
ARTICULO ORIGINAL

Reducción de la hospitalización mediante un algoritmo de manejo del dengue en Colombia

Reducing hospitalization with the use of a dengue management algorithm in Colombia

Fredi Alexander Diaz-Quijano*, Luis Angel Villar-Centeno* y Ruth Aralí Martínez-Vega*

Resumen

Objetivo. Evaluar el efecto de un algoritmo de manejo del dengue sobre la tasa de hospitalización de pacientes con sospecha de esta enfermedad, en una institución de salud de primer nivel en un área endémica en Colombia.

Métodos. Se realizó un estudio cuasiexperimental en el hospital local de Piedecuesta, Santander, Colombia, basado en la comparación de dos períodos (de 18 semanas cada uno), antes y después de la implementación del algoritmo. Este incluía recomendaciones para diagnosticar clínicamente el dengue y programar consultas de control y hemogramas, así como criterios de hospitalización y de suspensión del seguimiento. Se compararon las tasas de hospitalización en los dos períodos empleando el análisis de Poisson. La población analizada consistió en los pacientes que consultaron por síndrome febril agudo. Para el ajuste se incluyó el número de casos con dengue (IgM positivos) identificados en el mismo municipio.

Resultados. Se obtuvo información de 964 pacientes en el primer período y de 1 350 en el segundo, y en dichos períodos hubo 44 y 13 hospitalizaciones, respectivamente. La implementación del algoritmo se asoció a una reducción significativa de la tasa de hospitalización (razón de tasas: 0,21; intervalo de confianza de 95% 0,11 a 0,39). Esta asociación no se modificó cuando se ajustó por el número de casos de dengue identificados en la ciudad. No hubo diferencias significativas en la tasa de consultas de control ($P = 0,85$) y de hemogramas ($P = 0,24$) en los dos períodos. No hubo casos fatales.

Conclusiones. Los resultados sugieren que es posible optimizar los recursos asistenciales en el manejo del dengue mediante la implementación del algoritmo.

Palabras clave.

Rev Soc Bol Ped 2011; 50 (3): 152-61: Dengue; diagnóstico precoz; técnicas de apoyo para la decisión; hospitalización; fiebre de origen desconocido; Colombia.

Abstract

Objective. Assess the impact of a dengue management algorithm on the hospitalization rate of patients with suspected disease in a primary care health facility in an endemic area of Colombia.

Methods. A quasi-experimental study was conducted at the local hospital in Piedecuesta, Santander, Colombia, based on comparison of two periods (18 weeks each), before and after use of the algorithm. This included recommendations for clinical diagnosis of dengue and the planning of follow-up visits and hemograms, as well as criteria for hospitalization and the discontinuation of follow-up. Hospitalization rates in the two periods were compared using the Poisson analysis. The population analyzed consisted of patients seen in the facility for acute febrile syndrome. For adjustment purposes, the number of dengue cases (IgM positive) identified in the municipality was included.

Results. Information was obtained on 964 patients in the first period and 1350 patients in the second. There were 44 and 13 hospitalizations during the respective periods. Use of the algorithm was associated with a significant reduction in the hospitalization rate (ratio: 0.21; 95% confidence interval; 0.11–0.39). This association did not change when adjusted for the number of dengue cases identified in the city. There were no significant differences in the rate of follow-up visits ($P = 0.85$) and hemograms ($P = 0.24$) in the two periods. There were no case fatalities.

Conclusions. The results suggest that health care resources for dengue management can be optimized with the use of the algorithm.

Key words:

Rev Soc Bol Ped 2011; 50 (3): 152-61: Dengue; early diagnosis; therapeutics; decision support techniques; hospitalization; fever of unknown origin; Colombia.

* Centro de Investigaciones Epidemiológicas, Facultad de Salud, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia. La correspondencia se debe enviar a Fredi Alexander Díaz-Quijano, frediazq@msn.com

El dengue es la arbovirosis más importante y representa una carga socio - económica significativa en las áreas endémicas⁽¹⁾. La mortalidad por dengue puede evitarse con intervenciones sencillas como la administración oportuna de líquidos. Sin embargo, la letalidad es variable y en algunos lugares continúa siendo elevada⁽²⁾.

En algunos países, el entrenamiento del personal de salud y la incorporación de protocolos de manejo se ha asociado a un mejor pronóstico y una reducción de la mortalidad⁽³⁾. Sin embargo, dichos protocolos suelen referirse a las conductas intrahospitalarias, y las directrices para el manejo temprano de la enfermedad desde la consulta inicial son escasas.

Recientemente, nuestro grupo de trabajo propuso un algoritmo de manejo del dengue que incorpora estrategias para el diagnóstico clínico y el seguimiento diario, y un esquema de decisiones para la detección temprana de complicaciones. Este algoritmo de manejo tiene buena sensibilidad para detectar la mayoría de las complicaciones del dengue cuando se aplica en una cohorte de pacientes con síndrome febril agudo (SFA), y parece una forma eficiente de emplear los recursos asistenciales para el seguimiento ambulatorio.

Sin embargo, aún se desconoce la utilidad de este algoritmo en las instituciones de salud de un área endémica. En consecuencia, el objetivo de este estudio es evaluar el efecto de un algoritmo de manejo sobre la tasa de hospitalización de pacientes con SFA y sospecha de dengue, en una institución de salud de primer nivel en un área endémica en Colombia.

Materiales y métodos

Se llevó a cabo un estudio cuasiexperimental (antes-después) para evaluar el efecto de la aplicación del algoritmo en el hospital local de Piedecuesta, Santander, en el nordeste de Colombia. Aunque dicho algoritmo parte de la población total con SFA de origen desconocido, está orientado al diagnóstico precoz del dengue y a la atención oportuna de sus com-

plicaciones. Por esto, la medición de los eventos se enfocó en aquellos atribuibles a esta arbovirosis.

Descripción de la intervención

El algoritmo abordó tres aspectos del manejo del paciente con diagnóstico presuntivo de dengue: el diagnóstico clínico, las decisiones iniciales de manejo y los criterios de seguimiento y hospitalización.

En relación con el primer punto, se empleó una escala diagnóstica propuesta por los autores que ha demostrado ser útil para la identificación del dengue en los primeros días de enfermedad (cuadro 1). Esta escala se desarrolló en el período de abril de 2003 a abril de 2004, a partir del análisis de pacientes con SFA del área metropolitana de Bucaramanga (Colombia), la cual se encuentra conformada por esta ciudad y por los municipios de Girón, Floridablanca y Piedecuesta⁽⁴⁾.

CUADRO 1. Escala diagnóstica de dengue

Manifestación	Puntos
Leucocitos < 4 000/ μ L	3
Plaquetas < 180 000/ μ L	2
Exantema	1
Artralgias	1
Prueba de torniquete positiva	1
Ausencia de rinorrea	1
Ausencia de diarrea	1

a Escala basada en el análisis de una cohorte con síndrome febril agudo de Bucaramanga, Colombia, seguida entre abril de 2003 y abril de 2004⁽⁴⁾.

Con 3 o más puntos en esta escala se obtiene una sensibilidad superior a 95% y una especificidad de 54% para el diagnóstico de dengue; con 7 o más puntos la sensibilidad es de 72% y la especificidad de 88%^(4,5). Es importante aclarar que esta escala ha sido diseñada y validada en pacientes de 5 o más años. En los niños menores de 5 años el diagnóstico clínico puede ser más complejo y puede requerir estudios exhaustivos para descartar diferentes cuadros infecciosos (por ejemplo, infección urinaria, otitis, meningitis, etc.).

Decisiones tempranas en el manejo del dengue

Una vez que se sospecha la infección por dengue, el soporte hídrico es un pilar del manejo. Desde los primeros días, la ingesta de líquidos (más de 5 vasos al día) se asocia a una menor probabilidad de hospitalización⁽⁶⁾, por lo que es esencial promover la hidratación temprana del paciente.

Otro aspecto importante en el dengue es el manejo de la fiebre y los síntomas generales, para lo cual se recomienda administrar paracetamol. No se debe usar dipirona pues se asocia a un aumento estadísticamente significativo del riesgo de desarrollar trombocitopenia profunda y dengue hemorrágico⁽⁷⁾. El ácido acetilsalicílico se asocia a un aumento del riesgo de sangrado, por lo que tampoco debe utilizarse⁽⁸⁾. No hay evidencia que contraindique el empleo de otros antiinflamatorios no esteroides como el ibuprofeno o el diclofenaco; sin embargo, se sugiere evitarlos por la posibilidad de que contribuyan al riesgo de sangrado.

En general, se acepta que el momento de la disminución de la fiebre es un punto crítico de la enfermedad, pues es cuando suelen acentuarse las alteraciones hematológicas y ocurre la mayoría de las complicaciones clínicas⁽⁹⁾. Por esto, cuando se sospecha dengue se recomienda que el seguimiento se extienda, al menos, hasta el sexto día de enfermedad (contando desde el inicio de la fiebre). Es común que en este día se registre el valor mínimo de plaquetas y el valor máximo de hematocrito (que indica hemoconcentración). Además, en este momento la mayoría de las complicaciones hemorrágicas ya se ha manifestado⁽⁸⁾.

Criterios de hospitalización

Aunque las definiciones de dengue hemorrágico y dengue clásico son útiles para la vigilancia epidemiológica de la enfermedad, esta clasificación suele hacerse de forma retrospectiva, por lo que tales definiciones carecen de utilidad para tomar decisiones en los servicios de urgencias⁽¹⁰⁾. Por lo anterior, se recomienda la hospitalización de los casos con com-

plicaciones específicas asociadas a una mayor morbilidad⁽¹⁰⁻¹⁷⁾, tales como 1) hemorragia interna (gastro - intestinal, genital o urinaria) o masiva; 2) trombocitopenia profunda (menor o igual a 50 000 plaquetas/ μ L); 3) hipotensión o presión de pulso menor o igual a 20 mm Hg; 4) hemoconcentración, documentada por un aumento del hematocrito hasta 20% o más; 5) signos de choque, como disminución de los pulsos periféricos, piel pálida y fría o retardo en el llenado capilar; 6) oliguria; 7) intolerancia a la vía oral; 8) alteración de la conciencia; 9) dolor abdominal persistente; 10) signos de complicaciones “inusuales” como hepatitis, pancreatitis, miocarditis o encefalitis o 11) enfermedad crónica severa (falla cardíaca, diabetes, etc.).

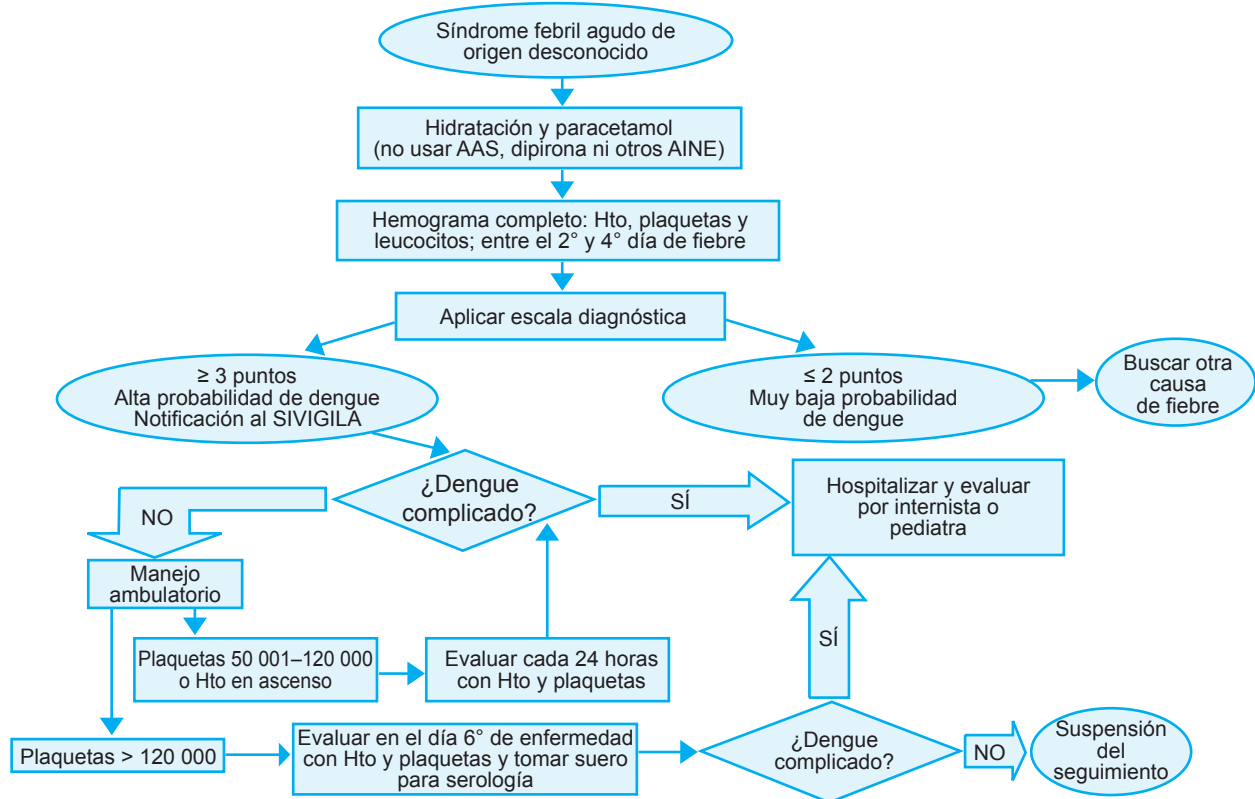
Los casos no complicados se pueden manejar ambulatoriamente con evaluaciones periódicas. Con los argumentos expuestos se elaboró un algoritmo de manejo del dengue (figura 1) con recomendaciones para el seguimiento de los pacientes a partir de la sospecha clínica de infección por dengue. Este algoritmo incluye la aplicación de la escala diagnóstica en los primeros días, y un seguimiento basado en la evaluación diaria del estado clínico y variables de laboratorio —como las plaquetas y el hematocrito—, cuyo deterioro se ha asociado con las formas graves de la enfermedad⁽¹⁰⁾. Este algoritmo, propuesto por los autores, fue revisado y aprobado por un grupo de pediatras con amplia experiencia en el manejo del dengue.

Mediciones

Se tomó como período de referencia a las primeras 18 semanas de recolección de información (mayo a agosto de 2008). Durante este lapso se observaron diferentes aspectos de la atención de los pacientes con dengue, desde su primera consulta.

Para ello se hizo un registro prospectivo de los casos con SFA que consultaron a la institución, considerando aquellos que consultaron en los primeros 5 días de una enfermedad febril y que fueron clasificados con cualquiera de los siguientes diagnósticos

FIGURA 1. Algoritmo para el manejo de pacientes con síndrome febril agudo en un área endémica de dengue



AAS: ácido acetilsalicílico; AINE: antiinflamatorios no esteroides; Hto: hematocrito; SIVIGILA: Sistema de Vigilancia en Salud Pública de Colombia.

[CIE-10]: Fiebre no especificada [R50.9], Infección viral de sitio no especificado [B349], Fiebre del dengue clásico [A90] y Fiebre del dengue hemorrágico [A91]. Estos diagnósticos suelen ser los que se adjudican a los pacientes con dengue durante la primera consulta⁽¹⁸⁾.

Dentro de las variables consideradas se incluyeron el número de consultas y de hemogramas por paciente, así como las hospitalizaciones y complicaciones que requirieron intervenciones complejas. Esta información fue recolectada en un formulario estandarizado por una enfermera profesional que visitó diariamente la institución. La información se obtuvo a partir de los registros de facturación de la institución, de la historia clínica y de la entrevista con los pacientes que fueron hospitalizados.

Durante un segundo período de 18 semanas (septiembre a diciembre de 2008), en el que se llevó a

cabo la aplicación del algoritmo en el hospital, se continuaron de forma independiente las mismas mediciones realizadas en el primer período para estimar la frecuencia de la enfermedad, la incidencia de sus complicaciones y los requerimientos de su atención.

La capacitación incluyó dos charlas en las que se explicaron las intervenciones y se expuso el algoritmo. Estas charlas tuvieron una duración de aproximadamente 60 minutos, fueron dictadas por la misma persona (FADQ) y fueron dirigidas a médicos y enfermeras encargados de la atención de pacientes en los servicios de urgencias, consulta externa y hospitalización. Además, se colocaron carteles con el algoritmo en los servicios de urgencias, atención no programada y ambulatoria. Adicionalmente, durante este segundo período, se capacitó a un médico de la institución para retroalimentar la información,

resolver dudas y brindar apoyo para el seguimiento clínico de los pacientes y, de esta forma, asegurar el cumplimiento del algoritmo.

Con el fin de obtener una medida de la actividad de la enfermedad en el área de influencia del hospital, se obtuvo el número de casos de dengue notificados entre residentes del mismo municipio y el número de ellos que fue positivo para la prueba de IgM. Estos últimos datos fueron proporcionados por la Secretaría de Salud del departamento de Santander.

La información se recolectó en un formulario estándar y se ingresó a una base de datos en el programa Access (Microsoft Corp., Estados Unidos) mediante doble digitación independiente, es decir, realizada por dos personas distintas en momentos diferentes. Posteriormente, se compararon las dos digitaciones a través del programa Epi Info (Centers for Disease Control and Prevention, Estados Unidos) y con base en el formulario original se corrigieron las discordancias.

Análisis de los datos

La información se analizó con el programa estadístico Stata 9.2 (Stata Corp, College Station, TX, Estados Unidos). Para todo el análisis, la variable independiente fue la exposición a personal de salud entrenado para aplicar el algoritmo. En consecuencia, se comparó la población atendida en el segundo período con la del primero.

La variable dependiente fue el número de hospitalizaciones con diagnóstico clínico de dengue. Para su análisis se evaluó la necesidad de emplear estrategias como la regresión binomial negativa y la regresión de Poisson cero-inflada. Sin embargo, el parámetro de dispersión (alfa) no fue significativamente diferente de cero ($P > 0,99$) y el estadístico de Vuong mostró que la regresión cero-inflada no difería significativamente del modelo de Poisson ($P = 0,5$).

Por lo anterior, se escogió la regresión de Poisson para el cálculo y ajuste de la razón de tasas (RT) entre los períodos evaluados. Con esta estrategia, se

obtuvo un modelo en el que se estimó el efecto de la intervención sobre la tasa de hospitalizaciones, y se ajustó por la incidencia de dengue en el municipio y por las variables de edad y sexo de la población atendida con SFA. Como población fuente se consideró el total de consultas por SFA en el hospital en cada período, aunque también se exploró cómo se modificaba el estimado si se consideraba la población fuente como constante.

Posteriormente se compararon también las tasas de casos complicados y de remisiones. Por otro lado, considerando que las recomendaciones del algoritmo pudieran generar un aumento en el número de consultas y hemogramas por paciente, se hizo un análisis similar pero con dichos parámetros como variable dependiente.

Finalmente, se compararon los días de hospitalización y los costos asociados al manejo intrahospitalario del dengue en ambos períodos, empleando la prueba t de Student. Se estimaron entonces las reducciones en los costos ajustadas por edad y sexo mediante regresión lineal. Los costos se expresaron en dólares estadounidenses (US\$; tasa representativa del mercado, 1 US\$ = 1 879 pesos colombianos; febrero de 2011).

Resultados

Durante los períodos comparados, de 18 semanas cada uno, se atendieron en el hospital 964 (53,6 por semana) y 1 350 casos de SFA (75 por semana), respectivamente. Los pacientes de sexo masculino representaron el 48,2% en el primer período y el 46,6% en el segundo ($P = 0,44$). La mediana de la edad fue de 11 años en ambos períodos con intervalos intercuartiles de 4 a 21 en el primero y de 4 a 23 en el segundo ($P = 0,98$).

En las 36 semanas del estudio se hospitalizaron 57 pacientes con diagnóstico clínico de dengue. De estos, 19 fueron estudiados con prueba de IgM tomada durante la hospitalización, y 16 de ellos tuvieron un resultado positivo. Al comparar los dos períodos,

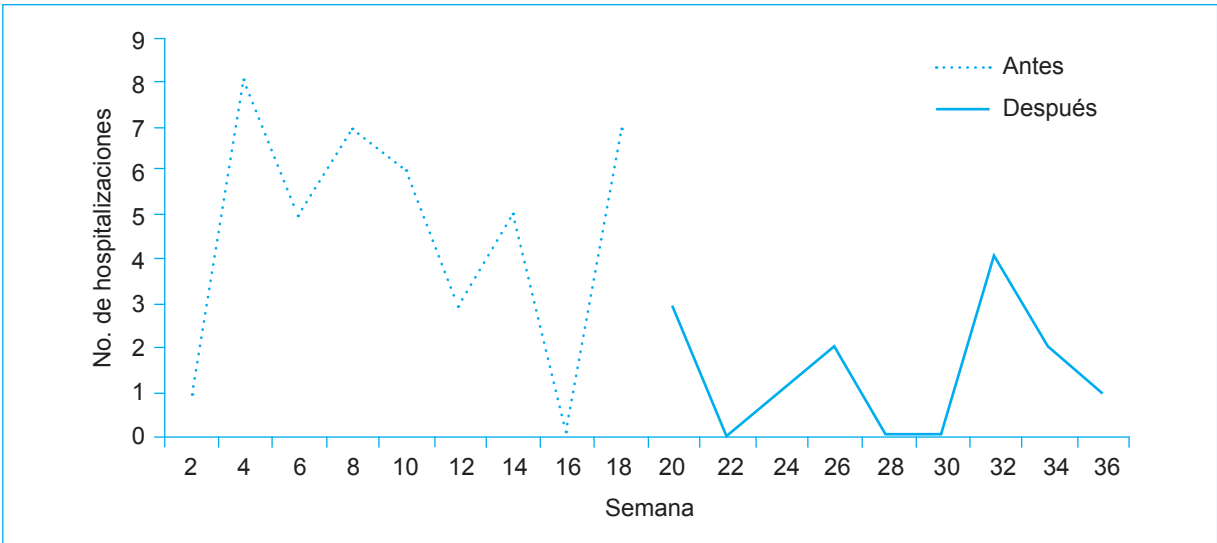
el número de casos hospitalizados con diagnóstico clínico de dengue fue significativamente menor durante el segundo período (figura 2 y cuadro 2), con una fracción prevenida en expuestos de 78,9% (IC95% 61% a 88,6%).

Entre los residentes del municipio de Piedecuesta se notificaron 128 pacientes con diagnóstico presuntivo de dengue en el primer período del estudio, y 114 en el segundo. De estos, fueron positivos en la prueba de IgM 97 y 101 casos, respectivamente. Por

tanto, no se registró una diferencia estadísticamente significativa en la incidencia de dengue en el área de influencia del hospital ($P = 0,78$). De hecho, el ajuste por la incidencia de dengue en el municipio no modificó la RT de hospitalización asociada al período de la intervención educativa. De igual manera, las variables de edad y sexo no cambiaron de forma significativa dicho estimado (cuadro 3).

Si bien no hubo casos fatales ni de choque por dengue, la incidencia de casos complicados (por trom-

FIGURA 2. Número de hospitalizaciones con diagnóstico de dengue: antes y después de la intervención, Piedecuesta, Colombia, 2009



CUADRO 2. Tasas de complicaciones y eventos relacionados con la atención del dengue en un hospital de primer nivel, antes y después de la aplicación del algoritmo, Piedecuesta, Colombia, 2009

Evento	Antes (964 casos de SFA) No. (000)	Después (1 350 casos de SFA) No. (000)	RT (IC95)	Valor P
Casos complicados	17 (17,63)	7 (5,19)	0,29 (0,12–0,71)	0,006
Trombocitopenia profunda	13 (13,49)	7 (5,19)	0,38 (0,15–0,96)	0,04
Hemoconcentración	4 (4,15)	0	—	0,99
Sangrado importante	3 (3,11)	0	—	> 0,99
Hospitalizaciones	44 (45,64)	13 (9,63)	0,21 (0,11–0,39)	< 0,001
Remisiones	8 (8,30)	7 (5,19)	0,62 (0,23–1,72)	0,36
Consultas	976 (1,01)	1 356 (1)	0,99 (0,91–1,08)	0,85
Hemogramas	643 (0,67)	956 (0,71)	1,06 (0,96–1,17)	0,24

SFA: síndrome febril agudo; No. (000): número de casos (razón por cada 1 000 pacientes con SFA); RT: razón de tasas; IC95: intervalo de confianza de 95%.

^a Número de casos (por caso de SFA).

CUADRO 3. Asociación entre la intervención y la tasa de hospitalización por dengue, Piedecuesta, Colombia, 2009

Variable	RT ajustada (IC95)	Valor P
Período de intervención ^a	0,21 (0,11–0,39)	< 0,001
Variables de ajuste:		
Edad (cada 10 años)	1,13 (1–1,28)	0,06
Sexo masculino	0,52 (0,29–0,9)	0,02
Incidencia en el municipio ^b	1,02 (0,94–1,1)	0,60

RT: razón de tasas. IC95: intervalo de confianza de 95%.

a Se refiere al segundo período del estudio, cuando se implementó el algoritmo.

b Hace referencia al número de casos de dengue identificados por los organismos de vigilancia epidemiológica en Piedecuesta.

bocitopenia profunda, sangrado importante y signos de fuga plasmática) también fue menor en el segundo período, con una diferencia relativa de riesgos de 70,6% (IC95% 29,4% a 87,8%). Sin embargo, la asociación entre la intervención y la reducción en la tasa de hospitalización se mantuvo luego de ajustar por el número de casos complicados (RT ajustada: 0,24; IC95% 0,13 a 0,47; $P < 0,001$). Cuando se consideró constante la población de origen, la razón de tasas subió a 0,29 (IC95% 0,16 a 0,55) y luego de ajustar por el número de casos complicados, el estimado llegó a 0,38 (IC95% 0,2 a 0,73).

Por otra parte, no hubo diferencias significativas en la tasa de remisiones ni en la cantidad de consultas o hemogramas por paciente (cuadro 2). En relación con los costos hospitalarios, hubo una reducción significativa en la estancia intrahospitalaria de 118,9 días por cada 1 000 pacientes con SFA (IC95% 7 a 163,3; $P < 0,001$), con una disminución en los costos de atención de 6,3 USD por cada paciente atendido con SFA (IC95% 4 a 8,5; $P < 0,001$). Estas diferencias se mantuvieron luego de ajustarlas por edad y sexo en un modelo de regresión linear (cuadro 4).

Discusión

El manejo del dengue requiere un monitoreo continuo para identificar oportunamente sus complicaciones. En los países endémicos esto representa una importante carga asistencial y, por tanto, la adopción de algoritmos y protocolos debe con-

ducir a un balance adecuado entre una vigilancia clínica minuciosa y la utilización eficiente de los recursos de atención.

En la bibliografía se han descrito algoritmos para el manejo del dengue^(19–21). Sin embargo, estos se han limitado a la identificación de herramientas para diagnosticar y predecir sus complicaciones. En este estudio se evaluó un algoritmo para la evaluación inicial y el seguimiento ambulatorio de los pacientes con SFA de origen desconocido en un área endémica de dengue.

En este esquema, la decisión inicial de hacer un seguimiento clínico continuo se basa en la sospecha temprana de la enfermedad. Adicionalmente, se incluyen recomendaciones para el tratamiento, el seguimiento y la identificación temprana de complicaciones para su manejo intrahospitalario. Los resultados del presente estudio sugieren que la incorporación de este algoritmo reduce significativamente la tasa de hospitalizaciones en más de un 70%. Sin embargo, es importante considerar que la comparación entre los dos períodos puede tener dos fuentes de confusión: la incidencia de la infección por dengue y su gravedad.

De esta manera, si en un período hubo una mayor incidencia de la enfermedad o, por diferentes factores, esta tuvo una presentación más severa, estos fenómenos podrían explicar las diferencias encontradas en este estudio. Sin embargo, estos problemas se abordaron considerando el volu-

CUADRO 4. Costos asociados a hospitalización por dengue en un hospital de primer nivel, antes y después de la aplicación del algoritmo de manejo del dengue, Piedecuesta, Colombia, 2009

Ítem	Aplicación del algoritmo		Reducción (IC95)	Valor P
	Antes (n = 964)	Después (n = 1 350)		
Días de hospitalización ^a	146 (151,45)	44 (32,59)	118,86 (74,4–163,32) ^b	< 0,001
Costo total de hospitalizaciones (US\$) ^c	7 443,09 (7,72)	1 974,02 (1,46)	6,32 (4,06–8,58)	< 0,001
Imágenes diagnósticas	55,61 (0,06)	0	0,06 (–0,01–0,13)	0,10
Hemogramas	755,19 (0,78)	281,35 (0,21)	0,58 (0,28–0,88)	< 0,001
Otras pruebas	575,66 (0,6)	88,63 (0,07)	0,54 (0,32–0,75)	< 0,001
Hidratación intravenosa y medicamentos	1 569,65 (1,63)	358,5 (0,27)	1,38 (0,83–1,92)	< 0,001
Costos de internación	4 158,39 (4,31)	1 132,02 (0,84)	3,51 (2,21–4,81)	< 0,001
Otros	328,58 (0,34)	113,52 (0,08)	0,26 (0,02–0,5)	0,03

IC95: intervalo de confianza de 95%.

a Para los dos períodos se muestra el total de días de hospitalización y, entre paréntesis, dicho valor por 1 000 pacientes con síndrome febril agudo (SFA).

b Se muestra la reducción en los días de hospitalización por cada 1 000 pacientes con SFA, ajustada por edad y sexo en un modelo de regresión lineal.

c Para los dos períodos se muestran los costos totales y, entre paréntesis, el costo promedio por paciente con SFA. Además, se presenta la reducción por paciente ajustada por edad y sexo, en un modelo de regresión lineal. 1 US\$ = 1 879 pesos colombianos; tasa de mercado; febrero de 2011.

men de casos de SFA para el cálculo de las tasas y ajustando los estimados por el número de casos de dengue notificados en el municipio y el número de casos complicados.

La necesidad de ajustar por este último parámetro es cuestionable pues la reducción de la severidad podría ser un efecto del algoritmo, debido a las recomendaciones de hidratación y la elección adecuada de analgésicos y antipiréticos. De esta forma, en lugar de una variable de confusión, la reducción de los casos severos podría ser un paso intermedio entre la aplicación del algoritmo y la reducción del número de hospitalizaciones.

A pesar de esto, la inclusión de estas variables no generó un cambio cualitativo en el estimado y la asociación persistió con una magnitud importante, por lo que es poco probable que se explique por variables de confusión no medibles o no consideradas en el presente estudio. Por otra parte, debe reconocerse que el diseño ideal para medir esta intervención sería un ensayo comunitario multicéntrico aleatorizado.

Sin embargo, dado que las recomendaciones incluidas en el algoritmo son simples, económicas y se basan en el seguimiento prospectivo de cohortes, se considera que la aplicación del algoritmo contribuye al manejo de los pacientes con dengue, optimiza los recursos destinados a su atención y, probablemente, reduce también la severidad de la enfermedad.

Por lo anterior, este algoritmo podría complementar las guías de manejo disponibles para la región⁽²²⁾, mediante el aporte de directrices específicas para la identificación temprana del dengue y el manejo oportuno de sus complicaciones.

El hecho de que en los dos períodos del estudio la incidencia de dengue fue muy similar en el área de influencia del hospital sugiere que los resultados no están sesgados por factores extrahospitalarios que condicionan la actividad de la enfermedad (como las acciones de control de vectores). Sin embargo, debemos considerar que el desarrollo de algoritmos efectivos para el manejo médico no debe llevar a desestimar los determinantes ecológicos, sociales y biológicos de la enfermedad ni, por tanto, la necesi-

dad de intervenciones ecosistémicas en un contexto ambiental y cultural específico^(23,24). En este sentido, la educación es una estrategia que no sólo debe dirigirse al personal de salud sino también al paciente y su familia, y debe integrarse en la organización del sistema hospitalario en su conjunto.

Se requieren estudios más amplios para evaluar si la implementación de esta intervención reducirá la mortalidad por dengue. Sin embargo, se considera que los hallazgos de este estudio avalan su implementación en escenarios como el primer nivel de atención, en el que una gran cantidad de pacientes con SFA demanda un manejo de urgencia y la probabilidad de que los casos se deban al dengue plantea retos diagnósticos y terapéuticos para el médico que trabaja en las áreas endémicas.

Es posible que algunos aspectos del algoritmo no se puedan generalizar. Por ejemplo, la escala diagnóstica podría no tener la misma utilidad en otras poblaciones debido a variaciones en la capacidad predictiva de las manifestaciones clínicas y de laboratorio⁽²⁵⁾. Sin embargo, los hallazgos de este estudio sugieren que la implementación de algoritmos de manejo, validados en las regiones de aplicación, lleva a una disminución en las hospitalizaciones y en los costos generados por el dengue. En conclusión, los resultados sugieren que es posible optimizar los recursos asistenciales en el manejo del dengue mediante la implementación de algoritmos como el propuesto en este trabajo.

Agradecimientos. Se agradece a Ángela Méndez, Gerardo González y Ernesto Rueda, de la escuela de medicina de la Universidad Industrial de Santander, por su colaboración en la revisión del algoritmo.

Se agradece a Olga Jiménez, de la Oficina de Vigilancia en Salud Pública de la Secretaría de Salud de Santander, por proporcionar los datos de incidencia de dengue del municipio de Piedecuesta.

Financiación. Este trabajo contó con financiación de COLCIENCIAS, la Gobernación de Santander, la Universidad Industrial de Santander y el hospital

local de Piedecuesta, bajo el Convenio de Cooperación Técnica N° 047 de 2006.

Referencias

1. Stephenson JR. The problem with dengue. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 2005;99:643–6.
2. Navarrete-Espinosa J, Gomez-Dantes H, Celis-Quintal JG, Vazquez-Martinez JL. Clinical profile of dengue hemorrhagic fever cases in Mexico. *Salud Publica Mex.* 2005;47:193–200.
3. Martínez E. La prevención de la mortalidad por dengue: un espacio y un reto para la atención primaria de salud. *Rev Panam Salud Publica.* 2006;20:60–74.
4. Díaz FA, Martínez RA, Villar LA. Criterios clínicos para diagnosticar el dengue en los primeros días de enfermedad. *Biomedica.* 2006; 26:22–30.
5. Díaz FA, Martínez RA, Villar LA. Evaluación de una escala para el diagnóstico de dengue en una cohorte de pacientes con síndrome febril agudo de un área endémica. *Biomedica.* 2007;27(supl 2):271–2.
6. Harris E, Pérez L, Phares C, Pérez M, Idiaquez W, Rocha J, et al. Fluid Intake and decreased risk for hospitalization Dengue Fever, Nicaragua. *Emerg Infect Dis.* 2003;9:1003–6.
7. Diaz-Quijano FA, Villar-Centeno LA, Martinez-Vega RA. Effectiveness of early dipyrone administration on severity of dengue virus infection in a prospective cohort. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2005;23:593–7.
8. Díaz-Quijano FA, Villar-Centeno LA, Martínez-Vega RA. Predictors of spontaneous bleeding in patients with acute febrile syndrome from a dengue endemic area. *J Clin Virol.* 2010;49: 11–5
9. Díaz-Quijano FA, Villar-Centeno LA, Martínez-Vega RA. Complicaciones asociadas a la trombocitopenia profunda en pacientes con dengue. *Rev Med Chil.* 2006;134:167–73
10. Balmaseda A, Hammond SN, Perez MA, Cuadra R, Solano S, Rocha J, et al. Assessment of the world health organization scheme for classification of dengue severity in Nicaragua. *Am J Trop Med Hyg.* 2005;73:1059–62.
11. Laoprasopwattana K, Pruekprasert P, Dissaneewate P, Geater A, Vachvanichsanong P. Outcome of dengue hemorrhagic fever caused acute kidney injury in Thai children. *J Pediatr.* 2010;157:303–9.
12. Misra UK, Kalita J. Seizures in encephalitis: predictors and outcome. *Seizure.* 2009;18:583–7.

13. Wasay M, Channa R, Jumani M, Zafar A. Changing patterns and outcome of Dengue infection; report from a tertiary care hospital in Pakistan. *J Pak Med Assoc.* 2008;58:488–9.
14. Lee IK, Liu JW, Yang KD. Clinical and laboratory characteristics and risk factors for fatality in elderly patients with dengue hemorrhagic fever. *Am J Trop Med Hyg.* 2008;79:149–53.
15. Kuo MC, Lu PL, Chang JM, Lin MY, Tsai JJ, Chen YH, et al. Impact of renal failure on the outcome of dengue viral infection. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2008;3:1350–6.
16. Gasperino J, Yunen J, Guh A, Tanaka KE, Kvetan V, Doyle H. Fulminant liver failure secondary to haemorrhagic dengue in an international traveller. *Liver Int.* 2007;27: 1148–51.
17. Wang CC, Liu SF, Liao SC, Lee IK, Liu JW, Lin AS, et al. Acute respiratory failure in adult patients with dengue virus infection. *Am J Trop Med Hyg.* 2007;77:151–8.
18. Martínez-Vega RA, Díaz-Quijano FA, Villar-Centeño LA. Dificultad para el diagnóstico clínico temprano del dengue en un área endémica y su impacto sobre el manejo médico inicial. *Rev Med Chil.* 2006;134:1153–60.
19. Tanner L, Schreiber M, Low JGH, Ong A, Tolfvenstam T, Lai YL, et al. Decision Tree Algorithms Predict the Diagnosis and Outcome of Dengue Fever in the Early Phase of Illness. *PLoS Negl Trop Dis.* 2008;2:e196. Doi:10.1371/journal.pntd.0000196
20. Cao XT, Ngo TN, Kneen R, Bethell D, Le TD, Nguyen TT, et al. Evaluation of an algorithm for integrated management of childhood illness in an area of Vietnam with dengue transmission. *Trop Med Int Health.* 2004;9:573–81.
21. Lee VJ, Lye DC, Sun Y, Leo YS. Decision tree algorithm in deciding hospitalization for adult patients with dengue haemorrhagic fever in Singapore. *Trop Med Int Health.* 2009;14: 1154–9.
22. Ministerio de la Protección Social, República de Colombia. Guía de Atención Clínica Integral del Paciente con Dengue 2010. Disponible en: http://www.ins.gov.co/?id_categoria=13362. Acceso el 17 de abril de 2011.
23. Suárez R, González C, Carrasquilla G, Quintero J. An ecosystem perspective in the socio-cultural evaluation of dengue in two Colombian towns. *Cad Saude Pública.* 2009; 25:S104–14.
24. Arunachalam N, Tana S, Espino F, Kittayapong P, Abeyewickrem W, Wai KT, et al. Eco-biosocial determinants of dengue vector breeding: a multicountry study in urban and periurban Asia. *Bull World Health Organ.* 2010; 88:173–84.
25. Potts JA, Rothman AL. Clinical and laboratory features that distinguish dengue from other febrile illnesses in endemic populations. *Trop Med Int Health.* 2008;13:1328–40.