

354 C. López Ramón y Cajal

Unidad de Diagnóstico Prenatal
Servicio de Obstetricia
Complejo Hospitalario Xeral-Cies. Vigo

Correspondencia:

Dr. Carlos López Ramón y Cajal
Unidad de Diagnóstico Prenatal
Servicio de Obstetricia y Ginecología
Complejo Hospitalario Xeral-Cies
Pizarro, 22
36204 Vigo (Pontevedra)
E-mail: clopezr@meditex.es

Fecha de recepción: 30/3/00
Aceptado para publicación: 26/5/00

Diagnóstico prenatal del síndrome de las «bandas amnióticas»

Prenatal diagnosis of the «amniotic band» syndrome

López Ramón y Cajal C. Diagnóstico prenatal del síndrome
de las «bandas amnióticas» Prog Obstet Ginecol 2000;43:354-363.

RESUMEN

Objetivo: El síndrome de las bandas amnióticas (SBA) es una malformación asociada a bandas fibrosas que estrangulan o lesionan al feto intraútero. Se han diagnosticado amputaciones de partes fetales desde el inicio de la gestación, pero no se ha detectado la sábana o banda amniótica sobre el lugar de la amputación.

Sujetos y métodos: Se estudian por ultrasonidos seis casos de SBA.

Resultados: Se demuestra la inserción de las bandas amnióticas en las regiones afectadas, habitualmente con amputación, ya desde la semana 15 de gestación.

Conclusiones: El SBA puede diagnosticarse mediante la aparición de las bandas o velos amnióticos y su relación con las superficies fetales malformadas o incluso normales. Una teoría probable sobre el origen de las malformaciones asociadas sería un cambio precoz del medio amniótico a la cavidad coriónica.

PALABRAS CLAVE

Síndrome de banda amniótica; Amputación fetal, anomalías de las extremidades; Diagnóstico prenatal.

ABSTRACT

Objective: Amniotic band syndrome (ABS) is an infrequent malformation associated to fibrous bands that are able strangle or injure to the fetus in utero. Amputations of fetal parts have been diagnosed to the beginning of the gestation, but it has not been detected the amniotic sheet or band on the place of the amputation.

Material and methods: We study by ultrasounds five cases of ABS.

Results: The insertion of the amniotic bands is demonstrated in the affected regions, habitually with amputation, already from the 15th weeks of gestation.

Conclusions: The ABS can be diagnosed through of the observation of the amniotic bands or amniotic sheet and its relationship with the surface malformed or normal surface. A possible theory about the origin

of the malformations could be an early change of the fetal environment: a chorionic cavity.

KEY WORDS

Amniotic band syndrome; fetal amputations, extremity anomalies; Prenatal diagnostic.

INTRODUCCIÓN

El síndrome de las «bandas amnióticas» (SBA) es una rara malformación asociada a bandas fibrosas que estrangulan o lesionan *in utero* a una o varias partes fetales, produciendo una deformación, malformación o una grave alteración en el desarrollo fetal con una disrupción en las estructuras fetales⁽¹⁾. Su incidencia varía entre 1:1,200 a 1:15,000 RN vivos y 1:100 muertes fetales⁽¹⁻³⁾.

Se han diagnosticado amputaciones de extremidades y dedos ya al inicio de la gestación, pero no se ha detectado la sábana amniótica o banda sobre el lugar de la amputación⁽⁴⁾.

Se presentan seis casos de SBA con diferente repercusión fetal y donde se demuestra la inserción de las bandas amnióticas en las regiones afectadas, habitualmente con amputación.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudiaron seis casos con SBA asociados en cinco de ellos a amputaciones fetales. Todos los casos fueron explorados por el autor en la Unidad de Diagnóstico Prenatal del Hospital Xeral de Vigo. Los sistemas de ultrasonidos utilizados fueron un Acuson xp/4 adv (Acuson 128, Mountain View, CA) con una sonda abdominal C3 y transvaginal C7 y una Aloka 650D con sondas abdominal convex 3,5 MHz y transvaginal convex 5 Mhz. Los criterios diagnósticos de un SBA fueron: bandas, fibras o velos (cortinas) amnióticas libres en cavidad amniótica o con contacto fetal y/o malformaciones fetales asociadas a este hallazgo^(1,4).

RESULTADOS (tabla 1)

Caso 1

Primigesta de 29 años sin antecedentes de interés. Se remite a la Unidad en la semana 13⁶ por la

Tabla 1

Caso	EG	Cantidad de LA	Lesión fetal	Término
1	13 ⁶	Normal	Edema abdomen/pelvis/ED	IVE
2	15	Normal	Amputación MI	IVE
3	17	Normal	Amputación 3 dedos MI	Parto normal
4	24	Normal	Amputación PI-grave lesión PD	IVE
5	36	Normal	Amputación PD	Parto normal
6	37	Normal	No. Disminución de movilidad fetal	Parto normal

LA: líquido amniótico. ED: extremidad inferior derecha.

MI: mano izquierda. PI: pierna izquierda. PD: pierna derecha.

sospecha de masa fetal abdominopélvica. Entre sus antecedentes únicamente resaltar que antes de la gestación portó un dispositivo intrauterino durante 2 años. En la exploración en la Unidad se detecta un severo edema de todo el abdomen inferior desde la entrada de cordón umbilical y de la extremidad inferior derecha. La extremidad inferior izquierda estaba inmóvil y en flexión forzada. Se detecta una rotura de las hojas amnióticas y la inserción de las hojas en el límite inferior de las estructuras fetales sanas, es decir, una rotura de la bolsa amniótica permitió el contacto de estructuras fetales (ahora lesionadas y en proceso de amputación) con la cavidad coriónica. Se observa la inserción de las hojas amnióticas sobre la mitad corporal fetal con la evidente exteriorización de partes fetales. Los movimientos fetales únicamente eran de las partes sanas (cabeza, extremidades superiores y tórax), siendo totalmente inmóviles las partes afectas. Las partes dañadas parecía estar «fijas» en la cavidad coriónica. Ante este diagnóstico los padres deciden acogerse a la ley de despenalización del aborto.

Caso 2

Primigesta de 30 años que acude a la Unidad de Diagnóstico Prenatal remitida por no detectarse una mano fetal en una ecografía realizada en la semana 15⁶. Entre sus antecedentes figura una hipertensión arterial asociada a la ingesta de anticonceptivos orales. Tras la exploración ecográfica en la Unidad se observa una falta de la mano izquierda fetal por amputación (Fig. 3). Se detecta una banda amniótica fetal que parte de la placenta desde la inserción de cordón umbilical y que se dirige hacia el feto contac-

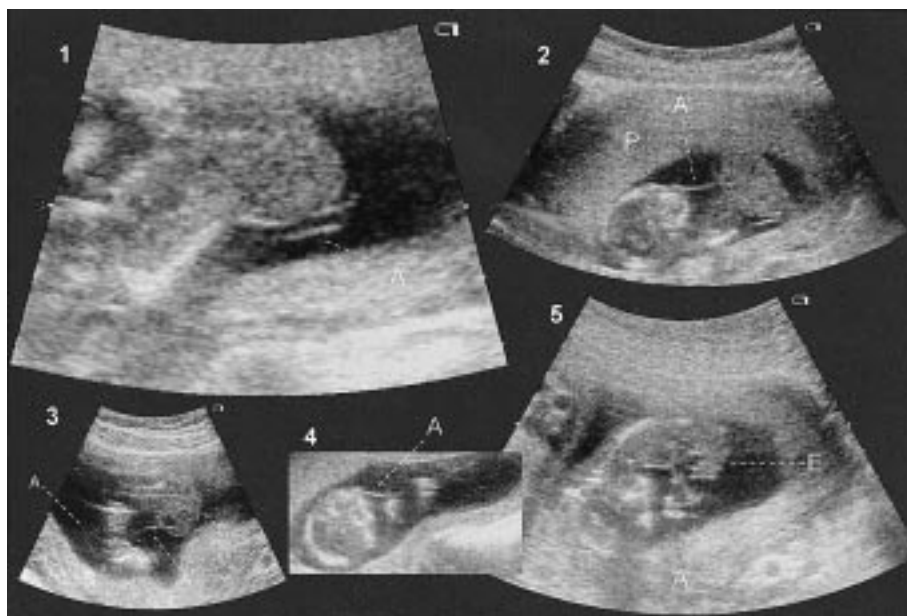


Figura 1. Caso 1. Semana 13⁶. Exploración vía abdominal. Fotograma 1: Masa edematosa que recoge a abdomen inferior, pelvis y extremidad derecha. El amnios (A) se inserta en la parte sana del feto. Se observa cómo la hoja realiza una pequeña bolsa para volver e insertarse en la última parte de tejido sano fetal. Fotograma 2: Imagen del amnios desprendido (A) alrededor del feto e inserto en el borde cutáneo de la zona más inferior sana del feto. Fotograma 3: Imagen del amnios (A) rodeando al feto. La extremidad inferior edematosa (E) se aprecia fuera de los bordes amnióticos. Fotograma 4: Imagen del amnios desprendido (A) alrededor del feto. Se observa cómo los movimientos fetales deforman la superficie del amnios. Fotograma 5: Imagen longitudinal del feto donde se observa la extremidad edematosa (E).

tando con la cara anterior fetal (Fig. 4). Una banda amniótica más densa se inserta en la superficie de la región amputada y se dirige hacia la placenta (Fig. 3). La parte anterior fetal está en contacto con una sábana

amniótica, pero que únicamente daña la región más distal de una extremidad superior, donde la banda amniótica se hace más densa a la ecografía. Incluso se observa un contacto de la otra extremidad y la banda

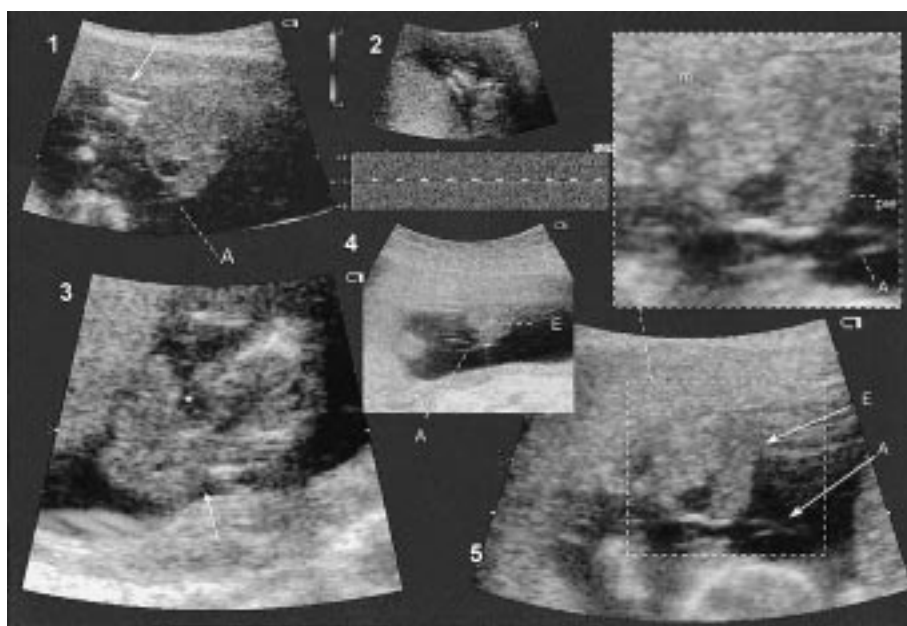


Figura 2. Caso 1. Semana 13⁶. Exploración vía abdominal. Fotograma 1: Extremo distal de la masa edematosa donde se inserta la bolsa amniótica (A). Extremidad inferior izquierda en flexión forzada (flecha). Fotograma 2: El estudio Doppler pulsado de la arteria femoral izquierda detecta un flujo muy escaso. Fotograma 3: Aspecto de la extremidad con gran edema. La flecha señala la zona con aparente constricción y donde se inserta el amnios. En la zona inferior al asterisco se observan los pliegues cutáneos de evidente proceso constrictivo. Fotograma 4: Extremo más distal de la estructura edematosa fetal (E) donde se observa nítidamente la inserción del amnios (A) y muestra la situación

extraamniótica de la estructura edematosa. Fotograma 5: Imagen en que se logra diferenciar las partes de la extremidad fetal extraamniótica y con gran edema. La imagen ampliada señala las diferentes estructuras.

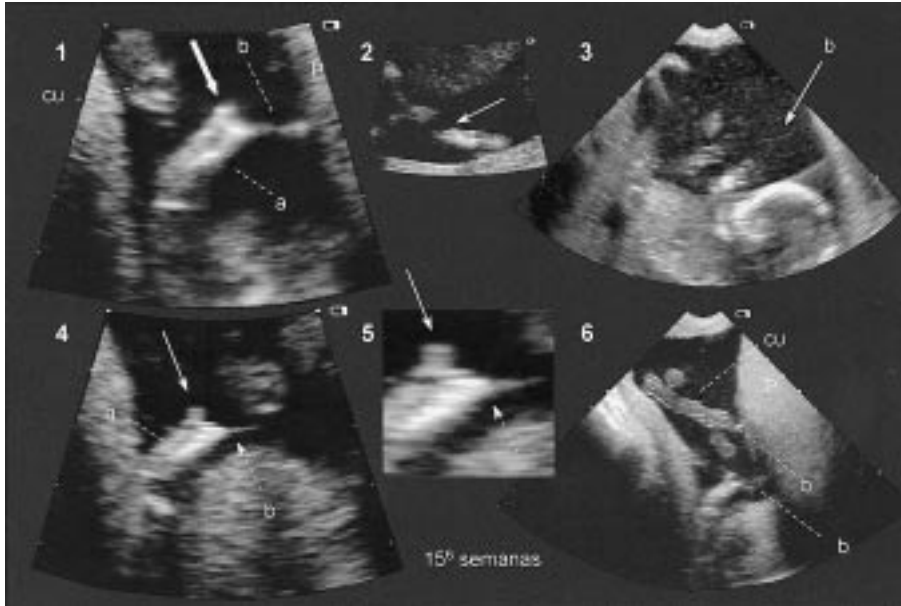


Figura 3. Caso 2. Semana 15⁶. Exploración vía transvaginal. Fotograma 1: Antebrazo izquierdo (a) con amputación de la mano (flecha) y banda amniótica densa (b) entre la zona de amputación y placenta (P). CU: cordón umbilical. Fotograma 2: Única imagen a través de la sonda abdominal de la amputación de la mano (flecha). Fotograma 3: Banda amniótica libre (b) en cavidad. Fotograma 4: Detalle de la inserción de la banda amniótica (b) en la región de la amputación (flecha). Se puede observar con mayor detalle en el fotograma 5. Fotograma 6: Inserción placentaria de la banda amniótica y en la región de amputación de la mano (b). El cordón umbilical (CU) muestra unas vueltas normales.

amniótica. El feto se encontraba como «atrapado por una tienda o malla amniótica» (Fig. 4) que tan sólo permitía su movilidad en el espacio uterino englobado y delimitado por la tienda amniótica. El cuadro es compatible con un SBA. Ante este diagnóstico los padres deciden acogerse a la ley de despenalización del aborto e interrumpen la gestación en la semana 16.

Caso 3

Primigesta de 25 años sin antecedentes personales de interés que en el transcurso de una ecografía en la Unidad de Diagnóstico Prenatal se observa una amputación de tres dedos de la mano izquierda fetal (Fig. 5). Se visualiza una banda amniótica fetal

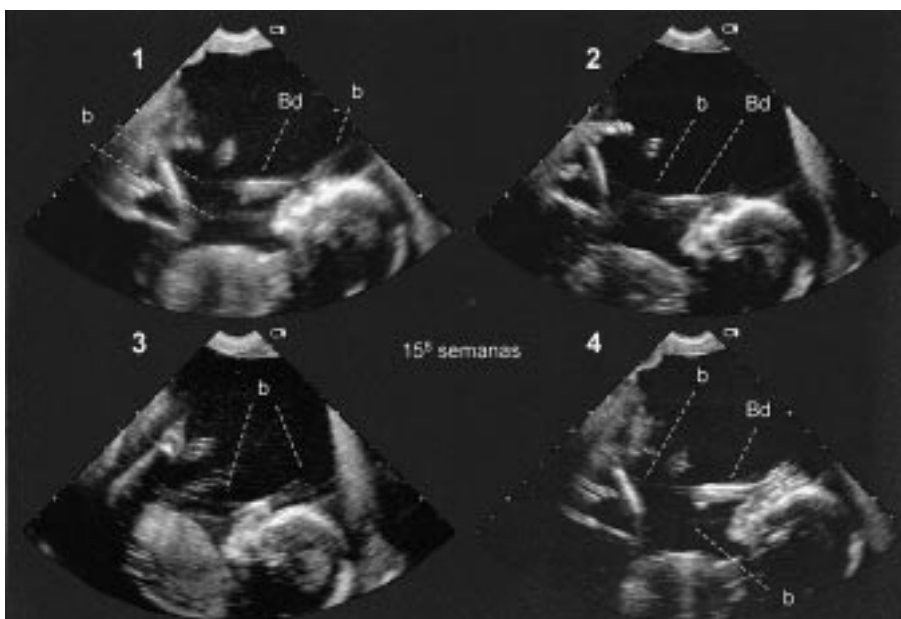


Figura 4. Caso 2. Semana 15⁶. Exploración vía transvaginal. Fotogramas 1, 2 y 4: Brazo derecho (Bd) (normal) con hojas amnióticas insertas en su superficie (b) dirigidas hacia la parte anterior e inferior fetal. El feto aparece encerrado en una tienda amniótica que limita su movilidad, permitiéndole únicamente movimientos en el espacio posterior a la tienda.

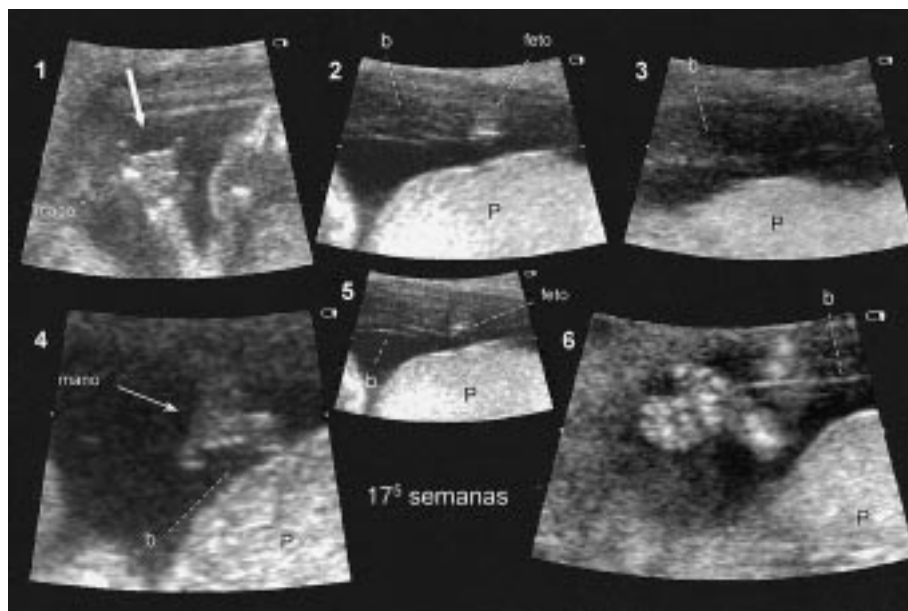


Figura 5. Caso 3. Semana 15⁶. Exploración vía abdominal. Fotograma 1: Mano izquierda fetal con la amputación de los tres dedos medios de la mano (flecha). Fotograma 2: Banda amniótica (b) inserta en la mano afecta (f). P: placenta. Fotograma 3: Banda amniótica libre (b) en cavidad. Fotograma 4: Detalle de la inserción de la banda amniótica (b) en la región de la amputación. Fotograma 5: Banda amniótica (b) inserta en la mano afecta (f). Fotograma 6: Inserción de la banda amniótica (b) en la superficie cutánea de la mano sin afectación (derecha).

que se dirige hacia el feto, contacta con las extremidades superiores del feto y con la zona de la amputación de los dedos fetales. El resto de la exploración fetal no detectó otra anomalía fetal (cariotipo fetal: 46XY). Los padres decidieron continuar la gestación. Por parto normal nació un varón de 2.750 g de peso, Apgar 9/10 y confirmación del diagnóstico de amputación de los tres dedos de la mano izquierda y restos de membranas muy finas en las extremidades.

Caso 4

Primigesta de 33 años sin antecedentes personales de interés que acude a la Unidad de Diagnóstico Prenatal remitida, en la semana 24, por detectarse unas extremidades inferiores «anormales» (Fig. 6). Tras la exploración en la Unidad se observa una amputación de la pierna izquierda (muslo normal) y una grave deformación de la pierna derecha con marcas de la presión ejercida por una bandas externas (Fig. 7). El pie derecho también estaba muy deformado. En el momento de la exploración no se detectó un edema importante en las extremidades, por lo que parecía indicar que el proceso compresivo en ese momento era de escasa intensidad. Se observaron bandas amnióticas hacia la región de las extremidades inferiores. La mineralización ósea era normal y la antropometría

fetal (circunferencias cefálica, torácica y abdominal y mediciones de huesos largos de extremidades superiores y fémures) era acorde a la edad gestacional. Ante este diagnóstico se interrumpió la gestación en el comienzo de la teórica viabilidad fetal.

Caso 5

Primigesta de 28 años sin antecedentes personales de interés que acude a la Unidad de Diagnóstico Prenatal remitida en la semana 36⁵ por detectarse edema en las extremidades inferiores. La ecografía detecta una amputación de la pierna derecha (Fig. 8). Se demuestra un síndrome de banda amniótica que recoge a las extremidades fetales y la inserción de la banda amniótica en la extremidad dañada y en cordón umbilical. El cuadro es compatible con un SBA. El resto de la exploración era normal. La gestación terminó con un parto normal extraclínico que confirmó el diagnóstico. El recién nacido (varón) nació con 2.650 g de peso y Apgar 9/10.

Caso 6

Primigesta de 38 años sin antecedentes médicos de interés que es remitida a la Unidad en la semana 37³

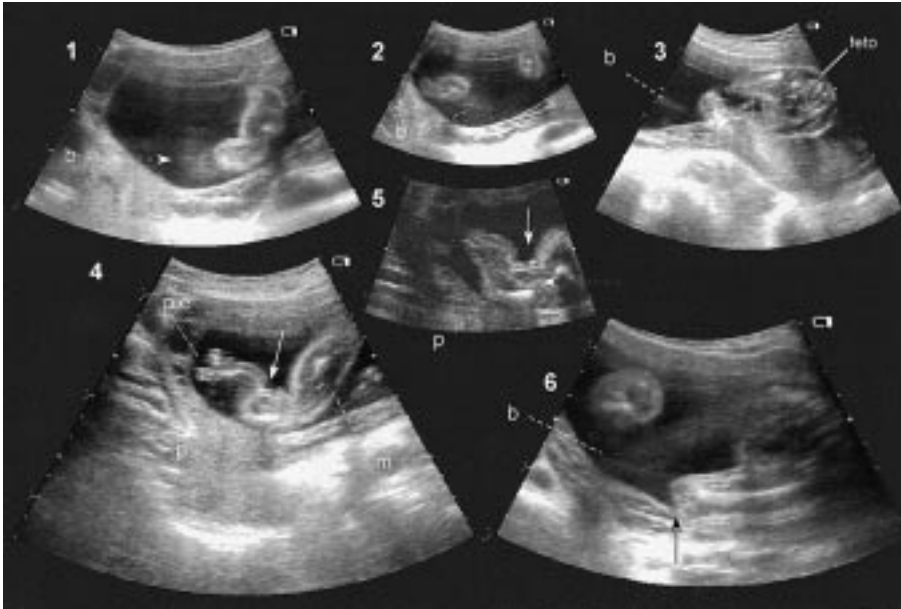


Figura 6. Caso 4. Semana 24. Exploración vía abdominal. Fotogramas 1 y 2: Brida amniótica (b) inserta en la pierna deformada. Fotograma 3: Banda amniótica libre (b) en cavidad. Fotograma 4: Pierna deformada (p) con las marcas cutáneas de las bridas a tensión (flecha). m: muslo fetal. Fotograma 5: Detalle de la pierna derecha deformada (p) con las huellas cutáneas (flecha) de la compresión externa y fracturas del peroné (flecha entrecortada) por el efecto externo y proceso deformativo. Fotograma 6: Inserción de la banda amniótica (b) en la superficie cutánea de la pierna izquierda amputada (flecha).

por una disminución de la percepción materna de los movimientos fetales. La exploración fetal no detecta ninguna malformación fetal, pero sí unas abundantes bandas amnióticas alrededor de la inserción de cordón fetal (Fig. 9). El feto era móvil a la ecografía, pero con relativa hipotonía. Las extremidades fetales con frecuencia se enrollaban en la malla am-

niótica, lo que limitaba su movilidad (Fig. 9). El Doppler fetal en cordón umbilical era normal. Ante este diagnóstico y por la posibilidad de una constricción se decide inducción del parto. Por parto normal nace un varón de 2.930 g de peso y Apgar 9/10. Se confirmaron las bridas alrededor de la inserción del cordón umbilical.

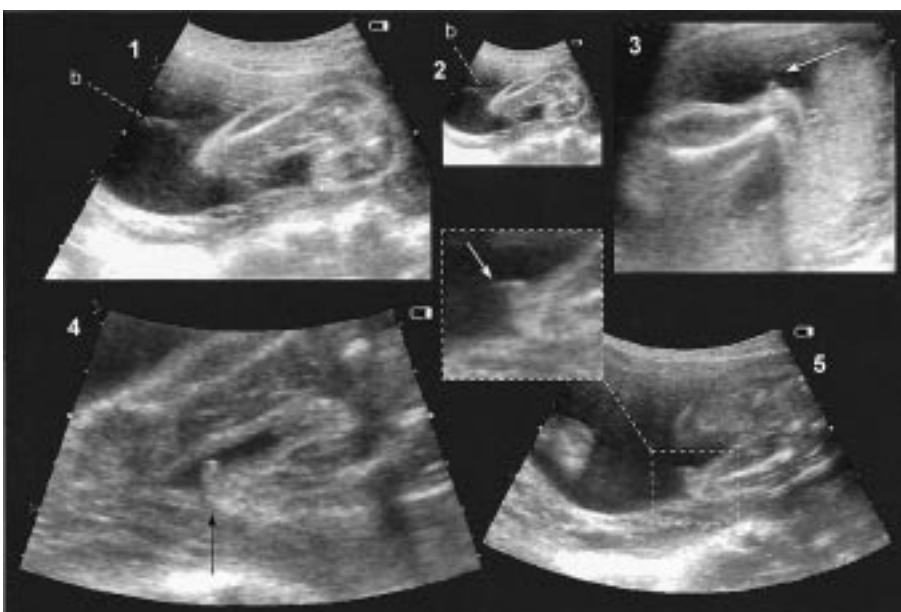


Figura 7. Caso 4. Semana 24. Exploración vía abdominal. Fotogramas 1 y 2: Brida amniótica (b) libre en cavidad e inserta en la pierna deformada. Fotogramas 3 y 4: Superficie de la zona de amputación de la pierna izquierda (flecha). Fotograma 5: Banda amniótica inserta sobre la zona de amputación (flecha en la imagen de detalle).

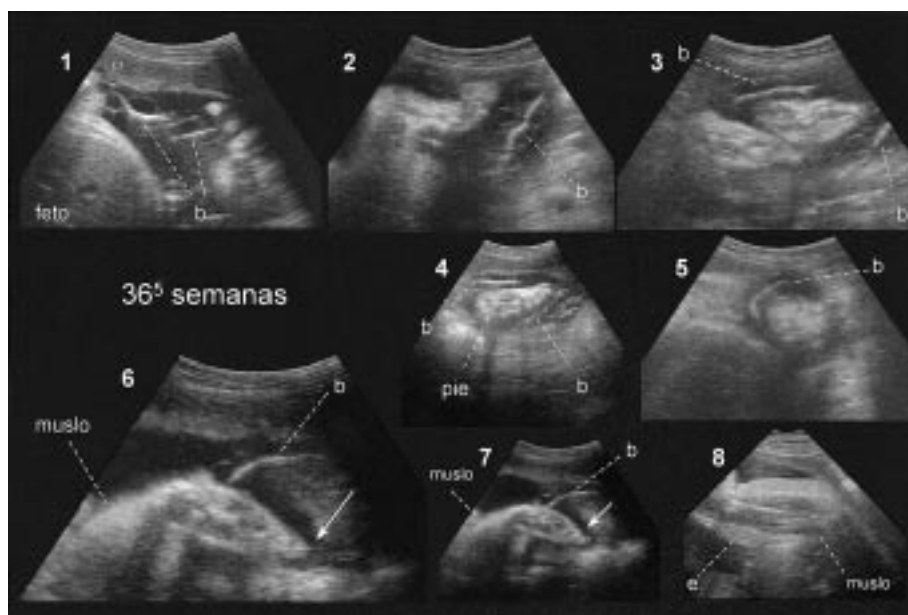


Figura 8. Caso 5. Semana 36⁵. Exploración vía abdominal. Fotogramas 1 y 2: Brida amniótica (b) en cavidad inserta en el cordón umbilical. P: placenta. Fotogramas 3: Brida amniótica rodeando a partes fetales sanas. Fotograma 4: Banda amniótica rodeando al pie fetal normal. Fotograma 5: Brida amniótica (b) rodeando el tobillo de la extremidad inferior normal (vista posterior). Fotograma 6: Brida amniótica hacia la superficie cutánea de la pierna amputada a nivel del tobillo y pie (flecha). Fotograma 7: La brida amniótica llega a contactar con la superficie cutánea de la pierna amputada. Flecha: Superficie de la zona de amputación de la pierna izquierda. Fotograma 8: Edema cutáneo (e) de la extremidad afectada de la amputación.

DISCUSIÓN

No se conoce la causa exacta del SBA, pero la teoría de Torpin es la más aceptada⁽⁵⁾. Esta teoría explica el síndrome por una rotura del amnion originando unas bandas que se insertan sobre el cuerpo fetal ocasionando amputaciones, constricciones y

otras deformidades fetales. Sin embargo, este supuesto no explica anomalías asociadas a las bandas amnióticas con daños de órganos internos y otras deformidades severas, por lo que su origen se ha explicado mediante otras hipótesis como vasculares, genéticas, familiares, factores teratogénicos o disrupciones mesodérmicas⁽⁶⁾. Otras causas estudiadas con

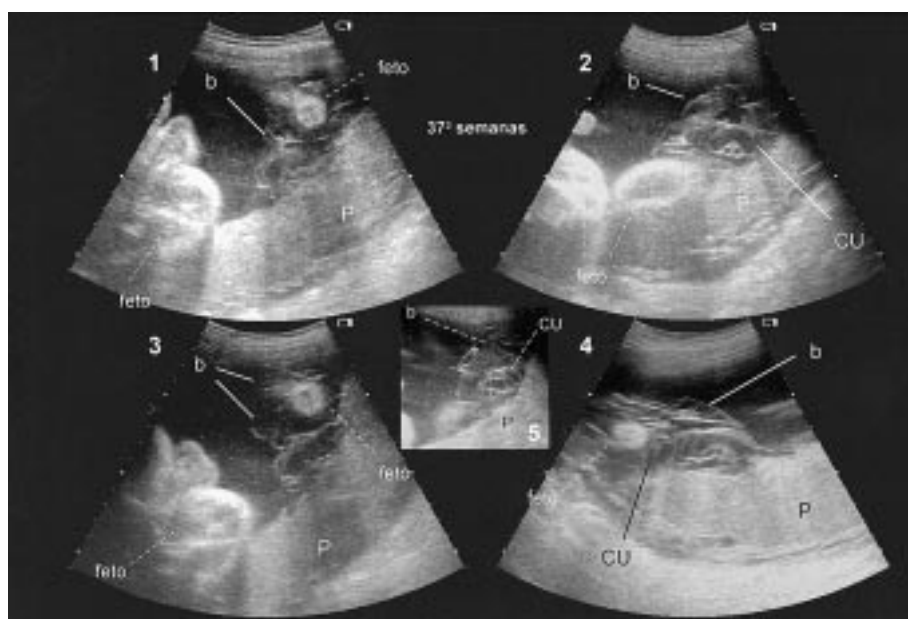


Figura 9. Caso 6. Semana 37³. Exploración vía abdominal. Fotogramas donde se muestra las bridas amnióticas (b) rodeando la inserción placentaria de cordón, englobando a éste, y con partes fetales entre las bridas que limitaban su movilidad. P: placenta; CU: cordón umbilical.

relación a su origen son un traumatismo materno, la ooforectomía durante la gestación, el uso de dispositivo intrauterino y la amniocentesis⁽⁷⁾. Una teoría interesante es la vascular, que basa el origen de las bandas en un sangrado superficial inicial del feto. Posteriormente, bridas amnióticas contactan con el feto y de esta forma desencadenan el cuadro descrito⁽⁸⁾. En realidad el proceso en sí no es incompatible con la vida ni tiene por qué producir malformaciones fetales; el pronóstico depende de las anomalías fetales asociadas u originadas por las bandas amnióticas.

En el caso número 2 las bandas llegaban a contactar con toda la región anterior del feto. Probablemente la amputación se produjo después de una constricción ya que las hojas amnióticas más densas (teóricamente fuertes) se localizan justamente sobre la única región lesionada. La mano fetal está constituida en la semana 8 del desarrollo⁽⁹⁾, por lo que la agresión se debió de producir entre esta semana y la 15 en la que se realizó el diagnóstico. En el caso 3 el margen de tiempo en el que se produjo la lesión era similar. En ambos casos las bandas amnióticas son finas películas o velos amnióticos asociadas a los procesos malformativos y claramente interrelacionados con las regiones dañadas. Las bandas no aparecen como líneas densas, sino que se muestran a manera de velos o cortinas que limitan la movilidad fetal y quizá dejan fuera de esa «jaula o tienda amniótica» a las estructuras potencialmente lesionables. Las lesiones podrían verse favorecidas por una limitación en la movilidad fetal que facilitaría la potencial lesión constrictiva. Las imágenes del caso 1 y 2 parecen representar la teoría de Torpin (Figs. 1, 2 y 4).

Tadmor et al⁽¹⁰⁾ describieron la evolución gradual durante la gestación de una amputación parcial una zona de una extremidad fetal por bandas amnióticas. El proceso constrictivo se diagnosticó en la semana 21 al observarse un intenso edema en las extremidades inferiores. Éste es el único caso en que se ha informado de una evolución detallada de una agresión de bandas amnióticas. En el caso 3 se observó un cuadro similar con unas evidentes marcas cutáneas constrictivas, pero en el que aparentemente el proceso constrictivo había cedido al no observarse un marcado edema de las extremidades inferiores. Salvo en los casos 1 y 5, donde sí se objetiva edema cutáneo, en el resto no se detectan fenómenos com-

presivos alarmantes en el momento del diagnóstico, aunque sí marcas de haber sufrido este fenómeno y con evidentes contactos de la hoja amniótica a la zona amputada. Quintero et al⁽¹¹⁾ han descrito la lisis intraútero de bandas amnióticas a través de fetoscopia, lo que abre las puertas de la posibilidad de intervenciones prenatales en casos escogidos donde el proceso constrictivo esté bien etiquetado.

En el caso 4 la imagen ecográfica de la extremidad puede sugerir una osteogénesis imperfecta ya que la deformidad es parecida a las observadas en esta entidad e incluso se observan fracturas del peroné fetal. El diagnóstico se decanta hacia un SBA por la presencia de las bandas, la amputación de una extremidad fetal, las marcas cutáneas de fenómenos compresivos externos y la normalidad absoluta del resto de la exploración ósea fetal.

En todos los casos el cordón umbilical no presentaba anomalías en sus circulares vasculares, incluso en el segundo caso donde la exploración ecográfica detectaba una evidente hipomovilidad global fetal, por lo que se podría confirmar una movilidad inicial normal hasta su limitación por la tienda amniótica.

En el diagnóstico de un SBA se deben establecer una serie de criterios para poder calificar el cuadro fetal como un SBA:

- Presencia de amnios libre en la cavidad. Se ha de intentar seguir el amnios para averiguar si éste recuerda la forma de la cavidad. En este caso probablemente nos encontraremos ante una separación de amnios de escasa significación clínica⁽¹²⁾. El amnios puede aparecer a manera de banda o de sábana⁽¹³⁾. En este último caso puede dificultar su visualización ecográfica ya que suele aparecer como un velo o cortina ecogénica cerca de las extremidades fetales.
- Diagnóstico de una malformación fetal⁽⁸⁾:
 - Causadas por una alteración en la morfogénesis embrionaria (labio leporino y paladar hendido, onfalocele, anomalías cardíacas, renales, extrofia vesical e imperforación anal).
 - Por compromiso vascular (gastrosquisis, agenesia de vesícula biliar, arteria umbilical única).
 - Por limitación o restricción intrauterina: pie y manos deformes (zambos), anomalías faciales, deformidades varo-valgo, cifoscoliosis.

- Anomalías originadas por una separación o disrupción en el desarrollo normal de las estructuras: defectos severos del sistema nervioso central y/o craneales, acrosindactilia, amputaciones, bandas constrictoras, «fisura facial», cutis aplásica.

El SBA puede diagnosticarse mediante la aparición de las bandas amnióticas⁽¹⁴⁾ o por el tipo de lesiones observadas en el nacimiento y que se sabe se dan en este proceso⁽⁸⁾ o ante ambas situaciones. El grado de lesión fetal está relacionado con el momento de la agresión del síndrome⁽¹⁵⁾.

Un dato interesante es el caso 6, donde una malla de amnios que rodeaba la inserción de cordón no había producido ningún tipo de lesión fetal, pero que se manifestó como hipomovilidad e hipotonía fetal.

Quizá el caso más interesante sea el número 1. En éste se observa con toda nitidez la rotura de la bolsa amniótica y la salida de estructuras fetales hacia la cavidad coriónica. No era llamativo un proceso constrictivo aparente, lo más evidente era el cambio de medio de las partes dañadas. Además en los movimientos fetales únicamente se desplazaban las partes sanas, observándose una total inmovilidad de las estructuras afectas que aparecían como «enclavadas» en la cavidad coriónica. Existen diferencias de composición bioquímica entre el fluido amniótico y el celómico extraembrionario^(16,17) que pueden ser fundamentales en el desarrollo. Se ha demostrado un origen exocelómico del fluido acumulado en las gestaciones anembrionadas (anteriormente con embrión)⁽¹⁸⁾. Este hecho relaciona a este medio exocelómico y a la lesión embrionaria. Mediante la inyec-

ción de sustancias vasoactivas en ratas se han reproducido similares malformaciones externas e internas asociadas al SBA⁽¹⁹⁾. Además, la cavidad coriónica dispone de altas concentraciones de prorrenina⁽²⁰⁾. Por estos hechos la teoría lanzada en la discusión de un cambio de medio como génesis del proceso tiene bases para su consideración.

A la vista de estas observaciones es posible que nos encontremos ante dos tipos de síndromes, uno de aparición y desarrollo muy precoz, que reflejaría la teoría de Torpin⁽⁵⁾ (como lo demuestran los casos 1, 2 y, probablemente, el 3) y relacionado con la presencia de cortinas o sábanas amnióticas, y otro más tardío, con la formación de bandas amnióticas más que con la presencia de cortinas o sábanas amnióticas (como los casos 4, 5 y 6). Probablemente este segundo supuesto esté más en relación con la teoría vascular del síndrome.

Existen dos datos comunes en todos los casos: son primigestas y la cantidad de líquido amniótico normal. Con relación a la cantidad de líquido se ha asociado a un oligoamnios⁽²¹⁾, pero no se ha observado en los casos descritos.

A la vista de los resultados en los casos de SBA si el diagnóstico se sospecha o se observan las bandas debe realizarse un estudio exhaustivo fetal para detectar anomalías fetales. Si el feto es normal se le debe informar a la paciente de que un encuentro aislado de bandas amnióticas no plantea una amenaza segura para el feto⁽⁴⁾. Sin embargo, hemos de estar alerta frente a complicaciones evolutivas de las bandas como fenómenos compresivos o de limitación de la movilidad fetal o complicaciones en el cordón umbilical (caso 6)⁽²²⁾.

BIBLIOGRAFÍA

- 1 Seeds JW, Cefalo RC, Herbert WN. Amniotic band syndrome. *Am J Obstet Gynecol* 1982;144:243-8.
- 2 Luebke HJ, Reiser CA, Pauli RM. Fetal disruptions: assessment of frequency, heterogeneity, and embryologic mechanisms in a population referred to a community-based stillbirth assessment program. *Am J Med Genet* 1990;36:56-72.
- 3 Wenstrom KD. Pulmonary hypoplasia and deformations related to premature rupture of membranes. *Obstet Gynecol Clin North Am* 1992;19:397-408.
- 4 Bronshtein M, Zimmer EZ. Do amniotic bands amputate fetal organs? *Ultrasound Obstet Gynecol* 1997;10:309-11.
- 5 Torpin R. Amniochorionic mesoblastic fibrous strings and amniotic bands. Associated constricting fetal anomalies or fetal death. *Am J Obstet Gynecol*, 1965;91:65-75.
- 6 Evans MI. Amniotic bands. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1997; 10:307-8.
- 7 Callen. *Ultrasonography in obstetrics and gynecology*, 3.^a ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1994.
- 8 Lockwood C, Ghidini A, Romero R, Hobbins JC. Amniotic band syndrome: reevaluation of its pathogenesis. *Am J Obstet Gynecol* 1989;160:1030-3.

- 9 Larsen WJ. Human embryology. New York: Churchill Livingstone Inc; 1993.
- 10 Tadmor OP, Kreisberg GA, Achiron R, Porat S, Yagel S. Limb amputation in amniotic band syndrome: serial ultrasonographic and Doppler observations. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1997;10:312-5.
- 11 Quintero RA, Morales WJ, Phillips J, Kalter CS, Angel JL. In utero lysis of amniotic bands. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1997;10:316-20.
- 12 Zimmer EZ, Bronshtein M. Ultrasound observation of amnion dysmorphism at 14.5-16 weeks. *Prenat Diagn* 1995;15:447-9.
- 13 Mahony BS, Filly RA, Callen PW, Golbus MS. The amniotic band syndrome: antenatal sonographic diagnosis and potential pitfalls. *Am J Obstet Gynecol* 1985;152:63-8.
- 14 Burton DJ, Filly RA. Sonographic diagnosis of the amniotic band syndrome. *AJR Am J Roentgenol* 1991;156:555-8.
- 15 Higginbottom MC, Jones KL, Hall BD, Smith DW. The amniotic band disruption complex: timing of amniotic rupture and variable spectra of consequent defects. *J Pediatr* 1979;95:544-9.
- 16 Campbell J, Wathen N, Macintosh M, Cass P, Chard T, Mainwaring Burton R. Biochemical composition of amniotic fluid and extraembryonic coelomic fluid in the first trimester of pregnancy. *Br J Obstet Gynaecol* 1992;99:563-5.
- 17 Jauniaux E, Jurkovic D, Gulbis B, Gervy C, Ooms HA, Campbell S. Biochemical composition of exocoelomic fluid in early human pregnancy. *Obstet Gynecol* 1991;78:1124-8.
- 18 Jauniaux E, Jurkovic D, Gulbis B, Zaidi J, Meuris S, Campbell S. Biochemical composition of the coelomic fluid in anembryonic pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1994;171:849-53.
- 19 Kino Y. Clinical and experimental studies of the congenital constriction band syndrome, with an emphasis on its etiology. *J Bone Joint Surg Am* 1975;57:636-43.
- 20 Itskovitz J, Rubattu S, Levron J, Sealey JE. Highest concentrations of prorenin and human chorionic gonadotropin in gestational sacs during early human pregnancy. *J Clin Endocrinol Metab* 1992; 75: 906-10.
- 21 Fleischer AC, Romero R, Manning FA, Jeanty P, James AE. The principles and practice of Ultrasonography in Obstetrics and Gynecology, 4.^a ed. Connecticut: Appleton & Lange; 1991. p. 307-29.
- 22 Kanayama MD, Gaffey TA, Ogburn PL Jr. Constriction of the umbilical cord by an amniotic band, with fetal compromise illustrated by reverse diastolic flow in the umbilical artery. A case report. *J Reprod Med* 1995;40:71-3.