

Análisis de orina en emergencias

Solicitar análisis de orina sin una indicación específica promueve la errónea interpretación de sus resultados y los tratamientos innecesarios con antibióticos debido a la alta prevalencia de la bacteriuria asintomática y otros factores.

Autor: Daniel J. Pallin, Clare Ronan, Kamaneh Montazeri, Katherine Wai, Allen Gold, Siddharth Parmar, Jeremiah D. Schuur Fuente: Open Forum Infect Dis (Spring 2014) 1 (1): doi: 10.1093/ofid/ofu019 Urinalysis in Acute Care of Adults: Pitfalls in Testing and Interpreting Results

Resumen

Antecedentes

Las pruebas rápidas de orina para infección (análisis de orina, tira reactiva) tienen bajos costos. Sin embargo, se producen muchos falsos positivos, con importantes consecuencias, incluyendo el uso innecesario de antibióticos. Estudiamos las indicaciones, la técnica de recolección, y los resultados de los análisis de orina en la atención aguda.

Métodos

Esta investigación fue un estudio observacional prospectivo de una muestra de conveniencia de urgencias (ED) de los pacientes a los que se les había realizado un análisis de orina entre el 1 de junio de 2012 y 15 de febrero 2013 en un hospital universitario urbano. Los análisis se realizaron mediante pruebas t, pruebas χ^2 y regresión logística multivariable.

Resultados

De 195 casos incluidos en el estudio, la mediana de edad fue de 56 y el 70% de los participantes eran mujeres. Había signos o síntomas de infección del tracto urinario (ITU) específicos en 74 casos (38%, 95% intervalo de confianza [IC] del 31% -45%), presentaban síntomas o signos no específicos 83 casos (43%, IC del 95%, 36% -50%), y no había signos o síntomas de infección urinaria en 38 casos (19%, IC del 95%, 14% -25%). La mediana de edad fue de 51 (síntomas específicos), 58 (síntomas no específicos), y 61 (sin síntomas), respectivamente ($P = 0,005$).

De 137 pacientes que produjeron la muestra sin ayuda, 78 (57%, IC del 95%, 48% -65%) no recibió instrucciones sobre la recogida de orina. La técnica correcta de recolección estéril del chorro medio se utilizó en 8 de 137 casos (6%).

La presencia de síntomas o signos no se asoció con una nueva prescripción de antibióticos, pero el análisis de orina positivo (OR, 4,9; IC del 95%, 1,7-14) y el urocultivo positivo (OR: 3,6, IC 95%, 1,1-12) sí estuvieron asociados. De los 36 pacientes que recibieron antibióticos, 10 (28%, IC del 95%, 13% -43%) no presentaban síntomas o síntomas no específicos.

Conclusión

En esta muestra en un hospital universitario urbano en el departamento de Emergencias, los análisis de orina no fueron motivados por los síntomas. Mejorar la práctica puede reducir costos, mejorar la eficiencia de la atención, disminuir datos innecesarios que pueden distraer a los proveedores de salud y poner en peligro la seguridad del paciente, disminuir un mal diagnóstico, y disminuir el uso de antibióticos innecesarios.

Introducción

Los antibióticos innecesarios causan resistencia bacteriana, diarrea por *Clostridium difficile*, efectos secundarios y reacciones alérgicas [1-3]. El tratamiento inadecuado de la bacteriuria asintomática ha sido un objetivo de los esfuerzos de mejora de la calidad, incluidos los esfuerzos por promulgar una medida de mejora de la calidad nacional de la Infectious Diseases Society of America [3-7].

El problema del tratamiento inadecuado de la bacteriuria asintomática se ha estudiado más en centros de atención a largo plazo, pero menos en los entornos de atención aguda, tales como el departamento de emergencia (ED) [6]. Hay 130 millones de visitas a Emergencias en EE.UU. cada año, lo que representan el 11% de las visitas de atención médica ambulatoria y la mitad de los ingresos hospitalarios [5, 6].

La infección del tracto urinario (ITU) es el cuarto diagnóstico más común entre las mujeres de edad ≥ 65 años [8]. El departamento de Emergencias se ha identificado como un sitio importante para la administración de antibióticos, pero estas consideraciones se aplican a todos los entornos de atención aguda que realizan pruebas de orina [9].

Entre los millones de diagnósticos de infección urinaria aguda, es difícil saber cuántos son correctos y el número de ciclos de antibióticos que son justificados. Un estudio concluyó que el 27% de los pacientes con cultivos de orina positivos en Emergencias tenían bacteriuria asintomática y no infección del tracto urinario inferior [10].

Otro estudio encontró que la prevalencia de cultivos positivos entre los pacientes que consultaban a Emergencias con una edad avanzada y sin síntomas fue similar a la de aquellos con síntomas vagos, como el delirio, para los que el análisis de orina se hace con frecuencia [11].

Presentamos los datos de un estudio observacional prospectivo de pacientes asistidos en Emergencias sometidos a un análisis de orina. Se describen los síntomas y signos, la técnica de muestreo, las características de la prueba, y el uso de antibióticos.

Nuestro objetivo es mirar debajo de la superficie de esta prueba engañosamente simple (análisis de orina), para identificar las complejidades que alteran la práctica de calidad, y proporcionar un marco de referencia que pueda resolver estas complejidades para beneficiar a la práctica y a la investigación futura.

Métodos

Se realizó un estudio observacional prospectivo en el servicio de urgencias de un hospital universitario urbano entre el 1 de junio de 2012 y 15 de febrero 2013. Se enroló una muestra de pacientes a quienes se había realizado un análisis de orina como parte de la atención habitual. Asistentes entrenados identificaron los casos mediante el control de nuestro sistema de seguimiento electrónico, que muestra un icono cuando los resultados del análisis de orina están disponibles.

Este estudio fue revisado por nuestro consejo de revisión institucional y se eximió de revisión, ya que se determinó que la condición jurídica o ética de la "actividad de mejora de calidad" en lugar de "la investigación con sujetos humanos." Sin embargo, cada paciente que fue entrevistado dio su consentimiento verbal para participar.

Se emplearon formularios de datos estructurados, los datos fueron recolectados a través de entrevistas a los pacientes y a los proveedores de asistencia. Se pidió a los participantes que describieran la recogida de las muestras, paso a paso. A las mujeres se muestran un dibujo anatómico correcto de la vulva para determinar específicamente las acciones que tomaron en la preparación para la muestra. Definimos el chorro medio como la técnica correcta de toma limpia de orina después de limpiar la abertura uretral con una toallita antiséptica, con separación de los labios menores y la limpieza de adelante hacia atrás en las mujeres, o la retracción del prepucio en los hombres no circuncidados.

Definiciones

- Definimos un **análisis de orina como positivo** si contiene nitritos, esterasa de leucocitos, bacterias o > 10 leucocitos por campo de alto poder.
- Definimos **urocultivo como positivo** si contiene > 100000 unidades formadoras de colonias de una sola especie (muestra obtenida por vaciamiento de la vejiga) o > 100 unidades formadoras de colonias de una sola especie (muestra obtenida por sondaje) [8].
- Definimos **infección del tracto urinario inferior** como uretritis, cistitis o pielonefritis. Sin embargo, la simplicidad de esta definición contradice algunos problemas importantes con la validez del constructo. El concepto de "infección urinaria" tiene gran validez cuando se aplica a una joven mujer sana sin exposición sexual que se presenta con disuria aguda, piuria y bacteriuria en el análisis de orina y un urocultivo positivo. La validez de constructo es **mucho menos clara** en el caso de una mujer de 80 años de edad con demencia que se presenta con un ligero descenso en el estado funcional y tiene piuria y un cultivo positivo. Sin embargo, cualquiera de estos pacientes pueden recibir antibióticos "para la infección urinaria" si se los asiste en un entorno de cuidados de emergencia de agudos.

Por lo tanto, clasificamos a los pacientes con cultivos positivos en 3 grupos:

- (1) aquellos con síntomas específicos de infección urinaria baja (ITU)
- (2) aquellos con síntomas vagos que tradicionalmente se asocian con infección del tracto urinario.
- (3) aquellos que no presentan síntomas.

Síntomas de infección de las vías urinarias

Presentamos los resultados descriptivos como porcentajes e intervalos de confianza del 95% (IC) y los valores de P a través de la prueba χ^2 . Se utilizó la regresión logística multivariable para evaluar los predictores del uso de antibióticos, con las siguientes variables independientes: resultados de análisis de orina, los resultados del cultivo de orina, y los síntomas. Se utilizó SAS 9.2 (Cary, NC) para todos los análisis.

RESULTADOS

Se incluyó a 199 sujetos que tenían análisis de orina. Cuatro análisis (2%) fueron solicitados por razones específicas distintas de detectar ITU y fueron excluidos, dejando a 195 como muestra de nuestro estudio.

Características de los pacientes a quienes se les había solicitado análisis de orina eran síntomas específicos o signos de infección urinaria en 38% (IC del 95%, 31% -45%), no específicos en el 43% (IC del 95%, 36% -50%), y ninguno en el 19% (IC del 95%, 14 % -25%).

Las edades promedio fueron 51, 58 y 61, respectivamente ($P = 0,005$). Este resultado indica que los análisis de orina se hacen por razones menos específicas en los pacientes de mayor edad.

La categoría de síntomas no varió según el sexo ($p = 0,18$). Sin embargo, el sexo era un efecto modificador en la relación a la edad y la indicación. Entre las mujeres, las edades (mediana) de la categoría indicación fueron 38 (específica), 58 (no específica), y 58 (ninguno), respectivamente ($P < 0,001$). Sin embargo, entre los hombres, no hubo variación significativa de edad entre los 3 grupos de indicación, con edades medias de 67, 61 y 68, respectivamente ($P = 0,30$). Este hallazgo revela indicaciones más específicas para las pruebas entre las mujeres jóvenes, en relación con las mujeres y los hombres mayores.

De los 195 sujetos, no había órdenes de análisis de orina en el 7% de los casos (95% CI, 3,5% -11%). Se espera una mayor tasa de pruebas sin órdenes en los sitios donde las pruebas se realizan en el punto de atención, ya que no requieren de la participación de un laboratorio central.

Las muestras de orina fueron por **micción** en el 82% de los casos y a través del **cateterismo** en el resto. En entrevistas personales reveló que, de 137 pacientes que produjeron la muestra sin ayuda, 78 (57%, IC del 95%, 48% -65%) no recibió instrucciones del personal de Emergencias acerca del procedimiento de recolección de orina.

Los resultados fueron similares en los hombres (51%) y mujeres (59%) y no varían según la edad ($P = 0,77$). Entre los participantes que producen un espécimen anulado sin ayuda, se utilizó la técnica limpia del chorro medio correcta para recolectarla en 8 de los 137 casos (6%).

Los resultados del análisis de orina fueron positivos en 76 casos (39%, IC del 95%, 32% -46%). De los 195 sujetos, se envió un cultivo de orina además de un análisis de orina en 83 (43%, IC del 95%, 36% -50%). El cultivo de orina fue enviado en el 59% de los sujetos con análisis de orina positivos, frente al 32% de los sujetos con análisis de orina negativo ($P < 0,001$).

La **sensibilidad** de los análisis de orina como un sustituto de los cultivos fue de 81% (tasa de falsos negativos, 19%) y la especificidad fue del 54% (tasa de falsos positivos, 46%). Más importante aún, este resultado describe la precisión de los análisis de orina como un proxy para un urocultivo positivo, no como un predictor de la infección del tracto urinario. Esta distinción es importante porque la ITU a menudo no está presente aun cuando el cultivo sea positivo, debido a las muestras contaminadas y a la bacteriuria asintomática [1].

También se analizó la **sensibilidad y la especificidad** del análisis de orina como un *proxy* para el cultivo de orina por categoría de síntomas. Estos resultados se presentan únicamente con fines descriptivos, ya que el estudio no fue diseñado para detectar diferencias en las categorías de pruebas entre estos pequeños subgrupos de pacientes, lo que impide la comparación estadística significativa entre estos grupos.

Entre los pacientes con síntomas específicos de ITU, la sensibilidad de los análisis de orina para urocultivo fue del 92% y su especificidad del 48%. Entre aquellos con síntomas inespecíficos, la sensibilidad fue del 57% y la especificidad fue del 58%. Entre los que no tienen síntomas de la infección del tracto urinario, la sensibilidad fue del 24% y la especificidad fue del 76%.

De los 60, 24 recibieron indicación de **antibióticos** para una ITU, mientras que 36 recibieron antibióticos sin otra explicación que la sospecha e infección del tracto urinario. En este grupo de 36, los síntomas se asociaron con la decisión de utilizar los antibióticos: se le indicaron los antibióticos a un 3% de los que no tenían síntomas de ITU, 13% de aquellos con síntomas inespecíficos, y al 40% de las personas con síntomas de ITU específicos (p para la tendencia $< 0,001$).

En este análisis controlado, la presencia de síntomas y signos no se asoció con el uso de antibióticos, pero el análisis de orina positivo (OR, 4,9; IC del 95%, 1,7-14) y urocultivo positivo (OR: 3,6, IC 95%, 1,1-12) sí se asociaron.



No estudie, ni trate a pacientes con bacteriuria asintomática

- » Sin síntomas urinarios
- » No realice análisis de orina
- » No lo trate si el análisis ya fue realizado por rutina.

Debilidad, delirio o fiebre sin foco

- » Atención individualizada
- » Tenga en mente que puede tener bacteriuria asintomática
- » Busque otras causas

Síntomas urinarios específicos

- » Realice estudio y trate al paciente

Alta prevalencia de bacteriuria asintomática

- ✓ La vejiga está normalmente colonizada en las personas mayores.
- ✓ Un análisis de orina o un cultivo positivo en ausencia de síntomas revela colonización **NO** infección.
- ✓ El tratamiento de la bacteriuria asintomática **NO** está recomendado.

Es difícil ignorar un test positivo

Test habitual + colonización frecuente: **ERROR** diagnóstico + prescripción innecesaria

MITOS	HECHOS
Un análisis de orina anormal siempre indica infección urinaria.	<ul style="list-style-type: none"> • Suelen estar contaminados en adultos excepto cuando se obtienen por catéter. • Incluso en muestras bien recolectadas en personas asintomáticas, la mayoría se deben a colonización, NO a infección.
Se debe indicar análisis de orina de rutina a todo paciente que se interna.	<ul style="list-style-type: none"> • La alta prevalencia de bacteriuria asintomática hace que ese test NO deba ser hecho como rutina. • Solo se debe estudiar la orina de pacientes con síntomas urinarios.
Un análisis de orina anormal es una buena explicación para síntomas como: debilidad, fatiga, alteraciones del estado mental o fiebre.	<ul style="list-style-type: none"> • Muchas personas mayores tienen bacteriuria asintomática. • No es seguro que las bacterias en orina expliquen los síntomas. • Busque otras causas: deshidratación, síndrome viral, hipoxia, etc).
Los leucocitos en orina (piuria) pueden diferenciar a la bacteriuria asintomática de la infección urinaria.	<ul style="list-style-type: none"> • Las personas con bacteriuria asintomática duelen presentar células sanguíneas en orina.

A pesar de la falta de barreras y de su bajo costo, los análisis rápidos de orina para la infección urinaria son una cuestión compleja. Cuando las pruebas de orina rápidas se realizan sin las indicaciones apropiadas ni los métodos de recolección correctos, las consecuencias posteriores pueden incluir diagnósticos erróneos y prescripción de antibióticos innecesarios.

Para aclarar la complejidad de los análisis de orina en el entorno de atención aguda, se estudió una muestra de pacientes en Emergencia de adultos con análisis de orina. Nuestros resultados sugieren que la prueba no es motivada por los síntomas y que sus resultados, en lugar de los síntomas del paciente, facilitan el consumo de antibióticos.

Para poner nuestros resultados en un contexto que puede ser útil a la planificación de los trabajos futuros, se presenta un marco de trabajo que analiza las complejidades subyacentes a este proceso aparentemente simple.

Paso 1 Abordar los síntomas. Cuando los síntomas son vagos, como la disminución del estado funcional, no hay una buena manera de diferenciar la coincidencia de una ITU y de la bacteriuria asintomática que está presente en la mitad de las mujeres de la tercera edad residentes de centros de atención a largo plazo [1, 6]. Estos pacientes corren el riesgo de exposición, no sólo a los antibióticos innecesarios, sino también corren el riesgo de tener un verdadero diagnóstico perdido debido al error cognitivo conocido como "cierre prematuro de hipótesis".

Los adultos mayores son los más afectados por estos riesgos, ya que la prevalencia de la bacteriuria asintomática con la edad, al igual que la dificultad física de producir correctamente muestras limpias de orina para analizar coinciden.

En la presente muestra, poco más de un tercio de los análisis de orina se realizaron sin síntomas específicos, y se realizaron todavía más sin síntomas específicos.

Paso 2 Determinar qué pacientes sin síntomas de ITU deben realizarse las pruebas para la IU. Existe un amplio consenso acerca de que las mujeres embarazadas y los pacientes que van a someterse a cirugía urológica deben tener sus análisis de orina estériles [1]. La Infectious Diseases Society of America, los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades y otros organismos ofrecen una guía acerca de que ninguna otra clase de pacientes deben ser tratados por bacteriuria asintomática [1, 12].

Sin embargo, en otras áreas, la relevancia de estas recomendaciones es cuestionada. Por ejemplo, la mayoría de los cirujanos ortopédicos requieren pruebas para detectar infección urinaria antes de los procedimientos de reducción abierta y de fijación interna, basada en la opinión de expertos, de baja calidad y en pruebas contradictorias, y a pesar del hecho de que estos pacientes, en todos los casos, reciben una gran dosis de una cefalosporina antes de la incisión de la piel [13-15].

Del mismo modo, aunque no existe tal recomendación en ningún texto creíble, muchos médicos creen que todos los pacientes que son ingresados en el hospital deben tener un análisis de orina y que los resultados positivos deben llevar a un tratamiento antibiótico, sin importar los síntomas.

Paso 3 Realizar una orden para una prueba de orina es un dominio particularmente relevante en un escenario de atención de pacientes agudos. Enfermeros y enfermeras y los auxiliares son eficientes cuando cuándo hacen las órdenes, pero deben comunicarse con el prescriptor responsable antes de iniciar la prueba.

Paso 4 A pesar de que una técnica especial de recogida puede no ser necesaria para el cultivo de orina, es muy importante para que la prueba rápida sea precisa. [16, 17]. Los pacientes que son ancianos, aguda o crónicamente enfermos o discapacitados pueden tener dificultad para comprender o para realizar las maniobras necesarias para la

correcta toma de las muestras [16, 17]. Dos asistentes pueden ser necesarias para obtener la orina no contaminada en esta población.

Un estudio informó una tasa de falsos positivos del 57% para los cultivos de orina recolectados por medio de la toma del chorro limpia en ancianos hospitalizados mujeres [18]. Los médicos ocupados no pueden entender la importancia de la técnica de recolección ni tomarse el tiempo para proporcionar las instrucciones adecuadas. De hecho, en nuestra muestra, se utilizó la técnica del chorro medio limpio correcta en <5% de los casos.

Paso 5 Se refiere a la interpretación de los resultados de las pruebas rápidas de orina. Estudios previos han encontrado una tasa de **falsos negativos** en las pruebas rápidas de orina de aproximadamente un 20% [19], similar a nuestra tasa de falsos negativos observados del 19%.

Los resultados **positivos** son aún más problemáticos por lo siguiente:

(1) Una técnica de recogida incorrecta producirá una muestra falsamente positiva.

(2) La piuria es un hallazgo normal en el entorno de la bacteriuria asintomática [20]

(3) La piuria es un hallazgo normal en la configuración de la nefrolitiasis aguda [21]

(4) El test de nitrito positivo es un indicador específico de la presencia de bacteriuria pero no puede diferenciar una verdadera ITU de una técnica de recogida pobre o de la bacteriuria asintomática.

"Muchos pacientes con cultivos positivos no tienen infecciones urinarias sino que tienen bacteriuria asintomática"

Como se observa en los datos actuales, la exactitud de un análisis de orina como un indicador de un urocultivo positivo es bastante pobre; se observó una sensibilidad del 81% y una especificidad del 54%. El análisis de orina como un indicador de la ITU es aún **más pobre** todavía, debido a que muchos pacientes con cultivos positivos no tienen infecciones urinarias sino que tienen bacteriuria asintomática. Este problema aumenta con la edad y con la debilidad, junto con la prevalencia de la bacteriuria asintomática [1].

Paso 6: Terapia escalonada. Nuestro análisis sugiere que el uso de antibióticos se determinó mediante los resultados de los análisis de orina, no los síntomas de los pacientes.

Paso 7 Se toma la decisión para obtener un cultivo de orina.

Paso 8 Se obtienen los resultados del cultivo de orina y se interpretan.

En los adultos que residen en centros de atención a largo plazo, se han logrado grandes progresos desalentando el uso de antibióticos en ausencia de síntomas relevantes [1, 6]. En el ámbito de la atención aguda, el primer paso debe ser una solicitud de pruebas juiciosa. Sin embargo, inevitablemente, en algunos adultos con síntomas vagos o ausentes se encontrará que tienen piuria. En este caso, la distinción crucial podría ser la estabilidad del paciente. Los pacientes con sepsis deben ser tratados agresivamente. Sin embargo, para los pacientes que se encuentran estables, el mejor enfoque puede ser la observación tomando en cuenta la alta prevalencia de la bacteriuria asintomática.

Cómo mejorar la práctica en esta área requiere educación. La pieza más importante de información es la alta prevalencia de la bacteriuria asintomática entre las personas mayores, mujeres residentes en instituciones de largo plazo.

Limitaciones

Los datos reportados en este trabajo proceden de una muestra de conveniencia y, por lo tanto, no se puede presumir que los resultados sean representativos de todos los pacientes. Como se discutió anteriormente, nuestro centro no tiene pruebas en el punto de atención; los centros con pruebas de punto de atención, probablemente tengan pruebas más frecuentes y sin órdenes y la realización del test será peor, debido a una mayor separación entre los síntomas y las pruebas. Sería valioso repetir este estudio con un diseño multicéntrico, con un muestreo amplio, e incluir centros con tira reactiva de orina en el punto de atención.

Conclusiones

Los análisis de orina con tiras reactivas para la infección son fáciles de obtener y de bajo costo en un principio, pero sus resultados son complejos de interpretar y pueden tener importantes consecuencias posteriores. En esta muestra en un hospital universitario urbano, en el departamento de Emergencias, los análisis de orina no fue motivados por los síntomas.

Algunos enfoques para mejorar la práctica son los siguientes:

- Las enfermeras y los ayudantes deben comunicarse con los prescriptores en lugar de iniciar las pruebas, y, cuando la comunicación inmediata no es posible, deben "recogen y conservar" en lugar de realizar pruebas.
- Las técnicas de recogida apropiadas deben ser enfatizadas.
- Los médicos deben pedir pruebas de orina sólo con una justificación específica, y deben ser conscientes de la alta prevalencia de la bacteriuria asintomática al decidir si ordenar las pruebas y cómo interpretar sus resultados.
- La espera vigilante y la atención al diagnóstico diferencial son importantes en el contexto de los resultados positivos, debido a la pobre especificidad de la prueba.

Cómo mejorar la práctica en esta área puede reducir los costos, mejorar la eficiencia de la atención, promover la disminución de datos innecesarios que pueden distraer a los proveedores de salud, reducir los diagnósticos erróneos y disminuir la prescripción de antibióticos innecesarios.

Referencias

1. Nicolle LE, Bradley S, Colgan R, et al Infectious Diseases Society of America guidelines for the diagnosis and treatment of asymptomatic bacteriuria in adults. Clin Infect Dis 2005;40:643-54.
2. Bartlett JG A call to arms: the imperative for antimicrobial stewardship. Clin Infect Dis 2011;53(Suppl 1):S4-7.
3. Gross PA, Patel B Reducing antibiotic overuse: a call for a national performance measure for not treating asymptomatic bacteriuria. Clin Infect Dis 2007;45:1335-7.

4. Zabarsky TF, Sethi AK, Donskey CJ. Sustained reduction in inappropriate treatment of asymptomatic bacteriuria in a long-term care facility through an educational intervention. *Am J Infect Control* 2008;36:476-80.
5. Linares LA, Tornton DJ, Strymish J, et al. Electronic memorandum decreases unnecessary antimicrobial use for asymptomatic bacteriuria and culture-negative pyuria. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2011;32:644-8.
6. Loeb M, Brazil K, Lohfeld L, et al. Effect of a multifaceted intervention on number of antimicrobial prescriptions for suspected urinary tract infections in residents of nursing homes: cluster randomised controlled trial. *BMJ* 2005;331:669.
7. Samore MH, Bateman K, Alder SC, et al. Clinical decision support and appropriateness of antimicrobial prescribing: a randomized trial. *JAMA* 2005;294:2305-14.
8. Gordon LB, Waxman MJ, Ragsdale L, et al. Overtreatment of presumed urinary tract infection in older women presenting to the emergency department. *J Am Geriatr Soc* 2013;61:788-92.
9. May L, Cosgrove S, L'Archeveque M, et al. A call to action for antimicrobial stewardship in the emergency department: approaches and strategies. *Ann Emerg Med* 2013;62:69-77.e2.
10. Khawcharoenporn T, Vasoo S, Ward E, et al. Abnormal urinalysis finding triggered antibiotic prescription for asymptomatic bacteriuria in the ED. *Am J Emerg Med* 2011;0:828-30.
11. Ducharme J, Neilson S, Ginn JL. Can urine cultures and reagent test strips be used to diagnose urinary tract infection in elderly emergency department patients without focal urinary symptoms? *CJEM* 2007;9:87-92.
12. Dudeck MA, Horan TC, Peterson KD, et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) report, data summary for 2009, device-associated module. *Am J Infect Control* 2011;39:349-67.
13. Ollivere BJ, Ellahee N, Logan K, et al. Asymptomatic urinary tract colonisation predisposes to superficial wound infection in elective orthopaedic surgery. *Int Orthop* 2009;33:847-50.
14. Glynn MK, Sheehan JM. The significance of asymptomatic bacteriuria in patients undergoing hip/knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1984;0:151-4.
15. Canale ST, Beaty JH. *Campbell's Operative Orthopaedics*. Philadelphia, PA, USA: Elsevier/Mosby; 2012.
16. Das RN, Chandrashekhara TS, Joshi HS, et al. Frequency and susceptibility profile of pathogens causing urinary tract infections at a tertiary care hospital in western Nepal. *Singapore Med J* 2006;47:281-5.
17. Fisher LA, Johnson TS, Porter D, et al. Collection of a clean voided urine specimen: a comparison among spoken, written, and computer-based instructions. *Am J Public Health* 1977;67:640-4.
18. Kaye D. Urinary tract infections in the elderly. *Bull NY Acad Med* 1980;56:209-20.
19. Goldsmith BM, Campos JM. Comparison of urine dipstick, microscopy, and culture for the detection of bacteriuria in children. *Clin Pediatr (Phila)* 1990;29:214-8.
20. Hooton TM, Scholes D, Stapleton AE, et al. A prospective study of asymptomatic bacteriuria in sexually active young women. *N Engl J Med* 2000;343:992-7.
21. Fogazzi GB, Verdesca S, Garigali G. Urinalysis: core curriculum 2008. *Am J Kidney Dis* 2008;51:1052-67.