by a “dose-response” relationship (12, 13).

When the literature is examined, there are many studies. A Meta-Analysis study conducted in 2019 evaluated CIMT for the upper extremity, which is more affected in children with unilateral SP. The results showed that the average length of CIMT programs was four weeks (1 to 10 weeks), the frequency of sessions was between two and seven days per week, the duration of intervention sessions was between 0.5 and 8 hours per day, the total average CIMT hours provided was 137 hours (20 to 504 hours), and the most common restraint devices were gloves or slings (9). A recent systematic review found that CIMT was more effective in improving the function of the affected upper limb compared to general rehabilitation programs. However, no significant difference was found in the results obtained when CIMT was compared with bimanual approaches that aim to use both hands together (14). Another systematic review reported that CIMT was more effective than no intervention or sham intervention in children with hemiplegic CP in terms of upper limb activity and participation. In addition, it was not found to be more effective than upper limb therapy administered at the same dose without restriction in terms of upper limb activity or participation. Also, the effect of CIMT was not found to be related to the duration of the intervention or the age of the children (15). CIMT is an effective intervention recommended for infants with unilateral CP, but there is still no clear consensus on the optimal dosage. A 2024 systematic review found that a 30- to 60-hour dosing interval may be an age-appropriate and cost-effective option for improving upper extremity functionality and parental perception of this method for improving hand function in high-risk infants (16). This systematic review conducted by

Dong et al. compared the effectiveness of CIMT and bimanual training in children with unilateral CP. The findings revealed that both methods provided similar improvements in both the affected upper extremity functions and overall functional performance. However, it was stated that CIMT application provided more significant improvements in unimanual skills, while BIT may provide advantages in terms of bimanual tasks and achieving individual goals. The researchers emphasized the importance of investigating the potential benefits of applying these two approaches together in the future (17).

All these studies show that CIMT contributes to the development of upper extremity skills. However, considering the differences in factors such as application duration, type of restraint, delivery method of therapy and target age group, it is clear that this method should be adapted according to individual needs.

Mirror Therapy: Motor Reorganization with Visual-Feedback

Mirror therapy is a neurorehabilitation-based approach based on the activation of the mirror neuron system (18). Mirror neurons are part of the premotor cortex and inferior parietal cortex that become active when a specific movement is observed being performed by someone else (19). In mirror therapy, which was developed based on this mechanism, the impression that the affected extremity is moving is created when the person watches his/her healthy upper extremity moving in the mirror, and mirror neurons are activated in this process (20). Park et al reported that this therapy may be effective in increasing motor cortex activation (20). Mirror therapy was first developed by Ramachandran and colleagues in the late 1990s to reduce phantom pain in individuals with limb loss (21).

Kan et al. have shown that mirror therapy is effective in improving motor function in individuals with hemiplegic CP. In line with these findings, the application of mirror therapy alone or in addition to traditional physical/occupational therapy programs may provide significant gains in improving upper

extremity motor function in children and adolescents with hemiplegic CP (22). In a randomized controlled study examining the effects of mirror therapy combined with upper extremity strength and power exercises in children with unilateral CP, it was shown that the use of mirror therapy combined with strength and power exercises may be an effective intervention method in improving upper extremity function and daily life performance in children with unilateral CP (23). A single-blind clinical study evaluated the effects of mirror therapy on grasping and dexterity (agility) in children with hemiplegic CP. Mirror therapy was found to be effective in improving dexterity in hemiplegic children, but had limited effects on grasping (24). The feasibility of a home-based mirror therapy program for children with unilateral spastic CP was evaluated by Ortega-Martinez et al. In the 5-week program, six children between the ages of 8 and 12 applied mirror therapy for 30 minutes per day, five days a week. The feasibility of this program, which was carried out under the guidance of a therapist, was evaluated with criteria such as participation rate, total dose, perceived difficulty level of the exercises and follow-up losses. All participants completed the program and the average compliance rate was found to be 86.47%. Exercise difficulties were evaluated between 2.37 and 4.51 out of 10. As a result, the home-based mirror therapy program carried out with therapist support emerged as a safe, feasible and cost-effective therapy approach for children with unilateral spastic CP (25).

In conclusion, mirror therapy is an effective and promising approach for improving upper extremity motor functions for children with hemiplegia and unilateral spastic CP.

Mental Practice-Motor Imagery Techniques

Mental Practice is when a person visualizes a specific motor behavior in detail in their mind and imagines that they have successfully performed it, without physically performing it. In this process, the individual mentally recreates the order, timing and outcome of the movement (26). Motor imagery is an active cognitive process in which the action representation is internally

reproduced in working memory without motor output, such as imagining reaching out your left hand without actually reaching it out (27). Individuals with CP who experience perceptual and mental deficits are likely to have limited imagery abilities, as visual imagery and visual perception are based on common neural mechanisms (28).

A systematic review of 50 studies by Steenbergen et al revealed that motor imagery training can be a valuable method for motor learning and rehabilitation in children and individuals with cerebral palsy. However, in order for motor imagery training to be used effectively in children with CP, the age range in which children can reliably apply this method and how and in what form the training should be implemented need to be investigated in more detail (26). According to the findings of another study, mental practice is more effective than no practice in terms of motor learning, but less effective than physical practice. It is understood that mental practice and imagery can be useful in motor learning, teaching and rehabilitation processes in individuals with CP, especially in cases where physical practice is limited (29). One study examined the effects of motor imagery training on motor imagery skills, functional mobility, and lower extremity muscle activity in children with unilateral CP. In the unilateral CP group that received motor imagery and physiotherapy for eight weeks, significant improvements were seen in motor imagery skills, mental timing, mobility, and muscle activation. Similar changes were not observed in the control group that received only physiotherapy. The findings revealed that motor imagery training supported motor and cognitive functions in children with unilateral CP (30). A randomized controlled trial examined the effects of motor imagery techniques on balance and gross motor functions in children with spastic CP. The 22 children who participated in the study were divided into two groups: intervention and control. The intervention group received three 45-minute sessions per week, consisting of 15 minutes of motor imagery and 30 minutes of conventional physiotherapy, while the control group received only conventional physiotherapy. Functional capacity and

balance were assessed using the GMFM-IS66, Modified Functional Reach Test, and Time Up and Go test. Significant improvements were observed in all measurements in the intervention group, while improvements were observed in tests other than GMFM-66 in the control group. The results showed that motor imagery techniques were more effective than conventional physiotherapy in improving balance and motor planning skills (31). Cabral-Sequeira et al. conducted a study to evaluate the effects of pure motor imagery training and its combination with physical practice on target-oriented motor learning with the more affected arm in adolescents with SP. They included 11 to 16 participants with left ($n = 16$) or right ($n = 15$) mild hemiparesis. They were subjected to a targeting task that included only motor imagery training on the first day and physical practice on the second day. The control group participated in fun activities on the first day and did physical practice on the second day. The results showed that motor imagery training reduced movement time and provided smoother hand movements towards the target. The performance gains obtained with motor imagery training were further increased with physical practice and stronger effects on motor learning were observed. No significant difference was observed in terms of performance gains between adolescents with right or left hemiparesis (32). Similarly, another study evaluated the effect of using motor imagery together with physical practice on improving upper extremity functions. 24 children with CP were divided into two groups: intervention (MI + physical practice) and control (conventional therapy). The intervention group received motor imagery training and physical practice twice a week for eight weeks, while the control group received conventional treatment. Upper extremity function was assessed using the Assisting Hand Assessment before, after, and during follow-up periods. Although the findings showed improvement in motor function in both groups, a statistically significant increase in Assisting Hand Assessment scores was found only in the intervention group. These results suggest that using motor imagery together with physical practice may be an effective

method for improving upper extremity functions in children with hemiplegic CP (33).

In summary, it is demonstrated that motor imagery training is an effective method to support motor and cognitive functions in children with CP, and provides significant improvements in motor learning, balance, mobility and upper/lower extremity functions, especially when used together with physical practice.

Non-Invasive Brain Stimulation Techniques (tDCS, TMS): Supporting Motor Learning with Neuromodulation

Non-invasive Brain Stimulation, one of the new techniques that aims to change the excitability of neurons, basically aims to create both immediate and permanent effects in certain functional areas of the brain using electric current or magnetic field (34). The basic mechanism for the effectiveness of this method is considered to be neural plasticity (35). Animal experiments have shown that repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) promotes long-term synaptic strengthening, while also exhibiting neuroprotective effects and promoting the process of neurogenesis (36). Similarly, transcranial direct current stimulation (tDCS) has been found to regulate neurogenesis, increase oligodendrocyte precursor cell recruitment, and direct microglia toward different phenotypes (37).

The two most commonly used techniques among NIBS applications are rTMS and tDCS. rTMS works based on the principle of electromagnetic induction; the current passing through the coil placed on the head creates a magnetic field perpendicular to the coil, and thanks to this field, an electric current is induced parallel to the coil in the cortex, modulating neuronal excitability in the targeted brain regions (38). On the other hand, tDCS changes the polarization state by affecting the membrane potential of neurons through low-intensity (1–2 mA) direct current. This current is applied via sponge electrodes placed on the head and regulates excitability in the relevant cortical areas (39).

In a systematic review and meta-analysis published in 2025, the effectiveness and safety of tDCS and rTMS were examined. In the analysis conducted on a total of 15 studies and 366 children, it was shown that tDCS provided significant improvements especially in hand functions and reduced spasticity. The Box and Block Test and Modified Ashworth Scale results were found to be statistically significant. In addition, it was stated that these methods were safe and did not cause any serious side effects. However, evidence on the effectiveness of rTMS is insufficient. These findings show that tDCS is a promising, safe and effective method in upper extremity rehabilitation in children with CP (40). In this systematic review of the safety and efficacy of noninvasive brain stimulation applications for improving upper extremity functions in children with CP, eight of the 19 studies included in the study used repetitive rTMS and 11 used tDCS. Moderate-level evidence suggests that both methods are safe and applicable in the pediatric CP group; however, very low to moderate-level evidence has been reported to show little or no significant effect on upper extremity functional outcomes. These limited effects are associated with heterogeneity in sample groups and differences in stimulation parameters. In conclusion, it is emphasized that noninvasive brain stimulation may be a safe intervention option in the clinic; however, larger sample-based studies with higher methodological quality are needed to clarify its effectiveness and standardize treatment protocols (41). A systematic review evaluating the effectiveness of noninvasive brain stimulation applications for improving motor skills in children with CP focused particularly on walking and mobility. The study examined 17 clinical trials involving a total of 385 children. The findings show that tDCS and rTMS applied in multiple sessions provided significant therapeutic effects on spatiotemporal parameters such as walking speed and rhythm. In addition, tDCS was reported to improve standing and general mobility functions. In contrast, the effects of tDCS on balance, step length, walking endurance and GMFM-walking subscale were not found to be significant. In conclusion, this study demonstrates the potential benefits of tDCS in some motor functions, but points to the need for further research in other

areas such as balance. It is recommended that NIBS protocols be optimized based on individualized brain mapping data in the future (42). A very recent systematic review and meta-analysis by Zhong et al. included 16 randomized controlled trials involving 346 children with CP between the ages of 3 and 14. The findings revealed that noninvasive brain stimulation applications were safe and well tolerated. In particular, significant improvements were observed in gait parameters such as walking speed and step length after the intervention and during the one-month follow-up period. In addition, mild to moderate improvements were noted in Gross Motor Function Scale scores. However, no significant improvement was observed in balance function, especially after tDCS applications and during the follow-up period (43).

In conclusion, noninvasive brain stimulation methods, especially tDCS, are considered a safe and promising treatment approach for improving motor functions in children with spastic cerebral palsy. However, larger-scale and long-term follow-up studies are needed to fully demonstrate their effects on balance and some motor skills.

Neuromuscular and Functional Electrical Stimulation: Supporting Active Movement with Electrical Modalities

Electrical stimulation can be applied to optimize muscle function in children with CP. For this purpose, methods such as neuromuscular electrical stimulation (NMES) and functional electrical stimulation (FES) are used. NMES aims to reduce spasticity and increase circulation through isolated stimulation of muscles. FES aims to support muscle function during functional activities such as sitting, standing, walking or holding objects (44). Children with CP have various disorders in muscle contraction mechanisms compared to their healthy peers. Inadequate motor unit activation during voluntary muscle contraction reduces the quality of voluntary movements and prevents the realization of normal muscle activity. In particular, disruption of the contraction balance between agonist and antagonist muscles leads to an increase in antagonist muscle

activity. In this case, it has been reported that NMES can be used as an effective method to strengthen agonist muscles that cannot provide sufficient muscle contraction (45). In these patients, weakness, especially in gross motor muscles, causes deterioration of basic functional activities such as sitting, standing and walking. It is reported that NMES, one of the electrical nerve stimulation methods, can be used as an effective treatment option to increase muscle strength and reduce spasticity (46). One study reported that electrical stimulation and transcranial magnetic stimulation provided significant effects in improving gait parameters in children with CP (47). NMES has benefits not only in the lower extremities but also in the upper extremities. NMES has been shown to have positive effects on hand function, muscle strength and spasticity (48). One of the most basic problems seen in children with hemiplegic CP is functional impairments in the wrist. Muscle strength imbalances and involuntary muscle contractions negatively affect wrist functions. A study has emphasized that strengthening exercises applied together with electrical stimulation in children with SP can increase the functionality of wrist muscles (49).

Spasticity can pose significant challenges in the rehabilitation of children with CP. One study reported that botulinum toxin injection followed by NMES to reduce spasticity is an effective tool to improve treatment efficacy (50). With the development of spasticity, movement capacity decreases. Especially gait function deteriorates. In the lower extremity, increased spasticity in the plantar flexors of the ankle leads to weakening of the ankle dorsi flexors. Inability to bring the foot into dorsiflexion during gait may cause patients to trip and fall. Orthoses can be used as a treatment option to reduce spasticity in the plantar flexor muscles. However, movement can be restricted during orthosis use and muscle weakness can be further exacerbated. Therefore, it has been reported that FES, acting as a dynamic functional orthosis, can reduce plantar flexor spasticity by increasing the strength of the dorsiflexor muscles (51). FES-assisted gait training has been shown to contribute to functionality by improving the spatio-temporal parameters of gait, passive range

of motion, kinematic and kinetic disorders (52). In a study comparing the efficacy of universal exercise unit and FES treatment in the correction of genu recurvatum in children with diplegic CP, although both treatments were found to be effective on genu recurvatum, the superiority of FES treatment was not shown (53). Another common problem in patients with CP is dysphagia. In children with CP with dysphagia, sensory electrical stimulation has been reported to improve oropharyngeal functions (54).

Considering the limited effects of current pharmacologic and surgical treatments in the treatment of children with CP, NMES and FES may be helpful in improving activity and participation levels by increasing patients' functionality (55). Therefore, the addition of electrical stimulation to existing treatment strategies may contribute to more effective health outcomes.

Robot Assisted Rehabilitation: The Technological Face of Repetitive and Task-Based Learning

One of the methods used in the rehabilitation of patients with CP is robot-assisted rehabilitation. This method allows intensive and repetitive applications especially for the development of motor skills. Patients with CP are divided into different types according to their clinical symptoms: ataxic, hypotonic, dyskinetic and spastic. The most common of these is spastic type CP (56). Conditions such as spasticity, dystonia, hypotonia, decreased muscle strength, muscle pain, decreased range of motion cause selective motor control disorders in individuals with CP (57). This condition causes difficulties in performing voluntary movements. These problems become more apparent as patients age. For this reason, activity-based approaches to directly improve motor skills have become a priority in treatment processes. One of the prominent approaches for the development of activity-based motor skills is robot-assisted rehabilitation (58).

One of the main problems in the impairment of daily living activities of children with CP is gait disturbance. Gait

abnormalities negatively affect the social integration of patients and reduce their activity and participation. Therefore, one of the most important therapeutic goals in the rehabilitation of children with CP is to improve walking ability. With technological developments, robot-assisted gait training has been reported to improve gait parameters in children with CP. Robot-assisted rehabilitation offers high-intensity, targeted training strategies (59). Robot-assisted systems are based on sensorimotor learning principles. While sensory stimulation is provided with visual and auditory feedback through various games, functionality is tried to be increased with repetitive intensive stimulation at different stages of gait. Robotic systems can enhance bowel activity by enabling passive upright positioning of the patient. In addition, they support cardiovascular and respiratory functions as well as muscle strength. Furthermore, the use of robotic systems may help prevent urinary tract infections that are commonly observed in immobilized patients (60).

Robot-assisted therapy program has been found to increase hip range of motion and improve gait parameters in children with CP, helping symmetrical gait pattern (61). Although robotic systems usually focus on the lower extremities to support ambulation, they are increasingly being used to improve gross motor function of the upper extremities and fine motor skills of the hand. Especially game-based interfaces contribute to the sustainability of the rehabilitation process, especially in children, by increasing motivation in robot-assisted rehabilitation. Biofeedbacks provided to improve motor performance are another important aspect of robotic rehabilitation (62). Integration of virtual reality applications with robotic rehabilitation offers opportunities for enhancing neuroplasticity as well as increasing motivation. Realistic environments created with virtual reality support the practicing of motor skills, contributing to improved functional activity outcomes (63, 64). Supporting robotic therapy with cognitively engaging games enhances the motor learning process (65).

In the light of all this evidence, it is recommended that robot-assisted applications that allow repetitive and task-oriented rehabilitation should be expanded in addition to conventional treatments in children with CP.

Task-Oriented Training

Task-oriented training is an approach to rehabilitation that aims to improve motor learning, functional skills and performance in activities of daily living by having patients perform tasks with specific goals (66). The literature on task-oriented training in children with CP is limited. Salem et al. evaluated the effectiveness of task-oriented strength training to improve mobility in children with CP. According to the findings, task-oriented training for improving mobility increased functionality (67). Task-oriented targeted trainings have been reported to be more effective than general trainings (68). Task-oriented training follows the principles of motor learning. Activity training is carried out in line with the goals set in this process (69). This approach is particularly important in the rehabilitation of upper extremity motor disorders, because regaining upper extremity functions directly affects the individual's level of independence. This process often requires long-term and specialized therapy approaches. Therefore, it is important to implement task-oriented training programs that are not limited to clinical practice, but are also sustainable in the home environment. By actively involving family members or caregivers in this process, the development of functional motor skills of patients can be supported (70).

A recent systematic review and meta-analysis demonstrated that task-oriented training in children with cerebral palsy offers multidimensional benefits, improving not only gross motor functions but also balance control and activities of daily living (71). Another study emphasized that this approach could increase family satisfaction as well as children's functionality (72). Accordingly, when planning the training program, the patient's active participation in the process should be prioritized, and encouraging and engaging content should be included to enhance

motivation. Adapting task-oriented training to individual needs can increase the effectiveness of the treatment process (72).

Conclusion

In conclusion, motor learning-based physiotherapy approaches offer promising outcomes in enhancing motor functions, promoting neuroplasticity, and improving participation in daily life for children with cerebral palsy. Evidence supports the efficacy of various strategies—including constraint-induced movement therapy, mirror therapy, motor imagery, neuromodulation techniques, electrical stimulation, robotic-assisted rehabilitation, and task-oriented training—in addressing the diverse needs of this population. Integrating these approaches based on individual profiles and therapy goals is essential for optimizing functional gains and fostering long-term independence.

Reference

1. Oskoui M, Coutinho F, Dykeman J, Jetté N, Pringsheim T. An update on the prevalence of cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. *Dev Med Child Neurol*. 2013;55(6):509-19.
2. Burtner PA, Leinwand R, Sullivan KJ, Goh HT, Kantak SS. Motor learning in children with hemiplegic cerebral palsy: feedback effects on skill acquisition. *Dev Med Child Neurol*. 2014;56(3):259-66.
3. Diaz Heijtz R, Forssberg H. Translational studies exploring neuroplasticity associated with motor skill learning and the regulatory role of the dopamine system. *Dev Med Child Neurol*. 2015;57 Suppl 2:10-4.
4. Schmidt RA, Wrisberg CA. Motor learning and performance: A situation-based learning approach: Human kinetics; 2008.
5. Levac D, Wishart L, Missiuna C, Wright V. The application of motor learning strategies within functionally based interventions for children with neuromotor conditions. *Pediatr Phys Ther*. 2009;21(4):345-55.

6. Valvano J. Activity-focused motor interventions for children with neurological conditions. *Phys Occup Ther Pediatr*. 2004;24(1-2):79-107.
7. Taub E, Uswatte G, Pidikiti R. Constraint-induced movement therapy: a new family of techniques with broad application to physical rehabilitation-a clinical review. *Journal of rehabilitation research and development*. 1999;36(3):237-51.
8. Eliasson AC, Krumlinde-Sundholm L, Gordon AM, Feys H, Klingels K, Aarts PB, et al. Guidelines for future research in constraint-induced movement therapy for children with unilateral cerebral palsy: an expert consensus. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2014;56(2):125-37.
9. Hoare BJ, Wallen MA, Thorley MN, Jackman ML, Carey LM, Imms C. Constraint-induced movement therapy in children with unilateral cerebral palsy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019;4(4):Cd004149.
10. Kwakkel G, Veerbeek JM, van Wegen EE, Wolf SL. Constraint-induced movement therapy after stroke. *The Lancet Neurology*. 2015;14(2):224-34.
11. Ramey S, DeLuca S, Coker-Bolt P. Operationalizing pediatric CIMT: Guidelines for transforming basic principles and scientific evidence into clinical practice for individual children. *Handbook of pediatric constraint-induced movement therapy (CIMT): A guide for occupational therapy and health care clinicians, researchers, and educators*. 2013:115-28.
12. Dimyan MA, Cohen LG. Neuroplasticity in the context of motor rehabilitation after stroke. *Nature Reviews Neurology*. 2011;7(2):76-85.
13. Reid LB, Rose SE, Boyd RN. Rehabilitation and neuroplasticity in children with unilateral cerebral palsy. *Nature Reviews Neurology*. 2015;11(7):390-400.
14. Regalado A, Decker B, Flaherty BM, Zimmer L, Brown I. Effectiveness of Constraint-Induced Movement Therapy for Children With Hemiparesis Associated With Cerebral Palsy: A Systematic Review. *Am J Occup Ther*. 2023;77(3).
15. Chiu HC, Ada L. Constraint-induced movement therapy improves upper limb activity and participation in hemiplegic cerebral palsy: a systematic review. *J Physiother*. 2016;62(3):130-7.

16. Merino-Andrés J, López-Muñoz P, Carrión RP, Martín-Casas P, Ruiz-Becerro I, Hidalgo-Robles Á. Is more always better? Effectiveness of constraint-induced movement therapy in children with high-risk or unilateral cerebral palsy (0-6 years): Systematic review and meta-analysis. *Child Care Health Dev.* 2024;50(3):e13262.
17. Dong VA, Tung IH, Siu HW, Fong KN. Studies comparing the efficacy of constraint-induced movement therapy and bimanual training in children with unilateral cerebral palsy: a systematic review. *Dev Neurorehabil.* 2013;16(2):133-43.
18. Bhasin A, Padma Srivastava MV, Kumaran SS, Bhatia R, Mohanty S. Neural interface of mirror therapy in chronic stroke patients: a functional magnetic resonance imaging study. *Neurol India.* 2012;60(6):570-6.
19. Rizzolatti G, Craighero L. The mirror-neuron system. *Annu Rev Neurosci.* 2004;27:169-92.
20. Park EJ, Baek SH, Park S. Systematic review of the effects of mirror therapy in children with cerebral palsy. *J Phys Ther Sci.* 2016;28(11):3227-31.
21. Ramachandran VS, Rogers-Ramachandran D, Cobb S. Touching the phantom limb. *Nature.* 1995;377(6549):489-90.
22. Khan Z, Noohu MM, Parveen S, Usmani M, Khan F, Alsobhi MG, et al. Effect of Mirror Therapy on Upper Limb Function in Children and Adolescents with Hemiplegic Cerebral Palsy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Dev Neurorehabil.* 2024;27(3-4):106-15.
23. Kara OK, Yardimci BN, Sahin S, Orhan C, Livanelioglu A, Soylu AR. Combined effects of mirror therapy and exercises on the upper extremities in children with unilateral cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Developmental neurorehabilitation.* 2020;23(4):253-64.
24. Narimani A, Kalantari M, Dalvand H, Tabatabaee SM. Effect of mirror therapy on dexterity and hand grasp in children aged 9-14 years with hemiplegic cerebral palsy. *Iranian journal of child neurology.* 2019;13(4):135.
25. Ortega-Martínez A, Palomo-Carrión R, Varela-Ferro C, Bagur-Calafat MC, editors. Feasibility of a home-based mirror therapy program in children with unilateral spastic cerebral palsy. *Healthcare*; 2023: MDPI.

26. Steenbergen B, Craje C, Nilsen DM, Gordon AM. Motor imagery training in hemiplegic cerebral palsy: a potentially useful therapeutic tool for rehabilitation. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2009;51(9):690-6.
27. Decety J, Grèzes J. Neural mechanisms subserving the perception of human actions. *Trends Cogn Sci*. 1999;3(5):172-8.
28. Denis M, Logie R, Cornoldo C, de Vega M, Engelkamp J. *Imagery, language and visuo-spatial thinking*: Psychology Press; 2012.
29. Sharif MR, Hemayattalab R, Sayyah M, Hemayattalab A, Bazazan S. Effects of physical and mental practice on motor learning in individuals with cerebral palsy. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*. 2015;27:479-87.
30. Gözaçan Karabulut D, Tütün Yümin E, Öztürk Y. The effect of motor imagery training on individuals with unilateral cerebral palsy on motor imagery ability, functional mobility and muscle activity. *Somatosensory & Motor Research*. 2022;39(1):62-9.
31. Amjad B, Asif M, Tanveer E, Rashad A, Haider H, Hassan MF, Masood K. Effects of motor imagery techniques in children with spastic cerebral palsy. *Journal of Physical Fitness and Treatment in Sports*. 2019;6(5):1-6.
32. Cabral-Sequeira AS, Coelho DB, Teixeira LA. Motor imagery training promotes motor learning in adolescents with cerebral palsy: comparison between left and right hemiparesis. *Exp Brain Res*. 2016;234(6):1515-24.
33. Souto DO, Cruz TKF, Coutinho K, Julio-Costa A, Fontes PLB, Haase VG. Effect of motor imagery combined with physical practice on upper limb rehabilitation in children with hemiplegic cerebral palsy. *NeuroRehabilitation*. 2020;46(1):53-63.
34. Elbanna ST, Elshennawy S, Ayad M. Noninvasive brain stimulation for rehabilitation of pediatric motor disorders following brain injury: systematic review of randomized controlled trials. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2019;100(10):1945-63.
35. Kim YW, Shin IS, Moon HI, Lee SC, Yoon SY. Effects of non-invasive brain stimulation on freezing of gait in parkinsonism: A systematic review with meta-analysis. *Parkinsonism Relat Disord*. 2019;64:82-9.

36. Tang A, Thickbroom G, Rodger J. Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation of the Brain: Mechanisms from Animal and Experimental Models. *Neuroscientist*. 2017;23(1):82-94.
37. Braun R, Klein R, Walter HL, Ohren M, Freudenmacher L, Getachew K, et al. Transcranial direct current stimulation accelerates recovery of function, induces neurogenesis and recruits oligodendrocyte precursors in a rat model of stroke. *Exp Neurol*. 2016;279:127-36.
38. Paulus W, Peterchev AV, Ridding M. Transcranial electric and magnetic stimulation: technique and paradigms. *Handbook of clinical neurology*. 2013;116:329-42.
39. Nitsche MA, Liebetanz D, Antal A, Lang N, Tergau F, Paulus W. Modulation of cortical excitability by weak direct current stimulation--technical, safety and functional aspects. *Suppl Clin Neurophysiol*. 2003;56:255-76.
40. Zhang Y, Zhong M, Peng T, Chen T, Cai S, Chen Z, Xu K. Non-invasive brain stimulation for upper extremity dysfunction in children with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. *Transl Pediatr*. 2025;14(2):262-85.
41. Metelski N, Gu Y, Quinn L, Friel KM, Gordon AM. Safety and efficacy of non-invasive brain stimulation for the upper extremities in children with cerebral palsy: A systematic review. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2024;66(5):573-97.
42. Hadoush H, Hassoun AA, Al-Wardat M, Almasri NA, Etoom M. Non-Invasive Brain Stimulation Effectiveness on Gait, Balance, and Motor Functions in Children with Cerebral Palsy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *NeuroRehabilitation*. 2024;10538135251336924.
43. Zhong M, Zhang Y, Luo J, Chen T, Zhang J, Peng T, et al. Safety and effectiveness of non-invasive brain stimulation on mobility and balance function in children with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. 2025;22(1):1-25.
44. Chiu H-C, Ada L. Effect of functional electrical stimulation on activity in children with cerebral palsy: a systematic review. *Pediatric Physical Therapy*. 2014;26(3):283-8.
45. Stackhouse SK, Binder-Macleod SA, Lee SC. Voluntary muscle activation, contractile properties, and fatigability in children with and

without cerebral palsy. *Muscle & Nerve: Official Journal of the American Association of Electrodiagnostic Medicine*. 2005;31(5):594-601.

46. Salazar AP, Pagnussat AS, Pereira GA, Scopel G, Lukrafka JL. Neuromuscular electrical stimulation to improve gross motor function in children with cerebral palsy: a meta-analysis. *Brazilian journal of physical therapy*. 2019;23(5):378-86.

47. Corsi C, Santos MM, Moreira RF, Dos Santos AN, de Campos AC, Galli M, Rocha NA. Effect of physical therapy interventions on spatiotemporal gait parameters in children with cerebral palsy: a systematic review. *Disability and rehabilitation*. 2021;43(11):1507-16.

48. Ou C-H, Shiue C-C, Kuan Y-C, Liou T-H, Chen H-C, Kuo T-J. Neuromuscular Electrical Stimulation of Upper Limbs in patients with cerebral palsy: a systematic review and Meta-analysis of Randomized controlled trials. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. 2023;102(2):151-8.

49. Vaz DV, Mancini MC, da Fonseca ST, Arantes NF, da Silva Pinto TP, de Araújo PA. Effects of strength training aided by electrical stimulation on wrist muscle characteristics and hand function of children with hemiplegic cerebral palsy. *Physical & occupational therapy in pediatrics*. 2008;28(4):309-25.

50. Yang F-A, Mi Le J-R, Lu C-H, Huang C-C, Chen H-C. A systematic review and meta-analysis of neuromuscular electrical stimulation post-botulinum toxin injection in children with cerebral palsy. *Scientific Reports*. 2025;15(1):4690.

51. Moll I, Vles JS, Soudant DL, Witlox AM, Staal HM, Speth LA, et al. Functional electrical stimulation of the ankle dorsiflexors during walking in spastic cerebral palsy: a systematic review. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2017;59(12):1230-6.

52. Zahradka N, Behboodi A, Sansare A, Lee SC. Evaluation of individualized functional electrical stimulation-induced acute changes during walking: a case series in children with cerebral palsy. *Sensors*. 2021;21(13):4452.

53. Elsharkawy MR, Abd Elaziz AS, Sarhan EE, El-Agamy OA, Elsebahy SY. Effect of Universal Exercise Unit Versus Functional Electrical Stimulation on Genu Recurvatum in Diplegic Cerebral Palsy Children. *Journal of Musculoskeletal & Neuronal Interactions*. 2025;25(1):109.

54. Umay E, Gurcay E, Ozturk EA, Unlu Akyuz E. Is sensory-level electrical stimulation effective in cerebral palsy children with dysphagia? A randomized controlled clinical trial. *Acta Neurologica Belgica*. 2020;120(5):1097-105.
55. Mooney JA, Rose J. A scoping review of neuromuscular electrical stimulation to improve gait in cerebral palsy: the arc of progress and future strategies. *Frontiers in Neurology*. 2019;10:887.
56. Paulson A, Vargus-Adams J. Overview of four functional classification systems commonly used in cerebral palsy. *Children*. 2017;4(4):30.
57. Cortes-Perez I, Gonzalez-Gonzalez N, Peinado-Rubia AB, Nieto-Escamez FA, Obrero-Gaitan E, Garcia-Lopez H. 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*. 2022;22(24):9910.
58. Moll F, Kessel A, Bonetto A, Stresow J, Hertzen M, Dudda M, Adermann J. Use of robot-assisted gait training in pediatric patients with cerebral palsy in an inpatient setting—a randomized controlled trial. *Sensors*. 2022;22(24):9946.
59. Choi JY, Kim SK, Hong J, Park H, Yang S-s, Park D, Song M-K. Overground gait training with a wearable robot in children with cerebral palsy: a randomized clinical trial. *JAMA Network Open*. 2024;7(7):e2422625-e.
60. Cankurtaran D, Abidin N, Akyüz EÜ, Tezel N, Karaahmet ÖZ. Evaluation of the effects of robot-assisted gait training on bowel function in children with cerebral palsy and the caregiver burden: A pilot study. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2022;69(2):153.
61. Kawasaki S, Ohata K, Yoshida T, Yokoyama A, Yamada S. Gait improvements by assisting hip movements with the robot in children with cerebral palsy: a pilot randomized controlled trial. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. 2020;17:1-8.
62. Cardone D, Perpetuini D, Di Nicola M, Merla A, Morone G, Ciancarelli I, et al. Robot-assisted upper limb therapy for personalized rehabilitation in children with cerebral palsy: a systematic review. *Frontiers in Neurology*. 2025;15:1499249.
63. Daliri M, Nasab FS, Fatarehchy S, Farzad M, Moradi A. Impact of Virtual Reality Task-Oriented Training on Upper Extremity Motor

Function in Children With Cerebral Palsy: A Randomised Controlled Trial. *Pediatric Neurology*. 2025;163:85-92.

64. Liu W, Hu Y, Li J, Chang J. Effect of virtual reality on balance function in children with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in public health*. 2022;10:865474.

65. Krebs HI, Ladenheim B, Hippolyte C, Monterroso L, Mast J. Robot-assisted task-specific training in cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2009;51:140-5.

66. Afridi A, Malik AN, Rathore FA. Task oriented training for stroke rehabilitation: a mini review. *JPM The Journal of the Pakistan Medical Association*. 2023;73(11):2295-7.

67. Salem Y, Godwin EM. Effects of task-oriented training on mobility function in children with cerebral palsy. *NeuroRehabilitation*. 2009;24(4):307-13.

68. Sudati IP, Sakzewski L, Fioroni Ribeiro da Silva C, Jackman M, Haddon M, Pool D, et al. Efficacy and threshold dose of intensive training targeting mobility for children with cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2024;66(12):1542-57.

69. Hubbard IJ, Parsons MW, Neilson C, Carey LM. Task-specific training: evidence for and translation to clinical practice. *Occupational therapy international*. 2009;16(3-4):175-89.

70. Hwang Y, Tak J, Kwon J-Y. Developing a Bimanual Task-Oriented Training Program for Young Children With Unilateral Cerebral Palsy: A Delphi Consensus Study. *The American Journal of Occupational Therapy*. 2025;79(4):7904205100.

71. Zai W, Xu N, Wu W, Wang Y, Wang R. Effect of task-oriented training on gross motor function, balance and activities of daily living in children with cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis. *Medicine*. 2022;101(44):e31565.

72. Jin-rong H, Feng Z, Fang-fang W, Fu-jian C, Ting-ting Z. Effect of biofeedback combined with task-oriented training on hand function, Gesell scale score and balance ability in children with spastic cerebral palsy. *JOURNAL OF SICHUAN UNIVERSITY (MEDICAL SCIENCES)*. 2020;51(3):428-33.

FİZYOTERAPİDE GÜNCEL YAKLAŞIMLAR II