

NÖROŞİRURJİ YOĞUN BAKIM HASTALARINDA HEMŞİRELİK GİRİŞİMLERİNİN SEREBRAL DOKU OKSİJENASYONUNA ETKİSİ VE HASTA İZLEMİ

THE EFFECT OF NURSING INTERVENTIONS IN NEUROSURGERY INTENSIVE CARE PATIENTS ON CEREBRAL TISSUE OXYGENATION AND PATIENT MONITORING

Sibel KÖSTEKLİ^a Sevim ÇELİK^b

Özet

Giriş: Yoğun bakım ünitesinde yatan hastalar sağlık durumları açısından riskli hastalardır. Bu hastaların tedavi ve bakımları uzman ekip tarafından en üst düzeyde sürdürülür. Sağlık durumları kritik olan bu hastaların, yoğun bakım ünitesinde uygulanan bazı girişimler nedeniyle komplikasyon riskleri de artabilmektedir. Özellikle nöroşirurji yoğun bakım hastalarında, en önemli komplikasyon riski, ikincil bir serebral hasarın oluşmasıdır.

Amaç: Bu derlemede; yoğun bakım hastalarında serebral oksijenasyon durumunu olumsuz etkileyebilecek hemşirelik bakım uygulamaları ve serebral oksijenasyon izleminin öneminin vurgulanması amaçlandı.

Yöntem: PubMed, Science Direct, Cochrane, EbscoHost Dynamed, SAGE Journals, ProQuest, Springer Link, Google Scholar ve ULAKBİM veri tabanlarından tam metin derlemeler ve araştırmalar, cerrahi hemşireliği alanında yazılmış kitaplar ile klinik rehberler incelendi. Literatür taramasında, “oksijenasyon”, “serebral oksijenasyon”, “kafa içi basınç artışı”, “serebral perfüzyon basıncı”, “ikincil beyin hasarı”, “endotrakeal aspirasyon”, “hastaya pozisyon verme”, “ağız bakımı”, “vücut banyosu” ve “hemşirelik girişimleri” anahtar kelimeleri kullanıldı.

Bulgular: Yoğun bakım hastalarına uygulanan hemşirelik girişimlerinin amaçlarından biri serebral doku oksijenasyonunun korunmasına ve sürdürülmesine yönelik olsa da, bazı durumlarda doku oksijenasyonunun olumsuz yönde etkilenebildiği, bu nedenle hastaların ikincil sorunlardan korunmasında hemşirelerin etkin rol oynadığı tespit edildi.

Sonuç: Elde edilen veriler, hastaların kaliteli tedavi ve bakım alabilmeleri için, serebral oksijenasyonun hemşireler tarafından da değerlendirilebilir uygun yöntemler ile izlenmesinin faydalı olacağını gösterdi.

Anahtar Kelimeler: Beyin hasarı, hemşirelik bakımı, nöroşirurji hemşireliği, serebral hipoksi, yoğun bakım ünitesi.

Abstract

Introduction: Patients hospitalized in the intensive care unit are at risk for their health conditions. The treatment and care of these patients are carried out by the expert team at the highest level. Complication risks of these patients with critical health conditions may increase due to some interventions applied in the intensive care unit. Especially in neurosurgical intensive care patients, the most important complication risk is the occurrence of a secondary cerebral injury.

Aim: In this review; it was aimed to emphasize the importance of nursing care practices and cerebral oxygenation monitoring, which may adversely affect cerebral oxygenation status in intensive care patients.

Methods: Full text reviews and researches from PubMed, Science Direct, Cochrane, EbscoHost Dynamed, SAGE Journals, ProQuest, Springer Link, Google Scholar and ULAKBİM databases, books written in the field of surgical nursing and clinical guides were reviewed. In the literature review, the keywords “oxygenation”, “cerebral oxygenation”, “increased intracranial pressure”, “cerebral perfusion pressure”, “secondary brain injury”, “endotracheal suctioning”, “patient positioning”, “oral care”, “body bathing” and “nursing interventions” were used.

Results: Although one of the purposes of nursing interventions applied to intensive care patients is aimed at preserving and maintaining cerebral tissue oxygenation, it was found that tissue oxygenation may be negatively affected in some cases, therefore nurses play an active role in protecting patients from secondary problems.

Conclusion: The data obtained show that, it will be beneficial to monitor cerebral oxygenation with appropriate methods that can also be evaluated by nurses so that patients can receive quality treatment and care.

Key words: Brain injury, nursing care, neurosurgical nursing, cerebral hypoxia, intensive care unit.

^a Arş. Gör., Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü, Zonguldak, Türkiye

^b Prof. Dr., Bartın Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü, Bartın, Türkiye

Geliş tarihi/Received date: 31/08/2020

Yazışma adresi/Correspondence: Sibel Köstekli

Fax numarası: +90 372 261 33 99

ORCID ID: 0000-0001-9392-2423

Kabul tarihi/Accepted date :16/09/2020

e-mail: sibel.alt@hotmail.com

Giriş

Modern yoğun bakım kavramı, Florence Nightingale'in Kırım Savaşı sırasında yaralı askerlere bakım vermesi ve gözlemlemesi amacıyla ayrı bir alan oluşturmasıyla başlamıştır (Weil & Tang, 2011; Dursun Ergezen & Kol, 2019). Günümüzde yoğun bakım üniteleri, yaşamsal fonksiyonlarında ciddi bozulma olan ya da bozulma riski taşıyan kritik hastaların, ileri teknolojiye sahip cihazlarla donatılmış, yaşamsal göstergelerin izlendiği, hasta takip ve tedavisinin 24 saat esasına dayalı olarak kesintisiz sağlandığı birimler olarak tanımlanmaktadır (Sağlık Tesislerinde Yoğun Bakım Hizmetlerinin Uygulama Usul ve Esasları Hakkında Tebliği, 2011; Çelik, 2014; Varon, 2016). Bu birimler, tıbbi tedavi ve hasta bakımı açısından diğer hastane hizmetlerinden ayrıcalık taşıyan, yerleşim biçimi özel olarak tasarlanmış, yüksek teknolojiye sahip tıbbi cihazlar ve özel eğitilmiş tıbbi personelle donatılmaktadır (Çelik, 2014; Varon, 2016). Bu yoğun bakım alanlarında, uzman bir ekibin oluşturulması, bakım ve tedavi işlemlerinde kanıta dayalı iyi klinik uygulamaların önem kazanması ve işlemler sonrasında hastaların yakın gözlemi ve sık değerlendirme yapılması hasta sonuçlarını da iyileştirmektedir (Wijdicks et al., 2011).

Yoğun bakım ünitelerinde uygulanan tedavi ve bakım uygulamalarının her biri hastanın iyileşmesine katkı sağlamaktadır. Ancak her uygulamanın olası komplikasyon riskleri de mevcuttur (Coşkun, Vural & Demirkaya, 2011; Altun Uğraş & Kanat, 2019; Carney et al., 2017; Yılmaz, 2019). Hemşireler tarafından, yoğun bakım ünitelerindeki mekanik ventilatöre bağlı hastaların solunum yolunda biriken sekresyonlarının endotrakeal aspirasyonla temizlenmesi, solunumun sürdürülebilirliği açısından önemli olsa da, nöroşirurji hastalarında sık uygulanması sonucunda kafa içi basınç artışı (KİBA)'na neden olarak serebral perfüzyonun bozulması gibi ciddi ikincil komplikasyonlara neden olabilmektedir (Coşkun vd., 2011; Altun Uğraş & Kanat, 2019; Karadakovan & Eti Aslan, 2017). Bu nedenle, yoğun bakım hastalarına uygulanan her işlemin hasta üzerindeki olumlu ve olumsuz etkilerinin sürekli olarak izlenmesi oldukça önemlidir. Hastaların yaşamsal fonksiyonları hakkında bilgi veren temel parametrelerin (kalp atımı, kan basıncı, oksijen saturasyonu, solunum sayısı, vücut ısısı) takipleri hasta başı monitörlerden yapılabilmektedir (Çelik, 2014; Eti Aslan & Çakır, 2016). Ancak temel parametrelerin dışında hastaların durumuna göre ayrıcalıklı takip edilmesi gereken parametreler de bulunmaktadır. Bu

parametrelerin takibinde kardiyovasküler, pulmoner, nöromusküler ya da santral sinir sistemine ait fonksiyonlar (intrakraniyal kateter, santral venöz kateteri, intra-arteriyel basınç monitörizasyonu vb.) hakkında bilgi veren gelişmiş invaziv, yarı-invaziv ve invaziv olmayan monitörizasyon yöntemleri kullanılmaktadır (Çelik, 2014; Dursun Ergezen & Kol, 2019). Literatürde, uygulanan işlemlerin hasta üzerindeki etkilerini izlemek için kullanılan araç-gereçlerin invaziv bir yöntemle yapılmasının komplikasyon riskini arttırdığı bildirilmektedir (Brogan et al., 2017). Günümüzde bu birimlerde tanı testleri, tedavi ve bakım uygulamaları sırasında özellikle invaziv olmayan gelişmiş teknolojilerden yararlanılması üzerinde durulmaktadır (Brady et al., 2010; Biedrzycka & Lango, 2016; Brogan et al., 2017). Ayrıca, hasta takibi sırasında, kullanılan araç-gereç göstergelerinin, ünitelerde devamlı olarak bulunan hemşireler tarafından da değerlendirilebilir olmasının olumlu etkileri vurgulanmaktadır (Adel et al., 2014; Carney et al., 2017; Nyholm, Howells & Enbland, 2017; Santafe et al., 2019).

Hemşirelik Girişimlerinin Serebral Doku Oksijenasyonuna Etkisi

Yoğun bakım ünitelerinde takip edilen nöroşirurji hastalarına uygulanan hemşirelik girişimlerinin en önemli amacı, solunum işlevlerinin sürdürülmesi ve serebral doku perfüzyonunun korunmasıdır. Hastaların solunumsal işlevlerini sağlıklı bir şekilde yerine getirebilmeleri için, endikasyon durumuna göre, bir süre ya da devamlı olarak mekanik ventilatör desteği sağlanmaktadır (Uysal, 2010; Walter, Corbridge & Singer, 2018). Bu süreçte parsiyel karbondioksit basıncının (PaCO_2) 35-40 mmHg arasında, parsiyel oksijen basıncının (PaO_2) 60 mmHg'nin üstünde, arteriyel oksijen saturasyonunun %90 ve üzerinde olması önerilmektedir (Carney et al., 2017; Altun Uğraş & Kanat, 2019). Serebral doku perfüzyonunun korunmasındaki temel neden, serebral doku oksijenasyonunun kesintisiz sürdürülmesidir. Serebral doku oksijenasyonunun sürdürülmesini sağlamak üzere, yoğun bakım hemşireleri tarafından;

- Hastaların sık sık yaşam bulguları takibi yapılmalı,
- Hastalarda baş ağrısı, bilinç, pupil, kişi, yer ve zaman oryantasyonu değerlendirilmeli,

- Hastaların yatak içinde başı yüksekte tutulmalı ve bu pozisyon diğer hasta bakım aktiviteleri esnasında korunmalı,
- Kafa içi basınç (KİB) takibi yapılmalı,
- Hastaların saatlik aldığı çıkardığı takibi yapılmalı,
- Kusma ve öksürme gibi KİBA'ya neden olacak aktiviteler önlenmeli,
- Beynin metabolik gereksinimlerini arttıracak olan ateş yükselmesini engellenmeli,
- Serebral doku oksijenasyonu takibi yapılmalıdır (Uğur & Şen, 2015; Altun Uğraş & Akyolcu, 2018; Çelik, 2018).

Bu girişimlerin doğru, etkin ve düzenli bir şekilde yapılması hastaların sağlık durumlarını olumlu yönde etkilemektedir (McNett & Olson, 2013; Uğur & Şen, 2015). Ancak hemşirelik girişimleri hastaların sağlık durumlarını iyileştirmeye yönelik yapılırsa da, bazı durumlarda serebral kan akımında bozukluk görülme riski vardır. Bu uygulamaların eksik veya hatalı yapılması ya da zamanında yapılmaması riski daha çok arttırmaktadır. Nöroşirurji hastalarında serebral kan akımında meydana gelen bozukluğun düzeltilmesi diğer hastalara göre daha zor olabilmektedir. Çünkü bu hastalar, serebral kan akımında meydana gelen bir bozuklukta ciddi komplikasyonlar (KİBA, serebral iskemi, serebral vazospazm vb.)

açısından risk altındadır (Carney et al., 2017).

Literatürde; düşük serebral oksijenasyon ve hasta sonuçları arasında bir ilişki olduğuna dair oldukça fazla kanıt olduğu, ancak serebral oksijenasyon düzeyinin artmasının hasta sonuçlarını iyileştirdiğine dair kanıtın sınırlı olduğu bildirilmektedir (Kirkman & Smith, 2016). Bununla beraber; serebral oksijenlenmeyi artırma yönünde uygulanan hemşirelik girişimlerinin ve sürekli olarak serebral oksijenasyon izleminin hemşireler tarafından yapılmasının hasta sonuçlarını olumlu yönde etkileyeceği şüphesizdir (Adel et al., 2014; Polinder et al., 2020).

Serebral kan akımında en etkili değişikliği meydana getirerek serebral oksijenlenmeyi tehlikeye atan hemşirelik girişimleri, baş ve vücut pozisyonu verme, endotrakeal aspirasyon uygulama ve ağız bakımı verme olarak bildirilmektedir (Köse & Hatipoğlu, 2012; Szabo, 2012; Altun Uğraş & Yüksel, 2014). Bu değişikliklerin geri döndürülebilme süresi ve boyutu özellikle nöroşirurji hastaları için daha fazla önem kazanır. Hastalarda, hemşirelik bakım uygulamalarına bağlı ikincil komplikasyonların oluşmaması için, özellikle yukarıda belirtilen bakım uygulamaları öncesi, sırası ve sonrasında serebral dokudaki oksijen miktarının sürekli

olarak izlenmesi gerekir. Ayrıca; serebral kan akımının 30 dakika boyunca 20 ml/100 gr/dakikanın altına düşmesinin geri dönüşümlü olarak nöronların fonksiyonunu durduracağı, 30 dakika boyunca 10 ml/100gr/dakikanın altına düşmesi durumunda ise geri-dönüşümsüz nöron hasarı oluşacağı bildirilmektedir (Carney et al., 2017). Dolayısıyla bakım girişimleri sırasında etkilenen serebral kan akımının izlemi ve 30 dakikalık süre içerisinde değişimin normal sınırlar içine geri dönüşünü sağlamak oldukça önemlidir.

-Baş ve Vücut Pozisyonu Değişikliğinin Serebral Oksijenasyon Üzerine Etkisi

Yoğun bakım ünitelerinde hastaları bazı komplikasyonlardan (hareketsizliğe bağlı kas kontraksiyonu, uzun süre aynı pozisyonda kalmaya bağlı basınç yaralanması vb.) korumak amacıyla iki saatte bir pozisyon değişikliği, aktif ve pasif ROM egzersizleri, yoğun bakım hemşireleri tarafından rutin olarak uygulanmaktadır. Ayrıca nöroşirurji yoğun bakım hastalarını, KİBA ve KİBA'ya bağlı oluşabilecek serebral komplikasyonlardan korumak amacıyla, bazı spinal yaralanmalar ya da anevrizmalar gibi kontraendikasyon olmayan durumlar dışında, hastanın başını yükseltme rutin olarak uygulanmaktadır (Ledwith et al., 2010; Köse & Hatipoğlu,

2012; Long & Koyfman, 2018). Geçmişten günümüze nöroşirurji hastaları için ideal baş yüksekliğini tespit etmek amacıyla yapılan birçok çalışmaya rağmen bu konu hala tartışmalıdır. Cerrahinin tipine, hastanın genel durumuna göre değişmekle beraber 15 dereceden 60 dereceye kadar farklı baş yüksekliklerinde hastalar yatırılmaktadır (Ledwith et al., 2010; Köse & Hatipoğlu, 2012; Jiang, 2015; Altun Uğraş & Akyolcu, 2018). Henüz ideal baş yüksekliğine dair yeterli kanıt olmamasına rağmen, birkaç randomize kontrollü çalışmalardan ve sistematik derlemelerden elde edilen veriler, nöroşirurji hastalarının baş yüksekliğinin serebral perfüzyon açısından 30 derece olması ve 45 derecelik açığı geçmemesi gerektiği, supine pozisyonda 30 derecelik baş yüksekliğinin KİB'i azalttığı yönündedir (Ledwith et al., 2010; Brooks, 2015; Carney et al., 2017; Nyholm et al., 2017; Altun Uğraş vd., 2018). Bir meta analiz çalışmasında da, beyin cerrahisi geçirmiş hastalarda 0, 15, 30 ve 45 derecelik pozisyonlardan serebral perfüzyon açısından en uygun olan baş yüksekliğinin 30 ve 45 derece olduğu rapor edilmiş ve bununla birlikte, pozisyon değişikliği ve diğer uygulamalara ilişkin durumlarda ideal baş yüksekliği ile ilgili sonuçların hala çelişkili olduğu vurgulanmıştır (Jiang et al., 2015).

Bu hastalarda zararlı olabilecek pozisyonlar; yatak başı kaldırıldıktan sonra hastanın başını lateral pozisyona getirmek, başın uzun süreli fleksiyon ve ekstansiyonda kalması ve başın sürekli olarak 45° yükseklikte bulunması olarak rapor edilmektedir (Ng, Lim & Wong, 2004; Palazón et al., 2008; Jiang et al., 2015; Nyholm et al., 2017). Ayrıca birçok çalışmada, nöroşirurji hastalarında aynı baş yüksekliğinde kalma süresi KİB, serebral perfüzyon basıncı (SPB) ve serebral kan akımını olumsuz etkileyerek ikincil komplikasyonlara yol açabilmektedir (Coşkun vd., 2011; Köse & Hatipoğlu, 2012; Brooks 2015; Szabo, 2012; Yousefa et al., 2014).

Uygulanan hemşirelik girişimi ne olursa olsun hastalarda olumsuz sorunlara neden olabileceği unutulmamalı ve işlem sırası ve sonrası değişen KİB değerinin, SPB'nin, sistolik kan basıncının en kısa sürede stabil hale gelmesi amaçlanmalıdır. Aksi halde, 5 dakika ya da hemşirelik girişiminin başlamasından itibaren 10 dakikadan uzun süren, KİB'in 20 mmHg üstünde, SPB'nin 60 mmHg altında ve sistolik kan basıncının 100 mmHg altında seyretmesinin, uygulamalara bağlı ikincil beyin hasarı meydana getirebileceği unutulmamalıdır (Nyholm et al., 2014).

Hemşirelerin en önemli sorumluluğu, hastaların gereksinimi olan bakım uygulamalarının en güvenli şekilde verilmesini sağlamaktır. İstenmeyen sorunların yaşanmaması için yapılabilecek en önemli şey, uygulanan işlemler sırası ve sonrası serebral oksijenasyon takiplerinin kesintisiz yapılmasıdır (Altun Uğraş & Kanat, 2019). Nöroşirurji hastalarında bu takibin doğru bir şekilde yapılması, hastaları serebral iskemi ve KİBA başta olmak üzere diğer komplikasyonlardan da koruyabilecektir. Takipler sırasında değişen parametrelerin düzeltilmesi için ikincil bir hemşirelik uygulamasına olan gereksinim, hemşirenin klinik karar verme mekanizmasını da güçlendirecektir.

-Endotrakeal Aspirasyonun Serebral Oksijenasyona Etkisi

Beyin fonksiyonlarını desteklemede yeterli oksijenasyonu sağlamak için yapılan tüm uygulamalar yoğun bakım hemşirelerinin temel sorumluluğudur. Bu amaçla yeterli ventilasyonu sağlamak, hastaların havayolu açıklığını sürdürmek ve gerektiğinde endotrakeal aspirasyon uygulamak yoğun bakım hemşirelerinin önemli görevlerindedir (Sağlık Bakanlığı Hemşirelik Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik, 2011).

Endotrakeal aspirasyon, sekresyon birikimine bağlı karbondioksit (CO_2) düzeyini düşürerek, KİBA'yı önlemeye yardımcı olsa da; serebral kan akımında akut ve ani bir değişikliğe sebep olduğu için geçici olarak KİBA'ya neden olur (Altun Uğraş & Aksoy, 2012; Galbiati & Paola, 2015). Bu geçici değişiklik, hastada önemli sorunlara neden olmayabilir. Ancak, aspirasyon sırasında öksürük refleksi uyarılır ve aspirasyon sonrası bu refleksin etkisi ile KİB değeri hala yüksek seyredebilir. Bu durumda, serebral perfüzyonda meydana gelen değişiklik, 30 dakikadan fazla sürer ise hastalar için risk oluşturmaktadır (Carney et al., 2017). Ayrıca, endotrakeal aspirasyon açık yöntem ile uygulanıyor ise, hastaların mekanik ventilasyon bağlantılarının ayrılması ve oksijenli havanın da sekresyonlarla beraber çekiliyor olması hipoksemiye neden olmaktadır. Hipoksemi PaO_2 'de düşmeye, $PaCO_2$ 'de ise artmaya neden olarak serebral vazodilatasyon oluşturur. Serebral vazodilatasyon ise, serebral kan akımını bozacağı için KİB değerinin artması, serebral perfüzyonun bozulmasıyla beraber serebral oksijenasyonu da tehlikeye sokmaktadır. Bu nedenle, hipoksemi riskini en aza indirmek amacıyla, aspirasyondan önce, aspirasyon girişimleri arasında ve aspirasyondan sonra hastaya %100 oksijen

verilmektedir (Altun Uğraş & Aksoy, 2012; Altun Uğraş & Kanat, 2019).

Hasta başı monitörde yer alan oksijen saturasyonu periferdeki oksijenasyon durumunu yansıttığı için, %100 oksijen uygulanmasının yeterli olup olmadığı bilinmemektedir. Nöroşirurji hastalarında yeterli olup olmadığı, hastada sorun gelişip gelişmediğinin erken saptanması için serebral oksijenasyon izlemi yapılmalıdır (Coşkun vd., 2011). Konuya ilişkin yapılan bir araştırmada; cerrahi girişim geçirmeyen beyin damar hastalığı olan hastalarda sadece 15 ve 30 derecelik baş yüksekliğinde trakeal aspirasyon uygulandığında, uygulamadan 5 dakika sonra transkraniyal doppler ile yapılan ölçümde 15 derecelik baş yüksekliğinde serebral kan akımında artış saptanmıştır (Coşkun vd., 2011). Chegondi ve arkadaşları, endotrakeal aspirasyonun; kalp hızı, arteriyel kan basıncı, serebral bölgesel oksijen doyumluğu ve sistemik oksijen doyumluğunda geçici klinik değişikliklere neden olduğunu bildirmişlerdir (Chegondi et al., 2018). Başka bir araştırmada, açık ve kapalı endotrakeal aspirasyon sonrası ilk beş dakika yüksek olan PaO_2 değerinin, özellikle on beş dakika sonrasında azaldığı, bu azalmanın açık endotrakeal aspirasyon tekniğinde daha fazla olduğu bildirilmiştir ($p<0,05$) (Faraji et al., 2015). Literatürden

anlaşıldığı gibi, endotrakeal aspirasyon arteriyel ve serebral oksijenasyonda değişikliklere neden olarak, ikincil sorunların meydana gelmesinde etkili olabilmektedir. Özellikle aspirasyondan sonraki ilk dakikalarda oksijenlenmede olumlu değişiklikler meydana gelse de olumsuz durumların yaşandığı 15-30 dakikalık süre hastalar için kritik zaman dilimleridir. Bu uygulama sırası ve sonrası belirli sürelerle hastaların serebral oksijenasyon durumlarının uygun bir şekilde izlenmesi önemlidir (Carney et al., 2017).

-Ağız Bakımının Serebral Oksijenasyona Etkisi

Yoğun bakım ünitelerinde uygulanan bazı tedaviler, hastaların ağızdan sıvı alımının kısıtlı olması ya da hiç olmaması, tedavi ve bakım için kullanılan materyaller oral mukoz membranda değişikliklere neden olabilmektedir. Bu nedenle yoğun bakım ünitelerinde tedavisi sürdürülen hastalarda, ağız mukoza bütünlüğünün sağlanması önemlidir (Szabo, 2012). Ayrıca, mekanik ventilatöre bağlı hastalarda endotrakeal tüp nedeniyle solunum yollarına bakterilerin girişi kolaylaşarak öksürme refleksi ve mukosilyar aktivitede bozulma ve sekresyon artışı meydana gelmektedir. Ağız florasındaki değişiklik, mekanik ventilatöre

bağlı hastalarda ventilatörle ilişkili pnömoni (VİP) gelişme riskini de artırmaktadır. Ağız mukoz membran değişikliklerine bağlı meydana gelen VİP ve diğer komplikasyonların önlenmesi için uygulanacak en önemli hemşirelik bakım uygulaması iyi bir ağız bakımı vermektir. Ancak ağız bakımı sırasında hastalarda KİB değerinin arttığı bilinmektedir (Szabo, 2012; Christina, Szabo & Grap, 2014). Normal KİB değerine sahip olan hastalarda ağız bakımı uygulaması sırasında gerçekleşen artışın anlamlı olmayacağı, uygulamanın bu hastalar için güvenli olduğu bildirilse de; KİB değeri yüksek olan hastalarda ağız bakımının dikkatli yapılması gerektiği ve ikincil beyin hasarına neden olabileceği rapor edilmektedir (Szabo, 2012). Bu konuda yapılan araştırmalar sınırlı sayıdadır, kanıt temelli bir sonuç elde edilebilmesi için daha fazla araştırmaya gereksinim olduğu görülmektedir.

Bu uygulamaların dışında; yatak içi vücut banyosu yaptırma, hemşirelik bakım uygulamalarının eş zamanlı olarak bir araya gelmesi durumlarında da serebral kan akımının etkilendiği ve serebral oksijenasyonun bozulabildiği bildirilmektedir (Altun Uğraş & Kanat, 2019). Bir çalışmada; KİB değeri 15 mmHg ve daha yüksek olan hastalarda hemşirelik

uygulanmasına bağlı KİB artışı, başlangıç KİB değeri 15 mmHg ve daha düşük olan hastalara göre 4.7 kat daha riskli bulunmuştur (Nyholm et al., 2017).

Hemşirelik girişimlerine bağlı ikincil beyin hasarının önlenmesi amacıyla, girişimlerin bir araya getirilmemesine, uygulamalar arasında bekleme sürelerinin olmasına, hemşirelik girişimleri süresince hastanın KİB değerinin 25 mmHg'nın üstüne çıkmamasına ve KİB değerinin 5 dakika içinde işlem öncesi değerine dönmeye özen gösterilmelidir (Altun Uğraş & Yüksel, 2014).

Serebral Doku Oksijenasyonunun Sürdürülmesinde İzleme

Yöntemleri

Serebral doku oksijenasyonu izlemi, beyin dokusuna ulaşan kandaki serebral oksijen ile serebral dokunun oksijeni kullanımı arasındaki denge hakkında bilgi verir, dolayısıyla serebral perfüzyon ve oksijen iletimi yeterliliği değerlendirilir. Bu doğrultuda kullanılan serebral oksijen monitörleri, serebral hipoksi ve serebral iskemiye önlemek veya en aza indirmek için; hem perioperatif dönemde hem de yoğun bakım ortamlarında nöromonitörizasyonun önemli bir bileşeni olarak; hastaların tedavi ve bakımlarına

rehberlik etmek için kullanılabilir (Brooks, 2015).

Özellikle travmatik hastalar ile perioperatif dönem nöroşirurji hastalarında, beyin metabolik gereksinimlerinin karşılanması için serebral dokuda dolaşan oksijen miktarının yeterli olması gerekmektedir (Curley, Kavanagh & Laffey, 2010; Brooks, 2015). Oksijen arzı ve talebi arasındaki uyumsuzluk, kalıcı iskemik nörolojik hasara neden olabilir. Beyin hipoksisi/iskemisi bilinçsiz veya sedatize edilmiş hastalarda klinik belirti vermeyebilir. Bu gibi durumlarda bozulmuş serebral oksijenasyon durumunu saptamak için doku oksijenasyonunu gösteren monitörlerle hastaların devamlı olarak izlenmesi gerekir (Kirkman & Smith, 2016).

Oksijen doygunluğuna ulaşmayı sağlayan beyin beslenmesindeki en önemli etken ise serebral kan akımıdır. Literatürde, serebral kan akımının kesintiye uğradığı durumlarda, özellikle akım hızının 20 ml'nin altına düşmesi sonucu bölgesel dolaşımda ciddi bozulmalar meydana geldiği belirtilmektedir (Guyton & Hall, 2007; Szabo, 2012). Bu anlamda, yoğun bakım hekim ve hemşirelerinin tedavi ve bakımlarında yol gösterecek ve hastaların yakından takibini sağlayabilecek cihazları kullanmaları yararlı olmaktadır (Guyton &

Hall, 2007; Köse & Hatipoğlu, 2012; Altun Uğraş vd., 2018). Günümüzde, serebral doku oksijenasyonunu izlemek için, invaziv ve invaziv olmayan çeşitli yatak başı görüntüleme yöntemleri kullanılmaktadır. Her bir yöntem farklı fizyolojik değişkenleri göstermekte ve her birinin kullanım durumuna göre avantaj ve dezavantajları mevcuttur. Bunlar *Tablo 1*'de ayrıntılı olarak gösterilmiştir.

-İnvaziv Yöntemler:

İnvaziv yöntemlerden en bilinenleri; juguler venöz oksijen doygunluğu izlemi (SvjO₂) ve beyin dokusu oksijen gerilim izlemi (PtiO₂)'dir (Yiğit vd., 2011; Carney et al., 2017; Rass et al., 2019). Araştırma sonuçlarında bu yöntemler, serebral doku oksijenasyonu izleminde meydana gelen değişiklikler karşısında eş zamanlı bildirim veren güncel bir monitör olarak bildirilse de, invaziv bir yöntem olmasından kaynaklanan komplikasyon riskleri, pahalı olması, uzman değerlendirmesi gerektirmesi nedenleriyle daha az sıklıkta tercih edilmektedir (Gelabert-González & Villa, 2003; Taşkapılıoğlu, 2006; Yiğit vd., 2011; Carney et al., 2017; Dursun Ergezen & Kol, 2019; Rass et al., 2019).

-İnvaziv Olmayan Yöntemler:

Serebral doku oksijenasyonunu izlemek üzere kullanılacak invaziv olmayan yöntemler; yakın kızıl ötesi bölgesel

spektroskopi (Near Infrared Regional Spektroskopi/NIRS), elektroensefalografi (EEG), transkraniyal doppler (TCD) ve karotis doppler ultrasonografisidir (Smith, 2008; Emmez & Egemen, 2010; Coşkun vd., 2011; Köse & Hatipoğlu, 2012; Stepan & Hogue, 2014). Ancak, EEG, TCD ve karotis doppler ultrasonografisi temel olarak serebral kan akımı hakkında bilgi vermektedir. Serebral doku oksijenasyonu hakkında dolaylı olarak bilgi edinilse de, temel doku oksijenasyonu monitörlerinden değildirler (Smith, 2008; Emmez & Egemen, 2010; Smith, 2011; Yiğit vd., 2011). NIRS ise; diğerlerine göre bazı avantajları nedeniyle öne çıkabilmektedir. Bunlardan en önemlileri, noninvaziv olması, uzman değerlendirmesi veya deneyim gerektirmemesi, devamlı olarak yatak başında kullanılabilme kolaylığının olmasıdır (Brogan et al., 2017). Literatürde, serebral doku oksijenasyonunu izlemek üzere yoğun bakım hemşireleri tarafından değerlendirilebilecek parametreleri içeren invaziv olmayan yöntemlerin kullanılmasının tercih edilmesi önerilmektedir (Slater et al., 2009; Brady et al., 2010; Biedrzycka et al., 2016). Çünkü hastalardaki klinik değişimlerin erken dönemde tanınması prognozları ile doğrudan ilişkilidir. Bu süreçte izleme yönteminin hastaların yanında 24 saat

sürekli olarak bulunan hemşireler tarafından kullanılacak özellikte olmasının hasta sonuçlarına olumlu katkı sağlayacağı vurgulanmaktadır (Ghosh, Elwell & Smith, 2012; Messerer et al., 2012; Nyholm et al., 2017; Sophie et al.,

2012; Steppan & Hogue, 2014; Biedrzycka & Lango, 2016).

Nöroşirurji hastalarının klinik durumlarında ani değişiklikler olabilmesi, bu değişikliklerin ise hastalarda ciddi sorunlar yaratması sürekli izlem gerektirmektedir.

Tablo 1. Serebral Doku Oksijenasyonu İzleme Yöntemleri (Kirkman & Smith, 2016)

Yöntem	Avantajları	Dezavantajları
Juguler venöz oksijen doygunluğu izleme (SvO ₂)	-Trend monitörü -Gerçek zamanlı (değişiklikler karşısında eş zamanlı sonuç gösteren)	-İnvaziv -Uzun süreli izleme sırasında hematoma, karotis ponksiyonu ve ven trombozu riski vardır -Bölgesel iskemiye duyarlı -Uzman değerlendirmesi gerekir
Beyin Dokusu Oksijen Gerilim İzlemesi (PtO ₂)	-Kritik olarak perfüze olmuş dokunun seçici olarak izlenmesini sağlayan fokal monitör -Gerçek zamanlı -Serebral iskemiye saptamada etkili -Düşük hematoma oranı ile nispeten güvenli (<%2, genellikle küçük ve klinik olarak önemsizdir) -Bildirilen enfeksiyon yoktur	-İnvaziv -Probun konumu çok önemlidir -İzlenen bölgeden uzak önemli patolojileri kaçırabilir -Bir saatlik alıştırma süresi gereklidir ve bu nedenle kritik erken hipoksik/iskemik atak tespit edilemez -Teknik komplikasyon oranları (çıkık veya kayma) %13,6'ya ulaşabilir -Uzman değerlendirmesi gerekir
Yakın kızıl ötesi bölgesel spektroskopisi-NIRS (Near Infrared Regional Spektroskopisi)	-Noninvaziv -Gerçek zamanlı -Devamlı ölçüm -Yüksek uzamsal ve zamansal çözünürlük -İlgilenilen birkaç bölgenin aynı anda değerlendirilmesi -Uzman değerlendirmesi gerektirmez	-Ekstraserebral dolaşım, serebral oksijenasyon ölçümlerini yanlış sonuçlandırılabilir. -Ticari cihazlar arasında standardizasyon eksikliği -Serebral hipoksi/iskemi eşikleri konusunda belirsizlik mevcut
Elektroensefalografi (EEG)	-Noninvaziv -Zararsız -Ağrısız	-Uzman değerlendirmesi gerekir -Artefaktlara yatkın olması ve anestezi ilaçları, düşük sıcaklık ve KPB'dan etkilenmesi gibi nedenlerle pratik kullanımda kısıtlılıkları mevcuttur
Transkranial doppler (TCD)	-Noninvaziv -Gerçek zamanlı -Anlık ölçüm -Hızlı -Sürekli takibe uygun	-Uygulayıcı bağımlıdır, uzman gerektirir -Deneyim gerektirir, -Prob açısının ayarlanmasındaki zorluklar, yanlış prob açısına bağlı ölçüm hataları, hastaların temporal pencerenin kapalı olabilmesi ve düşük akım ve derin hipotermik sirkülatuar arrest sırasında sinyal alınmaması gibi kısıtlılıkları da mevcuttur
Karotis doppler ultrasonografisi	-Ucuz -Zararsız -Güvenilir bir tanı ve tarama testi	-Uygulayıcıya bağımlı -Uygulamadan kaynaklanan önemli oranda hata riskleri taşıyabilir -Yoğun bakım ünitelerinde yatak başı rutin kullanımı zordur -Uzman değerlendirmesi gerekir

Dolayısıyla bu hasta gruplarında tercih edilecek nöromonitörizasyon yöntemlerinde dikkat edilecek noktalar; hemşireler tarafından kullanılabilir, değerlendirilmesi kolay, yatak başı devamlı ve gerçek zamanlı ölçüm sağlayan, invaziv olmayan bir yöntem olmasıdır (Sophie et al., 2012; Oddo & Bösel, 2014; Steppan & Hogue, 2014; Biedrzycka & Lango, 2016; Nyholm et al., 2017).

Sonuç

Nöroşirurji yoğun bakım ünitelerinde tedavi ve bakımları sürdürülen hastalarda, baş ve vücut pozisyonu değişimi, endotrakeal aspirasyon, ağız bakımı, yatak banyosu gibi hemşirelik girişimleri serebral oksijenasyonu olumsuz etkileyebilmektedir. Hemşireler olumsuz sonuçların farkında olarak serebral kan akımının normal sınırlarda sürdürülmesi ve hastaların ikincil sorunlardan korunmasında etkili rol oynamaktadırlar. Bu kapsamda, hastaların kaliteli tedavi ve bakım alabilmeleri için, serebral oksijenasyonun hemşireler tarafından da değerlendirilebilir uygun yöntemler ile izlenmesi faydalı olacaktır. Araştırmacılara, hasta başı monitörleri mümkün kılan teknolojik gelişmelerden destek alarak, özellikle invaziv olmayan yöntemler ile hemşirelik bakım uygulamalarının serebral oksijenasyona etkisini incelemeleri önerilmektedir. Bu izlemin yararlı etkilerini

görebilmek amacıyla, büyük örneklem gruplarında veya randomize kontrollü örneklem gruplarıyla yapılan araştırmalara gereksinim bulunmaktadır.

Kaynaklar

- Adel, L., Mohamed, M., Ali, M. et al. (2014). Nurses' perception regarding the use of technological devices in critical care units. *IOSR Journal of Nursing and Health Science*, 3(5), 11-18.
- Altun Uğraş, G. & Aksoy, G. (2012). The effects of open and closed endotracheal suctioning on intracranial pressure and cerebral perfusion pressure a crossover, single-blind clinical trial. *Journal of Neuroscience Nursing*, 44(6), 1-8.
- Altun Uğraş, G. & Akyolcu, N. (2018). Sinir Sisteminin Cerrahi Hastalıkları ve Bakımı. İçinde N. Akyolcu, N. Kanan, G. Aksoy (Ed). *Cerrahi Hemşireliği II*. 1. Basım. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, 515-598.
- Altun Uğraş, G. & Kanat, C. (2019). Hemşirelik girişimleri ikincil beyin hasarına neden olabilir mi?. *ACU Sağlık Bil Derg*, 10(1),13-19.
- Altun Uğraş, G. & Yüksel, S. (2014). Factors affecting intracranial pressure and nursing interventions. *Jacobs J Nurs Care*, 1, 1-5.

- Altun Uğraş, G., Yüksel, S., Temiz, Z., vd. (2018). Effects of different head-of-bed elevations and body positions on intracranial pressure and cerebral perfusion pressure in neurosurgical patients. *Journal of Neuroscience Nursing*, 50 (4), 247-251.
- Biedrzycka, A. & Lango. R. (2016). Tissue oximetry in anaesthesia and intensive care. *Anaesthesiology Intensive Therapy*, 48 (1), 41-8.
- Brady, K., Joshi, B., Zweifel, C., et al. (2010). Real-time continuous monitoring of cerebral blood flow autoregulation using near-infrared spectroscopy in patients undergoing cardiopulmonary bypass. *Stroke*, 41 (9), 1951-6.
- Brogan, R.J., Kontojannis, V., Garara, B., et al. (2017). Near-infrared spectroscopy (NIRS) to detect traumatic intracranial haematoma: Asystematic review and meta-analysis. *Brain Injury*, 31(5), 581-588.
- Brooks, C. (2015). Critical care nursing in acutepostoperative neurosurgical patients. *Critical Care Nursing Clinics of North America*, 27 (1), 33-45.
- Carney, N., Totten, A.M., O'Reilly, C., et al. (2017). Guidelines for the management of severe traumatic brain injury, fourth edition. *Neurosurgery*, 80 (1), 6-15.
- Chegondi, M., Francis, T., Lin, W.C., et al. (2018). Effects of closed endotracheal suctioning on systemic and cerebral oxygenation and hemodynamics in children. *Pediatric Critical Care Medicine*, 19 (1), 23-30.
- Coşkun, H., Vural, H. & Demirkaya, Ş. (2011). Beyin damar hastalığı olan hastalarda baş yüksekliğinin ve trakeal aspirasyonun beyin kan akımına etkisi. *Journal of Neurological Sciences*, 28 (2), 155-167.
- Christina, M., Szabo, M. & Grap, J. (2014). The effect of oral care on intracranial pressure in critically ill adults. *J Neurosci Nurs.*, 46 (6), 321-9.
- Curley, G., Kavanagh, B.P. & Laffey, J.G. (2010). Hypocapnia and the injured brain: more harm than benefit. *Critical Care Medicine*, 38, 1348-1359.
- Çelik, S. (Ed.). (2018). Güncel Yöntemlerle Cerrahi Hastalıklarda Bakım. 1. Basım. Antalya, Çukurova Nobel Tıp Kitabevi, 289-291.
- Çelik, S. (Ed.). (2014). Erişkin Yoğun Bakım Hastalarında Temel Sorunlar ve Hemşirelik Bakımı. 1. Basım.

- İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, 49-64.
- Dursun Ergezen, F. & Kol, E. (2019). Yoğun bakım ünitelerinde hemodinamik monitörizasyon ve hemşirenin sorumlulukları. İçinde F. Eti Aslan (Ed.). *Güncel Hemşirelik Çalışmaları II*. Ankara: Akademisyen Kitabevi, 127-143.
- Eti Aslan, F. & Çakır, M. (2016). Yoğun bakım ortamı. İçinde F. Eti Aslan, N. Olgun (Ed.). *Yoğun Bakımda Seçilmiş Semptom ve Bulguların Yönetimi*. Ankara: Akademisyen Kitabevi, 3-14.
- Emmez, Ö.H. & Egemen, E. (2010). Kafa içi basınç artışı tedavisinde pratik yaklaşımlar. *Yoğun Bakım Dergisi*, 9 (2), 77-84.
- Faraji, A., Khatony, A., Moradi, G., et al. (2015). Open and closed endotracheal suctioning and arterial blood gas values: a single-blind crossover randomized clinical trial. *Critical Care Research and Practice*, 3: 1-7.
- Galbiati, G. & Paola, C. (2015). Effects of open and closed endotracheal suctioning on intracranial pressure and cerebral perfusion pressure in adult patients with severe brain injury: a literature review. *J Neurosci Nurs.*, 47 (4), 239-246.
- Gelabert-González, M. & Villa, J.M. (2003). Applications of the determination of brain tissue oxygen pressure (PtiO₂). *Rev Neurol*, 36 (8), 744-9.
- Ghosh, A., Elwell, C. & Smith, M. (2012). Review article: cerebral nearinfrared spectroscopy in adults: A work in progress. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 115 (6), 1373-83.
- Guyton, A.C. & Hall, J.E. (2007). *Tıbbi Fizyoloji* (Çev. Ed: Çavuşoğlu H, Çağlayan Yeğen), Ankara, Nobel Tıp Kitabevleri.
- Jiang, Y., Ye, Z., You, C., et al. (2015). Systematic review of decreased intracranial pressure with optimal head elevation in post craniotomy patients: A meta-analysis. *Journal of Advanced Nursing*, 71 (10), 2237-46.
- Karadakovan, A. & Eti Aslan, F. (Ed.). (2017). *Dahili ve Cerrahi Hastalarda Bakım*. 4. Basım. Ankara: Akademisyen Kitabevi.
- Kirkman, M.A. & Smith, M. (2016). Brain oxygenation monitoring. *Anesthesiology Clinics*, 34 (3), 537-556.
- Köse, G. & Hatipoğlu, S. (2012). Effect of head and body positioning on cerebral blood flow velocity in patients who underwent cranial surgery. *Journal of Clinical Nursing*, 21, 1859-1867.

- Ledwith, M.B., Bloom, S., Maloney-Wilensky, E., et al. (2010). Effect of body position on cerebral oxygenation and physiologic parameters in patients with acute neurological conditions. *American Association of Neuroscience Nurses*, 42 (5), 280-287.
- Long, B. & Koyfman, A. (2018). Secondary gains: advances in neurotrauma management. *Emerg Med Clin North Am*, 36 (1), 107-133.
- McNett, M.M. & Olson, D.M. (2013). Evidence to guide nursing interventions for critically ill neurologically impaired patients with ICP monitoring. *Journal of Neuroscience Nursing*, 45(3), 120-123.
- Ng, I., Lim, J. & Wong, H.B. (2004). Effects of head posture on cerebral hemodynamics: its influences on intracranial pressure, cerebral perfusion pressure, and cerebral oxygenation. *Neurosurgery*, 54, 593-8.
- Nyholm, L., Howells, T. & Enblad P. (2017). Predictive factors that may contribute to secondary insults with nursing interventions in adults with traumatic brain injury. *Journal of Neuroscience Nursing*, 49 (1), 49-55.
- Nyholm, L., Steffansson, E., Fröjd, C., et al. (2014). Secondary insults related to nursing interventions in neurointensive care: a descriptive pilot study. *J Neurosci Nurs*, 46, 285-91.
- Oddo, M. & Bösel, J. (2014). Participants in the international multidisciplinary consensus conference on multimodality monitoring of brain and systemic oxygenation in neurocritical care patients. *Neurocrit Care*, 21, 103-120.
- Palazón, J.H., Asensi, P.D. & López, S.B., et al (2008). Effect of head elevation on intracranial pressure, cerebral perfusion pressure, and regional cerebral oxygen saturation in patients with cerebral hemorrhage. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*, 55(5), 289-93.
- Polinder-Bos, H.A., Elting, J.W.J., Aries, M.J., et al. (2020). Changes in cerebral oxygenation and cerebral blood flow during hemodialysis-A simultaneous near-infrared spectroscopy and positron emission tomography study. *Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism*, 40(2), 32.
- Rass, V., Solari, D., Ianosi, B., et al. (2019). Protocolized brain oxygen

- optimization in subarachnoid hemorrhage. *Neurocrit Care*, 31(2), 263-272.
- Santafé Colomina, M., Arikan Abelló, F., Sánchez Corral, A., et al. (2019). Optimization of the neurosurgical patient in intensive care. *Medicina Intensiva*, 1(19), 210-569.
- Slater, J.P., Guarino, T., Stack, J., et al. (2009). Cerebral oxygen desaturation predicts cognitive decline and longer hospital stay after cardiac surgery. *Annals of Thoracic Surgery*, 87, 36-44.
- Smith, M. (2008). Perioperative uses of transcranial perfusion monitoring. *Neurosurgery Clinics of North America*, 19, 489-502.
- Smith, M. (2011). Shedding light on the adult brain: a review of the clinical applications of near-infrared spectroscopy. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 369 (1955), 4452-69.
- Sophie, N., Davie, B.S., Hilary, P., et al. (2012). Impact of extracranial contamination on regional cerebral oxygen saturation: A comparison of three cerebral oximetry technologies. *Anesthesiology*, 116 (4),1-7.
- Steppan, J. & Hogue, C.W. (2014). Cerebral and tissue oximetry. *Best Practice & Research: Clinical Anaesthesiology*, 28 (4), 429-39.
- Szabo, C.M. (2012). The effect of oral care on intracranial pressure in critically ill adults. Thesis of doctora. Adult Health and Nursing Systems School of Nursing Virginia Commonwealth University Richmond, Virginia. Erişim tarihi: 10.03.2020. <https://search.proquest.com/docview/1016204987/BC41F1A6A56E44D1PQ/10?accountid=17396>.
- Taşkapılıoğlu, M.Ö. (2006). *Sıçanlarda iskemik ön koşullama ve ard koşullamanın geçici fokal serebral iskemi modelinde nöron koruyucu etkileri*. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirurji Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Bursa.
- T.C. Sağlık Bakanlığı Hemşirelik Yönetmeliği. Resmî Gazete Tarihi: 08.03.2010 Resmî Gazete Sayısı: 27515. (Ek.R.G-19/4/2011-27910) Ek-2. Erişim Tarihi: 24.07.2020.
- Uğur, E. & Şen, S. (2015). Glial tümörlü hastada ameliyat sonrası erken dönem hemşirelik bakımı. *Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi*, 19 (1), 21-8.
- Uysal, H. (2010). Oksijen tedavisi ve hemşirelik bakımı. *Kardiyovasküler Hemşirelik Dergisi*, 1(1), 28-34.
- Varon, J. (2016). Approach to the intensive care unit (ICU). Handbook of Critical

- and Intensive Care Medicine. 3rd ed. Springer International Publishing, 1-10. eBook ISBN, 978-3-319-31605-5.
- Walter, J.M., Corbridge, T.C. & Singer, B.D. (2018). Invasive mechanical ventilation. *South Med J.*, 111(12), 746-753..
- Weil, M.H. & Tang, W. (2011). From intensive care to critical care medicine: A historical perspective. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 183 (11), 1451-1453.
- Wijdicks, E.F., Worden, W.R., Miers, A.G. et al. (2011). The early days of the neurosciences intensive care unit. *Mayo Clinic Proceedings*, 86(9), 903-906.
- Yataklı Sağlık Tesislerinde Yoğun Bakım Hizmetlerinin Uygulama Usul ve Esasları Hakkında Tebliğ. Resmi Gazete: 20.07.2011 – 28000. Erişim tarihi: 24.07.2020. https://www.ttb.org.tr/mevzuat/index.php?option=com_content&view=article&id=1057:yatakli-salik-tesislerinde-youn-bakim-hzmetlernn-uygulama-usul-ve-esaslari-hakkinda-tebl&catid=3:tebligenelge&Itemid=35.
- Yılmaz, E. (2019). Yoğun Bakım Ünitelerinde Sık Görülen Enfeksiyonlar ve Kanıta Dayalı Uygulamalar. İçinde Özer N. (Ed.). *Yoğun Bakım Hemşireliği*. 1. Basım. Ankara: Türkiye Klinikleri; 27-36.
- Yiğit, T., Karadeniz, Ü., Erdemli, Ö., vd. (2011). Yüksek riskli arkus aorta anevrizma ameliyatında üçlü serebral monitörizasyon. *Göğüs Kalp Damar Anestezi ve Yoğun Bakım Derneği Dergisi*, 17, 42-8.
- Yousefa, K.M., Balzerb, J.R., Cragoc, E.A., et al. (2014). Transcranial regional cerebral oxygen desaturation predicts delayed cerebral ischaemia and poor outcomes after subarachnoid haemorrhage: a correlational study. *Intensive and Critical Care Nursing*, 30(6), 346-35.