

# Non-Sitotoksik İlaçlarda Ekstravazasyon Yönetimi

## Extravasation Management of Non-Cytotoxic Medications

SELMA ATAY \*  
DİLEK ÇUKURLU\*\*  
SELCEN ŞEN\*\*\*

Geliş Tarihi: 23.02.2015, Kabul Tarihi: 06.10.2015

### ÖZ

Ekstravazasyona sadece sitotoksik ilaçların sebep olduğu şeklinde genel bir görüş vardır. Halbuki sitotoksik ilaçların dışında vezikant özelliği olan bazı ilaçlar da ekstravazasyon nedenidir. Bu nedenle hemşirelerin doku nekrozuna sebep olabilecek vezikant ajanları bilmesi ve bunların uygulanmasına, izlenmesine ve ekstravazasyon geliştiği durumlarda neler yapılması gerektiğine ilişkin bilgi sahibi olmaları son derece önemlidir. Bu makalede non-sitotoksik ilaçlarda ekstravazasyon oluşma riskini artıran faktörlere ve ekstravazasyon yönetiminde non-farmakolojik ve farmakolojik yöntemlerin tartışılması amaçlanmıştır.

**Anahar kelimeler:** Ekstravazasyon; tahriş ediciler; hemşirelik bakımı.

### ABSTRACT

It is often believed that only cytotoxic drugs cause extravasation. A variety of vesicant non-cytotoxic agents also cause extravasation. That's why it is important that nurses know the vesicant agents causing the tissue ischemia and have knowledge about its applications, observations and what treatment is best immediately after an extravasation. This article aims to review the factors that increase the risk of extravasation caused by cytotoxic drugs and to discuss the nonpharmacological and pharmacological interventions associated with extravasation management.

**Keywords:** Extravasation; vesicants; nursing care.

**P**eriferik venöz kateter (PVC), dünya genelinde milyonlarca hastanın bakımında, intravenöz mayi infüzyonunda ve hayati önemi olan klinik girişimler için kullanılan yaygın bir uygulamadır.<sup>[1-3]</sup> Hastanede yatan her üç hastadan birine PVC uygulanmaktadır.<sup>[4]</sup> Ekstravazasyon yaralanmalarının intravenöz tedavinin istenmeyen ciddi komplikasyonlarından biri olduğu belirtilmektedir.<sup>[5]</sup>

Ekstravazasyon damar içine infüzyon yoluyla verilen vezikant maddelerin çevre dokulara sızması olarak tanımlanır.<sup>[6-9]</sup> Ekstravazasyon bazen kendiliğinden geçen minor komplikasyonlara neden olurken<sup>[10]</sup> bazen de rekonstrüktif cerrahi gerektirebilecek deri, kas ve tendon kaybına ya da amputasyona neden olabilmektedir. Ayrıca, hastanede kalış

süresinde uzamaya, morbidite ve maliyette artışa da neden olduğu belirtilmektedir.<sup>[2,11,12]</sup> Ekstravazasyon olguları hemşireler tarafından tespit edilip değerlendirilebilir ve uygun hemşirelik girişimleri ile komplikasyonlar en aza indirilebilir.

Genellikle vezikant ilaç denilince kemoterapi ve onkoloji hastaları akla gelir. Fakat vezikantlar sadece kemoterapi ilaçlarını kapsamaz. Non kemoterapötik (non-sitotoksik) ilaçlar hiperosmolar, yüksek iyonize ajanlar da vazokonstrüksiyona yol açarak doku iskemisine sebep olabilirler.<sup>[13,14]</sup> Bu durumda ekstravazasyon sadece sitotoksik ajanlarla değil, intravenöz verilebilen parenteral nütrisyon sıvıları, yüksek konsantrasyonlu dekstroz, sodyum bikarbonat, norepinefrin gibi vazokonstrüktif ajanlar, eritromisin, amfoterisin B gibi antibiyotikler, potasyum

\* S Atay, Yard. Doç. Dr.  
Yazışma Adresi / Address for Correspondence:  
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu  
Terzioğlu Yerleşkesi Merkez / Çanakkale  
Tel.: 0 286 218 13 97 Faks: 0 286 21 8 13 79  
e-posta: atayselma@gmail.com

\*\* D Çukurlu, Öğrenci  
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sağlık Bilimleri  
Enstitüsü Yüksek Lisans öğrencisi

\*\*\* S Şen, Öğrenci  
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sağlık Bilimleri  
Enstitüsü Yüksek Lisans öğrencisi

ve kalsiyum klorür gibi elektrolitlerle de oluşmaktadır.<sup>[13,15]</sup> Ekstravazasyon, ilaçların intravenöz yolla verildiği tüm uygulamaları kapsar; bu yüzden sadece kanser kemoterapisinde kullanılan ilaçları düşünmemek gerekir.

Radyolojik kontrast maddelere ve kemoterapiye bağlı ekstravazasyona ilişkin rehberler mevcut olmasına rağmen her ikisi için de kanıta dayalı uygulamalarda eksiklikler mevcut olduğu belirtilmektedir.<sup>[5]</sup> Bu makalenin amacı, ekstravazasyonun nedenleri, önlemek için yapılması gerekenler ve non-sitotoksik ilaçlara bağlı görülen ekstravazasyon yönetimine ilişkin bilgi vermektir.

## Ekstravazasyona Neden Olan Faktörler

Ekstravazasyon nedenleri mekanik ve farmakolojik olarak ikiye ayrılabilir.<sup>[5]</sup> Mekanik ekstravazasyon genellikle I.V. ka-

nülün uygulanmasına ilişkindir. Vene uygun olmayan kanül, hastanın hareketiyle veya kazara çekmesi sonucu kateterin yerinden çıkması ve ilacın çevre dokulara sızması sonucu gelişebilir.<sup>[16,17]</sup> Fakat genel olarak toplardamarın vazokonstriksiyonuna sebep olan venöz irritasyon sonucu oluşur. Vazokonstriksiyon sonucu geriye doğru oluşan basınç kanülden sızmaya sebep olur.<sup>[16]</sup> Bazı venler infüzyona veya bolus enjeksiyonuna dayanamaz. Zayıf uygulama tekniği de beklenmeyen ekstravazasyona yol açabilir. Örnek olarak, toplardamarın anterior ve posterior duvarlarına doğru penetre edilen kanül, uygulayan kişi kanülü geri çeker ve kan gelirse kanül ilerlemeye devam eder. Fakat posterior duvarda hasar kalır ve uygulanan ilaç çevreleyen dokulara yavaşça sızmaya başlar. Ayrıca kanül daha önceki kateter takılan alana uygulanırsa sızma olabilir. Tablo 1'de ekstravazasyona neden olan non-farmakolojik faktörler gösterilmiştir.<sup>[5,7,18,19]</sup>

**Tablo 1.** Ekstravazasyona Neden Olan Non-Farmakolojik Faktörler<sup>[5,7,18,19]</sup>

İNfüZYONA İLİŞKİN FAKTÖRLER	HASTAYA AİT FAKTÖRLER	SAĞLIK BAKIMINA AİT FAKTÖRLER
İnfüzyon süresi	Cilt rengi	Intravenöz girişimde bilgi eksikliği
İnfüzyon miktar	Hipotansiyon	Yaygın vezikantlar hakkında bilgi eksikliği
Kateter tipi (çelik, teflon, poliüretan)	Periferik vasküler hastalık	Yüksek riskli ilaçlarda gece takibi yapılmaması
İnfüzyon hızı	Reyno hastalığı	
Kateterin bulunduğu bölge	Önceki ekstravazasyon	
	Hastanın yaşı (ileri yaş ya da yenidoğan)	
	Kanülden pıhtı oluşumu	
	Lenf ödem	
	Mental durumda yetersizlik	
	Periferik nöropati veya diğer duyuşal, algısal değişim	

**Tablo 2.** Ekstravazasyona Neden Olan Non-Sitotoksik İlaç/Ajanlar<sup>[5]</sup>

VAZOPRESSORLER	HİPER VE HİPOOSMOLAR AJANLAR	ASİDİK VE ALKALİ AJANLAR	DİĞERLERİ
Norepinefrin (NE)	TPN (Total parenteral beslenme)	Vankomisin (pH: 4)	Aminofilin
Epinefrin (EPI)	% 10 kalsiyum klorid (2040 mOsm/L)	Acyclovir (pH: 11)	Dekstroz %10-50
Dopamin ( DA)	Kalsiyum glukonat (669 mOsm/L)	Promethazin (pH: 4-5.5)	Mannitol %20
Dobutamin (DBA)	Radyografik kontrast madde	Sodium thiopental (pH: 10-11)	Hipertonik tuz (konsantrasyona bağlı)
Meteraminol (MB)		Fenitoin (pH: 10-12)	Nafsilin
Vazopressin		Doksiklin (pH: 1.8-3.3)	Potasyum
Fenilefrin		Konivaptan (pH: 3.4- 3.8)	Arjinin
		Amiodaron ( pH: 3.5-4.5)	Ampisillin
		Pentamidin (pH: 6.5)	Sodyum bikarbonat
			Propilen glikol içeren maddeler (Etomidat, lorazepam, diazepam, nitrogliserin, digoksin, fenitoin, fenobarbital)

**Tablo 3. Ekstravazasyon Semptomları<sup>[19]</sup>**

SEMPATOMLAR	EKSTRAVAZASYONDAN HEMEN SONRA	EKSTRAVAZASYONDAN 24 SAAT SONRA
Ağrı	Şiddetli batma yanma şeklinde ağrı (şiddeti değişebilir) görülür. Ağrının şiddeti zamanla artabilir. Ağrı, ilaç uygulaması sırasında kateterin takıldığı bölgede ve çevresinde gözlenir.	Ekstravazasyon hemen sonra ya da 48 saat içinde başlar. Zaman içinde artış gösterir.
Kızamıklık	Hemen gözlenmeyebilir. Önce ciltte beyazlaşma gözlenebilir. Kateterin takıldığı bölgede enfeksiyon varlığında kızamıklık belirginleşecektir.	Daha sonra olur.
Şişlik	Hemen başlar; ancak kolay tanımlanamaz.	Genellikle 48 saat içinde meydana gelir.
Kan gelmemesi	Hemen görülebilir.	Hemen gözlenir.
Ülserasyon	Çoğunlukla görülmez.	48-96 saat içinde oluşabilir; ancak 3-4 haftada da gelişebilir.
Diğer	Lokal kanncalanma ve duyuşal değişiklik Kateter bölgesine sızıntı	Lokal kanncalanma ve duyuşal değişiklik

### Ekstravazasyona Neden Olan Non-Sitotoksik İlaç/Ajanlar

Ekstravazasyona neden olan ilaçlar ise birçok kategoriye ayrılmaktadır. Bunlara hiper/hipo osmolar ajanlar, vasküler ajanlar, sitotoksik ajanlar ve potansiyel hasar yapan asit ve alkali maddeler örnek verilebilir.<sup>[19]</sup> Bu makalede sitotoksik ilaçlar hariç diğer nedenler incelenmiştir. Tablo 2'de ekstravazasyon riskini artıran non-sitotoksik ilaç/ajanlar belirtilmiştir. Hangi ilaç/ajanın doku hasarına sebep olabileceğinin bilinmesi hemşirenin daha dikkatli olmasını ve olası bir durumda erken girişimde bulunulmasını sağlayacağı için önemlidir. Müdahale konusunda yeterli bilgi sahibi olunmadığı durumlarda uzman hekim veya eczacıdan yardım alınmalıdır.

### Ekstravazasyon Gelişmesini Önlemek İçin Yapılabilecekler

Önlemenin yolu intravenöz kateterin nereye uygulanacağını bilmek, risk gruplarını tanımak ve ekstravazasyonun semptomlarını bilmekten geçer.<sup>[17,18]</sup> En temel kural doğru kateterin kullanılmasıdır. Periferik kateter uygulamasında ekstravazasyon riski daha fazladır. Eğer hastalar yüksek risk grubundaysa belli ilaçların santral venöz kateterden verilmesi daha uygundur. Örneğin, periferde ekstravazasyon geliştiğinde oluşabilecek doku hasarı çok fazla olacağı için %50 glukozun santral kateterden verilmesi daha uygundur.<sup>[19]</sup>

Periferik IV kateterin lokasyonu da ekstravazasyonu etkileyebilmektedir. En ideal bölge kolun ön kısmıdır.<sup>[20,21]</sup> Fakat küçük venler bazen vezikant ve iritan ilaçları tolere etmediği için el sırtındaki büyük bir ven kolun ön kısmındaki küçük vene göre tercih edilebilir.<sup>[21]</sup> Hasta hareket ettikçe kateterin çıkma riski olduğu için eklem bölgelerine kateter yerleştirmekten kaçınılmalıdır. Bölgedeki sinirler ve tendonlar zarar görebileceği için dirsek eklemine iç kısmına yerleştirilen

kateterden vezikant ilaçların verilmesi önerilmez.<sup>[21,22]</sup> Dolaşımı zayıflamış, sklerozis, trombozis olan veya daha önceki uygulama yapılan bölgelere kateter yerleştirmekten kaçınılmalıdır. Vezikant ilaçlar mümkünse vezikant olmayanlardan önce uygulanmalıdır.<sup>[23]</sup> Çünkü tedavi devam ettikçe zaman içerisinde vasküler sağlamlık azalacaktır. İnfüzyon başladıktan sonra intravenöz uygulamanın yapıldığı bölge hemşire tarafından sık değerlendirilmelidir. Hastaların ekstravazasyon semptomlarına ilişkin bilinçlendirilmesi de büyük önem taşımaktadır. Hastalara, herhangi bir ağrı veya hassasiyet hissettiğinde bunu hemşirelere bildirmesinin zamanında müdahale için önemli olduğu anlatılmalıdır.

### Ekstravazasyon Semptomları

Vezikant bir ilaç uygulanırken çevre dokuya sızması durumunda pek çok semptom görülebilir. Bunları ekstravazasyondan hemen sonraki ve 24 saat sonraki semptomlar olarak ikiye ayırabiliriz.<sup>[19]</sup> Tablo 3'de ekstravazasyon sonrası semptomlar hemen sonraki ve 24 saat sonraki semptomlar şeklinde verilmiştir.

### Ekstravazasyon Geliştiğinde Uygulanacak Hemşirelik Girişimleri

Burada ekstravazasyon geliştiği durumlarda uygulanabilecek girişimler non-farmakolojik ve farmakolojik uygulamalar olmak üzere ikiye ayrılarak ele alınmıştır.

### Non-Farmakolojik Uygulamalar

#### İnfüzyonun durdurulması ve ilacın aspirasyonu

Literatürde şüphe durumunda infüzyonun hemen durdurulması önerilir.<sup>[18,20]</sup> Aspirasyon ekstravazasyonun sebep olduğu hasarı azaltabilir; fakat pratikte hastanın o bölgede bir rahatsızlık hissetmesine sebep olacaktır. İlaç ya da sıvının aspirasyonunun 3-5ml'yi geçmemesi önerilmektedir.<sup>[15]</sup>

Şekil 1: Ekstravazasyon/İnfiltrasyon Durumunda Girişimlere İlişkin Örnek Strateji<sup>[5,26]</sup>

### Periferik venöz kateterin çıkarılması

Periferik venöz kateterin çıkarılmasına ilişkin iki farklı görüş bulunmaktadır. Bunlardan biri sızmanın daha fazla devam etmemesi ve daha fazla bölgenin etkilenmemesi amacıyla kateterin hemen çıkarılması gerektiğini savunmaktadır.<sup>[6,24]</sup> Diğer görüş ise kateter çıkarılmadan önce ilgili antidotun etkilenen bölgeye aynı yolla verilmesidir.<sup>[20,23]</sup>

### Elestasyon

İlacın lenfatik emilimini artırmak ve şişmeyi en aza indirmeye yardımcı olmak için etkilenen ekstremitelere yükseltilebilir.<sup>[13,19,25]</sup> Elestasyon kılcal damarlardaki hidrostatik basıncı azaltır ve sıvı dağılımını sağlar.<sup>[25]</sup> Hasarlı bölgenin, alttaki dokulara yapışıklığını engellemek için hareket etmesi sağlanmalıdır.<sup>[19]</sup> Elestasyon ekstremitasyondan sonraki ilk 48 saat için önerilmektedir.<sup>[26]</sup>

### Sıcak ya da soğuk uygulama

Soğuk uygulama, hem ilgili bölgedeki hücrelerin vezikantların alımını hem de hastanın duyacağı acı hissini azaltabilir. Soğuk uygulama bazı ajanların neden olduğu inflamasyonu ve nekrozu hafifletebilir. Genel olarak, soğuk uygulama non-sitotoksik ilaçlardan vazopressörler dışında kalanlar için önerilebilir (Bkz. Şekil 1) Soğuk kompres, ekstremitasyondan sonra ilk 24- 48 saat için günde 4 kez 15-20 dakika uygulanmalıdır.<sup>[19,27]</sup>

Sıcak uygulama vazodilatasyon yoluyla venlerde iyileşmeyi hızlandırır. Sıcak kompres aynı zamanda kan akışını hızlandırarak ilaç konsantrasyonunu azaltacaktır. Ayrıca, şişmeyi azaltarak ekstremitasyona bağlı ağrıyı da azaltacağı belirtilmektedir.<sup>[19]</sup> Nemli ısı zarar görmüş olan cildin ıslanıp yumuşamasına neden olduğu için önerilmemektedir.<sup>[26]</sup> Sıcak uygulama, spesifik ilaç ekstremitasyonlarında (örneğin; phenytoin, vasopressor) tercih edilebilir. Sıcak uygulama, ekstremitasyondan sonra ilk 24- 48 saat için günde 4 kez 15-20 dakika uygulanmalıdır.<sup>[19, 27]</sup>

Hangi durumda sıcak hangi durumda soğuk uygulama yapılacağına karar verirken birkaç faktörün dikkate alınması gerektiği belirtilmektedir. Eğer ekstremitasyon materyali bölgede lokalize edilmek isteniyorsa soğuk uygulama tercih edilmelidir.<sup>[2,19]</sup> Amaç eğer ekstremitasyon materyali dağıtmak ve reabsorbsiyonunu sağlamaksa sıcak uygulama tercih edilmelidir.<sup>[19,28]</sup> Şekil 1'de hangi ilaç/ajanların ekstremitasyon durumunda sıcak, hangi ilaç/ajanların ekstremitasyon durumunda soğuk uygulama yapılacağı belirtilmiştir.

### Farmakolojik Uygulamalar

Etkileri üzerinde yeterli bilimsel kanıt olmadığından antidotların tedavide kullanımı henüz netleşmemiştir. Spesifik vezikant olarak kullanılabilen birkaç tane antidot vardır. Genel olarak ilaçlar grup halinde değerlendirilir ve spesifik antidot o grup ilaçların tümünde uygulanır. Antidotların kullanımında iki amaç vardır: ekstremitasyonu lokalize etmek, vezikantı nötralize etmek ya da vezikantı dağıtarak seyreltmektir.

### Hyaluronidaz

Yumuşak dokuların ekstrasellüler matriks (ESM) yapısında görev alan hyaluronik asidi (hyaluronan) yıkan bir enzimdir. Hyaluronik asit derinin ana parçasıdır. Hyaluronik asidi bozarak ve geçici olarak derinin ekstrasellüler matriks akışkanlığını azaltarak sıvının geçirgenliğini yükseltir ve artan difüzyona imkan sağlar. Hyaluronidazın, ekstremitasyondan sonra ilk bir saat içinde enjekte edilmesi önerilir.<sup>[19,20,27,29,30]</sup> Önerilen enjeksiyon yöntemi 30 Ünitelik 5 farklı bölgeye enjeksiyonun uygulanmasıdır. Her bir enjeksiyonun saat yönünde ekstremitasyonun sınırlarında 5 farklı bölgeye uygulanması önerilir.<sup>[17,26,31-34]</sup>

### Kortikosteroidler

İnflamatuvar bileşikler olarak kabul edilmesine rağmen etkileri oldukça azdır. Kullanımlarını destekleyen pek fazla çalışma yoktur. Krem gibi kullanıldığında lokal travmayı ve iritasyonu azaltabileceği unutulmamalıdır.<sup>[29]</sup> Dimetil sulfoksit topikal olarak kullanılan bir solventtir; vezikantların sistematik absorpsiyonunu artırır ve güçlü radikal çözücü olarak etki gösterip dokulara nüfuz ederek DNA hasarını engellediği belirtilmektedir.<sup>[18]</sup> Etkili olduğu ve iyi tolere edildiği görülmüştür. Fakat yan etkileri mevcuttur.

### Fentolamin

Fentolamin alfa-adrenerjik reseptörleri bloke eder. Vasküler düz kasların gevşemesiyle damarlarda vazodilatasyona sebep olur. Genel olarak vazokonstriksiyon ile hasara neden ekstremitasyon durumlarında kullanılır. Vazodilatasyon ile kan akımını sağladığı ve iskemik hasar miktarını azalttığı belirtilmektedir.<sup>[26]</sup> Ekstremitasyondan hemen sonra ya da en geç 12 saat içerisinde bölgeye subkütan olarak uygulanması önerilmektedir.<sup>[2,33]</sup>

### Cerrahi Teknikler

Hasar gören alan çok büyükse, iki hafta geçmesine rağmen ağrıda azalma olmamışsa veya 2-3 hafta geçmesine rağmen gözle görülür bir iyileşme yaşanmamışsa cerrahi müdahale önerilir.<sup>[2,18]</sup>

### Ekstremitasyon Kitleri

Vezikant ilaç uygulanan her klinikte acil müdahale için soğuk ve sıcak uygulama paketleri, enjektör, intraket, kayıt formu, Hyaluronidase ve hidrokortisol kremin mevcut olduğu kitler hazır bulunmalıdır.<sup>[19]</sup>

### Dokümantasyon ve Raporlama

Hastanın daha sonraki bakımları için her ekstremitasyon olayı detaylı bir şekilde kayıt edilmelidir. Kayıtta ekstremitasyonun geliştiği tarih ve saat, IV kateterin özellikleri, uygulandığı bölge, belirtiler, uygulanan hemşirelik girişimleri bulunmalıdır.<sup>[17]</sup>

## Hasta Eğitimi

İntravenöz yola ilaç uygulamaları olan hastalarda olası bir ekstravazasyon durumunda neler olacağı ve sonrasında tedavinin nasıl olacağı konusunda detaylı bilgi verilmelidir. Hangi semptomlara dikkat etmesi gerektiği konularında yazılı bir materyal verilebilir.

## Sonuç

İntravenöz tedavi gören her hastada ekstravazasyon oluşabilir. En önemli nokta oluşmasını engellemektir ve bu da uygulamayı yapan kişinin eğitimine, becerisine, hasta bakımını dikkatle planlamasına bağlıdır. Ayrıca, hemşirelerin ekstravazasyon riskini artıran ilaçları, semptomlarını ve geliştiği durumda neler yapılması gerektiğini bilmeleri ve bu konuda bilgilerini güncellemeleri oldukça önemlidir. Tüm sağlık kuruluşlarında hem sitotoksik olan hem de olmayan ilaçlar için ekstravazasyon değerlendirme, acil girişimler, uygulama adımları ve raporlama politikası olmalıdır.

## KAYNAKLAR

- White SA. Peripheral intravenous therapy-related phlebitis rates in an adult population. *Journal of Intravenous Nursing* 2001; 24(1):19-24.
- Hadaway L. Infiltration and extravasation. *Am J Nurs* 2007; 107(8):64-72. <http://dx.doi.org/10.1097/01.NAJ.0000282299.03441.c7>
- McCallum L, Higgins D. Care of peripheral venous cannula sites. *Nurs Times* 2012; Aug 21-Sep 3;108(34-35):12, 14-15.
- Reilly J, Stewart S, Allardice G, Noone A, Robertson C, Walker A, Coubrough S. NHS Scotland National HAI prevalence survey. Final Report 2007, Health Protection Scotland. <http://www.documents.hps.scot.nhs.uk/hai/sshair/publications/national-prevalence-study/report/full-report.pdf> (Erişim Tarihi: 8 Aralık 2014).
- Reynolds PM, MacLaren R, Mueller SW, Fish DN, Kiser TH. Management of extravasation injuries: a focused evaluation of noncytotoxic medications. *Pharmacotherapy*. 2014 34(6):617-32. <http://dx.doi.org/10.1002/phar.1396>.
- Infusion Nurses Society. Infusion nursing standards of practice. *J Infus Nurs* 2006; 29(1) (suppl):S1-S92.
- Dougherty L. IV therapy: recognizing the differences between infiltration and extravasation. *British Journal of Nursing* 2008; 17(14):896-901. <http://dx.doi.org/10.12968/bjon.2008.17.14.30656>
- Polovich M, Whitford JM, & Olsen M, editors. *Chemotherapy and bioterapy guidelines and recommendations for practice*. Pittsburgh, PA: Oncology Nursing Society 2009.
- Dychter SS, Gold DA, Carson D, Haller M. Intravenous therapy: a review of complications and economic considerations of peripheral access. *J Infus Nurs* 2012; 35(2):84-91. <http://dx.doi.org/10.1097/NAN.0b013e31824237ce>.
- Bellin MF, Jakobsen JA, Tomassin I, Thomsen HS, Morcos SK, Thomsen HS et al. Contrast medium extravasation injury: guidelines for prevention and management. *Eur Radiol* 2002; 12(11):2807-12
- Liau DW. Injuries and liability related to peripheral catheters: a Closed Claims analysis. *News Am Soc Anesthesiol* 2006; 70(6): 11-13
- Diehl-Svrjcek BC, Dawson B, Duncan LL. Infusion nursing: aspects of practice liability. *J Infus Nurs* 2007; 30(5):274-79. <http://dx.doi.org/10.1097/01.NAN.0000292569.24645.4113>.
- Khan MS, Holmes JD. Reducing the morbidity from extravasation injuries. *Ann Plast Surg* 2002; 48: 628-32.
- Roszell's S, Jones C. Intravenous administration issues: a comparison of intravenous insertions and complications in vancomycin versus other antibiotics. *J Infus Nurs* 2010; 33(3):112-8. <http://dx.doi.org/10.1097/NAN.0b013e3181cfcee4>
- Harris PA, Moss ALH. Management of extravasation injuries. *ANZ J Surg* 2002; 72(9):684. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1445-2197.2002.02496.x>
- Lamb J, Dougherty L. Local and systemic complications of intravenous therapy. In Dougherty L, Lamb J (Eds). *Intravenous therapy in nursing practice*. 2nd edition. Oxford: Blackwell Publishing; 2008. p.167-196.
- Schulmeister L, Stranz M. Infiltration and extravasation: update on prevention and management. *J Infusion Nurses Society* 2009; 32(4):203-11. <http://dx.doi.org/10.1097/NAN.0b013e3181aac042>.
- Doellman D, Hadaway L, Bowe-Geddes LA, Franklin M, LeDonne J, Papke-O'Donnell, L, et al. Infiltration and extravasation: update on prevention and management. *J Infus Nurs*. 2009 Jul-Aug;32(4):203-11. <http://dx.doi.org/10.1097/NAN.0b013e3181aac042>.
- Dougherty L. Extravasation: prevention, recognition and management. *Nurs Stand* 2010; 24(52):48-55.
- Weinstein SM. *Plumer's principles and practice of intravenous therapy*. 8<sup>th</sup> edition. Philadelphia PA: Lippincott, Williams & Wilkins; 2007.
- Schrijvers DL. Extravasation: a dreaded complication of chemotherapy. *Ann Oncol* 2003; 14(suppl 3):26-30.
- Gabriel J. Infusion therapy. Part two: Prevention and management of complications. *Nurs Stand* 2008; Apr 22(32):41-8.
- Kassner E. Evaluation and treatment of chemotherapy extravasation injuries. *J Pediatr Oncol Nurs* 2000; 17(3):135-48.
- Hyde L, Dougherty L. Drug administration: cytotoxic drugs. In: Dougherty L, Lister S (Eds). *The Royal Marsden Hospital Manual of clinical nursing procedures*. 7th edition. Oxford: Blackwell Publishing; 2008. p.266-74.
- Shaverien MV, Evison D, McCulley SJ. Management of large volume CT contrast medium extravasation injury: technical refinement and literature review. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2008; 61(5):562-5. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjps.2007.02.024>
- Martin SM. Extravasation management of nonchemotherapeutic medications. *Journal of Infusion Nursing* 2013; 36(6):392-6. <http://dx.doi.org/10.1097/NAN.000000000000010>.
- Froiland K. Extravasation injuries: implications for WOC nursing. *J Wound Ostomy Continence Nurs* 2007; 34(3):299-302.
- Wickham R, Engelling C, Sauerland C, Corbi D. Vesicant extravasation part II: evidence-based management and continuing controversies. *Oncol Nurs Forum* 2006; 33(6):1143-50. <http://dx.doi.org/10.1188/06/ONF.1143-1150>
- Stanley A. Managing complications of chemotherapy administration. In: Allwood MC, Wright P, Stanley A (Eds). *The cytotoxic handbook*. 4th edition. Oxford: Radcliffe Medical Press; 2002. p.119-92.
- Lawson SL, Brady W, Mahmoud A. Identification of highly concentrated dextrose solution (50% dextrose) extravasation and treatment- a clinical report. *Am J Emerg Med* 2013; 31(5):886.e3-886.e5.
- Mullin S, Beckwith MC, Tyler LS. Prevention and management of antineoplastic extravasation injury. *Hosp Pharm* 2000; 35:57-74.
- Hanrahan K. Hyaluronidase for treatment of intravenous extravasations: Implementation of an evidence-based guideline in a pediatric population. *J Spec Pediatr Nurs* 2013; 18(3):253-62. <http://dx.doi.org/10.1111/jspn.12035>
- Thigpen JL. Peripheral intravenous extravasation: nursing procedure for initial treatment. *Neonatal Netw* 2007; 26(6): 379-84. <http://dx.doi.org/10.1891/0730-0832.26.6.379>
- Hurst S, McMillan M. Innovative solutions in critical care units: extravasation guidelines. *Dimens of Crit Care Nurs* 2004; 23(3):125-8.