INVESTIGACIÓN DE DEFECTOS DE NACIMIENTO Y EXPOSICIONES AMBIENTALES EN LA COMUNIDAD DE KETTLEMAN CITY, CA

Borrador Para Revisión y Comentarios Públicos

Noviembre del 2010

Arnold Schwarzenegger
Gobernador
Estado de California

Linda S. Adams
Agencia de Protección Ambiental de California

Mark B. Horton, M.D., M.S.P.H.
Departamento de Salud Pública de California

Tabla de Contenido

Resumen

Parte 1
A. Investigación de Defectos de Nacimiento en Kettleman City,
Por el Departamento de Salud Pública de California

- Introducción
- Antecedentes
- Métodos
- Resultados
- Discusión y Resumen
- Conclusiones
- Apéndices
  1. El Programa de Monitoreo de Defectos de Nacimiento de California
  2. Criterio de elegibilidad para la investigación de defectos de nacimiento
  3. Defectos de nacimiento de Kettleman City– selección y entrevistas
  4. Lista de algunos medicamentos de los que se sabe o sospecha que están asociados con un aumento de riesgo de defectos de nacimiento

- Referencias

B. Una Evaluación del Patrón de Incidencia de Cáncer en los alrededores de Kettleman City, California por el Departamento de Salud Pública de California

Parte 2
Evaluación de Exposiciones a la Comunidad de Kettleman City,
Por la Agencia de Protección Ambiental de California

- Introducción
- Químicos de Interés
- Fuentes Potenciales de Contaminación
- Métodos
- Resultados
- Evaluación de Riesgos
- Conclusiones
- Recomendaciones
- Apéndices
  - Reporte de la ARB
  - Reporte del DPR
  - Reporte del DTSC

Reconocimiento

La Agencia de Protección Ambiental de California y el Departamento de Salud Pública de California expresan su apreciación a la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos por proveer importante consulta técnica durante el curso de esta investigación, y por haber puesto sus laboratorios a disponibilidad para el análisis de algunas muestras ambientales obtenidas de la evaluación de exposiciones.

Parte 1

Investigación de Defectos de Nacimiento en Kettleman City

Por el Departamento de Salud Pública de California

Investigación de Defectos de Nacimiento en Kettleman City

Arnold Schwarzenegger
Gobernador
Estado de California

Kimberly Belshé
Secretaria
Agencia de Salud y Servicios Humanos

Mark B Horton, MD, MSPH
Director
Departamento de Salud Pública de California

Borrador Para Revisión y Comentarios Públicos
Noviembre del 2010

INTRODUCCIÓN

En julio de 2009, por solicitud del Director de Salud del Condado de Kings, el Programa de Monitoreo de Defectos de Nacimiento de California (CBDMP, California Birth Defects Monitoring Program por sus siglas en inglés) comenzó a revisar el número de casos de defectos de nacimiento que ocurrieron en Kettleman City desde 1987 hasta el 2008, usando información de un registro de defectos de nacimiento para todo el estado.[1] El Director de Salud estaba respondiendo a las preocupaciones que expresaron algunos habitantes de la comunidad de Kettleman City y representantes ambientalistas acerca de un aparente aumento en el número de niños que nacieron con defectos de nacimiento después del año 2006. La comunidad también expresó su preocupación sobre un lugar cercano de desechos peligrosos y sobre si la exposición del medio ambiente a este lugar o a otras probables fuentes de contaminación en el área podría estar relacionada con los defectos de nacimiento. La revisión del CBDMP encontró que el número de niños que nacieron en el 2008 con defectos de nacimiento fue más alto de lo esperado, según el patrón de años anteriores.

En enero del 2010, el Gobernador Schwarzenegger dio instrucciones la Agencia de Protección Ambiental de California (Cal/EPA, California Environmental Protection Agency por sus siglas en inglés) y al Departamento de Salud Pública de California (CDPH, California Department of Public Health por sus siglas en inglés) para que hicieran una investigación más amplia de los defectos de nacimiento reportados y del medio ambiente.

En respuesta a las instrucciones del Gobernador, la Oficina de Investigaciones de Salud Ambiental (EHIB, Environmental Health Investigations Branch por sus siglas en inglés) que pertenece al CDPH, comenzó una investigación de los defectos de nacimiento en Kettleman City, en la que trabajó con el personal del CBDMP. Al mismo tiempo, las

mesas directivas y departamentos de la Cal/EPA comenzaron a evaluar las exposiciones de tipo ambiental.

La investigación de los defectos de nacimiento que siguió tuvo un alcance más amplio que la evaluación inicial que hizo el CBDMP. El propósito inicial de la primera revisión o evaluación fue examinar la cantidad de casos de defectos de nacimiento en la comunidad basado solamente en la información que había en el registro del estado. Para hacer esta siguiente investigación fue necesario hablar con las madres de los niños con defectos de nacimiento para obtener información más precisa acerca de su salud en el pasado, de sus embarazos, de posibles factores de riesgo y de posibles contactos que no se obtienen por medio del registro de defectos de nacimiento. Este reporte resume la información que se obtuvo de las entrevistas personales con las madres que aceptaron participar en esta investigación.

ANTECEDENTES

¿Qué es un defecto de nacimiento?

Un defecto de nacimiento es una anormalidad presente cuando nace un niño y que causa discapacidades físicas o mentales, o muerte.[2,3] Los defectos de nacimiento pueden afectar sólo una parte del cuerpo, como el corazón o el labio, o pueden afectar muchas partes diferentes. Los defectos pueden encontrarse en partes del cuerpo anormales que pueden verse en el momento del nacimiento, como es el caso del labio hendido también conocido como labio hendido o leporino o el pie torcido por razones congénitas también conocido como pie zambo, pero también incluyen anormalidades que no son visibles, como los problemas del oído y las insuficiencias del desarrollo. El registro del CBDMP y esta investigación se enfocan en defectos de nacimiento en las partes del cuerpo también llamadas estructurales. Los defectos de nacimiento que afectan al corazón son comunes.[3] Otros problemas comunes son por ejemplo los defectos del tubo neural, los

cuales son anormalidades de la columna vertebral y del cerebro que pueden poner en riesgo la vida. Los defectos de nacimiento pueden afectar el labio superior y el techo de la boca. Estos se llaman labio hendido o leporino y paladar hendido, respectivamente, y pueden presentarse solos, juntos, o combinados con otros defectos en el cuerpo.

¿Qué hace el CDBMP para vigilar y prevenir los defectos de nacimiento?

El CBDMP reúne información de niños con defectos de nacimiento. Este programa ayudó a crear guías nacionales que usan los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC, Centers for Disease Control and Prevention por sus siglas en inglés) de Estados Unidos, y reporta información cada año que permite comparar los casos de defectos de nacimiento en California con los de otros estados. El CBDMP usa la información para conocer las tendencias y ayudar a crear prevenciones para reducir el número de defectos de nacimiento en California (vea el Apéndice 1). El CBDMP no obtiene información sobre abortos o nacimientos de niños con bajo peso ni tampoco sobre problemas de desarrollo (como el autismo) por lo tanto no se incluyeron en esta investigación.

¿Cuáles son las causas de los defectos de nacimiento?

No se conocen las causas de la mayoría de los defectos de nacimiento. Éstos pueden ser causados por una condición (genética) hereditaria o por exposiciones del feto o bebé en desarrollo a factores dañinos o a mala nutrición durante el embarazo. Un ejemplo de exposición al feto o bebé en desarrollo es cuando una madre toma un medicamento que atraviesa la placenta y llega hasta el bebé. Algunas exposiciones a factores que no son hereditarios durante el embarazo y que se sabe que causan defectos de nacimiento incluyen ciertos virus como el de la rubéola, así como un número limitado de medicamentos.

Todas las personas heredan la mitad de sus genes de su madre y la otra mitad de su padre, y esos genes se organizan en 23 cromosomas de cada uno de los padres. Algunos defectos de nacimiento ocurren porque el bebé hereda un gen que tuvo una mutación (es decir, el gen se dañó). Otros defectos pueden ser causados por un problema en el número o en la estructura de los cromosomas. El síndrome de Down es un ejemplo de defecto de un cromosoma. Los niños con síndrome de Down tienen un cromosoma extra 21 en todas sus células. Otros ejemplos de síndromes de defectos de nacimiento son los que tienen una copia del cromosoma 13 ó 18. Los niños con defectos de cromosomas pueden tener muchos problemas. El mayor factor de riesgo que se conoce de los defectos de cromosomas es la edad avanzada de la madre.

¿Qué es un "factor de riesgo"?

Un factor de riesgo es una influencia o condición que puede aumentar el riesgo (o la probabilidad) de que se presente una enfermedad u otro problema de salud. Por ejemplo, fumar tabaco es un factor de riesgo muy conocido de cáncer de pulmón. La obesidad es un factor de riesgo de diabetes. Los factores de riesgo de los defectos de nacimiento y los problemas relacionados del desarrollo incluyen el consumir alcohol y fumar tabaco, exponerse a algunos virus o a medicamentos específicos y exponerse a algunos químicos durante el embarazo.

Labio hendido o leporino y paladar hendido: causas y factores de riesgo

El labio hendido o leporino y el paladar hendido se presentan cuando el labio superior y el techo de la boca no cierran completamente cuando el feto está en crecimiento, dejando una hendidura. El labio hendido o leporino (solo o con paladar hendido) puede presentarse como una condición por sí misma (labio hendido o leporino aislado) o como parte de por lo menos 400 diferentes condiciones. El paladar hendido es una condición aparte que generalmente se presenta sola, pero algunas veces es parte de una alteración genética. La causa de estas dos condiciones no se conoce bien, pero se cree que generalmente es una combinación de factores genéticos y ambientales. Las exposiciones que se han relacionado con el riesgo de labio hendido o leporino o paladar hendido incluyen el consumo de alcohol o tabaco de parte de la madre, el uso de ciertos

medicamentos para ataques y la carencia de ácido fólico en la madre; el ácido fólico se encuentra en vegetales de hojas verdes, frutas cítricas, frijoles e hígado, y se agrega como complemento en muchos cereales y pan.

Kettleman City: habitantes y medio ambiente

Kettleman City es una comunidad de unos 1620 habitantes en el Condado de Kings,[4] y se encuentra cerca de la carretera interestatal 5 en el Valle de San Joaquín. La comunidad está rodeada por campos y huertos agrícolas, y cerca de ella hay un área amplia donde se extraen y producen gas natural y petróleo. La mayoría de sus habitantes son de México y hablan español.[5] En el Censo 2000 los ingresos promedio por hogar eran de $22,409 y el 43.7 % de la población vivía por debajo del nivel de pobreza.[6] Comparados con la población del resto de Estados Unidos los habitantes de Kettleman City son más jóvenes, y tienen más probabilidad de rentar una casa a tener su casa propia.[5] Durante reuniones públicas en Kettleman City los habitantes expresaron que las exposiciones al medio ambiente que enfrentaba su comunidad no habían sido atendidas adecuadamente.[7] Los habitantes han expresado varias preocupaciones específicas sobre el medio ambiente, lo cual se detalla en los siguientes párrafos.

Pesticidas. Los campos agrícolas cercanos causan preocupan a la comunidad por la exposición a pesticidas. Las casas de las orillas de Kettleman City están junto a los campos, y todas las casas no están muy alejadas, ya que la comunidad entera sólo abarca 0.2 millas cuadradas (0.3 kilómetros cuadrados). La evaluación de la exposición de Cal/EPA que acompaña este reporte explica los tipos de pesticidas que se han usado en estos campos, así como la posible exposición a las casas causada por pesticidas que se dispersan.

Agua potable. Los habitantes de la comunidad han expresado su preocupación por el agua que beben. Kettleman City recibe agua de dos sistemas de agua públicos: el Distrito de Servicios de la Comunidad (CDS, City Community Services District por sus siblas en

inglés) de Kettleman City, el cual surte a todos los habitantes, y el sistema de agua de la Escuela Primaria de Kettleman City. Aunque se sabe que el agua del CSD contiene benceno, el agua de este distrito ha cumplido con los estándares para el agua potable durante muchos años gracias al uso de sistemas de tratamiento (Gary Yamamoto, Director, CDPH Division of Drinking Water and Environmental Management, o DDWEM por sus siglas en inglés, comunicación personal, 11/10/2010). Cal/EPA midió la cantidad de benceno en el agua no tratada en dos pozos municipales que tuvieron concentraciones mayores al estándar para el agua potable de 1 µg/L. Sin embargo, no se encontró benceno en el pozo que surte a la escuela ni en ninguna de las muestras que se tomaron del agua potable de las llaves de las casas.

El arsénico se encuentra en forma natural en el suelo y en fuentes de agua potable en todo el estado de California.[8] Recientemente se encontró que en los pozos del CSD hay niveles de arsénico aproximados de 16 partes por billón (ppb), lo cual está por arriba del estándar para el agua potable recientemente promulgada de 10 ppb.[9,10] El estándar anterior era de 50 ppb, pero se modificó para reducirlo en el año 2006 con el fin de integrar información científica después de que se estableció el estándar anterior.[11] El CSD no es el único en cuanto a esto: pruebas hechas al agua potable entre el 2002 y el 2005 mostraron que unas 600 fuentes activas e inactivas tenían niveles picos mayores del estándar.[12] El pozo de agua potable de la Escuela Primaria cumple con el estándar de arsénico en el agua potable.[13] Actualmente, el CDPH está financiando al CSD para hacer un estudio que analizará alternativas de tratamiento del agua con el fin de asegurar que en un futuro se cumplan todos los estándares del agua potable. El CSD ha presentado un reporte preliminar al DDWEM, el cual está siendo revisado. (Gary Yamamoto, Director, CDPH, DDWEM, comunicación personal, 05/10/2010).

Desechos peligrosos. La planta Kettleman Hills de manejo de desechos químicos (Chemical Waste Management Kettleman Hills Facility) (KHF por sus siglas en inglés) está a unas 3.5 millas (5.6 kilómetros) al oeste de Kettleman City. Esta planta de desechos abarca 1600 acres (647.5 hectáreas) e incluye un basurero municipal y unos 500 acres (202 hectáreas) que se usan

para tratamiento, almacenamiento y eliminación de desechos.[14] KHF se ha usado como planta de eliminación de desechos desde 1975. La compañía ha solicitado al Departamento de Control de Sustancias Tóxicas (DTSC, Department of Toxic Substances Control por sus siglas en inglés) de California de la Cal/EPA un permiso para ampliar su área actual de desechos peligrosos y a la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos para continuar con la eliminación de bifenilos policlorados (BPC).

Contaminación del aire. La cuenca atmosférica del Valle de San Joaquín está rodeada por montañas, lo cual facilita la acumulación de contaminación del aire en el Valle. En el Valle de San Joaquín, los contaminantes que genera la actividad humana, junto con la geografía natural y las condiciones del clima, causan uno de los peores casos de contaminación del aire en los Estados Unidos.[15,16] Las concentraciones de ozono y material formado por partículas en la cuenca atmosférica del Valle de San Joaquín están muy por encima de los estándares estatales y federales.[17]

Riesgos de salud por la exposición a contaminantes en el aire y agua potable

La sección de Cal/EPA de este reporte presenta una evaluación de los contaminantes del medio ambiente en el aire, agua y suelo de Kettleman City, poniendo más importancia a los químicos que podrían causar defectos de nacimiento. La investigación de Cal/EPA incluyó el estudio del aire en el medio ambiente exterior para detectar diferentes químicos, incluyendo algunos pesticidas. También se analizaron registros pasados de pesticidas usados en el área, y se analizaron muestras de suelo, gas del suelo, agua potable y agua de la superficie. En esa sección se explica por separado los posibles riesgos de salud a causa de la exposición al aire y al agua potable en Kettleman City.

Evaluación de las posibles relaciones entre los defectos de nacimiento y las condiciones ambientales

Como se dijo antes, se desconocen las causas de la mayoría de los defectos de nacimiento, en gran parte porque es muy difícil estudiar las relaciones entre las causas. La investigación en este campo se ha retrasado por los esfuerzos que se hacen para estudiar otras condiciones o enfermedades. Hay muchos tipos de defectos de nacimiento, y las diferentes exposiciones pueden causar defectos de nacimiento en agrupaciones o solos. Algunas exposiciones pueden causar patrones únicos que envuelven varios tipos de defectos de nacimiento. Por ejemplo, la infección materna con el virus de la rubéola alemana durante el embarazo produce un patrón característico de defectos de nacimiento (o síndrome), mientras que la exposición al medicamento para el acné llamado isotretinoína causa otro patrón diferente.[18] Los estudios epidemiológicos de enfermedades rigurosamente científicos sobre las causas de los defectos de nacimiento en humanos generalmente exigen que se evalúen cientos de defectos de nacimiento o más. En una investigación de menos de una docena de casos, nuestros objetivos tendrían que ser más limitados y concentrarse mayormente en evaluar conocidos factores de riesgo o aquellos donde existe sospecha de riesgo, así como en la presencia de tipos de defectos inusuales, patrones o similitudes entre los defectos de nacimiento, lo cual pudiera indicar o sugerir una posible fuente común.

Por lo tanto, esta investigación ofreció la oportunidad de encontrar o descartar factores de conocidos de riesgo como posible causa del aumento en los defectos de nacimiento en general. Sin embargo, en definitiva la investigación no podría encontrar la causa de ningún defecto de nacimiento individual ante la falta de un factor de riesgo muy conocido. Además, la investigación no podría encontrar de forma eficaz factores capaces de aumentar ligeramente el riesgo de un defecto de nacimiento, especialmente si el factor afecta solamente a algunas madres.

MÉTODOS

Los objetivos de esta investigación fueron evaluar los siguientes posibles factores de riesgo de defectos de nacimiento que se presentan en Kettleman City:

1. La presencia de *factores de riesgo genéticos, médicos o relacionados con el embarazo* conocidos o donde existe sospecha de riesgo
2. La presencia de *factores de riesgo relacionados con la conducta y el estilo de vida* conocidos o donde existe sospecha de riesgo
3. La posibilidad de *exposiciones al medio ambiente o en el lugar de trabajo* que pudieran relacionarse con un mayor riesgo de defectos de nacimiento

El logro de estos objetivos hizo necesario identificar a cuáles niños y familias incluir, escribir un cuestionario para entrevistas diseñado con información de parte de la comunidad acerca de sus preocupaciones sobre el medio ambiente, entrevistar a las madres que aceptaron participar, revisar sus archivos médicos para proveer información adicional y analizar y resumir la información que se obtuvo.

Niños en la investigación

En esta investigación entrevistamos a las madres de los niños con defectos de nacimiento en Kettleman City que nacieron entre el año 2007 y el 31 de marzo del 2010. Para hacer esto, ampliamos nuestra búsqueda para: (1) encontrar a todas las madres en Kettleman City que tuvieron niños con defectos de nacimiento principalmente estructurales durante el periodo de interés, y (2) concentrarnos en las madres que habían vivido y pasaron tiempo en Kettleman City durante su embarazo y/o durante el tiempo justo antes de embarazarse. El periodo de tiempo abarcó el periodo que el personal del CBDMP revisó en su reporte anterior y se amplió hasta el momento en que comenzamos la fase de entrevistas de la investigación. Desde entonces, el CBDMP se ha apresurado en encontrar y revisar todos los casos posibles de defectos de nacimiento en el Condado de Kings. (Vea en el Apéndice 2 los criterios de elegibilidad.)

Cuando el CBDMP hizo su revisión del 2009 de los defectos de nacimiento basado en la información del registro del estado, había información completa disponible de los años 1987 al 2006. Al momento de revisar aún se estaba reuniendo información de los nacimientos del 2007 y 2008. El personal del CBDMP examinó todos los registros de niños con defectos de nacimiento mayores nacidos de madres que vivían en cinco condados del Valle Central (Kings, Fresno, Madera, Kern y Tulare), para poder comparar entre Kettleman City, el Condado de Kings y la región de los cinco condados. El reporte del CBDMP concluyó que durante el periodo de veinte años no hubo aumento en la cantidad de casos de defectos de nacimiento en Kettleman City en comparación con la cantidad de casos de la región.[19] Sin embargo, en el año 2008 nacieron cuatro niños con defectos de nacimiento, lo que fue mayor a lo esperado de acuerdo con el patrón de años anteriores.

Para esmerarnos y responder de la mejor manera posible a las preocupaciones de la comunidad, ampliamos el campo de nuestra búsqueda para asegurarnos de encontrar todos los casos posibles de defectos de nacimiento. Este campo de investigación más amplio abarcó las áreas siguientes:

- Incluimos todos los defectos de nacimiento que hubo entre el año 2007 y el 31 de marzo del 2010. Esto amplió el periodo de tiempo para abarcar nacimientos posteriores a lo que había estado disponible para el CBDMP en el año 2009.
- Revisamos todos los casos reportados de niños con defectos de nacimiento que nos hicieron los habitantes de la comunidad o los padres para determinar si cumplían los criterios para ser incluidos en la investigación.

Siempre que pudimos determinar que un niño había nacido con un defecto de nacimiento y que la madre había vivido en Kettleman City en el momento en que nació el niño, tratamos de encontrar y entrevistar a la madre. El personal del CDPH hizo múltiples intentos para encontrar a las familias cuando fue necesario. Además, si nos enterábamos

de otras madres de niños con defectos de nacimiento que no habían vivido en Kettleman City en el momento del nacimiento, pero que habían vivido ahí durante el embarazo, las incluimos si aceptaban ser entrevistadas. En algunas ocasiones, encontramos que el niño tenía una alteración física que no era defecto de nacimiento, o que la madre no había vivido en Kettleman City.

Mediante este proceso, el CBDMP identificó 5 casos de niños nacidos ya sea en el 2007 o en el 2008. (Vea el diagrama de flujo del Apéndice 3.) Se encontró a otros 4 niños nacidos entre el 2009 y el 31 de marzo del 2010 antes de las entrevistas en la primavera. Más tarde se encontró un quinto niño que nació antes del 31 de marzo del 2010 se le diagnosticó un defecto corporal que no fue obvio en el nacimiento, y a la familia de este niño también se le ofreció una entrevista. También evaluamos reportes hechos por habitantes de la comunidad de otros 5 niños para ser incluidos en la investigación. De estos 15 niños con posibilidad de incluirse, 11 cumplieron con nuestros ampliados criterios de elegibilidad. No se han encontrado casos adicionales de niños con defectos de nacimiento nacidos desde el 31 de marzo del 2010.

En cuanto a los 11 niños que se identificaron por tener defectos de nacimiento y que habían nacido entre el 2007 y el 31 de marzo del 2010, entrevistamos a 6 de las madres, ya que 3 no aceptaron participar y no pudimos encontrar a 2 de ellas. Las detalladas entrevistas con las madres que aceptaron participar fueron una buena base para evaluar si hubo algún tipo de exposición que pudiera identificarse y que contribuyera a los defectos de nacimiento; sin embargo, reconocemos que la falta de información detallada sobre las familias restantes limita una interpretación que puede aplicarse al total de los 11 niños.

Análisis de las cantidades de casos de defectos de nacimiento y registros médicos de niños con defectos de nacimiento

Revisamos el número de defectos de nacimiento desde el 2007 hasta el 31 de marzo del 2010, en comparación con lo que se esperaría basado en las cantidades de casos de años pasados en Kettleman City. Expertos del CBDMP revisaron también los archivos médicos de todos los niños con defectos de nacimiento, no sólo los de sus madres que fueron entrevistadas. Las similitudes de los tipos de defectos de nacimiento reportados o la presencia de varios casos de un mismo tipo de defecto de nacimiento podrían indicar la posibilidad de una causa común.

Investigación de campo y cuestionario

Hicimos un cuestionario para usarlo en las entrevistas para asegurarnos de obtener información importante acerca de los antecedentes médicos de las madres, así como información sobre el medio ambiente del lugar. Tomamos muchas de las preguntas de una encuesta que se había hecho para un extenso estudio nacional sobre defectos de nacimiento.[20] Agregamos preguntas relacionadas con la exposición al medio ambiente y otras preocupaciones específicas de los habitantes de Kettleman City, ya que la encuesta nacional del CDC no era para este tipo de investigación.

Para estar seguros de que las entrevistas incluyeran las preocupaciones sobre el medio ambiente de la comunidad, el personal del CDPH pidió a los habitantes de la comunidad que expresaran sus preocupaciones en una reunión pública en Kettleman City el 15 de abril del 2010. Los habitantes de la comunidad expresaron sus preocupaciones sobre la planta de desechos peligrosos; el agua que sale de sus llaves (olor, sabor y color); contaminación del aire; humo o exposición durante las parrilladas de carne asada; tubos de escape de motores diesel; campos petroleros; y herbicidas que se usan cerca del acueducto de California. Agregamos preguntas relacionadas con todos los temas de importancia mencionados por la comunidad. Sin embargo, el agua para los habitantes de la comunidad no proviene del acueducto por tanto no agregamos ninguna pregunta sobre ese tema.

Las entrevistas se hicieron en los hogares de las madres o en otros lugares convenientes. El cuestionario o entrevista se aplicó en español por medio de capacitados entrevistadores bilingües. La mayoría de las entrevistas duraron varias horas. Aunque la mayoría de las preguntas tenían respuestas para elegir, también pedimos información complementaria que las madres consideraron importante en una parte de la entrevista con peguntas abiertas a explicaciones.

A pesar de que la mayoría de los defectos de nacimiento no se pueden identificar, se conocen varios factores que aumentan el riesgo de algunos tipos de defectos de nacimiento. El cuestionario o entrevista se concentró en conocidos factores de riesgo y donde existe sospecha de riesgo que tienen que ver con los temas que se describen en los siguientes párrafos.

Factores conocidos de riesgos genéticos, médicos y relacionados con el embarazo o donde existe sospecha de riesgo

La edad de la madre es uno de los pocos factores de riesgo que está claramente relacionado con los defectos de nacimiento. El riesgo aumenta entre las madres de mayor edad y entre las mujeres menores de 20 años.[21] En específico, la aparición de defectos de nacimiento relacionados con los cromosomas, siendo el síndrome de Down el más común de ellos, aumenta con la edad de la madre. [22] Por ejemplo, la probabilidad de que una madre de 25 años tenga un hijo con síndrome de Down es de 1 en 1250, pero dicha probabilidad aumenta a 1 en 400 a los 40 años, y a 1 en 30 a los 45.[22] Los riesgos de algunos defectos de nacimiento que no se relacionan con los cromosomas también aumentan con la edad de la madre.[21]

Las preguntas sobre el factor de riesgo genético se concentraron en si la madre había tenido otros embarazos de niños con defectos de nacimiento, abortos espontáneos o

nacimiento de niños muertos. El cuestionario también tenía preguntas sobre si la madre o el padre del niño con defectos de nacimiento tenían algún familiar que hubiera tenido defectos de nacimiento, abortos espontáneos o nacimiento de niños muertos.

Los factores de riesgo médico incluyeron la exposición a la radiación ionizante de rayos X para curar o hacer un diagnóstico, a imágenes de tomografía computarizada (TC) y a otras pruebas radiológicas durante el embarazo. Además, se sabe que algunos medicamentos específicos (mencionados en el Apéndice 4) causan o se sospecha que causan defectos de nacimiento.

También preguntamos acerca de condiciones de salud que pueden crear riesgos durante el embarazo, como son la diabetes y la presión sanguínea mal controladas. Aunque el 90% de las mujeres con epilepsia tienen bebés sanos, éstas corren mayor riesgo de tener hijos con defectos de nacimiento.[23] Las alteraciones de la tiroides en las mujeres embarazadas, si no se atienden, se relacionan con nacimientos prematuros y trastornos del desarrollo.[24] Las enfermedades del riñón presentan cierto riesgo, ya que algunas pueden causar aumento de la presión sanguínea; esto podría afectar en forma negativa el crecimiento y desarrollo del feto, y posiblemente causar un nacimiento prematuro, aborto o nacimiento del bebé muerto.[25]

Otros factores de riesgo relacionados con el embarazo son el aumento excesivo de peso y el sobrepeso. Calculamos una medida estándar que se llama índice de masa corporal (IMC) que usan las organizaciones de salud pública e investigadores médicos para determinar si una mujer tiene sobrepeso o es obesa. Por último, una lesión importante de la madre durante el embarazo también puede tener consecuencias negativas en el nacimiento.

Factores de riego conocidos o donde existe sospecha de riesgo relacionados con la conducta o estilo de vida

Entre los pocos factores de riesgo que se sabe que están relacionados con defectos de nacimiento, algunos tienen que ver con conductas estigmatizadas como fumar tabaco, beber alcohol y consumir drogas. Aunque éstos también pueden catalogarse como factores de riesgo médicos, usualmente se conocen como factores de riesgo relacionados con la conducta o el estilo de vida. Los habitantes de la comunidad expresaron su preocupación de que el público haría suposiciones incorrectas y negativas acerca de los estilos de vida de las madres, por lo que fue importante dar información acerca de estos factores de riesgo.

Factores de riesgo probables relacionados con el medio ambiente y el lugar de trabajo

Para este análisis usamos diferentes métodos para encontrar factores de riesgo relacionados con el medio ambiente y el lugar de trabajo. Tratamos de incluir todas las formas de exposición al medio ambiente específicas de Kettleman City (al incluir información que dieron los habitantes de la comunidad), las cuales abarcaron varios tipos probables de exposición al aire, al agua y al suelo. Para que un químico del medio ambiente cause un problema de salud, debe haber algún contacto directo o exposición al comer, beber, respirar o tocar dicho químico. Por lo tanto, el cuestionario preguntó sobre muchas formas probables de exposición a diferentes contaminantes a los que las mujeres podrían haberse expuesto a través del medio ambiente o debido a sus trabajos (o al trabajo del padre de sus hijos). Incluimos varios tipos de exposición al medio ambiente que preocupaban a la comunidad, aun cuando para algunos de éstos no había evidencia científica publicada anteriormente que los relacionara con defectos de nacimiento. En esta área general, los principales tipos de exposición que cubrió el cuestionario incluyeron:

- pesticidas en el hogar o derivados de los campos agrícolas
- agua potable
- exposición en el lugar de trabajo (tanto de la madre como del padre)

- la planta de desechos peligrosos
- calidad del aire dentro del hogar (por ejemplo, fumar tabaco)
- olores inusuales
- pasatiempos que pudieran involucrar exposición a químicos
- humo del escape de los vehículos que transitan por la carretera estatal 41 y en la carretera interestatal 5
- alteración de suelos posiblemente contaminados
- campos petroleros cercanos a Kettleman City
- presencia de industrias o negocios cercanos que pudieran emitir contaminantes, incluyendo los tubos de escape de vehículos (por ejemplo, estaciones de gasolina, almacenes y lotes de estacionamiento)

Debido a que la mayoría de los defectos de nacimiento se originan en los tres primeros meses del embarazo, preguntamos sobre tipos de exposición que pudieran haberse presentado durante los tres meses antes del embarazo y hasta los tres primeros meses de embarazo. Las madres, y en algunas ocasiones los padres, participaron en las entrevistas.

Revisión o evaluación de los registros médicos de las madres

Ya que es difícil que las personas recuerden los detalles de la información médica pasada, el CBDMP complementó la información obtenida en las entrevistas revisando los registros médicos de las madres que tuvieron niños con defectos de nacimiento. En algunos casos, las madres dieron los nombres de los médicos que habían visto y pidieron que también se revisaran esos registros. Cuando fue posible, esos registros se usaron para complementar la información que se obtuvo de las entrevistas.

Análisis

Se evaluó la información del cuestionario de cada participante. Queríamos darnos cuenta si las madres que entrevistamos reportaron diferentes factores de riesgo o tipos de exposiciones en cuestión y qué número de ellas los reportaron. A diferencia de algunas investigaciones que incluían grandes números de casos, no hicimos evaluaciones estadísticas de las relaciones entre los factores de riesgo o posibles exposiciones y los defectos de nacimiento, ya que estos análisis de números pequeños de personas pueden dar resultados poco precisos y engañosos causados solo por casualidad. En lugar de eso este reporte principalmente contiene una evaluación descriptiva y cualitativa basada en la información de esta reducida serie de casos. Al evaluar si los factores de riesgo podrían ser la causa del exceso en toda la comunidad, buscamos factores que pudieran ser causas evidentes de defectos de nacimiento y que fueran comunes en todos o casi todos los casos.

RESULTADOS

Privacidad

Para proteger la privacidad de las familias afectadas y para cumplir con las estrictas leyes estatales que protegen la información médica confidencial de las personas, este reporte no incluye información que pudiera dar a conocer quién es alguna persona en específico. En lugar de eso, se ofrece solamente información resumida que incluye la presentación de la información en rangos a través de varias tablas.

Revisión de los tipos de defectos de nacimiento

La revisión experta del CBDMP de los detalles médicos de los 11 niños con defectos de nacimiento encontró que todos presentaban condiciones por causas diferentes, aunque algunos tenían las mismas características. Algunos niños tenían síndromes específicos con varios defectos de nacimiento, y otros tenían defectos individuales. Un síndrome es

una condición que presenta un patrón característico de varios defectos. Este patrón puede incluir uno o más defectos principales de nacimiento, incluyendo características faciales. El labio hendido o leporino (con o sin paladar hendido) puede presentarse como parte de un síndrome, y es diferente al labio hendido o leporino o paladar hendido sin ningún otro defecto de nacimiento. En general, los defectos de nacimiento de los 11 niños fueron de tipo parecido a los que comúnmente se observan en los programas de estudio de defectos de nacimiento.

Números y tendencias de los defectos de nacimiento

El análisis del número de defectos de nacimiento que se observaron entre el año 2007 y el 31 de marzo del 2010 confirmó el exceso que el CBDMP había reportado anteriormente en Kettleman City en el año 2008. Fue claro que el número de defectos de nacimiento fue mayor a lo que se esperaba con base en patrones de años anteriores, como más adelante se muestra en la Tabla 1. En los primeros 5 años en que el CBDMP reunió información (1987 a 1991), hubo 5 casos de defectos de nacimiento, seguidos de un caso durante los 15 años entre 1992 y 2006. Durante el periodo de 3 ¼ años de esta investigación, nacieron 11 niños con defectos de nacimiento principalmente estructurales cuyas madres vivieron en Kettleman City al menos durante parte de sus embarazos.

Tabla 1. Número de niños que nacieron con defectos de nacimiento estructurales mayores, Kettleman City, de 1987 al 31 de marzo del 2010.

Año de nacimiento	Número de casos de defectos de nacimiento
1987-1991	5
1992-1996	Se presentó un caso de defecto de nacimiento durante este periodo de 15 años
1997-2001	
2002-2006	
2007 al 31 de marzo del 2010*	11

* Periodo de 3 ¼ años; los periodos anteriores son de 5 años.

También buscamos pero no encontramos ningún patrón relacionado a las estaciones de tiempo en que se presentaron los defectos de nacimiento.

Desde que comenzó la investigación, el CBDMP ha revisado con más rapidez todos los casos posibles de defectos de nacimiento encontrados en el Condado de Kings. No se han observado otros casos de defectos de nacimiento en ningún niño de Kettleman City nacido entre el 31 de marzo del 2010 y el momento en que se preparó este reporte en octubre del 2010.

Análisis de la información de las entrevistas con las madres

Todos los siguientes resultados de este reporte se basan en información obtenida de las seis madres que participaron en las entrevistas. Estos resultados se enfocan más en encontrar o descartar factores de riesgo específicos para este pequeño grupo de participantes comparado con los resultados de tendencias que presentamos antes en el reporte.

Revisión de los factores genéticos, médicos y relacionados con el embarazo

Examinamos una larga lista de factores de riesgo conocidos o probables, incluyendo falta de atención médica antes del nacimiento, no tomar vitaminas antes del nacimiento, tomar o usar tratamientos médicos para embarazarse, tener hijos gemelos (o trillizos), aumentar excesivamente de peso durante el embarazo o recibir rayos X durante el embarazo. En general, no encontramos que estos factores fueran un riesgo en este grupo de madres de Kettleman City, ya que éstas estuvieron expuestas a muy pocos de estos factores.

También preguntamos sobre varias condiciones médicas que pueden ser un riesgo durante el embarazo, como son la diabetes, la alta presión sanguínea, la epilepsia, infecciones (especialmente las que causan fiebre alta) y otras específicas condiciones o enfermedades crónicas. Algunas de estas condiciones se relacionan más con un mayor riesgo de defectos de nacimiento que otras. Después de hacer una revisión detallada de las condiciones y circunstancias específicas que se reportaron, no encontramos que alguna de éstas pudiera haber aumentado el riesgo de defectos de nacimiento entre estas madres. Por lo tanto, llegamos a la conclusión de que ninguna de las madres tuvo condiciones médicas que hubieran sido un riesgo importante de defectos de nacimiento.

Se sabe que algunas medicinas causan defectos de nacimiento cuando se usan durante el embarazo.[26] Por lo general, no esperaríamos que alguna de esas medicinas se le diera a una mujer que se sabe que está embarazada. Además, algunas de estas medicinas ya no se usan. Sin embargo, ya que esta lista incluye algunas de las pocas sustancias que se sabe que causan defectos de nacimiento, preguntamos acerca de la posible exposición a ellas. Ninguna de las madres usó ninguna de esas medicinas durante su embarazo ni en los tres meses antes de embarazarse.

En nuestra investigación, hicimos preguntas sobre los embarazos de las madres y los factores de riesgo que tenían que ver con otros miembros de la familia, por ejemplo, si éstos tenían defectos de nacimiento, antecedentes de abortos espontáneos o nacimiento de bebés muertos. Cualquier antecedente familiar de cualquiera de estos factores podría

significar que había una influencia genética común en la familia que podría aumentar el riesgo de presentar defectos de nacimiento. Encontramos que ninguna de las madres tuvo otro niño con algún defecto de nacimiento o problema de salud observado en el momento de nacer. La mayoría de las madres habían estado embarazadas antes y habían dado a luz niños sanos mientras vivían en Kettleman City. Aunque dos de las madres reportaron posibles defectos de nacimiento, no fue claro si esos casos reportados fueron realmente defectos de nacimiento u otro tipo de problema de salud. Además, puesto que los familiares reportados con esos problemas no eran hermanos ni antepasados directos de los niños con defectos de nacimiento de Kettleman City, creemos que no es probable que las influencias genéticas familiares hayan sido importantes factores de riesgo.

Revisión de los factores de riesgo relacionados con la conducta y el estilo de vida

Nuestra investigación encontró que ninguna de las madres había usado tabaco, alcohol ni drogas ilícitas. También preguntamos sobre otros factores que se han relacionado con mayores riesgos de defectos de nacimiento. Estos incluyen el alto consumo de cafeína, no comer suficientes alimentos (lo que podría causar una nutrición inadecuada) y eventos estresantes. Preguntamos sobre el consumo de cafeína de las madres porque ciertas investigaciones han relacionado el alto consumo de cafeína con un mayor riesgo de aborto y nacimiento de niños muertos. Sin embargo, un estudio reciente de hendiduras de la boca no encontró ninguna relación con la cafeína.[27] Igualmente, no comer suficientes alimentos nutritivos durante el embarazo también se ha relacionado con un mayor riesgo de defectos de nacimiento.[28] Las investigaciones han sugerido que los eventos estresantes de la vida también podrían relacionarse con nacimientos prematuros o bebés con bajo peso al nacer, aunque la relación con los defectos de nacimiento es menos cierta. Sin embargo, en general las madres de Kettleman City no experimentaron estos factores,

por lo que no creemos que éstos se relacionen con el aumento en el número de defectos de nacimiento en Kettleman City.

Exposición de las madres en el lugar de trabajo

Las exposiciones a químicos en el lugar de trabajo suelen ser mucho mayores que las exposiciones generales del medio ambiente, por lo que fue importante investigar factores de riesgo en el lugar de trabajo. Preguntamos sobre los tipos de empleo que tenían las madres y si estaban expuestas a químicos. No todas las madres trabajaban fuera del hogar. Algunas tenían empleos agrícolas que consistían en plantar, separar y podar, pero no manejar pesticidas. Ninguna tenía contacto directo con químicos en el lugar de trabajo, ya sea en agricultura o en otra industria.

Ha habido poca información científica que sugiera que los empleos agrícolas de las madres durante el embarazo pueden aumentar los riesgos de defectos de nacimiento.[29] Por lo tanto, mediante una consulta al Departamento de Regulación de Pesticidas (DPR, Department of Pesticide Regulation por sus siglas en inglés) de California, revisamos los tipos específicos de actividades agrícolas reportados para poder evaluar posibles exposiciones a pesticidas. Cuando se aplican pesticidas en los campos durante la temporada de cultivo, hay un periodo durante el que está prohibido entrar en los campos hasta que las concentraciones de pesticida disminuyan a niveles aceptables. La Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos y el DPR fijan esos periodos de tiempo, y son específicos para cada ingrediente activo (Sue Edmiston, DPR, comunicación personal, 11 de octubre de 2010). Los empleadores están obligados a respetar las normas respecto a la aplicación de pesticidas y a la protección de los trabajadores. Cuando se procesan las cosechas, por ejemplo bajo techo para empaquetar o en una planta de envasado antes de la distribución al consumidor, se espera que los niveles de residuos de los pesticidas sean bajos para cumplir con los límites legales permitidos de residuos para el consumo humano.[30] Debido a estos requerimientos para los agricultores, no se

esperaría que los niveles de pesticidas en esos productos del campo fueran peligrosos. Basados en esta lógica, no esperamos que haya importante scasos de exposición en el lugar de trabajo para estas madres. Sin embargo, los pesticidas son tóxicos por naturaleza, y el conocimiento científico sobre los efectos de los pesticidas progresa continuamente, haciendo poco realista que se declare que un producto es absolutamente seguro. El DPR tiene una base de datos de investigación de enfermedades por pesticidas; cada año se reportan al DPR enfermedades relacionadas con pesticidas entre los trabajadores agrícolas. De las madres entrevistadas, pocas pudieron haber estado expuestas a pesticidas en el lugar de trabajo y, según las descripciones de su trabajo y suponiendo que se respetaron las restricciones en cuanto al uso de pesticidas, esas posibles exposiciones habrían sido mínimas. Sin embargo, no podemos volver atrás para certificar el grado de cumplimiento de las restricciones del uso de pesticidas.

Exposiciones del padre y de otros miembros de la familia en el lugar de trabajo

La mayoría de los padres de los niños con defectos de nacimiento trabajan en la agricultura. En algunos casos, otra persona del hogar tuvo un empleo en el campo. Pocos de los padres tenían empleos en los que estuvieran expuestos a químicos, ya sea en la industria agrícola (manejando pesticidas) o en otro tipo de industria. La mayoría de las madres cuyos esposos o compañeros trabajaban en lugares con exposición a químicos o pesticidas reportaron que el padre usaba equipo de protección personal, aunque no podemos evaluar si ese equipo era adecuado. Los padres que tenían contacto directo con pesticidas u otros químicos no usaban su ropa ni zapatos de trabajo en casa (esto también lo hacían otras personas de la familia que trabajaban en la agricultura). Esto habría reducido la posibilidad de exposición de otros miembros de la familia, incluyendo a las madres.

Se sabe poco sobre la exposición de los padres y el riesgo de defectos de nacimiento. Los estudios sobre la exposición de los padres que han analizado pesticidas u otros químicos se han enfocado principalmente en la disminución de la fertilidad.[31] Hay

estudios de laboratorio que sugieren que la exposición del macho a otros químicos puede influir en la aparición de defectos de nacimiento en la descendencia, aunque la evidencia en humanos es limitada.[31,32,33,34] En vista de la escasa información publicada sobre los posibles efectos de las exposiciones de los padres a pesticidas, no es posible hacer una afirmación definitiva sobre si estas posibles exposiciones de los padres a pesticidas tuvieron algo que ver en alguno de los casos de defectos de nacimiento en Kettleman City.

Exposiciones a pesticidas en casa y en el jardín

Todos los pesticidas son tóxicos en diferentes grados, y no hay suficiente evidencia científica para evaluar si el uso de productos comunes para el control de plagas en el hogar representa un riesgo durante el embarazo.[35] Algunas madres reportaron que se usaron pesticidas para controlar insectos o maleza en sus casas. Sin embargo, la mayor parte de las aplicaciones fueron fuera del jardín. Revisamos las descripciones de los usos de los pesticidas reportados con expertos del DPR. Basados en las respuestas de las madres, no creemos que el grado limitado de las exposiciones a pesticidas en el hogar pudiera explicar el aumento de los casos de defectos de nacimiento.

Exposiciones a pesticidas de los campos agrícolas cercanos

La comunidad y las madres expresaron su preocupación por las exposiciones a los campos cercanos y si estas exposiciones podrían haber representado un riesgo. Algunas

madres del grupo reportaron haber visto u olido pesticidas que se aplicaban en los campos cercanos a la comunidad.

En la evaluación de Cal/EPA sobre la exposición que se incluye en este reporte, el DPR calculó posibles exposiciones a la dispersión de pesticidas para los habitantes de Kettleman City de septiembre del 2006 a diciembre del 2009 para analizar si estas exposiciones pudieron representar un riesgo de defectos de nacimiento. En resumen, calcularon niveles de pesticidas en el aire del medio ambiente al combinar información sobre los tipos de pesticidas que se habían aplicado en los campos cercanos con información sobre los patrones de dirección del viento. En general Cal/EPA concluyó que las exposiciones relacionadas con la dispersión durante este tiempo fueron probablemente bajas, excepto durante un día en el que se calculó que la concentración del pesticida metil isotiocianato fue mayor a un valor de estudio aceptable predeterminado.

Agua

Les preguntamos a las madres sobre las fuentes del agua que usaron para beber, cocinar y bañarse durante el periodo de tres meses antes de embarazarse hasta los tres primeros meses de su embarazo. (Vea la Tabla 2.) Todas usaron el agua potable de su casa del servicio público de agua. Las madres expresaron su preocupación por el olor, sabor y apariencia del agua de la llave. Los contaminantes químicos no pueden detectarse necesariamente por el olor o la apariencia. Además, los problemas relacionados con el olor o la apariencia pueden deberse en parte al sistema de tubería de la casa de la persona. Los olores que se percibieron fueron de huevos podridos, drenaje y cloro, y se reportó la presencia de un sabor que quedaba después de beber el agua y de sabor a cloro. El agua se describió como amarilla, marrón, sucia y fangosa. Probablemente estas descripciones pudieron haber causado que la mayoría usara agua embotellada en lugar de beber agua de la llave, y que la mayoría no cocinara tampoco con el agua de la llave. En ocasiones se usaba agua embotellada para lavar ollas y cacerolas porque las madres no tenían confianza de que el agua de la llave fuera lo suficientemente limpia para este propósito.

Todas las madres que trabajaban fuera de casa durante este periodo bebían agua embotellada en el trabajo. Las personas también pueden estar expuestas a contaminantes en el agua cuando se bañan; [36] todas las mujeres usaban el agua del servicio público para este propósito.

Puesto que el uso del agua de la llave por las madres era limitado, no se esperaría que el agua que bebían sea una causa del aumento de los casos de defectos del nacimiento. Sin embargo, la calidad del agua es un problema de salud pública de toda la comunidad, Cal/EPA evaluó el riesgo para todos los habitantes de la comunidad que bebían y usaban el agua del sistema de servicio público. La metodología de evaluación del riesgo de Cal/EPA da cuenta de diferentes formas de exposición, de modo que los riesgos específicos por bañarse no se calcularon en forma separada. Cal/EPA concluyó que, aun si las mujeres embarazadas de Kettleman City bebían agua de la llave regularmente, esta exposición no tendría posibilidad de representar mayor riesgo de tener hijos con defectos de nacimiento.

Tabla 2. Fuentes de agua que reportaron las madres de Kettleman City

	Número de madres			
Fuente de agua	0	1-2	3-4	5-6
Sistema público de agua				✓
Agua para beber en casa				
Agua embotellada				✓
Agua de la llave/Agua del servicio público		✓		
Agua para beber en el trabajo (si la madre trabajaba fuera de casa)				
Agua embotellada			✓	
Agua de la llave/Agua del servicio público	✓			
Agua para bañarse				
Agua embotellada	✓			

Agua de la llave/Agua del servicio público				✓

Exposiciones en el interior del hogar

En el interior del hogar puede haber muchas exposiciones diferentes. Preguntamos acerca de varias prácticas culturales que podrían resultar en exposiciones relacionadas con esta investigación. Algunas veces las personas practican la buena suerte o ceremonias o rituales religiosos que involucran sustancias químicas.[37] Un ritual en el hogar sobre el que preguntamos fue el uso de "azogue" para la buena suerte. El "azogue" es mercurio metálico tóxico (el tipo de mercurio que tienen los termómetros de vidrio). El mercurio puede dañar al feto en desarrollo, causando problemas nerviosos como retraso del desarrollo o problemas de aprendizaje.[38,39] Sin embargo, ninguna de las madres usaba azogue. Preguntamos acerca de otros rituales en los que pudiera haber exposiciones peligrosas. Preguntamos acerca del uso de velas, ya que se han reportado casos en los que la mecha de las velas se cubre con mercurio para propósitos religiosos o decorativos.[37] Aunque nos informaron que las velas se quemaban en las iglesias y en ocasiones en casa, no tenemos información sobre si alguna de esas velas contenía mercurio.

Preguntamos acerca de otras probables actividades y exposiciones maternas durante el embarazo, incluyendo el uso de bañera de hidromasaje o sauna, comer o consumir artículos que no son alimentos y también preguntamos sobre sus pasatiempos. El uso de bañeras de hidromasaje durante el embarazo puede aumentar el riesgo de aborto y defectos de nacimiento porque el calor excesivo puede dañar al feto.[40] La conducta llamada "pica" se caracteriza por desear y comer sustancias que no son alimentos o comida en una forma que no es consumible (por ejemplo, harina sin cocinar).[41] La pica puede presentarse durante el embarazo, y puede ser una señal de deficiencia nutricional como la falta de hierro.[42] También preguntamos sobre pasatiempos de las madres que

pudieran dar lugar a exposiciones a químicos. Ninguna de las madres tuvo ninguna de estas exposiciones antes o durante el embarazo.

También preguntamos sobre posibles exposiciones a químicos en el hogar, incluyendo pasatiempos de otras personas, problemas con la calidad del aire relacionados con el uso de estufas de gas para calentar la casa, y humo de tabaco que fuman otras personas. Tres de las madres tenían al menos uno de estos factores en el ambiente de sus hogares. Después de hacer una revisión detallada de las actividades específicas observamos que estas exposiciones no podrían afectar en forma importante a este grupo de madres.

Consumo de pescado

Preguntamos sobre el consumo de pescado debido a la posibilidad de exposición al mercurio metílico, otra forma del mercurio. El mercurio metílico puede estar presente en el pescado que atrapan los pescadores y los que practican la pesca como deporte en las corrientes, lagos y otros depósitos de agua, así como en el pescado que se compra en tiendas y restaurantes.[43,44] El mercurio metílico puede afectar el desarrollo del cerebro y del sistema nervioso en el feto en crecimiento y en niños pequeños.[45] Preguntamos sobre la cantidad de pescado que comían las madres, los tipos y fuentes del pescado, y si las madres comían algún pescado traído por amigos o familiares. Sin embargo, no encontramos que las madres de Kettleman City comieran cantidades mayores que las recomendadas de ninguno de los pescados de las categorías de exposición al pescado. Además, ninguna de las madres reportó que comía pescado obtenido de actividades recreativas, lo cual hubiera incluido cualquier pescado obtenido del acueducto de California.

Otras exposiciones al medio ambiente

También evaluamos las posibles exposiciones de las madres a fuentes de contaminación en la comunidad, incluyendo la calidad del aire exterior y exposiciones en lugares específicos en el área de Kettleman City (vea la Tabla 3). Las exposiciones al medio ambiente de la comunidad podrían haber afectado a las madres con el paso del tiempo, ya que la mayoría habían vivido en Kettleman City por lo menos cinco años antes de este embarazo. Todas las madres reportaron preocupación sobre la calidad del aire en el exterior, y describieron olores a drenaje, quemas, diesel, químicos, animales muertos, basura y huevos podridos. Estos olores eran frecuentes, especialmente durante el verano. Pasar tiempo cerca de una carretera podría relacionarse con la exposición a humos de motores, incluyendo diesel. Otras fuentes de exposición química podrían ser las estaciones de gasolina. Las madres reportaron que percibían el olor a gasolina de las estaciones que están por la carretera interestatal 5, así como al caminar o manejar cerca de la bomba de gasolina en Kettleman City. Aunque ninguna de las madres pasaba tiempo en o cerca de la planta de desechos peligrosos, expresaron su preocupación sobre los humos de motor de la gran cantidad de vehículos que entran y salen del lugar de desechos. Las actividades que implican contacto con los campos petroleros cercanos podrían haber resultado en exposiciones a químicos, dependiendo del tipo de actividades y de las formas de exposición. Sin embargo, ninguna de las madres reportó haber pasado tiempo en una actividad en la que tuviera contacto con los campos petroleros. Además, la evaluación de la exposición de Cal/EPA no encontró evidencia de químicos que vinieran de los campos petroleros o fugas de tanques de gas, ni de otros químicos industriales que puedan contaminar el agua o el suelo en Kettleman City. Las concentraciones de químicos industriales en el aire que midió Cal/EPA son parecidas a las concentraciones que se encuentran en otras partes del estado.

Tabla 3. Exposiciones fuera del hogar reportadas por la madres de Kettleman City

	Cantidad entre las madres entrevistadas

Exposiciones fuera del hogar	0	1-2	3-4	5-6
Preocupaciones sobre la calidad del aire exterior				✓
Madres que reportaron pasar tiempo con frecuencia en o cerca de la carretera (por ejemplo, trabajar o pasar tiempo en un negocio cerca de la carretera)		✓		
Madres que reportaron pasar tiempo con frecuencia en o cerca de los campos petroleros en una actividad en la que pudo haber contacto con el polvo o suelo del lugar (por ejemplo, caminar, ir en bicicleta o en vehículos tipo todo terreno)	✓			
Madres que reportaron pasar tiempo en o cerca de la planta de desechos peligrosos	✓			

Evaluación de la posibilidad de comunes exposiciones pasadas

También consideramos si las madres pudieron tener otras exposiciones anteriores en común en otros lugares y les preguntamos a las madres si habían venido de la misma área geográfica antes de llegar a Kettleman City, pero no encontramos que este fuera el caso. Muchas habían vivido en México, pero ninguna había vivido cerca de las demás antes de llegar a Kettleman City.

Por último, preguntamos si había actividades que las madres hicieran en común que pudieran haber resultado en exposiciones comunes. Aunque algunas de las madres se conocían entre sí anteriormente no reportaron actividades comunes de grupo.

ANÁLISIS Y RESUMEN

Hicimos una amplia investigación con el objetivo de encontrar factores que pudieran estar relacionados con los defectos de nacimiento que se han presentado en años recientes en Kettleman City. Además de investigar factores de riesgo conocidos por causar defectos de nacimiento, en particular médicos y familiares, investigamos muchos factores

relacionados con el medio ambiente y el lugar de trabajo. Estos incluyeron riesgos que consideramos evidentes según estudios científicos anteriores, así como preocupaciones sobre el medio ambiente que expresaron los habitantes de la comunidad. Hicimos nuestra investigación junto con y respaldada por información reunida por otra organización del estado, la Agencia de Protección Ambiental de California o Cal/EPA. Esta agencia hizo una amplia evaluación de la exposición a los tipos de químicos y pesticidas presentes en Kettleman City.

Un paso inicial de la investigación fue la revisión o evaluación de los casos de defectos de nacimiento por parte de expertos del CBDMP. Los defectos de nacimiento que se observaron fueron todos diferentes unos a otros, y todos fueron parecidos a los que se observan comúnmente en los programas de investigación de defectos de nacimiento.

Tratamos de descartar o evaluar la probabilidad de varios factores o exposiciones que representaran una causa evidente de esos defectos de nacimiento. También consideramos si un factor podría haber contribuido a aumentado el riesgo en cualquiera de los casos, aunque pudiera no haber sido una causa de los defectos de nacimiento en el grupo en general. Los factores evaluados fueron desde aquellos que se sabe que son muy probables de causar un defecto de nacimiento, tales como tomar ciertas medicinas durante el embarazo, hasta aquellos que sólo pueden aumentar ligeramente el riesgo o probabilidades de un defecto de nacimiento o que se consideran generalmente no saludables durante el embarazo.

Un área de gran preocupación desde el punto de vista de las madres fue que pudieran ser culpadas por los defectos de nacimiento de sus hijos, ya que en los medios de comunicación se habló del hábito de fumar y del uso de drogas. **Por lo tanto, consideramos que un resultado importante de la investigación fue que pudimos reportar que la exposición al alcohol, tabaco y drogas no fue algo que experimentaron las madres.**

La edad de las madres y los antecedentes familiares de defectos de nacimiento o resultados adversos de embarazos anteriores están entre los factores de riesgo que están más claramente relacionados con los defectos de nacimiento. Aunque encontramos que la edad materna avanzada y los antecedentes familiares podrían haber sido importantes para dos de las madres, éstos no fueron factores de riesgo para las demás. **En general, las madres recibieron atención médica adecuada, mostraron un comportamiento saludable durante el embarazo, y parecieron haber estado sin condiciones de salud que representaran un riesgo importante para su embarazo.**

Ninguna de las madres pasó tiempo en o cerca de la planta de desechos peligros. Nuestra evaluación de posibles fuentes de químicos peligrosos en el medio ambiente de la comunidad de Kettleman City, por ejemplo el contacto con los campos petroleros abandonados o pasar tiempo cerca de la carretera, no encontró evidencia de exposiciones importantes. Como se explica en la sección de resultados, Cal/EPA no reportó evidencia de químicos industriales que contaminaran el agua o el suelo de Kettleman City. Las concentraciones de químicos industriales en el aire que midió Cal/EPA son parecidas a las concentraciones que se encuentran en otras partes del estado.

La mayoría de las madres no reportaron ninguna exposición en el hogar (calidad del aire dentro del hogar o pasatiempos) ni relacionada con los alimentos (mercurio en el pescado) que pudiera haber aumentado el riesgo de defectos de nacimiento. Algunas de las madres trabajaban en la agricultura, pero la descripción que hicieron de sus trabajos indicó que habría sido poco probable alguna exposición importante a los pesticidas. Las mayoría de los padres habían trabajado en la agricultura, y pocos de ellos habían tenido trabajos relacionados con la exposición a pesticidas o químicos, pero no usaban su ropa ni zapatos de trabajo en casa. No creemos que el grado limitado de exposición a pesticidas en el hogar pueda explicar el aumento de los casos de defectos de nacimiento.

Por lo tanto, las exposiciones a pesticidas en el hogar y en el lugar de trabajo no parecen haber sido una causa probable de este grupo de defectos de nacimiento.

Las madres expresaron una importante preocupación acerca de la apariencia y seguridad del agua para beber. Sin embargo, debido a que las madres generalmente no bebían agua de la llave, no esperaríamos que el agua potable de Kettleman City sea una causa de los defectos de nacimiento del grupo. Sin embargo, la seguridad del agua es una cuestión importante para las futuras madres, así como para la comunidad en general. El conocimiento científico sobre la exposición al arsénico durante el embarazo es limitado. El arsénico inorgánico se considera un tóxico para el desarrollo.[46,47] Sin embargo, los efectos de la exposición a concentraciones bajas y los resultados del desarrollo en humanos son menos claros. Hay alguna información disponible de estudios en áreas con altas concentraciones naturales de arsénico, donde puede haber aumento de resultados adversos en los nacimientos, incluyendo bajo peso al nacer, aborto espontáneo y nacimiento de bebés muertos.[48,49] Las exposiciones en estas áreas son mucho más altas que las que se presentan en California, y con frecuencia son superiores a 200 ppb, incluyendo concentraciones que llegan hasta 800 ppb (Chile), 1700 ppb (Bangladesh) y 3500 ppb (Taiwán).[50]

La evaluación de la exposición de Cal/EPA encontró que la exposición a las fuentes de agua municipal o pública tendría poca probabilidad de causar aumento del riesgo de tener hijos con defectos de nacimiento.

Analizamos las preocupaciones sobre el sabor, olor y apariencia del agua reportadas, junto con el ingeniero del distrito de agua de la comunidad quien diseñó el sistema de tratamiento del agua de Kettleman City. El agua se examina actualmente para eliminar partículas mayores de 50 a 100 micras de diámetro, pero pueden quedar partículas de menor tamaño, lo que podría causar una apariencia turbia en algunas ocasiones. (Summers Engineering, contratista del Community Services District; Brian Skaggs, comunicación personal, 18 de octubre de 2010.) Los olores percibidos podrían

relacionarse con el sulfuro de hidrógeno, un químico que tiene un olor a huevos podridos y que se sabe que está presente en el agua potable y en el agua que hay debajo del suelo en la comunidad. En una revisión de información para establecer normas para la calidad del agua potable, la Organización Mundial de la Salud concluyó que sería poco probable que se consumiera una dosis dañina de sulfuro de hidrógeno en el agua para beber, de modo que no se ha propuesto un valor como norma o estándar basado en una condición de salud.[51] Sin embargo, debido a que este químico puede olerse a bajas concentraciones, se puede detectar fácilmente cuando se desprende del agua hacia el aire. El distrito de agua local está analizando el tratamiento del agua de la superficie y de la que se encuentra debajo de la superficie, así como opciones de unificación para buscar una solución permanente y obtener agua que cumpla con todos los estándares que permitan tener agua saludable.

Debido a que todas las madres expresaron su preocupación sobre la calidad del aire en el medio ambiente, en particular sobre diferentes olores, consultamos a expertos del DPR sobre la posible relación de estos olores con los pesticidas. El metam sodio, que tiene varios productos de descomposición olorosos, incluyendo uno que huele a huevos podridos,[52] se usa en los campos cercanos a Kettleman City. El clorpirifos es otro producto que se usa en los campos cercanos y tiene un olor a compuestos de azufre como el de los huevos podridos, la cebolla, el ajo y el zorrillo. [53] Otra fuente de posibles olores pueden ser los cultivos en descomposición que se dejan en el campo después de la cosecha.

Hay poca investigación sobre la contaminación del aire y los defectos de nacimiento, y los resultados de diferentes estudios no son uniformes.[54,55,56] La contaminación del aire por ozono afecta gran parte del Valle Central y la Cuenca de Los Ángeles.[57,58] Dada la gran exposición al ozono, y el hecho de que las concentraciones de ozono han disminuido en todo el estado desde los años ochenta, no se esperaría que ésta sea una causa de los defectos de nacimiento en Kettleman City. A pesar de que un estudio de las

enfermedades sobre los defectos de nacimiento y la contaminación del aire en el sur de California encontró una relación entre el ozono y un mayor riesgo de defectos de nacimiento,[57]**Error! Bookmark not defined.Error! Bookmark not defined.** en este momento no se considera que sea un tóxico del desarrollo.[59] El mismo estudio encontró que hay otros defectos de nacimiento que se relacionan con la exposición al monóxido de carbono, aunque los resultados no fueron concluyentes para el material formado por partículas ni el dióxido de nitrógeno. El Consejo para Recursos del Aire (Air Resources Board) de California hizo un estudio en Kettleman City, el cual se explica en la sección de evaluación de la exposición de Cal/EPA en este reporte.

El Condado de Kings continúa violando los estándares federales de calidad del aire ambiental para el ozono y partículas pequeñas (PM2.5), aunque la calidad del aire con respecto a estos dos contaminantes ha mejorado de un 15 a 20 por ciento en la última década.[60] De acuerdo con la Ley Federal para el Aire Limpio (Clean Air Act), California creó una estrategia para disminuir las emisiones en todo el estado con el fin de alcanzar los niveles nacionales. [61] Como parte de este plan, el Distrito para el Control de la Contaminación del Aire (Air Pollution Control District) del Valle de San Joaquín ha creado planes para el ozono[62] y PM2.5[63] que tienen el propósito de alcanzar las disminuciones que quedan para lograr estos niveles.

La evaluación de la exposición de Cal/EPA estudió aún más las preocupaciones sobre la calidad del aire, y encontró que las exposiciones a pesticidas calculadas de los habitantes de Kettleman City durante este tiempo son generalmente bajas. Sin embargo, la representación de las exposiciones al aire pasadas está sujeta a un alto grado de incertidumbre, como se explica en la sección de Cal/EPA de este reporte. Otro método para evaluar la exposición a pesticidas consistiría en obtener muestras del polvo de los hogares, ya que algunos pesticidas presentes en el aire pueden depositarse y acumularse dentro de las casas. Aunque esas muestras no necesariamente representarían a las exposiciones pasadas cuando las madres estaban embarazadas, sí podrían ser una

indicación de los tipos de exposiciones que podrían presentarse en los habitantes de Kettleman City actualmente. Como se explica en el reporte de Cal/EPA, la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (US EPA) está planeando de manera tentativa hacer un muestreo para pesticidas agrícolas en cierto número de hogares de Kettleman City en un futuro cercano.

Es difícil encontrar condiciones de salud específicas que causan las exposiciones al medio ambiente. A diferencia de las enfermedades infecciosas, para las que a veces hacemos pruebas específicas de un tipo de bacteria o virus, es poco probable distinguir cuál es la causa de un defecto de nacimiento. Una excepción sería si el tipo de defecto de nacimiento puede reconocerse en forma exclusiva o si la exposición es muy específica, y si la relación es evidente en el aspecto biológico. Por ejemplo, tomar el medicamento talidomida durante el embarazo puede causar un patrón característico de defectos de nacimiento relacionados con extremidades cortas o la falta de ellas.

No es inusual que esta investigación no haya identificado un factor de riesgo común para todos los casos. Raramente se encuentran las causas específicas de la mayoría de estos grupos de defectos de nacimiento en un solo lugar.[64, 65] El número de defectos de nacimiento que aparecen año tras año en una determinada región puede variar por razones que no tienen relación con la exposición al medio ambiente. La mayoría de los expertos en grupos de defectos creen que aparecen en las comunidades mucho más frecuentemente de lo que las personas creen.[66] Si se toman en cuenta las miles de comunidades en todo California, esperaríamos que algunas tengan números mayores que los normales de una condición particular de vez en cuando.

CONCLUSIONES

Este reporte resume una investigación que hizo el CDPH para obtener información detallada sobre causas conocidas de defectos de nacimiento, así como para analizar posibles exposiciones ambientales que preocupan a las madres y habitantes de Kettleman City. Al revisar la información del registro de defectos de nacimiento del estado, el CBDMP determinó que ha habido un aumento reciente en el número de niños con defectos de nacimiento nacidos de madres que han vivido en Kettleman City. Esta investigación de seguimiento consistió en entrevistas personales a las madres de los niños que presentan defectos de nacimiento, complementadas con revisiones o evaluaciones de sus archivos médicos.

Una amplia evaluación de la exposición a contaminantes, incluyendo pesticidas, en el aire, agua y suelo de Kettleman City, hecha al mismo tiempo por Cal/EPA, dio a conocer con más detalles el análisis y las conclusiones relacionadas con los defectos de nacimiento:

- *El número de niños nacidos con defectos de nacimiento durante el periodo de la investigación, del año 2007 hasta el 31 de marzo del 2010, fue mayor que el que se esperaría para el número de nacimientos en Kettleman City con base en el patrón visto en años anteriores.*

- *Los factores de riesgo médicos, familiares y relacionados con el embarazo de las madres tienen poca probabilidad de explicar el aumento en los números de defectos de nacimiento observados entre los años 2007 y 2010.* En general, las madres recibieron atención médica adecuada, mostraron una conducta saludable durante el embarazo, parecieron estar libres de las principales condiciones o enfermedades de salud que representan un riesgo de defectos de nacimiento, y se expusieron a pocos importantes factores de riesgo.

- *Ninguna de las madres entrevistadas usó alcohol, drogas o tabaco, por lo tanto no se encontró que estos posibles factores de riesgo fueran causa para estos defectos de nacimiento.*

- *Los defectos de nacimiento observados no representaron un patrón único ni fueron todos del mismo tipo; características que se hubieran esperado si hubiera una causa común.* Todos tuvieron condiciones o antecedentes diferentes, aunque algunos tuvieron las mismas características. Los defectos de nacimiento fueron de los tipos que comúnmente se observan en las investigaciones de defectos de nacimiento. Estas observaciones sugieren que los defectos no tuvieron una causa común.

- *No se encontró ninguna exposición ambiental específica como posible causa del aumento en el número de defectos de nacimiento.* La evaluación de diferentes tipos de exposiciones al medio ambiente no encontró ningún tipo de riesgo con probabilidad de haber causado los defectos de nacimiento investigados.

- *Las preocupaciones relacionadas con el medio ambiente que expresaron las madres tienen que ver con las exposiciones de los habitantes de Kettleman City.* Todas las madres expresaron su preocupación de manera constante acerca de la calidad del agua y el aire en Kettleman City. Cualquier exposición de las madres que viven en Kettleman City aplicaría también a los demás residentes.

Agua.

Las concentraciones de arsénico en el agua para beber fueron mayores que las concentraciones que marca el estándar recientemente actualizado, como ocurre en varias regiones de California. El arsénico se considera un tóxico del desarrollo. Aunque las concentraciones en el agua de Kettleman son menores que las que se esperaría que causaran un defecto de nacimiento u otro problema de salud, no cumplen con los estándares actuales. Los estándares se establecen con un "margen de seguridad", por lo que exceder el estándar ligeramente no necesariamente significa que el agua es peligrosa para beber. Sin embargo, el CDPH cree que todos los habitantes de California deberían tener agua para beber que cumpla con los estándares actuales. Usando fondos provistos por el CDPH, el distrito de agua de la comunidad está analizando opciones para llegar a una solución permanente que cumpla con los nuevos estándares.

Aunque se sabe que hay benceno en el agua del CSD en concentraciones mayores que las que establecen los estándares para el agua, Cal/EPA no encontró benceno en ninguna de las muestras tomadas de las llaves de agua de las cocinas.

Aire.

La calidad del aire en el Condado de Kings viola los estándares federales de contaminación del aire, aunque en la última década se han logrado mejoras del 15 al 20 por ciento. California tiene una estrategia para disminuir las emisiones en todo el estado, la cual abarca planes del Distrito de Control de la Contaminación del Aire del Valle de San Joaquín para disminuir las emisiones de origen local.

Pesticidas.

En el reporte de Cal/EPA que se incluye aquí, el análisis de años pasados del DPR de concentraciones de pesticidas en el aire de Kettleman City concluyó que las exposiciones no tenían la posibilidad de ser suficientemente altas para causar defectos de nacimiento. La evaluación de exposición de Cal/EPA provee más detalles sobre este análisis.

- *El CDPH apoya los planes tentativos de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos para tomar muestras de polvo dentro de los hogares para estudiar pesticidas en cierto número de hogares en Kettleman City.* A pesar de la poca posibilidad de informar sobre la investigación de los defectos de nacimiento debido al paso del tiempo, este muestreo podría ayudar a entender mejor los tipos de exposición actual de los habitantes de Kettleman City y de otras comunidades agrícolas parecidas.

- *El CDPH recomienda continuar el monitoreo de los defectos de nacimiento durante los próximos años.* El CBDMP concluyó en su revisión que ha habido un número excesivo de niños con defectos de nacimiento nacidos de madres que habían vivido en Kettleman City. En muchos de los años entre 1987 y 2006, sin embargo, no hubo niños con defectos de nacimiento nacidos de madres que vivían en Kettleman City. Este patrón de defectos de nacimiento no indica que haya una exposición prolongada que aumentaría el riesgo en la comunidad a defectos de nacimiento. El continuo monitoreo determinará si el número de casos regresa a su patrón anterior o si se mantiene elevado.

Apéndice 1: Programa de Monitoreo de Defectos de Nacimiento de California

¿Cómo vigila el Programa de Monitoreo de Defectos de Nacimiento de California (CBDMP) los defectos de nacimiento en California?

Para mejorar la salud de los niños nacidos en California, en 1982 se aprobó una ley para crear un registro de defectos de nacimiento. Este registro es un sistema para registrar y tener un control del número de casos de defectos de nacimiento en California. El registro es una base de datos de información médica y relacionada con las características de la población. El CBDMP envía personal capacitado a los hospitales que tienen servicios de maternidad y pediátricos, clínicas relacionadas con la genética y laboratorios de citogenética para revisar los registros médicos e identificar niños que nacen con defectos de nacimiento y reunir información detallada de los casos. Para que la eficiencia del registro sea la máxima, el CBDMP se enfoca en reunir información completa sobre condiciones que tengan un impacto médico y en la salud pública importante; alrededor del 60% de todos los recién nacidos con defectos de nacimiento tienen por lo menos una de esas condiciones. Los defectos de nacimiento que se incluyen en el registro del CBDMP son malformaciones del cuerpo o estructurales. En el registro también se incluyen niños nacidos vivos y niños nacidos muertos después de 20 semanas de embarazo, y terminaciones de embarazo por indicación médica. Se obtiene información relacionada con niños desde el nacimiento hasta un año de edad porque aproximadamente el 95% de los defectos de nacimiento se detectan cuando el niño cumple un año. Por ejemplo, la información para el 2008 incluye un niño que nació en diciembre del 2008 y se observó que tenía un defecto de nacimiento antes de su primer cumpleaños en diciembre del 2009. Si un niño con un defecto de nacimiento ha sido tratado en diferentes centros o ha sido ingresado en muchos hospitales, el CBDMP combina todos los registros de ese niño en un solo archivo del caso. Los archivos de los casos se relacionan con registros de información estadística de la población (certificados de nacimiento o muerte fetal) que proporcionan información demográfica, incluyendo la raza, edades y lugar de residencia de los padres. En términos generales, deben pasar 18 meses o más desde que termina el año de nacimiento hasta completar oficialmente la obtención de información para ese

año. Por lo tanto, para los defectos de nacimiento que se presentan en niños nacidos en cualquier mes del 2009, el proceso oficial para obtener la información debe estar terminado al final de junio del 2011.

¿Cuáles son los defectos de nacimiento más comunes?

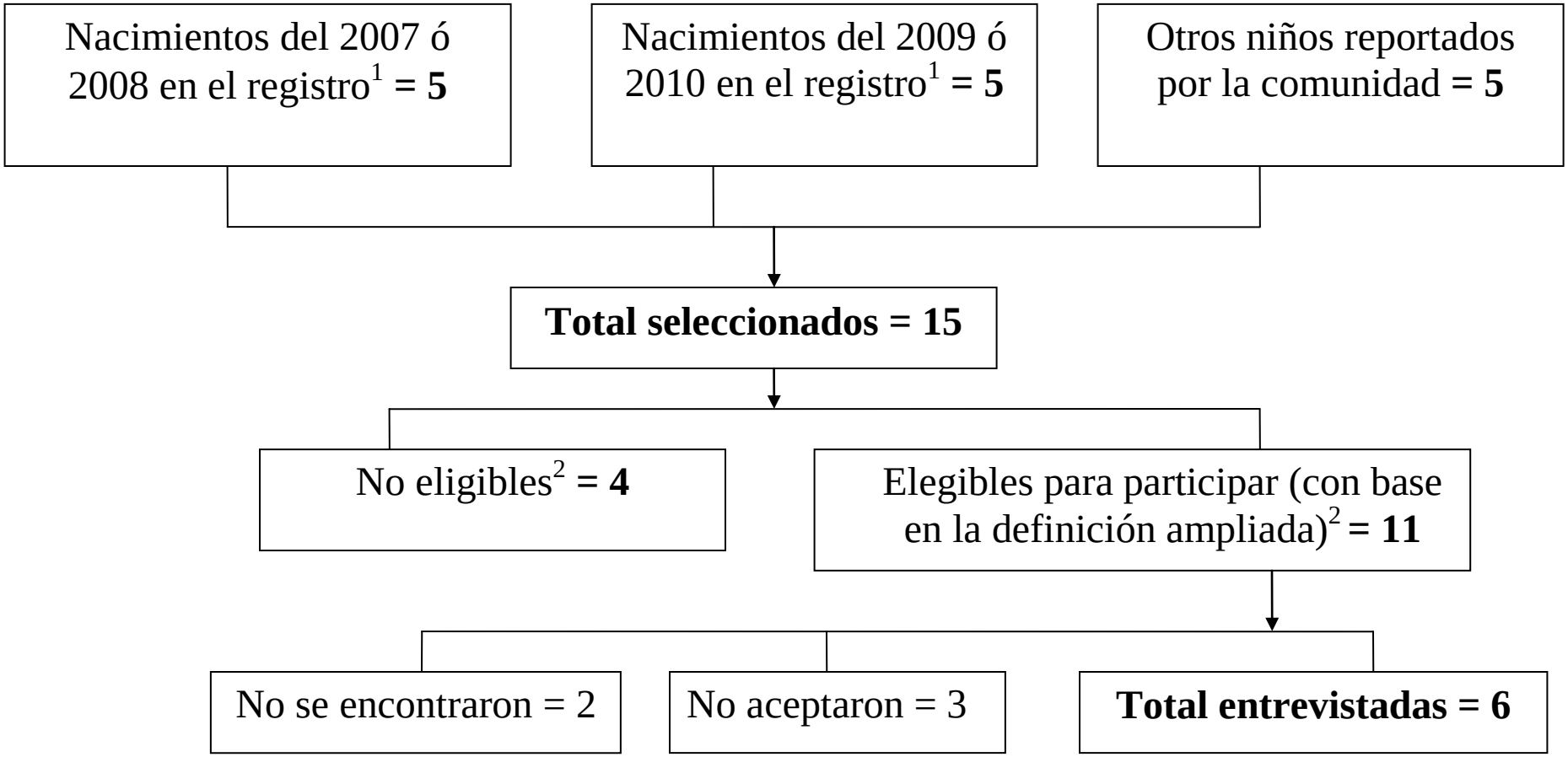
Uno de cada 33 bebés nacidos en los Estados Unidos presenta un defecto de nacimiento.[67] El CDC calcula que casi uno de cada 100 a 200 bebés nace con un defecto del corazón. Los defectos del tubo neural se presentan en casi uno de cada 1000 embarazos. Los defectos de nacimiento en el labio y techo de la boca (hendiduras orofaciales) también son comunes.[67] En muchos lugares del mundo, las hendiduras orofaciales afectan a casi uno de cada 700 a 1000 bebés. [67]

Apéndice 2: Criterios de elegibilidad para la investigación de defectos de nacimiento

1) El CDPH usó los siguientes criterios como base para comunicarse con las madres en relación a si aceptaban participar en las entrevistas:
   - Defecto de nacimiento estructural mayor (como labio hendido o leporino, paladar hendido, defecto del corazón o síndrome de Down)
   - Niño nacido entre el 1 de enero del 2007 y el 31 de marzo del 2010, y
   - Lugar de residencia de la madre según el registro del CBDMP en el momento del nacimiento del niño en Kettleman City

2) Para cualquier madre que se reportara al CDPH y solicitara ser entrevistada, el CDPH usó los siguientes criterios:
   - Defecto de nacimiento estructural mayor (como labio hendido o leporino, paladar hendido, defecto del corazón o síndrome de Down)
   - Niño nacido entre el 1 de enero del 2007 y el 31 de marzo del 2010
   - La madre debía haber estado más de siete días en Kettleman City durante los tres meses antes de embarazarse y en los tres primeros meses del embarazo. Si una madre había estado muy poco tiempo en Kettleman City, eso se habría tomado en cuenta al revisar la información

Apéndice 3: Defectos de nacimiento en Kettleman City – Selección y entrevistas



[1] Nacidos de una madre que vivía en Kettleman City en el momento del nacimiento de un bebé con un defecto de nacimiento estructural mayor en el registro del CBDMP entre el año 2007 y el 31 de marzo del 2010.

[2] Los nacimientos elegibles se ampliaron para incluir a niños que habían nacido de madres que querían ser entrevistadas y que habían vivido en Kettleman City durante por lo menos siete días durante tres meses antes de embarazarse hasta los primeros tres meses de embarazo.

Apéndice 4: Lista de algunos medicamentos que se sabe o se sospecha que están relacionados con un mayor riesgo de defectos de nacimiento

Tipo de medicamento	Uso médico
Inhibidores de la acetilcolinesterasa o ACE (captopril, enalapril y lisinopril)	Tratamiento de alta presión sanguínea
Medicamentos para los ataques (carbamazepina y valproato)	Tratamiento de la epilepsia
Anticoagulantes (coumadina y heparina)	Anticoagulantes
Antagonistas del ácido fólico (aminopterina y metotrexato)	Tratamiento del cáncer y enfermedades autoinmunitarias
Dietilestilbestrol (DES)	Para prevenir el aborto (ya no se receta)
Accutane (isotretinoína)	Tratamiento del acné
Misoprostol	Tratamiento de úlceras (raramente usado)
Talidomida	Originalmente se recetaba para las náuseas de la mañana. Ahora está aprobado en condiciones estrictas para una condición de la piel y el tratamiento del cáncer.[68]

REFERENCIAS

[1] California Birth Defects Monitoring Program, California Department of Public Health. http://www.cdph.ca.gov/programs/CBDMP/Documents/MO-CBDMP-KettlemanCityReport.pdf; Accessed October 7, 2010.

[2] March of Dimes. Birth Defects. http://search.marchofdimes.com/msmres.asp?query=birth+defects. Accessed September 21, 2010.

[3] Centers for Disease Control and Prevention. Birth Defects. http://www.cdc.gov/ncbddd/bd/faq1.htm#Whatisabirthdefect. Updated October 28, 2009. Accessed September 21, 2010.

[4] Kings County. 2010. 2035 Kings County General Plan: Introduction. Kings County, California. Adopted January 26, 2010

[5] US Census Bureau *American FactFinder Fact Sheet: Kettleman City, Ca.* from: http://factfinder.census.gov/servlet/QTTable?_bm=y&-geo_id=16000US0638394&-qr_name=DEC_2000_SF1_U_DP1&-ds_name=DEC_2000_SF1_U&-_lang=en&-_sse=on. Accessed September 29, 2010.

[6] US Census Bureau *American FactFinder Fact Sheet: Kettleman City, Ca.* from: http://factfinder.census.gov/servlet/SAFFFacts?_event=Search&geo_id=01000US&_geoContext=&_street=&_county=Kettleman+City&_cityTown=Kettleman+City&_state=04000US06&_zip=&_lang=en&_sse=on&ActiveGeoDiv=geoSelect&_useEV=&pctxt=fph&pgsl=010&_submenuId=factsheet_1&ds_name=ACS_2008_3YR_SAFF&_ci_nbr=null&qr_name=null&reg=null%3Anull&_keyword=&_industry=&show_2003_tab=&redirect=Y. Accessed October 14, 2010.

[7] *Sahagun L. Grieving Kettleman City mothers tackle a toxic waste dump. Los Angeles Times.* http://www.latimes.com/la-me-mothers31-2010mar31,0,5110319.story. Published April 1, 2010. Accessed September 21, 2010.

[8] Arsenic in Drinking Water: MCL Status, California Drinking Water Program. http://www.cdph.ca.gov/certlic/drinkingwater/Pages/Arsenic.aspx. Accessed on October 4, 2010.

[9] Kettleman City Community Services District, 2008 Consumer Confidence Report.

[10] California Code of Regulations, Title 22, Chapter 15, Article 2, General Requirements Article 4. Primary standards – inorganic chemicals, Section 64431. Maximum Contaminant Levels - Inorganic Chemicals. http://www.cdph.ca.gov/certlic/drinkingwater/Documents/Arsenic/DPH-17-04-FinalRegText.pdf.

[11] California Department of Public Health. DPH-04-017 - Revised Drinking Water Standard for Arsenic (Updated 1-27-2009); http://www.cdph.ca.gov/services/DPOPP/regs/Pages/DPH-04-017-RevisionofArsenicMCL.aspx. Accessed October 8, 2010.

[12] California Department of Public Health. Arsenic in Drinking Water: MCL Status. http://www.cdph.ca.gov/certlic/drinkingwater/Pages/Arsenic.aspx. Last update: December 1, 2008; accessed October 10, 2010.

[13] Kettleman City Elementary School 2008 Consumer Confidence Report; available at the Kings County Environmental Health Department.

[14] Wenck Associates. Draft dioxin-like polychlorinated biphenyl (PCB) congeners study workplan (revision 1). Roswell (GA). Report prepared for Waste Management, Inc. January 2009, revised March 2009.

[15] The "1-hour Extreme Ozone Attainment Demonstration Plan" of the San Joaquin Valley Unified Air Pollution Control District. http://www.valleyair.org/Air_Quality_Plans/AQ_plans_Ozone_Final.htm. Accessed October 4, 2010.

[16] Meng YY, Rull RP, Wilhelm M, Lombardi C, Balmes J, Ritz B., Outdoor air pollution and uncontrolled asthma in the San Joaquin Valley, California, J Epidemiol Community Health. 2010 ;64:142-7.

[17] San Joaquin Valley Air Pollution Control District. http://www.valleyair.org/aqinfo/attainment.htm. Accessed September 21, 2010.

[18] March of Dimes. Fact Sheet: **Accutane (Isotretinoin) and Other Retinoids.** http://www.marchofdimes.com/printableArticles/14332_1168.asp. Accessed October 10, 2010.

[19] California Birth Defects Monitoring Program, California Department of Public Health. Fact Sheet: Birth Defects in Kettleman City. http://www.cdph.ca.gov/programs/CBDMP/Documents/MO-CBDMP-KettlemanCityReport.pdf..

[20] Centers for Disease Control and Prevention. Birth Defects, National Birth Defects Prevention Study Protocol; http://www.cdc.gov/ncbddd/bd/research.htm. Updated June 30, 2010. Accessed September 21, 2010.

[21] Reefuis R, Honein MA. Maternal age and non-chromosomal birth defects, Atlanta – 1968 – 2000: teenager or thirty-something, who is at risk? Birth Defects Res (Part A) 2004;70:572-9.

[22] March of Dimes. Pregnancy after 35. http://www.marchofdimes.com/Pregnancy/trying_after35.html. May 2009. Accessed November 9, 2010.

[23] Epilepsy Foundation. http://www.epilepsyfoundation.org/answerplace/Life/adults/women/Professional/pregnancy.cfm Accessed August 16, 2010.

[24] March of Dimes. http://www.marchofdimes.com/printableArticles/188_8923.asp. Accessed August 17, 2010.

[25] The Merck Manuals On-Line Library. Kidney disorders during pregnancy. http://www.merck.com/mmhe/sec22/ch262777/ch262777l.html. Updated December 2008; Accessed August 17, 2010.

[26] Koren G, Pastuszak A, Ito S. Drugs in pregnancy. *N Engl J Med*. 1998;338(16):1128-1137.

[27] Johansen AM, Wilcox AJ, Lie RT, Andersen LF, Drevon CA. Maternal consumption of coffee and caffeine-containing beverages and oral clefts: a population-based case-control study in Norway. *Am J Epidemiol*. 2009;169(10):1216-1222.

[28] Krapels IP, van Rooij IA, Ocke MC, West CE, van der Horst CM, Steegers-Theunissen RP. Maternal nutritional status and the risk for orofacial cleft offspring in humans. *J Nutr*. 2004;134(11):3106-3113.

[29] Garcia AM, Fletcher T, Benavides FG, Orts E. Parental agricultural work and selected congenital malformations. *Am J Epidemiol*. 1999;149(1):64-74.

[30] United States Environmental Protection Agency. Pesticide Tolerances. http://www.epa.gov/pesticides/regulating/tolerances.htm. Last updated March 5, 2010. Accessed October 11, 2010.

[31] Cordier S. Evidence for a role of paternal exposures in developmental toxicity. Basic Clin Pharmacol Toxicol. 2008 Feb;102(2):176-81.

[32] Regidor E, Ronda E, Garcia AM, Dominguez V. Paternal exposure to agricultural pesticides and cause specific fetal death. *Occup Environ Med*. 2004;61(4):334-339.

[33] Ronda E, Regidor E, Garcia AM, Dominguez V. Association between congenital anomalies and paternal exposure to agricultural pesticides depending on mother's employment status. J Occup Environ Med. 2005;47(8):826-828.

[34] Lacasana M, Vazquez-Grameix H, Borja-Aburto VH, et al. Maternal and paternal occupational exposure to agricultural work and the risk of anencephaly. *Occup Environ Med*. 2006;63(10):649-656.

[35] March of Dimes. Environmental risks and pregnancy. http://www.marchofdimes.com/professionals/14332_9146.asp. Updated March 2010. Accessed September 7, 2010.

[36] Zhou Y, Benson JM, Irvin C, Irshad H, Cheng YS. Particle size distribution and inhalation dose of shower water under selected operating conditions. *Inhal Toxicol*. 2007;19(4):333-342.

[37] Espinoza M. The Press Democrat.com. Ceremonial candles possible cause of mercury contamination. http://www.pressdemocrat.com/article/20100118/ARTICLES/100119470. Published January 18, 2010; Accessed September 27, 2010.

[38] Agency for Toxic Substances and Disease Registry. A warning about continuing patterns of metallic mercury exposure: National Alert. http://www.atsdr.cdc.gov/alerts/970626.html. Accessed September 3, 2010.

[39] United States Environmental Protection Agency. Children's Health and Mercury. http://www.epa.gov/region9/childhealth/mercury.html. Updated May 28, 2010. Accessed September 7, 2010.

[40] March of Dimes. Are hot tubs, saunas and steam rooms safe during pregnancy? http://www.marchofdimes.com/pnhec/24043_24548.asp. Updated January 2007. Accessed September 3, 2010.

[41] Mayo Clinic.com. Iron deficiency anemia. http://www.mayoclinic.com/health/chewing-ice/AN01278. Updated July 8, 2010. Accessed September 3, 2010.

[42] United States National Library of Medicine, National Institutes of Health. Medline Plus: Trusted health information for us, Pica. http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/article/001538.htm. Updated August 19, 2010. Accessed September 3, 2010.

[43] Office of Environmental Health Hazard Assessment, California Environmental Protection Agency. Methylmercury in sport fish: information for fish consumers. http://www.oehha.ca.gov/fish/hg/index.html. 2007. Accessed September 7, 2010.

[44] Environmental Health Investigations Branch, California Department of Public Health. Fact Sheet: Protecting yourself and your family from mercury in fish. http://www.ehib.org/papers/Mercury.Web.3-8c.pdf. March 2005. Accessed September 7, 2010.

[45] Agency for Toxic Substances and Disease Registry. ToxFAQs™ for Mercury. http://www.atsdr.cdc.gov/toxfaqs/tf.asp?id=113&tid=24. Last updated September 1, 2010; accessed 10/9/2010.

[46] Office of Environmental Health Hazard Assessment, California Environmental Protection Agency. Safe drinking water and toxic enforcement act of 1986: chemicals known to the state to cause cancer or reproductive toxicity, October 8, 2010. http://www.oehha.ca.gov/prop65/prop65_list/files/P65single100810.pdf. Accessed October 8, 2010.

[47] Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Arsenic Toxicological Profile. Atlanta (GA). August 2007. http://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/TP.asp?id=22&tid=3. Accessed October 8, 2010.

[48] Kapaj S, Peterson H, Liber K, Bhattacharya P. Human health effects from chronic arsenic poisoning--a review. J Environ Sci Health A Tox Hazard Subst Environ Eng. 2006;41(10):2399-428.

[49] Mukherjee SC, Saha KC, Pati S, Dutta RN, Rahman MM, Sengupta MK, Ahamed S, Lodh D, Das B, Hossain MA, Nayak B, Mukherjee A, Chakraborti D, Dulta SK, Palit SK, Kaies I, Barua AK, Asad KA. Murshidabad--one of the nine groundwater arsenic-affected districts of West Bengal, India. Part II: dermatological, neurological, and obstetric findings. Clin Toxicol (Phila). 2005;43(7):835-48.

[50] Rahman MM, Ng JC, Naidu R.Chronic exposure of arsenic via drinking water and its adverse health impacts on humans. Environ Geochem Health. 2009 Apr;31 Suppl 1:189-200. Epub 2009 Feb 4. Review.

[51] World Health Organization. Hydrogen sulfide in drinking water: background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality. 2003. Geneva, Switzerland. http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/chemicals/en/hydrogensulfide.pdf. Accessed October 19, 2010.

[52] Medical Toxicology Branch, Department of Pesticide Regulation, California Environmental Protection Agency. Risk Characterization Document: Metam Sodium (Sodium N-Methyldithiocarbamate) following the agricultural use of metham sodium. California Environmental Protection Agency. http://www.cdpr.ca.gov/docs/risk/rcd/metam.pdf. July 21, 2004 Accessed October 26, 2010.

[53] Chlorpyrifos. Technical Fact Sheet. National Pesticide Information Center. http://npic.orst.edu/factsheets/chlorptech.pdf. Accessed October 10, 2010.

[54] Marshall EG, Harris G, Wartenberg D. Oral cleft defects and maternal exposure to ambient air pollutants in New Jersey. Birth Defects Res A Clin Mol Teratol. 2010;88(4):205-215.

[55] Hansen CA, Barnett AG, Jalaludin BB, Morgan GG. Ambient air pollution and birth defects in Brisbane, Australia. PLoS One. 2009;4(4):e5408.

[56] Ritz B, Yu F, Fruin S, Chapa G, Shaw GM, Harris JA. Ambient air pollution and risk of birth defects in Southern California. Am J Epidemiol. 2002;155(1):17-25.

[57] San Joaquin Valley Air Pollution Control District. Ambient Air Quality Standards & Valley Attainment Status. http://www.valleyair.org/aqinfo/attainment.htm. Accessed October 27, 2010.

[58] South Coast Air Quality Management District. http://www.aqmd.gov/Default.htm. Accessed October 26, 2010.

[59] California Environmental Protection Agency. Chemicals known to the state to cause cancer or reproductive toxicity. http://www.oehha.ca.gov/prop65/prop65_list/files/P65single100810.pdf. October 8, 2010; Accessed October 27, 2010.

[60] California Air Resources Board. iADAM Air Quality Data Statistics. http://www.arb.ca.gov/adam/. Accessed October 9, 2010.

[61] California Air Resources Board, "Proposed State Strategy for California's State Implementation Plan (SIP) for the New Federal PM2.5 and 8-hour Ozone Standards," adopted September 27, 2007; http://www.arb.ca.gov/planning/sip/2007sip/2007sip.htm. Updated February 9, 2010. Accessed October 9, 2010.

[62] San Joaquin Valley Air Pollution Control District, "2007 Ozone Plan," adopted June 14, 2007. http://www.arb.ca.gov/planning/sip/2007sip/sjv8hr/sjvozone.htm. Updated May 6, 2010. Accessed October 9, 2010.

[63] San JoaquinValley Air Pollution Control District. "2008 PM2.5 Plan," adopted April 30, 2008. http://www.arb.ca.gov/planning/sip/sjvpm25/sjvpm25.htm. Last reviewed July 8, 2008. Accessed October 9, 2010.

[64] Rothman KJ. Sobering start for the cluster busters' conference. Am J Epidemiol 1990; 132(1):S6-S13.

[65] Neutra RR. Counterpoint from a cluster buster. Am J Epidemiol 1990; 132:1-8.

[66] Gawande A. The cancer cluster myth. The New Yorker, February 2, 1999. http://www.mccombs.utexas.edu/faculty/jonathan.koehler/docs/sta309h/Cancer_ Cluster_1999.pdf.

[67] Centers for Disease Control and Prevention. Birth Defects. http://www.cdc.gov/ncbddd/bd/faq1.htm#Whatisabirthdefect; October 28, 2010; Accessed September 9, 2010.

[68] Mayo Clinic. Thalidomide: Research advances in cancer and other conditions. http://www.mayoclinic.com/health/thalidomide/HQ01507. Dec. 20, 2008. Accessed October 11, 2010.

Parte 2

Evaluación de Exposiciones a la Comunidad de Kettleman City

Por la Agencia de Protección Ambiental de California

Evaluación de Exposiciones a la Comunidad de Kettleman City, Por la Agencia de Protección Ambiental de California

Pronto estará disponible en Español