

Hemşirelik Bakımında Dijital Yaklaşımlar

Editörler: Prof. Dr. Papatya KARAKURT
Doç. Dr. Meryem FIRAT

Hemşirelik Bakımında Dijital Yaklaşımlar

Editörler:

Prof. Dr. Papatya KARAKURT

Doç. Dr. Meryem FIRAT



Published by

Özgür Yayın-Dağıtım Co. Ltd.

Certificate Number: 45503

📍 15 Temmuz Mah. 148136. Sk. No: 9 Şehitkamil/Gaziantep

☎ +90.850 260 09 97

📞 +90.532 289 82 15

🌐 www.ozgur yayinlari.com

✉ info@ozgur yayinlari.com

Hemşirelik Bakımında Dijital Yaklaşımlar

Editörler: Prof. Dr. Papatya KARAKURT • Doç. Dr. Meryem FIRAT

Language: Turkish-English

Publication Date: 2026

Cover design by Mehmet Çakır

Cover design and image licensed under CC BY-NC 4.0

Print and digital versions typeset by Çizgi Medya Co. Ltd.

ISBN (PDF): 978-625-8998-16-0

DOI: <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub1242>



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0). To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

This license allows for copying any part of the work for personal use, not commercial use, providing author attribution is clearly stated.

Suggested citation:

Karakurt, P. (ed), Fırat, M. (ed) (2026). *Hemşirelik Bakımında Dijital Yaklaşımlar*. Özgür Publications.

DOI: <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub1242>. License: CC-BY-NC 4.0

The full text of this book has been peer-reviewed to ensure high academic standards. For full review policies, see <https://www.ozgur yayinlari.com/>



Ön Söz

Bu kitap; Toplumun her alanında sağlık hizmeti veren hemşirelerin kendi alanları ile ilgili sundukları ulusal ve uluslararası güncel yaklaşımları ele alan bir kitaptır. Teknolojinin hızla gelişmesi ve yaşam koşullarının iyileşmesi, yaşam süresinin uzamasına, hastalar için takip ve tedavi sürecinin daha da uzun sürmesine neden olmaktadır. Hemşireler hasta bakımında teletıp, telehemşirelik, mobil sağlık uygulamaları, sanal gerçeklik ve yapay zeka gibi dijital teknolojileri kullanmaktadırlar. Gelişen ve değişen dijital teknolojiyle mesleki bilgi ve beceriyi içeren bakım hizmetini temel alarak, bireyin sağlık bakım gereksinimlerini karşılamaya yönelik hizmetler sunan yazarların yazdığı bir kitaptır.

Bu kitabın içeriğinde hemşirelerin kendi alanlarına özgü kanıta dayalı uygulamaları, ulusal ve uluslararası çalışma sonuçları, dijital teknolojiyi kullanarak bakım yönetimi ve alana farklı bir bakış açısıyla getirdikleri çalışmalar yer almakta olup, lisans ve lisansüstü öğrencilerinin yanı sıra klinik/alan çalışanları ve akademisyenler yararlanacak.

“Hemşirelik Bakımında Dijital Yaklaşımlar” kitabının hazırlanmasında değerli fikir ve görüşleriyle emeği geçen tüm yazarlara teşekkür ederiz.

Prof. Dr. Papatya KARAKURT

Doç. Dr. Meryem FIRAT

İçindekiler

Ön Söz

iii

Bölüm 1

Digital Health Innovations in Nursing Care for Children with Disabilities 1
Selver Mete İzci

Bölüm 2

Hemşirelerin Kan Transfüzyonu Uygulama Basamaklarının Oyun
Simülasyonuna Yansıması 15
Sinem Öztik
Kerim Göker
Hande Özmen Ünal
Aycan Tulukçu

Bölüm 3

Yoğun Bakım Ünitesinde Santral Venöz Katater Uygulaması ve Santral Venöz
Katater 31
Sultan Özkan
Ayşe Elfin Çınar

Bölüm 4

Yoğun Bakım Hastalarında Nutrisyonel Bozukluklar Enteral ve Parantral
Beslenme Uygulamaları ile Hemşirelik Yaklaşımları 55
Sultan Özkan
Berna Evcimen

Digital Health Innovations in Nursing Care for Children with Disabilities

Selver Mete İzci¹

Abstract

Disability is an integral part of the human experience. Disability is not merely a medical condition, but a situation encompassing the interaction between the characteristics of the society and environment in which a person lives. According to the International Classification of Functioning, Disability, and Health, disability is defined as an umbrella term encompassing impairments, activity limitations, and participation restrictions.

There are approximately 240 million children with various types of disabilities worldwide. These children have limited access to healthcare services. Children with disabilities have multidimensional medical treatment needs. These children face difficulties in accessing quality healthcare services.

The inadequacy of traditional care models in meeting these multidimensional needs has led to an urgent need for digital health technologies that can overcome geographical limitations and offer personalized interventions in pediatric disability management. Digital technologies offer strategic opportunities for pediatric nursing in terms of overcoming geographical barriers, personalizing care, increasing families' self-sufficiency levels, and optimizing the quality of home care.

This book chapter examines digital technologies such as telemedicine, tele-nursing, mobile health applications, virtual reality, and artificial intelligence used in the nursing management of children with disabilities. Furthermore, it addresses the ethical limitations encountered during the integration of these technologies into clinical practice, such as data privacy, algorithmic bias, and fairness, as well as the roles nurses assume in managing these challenges and proposed solutions.

1 Assistant Professor, PhD, RN, Faculty of Health Sciences, Department of Pediatric Nursing, Afyonkarahisar Health Sciences University, Afyonkarahisar, Turkey, selver.izci@afsu.edu.tr
<https://orcid.org/0000-0002-7375-8379>

1. Introduction

Children with disabilities, one of the groups with limited access to healthcare services within health systems, struggle with multifaceted medical needs, functional limitations, and chronic structural barriers to accessing quality and qualified healthcare. The disadvantages of traditional care models can be overcome through the comprehensive and pragmatic use of digital health technologies. Digital health technologies, which can overcome geographical limitations and enable personalized interventions, can be central to purpose-driven solutions in pediatric disability management.

Pediatric nurses can develop useful strategic opportunities in care approaches for children with disabilities by utilizing innovative applications in digital health technologies. This section aims to synthesize current evidence on digital approaches used in nursing care for children with disabilities. This section analyzes the advantages offered by the use of telemedicine, mobile health applications, virtual reality, artificial intelligence, and wearable sensor technologies in terms of service accessibility, as well as their effects on care approaches and family-centered approaches.

2. Disability in the Pediatric Population: Conceptual Framework, Prevalence, and Burden of Disease

Disability is a biopsychosocial process shaped by social, environmental, and individual factors beyond its medical dimension. Understanding the concept within this framework has significant implications for how nursing care is planned and implemented (van der Veen et al., 2023). The nursing profession plays a critical role in providing care for individuals with disabilities, especially children with disabilities and their families. It is of great importance for nurses to know the conceptual framework and terminology of disability in order to deeply understand current approaches (van der Veen et al., 2023).

Disability constitutes an inherent aspect of human existence and represents a fundamental component of the human experience. The term disability serves as an umbrella concept encompassing impairments, activity limitations, and participation restrictions. Impairments refer to issues affecting body functions or structures. Activity limitations denote the challenges an individual encounters when executing tasks or actions. Participation restrictions describe the obstacles a person faces within their life circumstances (WHO, 2023).

Disability is not merely a health issue. It is a complex phenomenon reflecting the interaction between an individual's physical characteristics and the characteristics of the society in which they live. Disability is more prevalent among women, the elderly, children, and poor adults. People with disabilities

often have lower levels of education and live in deprived conditions, lacking adequate food, poor housing, and access to safe water and sanitation. This situation puts people with disabilities at the highest risk for both infectious and non-infectious diseases (WHO, 2023).

According to national legislation, disability is defined as an individual affected by attitudes and environmental conditions that limit their full and effective participation in society on an equal basis with others due to various levels of loss of physical, mental, psychological, and sensory abilities (Law on Persons with Disabilities, 2005).

The “Barrier-Free Life for Every Child Conference,” organized in 2012 in collaboration with the General Directorate of Services for Persons with Disabilities and the Elderly and UNICEF (United Nations Children’s Fund), marked a significant turning point in the transformation of disability terminology in Turkey. At this conference, it was decided that the term “disabled” in legislation would be replaced with the term “person with disabilities.” The report prepared within the scope of the conference, which sheds light on the current situation, adopted a more inclusive and rights-based perspective by using the term “person with a disability” for individuals with disabilities (Güdücü Tüfekçi, 2021).

A radical change was implemented in the terminology regarding disability in Turkey through Law No. 6462, dated May 3, 2013. With the enactment of the ‘Law Amending the Law on People with Disabilities and Certain Laws and Decree Laws,’ previously used terms in the legislation such as ‘defective’, ‘crippled’, or ‘unfit’ were replaced with the term ‘disabled’ (Law Amending the Law on People with Disabilities and Certain Laws and Decree Laws [Law No. 6462], 2013).

This law is not merely a change in terminology; it is also an effort to shift the perspective on disability from a ‘medical/deficit’ approach to a ‘social/ rights-based’ approach that prioritizes the rights of the individual. The World Health Organization’s International Classification of Functioning, Disability, and Health is also fully consistent with this emphasis on ‘participation’. (WHO, 2001).

Definition of Disability According to the Turkish Language Association:
A person who, due to any reason from birth or later in life, has lost their physical, mental, psychological, sensory, or social abilities to varying degrees and experiences difficulties in adapting to social life and meeting their daily needs. Turkish Language Association Current Dictionary (Access Date: February 2026).

Disability is a complex, multidimensional, and dynamic concept that affects a significant proportion of the global population. According to the World Health Organization, approximately 1.3 billion people are reported to experience significant disability. This figure represents 16% of the world's population, which is equivalent to one in every six people worldwide (WHO, 2023).

A comprehensive report published by the United Nations International Children's Emergency Fund (UNICEF) in 2021 states that the number of children with disabilities worldwide has reached approximately 240 million. One of the striking details in the report is that one in ten children with disabilities experiences multidimensional deprivation, being severely deprived in basic welfare areas such as health, education, and protection services (UNICEF, 2021).

UNICEF (2021) reports that the experience of disability varies greatly and involves a complex set of risks determined by factors such as the type of disability and access to services. In this context, it is emphasized that solutions offered to eliminate inequalities must be designed to address these specific risk factors.

Developmental disabilities are highly prevalent on a global scale, with estimates from the 2019 Global Burden of Disease study indicating that 316.8 million children and adolescents worldwide live with health conditions that result in developmental disability. According to the study, the overall prevalence of these conditions is 7.5% among children under the age of five, whereas it increases to 13.9% in the 15 to 19 age group.

When examined by gender, prevalence rates were found to vary between 7.9% (<5 years) and 15.4% (15-19 years) in males and between 7.1% (<5 years) and 12.4% (15-19 years) in females. According to 2019 Global Burden of Disease data, the five leading causes of developmental disabilities are, in order: hearing loss, idiopathic developmental intellectual disability, attention deficit hyperactivity disorder, cerebral palsy, and vision loss. The Child Functioning Module of the Multiple Indicator Cluster Surveys (MICS) conducted by the United Nations Children's Fund (UNICEF) complements these data, documenting that one in ten children experiences moderate to severe functional difficulties (WHO & UNICEF, 2023). The discrepancy between these striking prevalence data and global health policies restricts access to essential services for the disabled population, which ultimately leads to suboptimal and insufficient care (Cieza et al., 2021).

The burden of pediatric disability is not distributed homogeneously across society. Distinct sociodemographic disparities are observed in prevalence rates and the processes of accessing healthcare services. In particular, children with disabilities from ethnic and minority groups, those residing in rural areas, and those from low-income families are exposed to multifaceted disadvantages, such as delays in diagnosis, the under-identification of specific conditions like autism spectrum disorder without co-occurring intellectual disability, and restricted access to evidence-based interventions (Cogswell, 2022; Hanson et al., 2023; Ogourtsova, 2023).

The concentration of specialized services in urban centers exacerbates existing disparities, compelling families in rural or resource-limited areas to navigate long travel distances and fragmented care systems (Koob et al., 2024). These persistent inequalities underscore the urgent need for scalable, sustainable, and equitable pediatric care models that can reach underserved populations and dismantle systemic barriers to service access. In this context, leveraging digital technologies plays a critical role as a primary driver for extending care to underserved populations and forms the basis for next-generation inclusive nursing interventions.

3. Contemporary Digital Technologies in the Nursing Management of Children with Disabilities

3.1. Tele-health, Tele-nursing, and Remote Monitoring Technologies

The rapid development of telehealth and remote monitoring technologies, particularly in the context of the COVID-19 pandemic and its lasting effects on healthcare systems, has fundamentally changed the delivery of pediatric nursing care for children with disabilities. Telehealth encompasses a wide range of digital models that enable nurses to provide remote assessment, intervention, education, and care coordination. It has thus focused on addressing barriers arising from geographical distance, transportation difficulties, and access to specialized pediatric services (Hurtubise et al., 2022; Hanson et al., 2023).

A review study covering the years 2003-2020 shows that research on tele-nursing for children with disabilities and their families is still very limited in the literature. It is observed that existing studies largely focus on children with high medical complexity, but research on children with neurodevelopmental disabilities is insufficient. Another noteworthy point in this field is the confusion surrounding terminology; even though nurses play an active role in interventions, these practices are generally referred to as “telemedicine” or

“telehealth,” while the term “tele-nursing” is used only for processes in which nurses provide services independently (Nishigaki et al., 2025).

Evidence from studies confirms that telecommunications technologies offer a feasible, cost-effective, and accessible solution for overcoming barriers to healthcare access for children with disabilities. These digital interventions have been reported to improve children’s care experiences, enhance families’ quality of life, and optimize overall health outcomes (Nishigaki et al., 2025).

The effectiveness of digital technologies in ensuring continuity of care is particularly prominent in chronic diseases that require intensive follow-up and high levels of parental support. In this context, a quasi-experimental study examining the self-efficacy and anxiety levels of mothers of children diagnosed with epilepsy investigated the impact of telenursing interventions. In this study, where a total of 90 mothers were randomized into intervention and control groups, systematic nursing support was provided to the intervention group through ten structured telephone calls during the two-month post-discharge period (Seif et al., 2025).

The study results indicated that regular education and counseling provided through telenursing led to a significant reduction in mothers’ anxiety levels and enhanced their perceptions of caregiving self-efficacy (Seif et al., 2025). Based on this evidence, it can be argued that telenursing applications are effective in providing immediate answers to parental concerns, meeting educational requirements, and strengthening parenting skills. Digital technologies, such as telenursing, not only improve child health outcomes but also contribute to a holistic recovery process by optimizing the psychosocial well-being of the caregiver.

The family-centered telehealth model is an important application that brings nursing care in pediatric rehabilitation into the home environment. An Education Intervention and Support Program for the Family-Centered Telehealth Application was developed by Hurtubise et al. (2022). This program aims to help users internalize the model. The telehealth application works through clinician competency, workflow integration, and family participation. Pediatric nurses are at the center of this process by undertaking family education, coordinating multidisciplinary teams, and adapting evidence-based interventions to remote access (Hurtubise et al., 2022).

The review found that live and video sessions conducted through applications such as Zoom and specialized telehealth software yielded results comparable to those of traditional face-to-face therapy. These results indicated that they provided significant gains in gross motor functions and balance skills

in children with cerebral palsy, and were important in managing behavioral problems in children diagnosed with autism spectrum disorder (ASD). Furthermore, these digital approaches have been seen to optimize the physical activity levels of other children and adolescents with movement disorders and to significantly contribute to clinical improvement by strengthening the rehabilitation process in traumatic brain injury (TBI) cases (Dehghani et al., 2023). The advancement and development of these technologies necessitates that nurses develop competence in both digital health technologies and family coordinator methodologies.

Telehealth applications can provide equal opportunities in healthcare. It is particularly important for children with disabilities and their families living in rural areas or regions with inadequate services to have access to specialist healthcare personnel, especially pediatric nurses. A study examining the experiences of parents who used telehealth applications reported high levels of satisfaction among families due to reduced transportation difficulties, less disruption to their working lives, and a significant decrease in care problems for other children at home.

Parents have reported that virtual consultations are more comfortable than traditional clinic visits. They have noted that this facilitates communication and increases active participation in care (Finnegan et al., 2022). However, parents have experienced difficulties in establishing trust with new specialists and in effectively demonstrating their child's behavior or symptoms via video. They have reported concerns about the adequacy of remote assessments (Finnegan et al., 2022).

Telemedicine nursing for children with different types of disabilities requiring multidisciplinary care is a strategic mechanism that ensures continuity of care, reduces the burden on families, and lowers healthcare costs. Pediatric nurses can address these concerns through relationship-building strategies within the scope of tele-nursing, such as pre-visit phone calls, structured observation protocols, and follow-up communications to address the family's lack of information. Thanks to its advantages, such as low cost and accessibility, tele-nursing plays a key role in overcoming physical and economic barriers to accessing healthcare services. Therefore, it is imperative that tele-nursing practices are supported by academic research and integrated into national standard care protocols to meet the unique needs of children with disabilities and their families.

3.2. Immersive Technologies: Virtual Reality, Augmented Reality, and Gamification

Immersive technologies, including virtual reality (VR), augmented reality (AR), and gamification, offer numerous benefits such as entrepreneurial pain and anxiety management and facilitating neuro-rehabilitation. These immersive technologies are effective in increasing the participation of children with disabilities in therapeutic activities. Among the digital applications incorporated into pediatric nursing, they remain innovative tools. These technologies create multisensory experiences by diverting children's attention and increasing their participation in long, tedious therapies. The inclusion of immersive technologies in pediatric nursing care is important for moving beyond traditional approaches. As immersive technologies evolve, nurses must develop new skills in technology selection, innovative application protocols, and outcome evaluation (Lino *et al.*, 2021; Traficante & Antonietti, 2022).

Virtual Reality (VR) and Augmented Reality (AR) technologies make the rehabilitation process much more feasible for children with cerebral palsy, developmental coordination disorder, and various motor impairments. The use of these technologies can enhance therapeutic collaboration. These digital tools can increase children's interest in treatment and play an active and effective role in developing physical skills (Lino *et al.*, 2021; Traficante & Antonietti, 2022).

Serious games are among the most powerful and highly motivating applications in digital technologies, combining entertainment with therapy. They can facilitate the rehabilitation processes of children with disabilities. They can also improve motor planning, balance, and coordination skills (Lino *et al.*, 2021). Immersive digital technologies have important advantages in terms of providing immediate feedback to the child, adjusting the difficulty level to the child's pace, and celebrating small successes with motivating rewards. This can reduce the perception of physical fatigue for children. They can perform repetitive movements that they might resist with traditional applications through a voluntary and enjoyable participation process (Traficante & Antonietti, 2022).

A comprehensive review study evaluating the use of gamification in mobile applications for children with disabilities has been conducted. In this study, a total of 38 scientific studies and 32 mobile applications incorporating gamification techniques were analyzed. It was found that more than half of the applications examined focused specifically on children diagnosed with Autism Spectrum Disorder (ASD). It was reported that the majority of these applications used moderate gamification strategies and made meaningful

contributions to improving children's health outcomes, particularly by targeting areas such as communication, social interaction skills, and oral health education. The findings confirm that gamification strategies are a universal tool that provides clinical benefits and increases participation in children with different disability groups (Mahmoudi et al., 2024).

According to a systematic review by Komaini et al. (2024), virtual reality (VR) interventions demonstrate effectiveness in improving motor coordination abilities and reducing physical, cognitive, and emotional stress factors in pediatric populations. Through the analysis of eight comprehensive studies, the authors found that VR-based applications yielded favorable clinical outcomes, especially among children with motor developmental delays, and substantially enhanced motivation levels when compared to conventional therapeutic approaches (Komaini et al., 2024).

While immersive technologies offer numerous benefits, including supporting stress reduction in nursing care and rehabilitation settings, research examining their clinical efficacy and cost-effectiveness remains insufficient. Current literature is constrained by methodological limitations, including inadequate sample sizes, absence of control groups, and brief observation periods, which collectively weaken the evidence base. Additionally, the widespread implementation of these technologies in clinical environments faces significant obstacles, such as expensive equipment requirements, technical sophistication, and the necessity for specialized user training (Silva et al., 2023; Komaini et al., 2024).

3.3. Artificial Intelligence and Mobile Health (mHealth) Applications

Within the framework of digital health technologies, artificial intelligence and mobile health applications are rapidly advancing. These innovative applications can be used in the development of clinical decision support systems. Furthermore, by enabling continuous remote monitoring of children with disabilities, they can significantly contribute to strengthening communication between parents and nurses. Pediatric nurses can thus extend nursing processes beyond the clinical setting and integrate them into the daily lives of children and their families. It can enable the development of dynamic care models that are tailored to the individual and include the individual's trackable health data.

Artificial intelligence-based clinical decision support systems are increasingly being preferred in pediatric healthcare services. However, there are still limited evidence-based applications for the disabled child population. The benefits of the big data approach have been highlighted for evaluating the care processes

of children diagnosed with cerebral palsy (CP). In the study, machine learning algorithms were used to analyze big data sets to identify patterns related to care delivery, treatment compliance, and outcome measures (Mitelpunkt et al., 2024).

Artificial intelligence (AI) applications have made significant progress in increasing the participation and cooperation of children and young people with disabilities in treatment. These advances can increase the participation of children with disabilities in social and daily life activities. A comprehensive review study has been conducted on this topic in the literature. In the study, 94 qualified studies were analyzed. The study reveals that the use of AI in pediatric rehabilitation is very diverse. These uses show that robotic technologies (77%) are effective in physical rehabilitation and mobility support, while human-machine interaction (54%) is effective in social skills and cognitive support processes (Kaelin et al., 2021).

The integration of artificial intelligence into nursing care for children diagnosed with autism can bring about significant changes in the care approach. It can improve early diagnosis processes, create individualized treatment plans, support communication skills, and facilitate the development of evidence-based behavioral interventions. For pediatric nurses, incorporating these technological developments into clinical practice may offer an opportunity to deepen the holistic care approach (Osuji, 2024).

In conclusion, it can be said that personalized artificial intelligence interventions that can be provided remotely to children with disabilities will be an important transformative element that enhances the quality and safety of care by strengthening clinical decision support mechanisms in nursing care.

4. Ethical Considerations and Limitations

The integration of artificial intelligence into pediatric nursing goes beyond mere technological adaptation; it also brings with it a multi-layered ethical dilemma that disrupts the critical balance between technical efficiency and patient autonomy. A review of the current literature reveals that while caregivers have a cautious acceptance of these tools, concerns about the risks posed by algorithmic errors and the erosion of human connections remain a dominant source of anxiety. The striking point here is that a large proportion of families insist on continuous human oversight and a highly transparent consent process rather than relying solely on technology. It is precisely at this juncture that pediatric nurses have a vital role to play: protecting the rights of children who are not yet able to make their own decisions, alongside families who are lost in the complexity of algorithms. Nurses must establish a transparent

information bridge, shifting this process from a purely technical procedure to an ethical advocacy platform.

It should not be forgotten that algorithms can have a bias in software. Models may not produce accurate results across different races or cultures. This situation is quite risky in terms of increasing health inequalities. Pediatric nurses should actively use their supervisory roles to reduce the specified risks. Pediatric nurses should evaluate the digital technologies used in terms of fairness and cultural appropriateness. The use of artificial intelligence should assist the nursing profession while also observing professional values and being consistent with the principles of empathy and accountability (Kim, 2025).

5. Conclusion and Recommendations

Despite the many opportunities offered by the digital world, children with disabilities have limited access to services within a biopsychosocial framework. There is a need for research led by nurses to broaden the scope of studies in the literature. Studies should be conducted to ensure equal access to digital technologies for children with different types of disabilities. Evidence-based digital technologies should be integrated into the clinical setting in a way that enables equal access for children with disabilities.

To enable nurses to take a leading role in the ever-evolving field of digital innovation, there is a need for more randomized controlled trials that demonstrate the effectiveness and success of the technologies being developed. Children with disabilities must be ensured equal access to the benefits of the digital technologies being developed. This situation should not be overlooked during the development of technological solutions. A holistic approach to nursing should develop new care models that combine humanistic values and the power of technology. The nursing education curriculum should be updated to develop digital health competencies and effective use of artificial intelligence. In conclusion, improving the quality of life for children with disabilities depends on integrating technology into clinical practice with ethical advocacy and a human-centered approach. In this process, pediatric nurses play a significant role in shaping the future of care.

References

1. Cieza, A., Kamenov, K., Sanchez, M. G., Chatterji, S., Balasegaram, M., Lincetto, O., Servili, C., Bermejo, R., & Ross, D. A. (2021). Disability in children and adolescents must be integrated into the global health agenda. *BMJ*. <https://doi.org/10.1136/bmj.n9>
2. Cogswell, M. E. (2022). Health needs and use of services among children with developmental disabilities—United States, 2014–2018. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*, *71*, 157–1163. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7112a3>
3. Dehghani, S., Mirzakhany, N., Dehghani, S., & Pashmdarfard, M. (2023). The use of tele-occupational therapy for children and adolescents with different disabilities: Systematic review of RCT articles. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran*, *37*, 17. <https://doi.org/10.47176/mjiri.37.17>
4. Engelliler Hakkında Kanun, Kanun No. 5378 (2005). *T.C. Resmî Gazete* (25868).
5. Engelliler Hakkında Kanun ile Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun, Kanun No. 6462 (2013). *T.C. Resmî Gazete* (28657). <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/05/20130525-1.htm>
6. Finnegan, R., Flynn, A., & Flanagan, O. (2022). Exploring parental experiences of virtual paediatric neurodevelopmental consultations. *Irish Journal of Medical Science*, *191*(2), 807–808. <https://doi.org/10.1007/s11845-021-02583-6>
7. Güdücü Tüfekçi, F. (2021). Engellilik ve kavramları. F. Güdücü Tüfekçi, T. Kadiroğlu, & A. Kara (Ed.), *Engelli çocuklar içinde* (ss. 8). Akademisyen Kitabevi.
8. Hanson, J., Heslon, K., & Ogourtsova, T. (2023). Mental health services and resources for children with developmental disabilities and their families: Scan of local practices, gaps, and opportunities created. *Frontiers in Rehabilitation Sciences*, *4*, 1118769. <https://doi.org/10.3389/fresc.2023.1118769>
9. Hurtubise, K., Gaboury, I., Berbari, J., Battista, M.-C., Schuster, T., Phoenix, M., Rosenbaum, P., Camargo, O. K. D., Lovo, S., Pritchard-Wiart, L., Zwicker, J. G., Beaudoin, A. J., Morin, M., Poder, T., Gagnon, M.-P., Roch, G., Levac, D., Tousignant, M., Colquhoun, H., & Camden, C. (2022). Training intervention and program of support for fostering the adoption of family-centered telehealth in pediatric rehabilitation: Protocol for a multimethod, prospective, hybrid type 3 implementation-effectiveness study. *JMIR Research Protocols*, *11*(10), e40218. <https://doi.org/10.2196/40218>
10. Kaelin, V. C., Valizadeh, M., Salgado, Z., Parde, N., & Khetani, M. A. (2021). Artificial intelligence in rehabilitation targeting the participation of children and youth with disabilities: Scoping review. *Journal of Medical Internet Research*, *23*(11), e25745. <https://doi.org/10.2196/25745>

11. Kim, Y. (2025). Pediatric nursing in the AI era: From clinical integration to ethical practice to education. *Child Health Nursing Research*, 31(3), 131–133. <https://doi.org/10.4094/chnr.2025.025>
12. Komaini, A., Andika, H., Handayani, S. G., Effendi, R., Angelia, L., & Ilham, I. (2024). The role of virtual reality in enhancing motor skills in children: A systematic review. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 58, 214–219.
13. Koob, C., Griffin, S. F., Stuenkel, M., Cartmell, K., Rennert, L., & Sease, K. (2024). Bridging the gaps in pediatric complex healthcare: The case for home nursing care among children with medical complexity. *BMC Health Services Research*, 24(1), 814. <https://doi.org/10.1186/s12913-024-11235-1>
14. Lino, F., Arcangeli, V., & Chieffo, D. P. R. (2021). The virtual challenge: Virtual reality tools for intervention in children with developmental coordination disorder. *Children*, 8(4), 270. <https://doi.org/10.3390/children8040270>
15. Mahmoudi, E., Yejong Yoo, P., Chandra, A., Cardoso, R., Denner Dos Santos, C., Majnemer, A., & Shikako, K. (2024). Gamification in mobile apps for children with disabilities: Scoping review. *JMIR Serious Games*, 12, e49029. <https://doi.org/10.2196/49029>
16. Mitelpunkt, A., Stodola, M. A., Vargus-Adams, J., Kurowski, B. G., Greve, K., Bhatnagar, S., Aronow, B., Zahner, J., & Bailes, A. F. (2024). A big data approach to evaluate receipt of optimal care in childhood cerebral palsy. *Disability and Rehabilitation*, 46(4), 723–730. <https://doi.org/10.1080/09638288.2023.2175919>
17. Nishigaki, K., Yamaji, N., Adachi, N., Kamei, T., Kobayashi, K., Kakazu, S., & Yonekura, Y. (2025). Telenursing on primary family caregivers and children with disabilities: A scoping review. *Frontiers in Pediatrics*, 12, 1374442. <https://doi.org/10.3389/fped.2024.1374442>
18. Ogourtsova, T. (2023). Telerehabilitation for the mental health of children with physical disabilities and their families: Let's look out the window of opportunity! *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 43(2), 176–181. <https://doi.org/10.1080/01942638.2022.2130023>
19. Osuji, J. C. (2024). Transforming the future of nursing care: Artificial intelligence in pediatrics autism nursing care. *Journal of Nursing Reports in Clinical Practice*, 3(2), 113–115. <https://doi.org/10.32598/JNRC.2406.1118>
20. Seif, M., Khodahakhshi, M. R., Roozbahani, R., Dehghani, M., Hakimi, H., Ranjbar, H., & Fayyazi, A. (2025). Impact of tele-nursing on maternal self-efficacy and anxiety in post-discharge epilepsy care: A quasi-experimental study. *European Journal of Pediatrics*, 184(5), 285. <https://doi.org/10.1007/s00431-025-06111-x>
21. Silva, P. A., Bermúdez i Badia, S., & Cameirão, M. S. (2023). A retrospective analysis and systematic review of the areas of entertainment compu-

- ting and persuasive technologies for health. *Frontiers in Computer Science*, 5, 1124183. <https://doi.org/10.3389/fcomp.2023.1124183>
22. Traficante, D., & Antonietti, A. (2022). Technology in rehabilitative interventions for children: Challenges and opportunities. *Children*, 9(5), 598. <https://doi.org/10.3390/children9050598>
 23. Türk Dil Kurumu. (2026). Engellilik. *Güncel Türkçe sözlük* içinde. <https://sozluk.gov.tr/>
 24. UNICEF. (2021, 10 Kasım). *UNICEF'in kapsamlı istatistiksel analizine göre dünya çapında yaklaşık 240 milyon engelli çocuk bulunuyor* [Basın bülteni]. <https://www.unicef.org/turkey/bas%C4%B1n-b%C3%BClenleri/unicefin-kapsaml%C4%B1-istatistiksel-analizine-g%C3%B6re-d%C3%BCnya-%C3%A7ap%C4%B1nda-yakla%C5%9F%C4%B1k-240>
 25. van der Veen, S., Evans, N., Huisman, M., Welch Saleeby, P., & Widdershoven, G. (2023). Toward a paradigm shift in healthcare: Using the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) and the capability approach (CA) jointly in theory and practice. *Disability and Rehabilitation*, 45(14), 2382–2389. <https://doi.org/10.1080/09638288.2022.2089737>
 26. World Health Organization. (2001). *International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)*. <https://www.who.int/standards/classifications/international-classification-of-functioning-disability-and-health>
 27. World Health Organization. (2023). *Disability*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/disability-and-health>
 28. World Health Organization, & United Nations Children's Fund. (2023). *Global report on children with developmental disabilities: From the margins to the mainstream*. World Health Organization.
 29. Zhang, Z., Xu, P., Wu, C., & Yu, H. (2024). Smart nursing wheelchairs: A new trend in assisted care and the future of multifunctional integration. *Biomimetics*, 9(8), 492. <https://doi.org/10.3390/biomimetics9080492>

Hemşirelerin Kan Transfüzyonu Uygulama Basamaklarının Oyun Simülasyonuna Yansıması

Sinem Öztik¹

Kerim Göker²

Hande Özmen Ünal³

Aycan Tulukçu⁴

Özet

Amaç: Bu çalışma, hemşirelere yönelik kan transfüzyonu uygulama eğitiminin etkinliğini, sanal oyun simülasyonu aracılığıyla transfüzyon öncesi kritik uygulama basamaklarını doğru şekilde gerçekleştirme düzeyleri üzerinden değerlendirmek amacıyla yapılmıştır.

Gereç ve Yöntem: Araştırma, tek grup ön test–son test yarı deneysel desende gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın evrenini Ocak–Haziran 2025 tarihleri arasında İzmir’de bir kamu hastanesinde görev yapan 213 hemşire oluşturmuş, araştırmaya katılmayı kabul eden 169 hemşire örnekleme dahil edilmiştir. Veriler Tanımlayıcı Bilgi Formu ve Sanal Oyun Simülasyonu Programı aracılığıyla toplanmıştır. Ön test verileri eğitim öncesinde yüz yüze görüşme yöntemiyle, son test verileri ise eğitimden iki hafta sonra aynı program üzerinden elde edilmiştir. Verilerin analizi SPSS 25.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır.

Bulgular: Katılımcıların %88.8’i kadın, %55’i 18–35 yaş aralığında ve %82.2’si lisans mezunudur. Eğitim sonrasında, kan transfüzyonu uygulama basamaklarının tümünde artış saptanmıştır. Ortalama puan $9.28 \pm 2,05$ ’ten

1 Hemşire, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, sinemturker.omu@gmail.com, 0000-0002-6377-8755

2 Hemşire, İzmir Torbalı Devlet Hastanesi, keringoker@gmail.com, 0009-0004-1883-6057

3 Hemşire, İzmir Torbalı Devlet Hastanesi, handeozenunal@gmail.com, 0009-0009-0299-628X

4 Hemşire, Çiğli Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Aycantulukcu@gmail.com, 0000-0002-0265-6340

11.79±0.48'e yükselmiş olup fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.001).

Sonuç: Bu çalışmada verilen eğitimin, hemşirelerin transfüzyon öncesi uygulama basamaklarını doğru gerçekleştirme düzeylerini anlamlı biçimde artırdığı belirlenmiştir. Sanal oyun simülasyonu, bu kritik uygulama basamaklarını güvenli, tekrarlanabilir ve standart bir ortamda değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır.

1. GİRİŞ

Kan transfüzyonu, klinik bakımda sık kullanılan ve doğru uygulanmadığında ciddi hasta güvenliği riskleri doğurabilen yüksek riskli girişimler arasında yer almaktadır. Transfüzyon sürecinde hasta kimlik doğrulaması, kan ürünü kontrolü, izlem ve olası reaksiyonların erken tanınması gibi kritik basamakların büyük ölçüde hemşireler tarafından yürütülmesi, hemşirelerin bilgi ve uygulama yeterliliklerinin hasta güvenliği açısından belirleyici olduğunu göstermektedir (World Health Organization, 2023)

Literatürde, ulusal ve uluslararası rehberlerin varlığına rağmen kan transfüzyonu sürecine ilişkin uygulama hatalarının sürece bağlı olayların büyük bir kısmını oluşturduğu, bu nedenle hemşirelerin transfüzyon öncesi kontroller, komplikasyonların tanınması ve hemovijilans süreçlerine ilişkin bilgi-beceri düzeylerinin hasta güvenliği açısından kritik olduğu bildirilmiştir (Bolton-Maggs & Watt, 2020; T.C. Sağlık Bakanlığı, 2016).

Literatürde, geleneksel eğitim yaklaşımlarının karmaşık klinik uygulamalarda teorik bilginin uygulamaya aktarılmasında sınırlı kaldığı; bu nedenle hemşirelik eğitimi ve değerlendirme süreçlerinde öğrenenin aktif katılımını teşvik eden, klinik karar verme süreçlerini ölçmeyi kolaylaştıran yenilikçi değerlendirme yöntemlerinin gerektiği bildirilmiştir (Cant & Cooper, 2017). Sistematik derlemeler, simülasyon temelli yaklaşımların hemşirelerin klinik bilgi düzeyini, teknik becerilerini ve özgüvenlerini değerlendirme açısından güçlü araçlar olduğunu; bu ortamlarda elde edilen geri bildirimlerin öğrenme çıktıları üzerinde olumlu yansımalar sağladığını göstermiştir (Foronda et al., 2020). Özellikle sanal oyun simülasyonları ve dijital öğrenme ortamları, standardize yapıları ve kritik uygulama basamaklarının doğruluğunu ölçme imkânı ile veri toplama aracı olarak etkin bir değerlendirme aracı olarak değerlendirilmektedir; bu tür sanal uygulamalar hemşirelerin klinik akıl yürütme becerilerinin ölçülmesi ve uygulamaya geçiş performansının saptanması açısından önemli bulgular sunmaktadır (Padilha et al., 2019).

Bu bağlamda, simülasyon yöntemleri klinik uygulama yeterliliklerinin ölçülmesi ve değerlendirilmesinde gerçek hasta riski oluşturmadan

performans gözlemi ve geri bildirim imkânı sunan değerli araçlar olarak değerlendirilmektedir; bu yaklaşımın hem hasta güvenliğini artırma hem de uygulama hatalarını azaltma potansiyeli bulunmaktadır. Bu çalışma, sanal oyun simülasyonu değerlendirme aracını kullanarak hemşirelerin kan transfüzyonu uygulama yeterliliklerini ve transfüzyon öncesi kritik uygulama basamaklarının doğru gerçekleştirilme düzeylerini sistematik biçimde incelemek ve değerlendirmek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

1.1. Araştırmanın Hipotezleri

H_0 : Eğitim öncesi ve eğitim sonrası dönemde, hemşirelerin sanal oyun simülasyonu programında yer alan kan transfüzyonu uygulama basamaklarına ilişkin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

H_1 : Eğitim öncesi ve eğitim sonrası dönemde, hemşirelerin sanal oyun simülasyonu programında yer alan kan transfüzyonu uygulama basamaklarına ilişkin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

2. GEREÇ VE YÖNTEMLER

2.1. Araştırmanın Türü

Araştırma, tek grup ön-test-son-test tasarım ile yarı deneysel olarak yürütülmüştür.

2.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Zaman

Araştırma, İzmir ilinde bir devlet hastanesinde Ocak-Haziran 2025 tarihleri arasında görev yapan hemşireler ile yüz yüze yapılmıştır.

2.3. Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini belirtilen tarihler arasında hastanede görev yapan 213 hemşire oluşturmuştur. Çalışmaya katılmayı kabul eden 169 hemşire örnekleme dahil edilmiştir. Katılım oranı %79,3'tür. Araştırmaya katılmayı kabul etmeyen 44 hemşire çalışma dışı bırakılmıştır. Çalışma sürecinde veri kaybı yaşanmamıştır.

Çalışmanın örneklem büyüklüğü, G*Power 3.1 programı kullanılarak hesaplanmıştır. %95 güven düzeyi, %80 güç ve orta düzey etki büyüklüğü ($d=0,50$) varsayımıyla minimum 134 katılımcının yeterli olduğu belirlenmiş, mevcut örneklem büyüklüğünün ($n=169$) istatistiksel açıdan yeterli olduğu saptanmıştır.

Araştırmaya alınma kriterleri: Araştırmaya katılmayı kabul etmek, hemşire olarak görev almak.

Araştırmadan çıkarılma kriterleri: Araştırmadan çekilmek istemek, ön-test ya da son-test sanal oyun simülasyonu uygulaması programını oynamamak.

2.4. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verilerini toplamak amacıyla “Kişisel Bilgi Formu”, “Sanal Oyun Simülasyon Programı” kullanılmıştır.

2.4.1. Kişisel Bilgi Formu: Araştırmacılar tarafından literatür doğrultusunda hazırlanmıştır. Bu formda hemşirelere ilişkin tanıtıcı bilgiler (yaş, cinsiyet, eğitim durumu, görevde çalışma süresi, çalıştığı birim, son 1 yıl içerisinde kan transfüzyonu uygulama sıklığı ve kan transfüzyonu eğitimi alıp almama durumları) sorulmaktadır.

2.4.2. Sanal Oyun Simülasyon Programı: Bu çalışmada kullanılan Sanal Oyun Simülasyon Programı, hemşirelerin kan transfüzyonu uygulaması sırasında transfüzyon öncesi kritik uygulama basamaklarını doğru şekilde yerine getirip getirmediğini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. Simülasyon içeriği, literatür doğrultusunda oluşturulmuştur (Centers for Disease Control and Prevention, 2025; T.C. Sağlık Bakanlığı, Ulusal Hemovijilans Rehberi Versiyon 2, 2020; T.C. Sağlık Bakanlığı, Ulusal Kan ve Kan Bileşenleri Hazırlama, Kullanım ve Kalite Güvencesi Rehberi, 2016).

Sanal oyun simülasyonunda; kan ürünü isteminin kontrol edilmesi, hekim tedavi orderinin doğrulanması, hastanın kimlik bilgilerinin ve kan grubunun kontrol edilmesi, kan ürünü üzerindeki bilgilerin incelenmesi, çapraz karşılaştırma testlerinin değerlendirilmesi, mikrobiyolojik test sonuçlarının kontrolü, kan ürününün son kullanma tarihinin kontrol edilmesi, el hijyeni ve eldiven kullanımı, hasta başı kimlik doğrulama işlemleri, damar yolunun uygunluğunun değerlendirilmesi ve transfüzyon öncesi yaşam bulgularının alınması gibi uygulama basamakları oyunlaştırılmıştır.

Simülasyonun gerçekliğini artırmak amacıyla sanal ortamda sahte bir hasta ve klinik bakım ortamı oluşturulmuş, uygulama basamakları sunulmuştur. Sanal oyun simülasyonunun tamamlanması yaklaşık 10 dakika sürmektedir. Hemşireler sanal oyun simülasyonunu eğitim öncesinde ve eğitimden iki hafta sonra olmak üzere toplam iki kez oynamışlardır. Programda yalnızca tabloda yer alan uygulama basamakları değerlendirilmiş olup, kan transfüzyon sürecinin diğer aşamaları simülasyon kapsamına alınmamıştır.

2.5. Veri Toplama Süreci

Kan transfüzyonu uygulama eğitimi öncesinde, hemşirelere araştırma hakkında bilgilendirme yapıldı ve çalışmaya katılmayı kabul edenlerden

yazılı onam alındı. Ardından hemşirelere ön test kapsamında tanımlayıcı bilgi formu uygulandı. Ön test aşamasında sanal oyun simülasyonu programı kullanılmadan önce, hemşirelere programın amacı ve teknik kullanımı hakkında kısa bir bilgilendirme yapıldı ve uygulamanın nasıl kullanılacağı araştırmacılar tarafından açıklandı. Bu bilgilendirme, eğitim müdahalesi kapsamında olmayıp yalnızca uygulamanın teknik kullanımına yönelikti. Sonrasında hemşirelere sanal oyun simülasyonu programı oynatıldı.

Kan transfüzyonu uygulama eğitimi, hemşirelere PowerPoint sunumu aracılığıyla verildi. Eğitimler, hastanenin konferans salonunda Hemovijilans hemşiresi tarafından hemşireler küçük gruplara ayrılarak 10 gün boyunca gerçekleştirildi ve her bir eğitim oturumu yaklaşık 1 saat sürdü. Eğitim içeriği; kan transfüzyonunun tanımı ve endikasyonları, transfüzyon öncesi hazırlık, hasta ve kan ürünü doğrulama süreçleri, uygulama basamakları, izlem, olası komplikasyonlar ve hemşirelik bakımına ilişkin sorumlulukları kapsadı. Eğitimin etkililiğini artırmak amacıyla anlatım, tartışma, soru-cevap ve örnek vaka uygulamaları gibi eğitim yöntemlerinden yararlandı. Eğitimlerin gün ve saatleri, hemşirelerin çalışma düzenleri ve talepleri doğrultusunda planlandı.

Eğitim uygulamasından iki hafta sonra, hemşirelere son test kapsamında yüz yüze veri toplama yöntemi kullanılarak sanal oyun simülasyonu programı yeniden uygulandı. Eğitim planının içeriği Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Kan Transfüzyonu Uygulama Eğitimine İlişkin Teorik Eğitim İçeriği ve Süresi

Eğitimin içeriği	Süre
Kan transfüzyonunun tanımı ve endikasyonları	
Transfüzyon öncesi hazırlık süreci	
Hasta kimlik doğrulama işlemleri	
Kan ürünü doğrulama ve kontrol basamakları	
Hekim orderinin doğrulanması	
Çapraz karşılaştırma testlerinin değerlendirilmesi	45 dk
Kan ürününün saklama koşulları ve son kullanma tarihinin kontrolü	
Transfüzyon öncesi el hijyeni ve kişisel koruyucu ekipman kullanımı	
Transfüzyon öncesi damar yolu değerlendirmesi	
Transfüzyon öncesi yaşam bulgularının alınması	
Transfüzyon sırasında izlem ve olası komplikasyonlar	
Hemşirenin yasal ve etik sorumlulukları	
Vaka tartışması ve soru-cevap	15 dk

2.6. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırma verileri SPSS for Windows 25.0 (Statistical Package for the Social Sciences) paket programı kullanılarak analiz edildi. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov–Smirnov testi ile değerlendirildi. Tanımlayıcı istatistikler sayı ve yüzde olarak sunuldu; sürekli değişkenler için ortalama ve standart sapma değerleri hesaplandı.

Gruplar arası karşılaştırmalarda Mann–Whitney U testi ve Kruskal–Wallis testi, değişkenler arasındaki ilişkilerin incelenmesinde Spearman korelasyon analizi kullanıldı. Hemşirelerin ön test ve son test puan ortalamalarının karşılaştırılmasında ise nonparametrik testlerden Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulandı.

Elde edilen bulgular %95 güven aralığında değerlendirilmiş olup, $p < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

2.7. Araştırmanın Etik Boyutu

Çalışma, İzmir İl Sağlık Müdürlüğü Sağlık Hizmetleri Başkanlığı Ar-Ge ve Sağlık İnovasyonu Birimi Araştırma İzin Taleplerini Değerlendirme Komisyonundan (24.12.2024 tarih ve 2024/108 sayılı karar) ve araştırmanın yapılacağı hastaneden gerekli izin alınarak yapılmıştır.

3. BULGULAR

Çalışmaya katılan hemşirelerin %88.8'i kadın, %55'i 18–35 yaş arasında, %82.2'si lisans mezunu ve %43.2'si 16 yıl ve üzeri mesleki deneyime sahiptir. Katılımcıların %24.3'ü dahili kliniklerde görev yapmakta olup, son bir yıl içerisinde %32'si haftada 1–3 kez kan transfüzyonu uygulamış ve %89.3'ü daha önce kan transfüzyonu konusunda hizmet içi eğitim aldığını bildirmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Hemşirelerin sosyodemografik özellikleri (n: 169)

	n	Ön test			Son test	
		%	$\bar{X} \pm SS$	Test ve p değeri	$\bar{X} \pm SS$	Test ve p değeri
Cinsiyet						
Kadın	150	88.8	9.25± 2.03	Z=-.94	11.84±.46	Z=-4.62
Erkek	19	11.2	9.52± 2.26	p=.344	11.42±.50	p<.001
Yaş						
18-39	93	55.0	9.22± 2.40	KW= 1.40	11.66±.53	KW=21.98
40-59	73	43.2	9.31±1.52	p=.494	11.94±.36	p<.001
60 ve üzeri	3	1.8	10.33±2.08		12.00±.00	
Mezuniyet						
Lise	6	3.6	8.66± 2.25	KW=4.99	11.83±.40	KW=1.66
Önlisans	14	8.3	8.64± 1.78	p= .172	11.57±.85	p=.644
Lisans	139	82.2	9.32± 2.10		11.80±.44	
Yüksek Lisans	10	5.9	10± 1.49		11.90±.31	
Görev süresi						
0-5 yıl	39	23.1	9.43± 2.07	KW=.61	11.76±.58	KW=43,89
6-10 yıl	34	20.1	8.82± 2.97	p= .894	11.79±.41	p<.001
11-15 yıl	23	13.6	9.21± 2.08		11.34±.48	
16 yıl ve üzeri	73	43.2	9.43± 1.43		11.94±.36	
Çalışılan birim						
Dahili klinikler	41	24.3	9.31±11.78	KW=8,87	11.78±.41	KW=7,58
Cerrahi klinikler	29	17.2	8.62± 2.41	p=.114	11.86±.35	p=.181
Poliklinikler	34	20.1	9.50± 2.20		11.91±.28	
Yoğun bakımlar	41	24.3	9.19± 1.80		11.60±.73	
Acil servis	10	5.9	9.20± 2.89		11.80±.42	
Ameliyathane	14	8.3	10.35±1.21		11.92 ±.26	
Son 1 yıl içerisinde kan transfüzyonu uygulama sıklığı						
Günde en az 1 kez	11	6.5	10.90±1.04	KW=.61	11.45±.52	KW=43,89
Haftada 1-3 kez	54	32.0	9.27± 1.64	p= .894	11.74±.64	p<.001
Ayda 1-3 kez	36	21.3	8.36± 2.59		11.69±.46	
Yılda 1-3 kez	27	16.0	9.37± 1.82		12.00±0	
Hiç uygulamadım	41	24.3	9.60± 2.07		11.90±.30	
Daha önce hizmet içi eğitim alma durumu						
Evet	151	89.3	9.19± 2.11	Z=-1.39	11.79±.49	Z=-41
Hayır	18	10.7	10.00±1.37	p=.163	11.77±.42	p=.686

p<0.05

Tablo 3'te hemşirelerin sanal oyun simülasyonu programında yer alan kan transfüzyonu uygulama basamaklarını eğitim öncesi ve sonrası gerçekleştirme durumları gösterilmiştir. Eğitim öncesinde birçok kritik uygulama basamağında hemşirelerin uygulama oranlarının düşük ve değişken olduğu, eğitim sonrasında ise tüm basamaklarda anlamlı düzeyde iyileşme sağlandığı görülmektedir.

Eğitim öncesinde uygulama basamaklarının önemli bir bölümünde uyum oranı %46.2 ile %98.2 arasında geniş bir aralıkta değişmekteyken, eğitim sonrası tüm basamaklarda uygulama oranları %90'ın üzerine çıkmış ve çoğu basamakta %100'e ulaşmıştır. Özellikle mikrobiyolojik testlerin negatifliğinin değerlendirilmesi, eğitim öncesinde en düşük uyumun gözleendiği basamak olup (%46.2), eğitim sonrasında %98.8'e yükselerek en büyük iyileşmeyi göstermiştir. Bu bulgu, simülasyon temelli eğitimin kritik güvenlik adımlarına yönelik farkındalık ve beceri kazanımını belirgin biçimde artırdığını göstermektedir.

Hekim tedavi orderinin doğrulanması, kan ürünü isteminin kontrol edilmesi, çapraz karşılaştırma testlerinin değerlendirilmesi ve hastanın kan grubunun kontrol edilmesi gibi klinik açıdan yüksek risk içeren basamaklarda eğitim öncesi uyum oranlarının görece yüksek olduğu (%93.5–98.2) belirlenmiş, ancak eğitim sonrasında tüm hemşirelerin bu basamakları eksiksiz uyguladığı (%100) saptanmıştır. Bu sonuç, simülasyon eğitiminin mevcut doğru uygulamaları daha da standartlaştırma ve tüm katılımcılarda tam uyum sağlama potansiyelini ortaya koymaktadır.

Öte yandan, hasta kimlik doğrulama, el hijyeni ve eldiven kullanımı ile transfüzyon öncesi damar yolu kontrolü gibi hasta güvenliği açısından kritik basamaklarda eğitim öncesinde görece düşük uygulama oranları (%7.6–63.3) dikkat çekmektedir. Eğitim sonrasında bu oranların %90'ın üzerine çıkması, simülasyon programının özellikle hataya açık ve ihmal edilme olasılığı yüksek olan adımlardaki performansı belirgin biçimde iyileştirdiğini göstermektedir.

Transfüzyon öncesi yaşam bulgularının alınması basamağında da önemli bir artış gözlenmiş; eğitim öncesinde %85.2 olan uygulama oranı eğitim sonrası %96.4'e yükselmiştir.

Tablo 3. Hemşirelerin eğitim öncesi ve eğitim sonrası sanal oyun simülasyon programı uygulama basamaklarına ilişkin dağılımı

Uygulama basamakları	Ön test				Son test			
	Uygulayan		Uygulamayan		Uygulayan		Uygulamayan	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Kan ürünü istemi kontrol edilir.	123	72.8	46	27.2	165	97.6	4	2.4
Hekim tedavi orderı kontrol edilir	123	72.8	46	27.2	165	97.6	4	2.4
Hastanın kimlik bilgileri (ad, soyad, protokol no)	121	71.6	48	28.4	153	90.5	16	9.5
Hastanın kan grubu	158	93.5	11	6.5	169	100	0	0
Kan ürünü üzerinde yazan bileşen numarası	127	75.1	42	24.9	169	100	0	0
Çapraz karşılaştırma testleri	163	96.4	6	3.6	169	100	0	0
Mikrobiyolojik testlerin negatifliği kontrol edilir	78	46.2	91	53.8	167	98.8	2	1.2
Kan ürünü son kullanma tarihi kontrol edilir	131	77.5	38	22.5	169	100	0	0
Hekim orderı istemi ile gelen kan bileşeni aynı olmalıdır. Kontrol edilmelidir.	166	98.2	3	1.8	169	100	0	0
Eller yıkanır ve eldiven giyilir.	121	7.6	48	28.4	169	100	0	0
Hasta başı kimlik bilgileri tekrar doğrulanmalıdır. (kişiyi adı soyadı ile hitap edilip teyit edilebilir, hasta bilekliğinden kontroller yapılır.)	121	7.6	48	28.4	153	90.5	16	9.5
Hastanın transfüzyon öncesi damar yolu kontrol edilir. (en az 18-20 G kalınlığında kateter kullanılmalı ve damar yolu açıklığından emin olunmalıdır.)	107	63.3	62	36.7	162	95.9	7	4.1
Hastanın transfüzyon öncesi yaşam bulguları alınır.	144	85.2	25	14.8	163	96.4	6	3.6

Not: Uygulayan, sanal oyun simülasyonu programında ilgili uygulama basamağını eksiksiz ve uygun şekilde gerçekleştiren hemşireleri; uygulamayan ise ilgili basamağı gerçekleştirmeyen hemşireleri ifade etmektedir.

Tablo 4'te hemşirelerin ön test-son test puanlarının karşılaştırılması yer almaktadır. Eğitim öncesinde hemşirelerin ortalama puanı 9.28 ± 2.05 iken, eğitim sonrasında 11.79 ± 0.48 'e yükselmiştir. Wilcoxon işaretli sıralar testi sonucunda ön test ve son test puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($Z = -10.49$, $p < 0.001$). Analiz sonucunda hesaplanan etki büyüklüğü ($r = 0.64$) eğitimin güçlü düzeyde etki yarattığını göstermektedir. Son test puanlarındaki düşük standart sapma, katılımcıların eğitim sonrası uygulama basamaklarında bilgi düzeylerinin yüksek ve homojen bir şekilde arttığını düşündürmektedir.

Tablo 4. Hemşirelerin eğitim öncesi ve sonrası sanal oyun simülasyon programı uygulama basamakları ön test-son test puanları

Uygulama puanı	$\bar{X} \pm SS$	Önemlilik Testi*
Ön test	9.28 ± 2.05	$Z = -10.49$, $p < 0.001$, $r = 0.64$
Son test	$11.79 \pm .48$	

* *Wilcoxon testi*

4. TARTIŞMA

Bu çalışmada hemşirelere yönelik kan transfüzyonu uygulama eğitiminin sanal oyun simülasyonu aracılığıyla değerlendirilmesi sonucunda, transfüzyon öncesi kritik uygulama basamaklarının gerçekleştirilme düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış saptanmıştır ($p < 0.001$). Eğitim öncesinde orta düzeyde olan uygulama performansının eğitim sonrasında belirgin biçimde yükselmesi, yapılandırılmış simülasyon temelli eğitimin etkinliğini göstermektedir.

Kan transfüzyonu, hasta güvenliği açısından yüksek riskli bir hemşirelik uygulamasıdır ve hatalar ciddi morbidite ve mortaliteye yol açabilmektedir (Brown & Brown, 2023; Soares et al., 2025). Literatürde hemşirelerin kan transfüzyonuna ilişkin bilgi ve uygulama düzeylerinin çoğunlukla orta seviyede olduğu bildirilmektedir (Ahmed et al., 2023; Bediako et al., 2021; Jogi et al., 2021; Mohd Noor et al., 2021; Panchawagh et al., 2020; Yami et al., 2021). Türkiye'de yapılan bir çalışmada da hemşirelerin bilgi düzeylerinin değişkenlik gösterdiği ve özellikle kritik doğrulama basamaklarında eksiklikler bulunduğu belirtilmiştir (Uzun et al., 2024). Ayrıca hemovijilans sisteminin kullanımında bilgi eksiklikleri olduğu bildirilmektedir (Demirağ & Hintistan, 2020). Bu bağlamda mevcut çalışmada eğitim öncesi puan ortalamasının görece düşük bulunması literatürle uyumludur.

Eğitim sonrası puan ortalamasındaki anlamlı artış, simülasyon temelli eğitimin bilgi ve beceri gelişiminde etkili olduğunu gösteren çalışmalarla

paralellik göstermektedir. Badawy et al. (2024) tarafından geliştirilen eğitim modülünün hemşire yeterliliğini artırdığı; Mohamed Elsayed ve Almanzlawi (2024) tarafından yürütülen simülasyon temelli eğitimin performans ve özgüveni geliştirdiği bildirilmiştir. Benzer şekilde immersif sanal gerçeklik uygulamalarının hem performans hem de memnuniyet üzerinde olumlu etkileri olduğu gösterilmiştir (Yoon, 2025). Randomize kontrollü bir çalışmada sanal gerçeklik destekli eğitimin geleneksel yöntemlere kıyasla daha yüksek öğrenme çıktıları sağladığı belirtilmiştir (Lee et al., 2023). Ayrıca klinik simülasyonun bilgi kazanımı üzerindeki etkisi pragmatik klinik deneyle de desteklenmiştir (Rodrigues et al., 2025).

Sanal oyun ve serious game temelli yaklaşımlar, aktif katılım ve tekrar imkânı sağlayarak bilişsel pekiştirmeyi güçlendirmektedir. Aloweni et al. (2021), serious game uygulamasının bilgi değerlendirmede etkili bir araç olduğunu belirtirken, Rajasegeran et al. (2024) akut bakım hemşirelerinde dijital oyunların yetkinlik değerlendirmesinde kullanılabileceğini vurgulamıştır. Bu çalışmada kullanılan sanal oyun simülasyonu da hem öğretici hem ölçücü özellik göstermiştir.

Kan transfüzyonu sürecinde hataların çoğunlukla hasta kimlik doğrulama ve izlem aşamalarında ortaya çıktığı bilinmektedir (Brown & Brown, 2023). Güvenli uygulama için hemşirenin sorumluluklarının açık biçimde tanımlanması gerekmektedir (AlAwam et al., 2024). Simülasyon temelli senaryoların yapılandırılmış biçimde geliştirilmesi öğrenme etkinliğini artırmaktadır (Soares et al., 2024). Klinik senaryo içi debriefing uygulamalarının ise klinik akıl yürütmeyi güçlendirdiği bildirilmektedir (Dale-Tam, 2024).

Ayrıca scoping review çalışmalarında kan transfüzyonu eğitiminin sistematik ve uygulamaya dayalı biçimde verilmesinin hasta güvenliği çıktılarıyla ilişkili olduğu belirtilmektedir (Dion et al., 2025; Soares et al., 2025). Bu doğrultuda sanal oyun simülasyonu, gerçek hasta üzerinde risk oluşturmadan güvenli bir öğrenme ortamı sunmaktadır.

Sonuç olarak, bu çalışmanın bulguları literatürdeki uluslararası kanıtlarla tutarlıdır. Simülasyon temelli ve dijital oyun destekli eğitimler hemşirelerin kan transfüzyonu uygulama basamaklarını doğru gerçekleştirme düzeylerini artırmaktadır. Hasta güvenliğini güçlendirmek amacıyla simülasyon temelli eğitimlerin hizmet içi eğitim programlarına entegrasyonu önerilmektedir.

5. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI

Bu çalışmanın İzmir ilinde tek bir kamu hastanesinde görev yapan hemşirelerle gerçekleştirilmiş olması, elde edilen bulguların genellenebilirliğini sınırlandırmaktadır. Ayrıca, kullanılan sanal oyun simülasyonu programında

kan transfüzyonu uygulama basamaklarının tamamının oyunlaştırılmamış olması, çalışmanın bir diğer sınırlılığıdır.

6. SONUÇ

Bu çalışma, hemşirelere yönelik kan transfüzyonu eğitiminin, transfüzyon öncesi kritik uygulama basamaklarını doğru gerçekleştirme düzeylerini anlamlı biçimde artırdığını ortaya koymuştur. Sanal oyun simülasyonu, bu kritik uygulama basamaklarını risk oluşturmadan, güvenli, tekrarlanabilir ve standart bir ortamda değerlendirmek amacıyla etkili bir ölçme aracı olarak kullanılmıştır.

Kan transfüzyonu, hasta güvenliğini doğrudan etkileyen yüksek riskli bir hemşirelik girişimi olup, uygulama basamaklarında yapılacak küçük hatalar bile ciddi komplikasyonlara yol açabilmektedir. Bu nedenle, gerçek hasta üzerinde risk oluşturmadan uygulama becerilerini değerlendirme ve geri bildirim sağlama imkânı sunan oyun temelli simülasyon çözümleri, hemşirelerin klinik karar verme becerilerini güçlendirme, doğrulama süreçlerine uyumu artırma ve güvenlik kültürünü destekleme potansiyeline sahiptir.

Bu bulgular doğrultusunda, hemşirelik eğitim programlarında ve hizmet içi eğitim süreçlerinde teknoloji destekli, oyunlaştırılmış değerlendirme ve simülasyon modellerinin sistematik biçimde kullanılması önerilmektedir. Farklı kurum ve örneklerde yapılacak ileri çalışmalar, bu yaklaşımın genellenebilirliğini artırarak kan transfüzyonu uygulamalarında standardizasyonun güçlendirilmesine ve güvenlik çıktılarının iyileştirilmesine katkı sağlayacaktır.

7. KAYNAKLAR

1. Ahmed, M. A., Hammed, R. S. E. H., Mohamed, S. E. I., Sayed, S. A. M., Ali, N. A. A., & Mohamed, S. A. M. (2023). *Blood transfusion knowledge among nurses in Karima: Teaching hospital experience. Med Sci, 27*, e248ms3013.
2. AlAwam, H. A., AlShehri, K. A., Alaryani, M. S., Alotaibi, R. K., Isa, E. M., Aloryani, A. S., ... & Alanazi, S. Y. M. (2024). *Ensuring patient safety: The nurse's responsibilities in blood transfusion. Journal of International Crisis and Risk Communication Research, 7(S8)*, 75.
3. Aloweni, F., See, M. T. A., Ng, X. P., & Ang, S. Y. (2021). *Employing serious game for assessing knowledge of blood transfusion procedure among nurses: A qualitative evaluation and feedback improvement study. Nurse Education Today, 101*, 104873.
4. Bediako, A. A., Ofosu-Poku, R., & Druye, A. A. (2021). *Safe blood transfusion practices among nurses in a major referral center in Ghana. Advances in Hematology, 2021(1)*, 6739329.
5. Bolton-Maggs, P. H. B., & Watt, A. (2020). *Transfusion errors — Can they be eliminated? British Journal of Haematology, 189(1)*, 9–20. <https://doi.org/10.1111/bjh.16256>
6. Brown, C., & Brown, M. (2023). *Blood and blood products transfusion errors: What can we do to improve patient safety? British Journal of Nursing, 32(7)*, 326–332.
7. Cant, R. P., & Cooper, S. J. (2017). *The value of simulation-based learning in pre-licensure nurse education: A state-of-the-art review and meta-analysis. Nurse Education in Practice, 27*, 45–62.
8. Centers for Disease Control and Prevention. (2025). *Hemovigilance module surveillance protocol (NHSN Biovigilance Component)*. U.S. Department of Health and Human Services. <https://www.cdc.gov/nhsn/biovigilance/bv-hv-protocol-current.pdf>
9. Demirağ, H., & Hintistan, S. (2020). *Knowing and use situations of hemovigilance system in the scope of blood transfusion safety of nurses: Rural example. Bezmialem Science.*
10. Dion, P. M., Singh, K., Coleby, J., Beckett, A., Lampron, J., McGowan, M., ... & Nolan, B. (2025). *Blood transfusion training for prehospital providers: A scoping review. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine, 33(1)*, 134.
11. Foronda, C. L., Fernández-Burgos, M., Nadeau, C., Kelley, C. N., & Henry, M. N. (2020). *Virtual simulation in nursing education: A systematic review spanning 1996 to 2018. Simulation in Healthcare, 15(1)*, 46–54.
12. Lee, J. J., Tsang, V. W. Y., Chan, M. M. K., O'Connor, S., Lokmic-Tomkins, Z., Ye, F., ... & Ho, M. H. (2023). *Virtual reality simulation-enhanced blood*

- transfusion education for undergraduate nursing students: A randomised controlled trial. Nurse Education Today, 129, 105903.*
13. Mohamed Elsayed, M., & Ali Ibrahim Almanzlawi, H. (2024). *Effectiveness of simulation-based training on nurses' performance, self-confidence, and satisfaction regarding blood transfusion. Egyptian Journal of Health Care, 15(2), 352–367.*
 14. Mohd Noor, N. H., Saad, N. H., Khan, M., Hassan, M. N., Ramli, M., Bahar, R., ... & Islam, M. A. (2021). *Blood transfusion knowledge among nurses in Malaysia: A university hospital experience. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(21), 11194.*
 15. Panchawagh, S. J., Melinkeri, S., & Panchawagh, M. J. (2020). *Assessment of knowledge and practice of blood transfusion among nurses in a tertiary care hospital in India. Indian Journal of Hematology and Blood Transfusion, 36(2), 393–398.*
 16. Padilha, J. M., Puga Machado, P. A., Alves Ribeiro, A., Ramos, J., & Costa, P. (2019). *Clinical virtual simulation in nursing education: Randomized controlled trial. Journal of Medical Internet Research, 21(3), e11529.* <https://doi.org/10.2196/1152>
 17. Rajasegeran, D. D., Liu, K., Sheng, Y., Loh, C. S., Choh, A. C. L., Teo, K. Y., ... & Ang, S. Y. (2024). *Potential of serious games as a competency assessment tool for acute care nurses on the blood transfusion procedure. International Journal of Digital Health, 4, S1–S10.*
 18. Rodrigues, A. B. F. L., Ozorio Dutra, S. V., dos Santos, M. I. T., Araujo, L. R., Ferreira, A. L. D. H., Jacinto, A. F., ... & Soares, F. M. M. (2025). *The effects of the clinical simulation of transfusion reactions on nursing students' knowledge gain: A pragmatic clinical trial. Education Sciences, 15(6), 693*
 19. Soares, F. M. M., Araujo, L. R., Rodrigues, A. B. F. L., Magalhães, D. S., Lima, G. K., & Negri, E. C. (2025). *Nursing care for adult patients undergoing blood transfusion: A scoping review. Aquichan, 25(1).*
 20. T.C. Sağlık Bakanlığı. (2016). *Ulusal Hemovijilans Rehberi (Version 1)*. Kan ve Kan Ürünleri Daire Başkanlığı
 21. T.C. Sağlık Bakanlığı. (2016). *Ulusal Kan ve Kan Bileşenleri Hazırlama, Kullanım ve Kalite Güvencesi Rehberi*. Kan ve Kan Ürünleri Daire Başkanlığı.
 22. T.C. Sağlık Bakanlığı. (2020). *Ulusal Hemovijilans Rehberi Versiyon 2*. Kan ve Kan Ürünleri Daire Başkanlığı. <https://shgmkanhizmetleridb.saglik.gov.tr/TR-64870/ulusal-hemovijilans-rehberi-versiyon-2-2020>
 23. Uzun, B., Yılmaz, V., Göklü, S., Şahbaz, U., & Güvel, H. (2024). *Blood transfusion knowledge levels of nurses in İzmir Atatürk training and research hospital, Turkey. Transfusion Clinique et Biologique, 31(2), 62–69.*
 24. World Health Organization. (2023). *Patient safety*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/patient-safety>

25. Yami, A., Darbandi, A., Saber, E., Tabrizi Namini, M., & Gharehbaghian, A. (2021). *Assessment the knowledge of blood transfusion in Iranian nurses of Tehran's hospitals. Transfusion Medicine, 31*(6), 459–466.
26. Yoon, H. (2025). *Effects of immersive virtual reality blood transfusion nursing simulation on the skill performance, confidence and satisfaction of senior nursing students. Nurse Education in Practice, 84*, 104337.

Yoğun Bakım Ünitesinde Santral Venöz Katater Uygulaması ve Santral Venöz Katater

Sultan Özkan¹

Ayşe Elfin Çınar²

Özet

Yoğun bakım ünitelerinde (YBÜ) santral venöz kateterler (SVK), ilaç ve sıvı tedavisi, parenteral beslenme, hemodinamik izlem ve kan transfüzyonu gibi birçok klinik uygulamada önemli bir damar yolu sağlamaktadır. Bununla birlikte SVK kullanımı, kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonları, tromboz ve mekanik komplikasyonlar gibi çeşitli riskleri de beraberinde getirebilmektedir. Bu nedenle kateterin doğru yerleştirilmesi, uygun bakımının yapılması ve komplikasyonların erken dönemde fark edilmesi hasta güvenliği açısından büyük önem taşır. Yoğun bakım hemşireleri, kateterin izlenmesi, pansumanının yapılması, enfeksiyon kontrol önlemlerinin uygulanması ve kateter açıklığının korunması gibi süreçlerde aktif rol üstlenmektedir. El hijyeni, aseptik tekniklerin kullanımı, maksimum steril bariyer önlemleri ve uygun antiseptiklerin uygulanması enfeksiyonların önlenmesinde temel yaklaşımlar arasında yer almaktadır. Sonuç olarak, santral venöz kateter yönetiminde hemşirelerin bilgi, beceri ve güncel rehberlere dayalı uygulamaları hasta bakım kalitesini artırarak komplikasyonların azaltılmasına katkı sağlamaktadır.

GİRİŞ

Yoğun bakım üniteleri (YBÜ), yaşamı tehdit eden hastaların sürekli izlenip ileri tedavi aldığı, yüksek teknolojik donanıma sahip alanlardır. Bu ortamda santral venöz kateterler (SVK), ilaç ve sıvı uygulamaları, paranteral beslenme, hemodinamik izlem, kan transfüzyonu ve hemodiyaliz gibi işlemler için kritik

- 1 Doç.Dr. , Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği ABD, Aydın, Türkiye., sultan.ozkan@adu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-2013-8029>
- 2 Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği ABD, Aydın, Türkiye., elfincinaar@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0008-1836-3076>

bir rol oynar (Güler, 2017). Yoğun bakım hastalarında uzun yatış süreleri ve sık damar yolu girişimleri nedeniyle SVK kullanımını artmaktadır. SVK'ler, tedaviye katkı sağlarken kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonları (KİKDE), kanama ve tromboz gibi komplikasyon risklerini de beraberinde getirir. KİKDE, hem dünya çapında hem de ülkemizde yoğun bakım hastaları arasında yaygın ve önemli bir sorun olarak kabul edilmektedir (Batı & Özyürek, 2015). Ülkemizde SVK uygulaması hekimler tarafından yapılmakla birlikte, kateter sonrası bakım ve takip ağırlıklı olarak hemşirelerin sorumluluğundadır. Hemşirelerin sunduğu bakım kalitesi, enfeksiyon oranları ve diğer komplikasyonların önlenmesinde belirleyici bir etkidir (Aydoğdu, 2018). Koruyucu sağlık yaklaşımıyla hemşireler, SVK enfeksiyonlarının önlenmesinde önemli bir rol oynar. Yoğun bakım hemşireleri, hastaların 24 saat izlenmesini sağlayan profesyoneller olarak; genel sağlık durumu takibinin yanı sıra kateter seçimi, yerleştirilmesi, bakımı ve enfeksiyon riskinin azaltılması süreçlerinde aktif rol üstlenir (Kar, 2019). KİKDE'nin önlenilebilir olması, hemşirelerin bu alandaki bilgi ve becerilerini güncel ve bilimsel temellere dayandırmasını gerektirir (Temiz, 2021). Güvenli ve etkili SVK yönetimi, teorik bilgi ile klinik deneyimin birleşimini zorunlu kılar.

1. SANTRAL VENÖZ KATATERİZASYON

Santral venöz kateterler (SVK), uzun süreli damar erişimi gereken hastalarda kullanılan önemli tıbbi cihazlardır. Kullanım sürelerine göre geçici, yarı kalıcı (tünelli) ve kalıcı (port sistemli) olarak sınıflandırılırlar. Ayrıca lümen sayısına göre tek, çift veya çoklu; yerleştirildikleri damar ve kullanım amacına göre ise farklılık gösterirler (örneğin hemodiyaliz, kemoterapi veya total paranteral beslenme). SVK yerleştirilirken subklavien, internal veya eksternal juguler, antekübital ya da femoral ven gibi damarlar tercih edilir ve bu seçim kateter türü ile hastanın durumu doğrultusunda yapılır. İşlemler, steril koşullarda, deneyimli sağlık personeli tarafından ameliyathane veya yoğun bakım ortamlarında uygulanır (Mahli, 2010). Hemşireler, kateterin güvenli sabitlenmesi, düzenli bakımı ve komplikasyonların erken tespiti gibi kritik görevler üstlenir; bu nedenle hemşirenin SVK konusundaki bilgi ve uygulama yetkinliği, hasta güvenliği ve tedavi başarısı için son derece önemlidir.

2. SANTRAL VENÖZ KATATERİN TARİHÇESİ

Santral venöz kateter (SVK) uygulamalarının ilk örneği, 1929 yılında Alman hekim Werner Forssmann tarafından gerçekleştirilmiştir. Kendi sol antekübital venine yerleştirdiği bir kateteri sağ atriyuma kadar ilerleterek kardiyak görüntüleme yöntemlerinde yenilik sağlamış ve kontrast madde ile kalp ve pulmoner arter görüntülemesini mümkün kılmıştır (Boyyat, 2007).

SVK'ler, 1950'lerden itibaren tıbbi uygulamalarda kullanılmaya başlanmış, 1960'larda hemodiyaliz için özel kateterlerin geliştirilmesiyle yaygınlaşmıştır. Başlangıçta cerrahlar tarafından anatomik işaretlere dayanarak uygulanan bu yöntem, 1990'lardan sonra girişimsel radyologlar tarafından görüntüleme rehberliğinde yapılmaya başlanmıştır. Bu gelişme, uygulama başarısını artırırken komplikasyon risklerini azaltmıştır (Aydoğdu, 2018).

3. SANTRAL VENÖZ KATATER ENDİKASYONLARI

Santral venöz kateter (SVK) uygulamasının temel endikasyonları genellikle tanı ve tedaviye yönelik ihtiyaçlardan kaynaklanmaktadır. Bu uygulama; santral venöz basınç ölçümü ve santral venöz kan oksijen satürasyonunun izlenmesi gibi hemodinamik değerlendirmeleri kapsar. Aynı zamanda kök hücre toplama işlemleri ile periferik damar yolu açılmayan hastalarda damar erişiminin sağlanması amacıyla tercih edilir. İrritan özelliğe sahip olan kemoterapi ilaçlarının uzun süreli uygulanması, antibiyotiklerin uzun dönem infüzyonu ya da yüksek hacimli ve hızlı infüzyon gerektiren durumlarda da SVK gereksinimi ortaya çıkar. Bununla birlikte potasyum klorür gibi yüksek konsantrasyona sahip elektrolitlerin verilmesi, parenteral beslenme desteği sağlanması, geçimsiz ilaçların eş zamanlı uygulanması ve hemodiyaliz işlemleri de kullanım alanları arasındadır. Ayrıca aferez işlemleri, kan ve kan ürünü transfüzyonları, laboratuvar tetkikleri için tekrarlayan kan örneği alımları, periferik damar yoluyla verilemeyen hiperozmolar çözeltilerin uygulanması ve geçici transvenöz kalp pili yerleştirilmesi de SVK'nın klinik uygulama nedenleri arasında yer almaktadır. (Gavin et al., 2016; Deşer, Demirağ, & Zengin, 2015; Akaraborworn, 2017).

4. SANTRAL VENÖZ KATATER KONTRENDİKASYONLARI

Tıpkı diğer tıbbi prosedürlerde olduğu gibi, santral venöz kateter (SVK) uygulamalarında da mutlak ve göreceli kontrendikasyonlar mevcuttur. SVK yerleştirilirken hastanın yarar ve zarar durumu dikkatle değerlendirilmelidir. Kateterin yerleştirileceği bölgede enfeksiyon varlığı, anatomik bozukluklar, travma, daha önce yapılan cerrahi işlemler veya radyoterapi uygulanması gibi durumlar, işlemin yapılmasını engelleyen temel nedenlerdir. Öte yandan, hastanın kan pıhtılaşma mekanizmasında bozukluk bulunması, antikoagülan kullanımı ya da trombosit sayısının düşük olması gibi durumlar ise göreceli kontrendikasyon olarak kabul edilir ve işlem kararı bu faktörlere göre verilmelidir (Uç, 2018).

5. SANTRAL VENÖZ KATATER TİPLERİ

Santral venöz kateter (SVK) seçiminde tercih edilecek kateter türü; hastanın klinik ihtiyaçları, uygulanma gerekçesi, beklenen kullanım süresi, olası enfeksiyöz ya da enfeksiyöz olmayan komplikasyon riskleri ve işlemi gerçekleştirecek sağlık profesyonelinin deneyimi göz önünde bulundurularak belirlenir. SVK uygulamaları farklı amaçlara hizmet eden çeşitli tiplerde kateterlerle gerçekleştirilebilir. Genel olarak dört temel santral venöz kateter türü bulunmaktadır (Miller & O'Grady, 2012; İşeri et al., 2019):

- **Periferik venlerden yerleştirilen santral kateterler:** Periferik bir ven yoluyla takılarak ucu santral dolaşıma yerleştirilen bu kateterler, genellikle kısa süreli kullanım içindir.
- **Geçici santral venöz kateterler:** Tünelsiz, doğrudan perkütan yerleştirilen ve kafsız yapıda olan bu kateterler kısa süreli kullanım amacıyla en sık tercih edilen tiptir.
- **Kalıcı santral venöz kateterler:** Tünel oluşturularak cerrahi yöntemle yerleştirilen, genellikle kafı olan bu kateterler, uzun süreli intravenöz tedavi gereksinimi olan hastalarda kullanılır.
- **İmplant edilen port kateterler:** Deri altına tamamen yerleştirilen ve gerektiğinde özel iğneler aracılığıyla ulaşılan bu kateterler, uzun süreli aralıklı tedavi uygulamaları için uygundur.

5.1. TÜNELSİZ / GEÇİCİ SANTRAL VENÖZ KATATERLER

Kısa dönem kullanım için tasarlanmış ve perkütan yöntemle yerleştirilen santral venöz kateterler, tünelsiz kateterler olarak da adlandırılır. Bu tür kateterler, genellikle bir haftadan iki aya kadar süren kısa veya orta vadeli santral venöz erişim ihtiyaçlarında tercih edilir. Periferik damar erişiminin sınırlı olduğu, sık sık damar yolu değişikliği gereken, sıvı infüzyonu ya da kan örneği alımı gibi işlemlerin yapıldığı ve kullanım süresi iki aydan az planlanan hastalar için uygundur. Ayrıca, uzun süreli damar yolu gereksinimi olan ancak yaşam süresi kısa olan hastalarda tünelli kateterler yerine bu tip kateterler kullanılabilir. Kısa dönem kateterler, açık uçlu (Cook™ ve Vaxcel™) veya kapalı uçlu (Groshong™) olarak sınıflandırılabilir. Lümen sayısının artması enfeksiyon riskini yükseltmektedir (Boyvat, 2007). Ancak, sık pansuman yapılması gerekliliği, yerinden çıkma riskinin yüksek olması ve yerleştirildikleri bölge nedeniyle hastada konforsuzluk oluşturması, bu kateterlerin başlıca dezavantajları arasında sayılır (Oğuzkurt, 2006b; Güleser & Taşçı, 2009).

5.2. TÜNELLİ / KALICI SANTRAL VENÖZ KATATERLER

Tünelli (Kalıcı) Santral Venöz Kateterler (SVK), cerrahi yöntemle santral venlere yerleştirilen ve genellikle 30 günden uzun süreli kullanım için tercih edilen kateterlerdir (Batı, 2014). Kateterler, ven giriş noktası ile deri çıkış yeri arasında deri altında yaklaşık 10 cm uzunluğunda bir tünel oluşturularak yerleştirilir. Uç kısımlarında bulunan dakron manşonlar, çevresinde fibröz doku gelişimini destekleyerek enfeksiyonlara karşı fiziksel bariyer oluşturur ve kateterin yerinden çıkmasını engeller (Tercan, 2006). Bu özellikler, tünelli kateterlerin enfeksiyon riskinin, tünelsiz kateterlere göre daha düşük olmasını sağlar (BCHS, 2008). Kateterler silikon, teflon, poliüretan gibi farklı materyallerden üretilir; teflon ve poliüretan daha az trombojenik oldukları için tercih edilir (Özkocaman, 2002). Tünelli kateterler açık uçlu (Hickman™, Broviac™) veya kapalı uçlu (Groshong™) modellerde ve tek, çift ya da üç lümenli olarak kullanılabilirler. Kanama riski yüksek hastalarda (örneğin INR yüksekliği veya düşük trombosit sayısı) tünelli kateter kullanımı uygun değildir. Bakteriyemi gelişmiş hastalarda ise geçici kateterler tercih edilmelidir (Özkocaman, 2002; Güleser & Taşçı, 2009). Tünelli kateterler, yüksek akımlı venöz erişim gerektiren ve kullanım süresi üç haftadan uzun olan durumlarda tercih edilir. İhtiyaç 6 hafta ile 3 ay arasında ise periferik veya tünelli kateterler uygundur; üç aydan uzun sürede ise subkutan portların kullanımı önerilmektedir (Boyvat, 2006).

5.3. PORT KATATER

Port-A-Cath™ gibi kapalı sistem kateterler, superior vena cava'ya genellikle perkütan ya da venöz "cutdown" yöntemiyle yerleştirilir. Kateterin proksimal ucunda iğne girişine olanak sağlayan silikon septum bulunur ve bu septum metal veya plastikten yapılabilir. Bu tür kateterler uzun süreli kullanıma uygun olup, yaklaşık 2000 kez iğne girişine izin verir (Batı, 2014). Kalıcı kateterler, uzun süreli intravenöz kemoterapi, sık kan örnekleme, yoğun kombinasyon kemoterapileri, otolog kemik iliği nakli ve sürekli total parenteral beslenme gerektiren hastalarda tercih edilir (Samancı, 2004; Güleser & Taşçı, 2009). Port kateterler, subklavian veya juguler gibi santral venlere yerleştirilebildiği gibi, sefalik gibi periferik venlerden santral vene geçiş için de kullanılabilir. Ancak uygulamada, vena cava ile sağ atrium arasındaki kısa mesafe nedeniyle subklavian ven tercih edilmektedir (Özer & Bayar, 2011). Bu kateterler, hastaların günlük aktivitelerini engellemeden enfeksiyon riskini azaltır ve kemoterapötik ilaçların periferik damarları tahriş etmesini önler. Yine de, port kateter implantasyonu invaziv bir işlem olduğundan, uygulama esnasında veya sonrasında tıkanıklık, enfeksiyon, venöz tromboz ve ekstremitasyon gibi komplikasyonlar görülebilir (Özer & Bayar, 2011; Batı, 2014).

5.4. PERİFERİK VENDEN YERLEŞTİRİLEN SANTRAL KATATERLER (Peripherally Inserted Central Catheter, PICC)

PICC (Periferik İnserasyonlu Santral Kateter), hem kısa hem de uzun süreli kullanım için uygun olup; silastik veya poliüretan malzemeden üretilir. Genellikle tek ya da çift lümenli olan bu kateterler, düşük akış hızına sahiptir ve venöz sisteme erişimi kolaylaştırır. Takılması sırasında en uygun ven olarak internal juguler ven (IJV) tercih edilmelidir. Uzunluğu 20 cm'den fazla olan bu kateterlerin, tünelsiz santral venöz kataterlere kıyasla enfeksiyon riskinin daha düşük olduğu bilinmektedir (Aydoğdu, 2018).

6. SANTRAL VENÖZ KATATER BÖLGELERİ

Santral venöz kateter yerleştirilmesinde kullanılacak çeşitli venler bulunmaktadır ve her bir ven için uygulanması gereken teknik farklılık gösterebilir. Eksternal juguler ven dışında kalan santral venler genellikle vücudun derin kısımlarında yer aldığından, yerlerinin doğru saptanması doğrudan gözlemlenemez. Bu nedenle, ultrason eşliğinde yapılan işlemler büyük önem taşır. Ultrasonografi kullanımı sayesinde hem hedeflenen venin çapı ve açıklığı değerlendirilebilir hem de girişim sırasında uzak durulması gereken arter gibi kritik yapılar net bir şekilde görüntülenebilir (Tercan, 2006; Oğuzkurt, 2006b).

6.1. İTERNAL JUGULER VEN

Internal juguler ven (IJV), beyin, derin fasiyal yapılar ile burun, ağız boşluğu ve gözden gelen venöz kanın toplandığı büyük bir damar olarak bilinir. Santral ven yoluna kıyasla daha az komplikasyona neden olsa da, IJV'ye yönelik girişimlerde kateter yerleştirme üçüncü denemede başarısız olursa, karşı taraftan aynı prosedür uygulanması önerilir (Tercan, 2006).

6.2. EKSTERNAL JUGULER VEN

Eksternal juguler ven (EJV), acil sıvı tedavisi gereken ve kardiyak arrest gibi karotis nabzının alınamadığı acil durumlarda, ayrıca kateterizasyon konusunda deneyimi sınırlı olan kişiler tarafından tercih edilen bir damar yoludur. Boyunda yüzeysel bir konumda bulunması ve genellikle kolayca palpe edilebilmesi sebebiyle görünmesi genellikle mümkün değildir (Mahli, 2010).

6.3. SUBKLAVİYEN VEN

Santral ven (SV), geniş çapı, enfeksiyona karşı düşük yatkınlığı ve kullanım kolaylığı nedeniyle sık tercih edilen bir girişim bölgesidir. Ayrıca, sol santral venin sağ tarafa kıyasla daha az kıvrımlı olması sebebiyle daha çok tercih

edildiği bilinmektedir. Ancak, SV'ye yapılan girişimlerde stenoza ve tromboz riskinin yüksek olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Kateter yerleştirilirken klavikulanın lateral yarısından giriş yapmak uygundur; çünkü daha medialden yapılan girişlerde kateterin klavikula ile birinci kaburga arasından ilerlemesi zorlaşabilir. Bu durum, kateterin kırılması veya “pinch off” sendromu olarak adlandırılan, kateterin çevresindeki dokular tarafından sıkıştırılarak kopması ve emboliye yol açması gibi ciddi komplikasyonlara neden olabilir (Tercan, 2006).

6.4. FEMORAL VEN

Femoral venin kullanımı, derin ven trombozu ve enfeksiyon gelişme oranlarının yüksek olması ile birlikte hastanın güvenli bir şekilde mobilize edilememesi gibi nedenlerle, zorunlu haller dışında tercih edilmemelidir. Ancak juguler ya da subklavyen ven girişimlerinin uygun olmadığı ya da işlemi gerçekleştirecek hekimin bu konuda yeterli deneyime sahip bulunmadığı durumlarda femoral ven erişimi alternatif bir yol olarak değerlendirilebilir (Mahli, 2010).

7. SANTRAL VENÖZ KATATER TAKILMA ESNASINDA GELİŞEBİLECEK KOMPLİKASYONLAR

Kateter takılması sırasında gelişebilecek komplikasyonlar arasında pnömotoraks, vasküler yaralanmalar, kateter malpozisyonu, arteriyel ponksiyon, disritmi, hava embolisi ve komşu sinir hasarı sayılabilir. Bu komplikasyonların ortaya çıkmasında, kateterizasyonu uygulayan kişinin deneyimi, anatomik varyasyonlar ve kullanılan malzemenin kalitesi gibi faktörler etkilidir. Ayrıca, girişim yapılacak damarın doğru şekilde tespit edilmesi büyük önem taşır. Bu amaçla günümüzde bazı kliniklerde, ultrason rehberliğinde işlem yapılması tercih edilmektedir.

TABLO 1. Erken Dönem ve Geç Dönemde Görülen Komplikasyonlar

ERKEN DÖNEM KOMPLİKASYONLAR	GEÇ DÖNEM KOMPLİKASYONLAR
PNÖMOTORAKS	FİBRİN KILIF OLUŞUMU
ARTERİYEL PONKSİYON	KATATER SIKIŞMA VE KOPMASI
DİSRİTMİ	KATATER YANLIŞ YERLEŞİMİ
HAVA EMBOLİSİ	KATATER DİSFONKSİYONU
SİNİR HASARI	TROMBÜS
KATATER EMBOLİSİ	
KANAMA	
HEMOTORAKS	
ŞİLOTORAKS	

7.1.1. ERKEN DÖNEM KOMPLİKASYONLAR

7.1.1.1. KANAMA VE HEMATOM

Kanama ve hematoma oluşumu, özellikle işlem öncesinde hastanın trombosit sayısı 50.000'in altında olduğunda, girişim bölgesinin genişliği veya arter ponksiyonu yapılmasına bağlı olarak daha sık ortaya çıkar. İşlem sonrası uygulanan uzun süreli kompresyon, hematoma büyümesini engellemeye katkı sağlar (Kornbau, Lee, Hughes, & Firstenberg, 2015).

7.1.1.2. KATATER MALPOZİSYONU

Kateter ucunun damar dışına çıkması, yanlış veya damar duvarının subintimal tabakasına yerleşmesi şeklinde tanımlanır. Bu komplikasyonun oluşmasında, hastanın anatomik yapısı, kateteri yerleştiren kişinin deneyimi ve kullanılan ekipmanın kalitesi önemli rol oynar (Kuş ve ark., 2018). Kateter malpozisyonu, ultrason rehberliği ile kateterizasyonun gerçekleştirilmesi ve işlem sonrası radyolojik inceleme ile önenebilir bir durumdur (Özkan, 2014; Lim, Jee & Kwak, 2017).

7.1.1.3. ARTERİYEL PONKSİYON

Vene ponksiyon sırasında yanlışlıkla yakındaki arterin delinmesi söz konusu olabilir. Arter ponksiyonu varlığında, pulsatil kan akışı gözlemlenir. Eğer arter ponksiyon bölgesi, internal juguler ven (IJV) veya femoral ven (FV) gibi bası uygulanabilir bir konumdaysa, iğne çekildikten sonra 5-10 dakika süreyle nazikçe bası uygulanarak kanama kontrol altına alınabilir (Zerati, Wolosker, Luccia, & Puech, 2017; Yeşil, Bozkurt, & Ardıçlı, 2014; Kornbau, Lee, Hughes, & Firstenberg, 2015). Bu aşamada hemşirelerin, girişim sonrası bölgenin dikkatli şekilde gözlemlenmesi, hematoma gelişimi açısından düzenli değerlendirme yapılması ve gerektiğinde bölgeye uygun teknikle bası uygulanması gibi görevleri, komplikasyonların önlenmesinde ve yönetilmesinde büyük önem taşır. Hemşireler, ultrason cihazının hazırlanması, sterilizasyonun sağlanması ve hekimin gereksinimlerine zamanında yanıt verilmesi açısından da sürecin önemli bir parçasıdır.

7.1.1.4. PNÖMOTORAKS

Santral ven (SV) girişimlerinde sıkça karşılaşılan bu durumun çoğunluğu belirti vermeden seyreder ve fark edilmez. Tanı, genellikle akciğer grafisi ile konur. Önlemenin temelinde ise doğru teknik uygulaması, iğnenin gereğinden fazla derine ilerletilmemesi ve gerektiğinde ultrason rehberliğinin kullanılması yer almaktadır (Şanlı, 2014; Zerati, Wolosker, Luccia, & Puech, 2017; Kornbau, Lee, Hughes, & Firstenberg, 2015). Bu süreçte hemşirelerin girişim öncesi ve

sonrası değerlendirmeleri, girişim sırasında hastanın pozisyonlandırılması, vital bulgularının takibi ve solunum sistemi ile ilgili erken belirtileri fark etmesi, pnömotoraks gibi ciddi komplikasyonların erken tespit edilmesini ve hızla müdahale edilmesini sağlar. Ayrıca hemşireler, girişimin ultrason eşliğinde yapılmasına yönelik hazırlıkları organize ederek hekime destek olurlar ve hasta güvenliğini artırmada önemli bir rol üstlenirler.

7.1.1.5. HAVA EMBOLİSİ

Bu komplikasyon nadir olmakla birlikte, genişletici geri çekilirken ya da kateter yerleştirilmesi sırasında hastanın derin nefes alması sonucu oluşan negatif basınç nedeniyle meydana gelebilir. Havanın miktarına bağlı olarak, hastada hipoksi, bronkospazm, öksürük, hızlı solunum (takipne) ve hızlı kalp atışı (taşikardi) gibi belirtiler ortaya çıkabilir. Durum fark edildiğinde, derhal %100 oksijen verilerek hasta yakından izlenmelidir (Kornbau, Lee, Hughes, & Firstenberg, 2015). Hemşirelerin bu süreçte hastanın sakinliğini sağlaması, gerekli durumlarda pozisyonlamayı doğru şekilde yapması, kateterin bağlantı noktalarını kontrol etmesi ve açıklık olmadığından emin olması, emboli riskinin önlenmesinde temel unsurlardandır.

8.1.2. GEÇ DÖNEM GÖRÜLEN KOMPLİKASYONLAR

8.1.2.1 TROMBOTİK KOMPLİKASYONLAR

Kateterin yerleştirildiği damar türüne bağlı olarak tromboz gelişme riski değişiklik gösterse de, santral ven kateteri (SVK) uzun süre kullanılan hastalarda bu risk daha yüksektir. Özellikle femoral ven (FV) kateterizasyonu sonrası derin ven trombozu sıkça görülen bir komplikasyondur (O'Grady et al., 2011). Trombüsün büyüme eğilimi varsa, kateter çıkarılarak ya da çıkarılmadan antikoagülan tedavi uygulanmalıdır (İşeri ve ark., 2019; Zerati ve ark., 2017).

8.1.2.2. MEKANİK KOMPLİKASYONLAR

İnternal juguler ven (IJV) ve santral ven (SV) kateterizasyonlarında mekanik komplikasyonların görülme sıklığı daha yüksektir (O'Grady et al., 2011; İşeri ve ark., 2019) . Kateter uygulama bölgesinde arter-ven fistülü, hidrotoraks, hemotoraks, kateter parçasının koparak akciğere embolizasyonu, kardiyak aritmi, sinir hasarları, mediastinal hematoma ve kalp tamponadı gibi komplikasyonlar ortaya çıkabilir. Mekanik komplikasyon riskini azaltmak amacıyla, santral venöz kateter yerleştirilirken ultrason rehberliğinin kullanılması önerilmektedir (Kornbau, Lee, Hughes, & Firstenberg, 2015; Ergül ve ark., 2016; Çakıcı ve ark., 2016).

9. SANTRAL VENÖZ KATATERE BAĞLI GELİŞEN ENFEKSİYONLAR

Yoğun bakım hastalarında ateş, hemodinamik dalgalanmalar veya mental durumda bozulma gibi belirtiler görüldüğünde, başka bir enfeksiyon kaynağı bulunamazsa santral venöz kateter (SVK) enfeksiyonları düşünülmelidir. Kesin tanı için kan ve kateter kültürleri alınması gereklidir (O'Grady ve ark., 2011; İşeri ve ark., 2019; Bayazıt & Erdoğan, 2014; Tünger & Tireli, 2013). Enfeksiyon genellikle ateş, titreme gibi sistemik belirtilerle birlikte kateter çıkış yerinde eritem, ödem, hassasiyet ve lokal ısı artışı gibi inflamasyon belirtileriyle kendini gösterir (Tünger & Tireli, 2013; Xu & Wu, 2017). Kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu (KİKDE), hastane enfeksiyonları arasında önemli bir morbidite ve mortalite nedeni olup, özellikle yoğun bakım ünitelerinde risk yüksektir (Ling ve ark., 2016). Enfeksiyon mikroorganizmaları kateter giriş yerinden, bağlantı noktalarından, kontamine sıvılardan veya vücuttaki diğer odaklardan hematogen yayılım yoluyla bulaşabilir (Hakyemez ve ark., 2016). Periferik kateterlerde enfeksiyon genellikle giriş yerinden başlarken, kalıcı kateterlerde ise sık manipülasyon ve uzun kullanım nedeniyle bağlantı noktaları daha fazla enfeksiyon kaynağıdır. Sağlık personelinin ellerinden bulaşan mikroorganizmalar kateterin iç yüzeyine ulaşabilir (The Agency for Clinical Innovation, 2019). KİKDE riskini artıran faktörler arasında uzun yatış süreleri, acil kateter yerleştirilmesi, mikrobiyal kolonizasyonun artması, femoral bölge kullanımı, hastanın altta yatan hastalıkları, cilt bütünlüğü bozuklukları, total parenteral beslenme ve uygun kateter bakımının yapılmaması yer alır (IHI, 2019). Hemşirelerin enfeksiyon kontrol önlemlerine dikkatle uyması, kateter giriş bölgesinin düzenli temizliği ve steril tekniklerin uygulanması kritik önemdedir. Ayrıca, hemşireler hastaları ve ailelerini komplikasyon belirtileri konusunda bilgilendirerek enfeksiyonun erken tespiti için aktif rol almalıdır.

Tablo2. Katater Enfeksiyon Türleri ve Tanımları

Enfeksiyon Türü	Tanım
Kateter Kolonizasyonu	Klinik belirti olmaksızın, kateter ucu ya da birleşme yerinden alınan kültürde mikroorganizma üremesi.
Kateter Çıkış Yeri Enfeksiyonu	Kateter çıkış noktasının 2 cm çevresinde, damar içi enfeksiyon olmadan kızarıklık veya cilt altı sertlik görülmesi.
Tünel Enfeksiyonu	Tünelli kateterde, çıkış yerinden uzak bir noktada, damar içi enfeksiyon olmaksızın kızarıklık, ağrı, hassasiyet veya sertlik olması.

Cep Enfeksiyonu	Deri altına yerleştirilmiş kateter bölgesinde, damar içi enfeksiyon olmadan, kızarıklık, sertlik ve iltihaplı akıntının bulunması.
İnfüzyon Sıvısına Bağlı Bakteremi	Aynı anda alınan infüzyon sıvısı ve kan kültürlerinde aynı mikroorganizmanın üremesinin tespit edilmesi.

10. SANTRAL VENÖZ KATATERİN BAKIMINDA HEMŞİRENİN SORUMLULUĞU

Katetere bağlı enfeksiyonlar, kaliteli hemşirelik bakımının önemli göstergelerinden biri olarak kabul edilmektedir. Yoğun bakım ünitesinde (YBÜ) tedavi gören hastaların sağlık durumları genellikle karmaşık ve zayıftır; bu nedenle enfeksiyon riskinin en aza indirilmesi büyük önem taşır. Bunu sağlamak, her hastaya özgü, bireyselleştirilmiş hemşirelik bakımı ile mümkündür (Terzi ve Kaya, 2011; Kurt, 2018; Batı ve Özyürek, 2015; Çınar, 2014). Santral venöz kateter (SVK) bulunan hastaların güvenli şekilde izlenmesi ve bakımı hem yaşam kalitesini hem de fonksiyonel durumunu olumlu yönde etkiler (Akdemir ve ark., 2018) . Bu sebeple, kateterin takılması kadar, takıldıktan sonraki bakım ve kontrolü de enfeksiyonların önlenmesinde kritik bir rol oynar (Ling ve ark., 2016; O’Grady ve ark., 2011; The Agency for Clinical Innovation, 2019). Enfeksiyon oranlarındaki her azalma, hem hasta sağlığı hem de hemşirelik hizmetlerinin kalitesi açısından olumlu sonuçlar doğurur (Şanlı ve Sarıkaya, 2016; Çınar, 2014). Bu nedenle, hemşirelerin kateter bakımı konusunda yeterli bilgi ve beceriye sahip olmaları gerekir. Kurumda bir infüzyon ekibi varsa, kateter bakımı bu ekipteki hemşireler tarafından yapılmalıdır; yoksa enfeksiyon kontrol hemşiresi ile iş birliği sağlanmalıdır (Terzi ve Kaya, 2011; Şanlı ve Sarıkaya, 2016).

Hemşirenin sorumluluğunda olan kateter bakımının temel unsurları şunlardır (İşeri ve ark., 2019; Kıray ve ark., 2019):

- Maksimum steril bariyer önlemlerinin uygulanması,
- El hijyeni ve aseptik tekniklerin titizlikle uygulanması,
- Cilt antisepsisinde klorheksidin kullanımı,
- Kateter hubunun dezenfeksiyonu,
- Kateter pansumanı ve kateter giriş yeri kapama örtülerinin doğru kullanımı,
- Kateterden kan örneği veya kan kültürü için örnek alınması,

- Kateter açıklığını korumak amacıyla düzenli yıkama ve kilitleme işlemlerinin yapılması.

10.1. MAKSİMUM STERİL BARIYER ÖNLEMLERİ

Santral venöz kateter (SVK) yerleştirilmesi ve bakımı sırasında maksimum steril bariyer (MSB) önlemleri mutlaka uygulanmalıdır. Bu prosedürde görev alan tüm sağlık personelinin maske, bone, steril önlük ve steril eldiven gibi steril bariyer ekipmanlarını eksiksiz kullanması gerekmektedir (Ling ve ark., 2016; O'Grady ve ark., 2011; The Agency for Clinical Innovation, 2019). Mirabel-Chambaud ve arkadaşlarının (Kar, 2019) yaptığı çalışmada, MSB önlemleri uygulanarak SVK bakımının KİKDE oranları üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Başlangıçta 8.8/1000 kateter günü olan enfeksiyon oranı, beş yılın sonunda 3.9/1000 kateter gününe düşmüş ve bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu nedenle MSB önlemlerinin SVK yerleştirilmesi ve bakımı sırasında rutin olarak kullanılması önerilmektedir (O'Grady ve ark., 2011; İşeri ve ark., 2019; Institute for Healthcare Improvement [IHI], 2019).

10.2. EL HİJYENİ VE ASEPTİK TEKNİK

Kateter takılmadan önce ve takılı bulunduğu süre boyunca el hijyenine dikkat edilmesi ve kateter manipülasyonu sırasında aseptik teknik uygulanması enfeksiyonun önlenmesinde etkili bir yöntemdir (O'Grady ve ark., 2011; İşeri ve ark., 2019; The Agency for Clinical Innovation, 2019; Institute for Healthcare Improvement, 2019). Musu ve arkadaşları (Kar, 2019) tarafından 2017 yılında yoğun bakım ünitelerinde yapılan bir çalışmada, hemşirelerin el yıkama uyumu %52.4 iken bu oran %92.1'e yükselmiş ve enfeksiyon oranında anlamlı bir azalma gözlenmiştir. Kateter pansumanı değişimi öncesinde ve sonrasında mutlaka el hijyeni sağlanmalıdır; bu amaçla su, sabun, antiseptikli sabunlar veya alkol bazlı jeller kullanılabilir (Kurt, 2018; O'Grady ve ark., 2011; Institute for Healthcare Improvement, 2019; Çınar, 2014). Gerçeker'in (Kar, 2019) pediatrik hematoloji ünitesinde yaptığı çalışmada ise hemşirelerin %25'inin katetere girişim öncesinde, %12.5'inin ise işlem sonrasında ellerini yıkamadığı tespit edilmiş, bu durum çapraz kontaminasyon riskini artırmaktadır (Xu ve Wu, 2017). SVK bakımında aseptik tekniğe uyulmalı, kateter giriş yerine müdahale edilecekse el yıkama sonrası steril eldiven giyilmelidir. Eski pansuman çıkarılırken steril eldiven kullanımı zorunlu olmamakla birlikte, tek kullanımlık eldiven giyilmesi önerilir. Ancak eldiven kullanımı el hijyeninin yerini almamalıdır (O'Grady ve ark., 2011; İşeri ve ark., 2019).

10.3. CİLT ANTİSEPSİSİ İÇİN KLORHEKSİDİN KULLANIMI

Santral venöz kateter (SVK) girişimi öncesinde veya pansuman değişimi sırasında, antiseptik olarak klorheksidin glukonat (KHG) içeren solüsyonların kullanılması önerilmektedir (Ling et al., 2016; O'Grady et al., 2011). Ning ve arkadaşlarının yaptığı meta analizde, KHG'nin diğer antiseptiklere kıyasla kateter enfeksiyonlarını anlamlı şekilde azalttığı belirlenmiştir (Kar, 2019). Dinakar'ın 100 hasta üzerinde gerçekleştirdiği çalışmada ise, KHG'nin bakteriyel kolonizasyonu önlemede povidon iyottan daha etkili olduğu; ayrıca hızlı kuruma süresi, düşük yan etkiler ve maliyet açısından da avantaj sağladığı bildirilmiştir (Dinakar & Rao, 2016). Benzer diğer araştırmalar da KHG'nin santral kateter enfeksiyonlarının önlenmesinde istatistiksel olarak anlamlı derecede daha etkili olduğunu göstermiştir (Ersöz, Akkaya, Koçoğlu, Tekeloğlu, Demirhan ve ark., 2016). Bu nedenle, KHG günümüzde SVK takılması ve bakımı için standart antiseptik olarak kabul edilmiştir. Ancak KHG'nin erişim zorluğu ve yüksek maliyeti nedeniyle, alternatif olarak povidon iyot, iyodofor veya %70'lik alkol solüsyonları da kullanılabilir (Kurt, 2018; İşeri, Çınar, Düzkaya, Sözeri, Uğur ve ark., 2019; Xu & Wu, 2017).

10.4. HUB DEZENFEKSİYONU

Kateter hubu, yani kateter ile infüzyon seti arasındaki bağlantı noktası, mikroorganizmaların vücuda giriş yaptığı önemli bir yoldur. Hub kontaminasyonu özellikle kateterin 10 günden uzun süre kullanıldığı durumlarda ortaya çıkar ve genellikle sağlık personelinin elindeki mikroorganizmalar bu enfeksiyonun kaynağıdır. Bu mikroorganizmalar, kateterin iç yüzeyine yerleşerek kana geçebilir ve kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonlarına (KİKDE) yol açabilir (CDC, 2016). Katetere müdahale etmeden önce, bulaş riskini azaltmak için mutlaka dezenfekte işlemi yapılmalıdır. Bu işlemde klorheksidin glukonat (KHG) veya alkol bazlı solüsyonlar kullanılmalıdır. Ayrıca, her kateter erişimi için steril enjektör kullanımı zorunludur.

10.5. KATATER PANSUMANI / GİRİŞ YERİ KAPATMA ÖRTÜLERİ

Kateter pansumanı yapılırken, kateter giriş bölgesi merkezden dışa doğru dairesel hareketlerle antiseptik solüsyon kullanılarak temizlenmelidir (Xu & Wu, 2017; İşeri, Çınar, Düzkaya, Sözeri, Uğur ve ark., 2019; Kurt, 2018). Kullanılan antiseptiğin etkili olması için solüsyonun kendi kendine kurumaya bırakılması önemlidir; klorheksidin glukonat içeren solüsyonun kuruması yaklaşık 30 saniye, povidon iyotun ise 60 saniye sürer (O'Grady et al., 2011). Pansuman sırasında steril, tek kullanımlık malzemeler tercih

edilmelidir (The Agency for Clinical Innovation, 2019; Institute for Healthcare Improvement [IHI], 2019). Kateter örtüsü olarak steril gazlı bez veya yarı geçirgen şeffaf örtüler kullanılabilir; her ikisi enfeksiyon gelişimi açısından benzer etkinlik göstermektedir (Batı & Özyürek, 2015). Şeffaf örtüler, kateter bölgesinin gözlemlenmesini sağlar ve daha az sık değiştirilmesi gerektiği için manipülasyon sıklığını azaltarak enfeksiyon riskini düşürür. Bu örtüler, bütünlüğü bozulmadıkça 7 günde bir değiştirilmelidir. Gazlı bez pansumanları ise terleme, kanama veya sızıntı durumlarında tercih edilmeli ve iki günde bir değiştirilmelidir. Ayrıca pansuman ve kateter bölgesinin suyla temas etmemesine dikkat edilmeli, hastalar duş alırken kateter yeri uygun şekilde kapatılmalıdır (Şanlı & Sarıkaya, 2016).

10.6. KATATERDEN KAN ÖRNEĞİ ALMA / KAN KÜLTÜRÜ İÇİN KAN ÖRNEĞİ ALMA

Kateterden kan örneği alınması, katetere yapılan müdahale sayısını artırdığı için enfeksiyon riskini yükseltir. Ayrıca, kan alma işleminden sonra kateter yıkanmazsa tıkanma olasılığı artar (The Joint Commission, 2019). Bu nedenle, mümkün olduğunca kateterden kan alınmamalı; alınması zorunluysa, tüm örnekler dikkatli bir şekilde tek seferde ve aynı anda alınmalıdır (The Nebraska Medical Center, 2019). Kan alma işleminden önce, santral venöz kateterden devam eden infüzyon varsa en az bir dakika önce durdurulmalıdır (APIC, 2019). Ancak yoğun bakım hastalarında kullanılan bazı ilaç infüzyonlarının kısa süre durdurulması hastayı olumsuz etkileyebileceğinden, bu ilaçlar uygulanıyorsa işlem hemen önce; uygulanmıyorsa en az bir dakika önce infüzyon kapatılmalıdır (Şanlı & Sarıkaya, 2016). Kan örneği almadan önce kateter, 5-10 ml serum fizyolojik ile yıkanmalı ve ilk 5-10 ml kan atılmalıdır. Test için gerekli kan yeni bir enjektörle alınmalıdır. Küçük enjektörler damarlarda zarar verebileceği için 10 ml'lik enjektör kullanılması tercih edilmelidir (Güleler & Taşçı, 2009; Şanlı & Sarıkaya, 2016). Kateter enfeksiyon kaynağı olarak düşünülmediği sürece, kateterden kan kültürü alınması önerilmez (Akbayrak & Bağçıvan, 2010; O'Grady et al., 2011; Şardan et al., 2013). Kan kültürü alınırken ilk kan örneği atılmamalı, kültür için kateter lümenindeki kan tercih edilmelidir. Başka tetkikler için kan alınacaksa, önce kültür örneği alınmalıdır. Kateterden kültür almadan önce hub temizliği yapılmalı ve dezenfektanın kuruması için yeterli süre beklenmelidir (Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology [APIC], 2019; Şanlı & Sarıkaya, 2016).

10.7. KATATER AÇIKLIĞINI SÜRDÜRME (KATATERİ YIKAMA / KİLİTLEME)

Santral venöz kateterlerin (SVK) bakımında yıkama işlemi, %0.9 izotonik sodyum klorür solüsyonu kullanılarak yapılır ve aralıklı intravenöz tedavinin önemli bir parçasıdır. Bu uygulama, kateter açıklığını korur, mikroorganizmaların yerleşmesini engelleyerek enfeksiyon riskini azaltır ve uyumsuz ilaçların birbirleriyle etkileşimini önler (Agency for Clinical Innovation, 2019; Goossens, 2015). Kateter kullanım süresi uzadıkça tıkanıklık riski artar ve bu durum tedavi kesintisine, yeniden kateter takılmasına, morbidite ve mortalitenin yükselmesine yol açabilir (Kar, 2019). Tıkanıklıklar parsiyel veya tam olabilir; parsiyel tıkanıklıkta sıvı infüzyonu yapılabilir ancak kan alınmaz, tam tıkanıklıkta ise ne sıvı verilebilir ne de kan alınabilir.

İlaç uygulamasından sonra kateterin tamamen temizlenmesi için yeterli miktarda serum fizyolojik ile yıkama yapılmalıdır (İşeri et al., 2019). Özellikle ilaç geçişlerinden sonra 10 ml, total parenteral beslenme sonrası ise en az 20 ml serum fizyolojik önerilir (Kurt, 2018; Şanlı & Sarıkaya, 2016). Yıkama öncesi kateter lümeninde kanın akışkanlığı, rengi ve kıvamı kontrol edilmeli; enjeksiyon sırasında direnç varsa klemp ve pansuman durumu gözden geçirilmelidir (İşeri et al., 2019; Kurt, 2018).

Kateter kilitleme işlemi, kateter kullanılmadığında açıklığın korunması için sıvı verilmesidir. Kullanılmayan kateterler 24 saatte bir, aralıklı kullanılanlar ise her uygulamadan sonra yıkanıp kilitlenmelidir. Kilitleme sırasında pozitif basınç korunmalı, klemp kapatılarak kan geri gelmesi önlenmelidir (Ferroni et al., 2014). Geleneksel olarak heparin, kateter kilitlemede altın standart olarak kabul edilmekle birlikte, güncel araştırmalar heparin ve serum fizyolojik arasında tıkanıklık önleme açısından anlamlı fark olmadığını göstermektedir (Zhong et al., 2017). Serum fizyolojik kullanımı daha güvenli, ekonomik olup heparinin trombositopeni, kanama ve alerjik reaksiyon gibi yan etkileri ve koagülasyon testlerini etkileyici olumsuzlukları yoktur (Kurt, 2018; Şardan et al., 2013; İşeri et al., 2019). Ayrıca heparin kullanımı hem hasta hem kurum için maliyet artırıcıdır, hemşirenin iş yükünü yükseltir ve doktor istemi gerektirir (Kurt, 2018; Şanlı & Sarıkaya, 2016; Kıray et al., 2019).

11. SANTRAL VENÖZ KATATER BAKIMINDA KULLANILAN REHBERLER

Ülkemizde kateter bakımı ile ilgili çeşitli rehberler hazırlanmıştır. Bunlardan biri, Türk Hastane Enfeksiyonları ve Kontrolü Derneği'nin 2013 yılında yayımladığı "Damar İçi Kateter Enfeksiyonlarının Önlenmesi Kılavuzu"dur; bu rehber, ABD CDC ve HICPAC'in 2011'de güncellediği kılavuz temel alınarak

Türkiye'nin koşullarına göre uyarlanmıştır (Şardan vd., 2013). Aynı yıl, Sosyal Güvenlik Kurumu, TÜBİTAK ve TÜSSİDE iş birliğiyle yürütülen bir projede, "Santral Venöz Kateter Enfeksiyonu Standart Rehberi" hazırlanmış ve kateter uygulama ile bakım süreçlerine bilimsel öneriler getirilmiştir (Kar, 2019).

2019'da Türk Hastane Enfeksiyonları ve Kontrolü Derneği tarafından "Ulusal Damar Erişimi Yönetimi Rehberi" yayımlanmış, ayrıca Sağlık Bakanlığı kateter bakım protokolleri ile el hijyeni, aseptik teknikler ve antimikrobiyal kateter kullanımı gibi uygulamaları bilimsel kanıtlarla desteklemiştir (İşeri vd., 2019; Çınar, 2014). Son yıllarda enfeksiyonların önlenmesinde "sıfır risk" yaklaşımı öne çıkmış; Institute for Healthcare Improvement (IHI) tarafından önerilen "bakım paketi (bundle)" yöntemi, enfeksiyonların azaltılmasında yaygın şekilde uygulanmaktadır (Institute for Healthcare Improvement, 2019; Acun, 2018).

IHP'nin 2006'da başlattığı "100.000 Hayat Kurtarma" kampanyası kapsamında KİKDE önlenmesi için bakım paketleri kullanılmaya başlanmıştır. Örneğin, Berenholtz ve ark.'nın çalışmasında personel eğitimi, tam set kullanımı ve işlem durdurma yetkisinin verilmesiyle KİKDE oranı 11.3/1000'den 0/1000'e düşürülmüştür (Kar, 2019). Benzer şekilde, Khalid ve ark.'nın araştırmasında bakım paketi uygulanmasıyla SVK enfeksiyon oranları birinci yıl sonunda 6.9'dan 1.06/1000'e, ikinci yıl sonunda 0.35/1000'e gerilemiştir (Kar, 2019). Türkiye'den Yavuz ve ark.'nın çalışmasında ise eğitim ve bakım paketleri sayesinde enfeksiyon oranı iki yıl içinde 1.63/1000'den 0/1000'e inmiştir (Kar, 2019).

Bu başarıların temelinde, personelin düzenli eğitimi, maksimum bariyer önlemleri, gereksiz kateterlerin zamanında çıkarılması ve işlem sırasında kontrol listelerinin kullanılması bulunmaktadır. Ayrıca, hemşirelerin işlem durdurma yetkisi ve uyumsuzlukların Enfeksiyon Kontrol Komitesi'ne bildirilmesi gibi uygulamalar da enfeksiyonların önlenmesine katkı sağlamaktadır (The Joint Commission, 2012; Institute for Healthcare Improvement [IHI], 2012; Sayın, 2017).

12. SONUÇ

Yoğun bakım ünitesinde santral venöz kateter uygulaması ve bakım süreçleri, hasta güvenliği ve tedavi başarısı açısından kritik öneme sahiptir. Hemşireler, bu süreçlerin her aşamasında uzmanlık gerektiren bir rol üstlenirler. Santral venöz kateterin doğru yerleştirilmesi, izlenmesi ve bakımının etkin yapılması, enfeksiyon risklerini azaltarak hastanın genel durumunun iyileşmesine katkı sağlar. Hemşirenin, kateterin bakımında dikkatli ve özenli olması, komplikasyonları önlemek adına büyük önem taşır.

Bu noktada, hemşirenin bilgi ve becerileri kadar, sürekli eğitim alması, kateterle ilgili gelişmeleri takip etmesi de önemlidir. Hemşirelerin, hasta ve aileyi bilgilendirmesi, kateterin kullanımına dair bakım eğitimleri vermesi de önemli bir unsurdur. Sonuç olarak, santral venöz kateter uygulaması ve bakımı, hemşirenin profesyonel beceri ve dikkatini gerektiren bir süreçtir ve bu süreç, hasta bakımının kalitesini doğrudan etkiler. Hemşirenin bu alandaki rolü, sadece fiziksel bakım değil, aynı zamanda psikolojik destek ve eğitici bir yaklaşım da sunarak, hasta bakımını daha bütünsel hale getirmektedir.

Kaynaklar

- Acun, A. (2018). Santral venöz kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonları önlem paketinin anestezi ve reanimasyon yoğun bakım ünitelerinde etkinliğinin değerlendirilmesi (Yüksek lisans tezi). Ankara: Gazi Üniversitesi.
- Akaraborworn, O. (2017). A review in emergency central venous catheterization. *Chinese Journal of Traumatology*, 20, 137–140.
- Akdemir, M. S., Kılıç, E. T., Kılıç, H., & Altınel, S. (2018). Yoğun bakım ünitesinde santral venöz kateter deneyimlerimiz: Retrospektif değerlendirme. *GKDA YBD Dergisi*, 24(1), 29–34.
- Aydoğdu, S. (2018). Hemşirelerin santral venöz kateter bakımı konusunda bilgi düzeyleri ve etkileyen faktörlerin belirlenmesi (Yüksek lisans tezi). İstanbul.
- Ayas, N. T., Norena, M., Wong, H., Chittock, D., & Dodek, P. M. (2007). Pneumothorax after insertion of central venous catheters in the intensive care unit: Association with month of year and week of month. *Quality & Safety in Health Care*, 16, 252–255. <https://doi.org/10.1136/qshc.2006.021162>
- Batı, B., & Özyürek, P. (2015). Yoğun bakım ünitesinde çalışan hemşirelerin santral venöz kateterlerle ilgili bilgi düzeyleri. *Yoğun Bakım Dergisi*, 6, 34–38.
- Bayazıt, N., & Erdoğan, B. (2014). Santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu (SKİKDİ) tanımları. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi*, 18(1), 44–49.
- Bishop, L., Dougherty, L., Bodenham, A., Mansi, J., Crowe, P., Kibbler, C., Shannon, M., & Treleaven, J. (2007). Guidelines on the insertion and management of central venous access devices in adults. *International Journal of Laboratory Hematology*, 29(6), 261–278. <https://doi.org/10.1111/j.1751-553X.2007.00904.x>
- Boyvat, F. (2007). Venöz erişimde temel ilkeler. *Türk Hematoloji Derneği, Hematolojide Destek Tedavileri ve İnfeksiyonları Kursu*, 59–60.
- Çakıcı, M., Baran, Ç., Özçınar, E., Hasde, A. İ., & Bermede, O. (2016). Santral venöz kateterizasyonda ultrason kullanımının mekanik komplikasyonlar üzerine etkisi: Tek merkezli retrospektif analiz. *Damar Cerrahisi Dergisi*, 25(3), 122–127.
- Çam, R., Candan Dönmez, Y., & Demir, F. (2008). Yoğun bakım ünitelerinde santral venöz kateterlerin özellikleri ve gelişen komplikasyonların incelenmesi. *Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi*, 12(1-2), 17–22.
- Çınar, B. (2014). Santral venöz kateter (SVK) bakımı ve SVK ilişkili enfeksiyonların önlenmesi. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi*, 18(1), 13–21.
- Çoban, G. İ., & Çoban, M. K. (2016). Santral venöz kateter ilişkili bir komplikasyonda hemşirenin rolü: Olgu sunumu. *Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi*, 5(3).

- Deşer, S. B., Demirağ, M. K., & Zengin, S. (2015). Santral venöz kateterizasyon sonrasında sağ brakiyosefalik venin perforasyonu: Olgu sunumu. *Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Dergisi*, 23, 570–573.
- Dinakar, B., & Rao, M. K. (2016). Comparison of chlorhexidine with povidone-iodine solution for skin disinfection in epidural and central venous catheter insertion. *International Journal of Advances in Medicine*, 3(1), 101–105.
- Erdal Altunyurt, S. G. (2019). Çocuk yoğun bakım ünitesinde santral venöz kateter kullanım sıklığı ve tıkanmasında etkili faktörlerin araştırılması (Uzmanlık tezi). Ankara.
- Ergül, A. B., Özcan, A., Aslaner, H., Aslaner, H. A., Köse, S., et al. (2016). Çocuk yoğun bakım ünitesinde santral venöz kateterizasyon komplikasyonlarının ve ilişkili risk faktörlerinin değerlendirilmesi. *Yoğun Bakım Dergisi*, 7, 9–14.
- Eroz, D. (2021). Kalp ve damar cerrahisi yoğun bakım ünitesinde santral venöz kateter bakımı uygulamalarının hasta bağışıklık sistemi hücre sayıları üzerine etkisi (Yüksek lisans tezi). İzmir.
- Ersöz, Ş. E., Akkaya, A., Koçoğlu, E., Tekeloğlu, Ü. Y., Demirhan, A., et al. (2016). Oktenidin hidroklorür, klorheksidin diglukonat ve povidon iyodürün santral ve periferik venöz kateter uygulamalarında antiseptik etkilerinin karşılaştırılması. *Abant Tıp Dergisi*, 5(1), 16–22.
- Ferroni, A., Gaudin, F., Guiffant, G., Flaud, P., Durussel, J. J., Descamps, P., et al. (2014). Pulsative flushing as a strategy to prevent bacterial colonization of vascular access devices. *Medical Devices (Auckland)*, 7, 379–383.
- Gavin, N. C., Webster, J., Chan, R. J., & Rickard, C. M. (2016). Frequency of dressing changes for central venous access devices on catheter-related infections. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2, CD009213.
- Goossens, G. A. (2015). Flushing and locking of venous catheters: Available evidence and evidence deficit. *Nursing Research and Practice*, 98, 56–86.
- Güler, S. (2017). Ameliyathanede kalp cerrahisi hastalarında takılan santral venöz kateterlerin malpozisyon oranlarının akciğer grafilerinde saptanması (Uzmanlık tezi). Aydın.
- Gülezer, G. N., & Taşçı, S. (2009). Onkolojide sık kullanılan santral venöz kateterleri ve bakımı. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Tıp Dergisi*, 23(1), 47–51.
- Hakyemez, İ. N., Küçükbayrak, A., & Akdeniz, H. (2012). Damar içi kateter infeksiyonlarına güncel yaklaşım. *Abant Medical Journal*. <https://doi.org/10.5505/abantmedj.2012.33042>
- Hakyemez, İ. N., Yıldırım, M. T., Çetmeli, G., & Iris, N. E. (2016). Üçüncü basamak bir hastanede santral venöz kateter ilişkili infeksiyonların sıklığı, etken mikroorganizmalar ve risk faktörlerinin değerlendirilmesi. *Abant Tıp Dergisi*, 5(2), 108–117.

- Institute for Healthcare Improvement (IHI). (2019). How-to guide: Prevent central line-associated bloodstream infections (CLABSI). <http://www.ihio.org/Topics/CentralLineInfection/Pages/default.aspx>
- İşeri, A., Çınar, B., Düzkaya, D. S., Sözeri, E., Uğur, E., et al. (2019). Ulusal damar erişimi yönetimi rehberi. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi*, 23(Ek 1), 1–54.
- İşgüder, R., Gülfidan, G., Ağın, H., Devrim, İ., Karaarslan, U., & Ünal, N. (2014). Yoğun bakım ünitesinde santral venöz kateterizasyon uygulamaları: Dört yıllık deneyim. *Journal of Pediatric Emergency and Intensive Care Medicine*, 1, 31–38. <https://doi.org/10.5505/cayd.2014.22932>
- Kar, G. (2019). Yoğun bakım hemşirelerinin santral venöz kateter bakımına ilişkin becerileri (Yüksek lisans tezi). Ankara.
- Karayavuz, A. (n.d.). Kateter hemşireliği. Türk Hematoloji Derneği - Hematoloji Pratiğinde Uygulamalı Kateterizasyon Kursu.
- Kehagias, E., Galanakis, N., & Tsetis, D. (2022). Central venous catheters: Which, when and how. *British Journal of Radiology*. <https://doi.org/10.1259/bjr.20220894>
- Kelsaka, E., & Güldoğan, F. (2005). Vasküler port uygulamalarımızın retrospektif değerlendirilmesi. *Uluslararası Hematoloji-Onkoloji Dergisi (UHOD)*, 15(4).
- Kılıç, B., İlhan, B., & Karanlık, H. (2020). Complications. *The European Research Journal*, 11(2), 260–269. <https://doi.org/10.18621/eurj.1605919>
- Kıray, S., Yıldırım, D., Özçiftçi, S., Akın Korhan, E., & Uyar, M. (2019). Santral venöz kateter bakımı ve enfeksiyon: Bir sistematik derleme. *Türk Yoğun Bakım Dergisi*, 17, 60–74.
- Kornbau, C., Lee, K. C., Hughes, G. D., & Firstenberg, M. S. (2015). Central line complications. *International Journal of Critical Illness and Injury Science*. www.ijciis.org
- Kurt, B. (2018). Santral venöz kateter enfeksiyonlarını önlemeye yönelik hemşirelik uygulamaları. *Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 2(3), 148–154.
- Kuş, B., & Büyükyılmaz, F. (2019). Periferik intravenöz kateter uygulamalarında güncel kılavuz önerileri. *GÜSBİD*, 8(3), 326–332.
- Kuş, S., Pempeci, S., Argüder, E., Karalezli, A., Gündoğdu, H., et al. (2018). Santral venöz kateter malpozisyonu ilişkili akciğer komplikasyonu. *Türkiye Klinikleri Archives of Lung*, 19(1), 26–29.
- Kutlu, R. (2015). Geçici / Kalıcı venöz kateterler ve port yerleştirme. *Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi - Seminer*, 3, 298–315.
- Lim, J. A., Jee, C. H., & Kwak, K. H. (2017). The malposition of a central venous catheter through a sheath introducer via the left internal jugular vein. *Wolters Kluwer*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5478343/>

- Ling, M. L., Apisarnthanarak, A., Jaggi, N., Harrington, G., Morikane, K., et al. (2016). APSIC guide for prevention of Central Line Associated Bloodstream Infections (CLABSI). *Journal of Antimicrobial Resistance and Infection Control*, 5, 16–25.
- Mahli, A. (2010). Santral venöz kateterizasyon.
- Miller, D. L., & O'Grady, N. P. (2012). Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections: Recommendations relevant to interventional radiology for venous catheter placement and maintenance. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*, 23(8), 997–1007. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2012.04.007>
- O'Grady, N. P., Alexander, M., Burns, L. A., Dellinger, E. P., Garland, J., Heard, S. O., et al. (2011). Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *American Journal of Infection Control*, 39, 1–34.
- Oğuzkurt, L. (2006). Kısa dönemli (tünelsiz) kateter uygulamaları. *Türk Hematoloji Derneği, Hematoloji Pratiğinde Uygulamalı Kateterizasyon Kursu Kitabı*, 23–26.
- Öncü, S., Özsüt, H., Yıldırım, A., Ay, P., Çakar, N., Eraksoy, H., & Çalangu, S. (2003). Central venous catheter related infections: Risk factors and the effect of glycopeptide antibiotics. *Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials*, 2(1), 3. <http://www.ann-clinmicrob.com/content/2/1/3>
- Özer, A. B., & Bayar, M. K. (2011). İmplant edilebilir venöz port kateter uygulamalarımızın incelenmesi. *Fırat Tıp Dergisi*, 16(1), 6–10. <http://www.firattipdergisi.com/text.php?id=664>
- Özkan, A. S. (2014). Subklavyen venöz kateterizasyona bağlı ender bir komplikasyon: Toraksa malpozisyon. *GKDA TYBD Dergisi*, 20(1), 67–68.
- Ovayolu, N., Coşkun Güner, İ., & Karadağ, G. (2006). Santral venöz kateter (SVK) uygulanan hastalarda uygulama öncesi ve sonrası alınan önlemlerin belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, 9(3).
- Özkocaman, V. (2002). Tüneli santral venöz kateterlerle (Hickman tipi) ilişkili enfeksiyonların tanımlanması ve tedavisi. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 28, 101–103.
- Samancı, T., Mandel, N. M., Bozkurt, A. K., Kutlu, F., & Uras, C. (2004). 115 kanser hastasında port komplikasyonlarının değerlendirilmesi. *Cerrahpaşa Tıp Dergisi*, 35, 71–77.
- Sarı, N., Erol, Ç., & Hizel, K. (n.d.). Yoğun bakım ünitelerinde santral venöz kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu sıklığı, mikrobiyolojik etkenleri, antibiyotiklere duyarlılıkları ve risk faktörlerinin belirlenmesi. *TJCL*, 12(4), 404–408.
- Satan, G. (2021). Santral venöz kateter bakımında kullanılan yöntemlerin enfeksiyonu önlemedeki etkisi: Sistemik inceleme ve meta analizi (Yüksek lisans tezi). İstanbul.

- Sayın, Y. (2017). Bakım paketi nedir? *Florence Nightingale Hemşirelik Dergisi*, 25(2), 145–151.
- Şanlı, D., & Sarıkaya, A. (2016). Santral venöz kateterde kanıta dayalı hemşirelik bakım yönetimi. *Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi*, 20(2), 84–97.
- Şahin, S., & Öntürk Akyüz, H. (2022). Hemşirelik öğrencilerinin santral venöz kateter bakımı konusundaki bilgi düzeylerinin, tutum ve davranışlarının araştırılması. *Chron Precis Med Res*, 3(3), 137–144.
- Şanlı, D., & Sarıkaya, A. (2020). Yoğun bakım hemşirelerinin santral venöz kateter ilişkili enfeksiyonları önlemede kanıta dayalı kılavuz bilgilerini değerlendirme testinin Türkçe'ye uyarlanması. *İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 5(1), 7–14.
- Şanlı, M. (2014). Yoğun bakımda vasküler girişimsel uygulamalar ve akciğer destek cihazları. *Toraks Cerrahisi Bülteni*. <https://www.toraks.org.tr/uploadFiles/book/file/210201494836-162.pdf>
- Şardan, Y. Ç., Güner, R., Çakar, N., Ağalar, F., Bolaman, Z., Yavaşoğlu, İ., et al. (2013). Damar içi kateter enfeksiyonlarının önlenmesi kılavuzu. *Türk Hastane Enfeksiyonları ve Kontrolü Derneği, Damar İçi Kateter Enfeksiyonlarının Önlenmesi Çalışma Grubu. Hastane Enfeksiyonları Dergisi*, 17, 233–278.
- Şen, E. (2018). Santral venöz kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonlarında ortalama trombosit hacmi, trombosit dağılım genişliği, nötrofil lenfosit oranı ve monosit lenfosit oranı bir ön belirteç midir? (Uzmanlık tezi). Sakarya.
- Susam, A., & Arslan, S. (2020). Yoğun bakım hemşirelerinin santral venöz kateter ilişkili enfeksiyonların önlenmesinde kanıta dayalı uygulama farkındalıkları. *Türkiye Klinikleri Journal of Nursing Sciences*, 12(4), 457–464.
- Temiz, O. (2021). Yoğun bakım hemşirelerinin santral venöz kateter ilişkili enfeksiyonları önlemede kanıta dayalı kılavuz bilgilerini kullanma durumları (Yüksek lisans tezi).
- Temizsoy, E. (2013). Yenidoğan yoğun bakım ünitelerinde periferik santral venöz kateter kullanımı, hemşirelik bakım ve yönetimi. *Klinik Pediatri Dergisi*, 8(3). www.clinicpediatri.com
- Tercan, F. (2006). Venöz kateterizasyon için giriş yolları ve kateter tipleri. *Türk Hematoloji Derneği, Hematoloji Pratiğinde Uygulamalı Kateterizasyon Kursu Kitabı*, 16–22.
- Terzi, B., & Kaya, N. (2011). Yoğun bakım hastasında hemşirelik bakımı. *Yoğun Bakım Dergisi*, 1, 21–25.
- The Agency for Clinical Innovation. (2019). Central venous access device post insertion management. www.aci.health.nsw.gov.au
- The Joint Commission. (2019). Preventing central line-associated bloodstream infections: A global challenge, a global perspective. https://www.joint-commission.org/assets/1/18/CLABSI_Monograph.pdf

- The Nebraska Medical Center. (2019). Standardizing central venous catheter care: Hospital to home. <https://www.guideline.gov/content.aspx?id=38459>
- Timurkaynak, F. (n.d.). Kateter bakımı ve takibi. Türk Hematoloji Derneği - Hematoloji Pratiğinde Uygulamalı Kateterizasyon Kursu.
- Tünger, Ö., & Tireli, M. (2013). İntravenöz kateter infeksiyonları: Sorunlar ve çözümler. ANKEM Dergisi, 27(2), 96–105.
- Türk Çocuk Gastroenteroloji, Hepatoloji ve Beslenme Derneği. (2019). Santral Venöz Kateter Bakım Rehberi 2019.
- Türk Hastane İnfeksiyonları ve Kontrolü Derneği. (2019). Ulusal damar erişimi yönetimi rehberi 2019. Hastane İnfeksiyonları Dergisi, 23(Ek 1), 1–54.
- Uç, D. (2018). Çocuk yoğun bakımda santral venöz kateter uygulamalarının ultrasonografi eşliğinde yapılmasının komplikasyonlar ve başarı oranı üzerine etkileri (Uzmanlık tezi). Adana.
- Vafek, V., Skřisovská, T., Kosinová, M., Klabusayová, E., Musilová, T., Kramplová, T., Djakow, J., Klučka, J., & Štourač, P. (2022). Central venous catheter cannulation in pediatric anesthesia and intensive care: A prospective observational trial. *Children*, 9(1611). <https://doi.org/10.3390/children9111611>
- Xu, H., & Wu, Y. (2017). Central venous catheter care and prevention of infection. *Centria*. <https://www.theseus.fi/handle/10024/138703>
- Yeşil, Ş., Bozkurt, C., & Ardıçlı, B. (2014). Santral venöz kateter komplikasyonları. *Gazi Tıp Dergisi*, 25, 135–137.
- Yılmaz, N., Güven, C., Özerdem, F., Şeyhanlı, İ., Çetgen, N., & Doğukan, M. (2023). Yoğun bakım ünitelerinde santral venöz kateter endikasyonları, komplikasyonları, avantaj ve dezavantajları. *Adıyaman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 9(2), 119–124. <https://doi.org/10.30569.adiyamansaglik.1225041>
- Yoğun bakımda nadir bir komplikasyon: Santral vende kalan kılavuz tel. (2016). *Çağdaş Tıp Dergisi*, Manuscript ID: JCM-2016-03-031.
- Zhong, L., Wang, H. L., Xu, B., Yuan, Y., & Wang, X. (2017). Normal saline versus heparin for patency of central venous catheters in adult patients - A systematic review and meta-analysis. *Critical Care*, 21, 5–14.

Yoğun Bakım Hastalarında Nutrisyonel Bozukluklar Enteral ve Parantral Beslenme Uygulamaları ile Hemşirelik Yaklaşımları

Sultan Özkan¹

Berna Evcimen²

Özet

Yoğun bakım ünitesinde (YBÜ) yatan hastalar, artmış metabolik gereksinimler, yetersiz oral alım ve gastrointestinal sistem fonksiyon bozuklukları nedeniyle nutrisyonel bozukluklar açısından yüksek risk altındadır. Malnütrisyon; enfeksiyon riskinde artış, yara iyileşmesinde gecikme, kas kaybı ve mortalite oranlarında yükselme gibi ciddi sonuçlara yol açabilmektedir. Bu nedenle yoğun bakım hastalarında uygun ve zamanında başlanan beslenme desteği tedavi sürecinin önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Gastrointestinal sistemin fonksiyonel olduğu durumlarda öncelikli olarak enteral beslenme tercih edilirken, yeterli beslenmenin sağlanamadığı veya enteral beslenmenin mümkün olmadığı durumlarda parenteral beslenme uygulanmaktadır. Enteral beslenme gastrointestinal fonksiyonların korunması, bağırsak bütünlüğünün sürdürülmesi ve bağışıklık sisteminin desteklenmesi açısından önemli avantajlar sağlamaktadır. Bununla birlikte enteral ve parenteral beslenme uygulamaları sırasında gastrointestinal, mekanik ve metabolik komplikasyonlar gelişebilmektedir. Bulantı, kusma, diyare ve konstipasyon gibi gastrointestinal sorunların yanı sıra tüp tıkanması ve aspirasyon pnömonisi gibi mekanik komplikasyonlar da görülebilir. Ayrıca hiponatremi, hipernatremi, hipokalemi, hiperkalemi, hipoglisemi ve hiperglisemi gibi metabolik bozukluklar yoğun bakım hastalarında sık karşılaşılan problemlerdir. Bu komplikasyonların erken tanınması ve uygun şekilde yönetilmesinde hemşirelerin rolü büyüktür. Hemşirelik bakımı; hastanın klinik durumunun izlenmesi, beslenme uygulamalarının güvenli şekilde sürdürülmesi ve gelişebilecek komplikasyonların önlenmesi açısından kritik öneme sahiptir.

- 1 Adnan Menderes Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi, Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği ABD, Aydın, Türkiye, ORCID Code: <https://orcid.org/0000-0002-2013-8029>
- 2 Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hemşirelik Fakültesi, ORCID Code: <https://orcid.org/0009-0009-1392-7458>

NUTRİSYONEL BOZUKLUKLAR

Avrupa Klinik Beslenme Derneği (ESPEN) 2006 yılında enteral beslenme (EN) 2009 yılında parenteral beslenme (PN) yoğun bakım ünitesinde beslenmeye ilişkin klavuzlar yayınlanmıştır.

Yoğun bakımda yatan hastalara tedavi süreci doğrultusunda oral, enteral ve parenteral olmak üzere çeşitli beslenme desteği sağlanmaktadır. Hastaların hem enerji ve hem de protein gereksinimleri diğer hastalara oranla oldukça fazladır. (Bıçak Ayık & Enç,2019; Şimşek,2022; Yürük ,2021) yaptıkları çalışmalarda yoğun bakımda yatan hastaya beslenme ne kadar erken başlanırsa iyileşme oranının o kadar hızlı olacağı bildirilmiştir. Hastalar yoğun bakıma yattıktan sonra hastalığın ilerleyişine bağlı malnutrisyon oranının %30-50 arasında değiştiği, (Bayır ve arkadaşlarının 2015, Peterson ve arkadaşları 2011) yaptıkları çalışmalarda belirtmişlerdir. Ayıryeten hastalar yoğun bakıma yattıktan sonra yetersiz beslenme sonucu vücutta fizyolojik bozukluklar, enfeksiyon oranında yükselme, hastane kalış süresinde artma, yaraların iyileşme süresinde uzama meydana gelmektedir. (Koçhan,2018)

ENTERAL BESLENME

Enteral beslenme, kateter ya da tüp aracılığıyla besin öğelerinin doğrudan sindirim sistemine verilmesi esasına dayanır. Bu yöntem, ağız yoluyla beslenemeyen ancak sindirim sistemi aktif olarak çalışan hastalarda tercih edilir. Amaç, hastanın bağışıklık sistemini desteklemek ve gerekli besin desteğini sağlamaktır. Hekimin önerisiyle önerilen beslenme formülü, nazogastrik sonda ya da endoskopik yolla yerleştirilen gastrostomi tüpü aracılığıyla uygulanabilir. (Bıçak ve ark, 2017)

ENTERAL BESLENME ENDİKAYONLARI

Oral yolla yeterli besin alamayan, ciddi kilo kaybı yaşayan ya da güvenli bir şekilde ağızdan beslenmesi mümkün olmayan hastalar için enteral beslenme öncelikli yöntem olarak tercih edilir. Ağız içi yaralar, yutma bozuklukları, bilinç düzeyinde azalma, mekanik ventilatöre bağlı olma veya hareket kabiliyeti kısıtlılığı gibi durumlar da enteral beslenmeyi gerekli kılabılır. Solunum desteği alan, örneğin entübe ya da trakeostomili hastalarda, gastrointestinal sistemin çalışıyor olması durumunda beslenmenin enteral yolla sürdürülmesi önerilmektedir. (Singer ve ark 2023)

ENTERAL BESLENME AVANTAJLARI

Gastrointestinal sistem fonksiyonları çalışır durumda olan hastalarda, öncelikli beslenme yöntemi enteral beslenme olmalıdır. Bu yöntemle yapılan

beslenmenin, gastrointestinal sistemin normal fizyolojik işleyişini desteklediği, bağırsaklardaki villus atrofisini engellediği, bağırsak geçirgenliğini azalttığı ve bağırsak kan akımını (intestinal perfüzyon) artırarak iskemi ve reperfüzyon gibi doku hasarlarına karşı koruyucu etki sağladığı belirtilmiştir. Ayrıca, bağırsak bariyerinin bütünlüğünü koruduğu ve bağışıklık sisteminin hem lokal hem de sistemik düzeyde daha iyi çalışmasına katkı sunduğu ifade edilmektedir. (Singer ve ark.,2023)

ENTERAL BESLENME KOMPLİKASYONLARI

1)Gastrointestinal Komplikasyonlar

-Bulantı,Kusma

-Diyare

-Konstipasyon

2)Mekanik Komplikasyonlar

-Tüpün çıkması, tıkanması

-Aspirasyon Pnömonisi

3) Metabolik Komplikasyonlar

-Hiperglisemi-Hipoglisemi

-Elektrolit bozukluklar

GASTROİNTESTİNAL KOMPLİKASYONLAR

a) Bulantı- Kusma: Yoğun bakım ünitelerinde yatan hastaların çoğunda bulantı ve kusma komplikasyonu olduğu gerçeğine ulaşılmıştır. Yoğun bakım hastalarında bulantı- kusmanın en en çok görülme nedeni mide boşalmasının aksamasıdır. (Demiray,2020)

Gecikmiş gastrik boşalmanın risk faktörleri;

- Hiperglisemi: Hastanın hastalık tanısının şiddeti
- Glaskow koma skalasının düşük olması
- Geçirilmiş herhangi bir cerrahi operasyon sayılabilir.
- Enteral beslenme sırasında verilen besinin hızlı verilmesi bulantı kusmaya sebep olur. (Çekmen & Dikmen,2014)

Bu belirtiler genel olarak parenteral beslenmeye geçiş olmadan atlatılabilmektedir.

Terapötik Önlemler

- Antiemetik ilaçlar doktor tarafından düzenli order edilmesi ile kolayca kontrol altına alınabilir.
- Beslenme sırasında kullanılan içeriğin formülü veya dozu ayarlanarak dikkate alınmalıdır
- Metoklopramid ve eritromisin gibi prokinetik ajanların kombinasyon halinde kullanılması etkili olmaktadır.

b) Diyare: Diğer en yaygın görülen komplikasyonlardan biridir. Beslenmede kullanılan besin içeriğinde bakteriler kolayca ürer ve gastrointestinal sistemi kolayca kontamine eder, bunun sonucunda diyare tablosu görülür. (Danielis ve ark.,2023)

Diyarenin ortaya çıkma sebepleri kullanılan besin formülünün içeriği (ozmolaritesi, lif miktarı, yağ asitleri besin bileşimi, laktoz), verilme şekli (hızı, ıs ve beslenme için kullanılan torbanın değiştirilmeden kullanılmaya devam edilmesi), hastanın kullandığı tedaviye bağlı örneğin yüksek doz antibiyotik kullanımı bağırsak florasını bozar. Bu gibi sebeplerden dolayı yoğun bakımda yatan hastaların birçoğunda diyare komplikasyonu gelişir. (Danielis ve ark.,20203; Demiray,2020)

Hemşirelik Yaklaşımları

- Hemşire, doktor ile iş birliği içinde kullanılan besin içeriği ve infüzyon hızı değiştirdiğinde problem çözülür.
- Hemşire mutlaka antiseptik koşullara uygun her 24 saatte bir infüzyon torbalarını değiştirmelidir.
- Diyareli hastalarda enteral beslenmenin geciktirilmesini veya geri çekilmesini destekleyen çok az kanıt vardır ve mümkün olduğunca enteral beslenmeye devam edilmesi önerilir. Bununla birlikte diyare, hipovolami, elektrolit bozuklukları, yetersiz beslenme, cilt lezyonları ve yaraların kontaminasyonu gibi komplikasyonları beraberinde getirebilir. (Danielis,2023)
- Yoğun diyareye bağlı elektrolit dengesizliği gelişebilir, elektrolit takibi yapılır gerekirse replasman tedavisi yapılmalıdır.
- Geçmeyen sık sık gelişen diyare tablolarında gaita kültürü bakılarak parazit varlığı açısından değerlendirilir. (Çekmen & Dikmen, 2014)

c) Konstipasyon: Konstipasyonun başlıca sebepleri kullanılan ilaçlar (benzodazapin, opioidler), kullanılan besin içeriğinin lif miktarının düşük olması, dehidratasyon ve yoğun bakımda hareket kısıtlılığıdır. (Sayuk ve ark, 2023)

Konstipasyon distansiyona, kusmaya ,fekal tıkaçlara ve bağırsak perforasyonuna kadar uzanabilir. Bu sebeple hastanın defakasyonsuz gün sayısı yoğun bakım ünitelerinde hemşireler tarafından mutlaka sayılmalıdır.)

Özellikle opioidler kullanan hastalarda hem merkezi hem de periferik sinir sistemlerinde yüksek oranda eksprese edilen μ -opioid reseptörlerine ve gastrointestinal sistemde daha azına bağlanarak etkilerini gösterirler. Bağırsaktaki μ -opioid reseptörlerinin aktivasyonu, bağırsak kontraktilesinin ve transitinin azalmasına ve ayrıca gastrointestinal sistemde sıvı hacminin azalmasına neden olur ve konstipasyon riskini artırır. (Sayuk ve ark.,2023 ; Demiray,2020)

Hemşirelik Yaklaşımları

- Hemşire, yoğun bakım hastasının orali açık ise liften zengin besin içerikleri tercih etmesini sağlamalıdır.
- Hastaların yeterince hidrasyonu sağlanmalı, elektrolit dengesizlikleri düzeltilmelidir.
- Laksatifler yaygın bir birinci basamak tedavidir, Amerikan Gastroenteroloji Derneği'nin Uzlaşım Kılavuzuna göre, ilk müdahale olarak laksatiflerin denenmesini şiddetle tavsiye eder.
- Hastanın bilinci açık ve immobil değilse mobilize edilerek fiziksel aktiviteleri hızlandırılır.
- Immobil hasta ise yatak içi egzersizler yaptırılır. (Sayuk ve ark., 202
- Kabızlık kronik ise tam kan sayımı da dahil olmak üzere kabızlığın nedenlerini belirlemek için temel laboratuvar testleri gerekli olabilir (anemi kanıtı, Kolorektal malignite için endişe uyandıran), biyokimyasal profil (metabolik veya elektrolit bozukluklarının değerlendirilmesi), serum kalsiyum (hiperkalsemi) ve tiroid fonksiyon testleri (hipotiroidizm) bakılmalıdır. (Danielis ve ark.,2023))

(Danielis ve ark 2023) yaptıkları bir çalışmada yoğun bakım ünitesinde (YBÜ) ilk yedi günlük kalış süresi içinde kritik hasta hastalarda yapay (enteral veya parenteral) beslenen gastrointestinal (GI) komplikasyonların, özellikle ishal ve kabızlığın (%44.0) diyare, 22 (%22.0) konstipasyon olduğu 100 hastada yapılan çalışmada saptanmıştır.

MEKANİK KOMPLİKASYONLAR

a) Beslenme Tüpünün Tıkanması:

Çok sık karşılaşılan bir sorundur. Nazogastrik sondadan hem besin formülünün hemde yatan hastanın kullandığı ilaçların ezilerek verilmesi tüp içinde ilaç partiküllerinin birikmesine ve tüpün tıkanmasına sebebiyet verir. (Çekmen & Dikmen, 2014)

Hemşirelik Yaklaşımları

Espen tüpün temizlenmesini sağlamak için NaHCO_3 solüsyon veya ılık karbonatlı su çam uçlu enjektör ile nazogastrik sondadan verilerek açılmasını önermektedir. Tüp açıklığını korumak için düzenli olarak her ilaç veya besin verilmesinden sonra set su ile yıkanmalıdır. Ya da çift yönlü enteral beslenme seti ile saatlik mama ile birlikte su da gönderilmelidir. (Çekmen & Dikmen, 2014, Demiray, 2020)

b) Aspirasyon Pnömonisi: Enteral beslenmenin en büyük komplikasyonlarından biri aspirasyon pnömonisidir. Ölüm ile sonuçlanan en ağır komplikasyondur. Entübe ya da immobil olan enteral yol ile beslenen hastalarda yatak başının 30-45 derece yükseltilmemesi besin içeriğinin akciğere kaçmasına sebep olur.

Diğer sebepler arasında yeteriz ağız hijyeni sonucu ağız içinde biriken sekresyonların trakeaya kaçması ya da beslenme tüpünün mideden çıkması ve besin içeriğinin trakeaya kaçması sonucu gelişir. (Türk Toraks Derneği, 2014)

Hemşirelik Yaklaşımları

- Hemşire nazogastrik sondadan ilaç ya da besin içeriği vermeden önce tüpün yerinde olup olmadığından emin olmalıdır.
- Yatak başı 30-45 derece arası tutulmalıdır.
- Aspirasyon riski yüksek olan hasta tiplerinde infüzyon hacmi azaltılır. Ağız içi sık aspire edilir ve ağız bakım günde 4 kez olacak şekilde yapılmalıdır.
- Orali açık konfüze olan hastaların yatak başları daima 30-45 arasında tutulmalıdır. (Türk Toraks Derneği, 2014; Bıçak ve ark., 2019)

METABOLİK KOMPLİKASYONLAR

Hiponatremi: Normal serum Na düzeyi 135-145 mEq/L dir. 135 mEq/L nin altında olmasıdır. Serum ozmolitesi artarsa su hücre dışına çıkar en sık karşılaşılan sorunlardan biridir. (Horn ve ark., 2017)

Etiyolojisi:

- Fazla diüretik kullanımı
- Aldestron hormonunun yetersiz salgılanması
- Sodyum atılımının fazla olması
- Yoğun bakımda kusma, diyare, aşırı terleme, yanık gibi nedenlerden dolayı
- Stres, ağrı gibi sebeplerden dolayı ADH(Antidiüretik hormon) nin fazla salgılanması (Horn ve ark.,2017)

Tedavi Yaklaşımları

- Hipertonik %3 Nacl saatte 1-2 ml/kg hızında verilir.
- Serum sodyum düzeyi saatte 1-1.5 mEq/L , günde 12 mEq /L yi geçmeyecek şekilde replase edilmelidir. Eğer hipovolemiye bağlı gelişen hiponatremi ise ekstrasellüler sıvı replase edilir.
- Hipervolemik hiponatremi ise sodyum ve su kısıtlanır. (Adroque ve ark.,2022)

Hipernatremi: Dehidratasyona bağlı gelişen tablodur. Serum sodyum konsantrasyonunun 145 mEq /L üstüne çıkmasıdır. Net su kaybının sodyum kaybından fazla olduğu ve vücuda net sodyum girişinin fazla olduğu durumlarda görülür. (Jansch ve ark.,2023)

Etiyolojisi:

- Aşırı tuz alımı
- ADH (antidiüretik hormon) yetersizliği
- Aldestron hormonunun az salgılanması (Jansch ve ark.,2023)

Tedavi Yaklaşımları

Hipovolemik tabloda ovolemi sağlanıncaya kadar izotonik %0.9 Nacl replasman yapılır. Sonra %0.45 Nacl kontrollü şekilde gönderilir. (Jansch ve ark.,2023)

Hipopotasemi (Hipokalemi): Plazma potasyum seviyesinin 3.5 mEq/L nin altında olmasıdır. (Castro & Sharma,2025)

Etiyolojisi

- Yoğun bakım sürecindeki hastalarda yetersiz beslenmeye bağlı potasyum alımının azalması veya spesifik diyet kısıtlamaları (Kardalas ve ark.,2018)

- İnsülin enjeksiyonunun uzun süre uygulanması
- Aşırı terleme, loop diüretik kullanımı, diyare, kusma, renal bozukluklara bağlı potasyum kaybının artması
- Adrenal adenom, adrenal karsinom veya bilateral adrenal hiperplaziden kaynaklanan primer hiperaldosteronizm (Conn sendromu) (Castro & Sharma,2025)
- Gastrointestinal kayıplar hipokaleminin yaygın bir nedenidir, şiddetli veya kronik ishal en yaygın ekstrarenal etiyolojidir. Diğer kaynaklar kusma ve tümörler, enfeksiyonlar, bağırsak tıkanıklığı, bağırsak diversiyonu ve kanser tedavisi gibi bazı durumları içerir. (Kardalas ve ark.,2023)

Belirtileri

- Hipokalemi belirtileri ciddiyetine ve altta yatan nedene bağlı olarak değişir, ancak hastalar genellikle kas zayıflığı, yorgunluk, kramp, çarpıntı ve kabızlık şikayetlerinden yakınır. (Kardalas ve ark., 2023)
- Şiddetli hipokalemi, ölümcül aritmiler veya solunum kas felci gibi hayatı tehdit eden komplikasyonlara yol açabilir
- Yoğun bakım hastalarında görülen bariz belirtisi kardiyak ritim bozukluğu ve zayıf nabızdır. EKG de ST segmenti çöker ve T dalgası düz olur. (Castro & Sharma,2025)

Tedavi Yaklaşımları

Hipokalemi için terapötik hedefler hayatı tehdit eden komplikasyonları önlemek veya tedavi etmek, potasyum eksikliğini düzeltmek ve altta yatan nedeni ele almaktır. Terapötik aciliyet, hipokaleminin ciddiyetine, komorbid koşulların varlığına ve serum potasyum seviyelerinin düşüş hızına bağlıdır. Potasyum replasmanı çoğu hipokalemi vakasında, özellikle böbrek veya gastrointestinal kayıplar önemli olduğunda endikedir. Eşlik eden hipomagnezemi de varsa düzeltilmelidir. Tek başına potasyum replasmanı, hipokalemi hipomagnezemi ile eşzamanlı olarak ortaya çıkarsa etkisiz olabilir. (Castro & Sharma,2025)

Replasman tedavisi, şiddetli hipokalemi veya klinik semptomlar mevcut olduğunda hızlı bir şekilde sağlanmalıdır. 3 doz için her 3 ila 4 saatte bir verilen 40 mmol potasyum klorür tercih edilir. (1amp potasyum 7.5% 10mmol potasyum içerir). Hızlı düzeltme oral alım, IV uygulaması veya her ikisi ile yapılır. İnfüzyon hızları 10 mmol/h'yi geçmemelidir. IV replasmanı dikkatli yapılmalıdır, çünkü hızlı potasyum infüzyonu kalp durmasına neden olabilir. (Castro& Sharma,2025; Kardalas ve ark. 2018)

Hiperpotasemi (Hiperkalemi): Hiperkalemi, normalin üst sınırlarının üstünde, genellikle 5.0 mEq / L'den 5.5 mEq / L'ye kadar bir serum veya plazma potasyum seviyesi olarak tanımlanır. (Simon ve ark.,2025)

Etiyolojisi

- Yüksek potasyum içeren sıvılar, özellikle total parenteral beslenme, yüksek potasyum içeriğine sahip ilaçlar ve büyük kan transfüzyonları yoluyla intravenöz alım, serum potasyum seviyelerini önemli ölçüde artırabilir
- Hücresel yaralanma, hücre dışı boşluğa büyük miktarlarda hücre içi potasyum salabilir. Bu, ezilme yaralanması, aşırı egzersiz.
- İnsülin eksikliği ve diyabetik ketoasidoz, tüm vücut potasyum tükenmesi durumunda ölçülen serum potasyumunun yükselmesine neden olan dramatik hücre dışı kaymalara neden olabilir.
- Akut veya kronik böbrek hastalığı, hiperkaleminin yaygın bir nedenidir. (Simon ve ark.,2025; Stern ve ark.,2016)

Belirtileri

- Hiperkalemi şüphesi olan bir hastada yapılması gereken ilk test bir EKG'dir, çünkü hiperkaleminin en ölümcül komplikasyonu, disritmilere ve ölüme yol açabilen kardiyak durum anormallikleridir. (Simon ve ark.,2025)
- Kardiyak olarak T dalgasının sivrileşmesi P dalgasının düzleşmesi P-R aralığının uzaması ve Q-R kompleksinin genişlemesi
- Nöromusküler olarak paralizi ve parestezi görülür. (Stern ve ark.,2016)

Tedavi Yaklaşımları

- Eksojen potasyum kaynakları derhal kesilmelidir.
- Kalsiyum tedavisi, hiperkalemiye kardiyak yanıtı stabilize edecek ve ilk olarak kardiyak toksisite ortamında başlatılmalıdır. Kalsiyum, potasyumun serum konsantrasyonunu değiştirmez, ancak hiperkalemi ile ilişkili aritmilerde ve EKG değişikliklerinde birinci basamak tedavidir.
- Hiperglisemik hastalarda insülin ve glukoz veya tek başına insülin, potasyumu hücrelere geri döndürerek serum potasyumunu etkili bir şekilde düşürür. Yaygın bir rejim, 50 ml% 50 dekstroz çözeltisi (D50) ile verilen on ünite düzenli insülinidir. Hastalar hipoglisemi gelişimi için yakından izlenmelidir. 50 ila 75 ml / saat'te%10'luk bir dekstroz infüzyonu, D50 ile bolus dozundan daha az hipoglisemi ile ilişkilidir.

- Albuterol gibi Beta-2 adrenerjik ajanlar da hücre içi potasyum kayacaktır. Etkili olması için, beta-2 agonistleri bronkodilatasyon için yaygın olarak kullanılanlardan çok daha yüksek dozlarda verilir.
- Loop veya tiazid diüretikleri potasyum atılımını arttırmaya yardımcı olabilir.
- Hemodiyaliz, son dönem böbrek hastalığı veya ciddi böbrek yetmezliği olan hastalarda yapılmalıdır. (Hunter & Bailey, 2019; Simon ve ark.,2025)

HIPOGLİSEMİ/ HİPERGLİSEMİ:

Yoğun bakım ünitesinde yatan hastalarda hiperglisemi ve hipoglisemi çok yaygın görülen komplikasyonlardan biridir. Gelişen kritik süreçten kaynaklı hemeostaz bozulur hiperglisemi, hipoglisemi ve glisemik değişkenlik oluşabilir. (Demiray,2020)

Hiperglisemi: Açlık plazma glikozu >126 mg/dl ve sıradan plazma glikoz konsantrasyonu >200 mg/dl veya 2 saatlik plazma glikozu >200 mg/dl olarak tanımlanmıştır. (Mouri& Badireddy,2023)

Hiperglisemi, diyabete sekonder, bozulmuş glukoz toleransı, bozulmuş açlık glukozu veya stres kaynaklı kritik hastalarda insülin direncine karşı artan artan bir direnç sonrasında sıklıkla görülür. Öte yandan sepsisi olan hastalarda da hiperglisemi ve insülin direncine sık rastlanır ve bunların da mortaliteyi artırdığı bildirilmiştir Kritik bakım ünitesindeki hiperglisemi artmış morbidite ve mortalite ile ilişkilendirilmiştir. Yapılan bir meta-analizde YBÜ hastalarında sıkı glisemik kontrolün daha az sıkı bir glisemik kontrole göre mortalite avantajına sahip olmadığını ortaya koymuştur. (Mouri& Badireddy,2023)

Hipoglisemi:

- Hafif hipoglisemi: 60-70 mg/dl
- İlmli hipoglisemi: 40 – 60 mg/dl
- Ciddi hipoglisemi: < 40 mg/dl (Mouri& Badireddy,2023)

Hipoglisemi: Spontan veya iyatrojenik olabilir. YB'de spontan hipoglisemi atakları nadir görülür ve genellikle bunlar akut karaciğer yetersizliği, septik şoka bağlı adrenal yetersizliği ve renal replasman tedavisi sırasında sık rastlanır. (Viana ve ark.,2014)

Hipogliseminin nöbet ve koma ile seyreden nöroglükopeni açısından risk teşkil eder. Glukoz üretemeyen ve bir glukoz deposu olmayan beyin için enerji ihtiyacı glukoz üretimi ile gerçekleşir. Bu sebeple nöroglükopeni yüksek hayati

risk taşıır. Hipoglisemisi süren hastalarda yapılan görüntülemelede serebral korteks, serebellum ve beyin sapında anatomik değişiklikler görürülür. (Viana ve ark.,2014)

Yoğun bakım hastasında hipoglisemi için bağımsız risk faktörleri;

Cinsiyet kadın olması, diyabet öyküsü, vazopressör kullanımı, sepsis, hemodiyaliz, bikarbonatlı sıvıların kullanılması, insülin infüzyon hızının uzun süreli aynı hızla gönderilmesine aynı zamanda beslenmenin olmamasıdır. (Viana ve ark.,2014)

Tedavi Yaklaşımları

Amaç; kan şekeri seviyesini iv insülin infüzyonu ile 110-180mg/dl arasında tutmayı sağlamaktır

American Diabetes Association (ADA çoğu yoğun bakım hastasında 140-180 mg/dl değerini normal kabul etmektedir. (Mouri& Badireddy,2023)

- YBÜ'ye takip edilen diyabetik hastalarda, oral antidiyabetik ilaçlar bırakılmalıdır. ()
- Hastalara sık glikoz izlemi yapılmalı ve gerekirse iv infüzyon şeklinde insülin açılmalıdır.
- Enteral nütrisyon ile beslenen hasta ise sabit aralıklarla günde 4 kez bolus insülin verilmelidir. (Demiray,2020)
- Bir diğer amaç ise, hipoglisemiyi önlemek ve glikoz değişkenliğini en aza indirgemektir. Bu ise KŞ tutarlı olarak 180 mg/dl üzerinde olduğu sürece insülin infüzyonuna devam etmek ve KŞ'yi saatte1 ölçmekle yapılabilir. (Viana ve ark.,2014)
- Kan şekeri değerleri ölçüm teknikleri; radyal arterde periferik venden 4mg/dl, süperior vena kavadan 5-7mg/dl daha yüksek çıkmaktadır. (Viana ve ark.,2014)
- Parmak ucu glikometre sonuçları laboratuvar değerlerine göre daha yüksek sonuçlar çıkartır. (Elgebalı,2019)
- Sürekli iv infüzyon için 50 ml %0.9 NaCl içinde 50 ünite insülin kullanılarak hazırlanır. Başlanılan infüzyon hızı hekim istemine göre ayarlanır. Her saat başı ölçülen kan şekeri düzeyine göre infüzyon hızı orantılı şekilde artırılır ya da azaltılır. (Duggan ve ark.,2017; Elgebalı,2019)
- 2 saat için infüzyon hızı 0.5 Ü/sa'de stabil kaldı ise insülin infüzyonu kapatılabilir.

- YBÜ'ne ilk yattığında HbA1C değeri kontrol edilir. HbA1C, glukonize hemoglobindir. Daha önceki 2-3 aya ait kan şekeri hakkında bilgi verir. Normal değeri % 3-6 arasındadır. Diyabetik hastalarda normal kabul edilen değer % 6.5'tur. Bunun altındaki değerler hipoglisemi riski açısından değerlendirilir. (Duggan ve ark.,2017; Elgebalı,2019)
- Hastaya İnsülin infüzyonu devam ederken glikoz içeren solüsyon infüzyonu veya beslenme (oral, enteral, parenteral) ani gelişebilecek hipoglisemi riski açısından devam ettirilmelidir. (Duggan ve ark.,2017; Elgebalı,2019)

İnsülin İhtiyacını Arttıran Durumlar

- Hipertermi
- Vücut kitle indeksi yüksek olan hastalar
- Steroid tedavi
- Nöbet sonrası

İnsülin uygulaması potasyum (K) seviyesini düşürür. Günde en az iki kez potasyum seviyesi kontrol edilir. (Mouri& Badireddy,2023)

KŞ<60 mg/dl ise 12.5-25 g (42-84 ml) %20 dekstroz uygulanır. 15 dakika ara ile KŞ bakılır ve gerekirse iv bolus tekrarı yapılır. İki ardışık değer>180 mg/dl ise insülin infüzyonuna tekrar başlanır. (Mouri& Badireddy,2023)

ASİT BAZ DENGESİZLİKLERİ

Asit-baz, elektrolit ve metabolik bozukluklar yoğun bakım ünitesinde yaygındır. Hemen hemen tüm kritik hastalar genellikle bileşik asit-baz ve elektrolit bozukluklarından muzdariptir. Bu tür hastaların başarılı bir şekilde değerlendirilmesi ve yönetimi, ortak kalıpların (örneğin, metabolik asidoz) tanınmasını ve bir bozukluğu diğerinden ayırma yeteneğini gerektirir. Arteriyel kan gazı analizi, asit baz bozukluğunun erken tespiti için böyle bir araçtır. (Oh, Briefel,& Pincus,2022)

Normal metabolizma asit üretimiyle sonuçlanır. Bir asit hidrojen iyonu vericisidir. Bir baz hidrojen iyonu alıcısıdır. Metabolizma tarafından üretilen asitlerin, pH'nın normal parametrelerinin içinde tutulması için tamponlaması veya atılması gerekir. Normal şartlarda etkili mekanizmalar vücut sıvılarında H⁺ iyon konsantrasyonu 37-42 nmoI/L, dolayısıyla pH 7,37-7,43, gibi dar bir aralıkta sürdürmektedir. (Oh, Briefel,& Pincus,2022)

PRİMER ASİT-BAZ BOZUKLUKLARI

-Metabolik Asidoz -Metabolik Alkaloz

-Solunum Asidozu-Solunumsal Alkaloz

Metabolik Asidoz

Asit fazlalığı ve bikarbonat eksikliği olduğunda ortaya çıkar ve pH'ın düşmesine neden olur. (Burger & Schaller,2023)

Bikarbonat < 22 mEq/L - PH<7.35

Metabolik asidozun değerlendirilmesinde ve tedavisinin yönetilmesindeki en önlemleri faktör anyon açığıdır. Anyon açığı plazmada ölçülen anyonlar ile kanyonlar arasındaki farkı ifade eder. Anyon açığının büyük bir bölümünü anyonik karakterde olan plazma proteinleri ve albumin oluşturur. Diğer kısmını ise rutinde ölçülmeyen laktat, protein, sülfat, fosfat gibi anyonlar oluşturur. Normalde anyon açığı $12 + 2$ mEq/L'dir.

Metabolik asidozlar, anyon açığına göre sınıflandırılır. Eğer anyon açığı normal sınırlar içinde ise normal anyon açıklı (hiperkloremik) metabolik asidozdur. Asidozun sebebi; HCO_3^- kaybıdır. Kayıp ya alt gastrointestinal sistem yoluyla, ya da böbrek yoluyla olur. Anyon açığının arttığında ise artmış anyon açıklı (normokloremik) metabolik asidozlar denir. Burada bikarbonat kaybından çok, vücutta çeşitli asitlerin (ör: laktik asit, asetoasetik asit) birikmesi ile asidoz gelişir. Bu biriken asitlerdeki hidrojen iyonu HCO_3^- tarafından tamponlandığı için plazma HCO_3^- düzeyi düşer. (Burger & Schaller,2023)

Belirtiler: En sık karşılaşılan solunum bulgusu derinliğinin artmasıdır (Kusmual solunumu). Asidemi tablosu ilerledikçe bulantı ve kusmada dahil olur. Komaya kadar ilerleyen bilinç bozuklukları gelişir. (Levis, 2025)

Tedavi Yaklaşımları

- Öncelikle primer neden ortadan kaldırılır. Örneğin, hastada diyabetik ketoasidoz varsa sıvı ve insülin tedavisi verilmeli, böbrek yetersizliği varsa diyalize alınmalıdır. Eksik olan yerine koyulur.
- Genel olarak tedaviye günde 3 gram olacak şekilde bikarbonat replasmanı ile başlanır. Hedeflenen bikarbonat düzeyine ulaşılan kadar doz artırılabilir.

Ayrıca yeterli ventilasyon gerektirir. Altta yatan akciğer hastalığı nedeniyle solunum bozukluğu olan hastalar, artan dakika ventilasyonunu karşılayamayabilir Mekanik ventilasyon desteği artan dakika havalandırma ihtiyacını hesaba katmak için ventilatör ayarlarında ayarlama yapılması gerekebilir.

Kan gazı kontrolü yapılarak yakından takip edilir. (Levis,2025; Jaber ve ark.,2018)

Metabolik Alkaloz:

Metabolik alkaloz, vücudun pH'nın bazı metabolik süreçlere bağlı olarak 7.45'ten daha yüksek olduğu bir hastalık durumu olarak tanımlanır. İnsan vücudundaki birincil pH tampon sistemi bikarbonat (HCO_3) / karbondioksit (CO_2) kimyasal denge sistemidir. (Joshua,2023)



HCO_3 alkalotik bir madde olarak işlev görür. CO_2 asidik bir madde olarak işlev görür. Bu nedenle, HCO_3 'teki artışlar veya CO_2 'deki düşüşler kanı daha alkalotik hale getirecektir. Bunun tersi, HCO_3 'teki azalmanın veya CO_2 'deki artışın kanı daha asidik hale getireceği durumlarda da geçerlidir.

CO_2 seviyeleri solunum yoluyla pulmoner sistem tarafından fizyolojik olarak düzenlenirken, HCO_3 seviyeleri reabsorpsiyon oranları ile regüle edilir. Bu nedenle, metabolik alkaloz serum HCO_3 'te bir artıştır. (Joshua,2023)

Tedavi Yaklaşımları

- Alkalozu tedavi etmek için, öncelikle altta yatan nedenin bulunması gerekir.
- Hiperventilasyonun neden olduğu alkaloz için, bir kağıt torbaya nefes almak, vücutta daha fazla karbondioksit tutulmasına izin verir, bu da alkalozu geliştirir. Oksijen seviyeniz düşükse, oksijen alabilirsiniz.
- Kimyasal kaybı düzeltmek için ilaçlar gerekebilir (klorür ve potasyum gibi). Alkoluzun düzelmeyen vakalarında fazla bikarbonatı uzaklaştırmak için diyaliz tedavisi önerilir. (Joshua,2023)

Solunum Asidozu

Solunum asidozu tipik olarak ventilasyon başarısızlığı ve karbondioksit birikmesi nedeniyle oluşur. Birincil rahatsızlık, yüksek bir arteriyel kısmi karbondioksit basıncı (pCO_2) ve arteriyel bikarbonatın arteriyel pCO_2 'ye oranının azalmasıdır, bu da kanın pH'ında bir düşüşe neden olur.

Bikarbonat $< 22 \text{ mEq/L}$ - $\text{PH} < 7.35$ $\text{pCO}_2 > 45 \text{ mmHg}$ (Emiralioglu,2014)

Etiyolojisi

Havayolu hastalıkları, örneğin Astım ve KOAH (Emiralioglu ,2014)

Akciğer doku hastalıkları, örneğin pulmoner fibroz, akciğerlerin sıkılaşmasına ve kalınlaşmasına neden olur

- Skolyoz gibi göğsü etkileyebilecek hastalıklar
- Akciğerleri şişirmek veya söndürmek için işaret eden sinirleri ve kasları etkileyen hastalıklar
- Narkotikler (opioidler) ve benzodiazepin türevleri” de dahil olmak üzere nefes almayı baskılayan ilaçlar, genellikle birbirleriyle veya alkolle birleştirildiğinde
- Akciğerlerin ne kadar genişleyebileceğini kısıtlayan şiddetli obezite
- Obstrüktif uyku apnesi (Emirealioğlu, 2014; Patel,2025; Yıldırım &Kıraklı ,2023)

Tedavi Yaklaşımları

- Hipoksemisi olan hastalarda dakikada 3 litreyi geçmeyecek şekilde O₂ tedavisi vermek
- Bazı hava yolu obstrüksiyonunu tersine çevirmek için bronkodilatör ilaçlar ve kortikosteroidler

Noninvaziv pozitif basınçlı ventilasyon (Nonvaziv pozitif basınçlı ventilasyon) CPAP ya da BiPAP)

- Eksik olan yerine koyulur ve NAHCO₃ (44-48 mEq) olarak şekilde iv puşe yapılır.
- Gerekirse hasta entübe edilerek mekanik ventilatör ile takip edilir.
- Hipoksemi ve hiperkapni açısından kan gazı takibi yapılır
- Solunum yolu temizliği ve sekresyonların atılımı sağlanmalıdır. (Emirealioğlu,2014 ; Patel,2025,Yıldırım &Kıraklı ,2023)

Solunum Alkalozu

Solunum alkalozu, karbondioksit kısmi basıncında birincil bir azalmadır (Pco₂) veya Bikarbonatta telafi edici azalma olmadan (HCO₃⁻); pH yüksek veya normale yakın olabilir.

$$PH > 7.35 \quad pCO_2 < 45 \text{ mmHg (42)}$$

Etiyolojisi

Solunum hızında veya hacminde (hiperventilasyon) veya her ikisinde de bir artıştır. Solunum alkalozu akut veya kronik olabilir.

Kronik form asemptomatiktir, ancak akut form sersemlik, senkop, konfüzyon, parestezi ve kramplara neden olur (Yıldırım & Kıraklı,2023; James,2025)

Belirtiler

Taşipne veya hiperpne genellikle tek işarettir; karpopedal spazm, kandaki iyonize kalsiyum seviyelerinin azalması nedeniyle ciddi vakalarda ortaya çıkabilir. Kronik respiratuar alkaloz genellikle asemptomatiktir ve belirgin belirtileri yoktur. (Yıldırım & Kıraklı,2023; James,2025)

Tedavi Yaklaşımları

Tedavi, altta yatan bozukluğu bulmaya ve tedavi etmeye yöneliktir.

Solunum alkalozunun kendisi hayatı tehdit edici değildir, bu nedenle düşük pH'ya müdahale gerekmez.

Yeniden soluma yoluyla (örneğin bir kağıt torbadan) solunarak karbondioksitin arttırılması yaygın bir uygulamadır, ancak en azından beyin omurilik sıvısının pH'ının normalin altında olabileceği bazı MSS bozuklukları olan hastalarda tehlikeli olabilir. (Yıldırım & Kıraklı,2023; James,2025)

PARANTRAL BESLENME

Parenteral beslenme, metabolik işleyiş için gerekli olan besinlerin intravenöz olarak verilmesidir. Total parenteral beslenme (TPN), glikoz, amino asitler, vitaminler ve mineraller içerir. Lipitler, %10-20 oranında yağ emülsiyonudur. Trigliseritler, yumurta fosfolipitleri, gliserol ve su içerir. TPN ile birlikte lipitlere ihtiyaç duyulursa, aralıklı olarak verilir veya TPN solüsyonuyla karıştırılır. (Kahveci ve ark.,2022; Çekmen& Dikmen,2014))

Total besin karışımı (TNA), santral bir damardan verilen oldukça konsantre bir parenteral beslenme şeklidir. %20 veya daha yüksek oranda dekstroz solüsyonu içerir. Yüksek glikoz konsantrasyonu santral bir venöz hat yoluyla uygulanmalıdır çünkü yüksek venöz akış hızı yüksek ozmolariteyi hızla dağıtır. TNA, 7 günden uzun süre ihtiyaç duyulan parantral beslenme için endikedir. (Kahveci ve ark.,2022; Danielisve ark.,2023)

Periferik Parantral beslenme (PPN), periferik bir damar yoluyla verilir ve %12,5'i geçmemesi gereken daha düşük bir glikoz konsantrasyonuna sahiptir. Daha yüksek glikoz konsantrasyonları, periferik venöz endotele zarar verebilecek yüksek bir ozmolariteye sahiptir ve bu da venöz tromboz ve skleroza neden olur. PPN daha az kaloriye sahiptir ve genellikle kalorilerin daha büyük bir yüzdesi karbondihidratlardan ziyade lipitler tarafından sağlanır. PPN, 7 günden daha kısa bir süre için ihtiyaç duyulan parenteral beslenme için endikedir. PPN, bazı tesislerde kullanılmaz çünkü enfeksiyon riski kısa vadeli beslenme faydalarından daha ağır basar. (Singer ve ark.,2023)

Endikasyonları

Parenteral beslenme, hastanın enteral beslenmeyi tolere edemediği veya tam bağırsak istirahatinin endike olduğu uzun bir süre olduğunda endikedir. Buna neden olan bazı durumlar şunlardır; (Koçhan,2018)

- Paralitik ileus
- Bağırsak tıkanıklığı
- Akut pankreatit
- Malabsorbsiyon
- Sürekli kusma
- Şiddetli ishal
- Doğuştan anomaliler
- Büyük karın ameliyatı

TPN ayrıca önemli yanıklar, büyük travmalar veya sepsisli hastalar için de kullanılabilir. Ciddi derecede yetersiz beslenen hastalara, beslenme durumlarını iyileştirmek ve korumak için büyük cerrahi, radyasyon tedavisi veya kemoterapiden önce ve sonra TPN verilebilir. (Koçhan,2018; Kahveci ve ark.,2023)

Total parenteral beslenmenin (TPN) ne zaman başlanması gerektiği konusunda farklı uluslararası rehberler arasında görüş ayrılıkları bulunmaktadır. Avrupa Klinik Beslenme ve Metabolizma Derneği (ESPEN), hastanın üç gün veya daha uzun süre beslenemeyeceği öngörülüyorsa, 24 ila 48 saat içinde bir beslenme yöntemi başlatılmasını önermektedir. Bu yaklaşım, özellikle kritik hastalarda beslenme desteğinin gecikmeden sağlanmasının metabolik kayıpları azaltabileceği düşüncesine dayanmaktadır. Buna karşın Amerikan Parenteral ve Enteral Beslenme Derneği (ASPEN), TPN'nin erken dönemde başlamasının faydadan çok zarara neden olabileceğini belirterek, ilk yedi gün boyunca parenteral beslenme başlanmamasını ve mümkünse enteral beslenmenin tercih edilmesini tavsiye etmektedir. ASPEN'in bu önerisi, erken TPN'nin enfeksiyon riskini artırabileceği endişesine dayanmaktadır. (Kahveci ve ark.,2023; Danielis ve ark.,2023)

Komplikasyonları

Tromboembolizm ve kateterle ilişkili sepsis, TPN tedavisinin en sık görülen ciddi komplikasyonlarıdır. Yaygın organizmalar arasında Staphylococcus aureus, Candida sepsis, Klebsiella pneumoniae, Pseudomonas aeruginosa, S. albus ve Enterobacter sepsis bulunur. TPN sırasında ateş araştırılmalıdır.

Herhangi bir neden bulunmazsa ve sıcaklık > 24 ila 48 saat boyunca yüksek kalırsa, santral kateter infüzyonu durdurulmalıdır. Kateter çıkarılmadan önce, kültür için kan doğrudan santral kateterden ve kateter infüzyon bölgesinden alınmalıdır. (Koçhan,2018; Kahveci ve ark.,2023)

Hemşirelik Yaklaşımları

TPN solüsyonu bulanık değil berrak olmalıdır. Lipidler beyaz olacaktır. Sıvıda çatlama veya kremalaşma varsa sıvı kullanılmaz çünkü, bu sıvının ayrıldığını gösterir.

TPN, IV pompası kullanılarak uygulanmalı ve setler 24 saatte bir değiştirilmelidir. TPN, 24 saat boyunca sabit bir hızda infüze edilmelidir. (Kahveci ve ark.,2023)

Kaynakça

- 1)Yücesan, Serpil ve Ark (2023) Yoğun Bakım Hemşirelerinin Nutrisyonel Bakıma İlişkin Bilgi Düzeyleri. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi 2023, Cilt 7, Sayı 3, 172-184
- 2)Türk Toraks Derneği Erişkinlerde hastanede gelişen pnömoni tanı ve tedavi uzlaşısı raporu 2014
- 3)Bıçak, Derya ve Ark. (2019). Yoğun Bakım Hastalarında Enteral Beslenme. Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi ;23(2):114-122
- 4) Koçhan, Emel (2018). Evaluation of Knowledge Levels of Nurses about Enteral and Parenteral Nutrition Practices. Şişli Florence Nightingale Hastanesi, İstanbul, Türkiye, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi, İstanbul, Türkiye
- 5) Singer P, Berger MM, Reintam Blaser A, Berger M.M, Calder P.C, Casaer M, Hiesmayr M, Mayer K., Clinical Nutrition 42 (2023) 1671e1689 ESPEN
- 6) Kahveci ve ark. KEPAN Parenteral Nutrisyon (PN) Rehberi, Clin Sci Nutr 2022;4(Supplement) 36-S63
- 7) Yartesev A. (2024) Parenteral beslenmeye ne zaman ve nasıl başlanmalıdır?
- 8) Demiray A. (2020) Enteral Beslenen Yoğun Bakım Hastalarının Beslenme Süreci ve Gelişebilecek Komplikasyonlar Açısından Değerlendirilmesi. Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi 10(3): 289-296
- 9)Sayuk, G. S., Yu, Q. T., ve Shy, C. (2023). Hastanede Yatan Hastalarda Kabızlık Yönetimi. Journal of Clinical Medicine (Klinik Tıp Dergisi), 12(19)
- 10) Hoorn, E. J., & Zietse, R. (2017). Hiponatreminin Tanı ve Tedavisi: Kılavuzların Derlenmesi. Amerikan Nefroloji Derneği Dergisi: JASN, 28(5), 1340–1349
- 11) Adrogué, H. J., Tucker, B. M., & Madias, N. E. (2022). Diagnosis and Management of Hyponatremia: A Review. YAMA, 328(3), 280–291
- 12) Jansch, C., Matyukhin, I., Marahrens, M., Lehmann, R., Khader, B., Ritter, O., Patschan, S. ve Patschan, D. Hipernatremi: ortaya çıkan ve kurulan akut böbrek hasarında epidemiyoloji ve öngörücü rol. Journal of Clinical Medicine Research (Klinik Tıp Araştırmaları Dergisi), 15(8-9), 399–405
- 13) Castro, D., & Sharma, S. (2025). Hipokalemi. StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482465/>
- 14) Simon, L. V., Hashmi, M. F., & Farrell, M. W. (2025). Hyperkalemia. In StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470284/>
- 15)Mouri, M., & Badireddy, M. (2025). Hyperglycemia. In StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430900/>
- 16) Viana, M. V., Morais, R. B., Fabbrin, A. R., Azizler, M. F., & Gerchman, F. (2014). Kritik hastalarda hipergliseminin değerlendirilmesi ve tedavisi. *Brezilya Yoğun Terapi Dergisi*, 26(1), 71–76.

- 17) Brinkman, J. E., & Sharma, S. (2025). Physiology, Metabolic Alkalosis. In StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482291/>
- 19) Oh MS, Briefel G, Pincus MR. Evaluation of renal function, water, electrolytes, and acid-base balance. In: McPherson RA, Pincus MR, eds. Henry's Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods. 24th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2022:chap 15
- 20) Patel, S., & Sharma, S. (2025). Respiratory Acidosis. In StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482291/>
- 21) James L. (2025) Solunum Alkalozu Brookwood Baptist Sağlığı ve Saint Vincent'in Yükseliş Sağlığı, Birmingham
- 22) Burger M., Schaller D. J. (2023). Metabolik Asidoz StatPearls Yayıncılık
- 23) Danielis, M., Mattiussi, E., Piani, T., Iacobucci, A., Tullio, A., Molino, A., Vetrugno, L., Deana, C., & Nutriti Study Group (2023). Diarrhoea and constipation during artificial nutrition in intensive care unit: A prospective observational study. Klinik beslenme ESPEN,
- 24) Çekmen, N., & Dikmen, E. (2014). Yoğun bakım hastalarında enteral ve paraneral nutrisyon. Turkish Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery, 22(4), 930–937.
- 25) Kardalas, E., Paschou, S. A., Anagnostis, P., Muscogiuri, G., Siasos, G., & Vryonidou, A. (2018). Hypokalemia: A clinical update. Endocrine Connections, 7(4), R135–R146.
- 26) Sterns RH, Grieff M, Bernstein PL. Hiperkaleminin tedavisi: Böbrek Uluslararası 2016 Mart; 89 (3):546-54.
- 27) Elgebaly MM, Arreguin J, Storke N. Diyabetik İnmede Hedefler, Tedaviler ve Sonuç Güncellemeleri. J Stroke Cerebrovasc Dis. 2019 Haziran; 28 (6):1413-1420.
- 28) Duggan EW, Carlson K, Umpierrez GE. Perioperatif Hiperglisemi Yönetimi: Bir Güncelleme. Anesteziyoloji. 2017 Mart; 126 (3):547-560.
- 29) Jaber S, Paugam C, Futier E, et al. Sodium bicarbonate therapy for patients with severe metabolic acidaemia in the intensive care unit (BICAR-ICU): a multicentre, open-label, randomised controlled, phase 3 trial. *Lancet*. 2018;392(10141):31-40. doi:10.1016/S0140-6736(18)31080-8
- 30) Lewis, J. L. III. (2025, March). Metabolic acidosis. Merck Manual Professional Version.
- 31) Emiralioglu, N. (t.y.). Arteriyel kan gazı değerlendirmesi.(Bölüm 2) Solunum.Org
- 32) Yıldırım, E., & Kıraklı, C. (Eds.). (2023). Yoğun bakımda solunum monitörizasyonu (TÜSAD 2023-Eğitim Kitapları Serisi – 28).

Hemşirelik Bakımında Dijital Yaklaşımlar

Editörler:

Prof. Dr. Papatya KARAKURT

Doç. Dr. Meryem FIRAT