



Research Article

## Is Foley Catheter Able to Drain the Bladder Completely in the Morning for Patients in ICU?

Shahram Borjian Boroojeny <sup>1,\*</sup> , Seyedeh Maryam Hojjat <sup>2</sup>, Khalil Soloky <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Anesthesiologist, Assistant of Professor, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran

<sup>2</sup> Resident of Anesthesiology, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran

<sup>3</sup> Anesthesiologist, Ali Ebn Abitaleb Hospital, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran

\* **Corresponding author:** Shahram Borjian Boroojeny, Department of Anesthesiology, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran, E-mail: Shahrambor@yahoo.com

DOI: [10.29252/nkjmd-110414](https://doi.org/10.29252/nkjmd-110414)

### How to Cite this Article:

Borjian Boroojeny Sh, Hojjat SM, Soloky Kh. Is Foley Catheter Able to Drain the Bladder Completely in the Morning for Patients in ICU? *J North Khorasan Univ Med Sci.* 2020;**11**(4):98-101. DOI: 10.29252/nkjms-110414

**Received:** 16 Sep 2019

**Accepted:** 18 Feb 2020

#### Keywords:

Residual Volume of Urine  
Urinary Tract Infection  
Catarrh  
Foley Catheter  
3D Scanner

### Abstract

**Introduction:** Foley catheters are assumed to drain the bladder completely. It is known that uncompleted drainage leads to multiple complications, such as asymptomatic bacteriuria and urinary tract infection.

**Methods:** From 116 patients, who were admitted to intensive care unit (ICU) for more than 24 hours, were enrolled in this study. To measure the urine level in bladder in the morning before any change in position, a 3D ultrasound scan was done for all enrolled patients. Ultrasound scan was chosen as the preferred method as it is non-invasive, accessible and inexpensive.

**Results:** It was found that the bladder urine volume was less than 10 ml in 30 (26%) patients and less than 50ml in 70 (61%). Only one patient (< 1%) had bladder urine residual level of more than 200 ml.

**Conclusions:** Bladder urine residual level can reach to a dangerous level in some patients during night sleep. The cause may be creation of a loop in drainage system of urine from Foley catheter to urine bag. This can lead to stagnation of urine. We recommend this issue to be further investigated and appropriate amendment to be made to Foley catheter design.



## آیا سوند فولی قادر به تخلیه کامل ادرار صبحگاهی بیماران بستری در ICU می‌باشد؟

شهرام برجیان‌بروجنی<sup>۱\*</sup>، سیده مریم حجت<sup>۲</sup>، خلیل سلوکی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> متخصص بیهوشی، استادیار دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران

<sup>۲</sup> دستیار تخصصی بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران

<sup>۳</sup> متخصص بیهوشی، بیمارستان علی ابن ابیطالب، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران

\* نویسنده مسئول: شهرام برجیان‌بروجنی، متخصص بیهوشی، استادیار دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران. ایمیل:

Shahrabor@yahoo.com

DOI: 10.29252/nkjms-110414

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۶/۲۵	چکیده
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۱/۲۹	مقدمه: سوند فولی به منظور تخلیه کامل مثانه کار گذاشته می‌شود و باقی ماندن ادرار در مثانه می‌تواند عوارض قابل توجهی مانند عفونت مجاری ادراری یا باکتریوری بدون علامت به دنبال داشته باشد. استفاده از امواج اولتراسوند برای اندازه گیری حجم باقیمانده در یک روش آسان و غیرتهاجمی است و در این تحقیق برای بررسی آن استفاده شده است.
واژگان کلیدی: حجم باقیمانده ادرار عفونت ادرار در ارتباط با کاتر سوند فولی اسکنر سه بعدی	<b>روش کار:</b> ۱۱۶ بیمار بستری در بخش مراقبت‌های ویژه بیش از ۲۴ ساعت تحت اندازه گیری حجم ادرار در مثانه با دستگاه اسکن سه بعدی در ابتدای صبح و از طرفی قبل از تغییر وضعیت قرار گرفتند.
	<b>یافته‌ها:</b> از مجموعه ۱۱۶ بیمار تحت مطالعه حجم باقیمانده ادرار در ۲۶ درصد کمتر از ۱۰ میلی لیتر و در ۶۱ درصد کمتر از ۵۰ میلی لیتر بود. در کمتر از یک درصد بیش از ۲۰۰ میلی لیتر بود.
	<b>نتیجه‌گیری:</b> میزان حجم باقیمانده در مثانه در طول شب که بیماران بدون حرکت و تغییر وضعیت خوابیدن می‌تواند در اثر جمع شدن ادرار در آن و در مسیر تخلیه ادرار از سوند به کیسه جمع آوری باشد و میزان آن می‌تواند به حد خطرناک برسد توصیه می‌شود دقت کامل برای جلوگیری از تشکیل به عمل آید.

### مقدمه

سوند فولی از سال ۱۹۳۵ به عنوان یک وسیله استاندارد در مراقبت‌های پزشکی برای تخلیه کامل مثانه مورد قبول مراجع معتبر پزشکی قرار گرفت [۱]. از آن زمان تا کنون شکل‌های مختلفی از سوند فولی به بازار ارائه شده است و همچنان به عنوان وسیله استاندارد برای تخلیه مطمئن مثانه استفاده می‌شود. به کار بردن سوند فولی دارای عوارضی هم هست که یکی از شایع‌ترین آن‌ها عفونت مجاری ادراری ناشی از کاتتر می‌باشد. (CAUTI) به طوری که شیوع عفونت مجاری ادراری ناشی از کاتتر تا ۴۰ درصد در بیمارانی که به صورت حاد تحت کاتتریزاسیون ادراری قرار گرفتند گزارش شده است. [۲]. به ازای هر روز باقی ماندن سوند ادرار بین ۳ درصد تا ۷ درصد بیماران به عفونت به (CAUTI) مبتلا می‌شوند [۳]. پس از گذشت ۳۰ روز از کاتتریزاسیون مجرای ادرار ۱۰۰ درصد بیماران مبتلا به باکتریوری بدون علامت مرتبط با کاتتر می‌شوند (CAASB) [۴]. عدم ایجاد یک مسیر مناسب از کاتتر به سمت کیسه جمع آوری ادرار که از آن طریق ادرار به وسیله جاذبه تخلیه شود می‌تواند خطر ابتلا به CAUTI را تا دو برابر افزایش دهد [۵]. در مطالعات دیگری وجود ارتباط بین حجم باقیمانده ادرار و عفونت ادرار در بیماران فاقد سوند هم نشان داده شده است [۶]. در حالی که در مطالعه دیگری که در آن حجم باقیمانده ادرار به وسیله

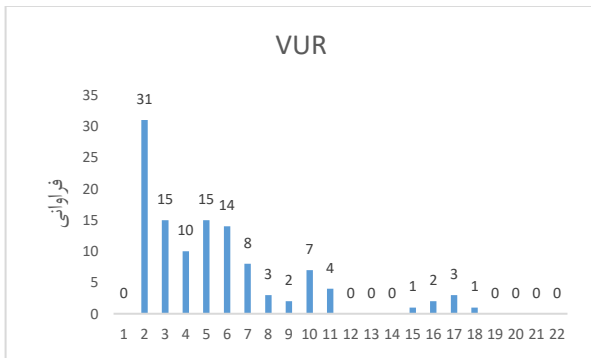
سی تی اسکن اندازه گیری شده است فقط در ۲/۴ دهم درصد بیماران بیش از ۵۰ میلی لیتر بوده است [۷].

با توجه به اهمیت حجم باقیمانده ادرار (URV) بر عوارض ناشی از سوند گذاری مثانه این مطالعه با استفاده از دستگاه اسکنر سه بعدی BVI-3000 در بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه انجام شد. این دستگاه با استفاده از امواج اولتراسوند حجم ادرار در مثانه را تعیین می‌کند و استفاده از آن نیاز به تخصص ویژه در کاربرد سونوگرافی ندارد دقت این دستگاه نیز در مطالعات قبلی نشان داده شده است [۸] نکته قابل توجه این است که URV به دنبال سوند گذاری در مثانه با سوندها و کیسه‌های ادرار ساخت ایران نیز تاکنون اندازه گیری نشده است و ممکن است شکل تجاری اقلام نیز برای مؤثر باشد. به دلیل غیر تهاجمی بودن این مطالعه و همچنین اندازه گیری‌های معمول که در بسیاری موارد باید انجام شود ملاحظه خاص اخلاقی نیز ندارد بجز اخذ رضایت که انجام شد

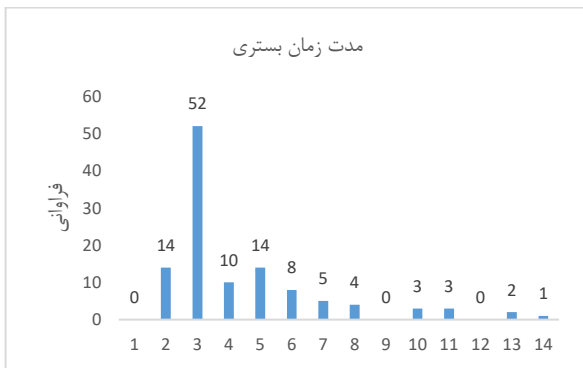
### روش کار

اطلاعات لازم برای این تحقیق بخشی از اطلاعات جمع آوری شده در پایان نامه شماره ۱۵ ۳۹ دانشگاه علوم پزشکی زاهدان می‌باشد [۹].

گیری حجم باقیمانده ادرار توسط سی تی اسکن و پس از انتقال بیمار از بخش بستری رادیولوژی انجام شده است در چنین شرایطی به دلیل حرکت دادن بیمار در جهات مختلف و تغییر موقعیت سوند فولی و کیسه ذخیره ادرار به طور مکرر احتمالاً تخلیه ادرار کامل مثانه در اکثر بیماران قبل از انجام تست واقع شده بوده است در حالی که در مطالعه Garcia و همکاران تقریباً نیمی از بیماران بیشتر از ۵۰ میلی لیتر و ۲۰ درصد بیماران بیش از یکصد میلی لیتر حجم باقیمانده ادرار داشته‌اند که شباهت نسبی با نتایج مطالعه ما دارد [۵].



شکل ۱. فراوانی میزان حجم باقی مانده ادرار بیماران مورد مطالعه



شکل ۲. فراوانی میزان مدت بستری در بیماران مورد مطالعه

Schwabwk و همکاران در مطالعه بر روی مثانه فرضی و لوله گذاری آن نشان دادند که تشکیل یک لوپ در مسیر تخلیه ادرار از مثانه می تواند فشار کافی برای جلوگیری از حرکت در مسیر خروج از مثانه از طریق سوند فولی را ایجاد نماید [۱۰]. Danek و همکارانش هم در مطالعه دیگر به نتایج مشابهی دست یافتند. آنان با اندازه گیری مایعات ادرار جمع شده در ۲۰۰۷ در لوپ لوله تخلیه ادرار نشان دادند که این فشار به اندازه کافی می‌تواند مانع تخلیه کامل مثانه شود و میزان مقاومت بر سر تخلیه ادرار بستگی به ارتفاع ادرار در لوپ مربوط به دارد [۱۱]. Salinas و همکاران در سال ۲۰۰۷ نشان دادند در ۱۱۴ زن با میانگین سنی ۵۱٫۹ سال که در دو گروه ۵۷ نفره با عفونت راجعه دستگاه ادراری و بدون آن حضور داشتند این حجم باقیمانده ادرار در بیماران به عنوان یک عامل مؤثر مستقل در افزایش عفونت ادرار نقش دارد [۱۲]. همینطور Dromerick در آمریکا نیز در مطالعه در سال ۲۰۰۳ در ایالات متحده که روی ۱۰۱ بیمار انجام شده بود به نتایج مشابهی دست یافت [۶]. Wilde و همکاران نیز در مطالعه دیگری در سال ۲۰۰۶ به این نتیجه رسیده بودند که در بیمارانی که به مدت

اندازه گیری URV به شکل غیر تهاجمی و توسط دستگاه اسکتر سه بعدی BVI-3000 انجام شد این دستگاه امواج صوتی با فرکانس بالا و انرژی کم را از ۱۲ کانال از طریق پروب دستی ارسال می‌کند و پس از کم کردن حجم بالن سوند فولی مقدار URV را به صورت یک عدد صحیح و بر اساس میلی لیتر در صفحه مانیتور خود نشان می‌دهد. این دستگاه برای حجم‌های بین ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ میلی لیتر دارای حساسیت ۶۶٫۶۷٪ و ویژگی ۹۶٫۵ درصد و برای حجم‌های بین ۱۰ تا ۱۰۰ آن از آن هم بیشتر است. تعداد ۱۱۶ بیمار در این مطالعه وارد شدند. معیار ورود به مطالعه بیماران بستری در ICU به مدت حداقل ۲۴ ساعت دارای سوند فولی و کیسه جمع آوری اطلاعات ساخت شرکت سوپا جمهوری اسلامی ایران دارای عملکرد طبیعی کلیه و جریان ادرار حداقل یک میلی لیتر در ازای کیلوگرم وزن بدن در ساعت در ۲۴ ساعت قبل بود. معیارهای خروج از مطالعه شامل وجود خون یا لخته یا رسوب قابل دیدن با چشم غیر مسلح در ادرار یا وجود درناژ باز مثانه عدم وجود انسداد خارجی در مسیر سوند فولی و کیسه جمع آوری ادرار یا نارسایی کلیه بزرگی قابل توجه پروستات و عملکرد ناقص شناخته شده در مثانه می‌باشد. برای اندازه گیری حجم باقیمانده ادرار یکی از پرستاران آموزشی دیده بخش مراقبت‌های ویژه صبح قبل از هرگونه تغییر وضعیت بیمار پس از خواب شبانه با قرار دادن پروب دستگاه بالای سمفیز پوبیس بیمار طبق دستورالعمل کارخانه سازنده سه اندازه گیری متوالی انجام داده و میانگین سه عدد را به عنوان حجم باقیمانده ادرار ثبت می‌کردند این میزان به دلیل انطباق بیش از ۹۳ درصدی بین حجم اندازه گیری شده با این دستگاه و حجم تخلیه شده پس از کارگذاری کاتتر ادراری در مطالعات قبلی (۸) همبستگی بالای آن دو ( $P < 0.0001$ ,  $r = 0.98$ ) به عنوان حجم واقعی ادرار در نظر گرفته شد. تعداد روزهای بستری در بیمارستان که دارای سوند فولی هستند و همچنین سایز فولی تأثیری در اندازه گیری حجم باقیمانده ادرار ندارد.

## یافته‌ها

نتایج مشخصات دموگرافیک بیماران در جدول ۱ ارائه شده است شکل ۱ فراوانی بیماران بر اساس مدت زمان بستری را نشان می‌دهد از بین ۱۱۶ بیمار مطالعه شده ۴۳۱ بیمار پرانتز ۲۶ درصد بسته کمتر از ۱۰ میلیون بود در ۷۱ بیمار ۶۱ درصد کمتر از ۵۰ میلی لیتر بود در ۲۷ بیمار ۲۳ درصد بین ۵۰ تا ۱۰۰ میلی لیتر بود ۱۱۵ بیمار کمتر از ۲۰۰ میلی لیتر و تنها یک بیمار (کمتر از یک درصد) دارای بیشتر از ۲۰۰ میلی لیتر بودند شکل ۲.

جدول ۱. بررسی میانگین سنی در دو گروه بیماران

متغیر	گروه کشت مثبت	گروه کشت منفی	P-value
سن بیماران	۳۴/۰ ± ۸/۷	۳۲/۶ ± ۹/۳	۰/۴۱۴

اطلاعات در جدول به صورت میانگین ± انحراف معیار آمده است.

## بحث

در مطالعه آوینا و همکاران مشاهده شده بود که ۵۹ درصد از بیماران هیچگونه اندازه گیری حجم باقیمانده ادرار نداشتند و تنها دو درصد از بیماران بیشتر از ۵۰ میلی لیتر داشته‌اند [۷]. در مطالعه مذکور اندازه

از ۱۰۰ میلی لیتر به میزان چشمگیری خطر عفونت ادرار را زیاد می نماید [۱۶]. محدودیت‌های مطالعه شامل تهیه دستگاه اندازه گیری حجم باقیمانده ادرار و دقت در هنگام اندازه گیری قبل از تغییر پوزیشن صبحگاهی بود که از طریق پیگیری برای تهیه دستگاه و آموزش پرسنل مشکلات فوق حل شد.

### نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر در بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه در هنگام صبح و قبل از تغییر وضعیت بیماران انجام شده است نتایج حاصل نشان می‌دهد که در این شرایط در تعداد قابل توجهی از بیماران میزان حجم باقیمانده ادرار بیش از ۵۰ میلی است که حداکثر قابل قبول می‌باشد است. احتمالاً شایعترین علت آن نیز ایجاد یک لوپ در مسیر لوله کیسه جمع آوری ادرار می‌باشد که در نتیجه باعث ایجاد انسداد نسبی در مسیر تخلیه ادرار می‌شود. بنابراین توصیه می‌شود در هنگام تنظیم و اتصال کیسه جمع آوری ادرار به سوند فولی دقت کافی شود که لوپ تشکیل نشود و ادرار مستقیماً و بدون مانع به کیسه جمع آوری ادرار تخلیه گردد. در ضمن تغییر وضعیت شبانه بیماران نیز به کاهش آن کمک می‌کند.

طولانی دارای سوند فولی هستند کم شدن سن و به دنبال آن افزایش حجم ادرار در مثانه عامل مهم ایجاد عفونتهای ادراری می‌باشد. در مطالعه توسط فالیس و همکاران علل دیگری مانند شکل سوند فولی نیز در ایجاد حجم باقیمانده ادرار مؤثر است. به دلیل اینکه سوراخ تخلیه ادرار یک و نیم سانتی متر بعد از بالن سوند و بالن نیز یک کره با حجم ۵ میلی لیتر می‌باشد حدود ۷۵ حجم باقیمانده ادرار مشاهده گردید [۱۳]. Laupland و همکاران در سال ۲۰۰۲ نشان دادند که UTI در بیماران بستری در آی سی یو شایع است و طول مدت بستری در آی سی یو را زیاد می‌کند به خصوص در بیماران پرخطر UTI ناشی از بستری در آی سی یو موربیدیتی بیماران را افزایش می‌دهد [۱۴]. در پژوهش و Wagenlehner و همکاران در سال ۲۰۱۱، UTI بیشترین عفونت راجعه باکتریال در آی سی یو و بخش‌های بیمارستانی بوده است و بیشتر در بیماران با عوامل عارضه دار اورولوژیک پیدا شده است. به عنوان مثال در بیماران با سوند ادراری وجود دارد و برای جلوگیری از باکتریوری بدون علامت و یا UTI در ارتباط با کاتتر ادراری باید استراتژی در جهت کاهش دفعات و طول مدت سونداژ ادراری به کار رود [۱۵]. Storne و همکاران در سال ۲۰۱۹ نشان دادند که حجم باقیمانده ادرار یک عامل مهم ایجاد عفونت ادرار می‌باشد و حجم بیش

### References

- Carr HA. A short history of the Foley catheter: from handmade instrument to infection-prevention device. *J Endourol*. 2000;14(1):5-8. doi: 10.1089/end.2000.14.5 pmid: 10735566
- System ArfN. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004. *Am J Infect Control*. 2004;32(8):470-85. doi: 10.1016/j.ajic.2004.10.001
- Nicolle LE. Catheter-related urinary tract infection. *Drugs Aging*. 2005;22(8):627-39. doi: 10.2165/00002512-200522080-00001 pmid: 16060714
- Maki DG, Tambyah PA. Engineering out the risk for infection with urinary catheters. *Emerg Infect Dis*. 2001;7(2):342-7. doi: 10.3201/eid0702.010240 pmid: 11294737
- Garcia MM, Gulati S, Liepmann D, Stackhouse GB, Greene K, Stoller ML. Traditional Foley drainage systems--do they drain the bladder? *J Urol*. 2007;177(1):203-7; discussion 7. doi: 10.1016/j.juro.2006.08.101 pmid: 17162043
- Dromerick AW, Edwards DF. Relation of postvoid residual to urinary tract infection during stroke rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil*. 2003;84(9):1369-72. doi: 10.1016/s0003-9993(03)00201-6
- Avulova S, Li VJ, Khusid JA, Choi WS, Weiss JP. Do Foley Catheters Adequately Drain the Bladder? Evidence from CT Imaging Studies. *Int Braz J Urol*. 2015;41(3):552-5. doi: 10.1590/S1677-5538.IBJU.2014.0392 pmid: 26200550
- Park YH, Ku JH, Oh SJ. Accuracy of post-void residual urine volume measurement using a portable ultrasound bladder scanner with real-time pre-scan imaging. *Neurourol Urodyn*. 2011;30(3):335-8. doi: 10.1002/nau.20977 pmid: 20658544
- Seda EZ. Evaluation of Relation between urinary tract infection and residual urine volume in patients admitted in the ICU with bladder scann: Zahedan university of medical sciences; 2015.
- Schwab WK, Lizdas DE, Gravenstein N, Lampotang S. Foley drainage tubing configuration affects bladder pressure: a bench model study. *Urol Nurs*. 2014;34(1):33-7. pmid: 24716379
- Danek G, Gravenstein N, Lizdas DE, Lampotang S. Prevalence of dependent loops in urinary drainage systems in hospitalized patients. *J Wound Ostomy Continence Nurs*. 2015;42(3):273-8. doi: 10.1097/WON.000000000000137 pmid: 25945825
- Salinas Casado J, Telez M, Virsedo M, Carlos RAMIREZ J, Silmi Moyano A. Prevalence of aerodynamic anomalies in women with urinary tract infection. *Arch Esp Urol*. 2007;60:179-88.
- Wilde MH, Dougherty MC. Awareness of urine flow in people with long-term urinary catheters. *J Wound Ostomy Continence Nurs*. 2006;33(2):164-74; discussion 74-5. doi: 10.1097/00152192-200603000-00011 pmid: 16572017
- Laupland KB, Zygun DA, Davies HD, Church DL, Louie TJ, Doig CJ. Incidence and risk factors for acquiring nosocomial urinary tract infection in the critically ill. *J Crit Care*. 2002;17(1):50-7. doi: 10.1053/jcrc.2002.33029 pmid: 12040549
- Wagenlehner FM, Vahlensieck W, Bauer HW, Weidner W, Naber KG, Piechota HJ. [Primary and secondary prevention of urinary tract infections]. *Urologe A*. 2011;50(10):1248, 50-2, 54-6. doi: 10.1007/s00120-011-2616-5 pmid: 21927878
- Storme O, Tiran Saucedo J, Garcia-Mora A, Dehesa-Davila M, Naber KG. Risk factors and predisposing conditions for urinary tract infection. *Ther Adv Urol*. 2019;11:1756287218814382. doi: 10.1177/1756287218814382 pmid: 31105772