

Yoğun Bakım Hemşirelerinin Eksternal Ventriküler Drenaj Bakımına İlişkin Bilgi Düzeyleri: Yarı Deneysel Bir Çalışma

Intensive Care Nurses' Level of Knowledge on External Ventricular Drainage Care: A Quasi-Experimental Study

Sema KOÇAŞLI¹ Cemile Nida KAYIŞ² Şenay GÖKDEMİR³ ¹ Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Cerrahi Hemşireliği Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye² KTO Karatay Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Anestezi Programı, Konya, Türkiye³ Necmettin Erbakan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya, Türkiye

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Cemile Nida KAYIŞ, E-mail: nida_ftr87@hotmail.com

Geliş Tarihi/Received: 25.02.2025 • Kabul Tarihi/Accepted: 14.04.2025 • Yayın Tarihi/Publication Date: 30.04.2025

Cite this article as:

Koçaşlı S, Kayış CN, Intensive Care Nurses' Level of Knowledge on External Ventricular Drainage Care: A Quasi-Experimental Study. *J Intensive Care Nurs.* 2025;29(1):33-44.

Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Öz

Amaç: Bu çalışma, yoğun bakım hemşirelerine verilen eksternal ventriküler drenaj (EVD) bakımına yönelik eğitimin, hemşirelerin bilgi düzeyleri üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Yöntemler: Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel bir çalışmadır. Bir üniversite hastanesinin Anesteziyoloji ve Reanimasyon Yoğun Bakım Ünitesi'nde çalışan 45 hemşire ile 01.08.2024-07.09.2024 tarihleri arasında çalışma tamamlanmıştır. Araştırmanın verileri, Kişisel Bilgi Formu, Ön Test-Son Test ve Kalıcılık Testi Soru Formu kullanılarak toplanmıştır. Ön test uygulandıktan sonra hemşirelere Amerikan Nörobilim Hemşireleri Derneği'nin EVD bakım kılavuzlarına uygun eğitim verilmiştir. Ardından son test ve kalıcılık testi yapılmıştır.

Bulgular: Hemşirelerin yaş ortalaması 28,89'dur ve %68,9'u kadındır. Hemşirelerin %64,4'ünün EVD ile ilgili herhangi bir eğitim almadığı; eğitim alanların ise %82,2'sinin aldığı eğitimi yeterli bulmadığı saptandı. Hemşirelerin %48,9'unun EVD'li hasta bakımında kendini yetersiz hissettiği tespit edildi. Hemşirelerin ön test, son test ve kalıcılık testi başarı puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlılık saptandı ($P < .001$). Son test ve ön test doğru soru farkları ile hemşirelerin sosyodemografik ve tanıttıcı özellikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı ($P > .05$).

Sonuç: EVD bakımına ilişkin verilen eğitimin hemşirelerin bilgi düzeylerini artırdığı saptanmıştır. EVD bakımının etkin yönetimi ve komplikasyonların önlenmesi için, hemşirelerin bilgi ve becerilerini güncel tutmaya yönelik eğitim programlarının yaygınlaştırılması önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Eğitim, eksternal ventriküler drenaj, hemşirelik bakımı

Abstract

Objective: This study evaluated the effect of training on the knowledge level of intensive care nurses on external ventricular drainage (EVD) care.

Methods: It is a quasi-experimental study with the pretest-posttest control group. The study was completed between 01.08.2024 and 07.09.2024, and 45 nurses worked in the Anesthesiology and Reanimation Intensive Care Unit of a university hospital. The study data were collected using the Personal Information Form, Pre-Test-Post Test, and Retention Test Questionnaire. After the pre-test was administered, the nurses were trained in accordance with the EVD care guidelines of the American Association of Neuroscience Nurses. Then the post-test and retention test were conducted.

Results: The mean age of the nurses was 28.89 years and 68.9% were female. It was determined that 64.4% of the participant nurses did not receive any training on EVD, and 82.2% of those who received training found this training inadequate. In addition, 48.9% of the nurses felt inadequate in caring for patients with EVD. A statistically significant difference was found between the mean achievement scores of the nurses in the pre-test, post-test, and retention test ($P < .001$). However, no statistically significant correlation was found between the posttest and pretest correct response differences and the sociodemographic and descriptive characteristics of the nurses ($P > .05$).

Conclusion: It was found that the training on EVD care increased the knowledge level of nurses. For effective management of EVD care and prevention of complications, it is important to expand training programs to keep nurses' knowledge and skills up to date.

Keywords: Education, external ventricular drainage, nursing care

GİRİŞ

Eksternal ventriküler drenaj (EVD), travmatik beyin hasarı, hidrosefali, subaraknoid kanama, intraventriküler kanama, beyin tümörleri, menenjit ve şant yetmezliği gibi durumların tedavisinde kullanılan hayati bir girişimdir.^{1,2} Bu girişim sayesinde, intrakraniyal basıncın izlenmesi, kafa içi basıncının düşürülmesi, beyin omurilik sıvısı (BOS) veya kanın drenajının sağlanması ve ilaç uygulaması yapılmaktadır.^{3,4}

EVD yerleştirildikten sonra, beyin dokusunun fizyolojik dengesini korumak, olası komplikasyonları en aza indirmek ve drenajın sonlandırılma koşullarını belirlemek büyük önem taşımaktadır.^{5,6} Ancak, uygun bakım ve gözetime rağmen, EVD'nin invaziv yapısı nedeniyle tıkanıklık, kanama ve enfeksiyon gibi komplikasyonlar gelişebilmektedir. Literatürde, EVD'ye bağlı enfeksiyon insidansının %1-45 arasında değiştiği bildirilmektedir.⁷⁻¹⁰

EVD bakım protokollerinin uygulanmasının komplikasyon oranlarını önemli ölçüde azalttığı bildirilmektedir.^{11,13} Brezilya, Fransa, Hollanda, Birleşik Krallık ve Amerika Birleşik Devletleri gibi ülkelerde bu protokoller hastanelerde yaygın olarak uygulanırken, birçok ülkede EVD bakım protokollerinin kullanımının sınırlı olduğu belirtilmektedir.^{1,11} Bununla birlikte, bakım protokollerinin varlığı kadar, EVD yönetiminde ve hasta iyileşme sürecinde etkin, kapsamlı ve kaliteli hemşirelik bakımının kritik bir rol oynadığı vurgulanmaktadır.¹²

Kompleks bir işlem olan EVD'ye bağlı komplikasyonların önlenmesi, bakımın etkin şekilde yönetilmesi ve hasta sonuçlarının iyileştirilmesi, hemşirelerin uzmanlaşmış bilgi ve beceriye sahip olmasını gerektirmektedir.¹³ Hemşireler, EVD uygulanan hastaların tedavi ve bakım süreçlerinde; nörolojik değerlendirme yapma, subaraknoid kanama durumunda ortaya çıkabilecek erken ve geç dönem belirtileri izleme, hastaların yatakta uygun mobilizasyonunu sağlama, EVD drenaj sistemi ve kateterini yönetme, BOS izleme ve toplama süreçlerini yürütme ile ilaç uygulamalarını gerçekleştirme gibi kritik görev ve sorumluluklara sahiptir.¹³⁻¹⁵ Ancak, literatürde hemşirelerin EVD bakımına yönelik bilgi eksikliği yaşadığı vurgulanmaktadır.^{12,16} Alrashidi ve ark.¹² hemşirelerin %37'sinin EVD bakımında bilgi eksikliği nedeniyle kendilerini yetersiz hissettiklerini, Sun ve ark.¹⁶ ise hemşirelerin %56,7'sinin EVD ile ilişkili komplikasyon yönetimi konusunda sınırlı bilgiye sahip olduğunu tespit etmiştir.

Bu bağlamda, hemşirelerin EVD uygulamalarına yönelik yeterli bilgiye sahip olması, hatalı uygulamaların önlenmesi, hasta iyileşme sürecinin desteklenmesi ve komplikasyonların azaltılması açısından kritik bir öneme sahiptir. Dolayısıyla, hemşirelerin EVD uygulamalarına dair bilgi ve becerilerini sürekli olarak güncellemeleri, hasta güvenliğini sağlamak ve bakım kalitesini artırmak adına büyük önem taşımaktadır.^{17,18}

Bu çalışmanın, hemşirelerin EVD uygulamalarına yönelik bilgi düzeylerinin belirlenmesine katkı sunarak, nöroşirurji ve yoğun bakım hemşirelerinin eğitiminde bir çerçeve oluşturacaktır. Böylece EVD bakımında yapılandırılmış ve güncel bilgi aktarımı ile hemşirelerin bilgi eksikliği tamamlanacaktır. Bu durum hem hasta sonuçları hem de bakımın kalitesi açısından olumlu katkı sağlayacaktır.

YÖNTEMLER

Araştırmanın Yapıldığı Yer: Çalışma Necmettin Erbakan Üniversitesi Hastanesi'nde 01 Ağustos-07 Eylül 2024 tarihleri arasında yapılmıştır.

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi: Çalışmanın evrenini 01.08.2024-07.09.2024 tarihleri arasında bir üniversite hastanesinin Anesteziyoloji ve Reanimasyon Yoğun Bakım Ünitesinde çalışan tüm hemşireler oluşturdu (N=51). Örneklem hesaplaması yapılmayarak tüm evrene ulaşılması hedeflendi. Bir hemşire çalışmayı kabul etmemesi, dört hemşire izinli olması nedeniyle çalışma kapsamına alınmadı. Evrenin %88'ine ulaşılarak 45 hemşireyle çalışma tamamlandı.

Veri Toplama Araçları:

Kişisel Bilgi Formu: Araştırmacılar tarafından literatür doğrultusunda¹⁹⁻²² hazırlanan formda, sosyodemografik veriler (yaş, cinsiyet, medeni durum, eğitim durumu) ve mesleki faktörler (meslekte ve yoğun bakımda çalışma

süresi, EVD bakımıyla ilgili eğitim alma durumu, eğitim alınan yer, eğitim yeterliliği, EVD'li hasta bakım tecrübesi ve bakımda yeterlilik hissi) ile ilgili toplam 30 soru yer almıştır.

Ön Test-Son Test ve Kalıcılık Testi Soru Formu: Bu form, araştırmacılar tarafından Amerikan Nörobilim Hemşireleri Derneği'nin bakım yönergeleri ve güncel kılavuzlar doğrultusunda hazırlandı.^{1,23-25} Formda (i) nörolojik değerlendirme ve izlem, (ii) yatakta pozisyonlandırılma ve bakım, (iii) EVD sisteminin kontrolü ve işleyişi, (iv) ilaç ve tedavi uygulamaları, (v) aseptik teknik ve enfeksiyon kontrolünün sağlanması, (vi) hastanın genel durumunun değerlendirilmesi ve hemşirelik müdahalelerini içeren 6 başlığı ve toplam 30 soruyu kapsamaktadır. Sorular, doğru ve yanlış seçeneklerinden oluşmaktadır. Bunlardan 14'ü yanlış ve 16'sı doğru cevap seçeneklerine sahiptir. Her soru 1 puan olarak değerlendirilmiş ve hemşirelerin verdiği toplam doğru yanıt yüzdeleri hesaplanmıştır.

Hemşire Eğitim Materyali: Amerikan Nörobilim Hemşireleri Derneği'nin EVD bakımına yönelik yönergeleri²⁵ ve mevcut literatür doğrultusunda^{1,23,24} kapsamlı bir eğitim materyali geliştirilmiştir. Eğitim materyalinde, EVD'li hastanın bakımı ve yönetimi, EVD drenaj sisteminin işleyişi ve kontrolü, olası komplikasyonlar ve hemşirelik müdahalelerini içeren başlıklar yer aldı. Eğitimde, teorik bilgilerin yanı sıra EVD'li hastanın bakımına yönelik bir eğitim videosu da kullanıldı. Hemşire eğitim materyali ile ön test ve son test soru formunun kapsam geçerliliğini değerlendirmek amacıyla, alanında uzman beş öğretim üyesi ve bir nütrisyon hemşiresinin görüşüne başvuruldu. Uzmanlara, formun tüm maddelerini içeren bir puanlama aracı ile birlikte değerlendirme materyali sunuldu. Erefe'nin²⁶ çalışmasında formdaki her madde için Waltz ve Baussel tarafından geliştirilen Kapsam Geçerlik İndeksi (KGİ) kullanılarak 1'den 4'e (1=Uygun değil, 2=Maddenin uygun şekilde getirilmesi gerekiyor, 3=Uygun ancak ufak değişiklik gerekiyor, 4=Çok uygun) kadar bir değer verilmesi istendi. KGİ eğitim materyali için 1,0 olarak bulundu. Uzmanların önerileri doğrultusunda herhangi bir düzeltmeye gerek olmadığı görüldü.

Araştırmanın Etik Yönü: Bu çalışma için Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (18.07.2024 tarih; 14567952-900-537558 sayı) etik kurul onayı alınmıştır.

Verilerin Toplanması: Hemşireler ile yüz yüze görüşme yapılarak araştırma ile ilgili bilgi verildi. Kişisel bilgi formu ve ön test soru formu yüzyüze araştırmacı tarafından dolduruldu. Her bir formun tamamlanması yaklaşık 15 dk sürdü. Hemşirelerin çalışma programına uygun şekilde eğitim gruplarının gün ve saatleri planlandı. Eğitimler yoğun bakımda çalışan hemşirelerin iş yükü yoğunluğu nedeniyle online olarak, her biri beş kişiden oluşan gruplar halinde düzenlendi ve toplamda dokuz grup üzerinde yapıldı. Zoom üzerinden gerçekleştirilen eğitimler, hemşirelerin sorularının yanıtlanmasının ardından yaklaşık 60 dakika sürdü. Eğitimin ardından ertesi gün araştırmacı tarafından yüz yüze son test formu uygulandı. Eğitimle elde edilen bilgi düzeyindeki değişimin uygulamaya yansımaları ve eğitimin kalıcılığının değerlendirilmesi amacıyla, 21 gün sonra aynı test formu hemşirelere tekrar yüz yüze uygulandı. Literatürde benzer eğitim müdahalelerinde bilgi kalıcılığı genellikle 21 gün^{19,20} ve üzeri sürelerde değerlendirilmiştir. Bu çalışmada 21 günlük sürenin tercih edilmesinde, hem literatürde yer alan benzer uygulamalara dayalı bilimsel geçerlilik hem de yoğun bakım hemşirelerinin çalışma koşulları ve programlarına uygunluk gözlemlenmiştir.

İstatistiksel Analiz: Araştırmada veri değerlendirme aracı olarak IBM SPSS Statistic 26.0 (IBM SPSS Corp., Armonk, New York, ABD) programı kullanılmıştır.²⁷ Tanımlayıcı istatistikler için ortalama, standart sapma, ortanca, minimum ve maksimum değerler analiz edilmiştir. Araştırma kapsamında kullanılan değişkenlerin gruplarda karşılaştırmasına geçmeden önce, parametrik analizlerin varsayımı olan normal dağılım Kolmogorov Smirnow testi, histogram ve Q-Q plot grafikleri ile değerlendirilmiştir.^{28,29} Araştırma kapsamındaki grupların normal dağılım varsayımının karşılanmadığı için, ikili grup karşılaştırmalarında Bağımsız Gruplarda Mann Whitney U testi, üç ve daha fazla grup karşılaştırmalarında ise Kruskal Wallis H testi kullanılmıştır.³⁰ Ön, son ve kalıcılık test puan karşılaştırmalarında ise Bağımsız Gruplarda Friedman Testi ve post-hoc olarak Dunn-Bonferroni testi ise kullanılmıştır.

BULGULAR

Hemşirelerin yaş ortalaması 28,89'dur ve %68,9'u kadındır. Hemşirelerin %80'inin lisans ve lisansüstü eğitim düzeyinde olduğu, %48,9'unun 1-5 yıl mesleki tecrübeye sahip olduğu ve %51,1'nin 1-5 yıl süreyle yoğun bakımda çalıştığı belirlenmiştir. Hemşirelerin %64,4'ü EVD bakımına yönelik eğitim almamıştır. EVD eğitimi alan hemşirelerin %56,25'i hizmet içi eğitim almıştır. Alınan EVD eğitimini yetersiz bulan hemşirelerin oranı ise %82,2 olarak saptanmıştır. Hemşirelerin %95,6'sı EVD uygulanan hastaya bakım vermiştir. Hemşirelerin %48,9'unun EVD'li hastaya bakım verirken kendini yeterli bulmadığı tespit edilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Hemşirelerin Sosyodemografik ve Tanıtıcı Özellikleri (n=45)

	Min-Maks.	Ort.	(±SS)
Yaş	23-40	28,89	±4,89
		Sayı (n)	Yüzde (%)
Cinsiyet	Kadın	31	68,9
	Erkek	14	31,1
Medeni Durumu	Evli	21	46,7
	Bekar	24	53,3
Eğitim Durumu	Lise-Önlisans	9	20,0
	Lisans-Lisansüstü	36	80,0
Meslekte Çalışma Süresi	0-12 ay	2	4,4
	1-5 yıl	22	48,9
	5 yıl ve üzeri	21	46,7
Yoğun Bakımda Çalışma Süresi	0-12 ay	5	11,1
	1-5 yıl	23	51,1
	5 yıl ve üzeri	17	37,8
EVD Bakımı Konusunda Eğitim Alma Durumu	Evet	16	35,6
	Hayır	29	64,4
EVD Bakımı Eğitimi Aldığı Yer	Hizmet içi eğitim	9	56,25
	Lisans Eğitimi	4	25,00
	Seminer, Kongre vs.	3	18,75
EVD Eğitimini Yeterli Bulma Durumu	Kısmen	8	17,8
	Hayır	37	82,2
EVD'li Hasta Bakım Tecrübesi	Evet	43	95,6
	Hayır	2	4,4
EVD Bakımında Kendini Yeterli Bulma Durumu	Evet	5	11,1
	Kısmen	18	40,0
	Hayır	22	48,9
	Toplam	45	100,0

*Min-Maks.: Minimum-Maksimum, Ort.: Ortalama, SS: Standart Sapma, EVD: Eksternal Ventriküler Drenaj

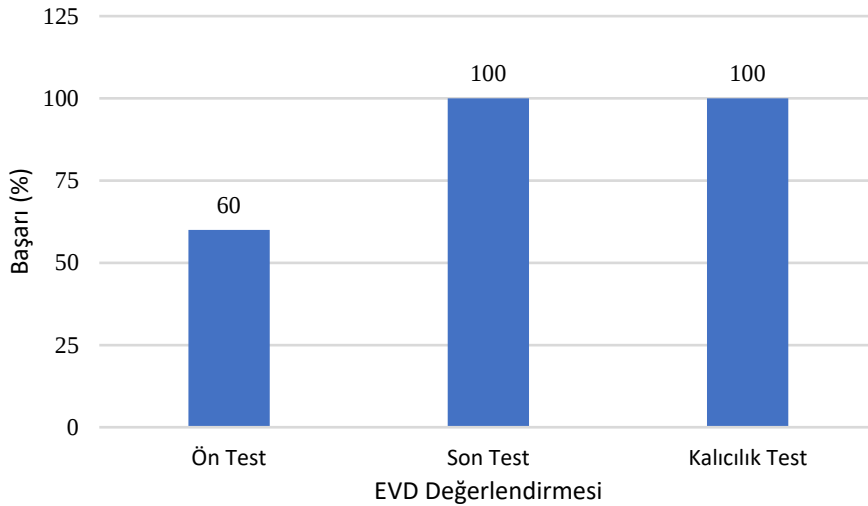
Hemşirelerin EVD bakımına yönelik ön test başarı puanı 60 (36,67-76,67), son test başarı puanı 100 (60-100), kalıcılık testi başarı puanı ise 100 (86,67-100) olarak saptanmıştır. Ön test, son test ve kalıcılık testi arasında istatistiksel olarak anlamlılık tespit edilmiştir ($P<,001$) (Tablo 2).

Tablo 2. Hemşirelerin EVD Bakımına Yönelik Bilgi Düzeylerinin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Karşılaştırılması (n=45)

Ölçütler	EVD Bakım Testi			Test Değeri* Z	P	Post Hoc
	Ön Test Ortanca (Min-Maks) ¹	Son Test Ortanca (Min-Maks) ²	Kalıcılık Test Ortanca (Min-Maks) ³			
Doğru Soru Sayısı	18 (11-23)	30 (18-30)	30 (26-30)	67,813	<,001	1<2*** 1<3***
Başarı %	60 (36,67-76,67)	100 (60-100)	100 (86,67-100)			

Bağımlı Gruplarda Friedman Testi, Post hoc olarak Dunn-Bonferroni Testi

Son test soru formunda hemşireler, ön test soru formuna kıyasla 12 soruya daha fazla doğru yanıt vermiştir. Hemşirelerin son test başarı puan ortalaması (%100), ön test başarı puan ortalamasına (%60) göre %40 oranında artış göstermiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Hemşirelerin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Başarı Yüzdelelerinin Karşılaştırılması

Hemşirelerin son test ve ön test doğru soru farkları ile sosyodemografik ve tanıtıcı özellikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($P>,05$) (Tablo 3).

Tablo 3. Ön Test ve Son Test Doğru Soru Farklarının Hemşirelerin Sosyodemografik ve Tanıtıcı Özellikleri Açısından Değerlendirilmesi (n=45)

Özellikler		n	Ortanca (Min-Maks.)	Test Değeri	P
Yaş	23-30 yaş arası	31	8,5 (0-14)	231,00 ^U	,731
	31-40 yaş arası	14	10 (0-15)		
Cinsiyet	Kadın	31	8 (0-15)	294 ^U	,058
	Erkek	14	12 (9-15)		
Medeni Durumu	Evli	21	8 (0-15)	285 ^U	,451
	Bekar	24	9,5 (4-14)		
Eğitim Durumu	Lise-Önlisans	9	6,5 (6-7)	163 ^U	,977
	Lisans-Lisansüstü	36	10 (0-15)		
Meslekte Çalışma süresi	0-12 ay	2	-	,939 ^H	,625
	1-5 yıl	22	9 (0-14)		
	5 yıl ve üzeri	21	9 (0-15)		
Yoğun Bakımda Çalışma Süresi	0-12 ay	5	6 (0-12)	,017 ^H	,992
	1-5 yıl	23	8,5 (0-14)		
	5 yıl ve üzeri	17	10 (3-15)		
EVD Bakım Konusunda Eğitim Alma Durumu	Evet	16	8 (0-15)	269,5 ^U	,125
	Hayır	29	11 (4-14)		
EVD Bakımı Eğitimi Aldığı Yer	Hizmet içi eğitim	9	8 (0-15)	2,732 ^H	,435
	Lisans Eğitimi	4	12 (6-15)		
	Seminer, Kongre vs.	3	9 (0-13)		
EVD’li Hasta Bakım Tecrübesi	Evet	43	9 (0-15)	63,50 ^U	,291
	Hayır	2	-		
EVD Eğitimini Yeterli Bulma Durumu	Kısmen	8	8 (0-14)	197,500 ^U	,144
	Hayır	37	11 (-5-19)		
EVD Bakımında Kendini Yeterli Bulma Durumu	Evet	5	8 (0-13)	5,357 ^H	,069
	Kısmen	18	8,5 (-5-19)		
	Hayır	22	13 (0-19)		

*Min-Maks.: Minimum-Maksimum, U: Mann Whitney U Testi, H: Kruskal Wallis H Testi, EVD: Eksternal Ventriküler Drenaj

Eğitim öncesi (ön test), eğitim sonrası (son test) ve kalıcılık testi sonuçlarına göre, katılımcıların EVD'li hastaların yönetimi ve bakımı konusundaki bilgi düzeylerinde anlamlı bir artış sağlanmıştır. Eğitim içeriği, nörolojik değerlendirme, pozisyonlama, EVD sistemi yönetimi, ilaç uygulamaları, aseptik teknik ve enfeksiyon kontrolü gibi konuları kapsamaktadır. Eğitim sonrası, bu konularda doğru bilgi oranları belirgin şekilde artmış, doğru bilgi oranı %68,8 ile %100 arasında değişmiştir. Kalıcılık testinde ise bu oran %93,3 ile %100 arasında korunmuştur (Tablo 4).

Tablo 4. Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Sorularına Verilen Doğru Yanıtların Karşılaştırılması (n=45)

	Eğitim Öncesi (Ön test)	Eğitim Sonrası (Son test)	Kalıcılık testi
	Doğru n (%)*	Doğru n (%)*	Doğru n (%)*
1. Nörolojik Değerlendirme ve İzleme			
EVD'li hastalarda nörolojik değerlendirme 2 saatte bir yapılmalıdır.	6 (13,3)	34 (75,5)	34 (75,5)
Intrakraniyal basıncın normal değeri yetişkinlerde 0-30 mmHg arasındadır.	14 (31,1)	41 (91,1)	45 (100)
Intrakraniyal basınç 30 mmHg ve üzerine çıktığı durumlarda serebral kan akımı ve perfüzyonu bozulmaktadır.	6 (13,3)	31 (68,8)	45 (100)
İKB izlemi yapılan hastada her saat veya klinik gereklilik durumunda nörolojik değerlendirme yapılmalı ve kaydedilmelidir.	36 (80)	44 (97,7)	45 (100)
İKB monitorizasyonu sonlandırıldıktan sonraki 24 saat içerisinde hastanın nörolojik durumu ve komutlara uyması yakından takip edilmelidir.	5 (11,1)	36 (80)	42 (93,3)
İKB artışının erken belirtileri arasında pupil refleksi ve bilinç düzeyinde değişikliklerin yanı sıra motor fonksiyon kaybı, bradikardi, hipertermi ve hipertansiyon gibi fizyolojik değişiklikler yer almaktadır.	11 (24,4)	39 (86,6)	43 (95,5)
İKB artışının geç belirtileri arasında özellikle sabahları ve belirli hareketlerle şiddetlenen baş ağrısı, bulantı olmaksızın fışkırır tarzda kusma, papil ödemine bağlı görme bozuklukları ve epileptik nöbetler yer almaktadır.	18 (40)	41 (91,1)	43 (95,5)
2. Pozisyonlama ve Bakım			
İKB izlemi yapılan hastaya supine pozisyonu verilerek başı 30 derece desteklenmelidir.	35 (77,7)	43 (95,5)	45 (100)
Hasta hareket etmeden ya da yatak başı ile ilgili değişiklik yapılmadan önce İKB monitörünün üç yollu musluğunun hasta tarafının kapalı olmasına özen gösterilmelidir.	43 (95,5)	44 (97,7)	45 (100)
Hastaya her pozisyon değişikliği yapıldığında transdüser sıfırlanmasına gerek yoktur.	18 (40)	41 (91,1)	45 (100)
3. EVD Sisteminin Kontrolü ve İşleyişi			
EVD'nin tüm drenaj sistemi boyunca sızıntı kontrolü açısından incelenmesi en az 4 saatte bir yapılmalıdır.	30 (66,6)	44 (97,7)	45 (100)
EVD'nin proksimal ve distal hatlarından alınan BOS örneklerinin laboratuvar sonuçları arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır.	14 (31,1)	35 (77,7)	45 (100)
Drenaj torbasının (% dolduğunda) değiştirilmesi gerekmektedir.	41 (91,1)	44 (97,7)	44 (97,7)
Drenaj torbası boşaltılırken aseptik tekniğe dikkat edilmeli, drenaj sistemi kanama ve bulanıklık açısından saatlik izlenmelidir.	13 (28,8)	45 (100)	44 (97,7)
Drenaj sistemindeki parlak kırmızı kanlı BOS anevrizmanın yeniden rüptürüne işaret etmektedir.	29 (64,4)	45 (100)	45 (100)
Drenaj sistemindeki BOS'un bulanıklaşması bir enfeksiyonun varlığına işaret etmektedir.	40 (88,8)	44 (97,7)	45 (100)
Drenaj torbasının %50'si dolduğunda değiştirilmelidir.	26 (57,7)	43 (95,5)	45 (100)
EVD'li hastanın taşınması esnasında drenajın klemplenmesi gerekmemektedir.	22 (48,8)	44 (97,7)	45 (100)
Damlama haznesi yatay konumda tutulmalıdır.	34 (75,5)	44 (97,7)	45 (100)
Herhangi bir nedenle damlama haznesinin pozisyonunun değiştirilmesi gerekiyorsa, damlama haznesindeki BOS, drenaj torbasına boşaltılmalıdır.	35 (77,7)	44 (97,7)	45 (100)

Tablo 4. Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Sorularına Verilen Doğru Yanıtların Karşılaştırılması (n=45) (Devamı)

	Eğitim Öncesi (Ön test)	Eğitim Sonrası (Son test)	Kalıcılık testi
	Doğru n (%)*	Doğru n (%)*	Doğru n (%)*
4. İlaç ve Tedavi Uygulamaları			
Sedatif ve antihipertansif (parantral yolla) uygulanan hastalarda 30 dakika aralıklarla sistolik kan basıncı izlenmelidir.	4 (8,8)	33 (73,3)	43 (95,5)
EVD hatlarının intravenöz hatlarla karıştırılmasını önlemek amacıyla EVD'ye erişim hattı olarak etiketlenmelidir.	41 (91,1)	45 (100)	42 (93,3)
EVD'ye intraventriküler kanama için trombolitik ilaçlar ve ventrikülit için antibiyotikler eklendiğinde, EVD 1 saat süreyle klemplenmelidir.	31 (68,8)	44 (97,7)	43 (95,5)
5. Aseptik Teknik ve Enfeksiyon Kontrolü			
Kateter çıkış noktasına steril tıkaç bir pansuman uygulanmalı ve pansuman korunmalıdır.	41 (91,1)	45 (100)	42 (93,3)
EVD takılan hastanın ilk pansuman uygulamasından 48 saat sonra ve pansuman her kirlendiğinde pansuman değişimi yapılmalıdır.	38 (84,4)	44 (97,7)	42 (93,3)
Cilt antisepsisini sağlamada klorheksidin-alkol uygulamasından 3 dakika sonra 30 saniye povidon iyot uygulanmalıdır.	37 (82,2)	43 (95,5)	45 (100)
İnsizyon alanında uzayan saç varlığında kıl temizliği yapılmalı ve alan enfeksiyon belirti-bulguları açısından değerlendirilmelidir.	45 (100)	45 (100)	45 (100)
6. Genel Durum ve Hemşirelik Müdahaleleri			
İntrakraniyal basınç artışı işitsel uyarılar, öksürük, pozisyon, hemşirelik girişimleri vb. durumlardan etkilenebilir.	40 (88,8)	45 (100)	42 (93,3)
Hemşirelik bakımı sırasında İKB artışı meydana geldiğinde hemşirelik bakımına ara verilmeden devam edilmelidir.	29 (64,4)	31 (68,8)	44 (97,7)
Transdüser tıkanması durumunda, en fazla 5 ml serum fizyolojik ile aseptik tekniklere uygun olarak yıkama önerilir.	12 (26,6)	41 (91,1)	45 (100)

İKB: İntra Kraniyal Basıncı, BOS: Beyin Omurilik Sıvısı, EVD: Eksternal Ventriküler Drenaj

TARTIŞMA

Hemşireler, EVD'li hastanın bakım ve tedavisinin yönetilmesinde kritik bir rol oynamaktadır. Hemşirelerin, EVD'nin teknik yönleri kadar, hastanın klinik durumu, tedavi süreci, olası komplikasyonları ve hemşirelik bakımı hakkında sahip oldukları bilgi düzeyleri hasta bakım kalitesini doğrudan etkilemektedir.^{1,14} Bu çalışmada, hemşirelerin yalnızca %11,1'inin EVD'li hasta bakımında kendilerini yeterli hissettikleri belirlenmiştir. Benzer şekilde, Alrashidi ve ark.¹² çalışmasında hemşirelerin %37'sinin EVD bakımı konusundaki bilgi eksikliği nedeniyle kendilerini yetersiz hissettikleri belirtilirken, Sun ve ark.¹⁶ çalışmasında hemşirelerin %56,7'sinin EVD ile ilişkili komplikasyon yönetimi konusunda yetersiz bilgiye sahip olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca çalışmamızda, hemşirelerin büyük bir kısmının (%64,4) EVD bakımı konusunda herhangi bir eğitim almadığı ve eğitim alan hemşirelerin tamamının eğitimi yetersiz bulunduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular doğrultusunda, hemşirelerin %48,9'unun EVD'li hasta bakımında kendilerini yetersiz hissettikleri belirlenmiştir (Tablo 1). Ancak uygulanan eğitim müdahalesi sonrasında, hemşirelerin bilgi düzeylerinde %40 oranında artış kaydedilmiştir (Tablo 2). Bu bulgular, EVD'li hasta bakımında hemşirelerin bilgi düzeylerini ve yetkinlik algılarını artırmak amacıyla farklı interaktif eğitim yöntemlerinin kullanılması ve hizmet içi eğitimlerin düzenli olarak tekrarlanmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Çalışmada nörolojik değerlendirme ve izleme konusunda, hemşirelerin ön test sorularına verdikleri doğru yanıtların azlığı (%11,1-%13,3) dikkat çekmektedir (Tablo 4). Literatürdeki benzer çalışmalarda, hemşirelerin EVD'nin işlevselliği ve komplikasyonları hakkında yeterli bilgiye sahip olmalarının, hasta bakım kalitesini doğrudan etkilediği belirtilmiştir. Bilgi eksikliğinin, nörolojik durumun izlenmesinde ciddi sorunlara yol

açabileceği vurgulanmış ve eğitim programlarının, hemşirelerin EVD'nin yönetimi ve değerlendirilmesine ilişkin bilgi ve becerilerini geliştirmede önemli bir rol oynadığı vurgulanmıştır.³¹⁻³⁴ EVD drenaj sisteminin kontrolü ve işleyişi hakkında verilen ön test doğru yanıtlarının azlığı (%28,8- %31,1) belirlenmiştir (Tablo 4). Hemşirelerin, EVD drenaj torbasının boşaltılması sırasında aseptik tekniğe dikkat etmeleri gerektiği; drenaj sisteminin, kanama ve bulanıklık açısından saatlik olarak izlenmesi gerektiğinin önemini vurgulayan çalışmalar mevcuttur.^{18,33} Bu izleme, enfeksiyon riskini azaltmak ve hastaların genel durumunu değerlendirmek için kritik öneme sahiptir. Ayrıca, EVD drenaj sisteminden ilaç ve tedavi uygulaması sonrasında gelişebilecek komplikasyonların yönetimine ilişkin verilen doğru yanıtların (%8,8) oranında düşük olduğu belirlenmiştir (Tablo 4). Abukhader'in³⁵ araştırması, ilaç güvenliği eğitiminin yoğun bakım hemşirelerinin intravenöz ilaç uygulamalarına ilişkin bilgi ve becerilerini anlamlı ölçüde geliştirdiğini ortaya koymuştur. EVD transüderinin tıkanması durumunda yapılacak hemşirelik müdahalelerine verilen yanıtlarda (%26,6) düşük seviyededir (Tablo 4). Transdüserin tıkanması, serebrospinal sıvı akışını engelleyerek intrakranyal basınç artışına neden olabileceğinden, tıkanıklık durumlarında serum fizyolojik ile yıkama işleminin doğru yapılması sistemin yeniden işlevselliğini sağlamak için kritik bir adım olarak değerlendirilmektedir.^{34,36,37}

Jung ve Yi'nin²³ çalışmasında, hemşirelerin EVD ile ilgili bilgi ve becerilerini artırmak amacıyla 57 öneri içeren bir hemşirelik pratiği kılavuzu geliştirilmiş ve bunun hemşirelerin performansını artırabileceği vurgulanmıştır. Ancak, kanıta dayalı ve standardize edilmiş rehberlerin bakım kalitesini artırmadaki önemi göz önüne alındığında^{38,39}, literatürde EVD'nin bakımı ve yönetimine yönelik kılavuzların sınırlı olması önemli bir eksiklik olarak değerlendirilmektedir.^{1,8} Bu bağlamda; Alomar ve ark.²¹, hemşirelerin EVD'ye yönelik bilgi, tutum ve uygulamaları üzerine gerçekleştirdiği çalışma, eğitim sonrası hemşirelerin bilgi düzeyinde anlamlı bir artış olduğunu ($P<,01$) ortaya koyarak eğitim programlarının bu alandaki bilgi eksikliğini gidermede etkili bir araç olabileceğini göstermektedir. Zafar ve ark.²², EVD bakımına ilişkin hazırlanan dört haftalık eğitim müdahalesinin ardından, hemşirelerin uygulamalarının önemli ölçüde iyileştiğini ($P<,001$) belirtmişlerdir. Alrashadi ve ark.¹², EVD'li hastaların bakımını desteklemek için sürekli eğitim ve öğretimin önemini vurgulamış ve klinik ortamlarda hemşirelik bakımını ve güvenliğini artırmak amacıyla eğitim seminerleri gibi güvenilir kalite iyileştirme araçlarının kullanılmasını belirtmiştir. Ghonaem ve ark.¹⁷, hemşirelerin EVD bakımına yönelik bilgi düzeylerini belirledikleri çalışmalarında, eğitim öncesi dönem ile eğitimden hemen sonraki ve üç ay sonraki dönemler arasında anlamlı farklılıklar tespit etmişlerdir ($P=,014$). Camacho ve ark.⁴⁰, düşük maliyetli eğitimsel müdahalelerin EVD ile ilişkili menenjit/ventrikülit enfeksiyonlarını anlamlı ölçüde azaltabileceği ($P<,0001$) sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışmada da literatürle uyumlu olarak, Amerikan Nörobilim Hemşireleri Derneği'nin EVD bakım yönergelerine uygun şekilde hazırlanan eğitim programı ile hemşirelerin bilgi düzeylerinde artış saptanmıştır.

Bu çalışmada eğitim öncesi ve sonrası hemşirelerin bilgi düzeyleri tespit edilmiş ancak hastaların komplikasyonlarına olan etkisi incelenmemiştir. Hemşirelerin eğitim öncesi bilgi düzeyleri ile eğitim sonrası bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir fark saptanmıştır. Hemşirelerin 21 gün sonra yapılan kalıcılık testinde de bilgilerinin unutulmadığı tespit edilmiştir. Literatürle uyumlu olan sonuç, hemşirelere EVD ile ilgili eğitimin düzenli süreçlerle verildiğinde bilgi düzeylerinde artış olacağını göstermektedir. EVD bakımıyla ilgili olarak hemşirelerin yeterli bilgiye sahip olmaları, hata yapma oranlarını azaltacak ve hasta bakım kalitesi artacaktır.

SONUÇ

Hemşirelik, teorik bilginin pratik becerilere dönüştürülerek uygulandığı bir meslek olup, sürekli güncellenen bilgi, bakım kalitesinin artırılmasında kritik öneme sahiptir. Bu kapsamda, hemşirelerin belirli hasta gruplarına yönelik eğitim alması, mesleki yetkinliklerini ve bakım kalitesini geliştirmeye katkı sağlamaktadır. Bu çalışmada, hemşirelerin eğitim öncesine göre eğitim sonrasında EVD bakımına ilişkin bilgi sorularını doğru cevaplama oranlarında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış olduğu saptanmıştır. Kalıcılık testinde de doğru sayının azalmaması eğitimin önemini göstermektedir. EVD bakımına ilişkin kanıta dayalı rehberlerin geliştirilmesi ve bu rehberlerin etkin bir şekilde uygulanmasını destekleyecek eğitim programlarının sağlık hizmetleri sistemine entegre edilmesi büyük bir öneme sahiptir.

Araştırmanın Sınırlılıkları: Bu araştırmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır: araştırma sadece bir hastanenin yoğun bakım kliniğinde yapılmıştır. Sonuçlar sadece örneklemin içinde bulunduğu evreni temsil etmektedir ve tüm hemşirelere genellenemez.

Çalışmanın Literatüre Katkısı: Bu çalışma, EVD bakımına yönelik hemşire eğitimlerinin etkinliğini değerlendiren sınırlı sayıda araştırma arasından biridir. Mevcut kanıtların klinik hemşirelik pratiği ile bütünleştirilmesi, EVD bakımı konusunda hemşirelere yönelik eğitim ve destek programlarının geliştirilmesi, optimal hasta bakımının sağlanması ve genel bakım kalitesinin artırılması açısından büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda, verilen eğitimin hemşirelerin EVD bakımı konusundaki bilgi düzeyini artırdığı belirlenmiş olup çalışmanın, hemşirelerle yapılacak ileri araştırmalara yön gösterici nitelikte olduğu düşünülmektedir.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (18.07.2024 tarih; 14567952-900-537558 sayı) etik kurul onayı alınmıştır.

Katılımcı Onamı: Veri toplama öncesinde hemşirelere çalışma hakkında bilgi verilmiş, gönüllülük ilkesi doğrultusunda yazılı onam alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - CNK, SK; Tasarım - SK, CNK; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi - CNK; Analiz ve/veya Yorum - SK, CNK; Literatür Taraması ve Raporlama - SK, CNK; Eleştirel İnceleme - SK.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışmanın herhangi bir finansal destek almadığını beyan etmişlerdir.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee From Necmettin Erbakan University Medical Faculty Hospital Clinical Research Ethics Committee (18.07.2024 date; 14567952-900-537558 no).

Participant Consent: Nurses were informed about the study before data collection and written informed consent was obtained in line with the principle of voluntariness.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – CNK, SK; Design – SK, CNK; Data Collection – CNK- ŞG; Data Analysis – SK, CK; Data Interpretation – SK, CNK; Writing the article – SK, CNK; Critical Revision for Important Intellectual Content – SK, CNK.

Declaration of Interests: The authors have no conflicts of interest to declare.

Funding: The authors declare that they received no financial support for this study.

KAYNAKLAR

1. Hepburn-Smith M, Dynkevich I, Spektor M, Lord A, Czeisler B, Lewis A. Establishment of an external ventricular drain best practice guideline: the quest for a comprehensive, universal standard for external ventricular drain care. *J Neurosci Nurs.* 2016;48(1):54–65.
2. Talibi SS, Silva AH, Afshari FT, et al. The implementation of an external ventricular drain care bundle to reduce infection rates. *Br J Neurosurg.* 2020;34(2):181–186.
3. Chung DY, Olson DM, John S, et al. Evidence-based management of external ventricular drains. *Curr Neurol Neurosci Rep.* 2019;19:1–8.
4. Fried HI, Nathan BR, Rowe AS, et al. The insertion and management of external ventricular drains: an evidence-based consensus statement: a statement for healthcare professionals from the Neurocritical Care Society. *Neurocrit Care.* 2016;24:61–81.
5. de Andrade AYT, Canicoba ARB, Oliveira RA, Gnatta JR, de Brito Poveda V. Risk factors for infection associated with the use of external ventricular drainage: a systematic review with meta-analysis. *J Hosp Infect.* 2024. Epub ahead of print.

6. Zhou J, Zhong Y, Li X, et al. Risk factors for external ventricular drainage-related infection: a systematic review and meta-analysis. *Neurol Clin Pract.* 2023;13(4):e200156.
7. Çevik S, Soyalt C, Akkaya E, Kitiş S, Hanımoğlu H. External ventricular drainage infections rates: clinic experiences. *Int J Clin Med.* 2016;7(1):84–88.
8. Muralidharan R. External ventricular drains: management and complications. *Surg Neurol Int.* 2015;6(Suppl 6):S271.
9. Tsioutis C, Karageorgos SA, Stratakou S, et al. Clinical characteristics, microbiology and outcomes of external ventricular drainage-associated infections: the importance of active treatment. *J Clin Neurosci.* 2017;42:54–58.
10. Walek KW, Leary OP, Sastry R, et al. Risk factors and outcomes associated with external ventricular drain infections. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2022;43(12):1859–1866.
11. Chau CY, Craven CL, Rubiano AM, Adams H, Tülü S, Czosnyka M, et al. The evolution of the role of external ventricular drainage in traumatic brain injury. *J Clin Med.* 2019;8(9):1422.
12. Alrashidi Q, Al-Saadi T, Alhaj AK, Diaz RJ. The role of nursing care in the management of external ventricular drains on the neurosurgical ward: a quality improvement project. *World Neurosurg.* 2023;176:265–271.
13. Aslam H, Afzal M, Sarwar H, Khan S. Effect of external ventricular drain care guidelines on nursing practice and complications among patients with post-traumatic hydrocephalus. *Pak J Med Health Sci.* 2022;16(2):1128–1128.
14. Sakamoto VTM, Vieira TW, Viegas K, Blatt CR, Caregnato RCA. Nursing assistance in patient care with external ventricular drain: a scoping review. *Rev Bras Enferm.* 2021;74(2):e20190796.
15. Vieira TW, Sakamoto VTM, Araujo BR, Pai DD, Blatt CR, Caregnato RCA. External ventricular drains: development and evaluation of a nursing clinical practice guideline. *Nurs Rep.* 2022;12(4):933–944.
16. Sun Y, Yu H, Tian Y, Zhang J, Zhou J. A survey on the current status of adult external ventricular drainage care: exploring content framework and the need for group standards. *Altern Ther Health Med.* 2024;30(5):244–248.
17. Ghonaem SE, Mattar MA, Ahmed FAHM. External ventricular drain: effect of a nursing development competency program on nurses' knowledge and practices. *Egypt J Nurs Health Sci.* 2024;5(2):17–34.
18. Kumar VK, Kiran NS, Kumar VA, et al. External ventricular drainage for intraventricular hemorrhage. *Romanian Neurosurgery.* 2018:347–354.
19. Telli E, Altun A. Effect of semantic encoding strategy instruction on transfer of learning in e-learning environments. *J Educ Technol Online Learn.* 2023;6(1):1–15.
20. Bozdoğan ŞN, Koçaşlı S. Cerrahi hemşirelerinin hastaların beslenme durumunu saptamadaki bilgi düzeyleri: eğitimin etkisi. *Genel Sağlık Bilimleri Dergisi.* 2023;5(3):337–350.
21. Alomar SA, Bandah ST, Noman GA, Kadi M, Abulnaja GA, Abdullah G. The impact of nursing education on emergency bedside external ventricular drain insertion for patients with acute hydrocephalus. *Cureus.* 2023;15(1).
22. Zafar S, Shahzadi U, Rehman SA, et al. Effect of nursing guidelines on practices of nurses caring for traumatic brain injury patients in a tertiary care hospital Lahore, Pakistan. *Pak J Health Sci.* 2022:91–94.
23. Jung WK, Yi YH. Development of nursing practice guideline for external ventricular drainage by adaptation process. *J Korean Clin Nurs Res.* 2016;22(3):294–304.
24. Rojas-Lora M, Corral L, Zabaleta-Carvajal I, et al. External ventriculostomy-associated infection reduction after updating a care bundle. *Ann Clin Microbiol Antimicrob.* 2023;22(1):59.
25. American Association of Neuroscience Nurses. Care of the patient undergoing intracranial pressure monitoring/external ventricular drainage or lumbar drainage. Glenview: AANN Clinical Practice Guideline; 2011.
26. Erefe İ. Veri toplama araçlarının niteliği. In: Erefe İ, ed. *Hemşirelikte Araştırma İlke Süreç ve Yöntemleri.* 4th ed. Ankara: Odak Ofset Matbaacılık; 2012:169–188.

27. George D, Mallery P. *IBM SPSS Statistics 27 Step by Step: A Simple Guide and Reference*. Routledge; 2021.
28. Cronk BC. *How to Use SPSS®: A Step-by-Step Guide to Analysis and Interpretation*. Routledge; 2019.
29. Denis DJ. *SPSS Data Analysis for Univariate, Bivariate, and Multivariate Statistics*. John Wiley & Sons; 2018.
30. Karagöz Y. *SPSS 23 ve AMOS 23 Uygulamalı İstatistiksel Analizler*. Nobel Akademik Yayıncılık; 2019.
31. Yıldızhan S, Boyacı MG. Clinical effects of external ventricular drainage system, potential complications and complication management. *Ege Tıp Bilimleri Dergisi*. 2020;3(1):7–12.
32. El-Soussi AH, Asfour HI. A return to the basics; nurses' practices and knowledge about interventional patient hygiene in critical care units. *Intensive Crit Care Nurs*. 2017;40:11–17.
33. Laopoulou E, Papagiorgis P, Chrysovitsanou C, Tsiou C, Plakas S, Fouka G. Nurses' knowledge about perioperative care of patients with neurological diseases. *J Perioper Pract*. 2019;29(4):87–93.
34. Moyo N. Does duration and sampling of external ventricular drainage systems influence infection rate? *Australas J Neurosci*. 2016;26(2):7–14.
35. Abukhader I. The impact of medication safety education on perception of medication errors, knowledge and intravenous medication practice among Palestinian critical care nurses. *J Nurs Care Qual*. 2015;30(2):153–160.
36. Konovalov A, Shekhtman O, Pilipenko Y, et al. External ventricular drainage in patients with acute aneurysmal subarachnoid hemorrhage after microsurgical clipping: our 2006–2018 experience and a literature review. *Cureus*. 2021;13(1):e12643.
37. Moyer JD, Elouahmani S, Codorniu A, et al. External ventricular drainage for intracranial hypertension after traumatic brain injury: is it really useful? *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2023;49(3):1227–1234.
38. Thamjamrassri T, Yuwapattanawong K, Chanthima P, et al; EVDPoP Study Collaborators. A narrative review of the published literature, hospital practices, and policies related to external ventricular drains in the United States: the External Ventricular Drain Publications, Practices, and Policies (EVDPoP) Study. *J Neurosurg Anesthesiol*. 2022;34(1):21–28.
39. Zakaria J, Jusue-Torres I, Frazzetta J, et al. Effectiveness of a standardized external ventricular drain placement protocol for infection control. *World Neurosurg*. 2021;151:e771–e777.
40. Camacho EF, Boszczowski Í, Freire MP, et al. Impact of an educational intervention implanted in a neurological intensive care unit on rates of infection related to external ventricular drains. *PLoS One*. 2013;8(2):e50708.