

## Ortopedi Hastalarında Nörovasküler İzlem Sıklığı Ne Olmalı?\*

Nurten Önal\*\*, Özlem Bilik\*\*\*, Ayşegül Savcı\*\*\*\*, Özlem Altıparmak\*\*, Perihan Kuzu\*\*, Zühriye Kar\*\*, Rüya Keskin\*\*

### Öz

**Giriş:** Ortopedi hastaları için nörovasküler tanılama (NVT) önemli olmasına rağmen, ne sıklıkta yapılması gerektiğine ilişkin yeterli bilgi bulunmamaktadır. **Amaç:** Ortopedi hastalarının nörovasküler tanılama sıklığını saptamaktır. **Yöntem:** Tanımlayıcı ve retrospektif çalışmada, Aralık 2010-Mart 2011'de klinikte yatan 70 hastanın DEÜ Hemşirelik Hizmetleri Müdürlüğü'nün geliştirdiği NVT formundaki verileri sayı, yüzde, ortalama ve bağımlı gruplarda tekrarlı ölçümlerde varyans analizi kullanılarak değerlendirilmiştir. **Bulgular:** Yaş ortalaması 50.81±22.05 olan hastaların %54.3'ü kadındır, %71.4'ünde kronik hastalık yoktur. Sıklıkla artroskopik girişim (%28, 6) ve kırık nedeniyle ameliyat (%21.4) uygulanan hastaların ameliyat sonrası 0. günde %94,3'ü yatak içi hareketlidir. Ameliyat sonrası saat başı ilk 8 saatlik NVT'de renk, ısı ve ağrı değerlendirmeleri arasında anlamlı fark olduğu (F=2.250, p=.041; F=4.528, p=.000; F=3.436, p=.004); his, hareket, kapiller dolum, nabız ve ödem ölçümlerinde anlamlı fark olmadığı saptanmıştır (p>.05). İlk 8 saatten sonraki NVT'nin istatistiksel değerlendirmesinde renk, ısı, ağrı, his, kapiller dolum, nabız ve ödem açısından anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir (p>.05). **Sonuç:** Hemşirelerin iş planını ve standardizasyonu sağlamak amacıyla NVT'nin ameliyat sonrası ilk 4 saatte saat başı, sonra sistem tanılama içinde günde 2 kez olabileceği; hastanın durumuna ve kurum politikalarına göre izlem sıklığının belirlenebileceği söylenebilir. **Anahtar Sözcükler:** Nörovasküler tanılama, Ortopedi hemşireliği, Kompartman sendromu

### Abstract

#### How Frequency Neurovascular Assessment Should be Performed for the Orthopedic Patients?

**Introduction:** The neurovascular assessment (NVA) is very important for orthopaedic patients. But there wasn't evidence related frequency of NVA in the literature. **Aim:** The purpose of the study to determine the frequency of NVA for the orthopedic patients. **Methods:** The descriptive and retrospective study received approval from the institution where the study was conducted. The NVA data was obtained from the sample included 70 orthopedic patients hospitalized December 2010 and March 2011. The data was evaluated using descriptive analysis, mean, and variance analysis by repeated measurements in dependent groups. **Results:** The mean age of the patients was 50.81±22.05, 54.3% of the patients were female, 71.4% has no chronic disease. The patients were frequently operated on for arthroscopic intervention (28.6%) and fracture reduction (21.4%). 94.3% of the patients were moved in bed on postoperative day 0. It was determined that there was significant difference between hourly color, temperature and pain values for the first 8 hours NVA postoperatively (F=2.250, p=.041; F=4.528, p=.000; F=3.436, p=.004). There was no significant differences for the assessments of sensation, movement, capillary refill, pulse and edema (p>.05). After the first 8 hours NVA postoperatively there wasn't significant difference between for all parameters (p>.05). **Conclusion:** We changed NVA protocol in DEU Hospital as postoperatively first 24 hours following the first four hours per hourly, the second four hours per 2 hours, during 16 hours per 4 hours, after completed the first 24 hours per 12 hours. If occurs differences of NVA, the assessment conducted per 1-2 hours depend on the patients. If there was no differences of NVA, nurses stop the assessment on the fifth day, if occurs any problem of NVA, nurses continues the assessment.

**Key Words:** Neurovascular assessment, Orthopaedic nursing, Compartment syndrome

Geliş tarihi:25.07.2013

Kabul tarihi: 09.07.2015

**K**as iskelet sistemindeki travmalar ve ortopedik cerrahi girişimler nedeniyle ekstremitelerin nörovasküler fonksiyonları etkilenmekte ve çeşitli komplikasyonlar gelişebilmektedir (Johnston-Walker ve Hardcastle, 2011; Middleton, 2003; Wall ve ark., 2010). Ayrıca immobilizasyon, alçı ve bandaj uygulamaları gibi faktörler de sinir ve damarlara basınç yaparak komplikasyon gelişimini kolaylaştırmaktadır. Bu sebeple tüm bu durumlarda nörovasküler tanılama (NVT) yapılması ve ekstremiteler normal durumuna gelinceye kadar tanılamanın sürdürülmesi gereklidir. Ortopedi hemşiresinin hastalarına kaliteli bir bakım verebilmesi için bu tanılamanın doğru, zamanda ve uygun bir şekilde

yapılması; olası komplikasyonların erken dönemde saptanması ve gerekli girişimlerin zamanında başlatılması açısından önemlidir (Altizer, 2002; Johnston-Walker ve Hardcastle, 2011; Middleton, 2003; Murphy, McGrath, O'Leary, O'Sullivan ve Powell, 2009; Wright, 2009).

Ekstremitelerde kaslar, sinirler, kan damarları ve kemikler gibi yapılar fibröz dokudan oluşan ve elastik olmayan fasyalarla çevrili kompartmanların içinde bulunurlar. Basınç artışı tolere edemeyen bu kompartmanların içinde iç (fizyolojik) ya da dış (alçı, bandaj) nedenlerle basıncın artması, kas, sinir ve cilt hücrelerinin oksijensiz kalarak iskemi gelişmesine ve bu yapıların ölmesine sebep olur (Middleton, 2003; Wright, 2009). Bu tablo Akut kompartman sendromu (AKS) olarak tanımlanan çeşitli nedenlerle oluşan çoğunlukla da alt ekstremitelerde travmalarından sonra görülen ortopedik acil bir durumdur (Altizer, 2002; Middleton, 2003; Olson ve Glasgow, 2005; Tumbarello, 2000). Geridönüşümsüz bozulmayı önlemek için AKS'nun erken saptanması ve uygun tedavi edilmesi önemlidir (Middleton, 2003). Ekstremitede yaralanmasından 4-6 saat sonra AKS'nun

\*13. Ulusal Hemşirelik Kongresi'nde poster bildirisi olarak sunulmuştur, 18-24 Ekim 2011, Urfa. \*\*Hemşire, DEÜ Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği \*\*\*Yard.Doç.Dr. DEÜ Hemşirelik Fakültesi Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı \*\*\*\*Arş.Gör. DEÜ Hemşirelik Fakültesi Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı E-mail: ozlem.bilik@deu.edu.tr

belirtileri ortaya çıksa da tanılanması 48-96 saat gecikebilmektedir (Tumbarello, 2000). Yaralanma sonrası 12 saat içinde kompartman içi basınç 30 mmHg'nın üzerine çıkarsa, sinirlerde zedelenme başlar. Bu durum kas dokusunda da zedelenmeye neden olarak duyu ve hareket kaybı oluşur. İskemiden 4-12 saat sonra kalıcı ve geridönüşümsüz şekilde gelişen kas doku zedelenmesi amputasyonla sonuçlanarak kalıcı bir kayıp meydana gelebilir (Altizer, 2002; Olson ve Glasgow, 2005; Tumbarello, 2000). Kırıklar, kontüzyonlar, kanama, yanıklar, postiskemik şişlik ve ateşli silah yaralanmaları AKS etyolojisinde rol oynadığından, bu hasta gruplarında NVT'nın yapılması gerekir (Olson ve Glasgow, 2005; Wright, 2009; Yavuz, 2010).

Nörovasküler tanılama yaralanan veya risk taşıyan ekstremitenin periferik dolaşımının, oksijenlenmesinin ve sinir fonksiyonunun değerlendirilmesini içerir (McConnel, 2002; Wright 2009). Nörovasküler tanılamada renk, ısı, his, hareket, kapiller dolun, nabız, ağrı ve ödem değerlendirilir. Cilt renginin pembe ve cilt ısısının ılık olması, ekstremite ve parmakların hareket edebilmesi, uyuşukluk ve karıncalanma hissetmeden dokunmanın algılanması, nabızların güçlü ve kolay palpe edilebilir olması, kapiller dolunun 3-5 saniyede geri dönmesi, ağrı ve ödemin olmaması normal bulgular olarak yorumlanmaktadır (Johnston-Walker ve Hardcastle, 2011; Murphy ve ark., 2009; Wright 2009). Literatürde NVT'nın sıklığı konusunda açık bir fikir birliği ya da kılavuz olmamasına rağmen bazı yazarlar tanılamamın cerrahi ya da travma sonrası ilk 24 saat içinde her 1-2 saatte bir yapılması gerektiğini vurgulamaktadırlar (Johnston-Walker ve Hardcastle, 2011; McConnel, 2002). Ancak koagülasyon bozukluğu ya da sistemik hipotansiyonu olan hastalarda ve ekstremite üzerinde basıncın uzun sürdüğü durumlarda kompartman içi kanama ve iskemi olasılığı fazla olduğundan, bu hasta gruplarında kompartman sendromu riski de daha fazladır. Ayrıca erkeklerde ve genç yaş grubunda kas kütesinin büyük olması nedeniyle kompartman aralarındaki boşluklar dar olduğundan AKS riski artmaktadır (Wall ve ark., 2010). Bu nedenle ortopedi hemşiresinin AKS gelişme riski olan hastaların NVT'nı saatlik ya da daha sık izlemesi önerilmektedir (Murphy ve ark., 2009; Tumbarello, 2000). Bir diğer önemli nokta da bu izlemlerin ilk değerlendirme sonuçları ile birlikte ele alınmasıdır (Judge, 2007). İlk değerlendirmede öncelikle sağlam ekstremite değerlendirilmeli ve yaralanan ekstremite ile karşılaştırılmalıdır. Eğer iki ekstremite de yaralandıysa hastanın sağlıklı olduğu dönemdeki bulgularıyla karşılaştırılmalıdır (Altizer, 2002; Judge, 2007; Murphy ve ark., 2009).

Literatür incelendiğinde ortopedi hastalarında NVT'nın ne sıklıkta yapılması gerektiğine ilişkin herhangi bir rehber ve kanıta dayalı uygulama sonucuna ulaşılamamıştır. Bu araştırma, ortopedi kliniğinde var olan NVT'yı değerlendirmek ve ortak bir standart oluşturmak amacıyla akademisyen ve klinik hemşireleriyle birlikte gerçekleştirilmiştir.

## Yöntem

### Araştırmanın Tipi

Araştırma, tanımlayıcı ve retrospektif bir çalışma olarak yapılmıştır.

### Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Araştırma, Dokuz Eylül Üniversitesi (DEÜ) Hemşirelik Uygulama ve Araştırma Merkezi kapsamında planlanmış ve Aralık 2010-Mart 2011 tarihleri arasında Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde yürütülmüştür. Altmış yatağın bulunduğu klinikte 22 hemşire çalışmakta ve bir hemşire 12-15 hastanın bakım sorumluluğunu almaktadır.

### Araştırmanın Evreni ve Örnekleme

Aralık 2010-Mart 2011 tarihleri arasında DEÜ Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'ne toplam 480 hasta yatışı yapılmıştır. Bu hasta grubu içinde çocuk hastalar, günübirlik cerrahi hastaları, tetkik amaçlı kliniğe yatırılan hastalar ile enfeksiyon gibi nedenlerle ameliyatı ertelenen hastalar da bulunmaktadır. Araştırmanın evrenini bu hastalar dışında Aralık 2010-Mart 2011 tarihleri arasında klinikte tedavi ve bakım uygulanan 240 hasta oluşturmuştur. Hasta dosyaları incelenerek nörovasküler değerlendirmenin etkinliği açısından hastanın bilincinin açık olması, bilişsel aktivitelerinin yerinde olması, iletişim ve konuşma problemlerinin olmaması, psikiyatrik ve nörolojik tanısının olmaması örneklem özellikleri olarak belirlenmiştir. Bu ölçütleri karşılayan ve basit rastgele örnekleme ile belirlenen 70 hastanın geriye dönük NVT sonuçları değerlendirilmiştir.

Örnekleme oluşturan hastaların yaş ortalaması 50.81±22.05 olup, hastaların %54.3'ü (n=38) kadın, %41.9'u (n=29) ilköğretim mezunudur. Mevcut sağlık sorunları değerlendirildiğinde; hastaların %2.9'unda (n=2) arteriyovenöz yetmezlik, %7.1'inde (n=5) lomber disk hernisi (LDH), %4.3'ünde (n=3) diyabetik ayak %1.4'ünde nöropati (n=1) bulunmaktadır ve %71.4'ünde (n=50) kronik bir hastalık yoktur. Ameliyat sırasında hastaların %68.6'sına (n=48) genel anestezi, %20'sine (n=14) spinal anestezi uygulanmıştır. Sıklıkla artroskopik girişim (%28.6; n=20) ve kırık nedeniyle ameliyat (%21.4, n=15) uygulanan hastaların ameliyat sonrası 0. günde %94.3'ü (n=66), 5. günde %18.6'sı (n=13) yatak içi hareketliken; ameliyat sonrası 1. günde %10'u (n=7), 5. günde %57.1'i (n=40) yardımcı araçla hareket edebilmektedir. Hastaların %8.6'sında atel (n=6), %4.3'ünde (n=3) sargı, %4.3'ünde (n=3) eksternal fiksator, %1.4'ünde alçı (n=1), %1.4'ünde cilt traksiyonu (n=1), %2.9'unda (n=2) iskelet traksiyonu bulunmaktadır.

### Veri Toplama Aracı

Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından hazırlanan "Hasta Tanıtım Formu" ile klinikte kullanılan ve hemşirelik hizmetleri müdürlüğünün geliştirdiği "DEÜ Hastanesi Hemşirelik Hizmetleri Müdürlüğü Nörovasküler Takip Formu" kullanılmıştır.

Hasta tanıtım formunda hastanın yaşı, cinsiyeti, eğitim durumu, mobilizasyon durumu, mevcut hastalıkları, ameliyat öncesi tanısı, uygulanan anestezi tipi, eksternal fiksator, traksiyon ve ortopedik atellerin olup olmadığı, geçirilen ortopedik ameliyatlar, ameliyattan sonra kaçınıcı günde mobilize olduğuna ilişkin bilgiler yer almaktadır. Bu bilgiler, geriye dönük olarak hasta dosyasından elde edilmiştir.

Hastaların ameliyat sonrası ilk beş gündeki NVT sonuçları yönerge doğrultusunda incelenmiştir. Ortopedi hemşireleri hastaların nörovasküler değerlendirmesini 2007 yılından itibaren NVT yönergesine göre yapmakta; her iki ekstremitenin alt ve üst bölümünü kapsayacak şekilde sekiz parametreyi (cilt rengi ve ısısı, ağrı, his, hareket, kapiller dolun, nabız ve ödem)

değerlendirmektedir. Cilt renginin pembe, cilt ısısının ılık, ekstremitelerin ve parmakların hareketinin olması, uyuşukluk ve karıncalanma hissetmeden dokunulduğunu algılması, nabızların güçlü ve kolay palpe edilebilir olması, kapiller dolumun 3-5 saniyede geri dönmesi, ağrı ve ödemin olmaması normal bulgular olarak değerlendirilmektedir. Yönergeye göre ortopedi hemşireleri NVT'yi aşağıdaki sıklıkta yapmaktadır.

- Postoperatif dönemde ilk 24 saat NVT;  
İlk 8 saat → saatte bir  
İkinci 8 saat → 2 saatte bir  
Üçüncü 8 saat → 4 saatte bir
- İlk 24 saat tamamlandıktan sonra 48 saat boyunca → 6 saatte bir
- İlk 72 saat tamamlandıktan sonra 36 saat boyunca → 12 saatte bir NVT yapılır.
- İzlenen parametrelerde normalden sapma olursa hastanın durumuna göre izlem sıklığı 1-2 saatte bir olacak şekilde planlanır.
- Problem yoksa 5. günde sonlandırılır.  
Normalden sapma varsa izleme devam edilir.
- Patolojik bulgular varsa doktora bildirilir, hasta izlem formuna kaydedilir.

#### **Verilerin Değerlendirilmesi**

Araştırma verileri SPSS 10.00 paket programında değerlendirilmiştir. Hastaların sosyodemografik ve sağlık durumuna ilişkin bilgilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistik (sayı, yüzde, ortalama) kullanılmıştır. Ameliyat sonrası beş günlük NVT ölçümleri ise bağımlı gruplarda tekrarlı ölçümlerde varyans analizi ile incelenmiştir.

#### **Araştırmanın Değişkenleri**

**Bağımlı Değişken:** Nörovasküler Tanılama(NVT) Formu parametreleridir.

**Bağımsız Değişkenler:** Hastaların yaşı, cinsiyeti, mevcut hastalıkları, ameliyat öncesi tanısı, uygulanan anestezi tipi, eksternal fiksator, traksiyon ve ortopedik atellerin olup olmadığı, geçirilen ortopedik ameliyatlara, mobilizasyon durumu, ameliyattan etkilenen ekstremitenin cilt rengi ve cilt ısısı, ağrı, his, hareket, kapiller dolum, nabız ve ödemdir.

#### **Araştırmanın Etik Yönü**

Nörovasküler takip formlarının değerlendirilmesi için DEÜ Hastanesi Hemşirelik Hizmetleri Müdürlüğü'nden resmi izin alınmıştır.

#### **Verilerin Değerlendirilmesi**

Araştırma verileri SPSS 10.00 paket programında değerlendirilmiştir. Hastaların sosyodemografik ve sağlık durumuna ilişkin bilgilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistik (sayı, yüzde, ortalama) kullanılmıştır. Ameliyat sonrası beş günlük NVT ölçümleri ise bağımlı gruplarda tekrarlı ölçümlerde varyans analizi ile incelenmiştir.

#### **Araştırmanın Sınırlılığı**

Araştırma süresinde tanı amaçla yapılmış artroskopik girişimlerin çoğunlukta olması sebebiyle NVT izlemlerinde daha olumlu sonuçlar elde edilmiş olması bu araştırmanın sınırlılığı olup, daha geniş ve daha heterojen bir örneklem grubu ile araştırmanın tekrar edilmesi önerilebilir.

#### **Bulgular**

Ameliyat öncesi, NVT'da hastaların %8.3'ünde (n=6) cilt renginde solukluk, %2.9'unda (n=2) soğukluk olduğu, %10'ında (n=7) kapiller dolumun 3-5 saniyeden uzun sürdüğü, %1.4'nde (n=1) nabızın zayıf hissedildiği, %17.1'inde (n=12) +ödem ve %4.3'ünde (n=3) ++ödem olduğu, %65.7'sinin (n=46) ağrı yaşadığı, %14.2'sinde (n=10) uyuşukluk hissinin bulunduğu, %1.4'ünde (n=1) his kaybı olduğu, %35.8'inde (n=25) hareket kısıtlılığı ve %1.4'ünün etkilenen ekstremitesinin hareketsiz olduğu belirlenmiştir (Tablo 1).

Ameliyat sonrası 1. saatte, hastaların %52.8'inin (n=37) cildinin soluk ve %47.1'inin (n=33) cildinin soğuk olduğu, %7.1'inde (n=5) kapiller dolumun 3-5 saniyeden fazla olduğu, %1.4'ünde (n=1) nabızın zayıf değerlendirildiği, %21.4'ünde (n=15) +ödem ve %2.8'inde (n=2) ++ödem olduğu, %84.4'ünde (n=59) ağrı yaşandığı, %38.5'inin (n=27) etkilenen ekstremitesinde uyuşukluk hissettiği ve %72.9'unun (n=51) hareket kısıtlılığı yaşadığı belirlenmiştir. Ameliyattan sonra 8. saatte hastaların %31.4'ünün (n=22) cildinde solukluk; %12.9'unda (n=9) soğukluk olduğu belirlenirken, hastaların %7.1'inde (n=5) kapiller dolumun 3-5 saniyeden uzun olduğu, %1.4'nde (n=1) nabızın zayıf hissedildiği, %21.4'ünde (n=15) +ödem ve %2.8'inde (n=2) ++ödem olduğu, %58.6'sında (n=41) ağrı yaşandığı, %28.5'inde (n=20) uyuşukluk hissedildiği ve %74.3'ünde (n=53) hareket kısıtlılığı olduğu bulunmuştur (Tablo 1).

Ameliyat sonrası saat başı ilk 8 saatlik NVT'da his, hareket, kapiller dolum, nabız ve ödem ölçümlerinde anlamlı fark bulunmazken ( $p>.05$ ); renk, ısı ve ağrı değerlendirmeleri arasında anlamlı fark olduğu saptanmıştır (renk için  $F=9.513$ ,  $p=.000$ ; ısı için  $F=21.022$ ,  $p=.000$ ; ağrı için  $F=5.080$ ,  $p=.000$ ) İleri analizde renk açısından farkların 1. saat ile 7. ve 8. saat; 2. saat ile 6., 7. ve 8. saat; 3. saat ile 7. ve 8. saatteki ölçümden kaynaklandığı; ısı açısından farkın 1. ve 2. saat ile 3., 4., 5., 6., 7. ve 8. saat; 3. saat ile 6., 7. ve 8. saatteki ölçümlerden ileri geldiği, ağrı açısından ise 1. saat ile 7. ve 8. saat; 4 saat ile 8. saatteki ölçümlerin fark yarattığı belirlenmiştir. Hastaların ameliyat sonrası 2., 3., 4. ve 5. gün NVT sonuçları incelendiğinde tüm parametrelerin benzer olduğu ve ölçümler arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ( $p>.05$ ).

**Tablo 1. Ortopedi Hastalarının Nörovasküler Tanılama Sonuçlarının Dağılımı**

Nörovasküler Tanılama Ölçütleri	Ameliyat Öncesi Değerlendirme		Ameliyat Sonrası İlk Değerlendirme		Ameliyat Sonrası 8. Saatteki Değerlendirme	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
<b>Cilt rengi</b>						
Pembe	64	91.7	33	45.8	48	68.6
Kırmızı	-	-	-	-	-	-
Soluk	6	8.3	37	52.8	22	31.4
Siyanotik	-	-	-	-	-	-
<b>Cilt ısısı</b>						
Ilık	68	97.1	34	48.6	59	84.3
Sıcak	-	-	3	4.3	2	2.8
Soğuk	2	2.9	33	47.1	9	12.9
<b>Kapiller dolum</b>						
3-5 sn'den az	63	90.0	65	92.9	65	92.9
3-5 sn'den fazla	7	10.0	5	7.1	5	7.1
<b>Nabız</b>						
Güçlü	69	98.6	69	98.6	69	98.6
Zayıf	1	1.4	1	1.4	1	1.4
<b>Ödem</b>						
+ ödem	12	17.1	15	21.5	14	20.0
++ ödem	3	4.3	2	2.8	3	4.3
Ödem yok	55	78.6	53	75.7	53	75.7
<b>Ağrı</b>						
Var	46	65.7	59	84.4	41	58.6
Yok	24	34.3	11	15.6	29	41.4
<b>His</b>						
Normal	59	84.4	39	55.7	47	67.2
Uyuşuk	10	14.2	27	38.6	20	28.5
His yok	1	1.4	4	5.7	3	4.3
<b>Hareket</b>						
Normal	44	62.8	15	21.3	14	20.0
Kısıtlı	25	35.8	51	73.0	53	74.3
Hareket yok	1	1.4	4	5.7	2	2.8
<b>Toplam</b>	<b>70</b>	<b>100</b>	<b>70</b>	<b>100</b>	<b>70</b>	<b>100</b>

### Tartışma

#### Renk-Isı- Kapiller dolum-Nabız-Ödem

Sağlıklı dokunun rengi pembe ve ılıktır. Etkilenen ekstremitenin distalindeki soğukluk ve solukluk etkilenen bölgedeki arteriyel dolaşımın yeterli olmadığı bir göstergesidir (Kunkler, 1998; McConnel, 2002). Ameliyat öncesi NVT'da; hastaların %8.3'ünde (n=6) cilt renginde solukluk ve %2.9'unda (n=2) ciltte soğukluk belirlenmiştir (Tablo 1). Cilt rengi soluk olan hastaların mevcut sağlık sorunları incelendiğinde arteriyel yetmezlik, diyabetik ayak ve kırık tanılarının olduğu belirlenmiştir. Bilindiği gibi arteriyel yetmezlikte ve diyabetik ayakta arteriyel dolaşımın bozulmasına bağlı periferik dolaşım yavaşlamakta ve hastaların cildinde soğukluk yaşanmaktadır (Korkmaz, 2010; Olgun, Eti Aslan, Coşansu ve Çelik, 2010). Kırığın oluşturduğu damarsal zedelenme de aynı etkiyi oluşturmaktadır (Johnston-Walker ve Hardcastle, 2011; McCance ve Hueter, 2010; Miller ve Askew, 2007). Cildinde soğukluk olan iki hastanın arteriyel yetmezlik tanısı bulunmaktadır. Arteriyel yetmezliğin önemli bulgularından biri de dolaşımın yavaşladığının göstergesi olan cilt ısısının azalmasıdır (Korkmaz, 2010; McConnel, 2002). Ameliyattan sonra ilk değerlendirmede belirlenen ciltte solukluk ve soğukluk oranlarının sekizinci saatte azalmış olması, hastanın

periferik dolaşımının artması ile ilişkilendirilebilir. Ameliyat sonrası ilk sekiz saatte NVT'nın renk ve ısı değerlendirmeleri arasında anlamlı fark çıkmasının (renk için  $F=9.513$ ,  $p=.000$ ; ısı için  $F=21.022$   $p=.000$ ) çeşitli nedenleri olabilir. Hastaların ameliyat sonrası erken dönemde cilt rengindeki ve ısısındaki değişimlerin, hem anestezinin etkisine bağlı hem de iyileşme döneminde ameliyatlı ekstremitenin aktivite kısıtlaması sebebiyle periferik dolaşımın azalması nedeniyle olabileceği düşünülmüştür. Cilt rengi açısından ölçümler arasında anlamlı farkın ilk üç saatteki ve son iki saatteki değerlendirmelerde ortaya çıkması, anestezinin cilt rengi üzerindeki etkisinin ameliyat sonrası üçüncü saatte azalmaya başladığını göstermektedir. Hastanın yatak içi aktivitesinin artması sonucu ameliyatlı ekstremitesinin periferik dolaşımının artması ile cilt rengi pembeleşmeye başlamıştır. Isı açısından ameliyat sonrası ilk iki saatteki değerlendirme sonuçları ile 3.-8. saatler arasındaki değerlendirme ölçümleri arasında anlamlı farkın olması; anestezinin cilt ısısı üzerine olan etkisinin ameliyattan sonra ortalama iki saat devam ettiğini, bu etkinin üçüncü saatten itibaren azalmaya başladığını göstermektedir. Ameliyat sonrası erken dönemde anestezinin etkisi

azaldıkça nöroendokrin aktivitenin artması, hastanın periferel kan dolaşımını geliştirerek vücut ısısını arttırmaktadır (Kayhan, 2004).

Renk ve ısı parametreleri sağlık bakım profesyonellerinin kendi yorumları ile derecelendirdikleri subjektif bulgular olduğundan, periferel perfüzyonu tanılamada kapiller dolum kullanılır (Johnston-Walker ve Hardcastle, 2011; McConnel 2002). Kapiller dolum süresinin 2-3 saniyeden uzun sürmesi yetersiz periferel dolaşımı göstermektedir (Altizer, 2002; McConnel, 2002). Ameliyat öncesi NVT'da hastaların %10'unda (n=7) kapiller dolumda yavaşlama olduğu ve %1.4'ünde (n=1) nabızın zayıf hissedildiği belirlenmiştir (Tablo 1). Kapiller dolaşımı yavaşlayan hasta özellikleri incelendiğinde kırık tanısı konan hastalar olduğu, nabızı zayıf olarak değerlendirilen hastada da arteriyel yetmezlik olduğu görülmüştür. Ameliyattan sonra birinci ve sekizinci saatteki kapiller dolum ve nabız değerlendirmelerinin aynı olması (%7.1'inde kapiller dolum yavaş, %1.4'ünde nabız zayıf) (Tablo 1), bu parametrelerdeki olumsuz değişimleri yaşayan hastaların kırık tanısının olması ve bir hastada arteriyel yetmezlik olması ile ilişkili olabilir. Ameliyat sonrası ilk sekiz saatlik NVT'da kapiller dolum ve nabız ölçümlerinde anlamlı fark olmaması, hastaların periferel dolaşımının iyi olduğunu göstermektedir (Tablo 1). Arteriyel yetmezliği olan ve kırık tanısı ile tedavi ve bakım uygulanan hastalar dışındaki hastalarda kapiller dolumun iyi olması ve hastalarda nabızın güçlü değerlendirilmesi olağandır. Çünkü kırık kemik dokusu kanamaya neden olarak kompartman içinde göllenen kanın damara basınç uygulaması sonucu nabızın değerlendirilmesi zorlaşmakta ya da hiç değerlendirilememektedir (Yavuz, 2010). Arteriyel yetmezlik durumunda da periferel dolaşım bozulmaktadır. Nabız kontrolü arteriyel dolaşımın değerlendirilebilmesi açısından önemli bir parametredir (Korkmaz, 2010). Diğer parametrelerin aksine daha objektif bir parametre olup; güçlü, zayıf, yalnızca doplerle alınabilen ya da yok şeklinde derecelendirilir (Judge, 2007). Bu nedenle NVT'da her iki ekstremitenin nabzının karşılaştırılması gerekir. Ekstremitelerin her ikisinin de yaralı olduğu durumda, ekstremitelerin sağlıklı olduğu dönemdeki bulgu temel alınmaktadır (Altizer, 2002; Judge, 2007; Murphy ve ark., 2009).

Ameliyat öncesi dönemde araştırmadaki ortopedi hastaları için en önemli iki ödem nedeninin kırığın oluşturduğu enflamatuar yanıt ve yatak istirahati olduğu söylenebilir. Kırığın oluşturduğu enflamasyonla damarsal geçirgenlik artmakta ve ekstremitede ödem meydana gelmektedir. Ödem ileri boyutta olduğunda ağrıyı arttıran bir faktördür (Kumar, Abbas, Fausto ve Mithchell<sup>1</sup>, 2008). Ağrının artması hareketsizliği, dolayısıyla ödemi pekiştiren bir durumdur (Dahlen ve ark., 2010; Brunner, Eshilian-Oates ve Kuo, 2003; Feldt ve Gunderson, 2002; Özyalçın ve Dinçer, 2007; Stegman, 2001). Ameliyattan önce hastaların %17.1'inde (n=12) +ödem ve %4.3'ünde (n=3) ++ödem saptanmıştır. Ameliyattan sonra ilk değerlendirmede ve sekizinci saatteki değerlendirmede ödeminin aynı oranda devam etmesi (%21.4'ünde +ödem, %2.8'inde ++ödem), ameliyat sonucu gelişen ödemin erken dönemde sürekliliği ile ilişkilidir (Tablo 1). Ameliyat vücut için bir travmadır. Travmaya yanıt olarak vasküler geçirgenlik artışı ile birlikte plazma sıvısı ve proteinleri damar dışına çıkar ve doku aralığında birikerek ödem meydana gelir. Gelişen ödem genellikle ilk günlerde aynı yoğunlukta devam eder ve ortalama iki hafta içinde

ödem giderek azalır (Brunner, Eshilian-Oates ve Kuo, 2003; Dahlen ve ark. 2010; Feldt ve Gunderson, 2002; Kumar, Abbas, Fausto ve Mithchell<sup>1</sup>, 2008; Özyalçın ve Dinçer, 2007; Stegman, 2001). Ameliyat sonrası ilk sekiz saatlik NVT'da ödem değerlendirmelerinde anlamlı fark olmaması, hastaların yalnızca beşte birinde minimal ödem görülmesi ile ilişkili olup, hastaların periferel dolaşımının iyi olduğuna işaret etmektedir. Ameliyat uygulanan ekstremitede oluşan enflamasyona bağlı minimal düzeyde ödem görülmesi olağandır (Brunner, Eshilian-Oates ve Kuo, 2003; Dahlen ve ark., 2010; Feldt ve Gunderson, 2002; Kumar, Abbas, Fausto ve Mithchell<sup>1</sup>, 2008; Özyalçın ve Dinçer, 2007; Stegman, 2001). Ayrıca ameliyatlı ekstremitenin hareketsizlik ya da aktivitesinin sınırlandırılması sonucu kanın periferel alanda göllenmesi ile birlikte ödem görülmektedir (Kumar, Abbas, Fausto ve Mithchell<sup>1</sup>, 2008).

#### **Ağrı-His-Hareket**

Ortopedi ameliyatlarının doğası gereği, kas ve kemik dokunun yaralanma ve iyileşme döneminde tamir veya rekonstruksiyonlar oluşması ciddi düzeyde ağrı yaşanmasına neden olmaktadır. Özellikle kalça kırığı gibi major problemler hastanın hem ameliyat öncesi hem de ameliyat sonrası dönemde şiddetli düzeyde ağrı yaşamamasının yanı sıra fonksiyon kaybına da yol açmaktadır (Patton, 2006; Morrison ve ark., 2003). Ağrı kontrol altına alınmadığı takdirde fonksiyonel kayıp daha da artmaktadır. Hastanın ameliyat öncesi de kronik ağrılarının bulunması ameliyat sonrası ağrı kontrolünü daha kompleks duruma getirmektedir (Brunner, Eshilian-Oates ve Kuo, 2003; Girdhari ve Smith, 2006; Morrison ve ark., 2003; Pasero ve McCaffery, 2007; Patton, 2006; Stegman, 2001; Özyalçın ve Dinçer, 2007). Ameliyat öncesinde hastaların %65.7'si (n=46) ağrı yaşamaktadır (Tablo 1). Bu durum hastaların kırık, osteoartir vb. sorunlar nedeniyle ağrı yaşamaları ile ilişkili olabileceği gibi, hasta grubunun yaş özelliği ile de ilişkili olabilir. Kırığın önemli belirtilerinden biri de orta düzeyden şiddetli düzeye kadar değişen oranlarda yaşanan ağrıdır (Eid ve Bucknall, 2008, Yavuz, 2010; Morrison ve ark., 2003). Osteoartrit ilerleyen yaşlarda önemli bir sağlık sorunu olup eklemlerde dejenerasyona neden olarak şiddetli kronik ağrıya yol açmakta ve kırık ya da ameliyatın etkisiyle akut ağrıya dönüşebilmektedir (Brunner, Eshilian-Oates ve Kuo, 2003; Girdhari ve Smith, 2006; Morrison ve ark., 2003; Pasero ve McCaffery, 2007; Patton, 2006; Stegman, 2001; Özyalçın ve Dinçer, 2007). Hastaların ameliyat sonrası 1. saatte %81.4'ü (n=59), ameliyat sonrası 8. saatte %58.6'sı (n=41) ağrısının olduğunu ifade etmiştir (Tablo 1). Ameliyattan sonra ilk sekiz saatlik zaman diliminde ağrı açısından değerlendirildiğinde, hastaların ilk saatteki ağrı varlığı ile son iki saatteki ağrı varlığının anlamlı fark yaratması (F=5.080, p=.000); ameliyat sonrası ağrının hastaların yarısına yakınında devam etmesi ile açıklanabilir. Bu durum hastaların ameliyat sonrası ağrı tedavisine rağmen ağrı yaşamaya devam ettiklerine işaret etmektedir. Ağrının sürmesinde en önemli nedenlerden biri ameliyatın oluşturduğu enflamatuar yanıtıdır. Ödem ve hareket kısıtlılığı da ağrının artmasına yol açmaktadır (Büyükyılmaz ve Aştı, 2010; Dahlen ve ark., 2010; Brunner, Eshilian-Oates ve Kuo, 2003; Feldt ve Gunderson, 2002; Özyalçın ve Dinçer, 2007; Pasero ve McCaffery, 2007; Stegman, 2001). Ancak ağrı yönetimine rağmen geçmeyen ve pasif hareketle beklenenden çok daha şiddetli ağrı nörovasküler bir sorunun belirleyicisidir

(Johnston-Walker ve Hardcastle, 2011; Murphy ve ark., 2009). Bu açıdan ağrı NVT'da önemli bir değerlendirme ölçütüdür (Judge, 2007). Bu nedenle bilinçsiz hastalarda ağrı tanılması, yüzünü buruşturma, huzursuzluk gibi sözel olmayan ağrı belirtileri ve taşikardi, hipotansiyon, takipne gibi sempatik sinir sistemi aktivasyonu değerlendirilebilir (Judge, 2007; Prkachin, 2009).

Ekstremitelerde uyuşukluk hissi ortopedik sorunu olan hastalarda sık karşılaşılan bir durumdur. Özellikle kırık şeklindeki patolojilerin neden olduğu sinirsel zedelenmenin en önemli belirtilerinden biridir. Kırık bölgesinde meydana gelen enflamatuvar yanıt nedeniyle oluşan ödemin ve bazen de kanamanın sinirlere yaptığı basınç sonucu uyuşukluk oluşabilir (Miller ve Askew, 2007; Johnston-Walker ve Hardcastle, 2011). Araştırmada ameliyat öncesi uyuşukluk hisseden hastalar (%14.2; n=10) kırık nedeniyle tedavi uygulanan hastalar olup, bu beklenen bir sonuçtur (Tablo 1). Ameliyattan önce his kaybı yaşayan hasta yaşlı aynı zamanda diyabetik nöropatisi olan hastadır. Nöropatik ağrı distal ekstremitelerde karıncalanma ya da uyuşukluk şeklinde ortaya çıkar (Ergin, 2010). Diyabete bağlı mikroanjiyopati ve sinirleri besleyen kapiller damarlarda geçirgenliğin artması veya sorbitol metabolizmasındaki değişimlerin doğrudan aksonu etkilemesi nedeniyle gelişir (Kumar, Abbas, Fausto ve Mithchell<sup>2</sup>, 2008). Bu sebeple ağrının sebebinin ortopedi hemşiresi tarafından ayırt edilmesi önemlidir. Ameliyat sonrası 1. saatteki ekstremitede uyuşukluk oranının (%38.5) 8. saatte (%28.5) azalmış olması, anestezinin etkisinin azalmasıyla ekstremitelerde kasların fonksiyonlarının yavaş yavaş geri dönmesi ile açıklanabilir (Tablo 1). Ekstremitelerde kasları anestezi sırasında kullanılan kas gevşeticilere karşı yüksek duyarlılık göstermektedir. Ayrıca spinal anestezide kullanılan ilaçlar alt ekstremitelerde torakal ve sakral sinirleri bloke eder. Ameliyat sonrası erken dönemde ilacın etkisi azalmaya başladıkça hasta uyuşukluk hisseder (Kayhan, 2004). Ayrıca ortopedi hastalarının ameliyatlı ekstremitelerinin hareketsiz kalması da periferik alanda dolaşımı yavaşlatarak ödem gelişimini kolaylaştırmaktadır. Gelişen ödemin sinirlere olan basısı ile uyuşukluk hissi artar (Kumar, Abbas, Fausto ve Mithchell<sup>1</sup>, 2008). Uyuşukluk hissi azalmakla birlikte hastaların üçte birinde devam etmesi, her bireyin travmaya yanıtının farklı olmasıyla ilişkili olabilir (Yavuz, 2010). Ameliyat sonrası ilk sekiz saatlik NVT'da his değerlendirmelerinde anlamlı fark olmaması, anestezinin etkisinin giderek azaldığını, hastaların distal bölgede duyuşal algılamalarının iyi olduğunu ve periferik sinir etkilenmesinin olmadığını göstermektedir (Tablo 1).

Ameliyat öncesi dönemde hastaların %35.8'inde (n=25) hareket kısıtlılığı olduğu belirlenmiştir (Tablo 1). Hareket kısıtlılığı yaşayan hastaların özellikleri incelendiğinde kırık, arteriyel yetmezlik, LDH ve diyabetik ayak tanısı olan hastalar olduğu görülmüştür. Ortopedi hastaları için hareketin kısıtlanması en önemli sorunlardan biridir. Özellikle osteoartit nedeniyle gelişen eklem fonksiyon kaybı diz ve kalça protezi ameliyatları için en başta gelen endikasyondur (Aydoğdu, 2010). Hareketi sınırlandıran bir diğer önemli faktör de kırıktır. Kırıklarda kemik bütünlüğü bozulduğundan, kırık kemiğin bulunduğu ekstremitede fonksiyon kaybı yaşanmaktadır (Brunner, Eshilian-Oates ve Kuo, 2003; Feldt ve Gunderson, 2002). Ameliyat sonrası dönemde 1. ve 8. saatteki hareket kısıtlılığı oranlarının benzer olması,

ortopedik girişimlerin hastaların aktivitesini kısıtlamasıyla ilişkilidir (Tablo 1). Çünkü mobilizasyon ortopedi hastalarında ağrıya yol açmaktadır. Hareketle birlikte yaralı kemik doku üzerine binen yük akut ağrıya yol açarken, kas ve yumuşak dokulardaki gerginlik de ağrı oluşturmaktadır (Brunner, Eshilian-Oates ve Kuo, 2003; Dahlen ve ark., 2010; Yavuz, 2010; Feldt ve Gunderson, 2002; Özyalçın ve Dinçer, 2007; Patton, 2006; Stegman, 2001). Ameliyat sonrası ilk sekiz saatlik NVT'da hareket değerlendirmelerinde anlamlı fark olmaması, ortopedi ameliyatı uygulanan hastaların yaşadıkları aktivite sınırlılıklarının benzer olması ile ilişkili olabileceği düşünülmüştür. Çünkü hastaların büyük bir çoğunluğu (%94.3) ameliyat sonrası 0. günde yatak içinde hareket edebilmektedir (Tablo 1).

Sonuç olarak; ameliyat sonrası ilk sekiz saatlik dönemde renk, ısı ve ağrı tanılması dışında his, hareket, kapiller dolun, nabız ve ödem değerlendirmeleri arasında fark olmaması; ameliyat sonrası ikinci günden beşinci güne kadar yapılan NVT'nın benzer olması hastalarda ameliyata bağlı herhangi bir komplikasyon gelişmediğinin göstergesidir. Ortopedik komplikasyonlarda özellikle de kompartman sendromunda en çok bu parametrelerde bozulma görülmektedir (Johnston-Walker ve Hardcastle 2011). Ortopedi hemşireleri hastanın durumu hakkında klinik karar verirken NVT'ını etkin bir şekilde kullanabilirler. Bu tanılamanın belirli bir standart doğrultusunda kayıt edilmesi, hasta sonuçlarının daha etkili değerlendirilmesine ve bakım kalitesinin gelişmesine katkı sağlayacaktır.

### Sonuçların Uygulamada Kullanımı

Araştırma sonucu hemşirelik hizmetleri müdürlüğü ile paylaşılmış ve NVT yönergesinde değişiklikler yapılmıştır. Yeni düzenlemeye göre NVT'nın aşağıdaki şekilde yapılması kararı alınmıştır.

- Postoperatif dönemde ilk 24 saat nörovasküler izlem;
  - 4 saat → saatte bir
  - 4 saat → 2 saatte bir
  - 16 saat → 4 saatte bir
  - İlk 24 saat tamamlandıktan sonra → 12 saatte bir izleme devam edilir.
- İzlenen parametrelerde normalden sapma olursa hastanın durumuna göre izlem sıklığı 1-2 saatte bir olacak şekilde planlanır.
- Problem yoksa 5. günde sonlandırılır. Normalden sapma varsa izleme devam edilir.
- Patolojik bulgular varsa doktora bildirilir, hasta izlem formuna kaydedilir.

Araştırma merkezi kapsamında yapılan bu araştırmanın birçok olumlu sonuçları bulunmaktadır. Hemşirelik bakım aktivitelerinin planlanması ve geliştirilmesinde araştırma sonuçlarının kullanımına güzel bir örnek olmuştur. Akademisyen ve klinisyen hemşirelerin işbirliği içinde çalışarak araştırma sonuçlarını kliniğe yansıtması ve bilimsel etkinliklerde sunması önemli bir motivasyon kaynağı olmuştur. Bu araştırma sonucunda ortopedik soruna özel NVT sıklığının belirlenmesi için yeni çalışmalar yapılması planlanmıştır. Araştırma merkezi sonuçlarının paylaşılması hemşirelik araştırmalarının gelişimine katkı sağlayacaktır.

### Kaynaklar

- Altizer, L. (2002). Neurovascular assessment. *Orthopaedic Nursing*, 21 (4), 48
- Aydoğdu, S. (2010). Osteoartritte cerrahi tedavi; kime? Ne zaman? Hangi cerrahi yaklaşım? Ulusal Yaşlı Sağlığı Kongresi (Kongre Kitabı). 1-4 Nisan, 239-241.
- Brunner, L. C., Eshilian-Oates, L., & Kuo T. Y. (2003). Hip Fractures in Adults. A peer-reviewed journal of the American Academy of Family Physicians, 67 (3), 537-542
- Büyükyılmaz, F. E., & Aştı T. (2010). Postoperative pain characteristics in Turkish orthopedic patients. *Pain Management Nursing*. 11(2), 76-84.
- Dahlen, L., Zimmerman, L., & Baron, C. (2006). Pain perception and its relation to functional status post total knee arthroplasty:A pilot study. *Orthopaedic Nursing*. 25(4), 264-270.
- Eid, T. & Bucknall. T., (2008). Documenting and implementing evidence-based post-operative pain management in older patients with hip fractures. *Journal of Orthopaedic Nursing*. 12, 90-98
- Ergin, S. (2010). Yaşlılarda Nöropatik Ağrı. Ulusal Yaşlı Sağlığı Kongresi (Kongre Kitabı). İzmir. 1-4 Nisan, 170-173.
- Feldt, K. S., & Gunderson, J. (2002). Treatment of pain for older hip fracture patients across settings. *Orthopedic Nursing*, 21(5), 63-71.
- Girdhari, S., & Smith S.K. (2006). Assisting older adults with orthopaedic outpatient acute-pain management. *Orthopaedic Nursing*, 25 (3), 188-195.
- Johnston-Walker, E., & Hardcastle, J. (2011). Neurovascular assessment in the critically ill patient. *British Association of Critical Care Nurses*, 16(4), 170-177.
- Judge, N. L. (2007). Neurovascular assessment, *Nursing Standard*, 21 (45), 39.
- Kayhan, Z. (2004). Metabolik/endokrin sistem ve anestezi. İçinde *Klinik Anestezi* (Genişletilmiş 3. Baskı, sy.413-415). Ankara: Logos Yayıncılık.
- Korkmaz, F. D. (2010). Vasküler Hastalıklar ve Periferik Dolaşım Bozuklukları. İçinde Karadakovan, A., & Eti Aslan, F. (Editörler). *Dahiliye ve Cerrahi Hastalıklarda Bakım* Adana, Nobel Kitapevi. Ünite-27, Sayfa:577-608.
- Kumar, V., Abbas, A. K., Fausto, N., & Mithchell, R. N. (2008). Basic Pathology. Çevikbaş U. (Çev. Ed.). Robbins Temel Patoloji (8. Basım, sy. 74-75<sup>1</sup>; 784-785<sup>2</sup>). İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri.
- Kunkler, C. E. (1999). Neurovascular assessment. *Orthopaedic Nursing*, 18(3), 63-71.
- McCance, K. L., Hueter, S. E. (2006). *Pathophysiology. The Biologic Basic for Disease in Adults and Children*. (5th ed., pp. 1592-1600). St. Louis, Missouri.
- McConnell, E. A. (2002). Assessing neurovascular status in casted limb. *Nursing*. 32 (9), 20.
- Middleton, C., (2003). Compartment syndrome: the importance of early diagnosis. *Nursing Times*., 99 (21), 30-2.
- Miller, N. C., & Askew, A. E. (2007). Tibia fractures an Overview of evaluation and treatment. *Orthopaedic Nursing*. 26 (4), 216-223.
- Morrison, R. S., Magaziner, J., McLaughlin, M. A., Orosz, G., Silberzweig, S. B., Koval, K. J., & Siu, A. L. (2003). The impact of post-operative pain on outcomes following hip fracture. *Pain*, 103, 303-311
- Murphy, S., Conway, C., McGrath, N. B., O'Sullivan, M. P., & Powell, A. (2009). A journey taken when developing a new neurovascular assessment tool. *Journal of Orthopaedic Nursing*, 13, 5-10.
- Olgun, N., Eti Aslan, F., Coşansu, G., ve Çelik, S. (2010). Diyabetes Mellitus, İçinde Karadakovan, A., & Eti Aslan, F. (Editörler). *Dahiliye ve Cerrahi Hastalıklarda Bakım* (1. Baskı, sy. 829-864). Adana: Nobel Kitapevi.
- Olson, S. A., & Glasgow, R. R. (2005). Acute compartment syndrome in lower extremity musculoskeletal trauma, *Journal of American Academy Orthopaedic Surgeons*, 13, 436-444.
- Özyalçın, S., & Dinçer, S. (2007). Yaşlılarda Ağrı. *Klinik Gelişim*. 20 (3), 128-135.
- Pasero, C., & McCaffery, M. (2007). Orthopaedic postoperatif pain management. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, 22 (3), 160-174.
- Patton, R. B. (2006). Intervention for Postoperative Clients. In: Ignatavicius D.D., & Workman, M. L. *Medical-Surgical Nursing Critical Thinking for Collaborative Care*. (5th ed., pp. 351-354). Philadelphia: Elsevier Inc.
- Prkachin, K. M. (2009). Assessing pain by facial expression: Facial expression as nexus, *Pain Research & Management : The Journal of the Canadian Pain Society*, 14(1), 53-58.
- Stegman, M. B. (2001). Control of pain: Every person's right, *Orthopaedic Nursing*, 20(2), 31.
- Tumbarello, C. (2000). Acute Extremity Compartment Syndrome. *Journal of Trauma Nursing*, 7 (2), 30-36.
- Wright, E. (2009). Neurovascular impairment and compartment syndrome. *Pediatric Nursing*, 21(3), 26-29.
- Wall, C. J., Lynch, J., Haris, I. A., Richardson, M.D., Brand, C., Lowe, A. J., & Sugrue M. (2010). Clinical practice guidelines for the management of acute limb compartment syndrome following trauma. *Australian New Zealand Journal of Surgery* 80, 151-156.

Yavuz, M. (2010). Kas İskelet Sistemi Hastalıkları, İçinde Karadakovan, A., & Eti Aslan, F. (Editörler). *Dahiliye ve Cerrahi Hastalıklarda Bakım* (1. Baskı, sy.1285-1356). Adana: Nobel Kitapevi.