

## Nöroşirürji Yoğun Bakım Ünitesinde Travmatik Beyin Yaralanması Sonrası Vücut Sıcaklığının Korunması ve Yönetimi

Protection and Management of Body Temperature After Traumatic Brain Injury in Neurosurgical Intensive Care Unit

Didem KANDEMİR<sup>1</sup>, Ezgi SEYHAN AK<sup>2</sup>, Neriman AKYOLCU<sup>3</sup>

### ÖZ

Beyin işlevlerinin, kafaya alınan bir darbe, penetran yaralanma veya bir sarsıntı ile bozulması olarak tanımlanan travmatik beyin yaralanması, günümüzde travmaya bağlı ölümlerin yarısından fazlasını oluşturan, yüksek morbidite ve mortalite oranları ile yaşamı tehdit eden önemli bir sağlık sorunu olarak değerlendirilmektedir. Travmatik beyin yaralanması sonrası beyin ödemi gelişen hastalarda, hiperterminin oksijen gereksiniminin artması, Glasgow Koma Skalası skorunun azalması, nörolojik fonksiyonların zayıflaması ve yoğun bakım ünitesinde kalış süresinin uzamasını içeren birçok olumsuz sonuç ile ilişkili olduğu vurgulanmaktadır. Beyin hasarı sonrası, yüksek ateşin oluşturabileceği kafa içi basınç artışına bağlı gelişebilecek ikincil hasarları önleyebilmek amacıyla travmatik beyin yaralanması olan hastanın bakımında, hemşirenin temel rol ve sorumluluklarından biri olan ateş kontrolünün sağlanması ve normal vücut sıcaklığının sürdürülmesi önemli bir bakım girişimidir. Standart hipertermi yönetimi, antipiretik ilaç tedavisi ve yüzeysel/eksternal soğutma (soğutma battaniyeleri, buz paketleri vb.) ve endovasküler soğutma yöntemlerini kapsar. Titreme, metabolik gereksinimi ve dinlenme anında enerji harcamasını arttırdığı; yanı sıra beyin dokusunun oksijenizasyonunu azalttığı ve sedasyon gereksinimini arttırdığı için ateş kontrolünde sürekli değerlendirilmeli, koruyucu önlemler alınmalı, gerektiğinde ilaç tedavisi uygulanmalıdır. Bu derlemenin amacı kafa içi basıncı etkileyen ve artışına neden olan hipertermiyi literatür ışığında açıklayarak, nöroşirürji yoğun bakım ünitesinde çalışan hemşirelere güncel öneriler doğrultusunda rehberlik etmektir.

**Anahtar Kelimeler:** Travmatik Beyin Hasarı, Vücut Sıcaklığı, Hipertermi, Titreme, Sinir Cerrahisi, Hemşirelik Bakımı.

### ABSTRACT

Traumatic brain injury, defined as an impaired brain function resulting from an impact to the head, penetrating injury or concussion of the brain, is considered today as an important life-threatening medical problem with high morbidity and mortality rates, which constitutes more than half of post-traumatic deaths. It is emphasized that in patients with cerebral edema following traumatic brain injury, hyperthermia is associated with many negative consequences such as increased oxygen requirement, decreased Glasgow Coma Scale score, impaired neurological function, and prolonged stay in intensive care unit. Ensuring fever control and maintaining normal body temperature, which are among the basic roles and responsibilities of the nurse for the care of a patient with traumatic brain injury to prevent secondary injuries that may occur due to increased intracranial pressure which can cause by high fever after brain injury, are important care procedures. Standard hyperthermia management includes antipyretic drug treatment and superficial/external cooling (cooling blankets, ice packs, etc.) and endovascular cooling methods. Shivering increases metabolic requirement and energy consumption during the rest and also reduces oxygenation of cerebral tissue and increases the need for sedation, it should always be considered to control fever, preventive measures should be taken, and medical treatment should be applied when needed. The purpose of this review is to guide nurses working in neurosurgical intensive care unit in line with current recommendations by explaining the hyperthermia that affects and increases the intracranial pressure, in the light of the literature.

**Keywords:** Traumatic Brain Injury, Body Temperature, Hyperthermia, Shivering, Neurosurgery, Nursing Care.

\*Bu çalışma, 08-12 Nisan 2016 tarihleri arasında Antalya'da düzenlenen 12. Nöroşirürji Hemşireliği Kongresi'nde poster bildiri olarak sunulmuştur.

<sup>1</sup>Dr.Öğr.Üyesi., Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği, Maltepe Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu, didem\_ztrk@hotmail.com, ORCID:0000-0003-2690-2179

<sup>2</sup>Dr.Öğr.Üyesi., Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği, İstanbul Üniversitesi Florence Nightingale Hemşirelik Fakültesi, esqii\_11@windowslive.com, ORCID:0000-0002-3679-539X

<sup>3</sup>Prof.Dr., Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği, İstinye Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, nakyolcu@yahoo.com, ORCID:0000-0003-2194-8637

**İletişim / Corresponding Author:** Didem KANDEMİR  
**e-posta/e-mail:** didem\_ztrk@hotmail.com

**Geliş Tarihi / Received:** 26.02.2018  
**Kabul Tarihi/Accepted:** 20.09.2018

## GİRİŞ

Beyin işlevlerinin, kafaya alınan bir darbe, penetran yaralanma veya bir sarsıntı ile bozulması olarak tanımlanan travmatik beyin yaralanması (TBY), günümüzde travmaya bağlı ölümlerin yarısından fazlasını oluşturan, yüksek morbidite ve mortalite oranları ile yaşamı tehdit eden önemli bir sağlık sorunu olarak değerlendirilmektedir. Bireyde kalıcı, fiziksel, emosyonel ve psikolojik bozukluklara neden olabilmekte, buna bağlı olarak bireyin sosyal yaşamını da önemli ölçüde olumsuz yönde etkileyebilmektedir. TBY'nin en belirgin sonucu fonksiyonel kısıtlılıktır; öz bakım, sosyal entegrasyon, iş bulma ve ailesel sorunlar ise uzun dönem ekonomik ve sosyal sorunlarıdır.<sup>1-4</sup>

Travmatik beyin yaralanması, Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde ve tüm dünyada yaygın olarak görülen ciddi bir tıbbi sorundur. ABD'de yaklaşık 1,6 milyon birey her yıl TBY açısından değerlendirilmektedir. Bu bireylerden 230,000'i hastaneye kaldırılırken yaklaşık 52,000'i yaşamını yitirmektedir.<sup>5-7</sup> Türkiye'de ise toplam 67,8 milyon kişiden yaklaşık 0,7-0,8 milyon kişi TBY'den etkilenmekte ve her yıl tahminen 250,000 hasta TBY nedeniyle hastanede tedavi görmektedir. Türkiye'de görülme sıklığı yaklaşık %0,2 olan TBY'nin, morbidite ve mortaliteye ek olarak, ekonomik sonuçları da önemlidir; topluma yıllık ekonomik yükünün yaklaşık 37,8 milyar dolar olduğu tahmin edilmektedir.<sup>8</sup>

Travmatik beyin yaralanmalarından sonra kan-beyin bariyerinin bozulmasına bağlı vazojenik ödem ve intrasellüler sıvı birikimine bağlı sitotoksik ödem (daha sık) görülebilmekte; her iki ödem de kafa içi basıncını (KİB) arttırarak, ikincil hasara neden olabilmektedir. Beyin ödemi gelişen hastalarda, hiperterminin (ateş) oksijen gereksinimini arttıracak için beyin hasarı sonrası sağ kalımı olumsuz etkilediği belirtilmiş, altta yatan nedene bakılmaksızın normal vücut sıcaklığının (normotermi) sağlanması ve sürdürülmesinin önemli olduğu vurgusu yapılmıştır.<sup>3</sup> Hipertermi,

genellikle girişim gerektirmeyen ve girişimin zararlı olarak algılandığı bir tehlide karşı vücudun uyarlanabilen (adaptif) bir yanıtı olsa da vücut sıcaklığının artması, son derece zararlı olabilir ve girişim gerektirir.<sup>9</sup>

Nöroşirürji yoğun bakım ünitesinde (NYBÜ) yaygın görülen bir sorun olan ve TBY sonrası yaklaşık 72 saat içinde gelişen hiperterminin, morbidite ve mortaliteyi arttırdığı bildirilmektedir. Ayrıca, akut evrede TBY'li hastanın vücut sıcaklığının yükselmesi, Glasgow Koma Skalası skorunun azalması, nörolojik fonksiyonların zayıflaması ve YBÜ'de kalış süresinin uzamasını içeren birçok olumsuz sonuç ile ilişkili olduğu vurgulanmaktadır.<sup>10-12</sup>

Hipertermi, KİB'in artmasıyla ilişkilendirilmiş; vücut sıcaklığındaki her 1°C'lik artış, KİB'i 3-4 mmHg; serebral kan akımını yaklaşık %5-6 ve metabolik gereksinimi ise yaklaşık %10 arttırmaktadır.<sup>13,14</sup> Rossi ve ark.'nın (2001) çalışmasında, vücut sıcaklığının artması ile KİB'de belirgin bir yükselmenin eşlik ettiği, yanı sıra vücut sıcaklığı düştüğünde KİB'in de önemli ölçüde düştüğü gösterilmiştir.<sup>15</sup> Bununla birlikte, aynı çalışmada hipertermi tedavisinin, KİB'i önemli ölçüde azaltabileceği ve tedavi yöntemi olarak uygulanan hipotermimin (yüzeysel soğutma) KİB'i azalttığı belirtilmiştir.<sup>9-12,15-19</sup> Bu derleme, KİB'i etkileyen ve artışına neden olan hipertermiyi literatür ışığında açıklayarak, NYBÜ'de çalışan hemşirelere, güncel öneriler doğrultusunda rehberlik etmek amacıyla ele alındı.

Nöroşirürji yoğun bakım ünitesine kabul edilen TBY'li hastaların %50'sinden fazlasında bir sıcaklık artışı olduğu bildirilmiştir. TBY'li hastalarda hiperterminin patogenezi (a) dokunun aşınmasına bağlı inflamasyon basamakları (b) katekolamin sentezinin uyarılması, (c) termoregülasyonun serebral merkezlerine doğrudan hasar veya (d) infeksiyon gibi çeşitli nedenlere ve mekanizmalara bağlıdır.<sup>9-11</sup>

Hipertermi, TBY sonrası akut hasar döneminde hastalarda sıklıkla görülmekte olup insidansı ve süresi önemli derecede nöronal hasar ile ilişkilidir. Yapılan çalışmalar, hipertermi görülme sıklığının başvuru sonrası 24 saat içinde %16, başvuru sonrası 24-48 saat arasında %31,7, kabul sonrası 72 saatte %42 ve 48-96 saat arasında %60-70 olduğunu ortaya koymuştur.<sup>20-22</sup> Yapılan bir çalışmada, TBY olan kritik hastaların %80'inden fazlasının, yaralanmayı izleyen ilk 3 gün içinde 38°C'nin üzerinde beyin sıcaklıklarına maruz kaldıkları bildirilmiştir.<sup>9,12,23-25</sup>

Yapılan çalışmalar, öncelikle nörolojik bir sorunu olan hastalarda yüksek vücut sıcaklığının yönetimine yönelik klinik rehberlerin gereksinimini ortaya koymuştur.<sup>20,21,26</sup> Bir çalışmada, farmakolojik tedaviyi gerektiren bir yönetim protokolünün varlığına karşın nörolojik olarak savunmasız, vücut sıcaklığı artan hastaların %14'ünde herhangi bir girişimde bulunulmadığı ve birkaç hastaya sadece farmakolojik olmayan girişimlerin uygulandığı saptanmıştır.<sup>21</sup> Başka bir çalışmada, kapalı kafa travması olan hastaların sadece %7'sinin yüksek vücut sıcaklığının tedavisinde uygun dozda antipiretik ilaçların kullanıldığı belirlenmiştir.<sup>20</sup> Üçüncü bir çalışmada da bir akut bakım ünitesinde hipertermi gelişen hastaların sadece %59'una hemşire tarafından uygun tedavinin yapıldığı gösterilmiştir.<sup>26</sup> Mevcut bir protokol olsa bile hemşire artan vücut sıcaklığının yönetimi ile ilgili birincil klinik karar verici pozisyonundadır.<sup>9,24</sup>

### **Normoterminin Sağlanması ve Sürdürülmesi**

Yoğun Bakım Tıp Derneği (The Society of Critical Care Medicine-SSCM) YBÜ'de yüksek vücut sıcaklığını 38,3°C olarak tanımlarken; Amerikan Nörolojik Bilimler Hemşireliği Derneği (American Association of Neuroscience Nurses-AANN) ise bu değeri 38°C ile sınırlamakta ve NYBÜ'de yatan hastalarda vücut sıcaklığı 37,5°C eşliğini aştığında tedavinin başlatılmasını önermektedir.<sup>9,13,14</sup> Hipertermi oksijen

gereksinimini arttırdığı, buna bağlı olarak beyin hasarı sonrası sağ kalımı olumsuz etkilediği için TBY sonrası beyin ödemi gelişen hastalarda altta yatan nedene bakılmaksızın normal vücut sıcaklığının (normotermi) sağlanması ve sürdürülmesi önemlidir.<sup>3</sup>

Son yayınlar nöroşirürji hastalarında normotermiyi sürdürmenin önemini vurgulamaktadır.<sup>11,18,21,27-31</sup> TBY'li hastada bakım yönetiminin ana hedefi, genellikle hipertermi gibi önlenemez veya tedavi edilebilir sorunlar nedeniyle oluşabilecek ikincil beyin hasarının önlenmesidir. Sonuç olarak, TBY'li hastalarda ikincil hasarları önlemek amacıyla hiperterminin yönetimi, yoğun bakım hemşireleri için öncelikli olmalıdır.<sup>9,32</sup>

Yoğun bakım hemşirelerinin öncelikli sorumluluklarından biri olan yüksek ateşli hastaya yaklaşım sistematik ve ortak bir protokolle olmalıdır. Hastada hipertermi geliştiğinde hemen hekime haber verilmeli ve hasta ideal olarak sürekli izlemi sağlayan bir sıcaklık probu ile izlenmelidir. Sürekli izlem mümkün değilse, periferik termometreler klinik olarak kabul edilebilir bir doğruluğa sahip olmadığından, mesane veya özofageal gibi kor (çekirdek) sıcaklık ölçüm bölgelerinden yararlanılarak vücut sıcaklığı saatlik olarak izlenmelidir.<sup>12,16,33</sup>

Standart hipertermi yönetimi, antipiretik ilaç tedavisi, yüzeysel/ eksternal soğutma ile endovasküler soğutma yöntemlerini kapsar.

### **Antipiretik İlaç Tedavisi**

Hastada hipertermi geliştikten sonra, farmakolojik ajanlarla birinci basamak tedavi uygulanır. Eğer tedavinin uygulanması enteral yoldan mümkün değilse, parenteral olarak asetaminofen kullanılabilir. Antipiretik ilaçlar, termoregülasyon mekanizmalarının korunduğu/bozulmadığı durumlarda, hipertermiyi tedavi etmek için yaygın olarak kullanılan ve oldukça etkili olan ajanlardır. Bununla birlikte, şiddetli TBY gibi akut beyin hasarlarında, termoregülasyon bozulur ve antipiretiklerin kullanımı etkili

olmayabilir. En sık kullanılan antipiretik ajanlar arasında asetaminofen ve parasetamol bulunur. Ayrıca, daha az yaygın olmakla birlikte, ibuprofen ve diklofenak gibi nonsteroid anti-inflamatuar ilaçlar (NSAII) da kullanılır.<sup>12,16,33,35</sup>

Asetaminofen ve ibuprofen, en çok kullanılan antipiretik ajanlardan ikisidir. Mullins ve ark. (2011)'nin NYBÜ'de yatan hipertermili hastalarda tekli ve ikili antipiretiklerin kullanımını karşılaştıran çalışmasında, antipiretiklerin (asetaminofen ve ibuprofen) ikili kullanımının, tek başına kullanılan asetaminofene göre anlamlı derecede daha yüksek ateş kontrolü sağladığını ortaya koymuştur. Antipiretiklerin kullanımı kanamalarda artış riskini de içeren hepatik ve böbrek toksisitesi ile ilişkilendirilebilir. Bu nedenle, yüksek doz veya uzun süre antipiretik ajanları kullanan hastalarda, karaciğer enzimlerinin yükselmesi, böbrek yetmezliği ve anormal kanama belirtileri izlenmelidir. İlaçların kullanılmasına karşın, ateş devam eder veya tekrarlayan ateşler başlarsa, ajanlar belirli zaman aralıklarıyla kullanılmalıdır. Farmakolojik ajanların 24 saat boyunca planlı bir şekilde sürekli kullanılması durumunda, herhangi bir olası karaciğer toksisitesinin değerlendirilmesi amacıyla her 3-5 günde bir laboratuvar testi ile karaciğer enzimleri (serum aminotransferaz) izlenmelidir.<sup>12,16,33-35</sup>

### Yüzeysel/Eksternal Soğutma Yöntemleri

Yüzeysel soğutma yöntemleri; su veya hava sirkülasyonlu soğutma battaniyeleri, buz paketleri, nazogastrik veya rektum lavajı ve alkol banyolarını içerir. Günümüzde, intravasküler cihazlar ve soğutma kaskları yeni soğutma yöntemleri olarak ifade edilmektedir.<sup>12,34</sup>

Yüzeysel soğutma, hipotalamik ısı düzeyini etkilemeden vücut sıcaklığını düşürür. Buharlaştırma (örn; su spreyi), ısı iletimi (örn; buz paketi, su sirkülasyonlu soğutma battaniyeleri), ısı yayma (örn; hava sirkülasyonlu battaniyeler), ışıma (örn; vücudun örtülmemesi) gibi yöntemlerle soğuma sağlanır.<sup>35</sup>

### Endovasküler Soğutma Yöntemi

Son birkaç yılda vücut sıcaklığını düşüren intravasküler araçlar geliştirilmiştir. Soğuma inferior vena kavaya yerleştirilen kateterin etrafındaki balon veya kanalların içinde soğuk salinin dolaşmasıyla sağlanır, bu yöntemde salinin kanla doğrudan teması yoktur. Kateterler antitrombotik ajanlarla kaplı olsa da tromboz oluşumu potansiyel bir komplikasyondur.<sup>27,35,36</sup>

Hoedemaekers ve ark. (2007)'nin normotermi gerektiren hastalarda bu farmakolojik olmayan soğutma yöntemlerinden birkaçının karşılaştırıldığı çalışmasında, su sirkülasyonlu battaniyeler ve jel pedler ve intravasküler soğutma sistemi hızlarının benzer şekilde çalıştığı, bu yöntemlerin geleneksel soğutma yöntemlerine ve hava sirkülasyonlu battaniyelere göre daha etkili olduğu ve damar içi soğutma sisteminin vücut sıcaklığının kararlı bir şekilde korunması için en güvenilir yöntem olduğu belirtilmiştir.<sup>37</sup>

### Titremenin Önlenmesi

Vücut sıcaklığını azaltmak amacıyla kullanılan intravasküler veya yüzeysel temelli teknolojilerin tümü titremeyi arttırdığı için sınırlılıklara sahiptir. Titreme, oksijen tüketiminde ve karbondioksit üretiminde artışa neden olan metabolik gereksinimde ve dinlenme anında enerji harcamasında artış gibi birçok zararlı etkiyle sonuçlanır. Ayrıca, titremenin beyin dokusunun oksijenizasyonunu azalttığı ve sedasyon gereksinimini arttırdığı gösterilmiştir. Kontrolsüz titreme, sonuçta ateş kontrolünün olası yararlarını azaltabilir, hatta ortadan kaldırabilir. Bu nedenle, ateş kontrolünde titremenin sürekli değerlendirilmesi ve tedavi edilmesi oldukça önemlidir.<sup>12</sup>

Titreme, güvenilir bir araç kullanılarak rutin olarak değerlendirilmelidir. Titreme tedavisinde adım adım bir yaklaşım sağlayan tedavi algoritması, yeniden ısıtma gibi sedatif olmayan yöntemler ve ardından önemli sedasyon etkileri olmayan buspiron, intravenöz magnezyum sülfat ve antipiretik

ilaçlar gibi farmakolojik ajanların kullanımıyla başlamalıdır. Başlangıç önlemleri titreme kontrolünde etkili olmadığında, sedatif yan etkilere sahip daha etkili farmakolojik ajanlar kullanılabilir. Titreme gelişiminde sürekli dikkatli bir izlem, tedavi ve bakım uygulanmalıdır.<sup>12</sup>

Soğutma battaniyesi kullanılıyorsa, sıcaklık istenilen düzeyin yaklaşık 1°C üzerindeyken, battaniyeyle soğutulmaya son verilmelidir (battaniye soğuk kalacağı için sıcaklık azalmaya devam edecektir). Titremeleri önlemek için vücut sıcaklığı derece derece düşürülmeli ve düşük doz klorpromazin kullanılmalıdır.<sup>11,13,14,29-31</sup>

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Akut beyin yaralanması olan yoğun bakım hastasında, hiperterminin gelişmesi neredeyse kaçınılmaz bir sonuçtur. Beyin hasarı sonrası yüksek ateşin oluşturabileceği KİB artışına bağlı gelişebilecek ikincil hasarları önleyebilmek amacıyla literatürde kabul edilen yüksek ateş değerleri dikkate alınarak, TBY olan hastanın bakımında, hemşirenin temel rol ve sorumluluklarından biri olan ateş kontrolünün sağlanması ve normal vücut sıcaklığının sürdürülmesi önemli bir bakım girişimidir. Standart hipertermi yönetimi, antipiretik ilaç tedavisi

ve yüzeysel/eksternal soğutma yöntemlerini (su veya hava sirkülasyonlu soğutma battaniyeleri, buz paketleri, nazogastrik veya rektum lavajı ve alkol banyoları) kapsar. Titreme metabolik gereksinimi ve dinlenme anında enerji harcamasını arttırdığı, yanı sıra beyin dokusunun oksijenizasyonunu azalttığı ve sedasyon gereksinimini arttırdığı için ateş kontrolünde sürekli değerlendirilmeli, koruyucu önlemler alınmalı, gerektiğinde ilaç tedavisi uygulanmalıdır.

## KAYNAKLAR

1. Korkmaz Dilmen, Ö, Tunali, Y, Yentür, E. (2011). "Kafa Travmalarında Yoğun Bakım Tedavisi". Yoğun Bakım Sorunları ve Tedavileri (691-700). Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul.
2. Vural, M, Berker, E. (2012). "Travmatik Beyin Yaralanmasında Klinik Tanı Ve Değerlendirme". Bakırköy Tıp Dergisi, 8 (2), 53-59.
3. Korkmaz Dilmen, Ö, Akçıl, EF, Tunali, Y. (2015). "Travmatik Beyin Hasarında Yoğun Bakım Tedavisi". Turkish Journal of Anesthesia & Reanimation, 43 (1), 1-6.
4. Öztekin, SD, Öztekin, İ. (2015). "Kafa Travmaları: Fiziksel Tanılama, Tedavi ve Bakımda Temel İlkeler". Nöroşirürji Hemşireliği (53). Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul.
5. Corrigan, JD, Selassie, AW, Orman, JA. (2010). "The Epidemiology of Traumatic Brain Injury". The Journal of Head Trauma Rehabilitation, 25 (2), 72-80.
6. LeMone, P, Burke, K, Bauldoff, G, Gubrud, P. (2015). "Nursing Care of Patients with Intracranial Disorders". Medical Surgical Nursing Clinical Reasoning in Patient Care (1352-1398). Pearson Education, New Jersey.
7. Dietrich, WD, Bramlett, HM. (2016). "Therapeutic Hypothermia and Targeted Temperature Management in Traumatic Brain Injury: Clinical Challenges for Successful Translation". Brain Research, 1640, 94-103.
8. Süt, N, Memiş, D. (2010). "Intensive Care Cost and Survival Analyses of Traumatic Brain Injury". Ulusal Travma ve Acil Cerrahi Dergisi, 16 (2), 149-154.
9. Thompson, HJ, Kirkness, CJ, Mitchell, PH. (2007). "Intensive Care Unit Management of Fever Following Traumatic Brain Injury". Intensive and Critical Care Nursing, 23 (2), 91-96.
10. Geffroy, A, Bronchard, R, Merckx, P, Seince, PF, Faillot, T, Albaladejo, P, et al. (2004). "Severe Traumatic Head Injury in Adults: Which Patients Are at Risk of Early Hyperthermia?". Intensive Care Medicine, 30 (5), 785-790.
11. Barker, E. (2008). "Intracranial Pressure and Monitoring". Neuroscience Nursing, a Spectrum of Care (305-336). Mosby Elsevier, St. Louis.
12. Lopez, GA. (2016). "Temperature Management in the Neurointensive Care Unit". Current Treatment Options in Neurology, 18 (3), 12.
13. Altun Uğraş, G, Yüksel, S. (2014). "Factors Affecting Intracranial Pressure and Nursing Interventions". Jacobs Journal of Nursing and Care, 1 (1), 003.
14. Altun Uğraş, G. (2015). "Kafa İçi Basınç Artışı ve Hemşirelik Bakımı". Nöroşirürji Hemşireliği (29-41). Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul.
15. Rossi, S, Zanier, ER, Mauri, I, Columbo, A, Stocchetti, N. (2001). "Brain Temperature, Body Core Temperature, and Intracranial Pressure in Acute Cerebral Damage". Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry, 71, 448-454.
16. Elf, K, Nilsson, P, Ronne-Engström, E, Howells, T, Enblad, P. (2008). "Temperature Disturbances in Traumatic Brain injury: Relationship to Secondary Insults, Barbiturate Treatment and Outcome". Neurological Research, 30 (10), 1097-1105.

17. Badjatia, N. (2009). "Hyperthermia and Fever Control in Brain Injury". *Critical Care Medicine*, 37 (7), S250-S257.
18. Bao, L., Chen, D., Ding, L., Ling, W., Xu, F. (2014). "Fever Burden Is an Independent Predictor for Prognosis of Traumatic Brain Injury". *PLOS One*, 9 (3), e90956.
19. Yokobori, S., Yokota, H. (2016). "Targeted Temperature Management in Traumatic Brain Injury". *Journal of Intensive Care*, 4 (1), 28.
20. Albrecht, RF, Wass, C, Lanier, WL. (1998). "Occurrence of Potentially Detrimental Temperature Alterations in Hospitalized Patients at Risk for Brain Injury". *Mayo Clinic Proceedings*, 73, 629-635.
21. Kilpatrick, MM, Lowery, DW, Firlik, AD, Yonas, H, Marion, DW. (2000). "Hyperthermia in the Neurosurgical Intensive Care Unit". *Neurosurgery*, 47 (4), 850-856.
22. Schwarz, S, Häfner, K, Aschoff, A, Schwab, S. (2000). "Incidence and Prognostic Significance of Fever Following Intracerebral Hemorrhage". *Neurology*, 54 (2), 354-361.
23. Childs, C, Vail, A, Protheroe, R, King, AT, Dark, PM. (2005). "Differences Between Brain and Rectal Temperatures During Routine Critical Care of Patients with Severe Traumatic Brain Injury". *Anesthesia*, 60, 759-765.
24. Johnston, NJ, King, AT, Protheroe, R, Childs, C. (2006). "Body Temperature Management After Severe Traumatic Brain Injury: Methods and Protocols Used in the United Kingdom and Ireland". *Resuscitation*, 70 (2), 254-262.
25. Kuo, JR, Lo, CJ, Wang, CC, Lu, CL, Lin, SC, Chen, CF. (2011). "Measuring Brain Temperature While Maintaining Brain Normothermia in Patients with Severe Traumatic Brain Injury". *Journal of Clinical Neuroscience*, 18 (8), 1059-1063.
26. Grossman, D, Keen, MF, Singer, M, Asher, M. (1995). "Current Nursing Practices in Fever Management". *MedSurg Nursing*, 4 (3), 193-198.
27. Diring, MN, Group, NCFRT. (2004). "Treatment of Fever in the Neurologic Intensive Care Unit with a Catheter-based Heat Exchange System". *Critical Care Medicine*, 32 (2), 559-564.
28. Smeltzer, SC, Bare, BG, Hinkle, JL, Cheever, KH. (2008). "Management of Patients with Neurologic Dysfunction". *Brunner & Suddarth's Textbook of Medical Surgical Nursing (2160-2204)*. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia.
29. Basavanthapp, BT. (2009). "Neurological Nursing". *Medical Surgical Nursing (783-890)*. Jaypee Brothers Medical Publishers, New Delhi.
30. McNair, ND, Kurig, JL. (2009). "Management of Clients with Neurologic Trauma". *Medical Surgical Nursing, Clinical Management for Positive Outcomes (1921-1973)*. Elsevier Saunders, St. Louis.
31. Kuo, JR, Chio, CC. (2012). "Brain Temperature Management in Traumatic Brain Injury". *Formosan Journal of Surgery*, 45 (6), 167-171.
32. March, K, Wellwood, J, Lovasick, DA, Madden, L, Criddle, LM, Hendrickson, S. (2004). "Craniocerebral Trauma". *AANN Core Curriculum for Neuroscience Nursing (277-334)*. Elsevier Saunders, Philadelphia.
33. Cormio, M, Citerio, G, Portella, G, Patruno, A, Pesenti, A. (2003). "Treatment of Fever in Neurosurgical Patients". *Minerva Anestesiologica*, 69 (4), 214-222.
34. Mullins, ME, Empey, M, Jaramillo, D, Sosa, S, Human, T, Diring, MN. (2011). "A Prospective Randomized Study to Evaluate the Antipyretic Effect of the Combination of Acetaminophen and Ibuprofen in Neurological ICU Patients". *Neurocritical Care*, 15 (3), 375-378.
35. Özkan Kuşcu, Ö, Özcengiz, D. (2016). "İnme ve Terapötik Hipotermi". *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi*, 25 (3), 351-368.
36. De Georgia, MA, Krieger, DW, Abou-Chebl, A, Devlin, TG, Jauss, M, Davis, SM, et al. (2004). "Cooling for Acute Ischemic Brain Damage (COOL AID) a Feasibility Trial of Endovascular Cooling". *Neurology*, 63 (2), 312-317.
37. Hoedemaekers, CW, Ezzahti, M, Gerritsen, A, Van der Hoeven, JG. (2007). "Comparison of Cooling Methods to Induce and Maintain Normo and Hypothermia in Intensive Care Unit Patients: a Prospective Intervention Study". *Critical Care*, 11 (4), R91.