

İnme Sonrası Görülen İdrar Yolu Enfeksiyonlarının Değerlendirilmesi

Evaluation of Urinary Tract Infections After Stroke: Review

Gül METE CİVELEK,^a
Sevgi İKBALİ AFŞAR^b

^aFiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği,
Ankara Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları
Hematoloji Onkoloji Eğitim ve
Araştırma Hastanesi,
^bFiziksel Tıp ve Rehabilitasyon AD,
Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Ankara

Geliş Tarihi/Received: 05.05.2015
Kabul Tarihi/Accepted: 07.07.2015

Yazışma Adresi/Correspondence:
Gül METE CİVELEK
Ankara Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları
Hematoloji Onkoloji Eğitim ve
Araştırma Hastanesi,
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği,
Ankara,
TÜRKİYE/ TURKEY
drgulmete@gmail.com

ÖZET İdrar yolu enfeksiyonu (İYE) inmeli hastalarda sık görülen bir komplikasyondur. İnme sonrası İYE insidansı %3-44 arasında değişmektedir. İnme sonrası İYE bir ölçüde önlenmektedir. Bu çalışmada, inme sonrası görülen İYE'nin patofizyolojisi, risk faktörleri, sonuçları ve inmeli popülasyonda İYE insidansını azaltmaya yönelik olası yöntemler tartışılmıştır. İmmünsüpresyon, mesane disfonksiyonu ve artmış kalıcı idrar sondası kullanımına bağlı olarak inmeli hastalar İYE için artmış risk altındadır. İYE'nin inme sonrası iyileşmeye olumsuz etkileri multifaktöriyeldir. İnme sonrası İYE kötü nörolojik sonuçlar, daha uzun süreli hastanede yatış ve artmış bakım maliyeti ile ilişkilidir. Daha önce bu popülasyonda denenmiş müdahale stratejileri; profilaktik antibiyotik, antibiyotikle kaplanmış sonda kullanımı ve uygunsuz kalıcı idrar sondası kullanımını azaltacak kalite geliştirme yöntemlerini içermektedir. Mesane fonksiyonlarının dikkatli değerlendirilmesi ve her hastanın bireysel olarak ele alınması optimal sonuçlar için gereklidir. İnmeli hastalarda İYE'nin azaltılmasının farklı riskleri, sonuçları ve engelleri vardır. İnmeli hasta grubunda bu önemli komplikasyonu azaltmaya yönelik etkili hasta izlem stratejilerini geliştirmek için daha fazla araştırma gereklidir.

Anahtar Kelimeler: İnme; idrar yolu enfeksiyonları; üriner kateterizasyon; komplikasyonlar; rehabilitasyon

ABSTRACT Urinary tract infection (UTI) is a common complication in patients with stroke. Incidence of UTI in after stroke varies from 3% to 44%. UTIs after stroke are preventable to an extent. This article explores the pathophysiology, risk factors for, and consequences of UTI and possible methods to reduce its incidence after stroke. Patients with stroke are particularly vulnerable to UTI due to increased risk from immunosuppression, bladder dysfunction, and increased indwelling urinary catheter use. Adverse effects of UTI on stroke recovery are multifactorial. UTI is associated with poorer neurological outcomes, longer hospital stays, and increased cost of care after stroke. Intervention strategies previously attempted in this population include prophylactic antibiotics, antiseptic-impregnated catheters, and quality improvement methods to reduce inappropriate catheterization. Careful evaluation of bladder functions and individualized management of each patient is necessary for optimal results. Patients with stroke have different risks for, consequences of, and barriers to reduce UTI than other patients. Further research is needed to develop effective patient follow-up strategies to decrease this important complication in the stroke population.

Key Words: Stroke; urinary tract infections; urinary catheterization; complications; rehabilitation

J PMR Sci 2017;20(1):31-6

İnme, erişkin yaşamın nörolojik hastalıkları arasında sıklık ve önem açısından ilk sırada yer almaktadır. Dünyada en yaygın ve ciddi nörolojik sorundur. İnmeli hastalar hem inmenin kendisine hem de inmeden kaynaklanan dizabiliteye bağlı olarak pek çok komplikasyona eğilimli hâle gelmektedirler.¹ Bu nedenle inme sonrası gelişen medikal

komplikasyonlar sıktır ve hastanede kalış süresinin uzamasına, tedavi başarısının düşmesine ve hasta bakım maliyetinin artmasına sebep olabilmektedir. Enfeksiyonlar, özellikle idrar yolu enfeksiyonu (İYE) ve pnömoni, inme sonrası en sık görülen medikal komplikasyonlar arasında yer almaktadır.² İnme sonrası görülen İYE, nörolojik durumda gerileme, ölüm, disabilitede artış ve hastanede kalış süresinin uzamasıyla ilişkili bulunmuştur.³ İnmeli hastalar İYE açısından artmış risk altındadırlar ve bu kişilerde İYE daha kötü sonuçlara yol açabilmektedir.

Daha önceki çalışmalarda, inme sonrası İYE insidansı %3-44 gibi geniş bir aralıkta bulunmuştur.⁴ Klinik olarak ağır inme, artmış işeme sonrası rezidüel idrar hacmi, diabetes mellitus, kalıcı idrar sondası kullanımı inme sonrası İYE için bilinen risk faktörleridir.⁵⁻¹⁰

Özellikle kalıcı idrar sondası kullanımı İYE için iyi tanımlanmış bir risk faktörüdür. Kalıcı idrar sondasının uygunsuz kullanımı inmeli hastalarda daha sık olduğundan bu hasta grubunda İYE riski de artmıştır.¹⁰

İNME SONRASI İNMELE HASTALARDA ARTMIŞ İYE RİSKİ

İnme geçirmiş hastaların hastanede yatarken İYE geçirme riskleri yüksektir, hatta genel ya da cerrahi servislerde yatan hastalara göre iki kat artmıştır.¹¹ Aşağıda inmeli hastalardaki artmış İYE riskinin muhtemel sebepleri tartışılmıştır.

İNMEYE BAĞLI İMMÜNSÜPRESYON

Hem temel bilimlerde hem klinik çalışmalarda santral sinir sistemi ve bağışıklık sistemi arasında çift yönlü bir ilişki bulunmuştur. İnmeyle oluşan beyin hasarı, beyinde ve plazmada salınan sitokinler yoluyla hem lokal hem sistemik inflamasyona yol açmaktadır. İmmün yanıtın ikinci fazı ise sistemik immünsüpresyondur; muhtemelen splenik apoptoza ve bağışıklık sistemi hücrelerinin yeniden dağılımına bağlıdır. Orta serebral arter oklüzyonu olan farelerde etkilenmiş beyin hemisferinde sitokin ve kemokinlerin oklüzyon sonrası 6 ve 22. saatlerde artmış olduğu bulunmuştur.¹² İnmenin fare modellerinde artmış monosit deaktivasyonu,

lenfopeni, Tip 1 (Th 1) ve Tip 2 (Th 2) yardımcı T-hücresi oranlarında artış ve bunlarla ilişkili spontan bakteriyemi ve pnömoni saptanmıştır.¹³ İnsanlarda yapılan bir çalışmada, inme sonrası 3. günde sistemik T-hücrelerinde düşme ile beraber enfeksiyonların artış eğilimine girdiği bulunmuştur. Başka bir çalışmada da inmeli hastalarda interferon-gama düzeylerinde azalma ve bununla ilişkili olarak da T-hücre fonksiyonlarında azalma olduğu belirlenmiştir.¹⁴

İnme sonrası azalmış immünsüpresyonun altında yatan nedenler tam olarak anlaşılabilmiş olsa da bir teoriye göre, lenfoid organlara giden sempatik iletilerdeki değişikliklerdir. Lokus serelousun aktive olmasıyla norepinefrin salınımında artışla beraber Th 2 antiinflamatuvar hücrelerin oranında artışı da içeren immünolojik değişiklikler meydana gelmektedir.¹⁵ Bu teoriyi destekleyen bir çalışmada, farelerde propranolol enjeksiyonu sonrası enfeksiyonların önleniği görülmüştür.¹³ İnme sonrası enfeksiyonu olan hastalarda enfeksiyonu olmayanlara göre inme sonrası 1 ve 2. günlerde üriner katekolaminlerin yüksek olduğu bulunmuştur. Bu sonuç da artmış sempatik aktivite ve artmış enfeksiyon riski arasındaki ilişkiyi desteklemektedir.¹⁴

MESANE DİSFONKSİYONU

İnme sonrası üriner inkontinans ve retansiyon sıktır ve hastaların %29-58'inde görüldüğü belirtilmiştir.¹⁶ Ürodinamik çalışmalarda inme sonrası mesane hiperrefleksisi yüksek sıklıkta tanımlanmıştır.¹⁷ Ayrıca afazi, kognitif bozukluk ve ciddi fonksiyonel bozukluğun mesane disfonksiyonu ile bağımsız olarak ilişkili olduğu ve infarkt alanı büyük olanlarda ve kortikal infarkt alanlarda daha yüksek oranda mesane disfonksiyonu olduğu saptanmıştır.¹⁶ Ürodinamik bir çalışmada, hemorajik inmesi olan hastalarda daha çok depolama bozukluğu (daha çok inkontinansa neden olan); iskemik infarkt alan hastalarda da daha çok boşaltma bozukluğu (daha çok üriner retansiyona neden olan) olduğu bulunmuştur.¹⁷

KALICI İDRAR SONDASI KULLANIM SIKLIĞININ ARTMASI

Genel hasta popülasyonunda kalıcı idrar sondası kullanımının İYE ile ilişkili olduğu bilinmektedir.

İnmeli hastalarda da kalıcı idrar sondası kullanımının İYE ile ilişkisini destekleyen pek çok çalışma bulunmaktadır.^{4,18} İnme sonrası kalıcı idrar sondası kullanım sıklığı tam olarak bilinmemektedir. Toplam 2.803 inmeli hastanın prospektif olarak takip edildiği bir çalışmada, hastaların %25'inin kalıcı idrar sondası kullandığı bulunmuştur.¹⁸ Türkiye'de yapılmış bir çalışmada da rehabilitasyon merkezine kabul sırasında kalıcı idrar sondası kullanım sıklığı %23,2 olarak bulunmuş ve yapılan ürodinamik değerlendirmeler sonrasında bu oran %4'e inmiştir.¹⁹

İnmeli hastaların pek çok özelliği onları kalıcı idrar sondası kullanımına yatkın hâle getirmektedir. Konuşma bozukluğu ya da mental durumda değişiklik olması, hastaların tuvalet ihtiyacı konusunda iletişim kurmalarını zorlaştırmaktadır. Ayrıca transfer zorluğu da yaşandığı için tuvalete transfer ve diğer hemşirelik bakımları da zorlaşır. Sonuçta, tüm bu faktörlere bağlı olarak inme sonrası kalıcı idrar sondası kullanımı artmaktadır.

İNME SONRASI İYE'NİN SONUÇLARI

İnme sonrası İYE en sık görülen komplikasyonlardan biridir. Farklı çalışmalarda, sıklığının %3-44 arasında geniş bir aralıkta değiştiği bildirilmiştir.⁴ Kadın olmak, ileri yaş, fonksiyonel bağımlılığın yüksek olması, azalmış kognitif fonksiyon, kalıcı idrar sondası kullanımı inme sonrası İYE ile ilişkili bulunmuştur.^{4,5} Daha önce yapılmış çalışmalarda, inme sonrası İYE'nin hastanede kalış süresinin uzamasına, hastane maliyetlerinin, intravenöz antibiyotik kullanımının, bakteremi gelişme riskinin artmasına yol açtığı bulunmuştur.¹⁰ Ayrıca inme sonrası enfeksiyonlar genel olarak da nörolojik seviyede ve fonksiyonel bağımsızlık seviyesinde düşme, 3. ayda ölüm ve disabiledede artışla ilişkili bulunmuştur.³⁻⁵ Ayrıca toplum tabanlı bir çalışmada, iskemik inme sonrası İYE olan hastalarda hastanede yatış süresinin %41 daha fazla olduğu saptanmıştır.²⁰

İnmenin ciddiyeti, İYE riskini kendi başına yükselten bir sebeptir ve İYE varlığı inme sonuçlarının kötü olmasına katkıda bulunmaktadır. Ancak, İYE'nin inme sonrası iyileşmeye olumsuz etkisi multifaktöriyeldir. İYE özellikle akut fazda sistemik in-

flamasyona ve yüksek ateşe yol açmaktadır. Etiyolojiden bağımsız olarak inmeyi de içeren beyin hasarı olan hastalarda yüksek ateşin artmış mortalite, azalmış fonksiyonel bağımsızlık ve artmış hastanede yatış süresi ile ilişkili olduğu, daha önce bu konuyla ilgili yayımlanmış bir meta-analizde vurgulanmıştır.²¹ Aynı zamanda enfeksiyonlar iskelet kası kaybını içeren katabolik yanıt ile ilişkilidir. Buradaki iskelet kası kaybı; inflamasyon, sitokin salınımı, artmış glukokortikoidler ve sempatoadrenal aksın aktivasyonu gibi çoklu kompleks faktörlerle ilişkilidir.²² İnme sonrası İYE hem hastanın genel durumunu bozduğundan hem de intravenöz antibiyotik ve kalıcı idrar sondası kullanımı yoğun bir rehabilitasyon programını engellediğinden imobilite süresi uzayabilmektedir. Erken mobilizasyon, rehabilitasyon sonrası taburculuk kararı verilirken ve fonksiyonel bağımsızlık kazanımında en önemli faktörlerden biridir.²³ Ayrıca enfeksiyon deliryum için bir risk faktörüdür. Deliryum ise fonksiyonel sonuçları, mortaliteyi olumsuz etkilemekte ve hastanede kalış süresini uzatmaktadır.²⁴

İNME SONRASI İYE'Yİ AZALTMANIN YOLLARI

Alınacak bazı önlemler ile inme sonrası İYE azaltılabilir.

İnmeli hastalarda profilaktik antibiyotik kullanımıyla ilgili yapılmış pek çok çalışma bulunmaktadır, ancak bunların sonuçları çelişkilidir. Orta-ciddi inme sonrası profilaktik levofloksasin kullanımı ile ilgili bir çalışma, her iki grupta benzer sonuçlar olduğu için sonlandırılmıştır.²⁵ Profilaktik mezlosilin/sulbaktamın çalışıldığı ve yüksek ateşin primer sonlanım noktası olarak kullanıldığı bir randomize kontrollü çalışmada, profilaktik antibiyotik kullanan grupta yüksek ateşin de dâhil olduğu enfeksiyon bulguları istatistiksel anlamlı olarak daha az bulunmuştur.²⁶ Profilaktik moksifloksasin kullanımının değerlendirildiği ciddi iskemik inmeli hastalarda yapılmış randomize kontrollü bir çalışmada tedavi amacına yönelik yapılan analizde, moksifloksasin alan gruptaki hastalarla plasebo alan hastalar arasında enfeksiyon geçirme oranı açısından (pnömoni ya da İYE) istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır.²⁷ İnme sonrası profilaktik antibiyotik kullanımının

sonuçları net değildir. Dirençli organizmaların belirlenmesi, en iyi antibiyotik rejiminin tanımlanması ve hangi inmeli hastaların profilaktik antibiyotik kullanımından fayda göreceği gibi konularda yanıtlanmamış sorular bulunmaktadır.

Kalıcı idrar sondası kullanımının genel popülasyonda da inmeli hastalarda da İYE ile ilişkisi kanıtlanmış olduğundan kalıcı idrar sondası kullanımının azaltılması inme sonrası İYE insidansını azaltacaktır. Antiseptik ile kaplanmış kalıcı idrar sondası, sonda yüzeyine bakteriyel adheransı azaltması amacıyla kullanılmıştır. Gümüş-oksitle kaplanmış sondaların İYE insidansını azaltmadığı bulunmuştur. Gümüş alaşımı ile kaplanmış sondalarla yapılmış çalışmaların sonuçları ise daha ümit vericidir. Gümüş alaşımı ile kaplanmış sondanın asemptomatik bakteriüriyi azalttığı bulunmuştur.²⁸ Ancak bu çalışmalar rölatif olarak küçük hasta gruplarında yapılmıştır ve semptomatik İYE değerlendirilmemiştir. Bu nedenle özellikle gümüş alaşım ile kaplanmış sondalar genel pratikte ve birinci basamak tedavide rutin kullanıma girmemiştir. Antibiyotikle kaplanmış sondaların kısa dönemde asemptomatik bakteriüriyi azalttığı bulunmuştur, ancak bu sonucun da kanıt düzeyi düşüktür.²⁸ Kondom sonda, üriner retansiyonu olmayan erkek hastalarda tercih edilebilecek alternatif bir idrar toplama yöntemidir. Küçük bir hasta grubunda kondom sonda kullanımı ile ilgili yapılmış randomize bir çalışmada, kondom sonda kullanan grupta bakteriüri, semptomatik İYE ve ölüm insidansının daha az ve foley-sonda kullanan gruba göre hasta konforunun, özellikle de demansı olmayanlarda daha fazla olduğu bulunmuştur.²⁹ Bu nedenle kondom sondalar idrar retansiyonu olmayan erkek hastalarda sonda ilişkili İYE'yi azaltmak için bir seçenek olabilir. Benzer alternatifler kadın hastalar için de geliştirilmiştir; ancak bunlar çok nadiren kullanılmaktadır ve yeteri kadar test edilmemişlerdir.³⁰

Kalıcı idrar sondalarının uygunsuz kullanımını azaltma yöntemleri ile ilgili yapılmış çalışmalar bulunmaktadır. Acil servis departmanında yapılmış doktor ve hemşireler üzerinde uygulanan bir eğitim programının etkinliğini ölçen ve her bir kalıcı idrar sondası kitine bir endikasyon listesi eklenmesini içeren bir çalışmanın sonucunda, kalıcı

idrар sondasının doğru endikasyonda kullanımında artış ve hastanede toplam kalıcı idrar sondası kullanımında azalma olduğu bulunmuştur.³¹ Başka bir çalışmada da doktorların hastalarına kalıcı idrar sondası takıldığında ve sonrasında da devam edip edilmemesiyle ilgili bilgisayarla uyarı ve takip sistemi geliştirilip test edilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda da kalıcı idrar sondası kullanımında %65 azalma ve sonda kullanımı ile ilişkili İYE'de %81 azalma olduğu saptanmıştır.³² Hemşirelerin kalıcı idrar sondasının çıkarılması ile ilgili bir protokolü uygulamasını değerlendiren bir çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir.³³ Ancak bu çalışmaların hiçbiri randomize olarak yapılmamıştır. Ayrıca inmeli hasta grubunda yapılmış bu tür bir çalışmaya literatür taramasında rastlanmamıştır. Bu nedenle, inmeli hastalar üzerinde yapılacak konu ile ilgili prospektif randomize çalışmalara ihtiyaç vardır.

KALICI İDRAR SONDASI KULLANIMINI AZALTMANIN MUHTEMEL OLUMSUZ SONUÇLARI

İnmeli hastalarda İYE risk ve sonuçları ve dolayısıyla da kalıcı idrar sondası kullanımını azaltmanın sonuçları da farklıdır. Mesane disfonksiyonu olan hastalarda idrar uygun bir şekilde boşaltılmadığında, özellikle de idrar retansiyonu İYE riskini artırmaktadır.¹⁶ Ayrıca idrar inkontinansı idrar sondası kullanılmazsa kendine ait riskler taşımaktadır. Bir çalışmada, idrar inkontinansı olup idrar sondası yerleştirilmeyen hastaların %30'unda inkontinansa bağlı dermatit geliştiği bulunmuştur.³⁴

SONUÇ

İYE sık görülen bir tıbbi komplikasyondur, ancak inmeli hastalarda altta yatan mekanizmalar ve sonuçlar diğer hasta popülasyonlarından farklıdır. İnmeli hastaların genel olarak İYE geçirme riskleri yüksektir ve İYE inmeli hastalarda daha ciddi seyretmekte, sonuçları da daha ağır olmaktadır. Aynı zamanda inmeli hastalarda diğer hasta gruplarına göre kalıcı idrar sondası kullanımı da daha fazladır.

İnme sonrası İYE'nin azaltılmasıyla genel klinik sonuçlar daha iyi olabilir, hastanede kalış süresi kısalmalı ve hastalık maliyeti azalabilir. Sonda tipini

değiştirmek ya da profilaktik antibiyotik kullanmak İYE sıklığını azaltabilir; ancak bu konuda en etkin yöntem, gereksiz idrar sondası kullanımını azaltmaktır. Bunun gerçekleşebilmesi için doktorlar ve hemşireler arasında kooperasyon artırılmalı, gereksiz idrar sondası kullanımını azaltacak ve aynı zamanda idrar sondasının çıkarılmasına bağlı riskleri asgariye indirecek sistemler geliştirilmelidir. Böylece İYE'nin azalması, daha erken mobilizasyon, artmış hasta konforu, hastanede kalış süresinin kısılması, hastane maliyetlerinin azalması ve genel olarak inme sonuçlarının daha iyi olması sağlanabilir.

İnmeli hastalarla çalışan hekimlerin idrar sondası kullanımını dikkatli değerlendirmeleri, idrar sondalarını sıvı izleminin yakından yapılması gereken durumlarda ya da akut mesane obstrüksiyonu gibi doğru endikasyonlarda kullanmaları önemlidir. İşeme sonrası rezidüel volüm izlemi de inmeli hastalarda İYE'yi azaltabilmektedir.³⁵ Hatta inmeli hastalarda ürodinamik değerlendirmenin rutin hâle getirilerek bundan sonra idrar boşaltma yöntemine karar vermek en idealidir.³⁶ Mesane disfonksiyonu olan hastaların yakın izlemi, bu hastalarda mesaneyi intermitent kateterizasyon gibi alternatif yöntemlerle boşaltmak ve cildi idrar inkontinansına bağlı hasardan korumak da bu konuyla ilgili diğer önemli önerilerdir. İnmeli hastalarla uğraşan fiziksel tıp ve rehabilitasyon hekimleri her hastayı bireysel olarak değerlendirerek takip ve tedavi etmelidirler.³⁷ İnme sonrası İYE'yi azaltmaya yönelik etkin stratejileri geliştirmeye yönelik yapılacak yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- Doshi VS, Say JH, Young SH, Doraisamy P. Complications in stroke patients: a study carried out at the Rehabilitation Medicine Service, Changi General Hospital. Singapore Med J 2003;44(12):643-52.
- Davenport RJ, Dennis MS, Wellwood I, Warlow CP. Complications after acute stroke. Stroke 1996;27(3):415-20.
- Rocco A, Pasquini M, Cecconi E, Sirimarco G, Ricciardi MC, Vicenzini E, et al. Monitoring after the acute stage of stroke: a prospective study. Stroke 2007;38(4):1225-8.
- Stott DJ, Falconer A, Miller H, Tilston JC, Langhorne P. Urinary tract infection after stroke. QJM 2009;102(4):243-9.
- Aslanyan S, Weir CJ, Diener HC, Kaste M, Lees KR. Pneumonia and urinary tract infection after acute ischaemic stroke: a tertiary analysis of the GAIN International trial. Eur J Neurol 2004;11(1):49-53.
- Hamidon BB, Raymond AA, Norlinah MI, Jefferelli SB. The predictors of early infection after an acute ischaemic stroke. Singapore Med J 2003;44(7):344-6.
- Indredavik B, Rohweder G, Naalsund E, Lydersen S. Medical complications in a comprehensive stroke unit and an early supported discharge service. Stroke 2008;39(2):414-20.
- Dromerick AW, Edwards DF. Relation of postvoid residual to urinary tract infection during stroke rehabilitation. Arch Phys Med Rehabil 2003;84(9):1369-72.
- Matz K, Keresztes K, Tatschl C, Nowotny M, Dachenhausen A, Brainin M, et al. Disorders of glucose metabolism in acute stroke patients: an underrecognized problem. Diabetes Care 2006;29(4):792-7.
- Poisson SN, Johnston SC, Josephson SA. Urinary tract infections complicating stroke: mechanisms, consequences, and possible solutions. Stroke 2010;41(4):e180-4.
- Ersoz M, Ulusoy H, Oktar MA, Akyuz M. Urinary tract infection and bacteriuria in stroke patients: frequencies, pathogen microorganisms, and risk factors. Am J Phys Med Rehabil 2007;86(9):734-41.
- Offner H, Vandenbark AA, Hurn PD. Effect of experimental stroke on peripheral immunity: CNS ischemia induces profound immunosuppression. Neuroscience 2009;158(3):1098-111.
- Prass K, Meisel C, Höflich C, Braun J, Halle E, Wolf T, et al. Stroke-induced immunodeficiency promotes spontaneous bacterial infections and is mediated by sympathetic activation reversal by poststroke T helper cell type 1-like immunostimulation. J Exp Med 2003;198(5):725-36.
- Klehmet J, Harms H, Richter M, Prass K, Volk HD, Dimagl U, et al. Stroke-induced immunodepression and post-stroke infections: lessons from the preventive antibacterial therapy in stroke trial. Neuroscience 2009;158(3):1184-93.
- Chamorro A, Urra X, Planas AM. Infection after acute ischemic stroke: a manifestation of brain-induced immunodepression. Stroke 2007;38(3):1097-103.
- Kong KH, Young S. Incidence and outcome of poststroke urinary retention: a prospective study. Arch Phys Med Rehabil 2000;81(11):1464-7.
- Ersoz M, Tunc H, Akyuz M, Ozel S. Bladder storage and emptying disorder frequencies in hemorrhagic and ischemic stroke patients with bladder dysfunction. Cerebrovasc Dis 2005;20(5):395-9.
- Wu CH, Tseng MC, Chen YW, Sung SF, Yeh PS, Lin HJ. Indwelling urinary catheterization after acute stroke. NeuroUrol Urodyn 2013;32(5):480-5.
- Ersoz M, Erhan B, Akkoc Y, Zinnuroglu M, Yildiz N, Gok H, et al. An evaluation of bladder emptying methods and the effect of demographic and clinical factors on spontaneous voiding frequency in stroke patients. Neurol Sci 2013;34(5):729-34.
- Tirschwell DL, Kukull WA, Longstreth WT Jr. Medical complications of ischemic stroke and length of hospital stay: experience in Seattle, Washington. J Stroke Cerebrovasc Dis 1999;8(5):336-43.
- Greer DM, Funk SE, Reaven NL, Ouzounelli M, Uman GC. Impact of fever on outcome in patients with stroke and neurologic injury: a comprehensive meta-analysis. Stroke 2008;39(11):3029-35.
- Chang HR, Bistran B. The role of cytokines in the catabolic consequences of infection and injury. JPEN J Parenter Enteral Nutr 1998;22(3):156-66.
- Indredavik B, Bakke F, Slordahl SA, Rokseth R, Håheim LL. Treatment in a combined acute and rehabilitation stroke unit: which aspects are most important? Stroke 1999;30(5):917-23.

24. Oldenbeuving AW, de Kort PL, Jansen BP, Roks G, Kappelle LJ. Delirium in acute stroke: a review. *Int J Stroke* 2007;2(4):270-5.
25. Chamorro A, Horcajada JP, Obach V, Vargas M, Revilla M, Torres F, et al. The Early Systemic Prophylaxis of Infection After Stroke study: a randomized clinical trial. *Stroke* 2005;36(7):1495-500.
26. Schwarz S, Al-Shajlawi F, Sick C, Meairs S, Hennerici MG. Effects of prophylactic antibiotic therapy with mezlocillin plus sulbactam on the incidence and height of fever after severe acute ischemic stroke: the Mannheim Infection in Stroke Study (MISS). *Stroke* 2008;39(4):1220-7.
27. Harms H, Prass K, Meisel C, Klehmet J, Rogge W, Drenckhahn C, et al. Preventive antibacterial therapy in acute ischemic stroke: a randomized controlled trial. *PLoS One* 2008;3(5):e2158.
28. Schumm K, Lam TB. Types of urethral catheters for management of short-term voiding problems in hospitalised adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2008;16(2):CD004013.
29. Saint S, Kaufman SR, Rogers MA, Baker PD, Ossenkop K, Lipsky BA. Condom versus indwelling urinary catheters: a randomized trial. *J Am Geriatr Soc* 2006;54(7):1055-61.
30. Johnson DE, Muncie HL, O'Reilly JL, Warren JW. An external urine collection device for incontinent women. Evaluation of long-term use. *J Am Geriatr Soc* 1990;38(9):1016-22.
31. Gokula RM, Smith MA, Hickner J. Emergency room staff education and use of a urinary catheter indication sheet improves appropriate use of foley catheters. *Am J Infect Control* 2007;35(9):589-93.
32. Topal J, Conklin S, Camp K, Morris V, Balcezak T, Herbert P. Prevention of nosocomial catheter-associated urinary tract infections through computerized feedback to physicians and a nurse-directed protocol. *Am J Med Qual* 2005;20(3):121-6.
33. Loeb M, Hunt D, O'Halloran K, Carusone SC, Dafoe N, Walter SD. Stop orders to reduce inappropriate urinary catheterization in hospitalized patients: a randomized controlled trial. *J Gen Intern Med* 2008;23(6):816-20.
34. Junkin J, Selekof JL. Prevalence of incontinence and associated skin injury in the acute care inpatient. *J Wound Ostomy Continence Nurs* 2007;34(3):260-9.
35. Kim BR, Lim JH, Lee SA, Kim JH, Koh SE, Lee IS, et al. The Relation between Postvoid Residual and Occurrence of Urinary Tract Infection after Stroke in Rehabilitation Unit. *Ann Rehabil Med* 2012;36(2):248-53.
36. Han KS, Heo SH, Lee SJ, Jeon SH, Yoo KH. Comparison of urodynamics between ischemic and hemorrhagic stroke patients; can we suggest the category of urinary dysfunction in patients with cerebrovascular accident according to type of stroke? *Neurourol Urodyn* 2010;29(3):387-90.
37. Civelek GM, Atalay A, Turhan N. Association of ideomotor apraxia with lesion site, etiology, neglect, and functional independence in patients with first ever stroke. *Top Stroke Rehabil* 2015;22(2):94-101.