

Itziar Angulo López^{1*}
Mikel Urrutikoetxea-
Gutiérrez^{1*}
Julia Aragón-Díez¹
Mercedes Fraca Padilla²
José Luis Díaz de Tuesta Del
Arco¹

Evaluación del citómetro de flujo Sysmex UF-1000i® como método de cribado de bacteriuria asintomática y estreptococo grupo B en la mujer embarazada

¹Servicio de Microbiología Clínica y Control de Infección, Hospital Universitario Basurto (Bilbao, Bizkaia, España).
²Servicio de Ginecología y Obstetricia, Hospital Universitario Basurto (Bilbao, Bizkaia, España).

Article history

Received: 14 February 2020; Revision Requested: 27 April 2020; Revision Received: 2 May 2020; Accepted: 5 May 2020; Published: 11 May 2020

RESUMEN

Objetivos. Aunque se ha generalizado el uso de la citometría de flujo como método automatizado de cribado previo al urocultivo, los puntos de corte óptimos para cada grupo poblacional no están homogéneamente establecidos. El objetivo del presente estudio ha sido determinar el rendimiento del sistema Sysmex UF-1000i® en la detección de bacteriuria asintomática (BA) y la colonización por estreptococo grupo B (EGB) en la población gestante.

Material y métodos. Las orinas recibidas entre enero y julio de 2019 se analizaron mediante Sysmex UF-1000i® y paralelamente se cultivaron. Se recogieron variables demográficas, parámetros del citómetro y el resultado del urocultivo. El análisis del rendimiento del citómetro se realizó mediante curvas *receiver operating characteristic* (ROC) para la variable BACT/ μ L respecto a la detección de BA y EGB.

Resultados. De 33.687 muestras de orina recibidas, 1.443 (4,3%) correspondían a embarazadas. El urocultivo fue positivo en 82 (5,7%) muestras, 1.295 (89,7%) negativas y 66 (4,6%) contaminadas. El EGB se identificó en 69 (4,8%) gestantes, siendo el recuento inferior a 10^4 UFC/mL en 46 (66,7%) casos. Utilizando el punto de corte de 550 BACT/ μ L (sensibilidad, 91,5%; valor predictivo negativo, 99,3%) en la detección de la BA se evitaría sembrar el 74,1% de las muestras. Sin embargo, no se pudo establecer ningún punto de corte para EGB.

Conclusiones. Aunque Sysmex UF-1000i® es una herramienta válida para el cribado de BA en la mujer embarazada en nuestro medio, no es útil para detectar EGB; por lo que continúa siendo necesario realizar el urocultivo convencional en este subgrupo poblacional.

Palabras clave: embarazo, bacteriuria asintomática, citómetro de flujo, EGB.

Correspondencia:
Itziar Angulo López.
Avenida Montevideo 18, Pabellón Gurtubay, 2ª Planta - Microbiología, 48013 (Bilbao, Bizkaia).
Teléfono particular: 679120135,
Fax: 944006180.
E-mail: itzupitzu@gmail.com

*Ambos autores han contribuido por igual como primeros autores.

Evaluation of Sysmex UF-1000i® flow cytometer as a screening method for asymptomatic bacteriuria and detection of Group B *Streptococcus* in pregnancy

ABSTRACT

Objectives. Nowadays, the use of flow-cytometry for the screening of urine samples is extended, but appropriate cut-off points for each population group are yet to be established. The objective of this study was to evaluate the Sysmex UF-1000i® cytometer as a screening method for detection of asymptomatic bacteriuria (AB) and Group B *Streptococcus* (GBS) in pregnant women.

Material and methods. Urine samples obtained during pregnancy between January-July 2019 were both processed with the Sysmex UF-1000i® and also cultured. Demographic data, flow-cytometry parameters and the result of the urine culture were collected. To assess the performance of the flow-cytometer for detection of AB and GBS, *receiver operating characteristic* (ROC) curves for the BACT/ μ L variable were applied.

Results. A total of 33,687 urine samples were received, among which 1,443 (4.3%) belonged to pregnant women. Urine culture was positive in 82 (5.7%) samples, 1,295 (89.7%) were negative and 66 (4.6%) were considered contaminated. GBS was isolated in 69 (4.8%) patients and 46 (66.7%) with a microbial count below 10^4 CFU/mL. For AB detection, the cut-off point of 550 BACT/ μ L yielded a sensitivity of 91.5%, a negative predictive value of 99.3% and could avoid culturing 74.1% of the samples. No cut-off value could be established for GBS detection.

Conclusions. Although the Sysmex UF-1000i® system is a valid screening method for the AB detection in pregnant population, it is not useful for the identification of GBS bacteriuria in our area. Therefore, the conventional urine culture is still required during pregnancy.

Key words: pregnancy, asymptomatic bacteriuria, flow cytometry, GBS.

INTRODUCCIÓN

La infección del tracto urinario (ITU) es una de las complicaciones médicas más frecuentes durante el embarazo, ya que se produce en el 5-10% de las embarazadas. Se asocia a problemas para el feto (parto pretérmino, bajo peso al nacer...) así como para la salud materna (anemia, hipertensión arterial...).

La entidad más prevalente (2-11%) es la bacteriuria asintomática (BA), definida por la aparición de bacteriuria significativa ($>10^5$ UFC/mL de un único uropatógeno) en una orina recogida por micción espontánea en una mujer embarazada asintomática. Las infecciones sintomáticas como la cistitis y la pielonefritis son menos comunes, con prevalencias estimadas del 1,5% y de 1-2%, respectivamente [1].

Debido a que es posible detectar la BA desde las primeras semanas de embarazo y que la BA puede favorecer la aparición de pielonefritis aguda hasta en un 35% de las gestantes, se recomienda realizar el cribado universal de BA mediante cultivo de orina durante el primer trimestre.

Según la última actualización del protocolo de la Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia (SEGO) del año 2013, es primordial que los laboratorios de Microbiología detecten *Streptococcus agalactiae* (EGB) en la orina de las mujeres embarazadas; ya que si se confirma su presencia, se podrá administrar la profilaxis antibiótica intraparto para evitar la infección neonatal por EGB, sin necesidad de realizar el cribado con el frotis vaginorrectal en las semanas 35-37 [2].

Por otra parte, aunque el cultivo de orina se considera aún el *gold standard* para el diagnóstico microbiológico de la ITU, debido al elevado número de orinas que se reciben diariamente en los Laboratorios de Microbiología y a que un 60-80% de los urocultivos son negativos, se ha generalizado el uso de métodos automatizados de *screening*.

Uno de los sistemas más utilizados es el basado en la citometría de flujo, como el analizador Sysmex UF-1000i®, que permite cuantificar bacterias, leucocitos, hematíes o células epiteliales en la orina. Presenta una serie de ventajas: disminución de las cargas de trabajo y de costes, al reducir en un 40-50% el número de orinas que hay que sembrar y el número de pruebas de identificación y antibiograma de microorganismos por lo demás contaminantes; además de adelantar los resultados y, en suma, evitar la administración de antibióticos de forma innecesaria [3-5].

El principal problema para implantar este método de *screening* radica en establecer los puntos de corte óptimos en función de los diferentes tipos de pacientes que se van a estudiar. Existen pocos trabajos en los que se evalúe esta tecnología en mujeres embarazadas, por lo que el objetivo de este estudio ha sido determinar el rendimiento del sistema Sysmex UF-1000i® en la detección de BA y EGB en población gestante, como método de cribado previo a la siembra convencional de la orina.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio fue realizado en el Servicio de Microbiología Clínica y Control de la Infección del Hospital Universitario de Basurto (Bilbao), durante el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2019 y el 31 de julio de 2019. El laboratorio ofrece cobertura a la organización sanitaria integrada (OSI) Bilbao-Basurto que atiende a 366.000 personas y también a la Atención Primaria de la comarca de Las Encartaciones de la OSI Enkarterri-Cruces con 31.984 habitantes. Se incluyeron en el estudio todas aquellas orinas recogidas mediante micción espontánea en las que constaba en la solicitud de forma expresa que la paciente estaba embarazada.

Las muestras de orina se analizaron inicialmente mediante el sistema Sysmex UF-1000i®. Este sistema es un citómetro de flujo con enfoque hidrodinámico que, a través de 2 canales, uno para bacterias y otro para el resto de células, y previa tinción fluorescente, cuenta las partículas de la muestra integrando 3 señales de medición: tamaño, estructura y fluorescencia. No se procesaron por el sistema UF 1000i® las orinas hemáticas ni aquellas en las que se observaba una alta turbidez, tal y como indican las especificaciones técnicas del sistema a estudio. Seguidamente, las orinas se sembraron con un asa calibrada de 1 μ L en el medio cromogénico BD Chromagar Orientation Medium y se incubaron en aerobiosis a $35 \pm 2^\circ\text{C}$ durante 24 horas. En aquellos urocultivos en los que se observó crecimiento de uno o dos uropatógenos se realizó el recuento de las colonias, considerando como criterio de positividad un recuento microbiano de $\geq 10^5$ UFC/mL (criterio de bacteriuria significativa del protocolo SEGO 2013). De este modo, las orinas con recuentos $<10^5$ UFC/mL fueron informadas como negativas y las que presentaron crecimiento de 3 o más microorganismos se consideraron contaminadas, excluyéndose del análisis comparativo del presente estudio. Por otra parte, se valoró cualquier recuento de EGB con el fin de detectar bacteriuria por EGB en esta población [2].

La identificación bacteriana se realizó mediante el sistema de espectrometría de masas MALDI-TOF (MALDI Microflex LT, Bruker Daltonics, Bremen, Alemania) u otros métodos fenotípicos habituales; y las pruebas de susceptibilidad antimicrobiana mediante el sistema automatizado de identificación y antibiograma BD Phoenix (Becton-Dickinson Diagnostic Systems, Sparks, MD) o el método de disco-difusión en agar.

El rendimiento del Sysmex UF-1000i® para la variable recuento de bacterias (BACT/ μ L) se analizó mediante el análisis de curvas *receiver operating characteristic* (ROC) para calcular el punto de corte óptimo con la mejor sensibilidad y especificidad en la clasificación de las muestras. Asimismo, se calculó, mediante el programa estadístico SPSS v.20.0., la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo que proporcionaron otros puntos de corte que utilizamos de forma habitual en el laboratorio para el resto de orinas recibidas (≥ 50 BACT/ μ L en orinas de pacientes ingresados y Urgencias, ≥ 100 BACT/ μ L en orinas de hombres de Atención Primaria y ≥ 500 BACT/ μ L en mujeres de Atención Primaria).

RESULTADOS

Entre el 01/01/2019 y el 31/07/2019 se estudiaron 33.687 muestras de orina; de las cuales, 1.443 (4,3%) eran orinas obtenidas por micción espontánea de mujeres embarazadas (una única muestra por paciente). La edad media de las pacientes fue de 32,4 años (DE: 5,7).

Considerando el resultado del urocultivo, 1.295 orinas fueron negativas (89,7%), 66 se informaron como contaminadas (4,6%) y 82 cumplían el criterio de bacteriuria significativa de $\geq 10^5$ UFC/mL (5,7%). Por orden de frecuencia se aislaron los siguientes microorganismos: *Escherichia coli* (n=50; 61%), *Enterococcus faecalis* (n=10; 12,2%), *Klebsiella pneumoniae* (n=5; 6,1%), *Streptococcus mitis/oralis* (n=4; 4,9%), *Staphylococcus epidermidis* (n=3; 3,6%), *Enterobacter cloacae* (n=2; 2,4%), *Staphylococcus saprophyticus* (n=2; 2,4%), *Proteus mirabilis* (n=1; 1,2%), *Citrobacter koseri* (n=1; 1,2%), *Morganella morgannii* (n=1; 1,2%), *Staphylococcus aureus* (n=1; 1,2%), *Streptococcus agalactiae* (n=1; 1,2%) y *Streptococcus gallolyticus* (n=1; 1,2%). En 3 de las 50 (6%) cepas de *E. coli* se detectó la producción de β -lactamasas de espectro extendido (BLEE).

Respecto a la presencia de EGB en la orina, este microorganismo se identificó en 69 orinas (4,8%). En 46 (66,7%) el recuento de EGB estaba entre 10^3 y 10^4 UFC/mL, mientras que en 22 (31,9%) el recuento fue superior a 10^4 UFC/mL; y sólo en una orina el recuento fue $\geq 10^5$ UFC/mL. De las 69 mujeres

embarazadas con aislamiento de EGB en la orina, se realizó el *screening* posterior de EGB en frotis vaginorrectal en la semana 35-37 a 7 pacientes (10,1%); en 6 de las cuales se repitió el aislamiento de EGB.

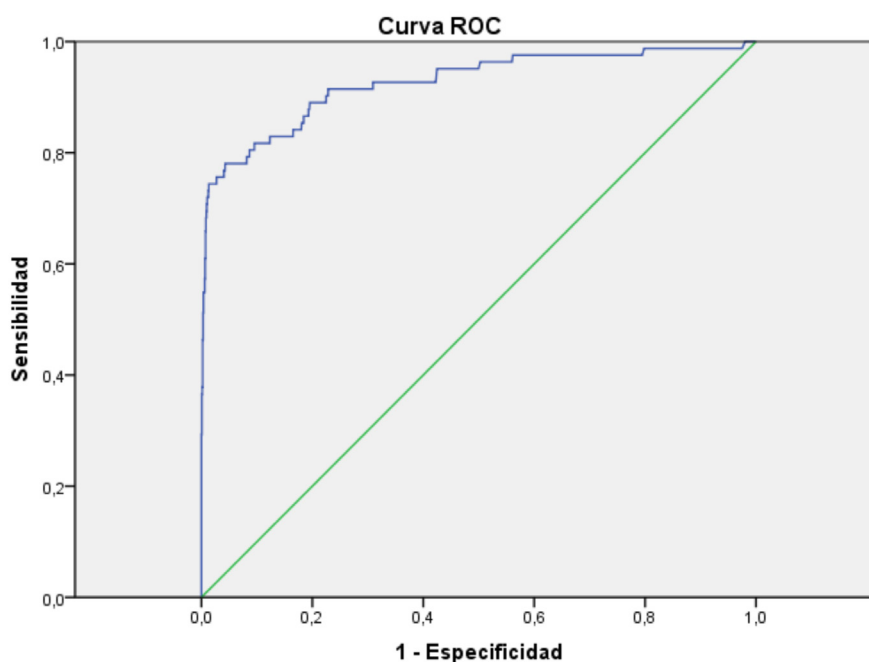
El análisis del rendimiento del citómetro de flujo Sysmex UF-1000i® mediante curvas ROC para la variable BACT/ μ L respecto a la detección de BA y colonización por EGB se muestra en las figuras 1 y 2. Se excluyeron del análisis ROC las orinas informadas como contaminadas.

Para el cribado de BA (figura 1), la curva ROC mostró un área bajo la curva de 0,93, por lo que se podría establecer un punto de corte óptimo de 550 BACT/ μ L (sensibilidad 91,5%, especificidad 78,2%). En la tabla 1 se muestra el rendimiento del citómetro Sysmex UF-1000i® para diferentes *cut-off*, exponiéndose también, para cada punto de corte, el número de orinas que se dejan de procesar para el cultivo y el número de falsos positivos y negativos en el cribado.

En el caso de la determinación de la bacteriuria por EGB (figura 2), el área bajo la curva ROC fue de 0,49; por lo que no se pudo identificar ningún punto de corte de BACT/ μ L útil para el cribado en la detección de EGB en orinas de mujeres gestantes.

DISCUSIÓN

Desde hace varios años los sistemas de cribado de orina mediante citometría de flujo se han integrado en una gran

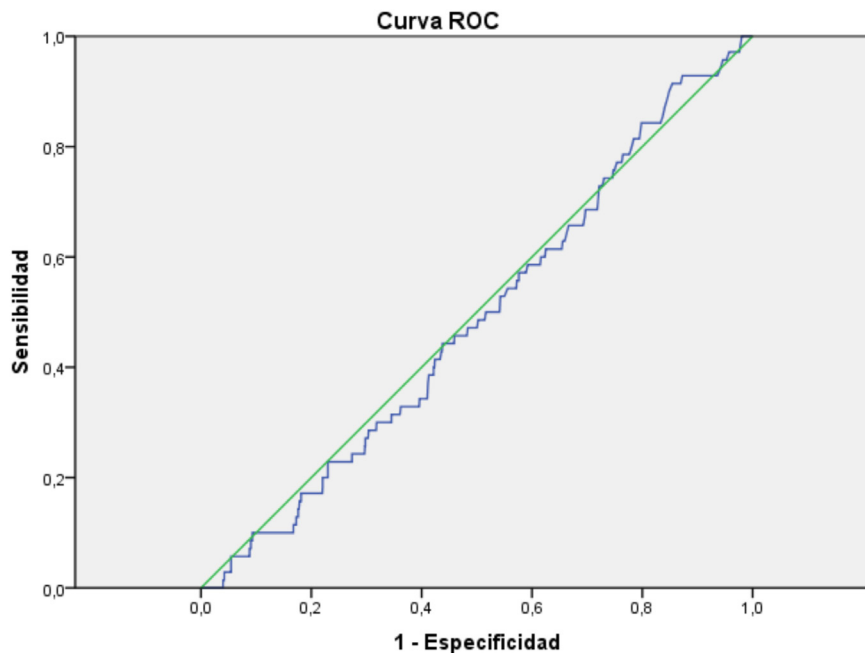


Los segmentos diagonales son producidos por los empates.

Figura 1 | Análisis mediante curva ROC para la variable BACT/ μ L en la detección de BA.

Tabla 1	Rendimiento del citómetro Sysmex UF-1000i® en función del parámetro BACT/ μ L para detección de BA en la mujer gestante.			
	Punto de corte de BACT/ μ L en Sysmex UF-1000i®			
	≥ 50 BACT/ μ L	≥ 100 BACT/ μ L	≥ 500 BACT/ μ L	≥ 550 BACT/ μ L
Sensibilidad (%)	97,56%	97,56%	91,46%	91,46%
(IC 95%)	(90,65% - 99,58%)	(90,65% - 99,58%)	(82,66% - 96,21%)	(82,66% - 96,21%)
Especificidad (%)	22,63%	35,98%	76,99%	78,22%
(IC 95%)	(20,39% - 25,02%)	(33,38% - 38,68%)	(74,58% - 79,24%)	(75,85% - 80,42%)
VPP (%)	7,39%	8,8%	20,11%	21,01%
(IC 95%)	(5,94% - 9,16%)	(7,08% - 10,88%)	(16,23% - 24,61%)	(16,97% - 25,68%)
VPN (%)	99,32%	99,57%	99,30%	99,31%
(IC 95%)	(97,3% - 99,88%)	(98,29% - 99,93%)	(98,5% - 99,69%)	(98,52% - 99,7%)
Orinas no cultivadas (%)	295 (21,42%)	468 (33,98%)	1004 (72,9%)	1020 (74,07%)
Falsos positivos (%)	1002 (72,77%)	829 (60,2%)	298 (21,64%)	282 (20,48%)
Falsos negativos (%)	2 (0,14%)	2 (0,14%)	7 (0,51%)	7 (0,51%)

IC: intervalo de confianza. VPP: valor predictivo positivo. VPN: valor predictivo negativo.



Los segmentos diagonales son producidos por los empates.

Figura 2 | Análisis mediante curva ROC para la variable BACT/ μ L en la detección de colonización por EGB.

parte de los laboratorios de microbiología clínica de tamaño moderado a grande, debido al gran número de muestras diarias que se procesan y a la elevada sensibilidad y especificidad que presentan estos equipos para el cribado de las ITU.

Existen numerosos trabajos publicados a nivel nacional en los que se analiza el rendimiento del citómetro de flujo Sysmex

UF-1000i® en diferentes poblaciones. En la tabla 2 se reflejan los diferentes puntos de corte óptimos y las características operacionales que establecieron en cada centro en los que se evaluó esta tecnología.

Sin embargo, el *screening* de BA y la detección de EGB en la orina en la población gestante representa un reto adi-

Tabla 2 Rendimiento del citómetro Sysmex UF-1000i® en trabajos publicados de centros hospitalarios nacionales.

Autor/año	Población diana	Recuento en urocultivo indicativo de ITU (UFC/mL)	Puntos de corte Sysmex UF-1000i®	Sensibilidad/Especificidad (%)	VPP/VPN (%)
Gutiérrez-Fernández et al. 2012 [9]	Población general	$\geq 10^4$	≥ 380 BACT/ μ L o ≥ 20 WBC/ μ L	81,1/51,5	40,9/86,8
		$\geq 10^5$	≥ 690 BACT/ μ L o ≥ 38 WBC/ μ L	91,9/65	38,7/97,1
Muñoz-Algarra et al. 2013 [3]	Población general	$\geq 10^4$	50 BACT/ μ L	91,3/73,1	67,6/93,2
De Frutos-Serna et al. 2014 [4]	Mujeres de 15 a 45 años y varones	$\geq 10^4$	53,1 BACT/ μ L	92,2/60	47,8/95,3
	Mujeres fuera del rango anterior	$\geq 10^5$	128,35 BACT/ μ L	86,4/87,7	82,9/91
Martín-Gutiérrez et al. 2015 [10]	Pacientes ≥ 65 años ambulatorios	$\geq 10^5$ en mujeres (75,4%) y $\geq 10^4$ en varones (24,6%)	200 BACT/ μ L	99,1/91,6	86,2/99,5
March-Rosselló et al. 2016 [5]	Mujeres y varones >5 años	$\geq 10^5$	$\geq 247,85$ BACT/ μ L	87,2/85,2	66,7/95,1
			$\geq 31,8$ WBC/ μ L	70,9/73,7	47,8/88,2
			$\geq 247,85$ BACT/ μ L o $\geq 31,8$ WBC/ μ L	90,6/66,3	47,8/95,4
Iñigo et al. 2016 [11]	Población general	$\geq 10^2$	≥ 460 BACT/ μ L o ≥ 40 WBC/ μ L	98,1/79,2	--/99,2
Jarabo et al. 2017 [12]	Población general	$\geq 10^4$	21 BACT/ μ L	93,3/35,7	30,2/94,5
			2 WBC/ μ L	88,4/15,8	25,2/63
Millán-Lou et al. 2018 [13]	Población general	$\geq 10^5$	$\geq 138,8$ BACT/ μ L	92,9/73,4	42,5/98,0
			$\geq 119,8$ WBC/ μ L	51,2/92,5	59,2/89,2
			$\geq 138,8$ BACT/ μ L o $\geq 119,8$ WBC/ μ L	95,3/70,4	40,5/98,6
			Mujeres	159,3 BACT/ μ L	94,8/60,9
Gallego Anguí et al. 2019 [14]	Varones	10^2 - 10^4	$\geq 13,1$ BACT/ μ L o $\geq 2,1$ WBC/ μ L	95,3/32,5	21,4/97,3
	Mujeres	$\geq 10^4$; excepto mujeres con síntomas de ITU o sondadas: 10^2 - 10^4	$\geq 34,4$ BACT/ μ L o $\geq 14,1$ WBC/ μ L	95,1/31,8	27,8/95,9

cional, ya que en los trabajos anteriormente citados la población estudiada era heterogénea con relación al sexo, edad o situación basal, y en ninguno se evaluaba la utilidad del Sysmex UF-1000i® específicamente en la subpoblación de mujeres embarazadas.

A la luz de los resultados obtenidos, es evidente que el citómetro de flujo Sysmex UF-1000i es útil en el *screening* de la BA en la mujer embarazada ya que se valoran recuentos elevados de bacterias en la orina ($\geq 10^5$ UFC/mL); pudiéndose establecer un *cut-off* de 550 BACT/ μ L, que además evitaría tener que sembrar hasta un 74,1% de las muestras recibidas de mujeres gestantes.

Por el contrario, para el *screening* de EGB en las orinas de embarazadas —en el que cualquier recuento aun siendo muy bajo tiene valor clínico—, no se pudieron establecer puntos de corte fiables en el citómetro Sysmex UF1000i®; por lo que no es útil para este tipo de cribado.

La búsqueda sistemática de EGB, en cualquier recuento de

UFC/mL, en la orina de la gestante está actualmente recomendada en varias guías de práctica clínica y documentos de consenso, como son las guías americanas de los CDC 2010 (Centers for Disease Control and Prevention)[6] o a nivel nacional en el documento de consenso SEIMC/SEGO/SEN/SEQ/SEMFYC de 2012 de "Prevención de la infección perinatal por estreptococo del grupo B. Recomendaciones españolas. Actualización 2012" [7].

En este último documento de consenso se establece que debe informarse la presencia de EGB en orina en cualquier número de UFC/mL si se detecta en el cribado de la BA de la gestante; y que no se deben usar antibióticos para intentar erradicar el estado de portadora vaginorrectal de EGB, aunque sí requiere la administración de profilaxis antibiótica intraparto, no siendo necesario realizar cultivo vaginorrectal en la semana 35-37. De hecho, tal y como se refleja en nuestros datos, de 7 (10,1%) de las pacientes con crecimiento de EGB en la orina a las que se recogió frotis vaginorrectal en la semana 35 - 37, se

repitió el aislamiento de EGB en 6 de ellas. Como excepción, si se detecta BA por EGB ($\geq 10^5$ UFC/mL) en el transcurso del embarazo o una infección urinaria por EGB ($\geq 10^5$ UFC/mL con piuria y/o clínica compatible de ITU), debe instaurarse tratamiento [7].

Según los CDC, la bacteriuria por EGB se encuentra en el 2-7% de las mujeres embarazadas —similar a la prevalencia observada en nuestro estudio (4,8%)— y es el reflejo de una colonización vaginal intensa que se relaciona con un aumento del riesgo de enfermedad neonatal precoz por EGB (CDC 2010). Sin embargo, esta guía se cuestiona si la recomendación de la búsqueda de EGB en la orina en cualquier número de UFC/mL es coste-efectiva en el contexto actual del cribado universal de EGB en frotis vaginorrectal en la semana 35-37. Sobre todo, teniendo en cuenta que la investigación exhaustiva de EGB en la orina supone una carga adicional de trabajo para el laboratorio, pues habitualmente no se suele informar el crecimiento de otros microorganismos en recuentos tan bajos (en nuestro estudio, en el 66,7% de los casos el recuento fue de 10^3 - 10^4 UFC/mL); y que, además, con frecuencia, el laboratorio desconoce que la orina pertenece a una mujer gestante. Por otra parte, la misma guía señala que al estar el *screening* de BA recomendado en toda mujer embarazada, la identificación de EGB en la orina del primer trimestre supone una oportunidad de detectar mujeres con alto riesgo de transmitir EGB al neonato y siguen recomendando informar cualquier recuento de EGB en la orina.

Centelles-Serrano *et al.* demostraron en 2009 que la estrategia de incorporar la búsqueda exhaustiva de EGB en todas las muestras de orina de gestantes tenía mayor rendimiento en la identificación de mujeres colonizadas que realizar únicamente el cultivo de cribado rectovaginal al final del último trimestre de la gestación. Esta táctica permitía detectar aproximadamente a un 4% de mujeres que, a pesar de tener crecimiento de EGB en alguna orina durante el embarazo, presentaban un cultivo negativo en el cribado vaginorrectal, probablemente como consecuencia del carácter intermitente de la colonización vaginal, que ya había sido demostrado previamente. Por otro lado, esta estrategia evita la realización del *screening* con el frotis vaginorrectal, lo que supone una ventaja añadida tanto para el personal sanitario encargado de la toma de muestras o de procesarlas como, sobre todo, para la mujer gestante [8].

En vista a los resultados obtenidos, podemos afirmar que el sistema Sysmex UF-1000i® es una buena herramienta para el cribado de BA en la mujer embarazada cuando utilizamos el punto de corte de 550 BACT/ μ L; pudiéndose establecer, probablemente, puntos de corte incluso más elevados que los establecidos para el diagnóstico de ITU en la población general.

Sin embargo, según nuestros resultados, la citometría de flujo no parece una herramienta útil en la detección de EGB en la orina de mujeres embarazadas. Debido a que el tamaño muestral es pequeño (69 urocultivos positivos a EGB), sería recomendable confirmar nuestros resultados con estudios más amplios a lo largo del tiempo e incluso mediante estudios multicéntricos.

La observación de las directrices actuales de las diferentes guías de práctica clínica sobre la prevención de la enfermedad neonatal por EGB, sigue haciendo, por tanto, necesario realizar el urocultivo convencional.

FINANCIACIÓN

Los autores declaran que no han recibido financiación para la realización de este estudio.

CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran que no tienen conflictos de intereses

REFERENCIAS

1. Herráiz MÁ, Hernández A, Asenjo E, Herráiz I. Infección del tracto urinario en la embarazada. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2005;23:40-46. doi: 10.1157/13091447
2. Obstetricia SE de G y. Infección urinaria y gestación (actualizado Febrero 2013). *Prog Obstet Ginecol.* 2013;56(9):489-495. doi: 10.1016/j.pog.2013.09.001
3. Muñoz-Algarra M, Martínez-Ruiz R, Orden-Martínez B. Evaluación del sistema automatizado UF-1000i® en el diagnóstico de infección urinaria. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2013;31(1):29-31. doi:10.1016/j.eimc.2012.05.017
4. de Frutos-Serna M, Asensio-Calle ML, Haro-Pérez AM, Blázquez-de Castro AM, Gutiérrez-Zufiaurre MN, Iglesias-García J. Evaluación del citómetro UF-1000i como método de cribado en el diagnóstico de infecciones del tracto urinario. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2014;32(3):147-151. doi:10.1016/j.eimc.2013.02.015
5. March-Rosselló GA, Gutiérrez-Rodríguez MP, Simarro-Grande M, Orduña-Domingo A, Bratos-Pérez MÁ. Evaluación del analizador de orinas Sysmex UF-1000i como método de cribado en el diagnóstico de la infección del tracto urinario. *Rev Lab Clínico.* 2016;9(1):3-8. doi:10.1016/j.labcli.2015.12.001
6. Verani JR, McGee L, Schrag SJ; Division of Bacterial Diseases, National Center for Immunization and Respiratory Diseases, Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Prevention of perinatal group B streptococcal disease--revised guidelines from CDC, 2010. *MMWR Recomm Rep.* 2010;59(RR-10):1-36. PMID: 21088663
7. Alós Cortés JI, Andreu Domingo A, Arribas Mir L, Cabero Roura L, de Cueto López M, López Sastre J, et al. Prevención de la infección perinatal por estreptococo del grupo B. Recomendaciones españolas. Actualización 2012. *Rev Esp Quimioter.* 2012;25(1):79-88. PMID: 22488547
8. Centelles-Serrano MJ, Pérez-Moreno MO, Llovet-Lombarte MI, Cortell-Ortolá M, Jardí-Baiges AM, Buj-González JI. Impacto de la investigación sistemática de estreptococo del grupo B en orina en la identificación de gestantes colonizadas. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2009;27(7):394-398. doi:10.1016/j.eimc.2008.10.004
9. Gutiérrez-Fernández J, Lara A, Bautista MF, de Dios Luna J, Polo P, Miranda C, et al. Performance of the Sysmex UF1000i system

in screening for significant bacteriuria before quantitative culture of aerobic/facultative fast-growth bacteria in a reference hospital. *J Appl Microbiol.* 2012;113(3):609-614. doi:10.1111/j.1365-2672.2012.05369.x

10. Martín-Gutiérrez G, Porras-González A, Martín-Pérez C, Lepe JA, Aznar J. Evaluation and optimization of the Sysmex UF1000i system for the screening of urinary tract infection in primary health care elderly patients. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2015;33(5):320-323. doi:10.1016/j.eimc.2014.07.010
11. Íñigo M, Coello A, Fernández-Rivas G, Carrasco M, Marcó C, Fernández A, et al. Evaluation of the SediMax automated microscopy sediment analyzer and the Sysmex UF-1000i flow cytometer as screening tools to rule out negative urinary tract infections. *Clin Chim Acta Int J Clin Chem.* 2016;456:31-35. doi:10.1016/j.cca.2016.02.016
12. Jarabo MM, Asencio MA, Carranza R, Herráez O, Huertas M, Arias-Arias A, et al. Proyecto URISCAM: Evaluación multicéntrica del citómetro UF-Series en el despistaje de infecciones urinarias. *Rev Esp Quimioter.* 2018;31(1):13-20. PMID: 29376622
13. Millán-Lou MI, García-Lechuz JM, Ruiz-Andrés MA, López C, Aldea MJ, Revillo MJ, et al. Validation and Search of the Ideal Cut-Off of the Sysmex UF-1000i® Flow Cytometer for the Diagnosis of Urinary Tract Infection in a Tertiary Hospital in Spain. *Front Med (Laussane).* 2018;5. doi:10.3389/fmed.2018.00092
14. Gallego Anguí P, Cuadros González J, Romanyk J, Gómez Herruz P, González R, Arroyo T, et al. Eficacia y optimización de la citometría de flujo en el cribado universal de la infección del tracto urinario. *Rev Lab Clínico.* 2019;12(2):78-83. doi:10.1016/j.labcli.2018.12.004