

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO O. D.

**REVISION DE LAS COMPLICACIONES VALORADAS POR ULTRASONIDO,  
DEL EMBARAZO GEMELAR MONOCORIONICOS Y BICORIONICOS, EN  
PACIENTES DEL HGM O. D.**

TESIS DE POSTGRADO

PARA OBTENER EL TITULO DE LA  
ESPECIALIDAD DE RADIOLOGIA E IMAGEN

P R E S E N T A :

DR. JUAN CARLOS CABRERA LEON

**TUTOR:** DRA. MAGDALENA RAMIREZ ARELLANO  
**ASESOR:** DR. HUGO EDUARDO PELAEZ GONZALEZ

MEXICO, D. F.

AGOSTO 2006



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

U. N. A. M.

Universidad Nacional Autónoma de México  
División de estudios de postgrado  
Hospital general de México O. D.

**REVISION DE LAS COMPLICACIONES VALORADAS POR ULTRASONIDO,  
DEL EMBARAZO GEMELAR MONOCORIONICOS Y BICORIONICOS, EN  
PACIENTES DEL HGM O. D.**

Tesis de postgrado para obtener el titulo  
De la especialidad de Radiología e Imagen

P R E S E N T A :

DR. JUAN CARLOS CABRERA LEON

**Tutor:** Dra. Magdalena Ramírez Arellano  
**Asesor:** Dr. Hugo Eduardo Peláez González

México, D. F.

Agosto 2006

U. N. A. M.

Universidad Nacional Autónoma de México  
División de estudios de postgrado  
Hospital general de México O. D.

---

DRA. GUADALUPE GUERRERO AVENDAÑO  
Jefa del servicio de Radiología e Imagen

---

DRA. MARTHA GUEVARA RASCADO  
Profesora titular del curso de Radiología e Imagen

---

DRA. MAGDALENA RAMÍREZ ARELLANO  
Tutor de tesis

---

DR. HUGO EDUARDO PELÁEZ GONZALEZ  
Asesor de tesis

México D. F. Agosto del 2006

## AGRADECIMIENTOS

A mi esposa **Alejandra** por su gran amor, comprensión y por todo este tiempo que no he podido estar con ella.

A mi hija **Alondra (a mi ratón)** por el tiempo que no he podido estar con ella y por su gran cariño con el que siempre me recibe.

A mis padres **Juan Cabrera** y **Ma. Teresa León** por todo su cariño y apoyo incondicional que siempre me han brindado.

A mis hermanas **Martha** y **Dolores** y en especial a mi hermano **Pepe** por todo el tiempo que no he podido convivir con el.

A mis **compañeros** de la **especialidad** por soportarme todo este tiempo que hemos pasado juntos.

Así como especial agradecimiento a todos mis **maestros** de la **especialidad** de **Radiología e Imagen**, en particular a la **Dra. Magdalena Ramírez**, **Dra. Sanjuanita Flores** y al **Dr. Hugo Peláez**, por brindarme sus conocimientos y amistad y ser mi fuente de inspiración para tratar de ser como ellos.

# INDICE

	Pág.
1. Justificación	07
2. Objetivo General	08
3. Objetivos específicos	08
4. Descripción del tipo de estudio	09
5. Recursos Humanos	10
6. Recursos Materiales	11
7. Introducción	12
8. Embriología de los gemelos	13
9. Gemelaridad bicigóticos	13
10. Gemelaridad monocigótica	14
11. Determinación ecográfica de la corionicidad y la amniocidad	17
12. La corionicidad y de la amniocidad en el primer trimestre	18
13. Amniocidad	19
14. Conteo del numero de amnios	20
15. La amniocidad es igual al número de sacos vitelinos.	21
16. Determinación de la corionicidad en el segundo y tercer trimestre del embarazo.	21
17. Sexo de los gemelos.	22
18. Numero de placentas.	23
19. Aspecto ecográfico de la membrana de división interfetal.	24
20. El pico gemelar como signo predictor de bicorionicidad	26
21. Morbi-mortalidad perinatal en embarazos gemelares	27
22. Indice de morbilidad perinatal	27
23. El crecimiento discordante	29
24. Diagnostico ecográfico de las complicaciones en el embarazo gemelar	30
25. Perdida embrionaria en el primer trimestre	31
26. Síndromes gemelares monocoriales	31

27. Síndrome de transfusión gemelar	32
28. Síndrome de embolización feto-fetal	36
29. Síndrome acardio parabiótico	37
30. Variedades del síndrome acardio acéfalo	38
31. Problemas específicos de los gemelos monoamnióticos (MC/MA)	40
32. Gemelos siameses	40
33. Anomalías congénitas en embarazos gemelares	42
34. Embarazo múltiple heterotópico	44
35. Ultrasonido Doppler en Obstetricia	45
36. Puntos a evaluar en el embarazo gemelar durante el primer trimestre	58
37. Puntos a evaluar en el embarazo gemelar durante el segundo trimestre	59
38. Puntos a evaluar en el embarazo gemelar durante el tercer trimestre	60
39. Reporte de casos y complicaciones de los embarazos gemelares encontrados en el servicio de Ginecología y Obstetricia del HGM O. D. en el periodo de 1998 al 2006.	61
40. Tabla de resultados de la mortalidad del embarazo gemelar en el primer trimestre	62
41. Tabla de resultados de la mortalidad del embarazo gemelar en el segundo trimestre	62
42. Tabla de resultados de la mortalidad del embarazo gemelar en el tercer trimestre	63
43. Parámetros que afectan el pronóstico de un embarazo gemelar.	64
44. Bibliografía	65

## **JUSTIFICACION**

Con el presente estudio se trata de establecer una guía por imagen para el seguimiento de las pacientes que presentan una gestación múltiple, siendo la gestación más frecuente el embarazo gemelar y de estos el bicigótico.

Los requerimientos de este tipo de embarazos se extienden a diferentes áreas de manejo diagnóstico y terapéutico, incluyendo el diagnóstico por imagen de las alteraciones que en cierto momento del tiempo de la gestación pueden predisponer a una complicación.



### **OBJETIVO GENERAL:**

- Revisión de los casos de embarazo gemelar con el fin de recopilar y estudiar los datos que por ecografía son indicativos de complicaciones del embarazo gemelar.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

- Establecer las características que se deben de evaluar para establecer el tipo de embarazo gemelar del cual se trata.
- Definir los parámetros que afectan el pronóstico de un embarazo gemelar.
- Enlistar los momentos en que se pueden estudiar mejor las características normales del embarazo gemelar, así como los puntos de atención especial para realizar una valoración dirigida y no dejar de evaluar potenciales alteraciones.
- Clasificar los tipos de embarazo gemelar mono y bicigoto.
- Establecer algunos lineamientos que por imagen orienten al diagnóstico oportuno de anomalías que afecten el curso del embarazo gemelar.

## **DESCRIPCION DEL TIPO DE ESTUDIO**

### **Características del estudio:**

- Estudio retrospectivo, de revisión.

### **Variables:**

- Número de sacos amnióticos (variable cuantitativa discreta).
- Número de placentas (variable cuantitativa discreta).
- Número de embriones o fetos (variable cuantitativa discreta).
- Complicaciones clínicas (variables nominales y descriptivas para los eventos de los casos evaluados).

### **Población muestra:**

- Pacientes femeninas de cualquier edad que cursaron con una gestación múltiple, del hospital general de México.

## **RECURSOS HUMANOS**

Médicos radiólogos de base adscritos al ultrasonido de ginecología y obstetricia.

Residentes de la especialidad de radiología e imagen que en su momento se encontraron rotando en el departamento de ultrasonido.

Médicos de base y residentes del servicio de ginecología que nos informaron, en su oportunidad, de los diagnósticos que se reportaron en los estudios de ultrasonido.

Personal administrativo relacionado con los trámites de las pacientes, así como los que en forma voluntaria prestaron los expedientes de las pacientes estudiadas para completar éste trabajo.

## **REQUERIMIENTOS PARA LA REALIZACION DE LOS ESTUDIOS:**

Todas las pacientes acudieron a su estudio, sin ningún requerimiento especial, pero preferentemente se les indica no acudir en ayuno y con sus estudios previos.

### **Consentimiento de las pacientes:**

Se obtuvo el consentimiento *directo* de los pacientes ya que los estudios fueron solicitados por su medico tratante.

## **RECURSOS MATERIALES:**

1. Ultrasonido TOSHIBA TOSBEE.
2. Ultrasonido TOSHIBA CAPASSE.
3. Cámara multiformato para el equipo Chapase.
4. Cámara de papel térmico SONY, para el equipo TOSBEE.
5. Papel térmico SONY UPP-110 (110 mm. X 20 mm.).
6. Película de 10 x 8" para ultrasonido (cámara multiformato).
7. Gel Ultraphonic hipoalergénico.
8. Batas para pacientes, sábanas para las camillas.
9. Equipo de cómputo personal para realizar los reportes y elaboración de la tesis.

## **INTRODUCCION:**

En el orden biológico existe una ley que establece que "en los mamíferos, la cantidad de fetos que el útero puede contener en su interior, es igual a la mitad del número de mamas que posee la hembra de la especie". Por tanto, el ser humano, cuya hembra tiene dos mamas, está en capacidad de albergar solamente uno. Pero es bien sabido que ocasionalmente se puede presentar más de un producto durante la gestación, lo que se conoce como embarazo gemelar.

Los embarazos múltiples se incrementaron en forma dramática desde 1980 y en el presente se comprenden alrededor del 1.5% de todos los embarazos en los E.U. el aumento se atribuyó al incremento en los tratamientos de esterilidad y al aumento de la edad de la madre, que se asocian a una mayor frecuencia de embarazos múltiples.

Los embarazos múltiples conllevan alto riesgo, tanto para los fetos como para la madre. Los nacimientos de gemelos se producen en alrededor de 1 de cada 90 embarazos, pero representan casi el 10% de toda la morbilidad y la mortalidad perinatal. La mortalidad para los gemelos es aproximadamente entre cuatro y seis veces más alta que la de los fetos únicos y la tasa de morbilidad es doble. Las complicaciones de los embarazos múltiples son similares a la de los embarazos únicos pero se producen con una mayor frecuencia, incluidos el parto pretermino, la restricción de crecimiento intrauterino y las anomalías fetales. Además los

embarazos múltiples están sujetos a complicaciones específicas, como síndrome fetal de transfusor y el transfundido, muerte de uno de los gemelos, gemelos unidos y gemelos acárdicos.

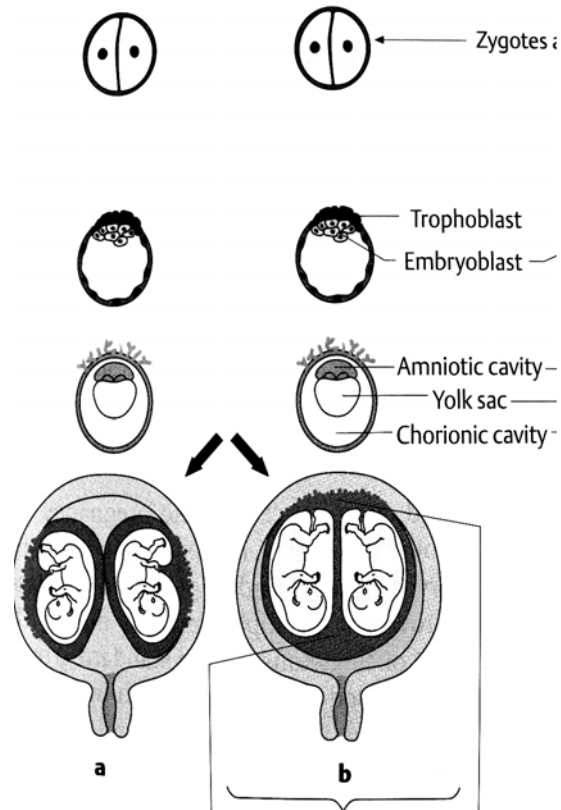
La ecografía es de gran valor para evaluar el riesgo relativo de la morbilidad y la mortalidad en los embarazos múltiples al determinar el tipo de gemelos del que se trata y la disposición de la placenta y las membranas. La ecografía permite diagnosticar con precisión, la mayoría de las complicaciones y las anomalías asociadas con los embarazos múltiples, lo que es importante para el manejo médico.

## LA EMBRIOLOGÍA DE LOS GEMELOS

Los embarazos gemelares son consecuencia de la fertilización ya sea de dos ovocitos separados (gemelos dicigotos, fraternos o mellizos) o de un solo ovocito, que con ulterioridad se divide (gemelos monocigóticos o idénticos).

Alrededor de dos tercios de los embarazos gemelares son dicigóticos y un tercio son monocigóticos. Cada **gemelo dicigótico** se desarrolla embriológicamente como un embarazo único formando su propio blastocisto, el estadio embriológico temprano que se implanta en el útero aproximadamente a los siete días de la fecundación y da origen a la placenta, las membranas coriónicas, el amnios, el saco vitelino, el cordón umbilical y el feto. Todos embarazos dicigóticos son resultado de la implantación de dos blastocistos y son, por definición, bicoriónicos (dos placentas) y biamnióticos.

### Gemelos dicigóticos

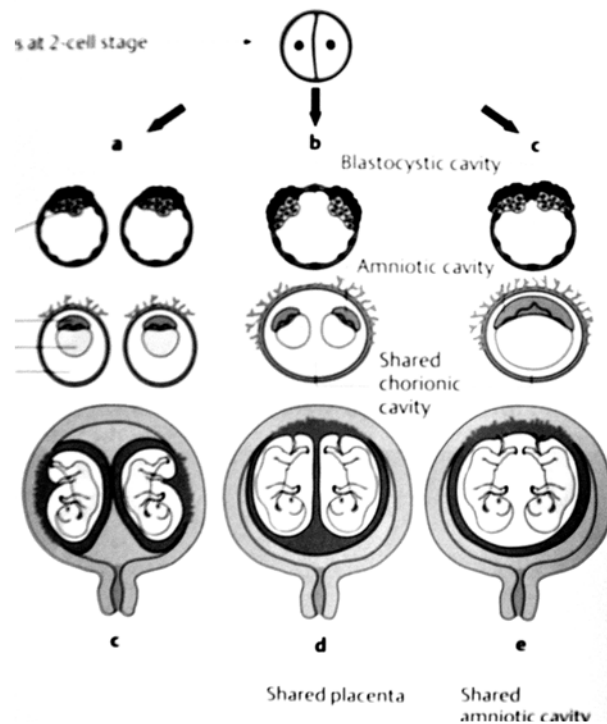


La **gemelaridad monocigótica** se produce después de la fecundación de un solo ovocito y tiene lugar sólo en los primeros estadios de la embriogénesis, ya que el embrión es incapaz de dividirse una vez formado. El número de placentas y de amnios en un embarazo gemelar monocigótico es variable y depende del momento en que la cigota (el ovocito fecundado) se divide, en relación con la diferenciación del corion y el amnios. Por lo general, una vez que un tejido se diferenció, ya no es capaz de dividirse. El corion se diferencia en el día 4 después de la fecundación del ovocito y el amnios a los 8 días de la fertilización. Por tanto,



la división del cigoto antes del día 4 (antes de la formación del blastocisto) implica un embarazo **bicoriónico y biamniótico**, y se presenta en alrededor del 25 % de los embarazos gemelares monocigóticos. Después de la formación del blastocisto, la entidad embriológica que se divide para formar los gemelos es la masa celular interior. La división de la masa celular interior entre los días 4 y 8 después de la fecundación (luego de la formación del blastocisto pero antes de la formación del amnios) provoca un embarazo **monocoriónico y biamniótico**, y se presenta alrededor del 75% de los embarazos gemelares monocigóticos . La división de un embarazo monocigótico más allá de los 8 días después de la fecundación (después de la formación del amnios) genera un embarazo **monocoriónico y monoamniótico**, y se presenta en alrededor del 1% de los gemelos monocigóticos. La división del disco embrionario después de los 13 días de la fecundación, en general, es incompleta y parecen gemelos siameses. Todos los siameses son monocigóticos y se asocian con un corión y un amnios únicos.

## Gemelo monocigótico



Los gemelos monocigóticos son resultado de la división de un ovocito fertilizado por un espermatozoide. Estos gemelos son idénticos (mismo sexo), la placentación depende del momento de la división.

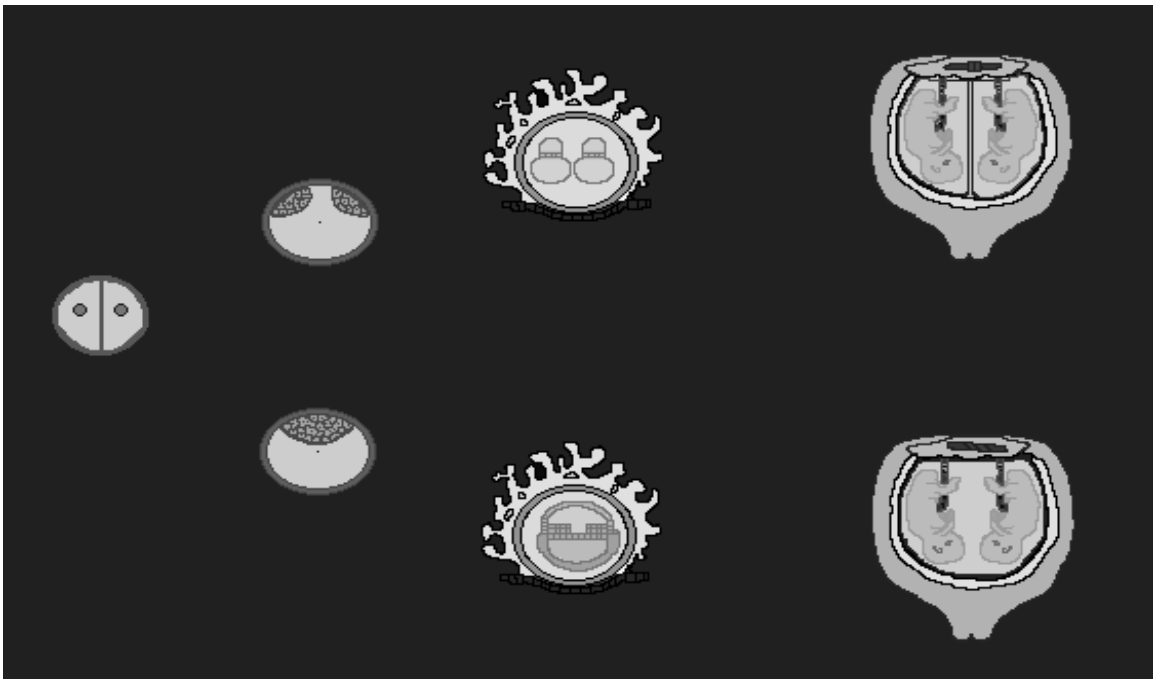
En circunstancias normales la división del tipo monocigótico ocurre entre el 4 y 12º día.

### **Opción bicoriónico – biamniótico:**

La división es temprana, antes del tercer día, Indistinguible de los bicigóticos (a excepción de que en estos últimos hay la opción de diferente sexo). Membrana con las 4 capas.

### **Opción monocoriónico – biamniótico:**

Forma mas frecuente, la división es mas frecuente entre el 4 a 7 día del blastocisto o blastómero. (Solo el embrioblasto se divide). Membrana con dos capas de amnios.



### **DETERMINACION ECOGRAFICA DE LA CORIONICIDAD Y LA AMNIOCIDAD:**

Debido a que los embarazos monocoriónicos tienen una elevada morbimortalidad perinatal en comparación con los dicoriónicos, toda gestación gemelar debe ser evaluada cuidadosamente por ecografía para determinar el número de coriones y de amnios.

### **Determinación de la corionicidad y de la amniocidad en el primer trimestre:**

La evaluación ecográfica de la corionicidad y del número de sacos amnióticos (amniocidad) en los embarazos dobles y en los de mayor orden es más precisa en el primer trimestre. Por esta razón, en todo embarazo múltiple conocido o sospechoso debería realizarse un examen ecográfico temprano.

El conteo ecográfico del número de sacos gestacionales es un método preciso para predecir la corionicidad aproximadamente entre la sexta y la décima semanas de gestación. La ecografía muestra el saco gestacional temprano como una estructura redondeada, llena de líquido que mide de 2 a 5 mm de diámetro, y rodeada por un contorno de ecos de alta amplitud que corresponde al corion. En los embarazos únicos, el saco temprano se visualiza en general hacia la quinta semana de edad gestacional mediante la ecografía transvaginal; sin embargo, en los embarazos múltiples examinados antes de seis semanas de edad, la ecografía puede subestimar el número de embarazos múltiples en un 15% de los casos.

Al principio del desarrollo, la membrana amniótica está íntimamente aplicada al embrión en formación y el saco gestacional lleno de líquido, como se identifica por ecografía, es en mayor medida líquido coriónico y representativo de la cavidad

coriónica. Por lo tanto, el conteo del número de sacos gestacionales (cavidades coriónicas) predice la corionicidad con precisión.



A



B

Imágenes de embarazos múltiples en la fig. A con tres sacos gestacionales y en la fig. B se observan cuatro sacos gestacionales.

### **AMNIOCIDAD:**

Dado que el amnios se diferencia después del corion, la bicorionicidad implica biamniocidad. Cuando un embarazo gemelar es monocoriónico, puede asociarse tanto con un saco biamniótico como con uno monoamniótico, según el tiempo en el que se produce la división del cigoto. En la ecografía, la amniocidad puede evaluarse hacia la sexta semana de edad gestacional posmenstrual, contando el número de latidos cardíacos embrionarios distintos dentro de cada saco gestacional. Si la relación embriones/saco gestacionales es 1 a 1. Puede asumirse que la amniocidad es igual a la corionicidad antes de la visualización del amnios, más tarde en el primer trimestre. Por tanto, la identificación de dos sacos gestacionales con un embrión o latido cardíaco único en cada saco confirma una gestación como bicoriónica y biamniótica. La identificación de un solo saco gestacional que contiene dos embriones puede ser tanto un embarazo

monocoriónico biamniótico como monocoriónico monoamniótico. Uno debe esperar a visualizar el número de amnios o de sacos vitelinos para evaluar la amniocidad.

### **CONTEO DEL NÚMERO DE AMNIOS:**

Mediante ecografía, el amnios se hace visible de rutina durante la séptima a octava semanas de gestación, cuando la longitud coronilla-nalgas mide 8 a 12 mm. De hecho, el amnios puede ser visible en forma transitoria como el complejo de “doble burbuja”, tan pronto como a la quinta a sexta edad gestacional; pero la visualización en ese momento no es compatible con el propósito de determinar la amniocidad. La visualización del amnios en el primer trimestre suele ser difícil con la ecografía transabdominal; por lo tanto la ecografía transvaginal es la técnica preferida. Cuando se identifican dos cavidades amnióticas separadas en un embarazo gemelar, se confirma la gestación biamniótica. La identificación de un solo saco amniótico que contiene dos embriones confirma la gestación monoamniótica.



Embarazo gemelar con dos sacos coriónicos y su respectivo saco amnióticos.

## **LA AMNIOCIDAD ES IGUAL AL NÚMERO DE SACOS VITELINOS:**

El saco vitelino se diferencia apenas después del amnios, por lo que el número de sacos vitelinos es un buen sustituto para el número de amnios. Además, en general, el saco vitelino se identifica con ecografías cerca de dos semanas antes que el amnios. En un embarazo gemelar monocoriónico, la identificación ecográfica de dos sacos vitelinos es un método preciso para confirmar la biamniocidad en el primer trimestre, antes de la visualización de la membrana amniótica.

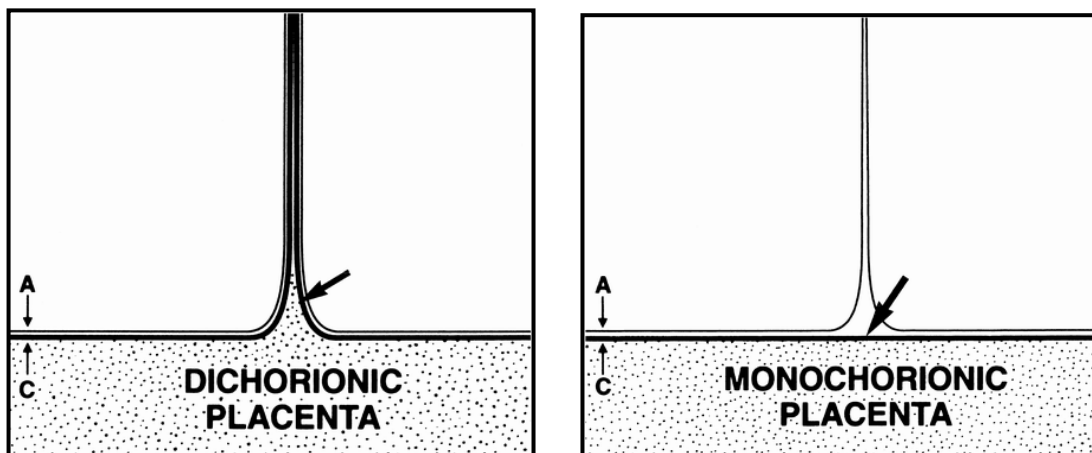


Embarazo gemelar con la presencia de dos sacos vitelinos que confirman la biamniocidad.

## **DETERMINACION DE LA CORIONICIDAD EN EL SEGUNDO Y TERCER TRIMESTRE DEL EMBARAZO:**

La cavidad amniótica aumenta su tamaño durante el primer trimestre. Hacia la décima semana de edad gestacional, los dos amnios de un embarazo gemelar biamniótico se yuxtaponen y forman una membrana entre ellos. La composición de la membrana varía con la corionicidad. En los embarazos bicoriónicos, la

membrana se compone de dos capas de amnios y dos capas de corion. En un embarazo monocoriónico, biamniótico, la membrana se compone de sólo dos capas de amnios. Una vez que la membrana intergemelar se forma por yuxtaposición de los amnios. Ya no es posible determinar la corionicidad sólo por contar el número de sacos gestacionales. Los criterios ecográficos para determinar la corionicidad pasan a ser el sexo del feto, el número de placentas y la apariencia de la membrana interfetal.



### **SEXO DE LOS GEMELOS:**

Los gemelos de diferente sexo se originan de dos óvulos separados (dicigotos) y son siempre bicoriónicos y biamnióticos. Cuando son del mismo sexo o cuando el sexo no se puede identificar, la corionicidad no puede determinarse por este criterio. Sobre la base de la distribución conocida de sexos, todos los gemelos monocigóticos y el 50% de los dicigóticos son del mismo sexo; por lo tanto, la



corionicidad basada en el sexo fetal es indeterminada en alrededor de dos tercios de los casos.



A



B

Embarazo gemelar bicoriónico biamniótico con productos de sexos diferentes en la fig. A producto del sexo masculino y en fig. B del sexo femenino.

### **NUMERO DE PLACENTAS:**

Como todos los embarazos gemelares dicigóticos son bicoriónicos y el 25% de los gemelos monocigóticos son bicoriónicos, alrededor del 80% de todos los gemelos serán bicoriónicos (dos placentas). La identificación ecográfica de dos masas placentarias separadas en un embarazo gemelar confirma la bicorionicidad. En los embarazos gemelares bicoriónicos, la habilidad de la ecografía para identificar dos masas placentarias discretas depende de la proximidad de la implantación de los dos blastocistos.

Cuando dos blastocistos se implantan cerca uno de otro, las placentas suelen fusionarse a lo largo de sus bordes y la ecografía no es capaz de distinguir dos

masas placentarias separadas. La identificación ecográfica de una sola masa placentaria no diferencia entre un embarazo monocoriónico y uno bicoriónico con dos placentas contiguas fusionadas.

Una situación que podría hacer diagnosticar por error dos placentas es la presencia de un gran lóbulo succenturiado en una placenta única compartida; sin embargo, el seguimiento de las inserciones de los cordones umbilicales hasta una placenta única compartida suele resolverse el problema. Otro hallazgo que podría llevar al falso diagnóstico de dos placentas es la demostración de un sitio de placentación anterior y otro posterior, pero sin reconocer la continuidad del tejido placentario a lo largo de los bordes laterales del útero o a través del fondo uterino.



Embarazo gemelar con dos placentas separadas.

### **ASPECTO ECOGRAFICO DE LA MEMBRANA DE DIVISION INTERFETAL:**

La identificación ecográfica de una membrana interfetal en un embarazo gemelar confirma la biamniocidad. Si no se identifica una membrana interfetal, las

posibilidades incluyen los gemelos monoamnióticos, un embarazo gemelar normal en que la membrana está presente pero no se puede identificar por ecografía o, con menor asiduidad, un feto apretado secundario a oligohidramnios severo.

La falla en la identificación de la membrana, por lo tanto no confirma siempre una gestación monocoriónica. Cuando no se puede visualizar la membrana, la identificación de sexos diferentes o de dos o más placentarias separadas confirma la bicorionicidad y esto implica la biamniocidad.

La ecografía puede confirmar la monoamniocidad directamente cuando se visualiza entrelazamiento de los cordones umbilicales. Otros signos de amniocidad son presencia de gemelos unidos o un cordón umbilical único que contiene más de tres vasos; ambas situaciones asociadas con una división tardía del óvulo fertilizado luego de que se produjo la diferenciación del amnios. Por definición, todos los embarazos gemelares monocoriónicos también son bicoriónicos.

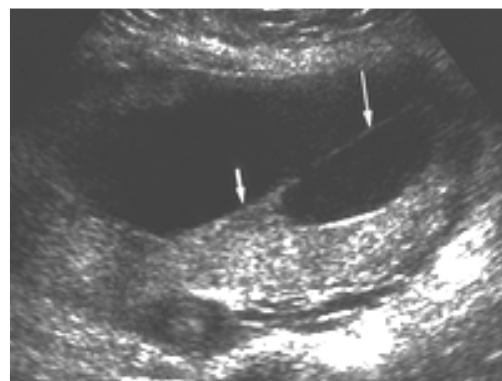
La membrana interfetal en un embarazo bicoriónico está compuesta por dos capas de amnios y por dos capas de corion, mientras que la membrana de un embarazo monocoriónico está compuesta por sólo dos capas de amnios sin corion interpuesto. Esto llevó a la evaluación ecográfica del grosor de la membrana interfetal como predictor de corionicidad.

La predicción de la corionicidad sobre la base del grosor de la membrana parece más confiable antes de las 26 semanas de gestación. Esto se relaciona con el adelgazamiento de la membrana a medida que el embarazo progresa.

La membrana se considera gruesa si esta bien definida e hiperecoica, y si tiene un grosor medible y definido mayor de 1 mm; y se considera fina si es espigada y no es posible medir su grosor.

### **EL “PICO GEMELAR” COMO SIGNO PREDICTOR DE BICORIONICIDAD.**

El signo del pico gemelar se refiere a la apariencia de la membrana interfetal en el sitio de unión a la placenta. En los embarazos bicoriónicos con placentas fusionadas, puede identificarse una proyección triangular de tejido trofoblástico isoecoico con la placenta que se extiende desde la superficie placentaria hacia la membrana interfetal. El tejido observado es triangular, en le corte transversal, y más ancho adyacente a la superficie coriónica. El signo tiende hacer focal, y tiene lugar en uno o varios sitios a lo largo de la unión de la membrana con la placenta, más que formando una cresta uniforme. La ausencia de este signo no excluye bicorionicidad, ni implica monocorionicidad.



Embarazos gemelares bicoriónicos biamnióticos con placentas fusionadas, identificándose el pico placentario.

## **MORBI-MORTALIDAD PERINATAL EN EMBARAZOS GEMELARES:**

La mortalidad perinatal gemelar es desproporcionadamente alta en relación con la de los embarazos únicos. La prematuridad y el retraso del crecimiento son las causas más importantes de la mortalidad perinatal en embarazos gemelares y de mayor orden.

La duración media de las gestaciones gemelares es de 37 semanas aproximadamente. Los embarazos gemelares dan a luz antes que los embarazos únicos, tienen pesos más bajos al nacimiento, puntuaciones más bajas en el test de Apgar y presentan anomalías con mayor frecuencia. El patrón de crecimiento intrauterino en gemelos es similar al de los embarazos únicos hasta la 30 – 34 semana, posteriormente, el crecimiento de los fetos gemelares se hace más lento dando como resultado pesos al nacimiento comparativamente más bajos.

## **INDICE DE MORBILIDAD PERINATAL:**

El índice de morbilidad perinatal es también mayor en los gemelos que en los embarazos únicos. En las series de Ghai y Vidyasagar, el índice de morbilidad perinatal en gemelos era de 47% comparado con el 26% de los embarazos únicos. Excluyendo la morbilidad relacionada con el aparato respiratorio, no existían diferencias significativas de morbilidad entre gemelos y recién nacidos únicos, siendo el factor etiológico la prematuridad.

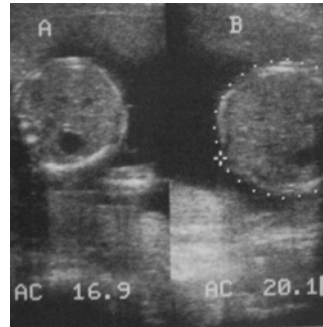
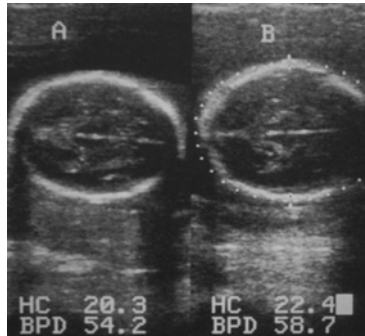
Aunque todos los gemelos presentan mayores riesgos en el embarazo, los **gemelos monocoriónicos** tienen un índice de mortalidad de entre dos a tres veces más alto que los gemelos coriónicos. El índice de mortalidad perinatal es ligeramente superior en los gemelos dicoriónicos monocigóticos que en los gemelos dicoriónicos dicigóticos, mientras que la mortalidad de los gemelos monocoriónicos monocigóticos es mayor que la de los gemelos dicoriónicos (monocigóticos o dicigóticos) lo que sugiere que el alto índice de mortalidad de los gemelos monocoriónicos es debido a la anastomosis vasculares en la placenta compartida. Los gemelos monocigóticos-monoamnióticos tienen un índice de mortalidad mayor (del 30% al 50%) debido a problemas con el cordón umbilical secundarios a nudos y pliegues del cordón alrededor de los fetos y la posibilidad de que impidan el paso a través del canal del parto.

La determinación ecográfica en embarazos gemelares con retraso en el crecimiento intrauterino es un tema controvertido. Algunos estudios han mostrado que el crecimiento del DBP y de la CA disminuye en los gemelos después de la 30–32 semanas de gestación comparativamente con los embarazos únicos. Estudios prospectivos más recientes no han encontrado diferencias significativas en el DBP o la circunferencia cefálica entre los embarazos únicos y gemelares. La longitud del fémur y otros parámetros biométricos que incluyen la longitud humeral, tibial y radial no muestra diferencias en el patrón de crecimiento entre los embarazos únicos y gemelares. Estos datos sugieren que el uso de tablas de crecimiento gemelar no es válido y que los datos biométricos en gemelos deben

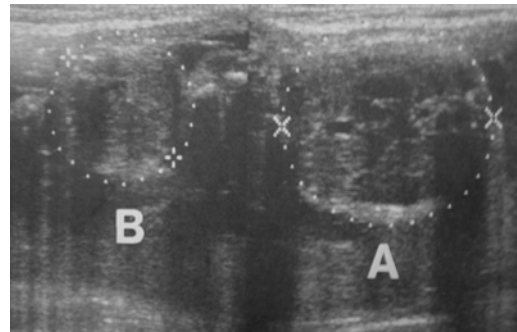
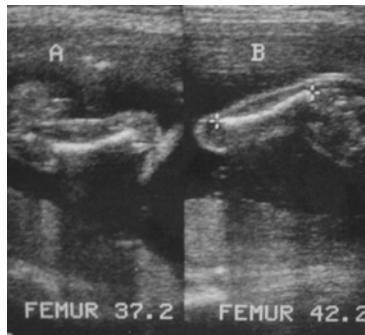
compararse con tablas de crecimiento para fetos únicos con el fin de identificar aquellos fetos gemelares pequeños para la edad gestacional.

### **EN EL CRECIMIENTO DISCORDANTE:**

El crecimiento discordante se ha asociado con la morbimortalidad fetal en gemelos. La diferencia de edad gestacional entre los fetos de cinco días o más en el primer trimestre basándose en la longitud céfalo-rabadilla se asoció a anomalías congénitas graves en el gemelo más pequeño en cinco de cinco pares de gemelos. En fases posteriores del embarazo, un crecimiento discordante se asocia con un riesgo mayor morbi-mortalidad perinatal. El crecimiento discordante, definido como una discrepancia en peso entre los gemelos del 20% al 25%, sucede en el 15-29% de los embarazos gemelares y puede asociarse con índices de mortalidad perinatal del 20% o de 2.5 veces mayor que los gemelos sin discordancias en el crecimiento. Para predecir diferencias en el peso al nacimiento de más del 20%, el peso fetal estimado y la diferencia intergemelar de la circunferencia abdominal de 20 mm o más tienen una sensibilidad de (80%) y un valor predictivo negativo (93%) similares. Una diferencia en la CA intergemelar de 20 mm o más puede tener un valor positivo más alto que el peso estimado fetal.



Perímetro cefálico y abdominal en gemelos con crecimientos discordantes en un embarazo de 24 semanas de gestación.



Longitud femoral y perímetro abdominal en gemelos con crecimientos discordantes en un embarazo de 24 SDG y 18 SDG respectivamente.

## DIAGNOSTICO ECOGRAFICO DE LAS COMPLICACIONES EN EL EMBARAZO

### GEMELAR:

Después de determinar el número de embriones o fetos y la corionicidad-amnionidad del embarazo se debe realizar un estudio ecográfico meticuloso de fetos y placentas. Aun que la técnica y el examen ecográfico son similares a los de los embarazos únicos existen algunas complicaciones especiales en los embarazos múltiples.

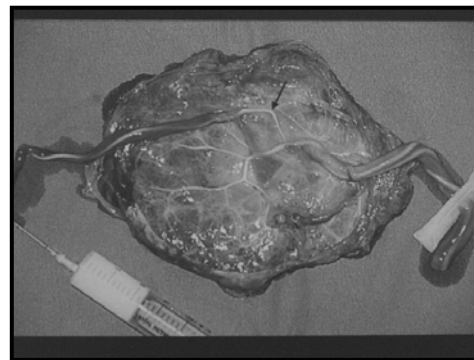
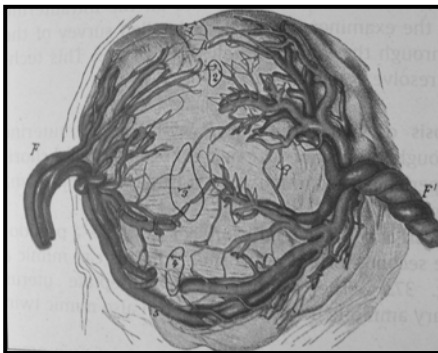


## **PERDIDA EMBRIONARIA EN EL PRIMER TRIMESTRE:**

Los embarazos gemelares y de mayor orden presentan un mayor riesgo de pérdida espontánea de uno o más embriones (o fetos) en estadios tempranos del embarazo. La frecuencia de pérdida espontánea varía según las series. Los hallazgos ecográficos incluyen una discrepancia del tamaño del saco gestacional, miomas o bien hemorragias subcorínicas.

## **SINDROMES GEMELARES MONOCORIALES:**

El 85-100% de las placentas compartidas en gemelos monocoriónicos presentan anastomosis vasculares. Las placentas dicoriónicas pueden fusionarse pero nunca presentan anastomosis vasculares. Se han descrito tres síndromes específicos en los gemelos monocoriónicos como resultado de estas anastomosis vasculares.



En casi todas las gestaciones monocoriales existen anastomosis vasculares con aumento de riesgo de transfusión.

## **SINDROME DE TRANSFUSION GEMELAR:**

El síndrome de transfusión gemelar ocurre en el 5-30% de los gemelos monocoriónicos y es el resultado de la mezcla de sangre entre los sistemas circulatorios. Las anastomosis intraplacentarias ocurren en un único cotiledón compartido de la placenta y suele ser arteriovenoso aunque también pueden ser arterio-arterial. Los hallazgos clínicos dependen del volumen de sangre que pasa de un feto al otro; no obstante los hallazgos clásicos son los de un donante hipovolémico anémico y un receptor con sobre carga de volumen. El donante suele ser de pequeño tamaño, hipotenso y suele presentar oligohidramnios, mientras que el receptor suele estar edematoso, hipertenso, policitémico y presentar polihidramnios.

### **Los hallazgos ecográficos dependen de:**

- La presencia de un embarazo gemelar monocoriónico.
- Una discrepancia en tamaño significativa entre los dos fetos. El feto mayor suele ser de tamaño normal pero puede ser macrosómico. El feto más pequeño suele presentar un retraso del crecimiento armónico. El feto más pequeño puede que no cumpla los criterios de RCI pero debería existir una discordancia entre los dos fetos. El crecimiento discordante se define como una discrepancia entre el peso de los fetos del 20% al 25%, factores predictivos de crecimiento discordantes son una diferencia en las CA de 18-

20 mm, una discrepancia del peso fetal estimado del 15% o una diferencia del DBP en el segundo trimestre de 5 mm.

- Discrepancia del volumen de líquido amniótico. El feto con retraso del crecimiento normalmente presenta oligohidramnios y el receptor polihidramnios. La discrepancia de volumen de líquido amniótico puede ser progresiva dando lugar a un síndrome del gemelo unido, en el que el gemelo donante puede aparentar una posición antigraavitacional. Un estudio ecográfico minucioso puede llegar a identificar el amnios adyacente al gemelo unido indicando oligohidramnios severo del donante y polihidramnios del receptor. El síndrome del gemelo unido no es sinónimo de STG y puede presentarse en gemelos di-coriónicos y se explicaría por comunicaciones anómalas entre las dos placentas.

Otros hallazgos incluyen:

- Hydrops no inmune en uno de los fetos (generalmente el de mayor tamaño o receptor).
- Una discordancia en el tamaño y el número de los vasos dentro del cordón umbilical.
- Una discordancia en el tamaño y el número de los vasos dentro del cordón umbilical.
- Una diferencia de más de 0.4 en relación a sístole/diástole en la arteria umbilical. El estudio Doppler no se ha mostrado útil para diferenciar el donante del receptor ni como estudio pronóstico. Puede existir un aumento

del índice de resistencia tanto en el donante como en el receptor. La ausencia o un flujo diastólico invertido ocurren sólo en el feto donante.

- Algunos pacientes con STG presentan un vaso superficial comunicante con una onda arterial que puede identificarse en la inserción placentaria de la membrana intergemelar utilizando eco Doppler.

El índice de mortalidad del STG es alto variando del 40% al 70%.

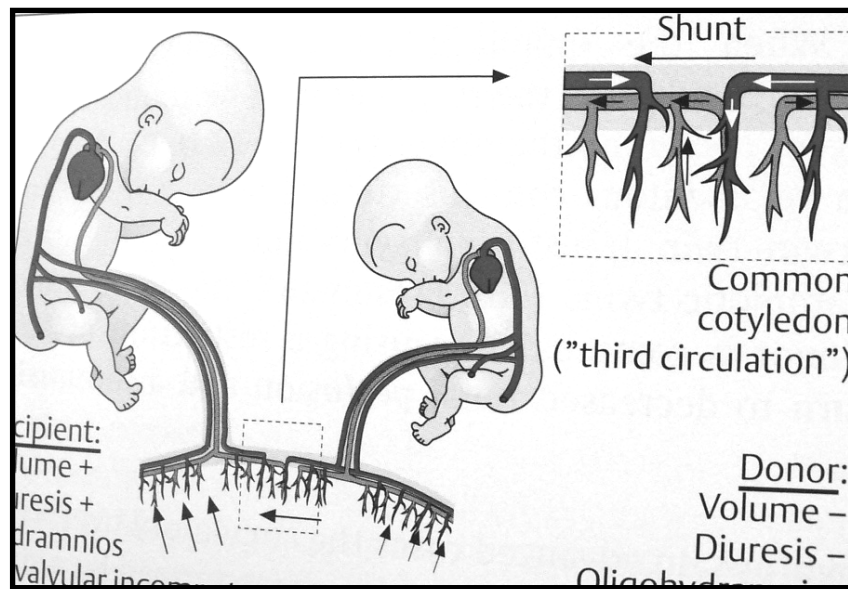
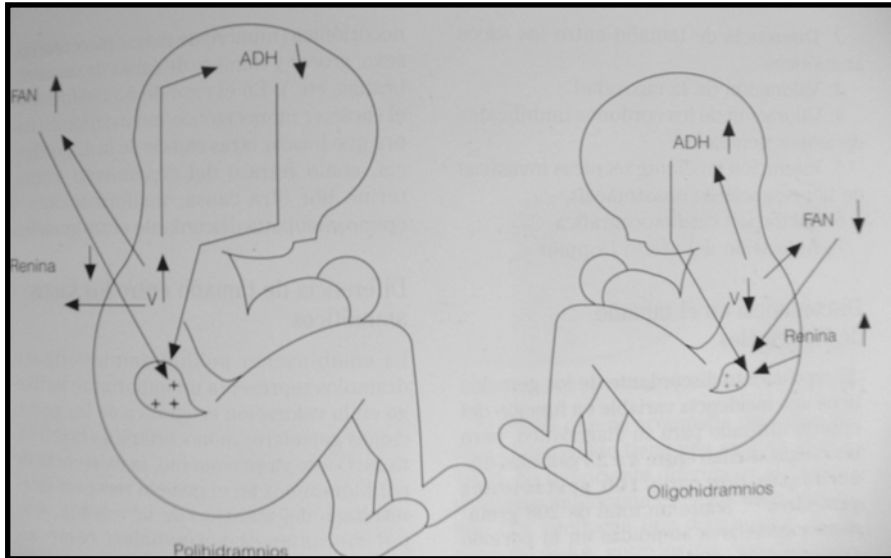
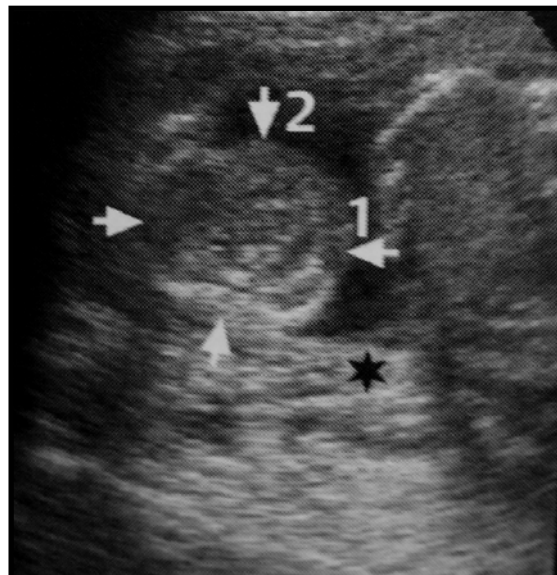


Ilustración del sistema circulatorio en el síndrome de transfusión gemelar



Síndrome de transfusión gemelar



Síndrome de transfusión gemelar

## **SINDROME DE EMBOLIZACIÓN FETO-FETAL:**

Tras el fallecimiento de un gemelo en un embarazo gemelar DC/DA el gemelo superviviente no presenta más riesgo de fallecer. El fallecimiento de uno de los gemelos ocurre en el segundo trimestre, y mientras el gemelo superviviente crece se puede producir una reabsorción de agua y partes blandas del feto muerto dando lugar a lo que se denomina un feto papiráceo que consiste en un feto aplanado, de pequeño tamaño, rodeado de una pequeña cantidad de líquido amniótico. El feto papiráceo puede darse tanto en gemelos DC/DA como en MC/DA.

En gemelos monoamnióticos, la muerte de uno de los gemelos puede producir alteraciones renales, hepáticas o cerebrales en el feto superviviente. Berinschke inicialmente postuló que la muerte de uno de los gemelos podía provocar la transfusión transplacentaria de sangre con abundante tromboplastina al feto superviviente o la embolización de coágulos y detritus a través de anastomosis vasculares. Más recientemente Berischke ha sugerido que los cambios degenerativos en estos órganos están relacionados con la exanginotransfusión aguda del gemelo superviviente al gemelo muerto in útero más que por la hipercoagulabilidad sanguínea secundaria a la tromboplastina transfundida desde el gemelo muerto al superviviente. La exanginotransfusión transplacentaria del superviviente se considera que provoca una hipotensión aguda. Las secuelas cerebrales más frecuentes en el síndrome de embolización gemelar (SEG) son la ventriculomegalia, quistes porencefálicos, atrofia cerebral difusa y microcefalia.

Las manifestaciones gastrointestinales son infartos hepáticos y esplénicos así como atresias intestinales. Otras anomalías incluyen la necrosis cortical renal, infartos pulmonares, anomalías faciales y defectos en las extremidades. En los embarazos donde se considere una interrupción de la gestación no se debe eliminar a uno de los fetos de unos gemelos monocoriónicos por el riesgo de SEG del otro feto.

### **SINDROME ACARDIO PARABIÓTICO:**

El síndrome acardio parabiótico es una rara entidad en la que se producen mezclas de sangre dentro de la placenta a través de anastomosis arterio-arteriales y veno-venosas con inversión en la dirección del flujo en las arterias y vena umbilicales del feto receptor. El gemelo acardio recibe sangre poco oxigenada a través de la arteria umbilical, con lo que las estructuras que reciben vascularización de las arterias iliacas y la aorta abdominal distal permanecen vascularizadas de una manera relativamente adecuada mientras que la cabeza y la parte superior del tronco reciben sangre no oxigenada. Como resultado de este acontecimiento, el gemelo acardio se presentará con un desarrollo limitado de la parte superior del cuerpo que se caracteriza por una anencefalia, una cabeza rudimentaria con holoprosencefalia, ausencia o desarrollo hipoplásico de las extremidades y tronco superior y una acardia o corazón anómalo bicameral. Puede existir con frecuencia un higroma quístico multiloculado dorsal. El gemelo acardio suele presentar oligohidramnios severo.

La muerte del gemelo acardio ocurre en el cien por ciento de los casos, bien in útero o en el parto. El gemelo normal presenta un riesgo de muerte elevado debido al flujo cardíaco elevado y al polihidramnios. La mortalidad perinatal del gemelo normal es del 50% al 55%.

### VARIETADES DEL SINDROME ACARDIO ACEFALO

Acardio amorfo:	Forma irreconocible.
Acardio anceps:	Desarrollo parcial del corazón, fascias parcial, tronco y extremidades presentes.
Acardio acéfalo:	Polo cefálico inexistente, órganos rudimentarios y extremidades presentes.
Acardio acornus:	Polo cefálico con ausencia de tronco, cordón en el polo cefálico.

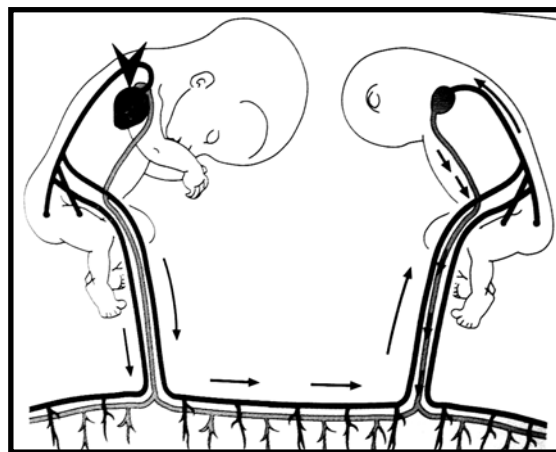


Ilustración de la circulación del acardio acéfalo.

El gemelo de la derecha tiene una función de bomba en donde recibe sangre desoxigenada a través de las arterias umbilicales y vuelve a mandar sangre aun más desoxigenada a través de la vena.



## Imágenes de un caso de embarazo gemelar acardio acéfalo



Gemelo de la izquierda acardio y gemelo normal a la derecha mostrando flujo sanguíneo en las cavidades cardiacas con el Doppler color.



Gemelo acardio, en donde se observa la ausencia de señal de flujo con el doppler color.



La figura de la izquierda muestra el flujo sanguíneo del gemelo normal y la figura de la derecha muestra la presencia de un higroma quístico multiloculado.



El gemelo acardio muestra anencefalia y la presencia de un higroma quístico multiloculado.

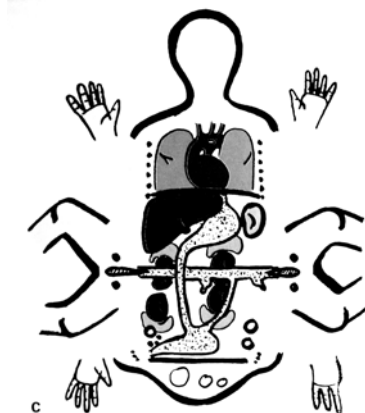


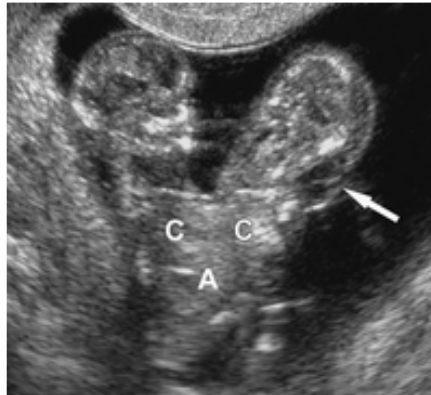
## PROBLEMAS ESPECIFICOS DE LOS GEMELOS MONOAMNIOTICOS (MC/MA):

**Gemelos siameses:** Los gemelos siameses ocurren de forma esporádica en 1 de cada 50,000-100,000 nacimientos únicamente en gemelos MC/MA, sin que existe ninguna asociación conocida, y es el resultado de una división incompleta del disco embrionario y la consiguiente fusión y compartición de las distintas partes del cuerpo. La forma más frecuente de siameses es aquella en la que se fusiona y comparte la parte anterior del tórax y/o abdomen (denominándose thoracopagus, omphalopagus y toracomphalopagus) que en conjunto constituyen el 70% de los

gemelos siameses. La fusión sacra (pyopagus), pélvica (isquiopagus), y craneal (craniopagus) es más rara. Cuando la duplicación no es tan completa, el sitio de fusión es lateral en el caso del dipropous dando lugar a la fusión lateral del cuerpo y a una cabeza con dos caras.

Se debe tener en cuenta la posibilidad de gemelos siameses en todos los casos de embarazos gemelares MC/MA, por lo que se debe realizar un estudio ecográfico cuidadoso para identificar posibles compartición de órganos. El índice de sospechas se debe incrementar si ambos fetos presentan una posición mantenida en el tiempo, si se mueven juntos o si el cuello o la cabeza están en continua hiperextensión. En el caso del tipo thoracofagus, el corazón, además de fusionado, presenta diversas anomalías asociadas. En el omphalopagus el hígado suele así mismo, compartirse. El pronóstico, manejo obstétrico y planteamiento terapéutico dependen en gran medida del mapeo ecográfico, del grado y la extensión de la fusión de los órganos fetales compartidos.





Gemelos unidos



Cefalotoracofagos



toracofagos

### **ANOMALIAS CONGENITAS EN EMBARAZOS GEMELARES:**

La incidencia de anomalías congénitas es dos veces más frecuentes en embarazos gemelares que en embarazos únicos. Aparecen malformaciones mayores en el 2.12% de las gestaciones gemelares frente al 1.05 % de las no gemelares. Las malformaciones menores aparecen en el 4.13 % de los gemelos mientras que en los no gemelares la frecuencia la frecuencia es de 2.45%. La

prevalencia mayor de las anomalías en gemelos se cree que se debe a un aumento general de la frecuencia de anomalías en los gemelos monocigóticos. Los gemelos dicigóticos no presentan un riesgo mayor de anomalías respecto a los no gemelares.

Los defectos estructurales en los gemelos monocigóticos se clasifican siguiendo el siguiente esquema:

- Malformaciones que aparecen tardíamente en relación con un espacio intrauterino limitado donde se incluyen la tortícolis, pies bot y luxación de cadera.
- Anomalías asociadas al síndrome de transfusión gemelar, síndrome de embolización gemelar y gemelos acardios.
- Defectos tempranos de la morfogénesis. La causa de estas anomalías se cree que está relacionada con la etiología de los gemelos monocigóticos. Existen defectos estructurales que con frecuencia se asocian a gemelos monocigóticos como los siameses, defectos del tubo neural, holoprosencefalia, enfermedades cardíacas congénitas, extrofia cloacal, sirenomelia y disgenesia gonadal.
- El índice de concordancia de las anomalías congénitas en los gemelos monocigóticos es del 5% al 50% teniendo la mayoría un índice de concordancia del 10% al 20%. La anencefalia y la hidrocefalia son raramente concordantes.

## **EMBARAZO MÚLTIPLE HETEROTÓPICO:**

El embarazo múltiple heterotópico es la coexistencia de un embarazo intrauterino con uno ectópico. En las pacientes sometidas a tratamiento por infertilidad se producen muchos embarazos múltiples y se trata del mismo grupo de pacientes que está en mayor riesgo de embarazos heterotópicos. Históricamente, los embarazos heterotópicos eran un tratamiento raro con una incidencia de 1 en 15,000 a 1 en 30,000; sin embargo, están en aumento con el uso de la tecnología de reproducción asistida. Algunos informes indicaron que las tasas de embarazos heterotópicos son cercanas al 1 % luego de la reproducción asistida con fertilización in Vitro o transferencia intratubaria de gametas. En una serie de 1,001 pacientes que lograron embarazos clínicos como resultado de tratamientos para la fertilidad, Mollet y col. informaron que 10 (1%) tuvieron embarazos heterotópicos comprobados en cirugías. Se informaron embarazos ectópicos tubarios unilaterales y bilaterales con embarazos únicos, dobles o triples. En la era de la tecnología de la reproducción asistida, es importante un aumento de la atención hacia este diagnóstico. Todos los embarazos múltiples deben evaluarse con cuidado por la posibilidad de un embarazo extrauterino.

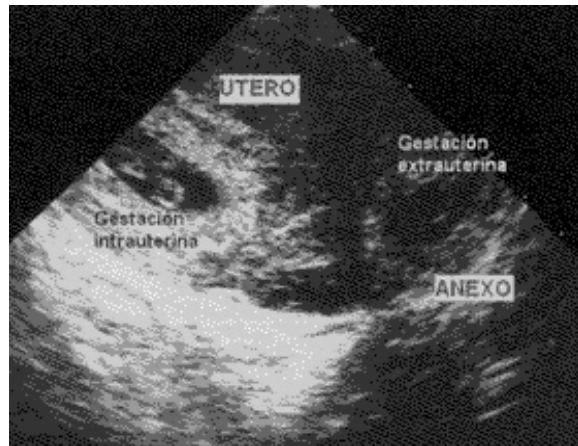


Imagen de un embarazo heterotópico.

### **ULTRASONIDO DOPPLER EN OBSTETRICIA:**

La tecnología Doppler se basa en el principio Doppler, que explica el cambio de frecuencia de los ultrasonidos al ser reflejados por una interfase en movimiento, los eritrocitos, de manera que permite realizar el cálculo de la velocidad de flujo sanguíneo como su dirección; así, el cambio de frecuencia experimentado por una onda al ser reflejada es proporcional a la velocidad con que se desplaza la superficie reflectora y a su ángulo de incidencia con dicha superficie. Esto se expresa según la ecuación Doppler:

$$F_d = \frac{2 F_e v \cos \theta}{c}$$

Donde  $F_d$  es la frecuencia diferencial o cambio de frecuencia Doppler, es decir:  
 $F_d =$  frecuencia emitida – frecuencia recibida;  $F_e$  es la frecuencia emitida por el

transductor;  $v$ , la velocidad de la interfase ecogénica móvil, en nuestro caso los eritrocitos;  $\cos \theta$  es el coseno del ángulo entre la dirección de la onda y la dirección del movimiento, en este caso del flujo sanguíneo, y  $c$  es la velocidad del ultrasonido a través del tejido (aproximadamente 1.540 m/seg.).

Cuando la frecuencia de recepción es mayor que la de emisión, el flujo se acerca a la sonda y es positivo. Cuando la frecuencia de recepción es menor que la de emisión, el flujo se aleja de la sonda y es negativo.

### **Tipos de Doppler:**

**Doppler de onda continua:** Aunque en la actualidad todavía se utiliza sobre todo por el relativo bajo costo del equipo y la baja energía de salida acústica, ha quedado relegado al no permitir seleccionar la profundidad ni el volumen de muestra. Por otra parte por no poderse visualizar el vaso simultáneamente, los datos obtenidos pierden credibilidad cuando no encontramos valores normales.

**Doppler de onda pulsada:** si bien es bastante más caro que anterior y con mayor energía de salida acústica, es el más utilizado ya que permite seleccionar a voluntad del operador la profundidad y la amplitud del volumen de muestra; igualmente existe la posibilidad de visualizar simultáneamente el vaso que queremos estudiar.

**Doppler color:** Los equipos con codificación en color habitualmente se complementan con el Doppler de onda pulsada. Su utilidad en la obstetricia radica en la visualización directa del flujo superpuesta en la imagen de ecografía en



tiempo real, mostrándose, convencionalmente, los flujos que se aproximan al transductor, son positivos y en color rojo, y los que se alejan de él, son negativos, en color azul, apareciendo colores verdes, amarillos o anaranjados cuando se trata de flujos turbulentos.

El estudio se realiza en la gestante en posición semitumbada, en ausencia de movimientos respiratorios fetales, utilizando sondas, abdominales o vaginales, de entre 2.5 a 5 Mhz, recomendándose poner el volumen de muestra a unos 4 mm, con el filtro de paso alto entre 50 y 150 Hz (mejor cuanto más bajo para que no nos oculte información relativa a las frecuencias telediastólicas). Se aconseja medir entre 3 y 5 ondas consecutivas y obtener luego la medida de los índices obtenidos.

A la hora de obtener el espectro Doppler podemos encontrarnos con algunos artefactos, siendo los más frecuentes el aliasing y las imágenes en espejo. El aliasing o saturación de la señal Doppler se produce ante velocidades altas y proporciona una información inadecuada respecto a la velocidad y dirección de flujo; puede solventarse variando la frecuencia de operación, modificando la línea basal o incrementando el ángulo de incidencia. Respecto a las imágenes en espejo podemos encontrarlas cuando la medición se realiza a nivel de una acodadura del vaso, situación que puede corregirse cambiando el lugar de medición.

La valoración cuantitativa del flujo, que se conseguiría aplicando la fórmula:  $\text{flujo} = \text{velocidad} \times \text{Tr}_2$ , no se realiza en la actualidad por presentar unas posibilidades de

error inaceptables, ya que por una parte es muy difícil determinar el ángulo exacto de insolación y por otra parte la medición del radio de los vasos fetales se presta a errores que a vez son elevados al cuadrado. Por todo ello recurrimos a la utilización de diversos índices de resistencia, que nos dan una información cualitativa del flujo independiente del ángulo de insolación o del área del vaso estudiado. Aunque se han descrito numerosos índices, en la práctica se utilizan básicamente cuatro.

## **INDICES DE RESISTENCIA**

**Índice de resistencia o de Pourcelot (IR):** es quizá el más utilizado por ser de los más simples y sencillos de interpretar. Sus valores siguen una distribución normal, entre 0 y 1; 0 cuando se trata de flujo venoso, no pulsátil, y 1 cuando corresponde a un flujo pulsátil de alta resistencia en que la velocidad diastólica es nula. Este índice no es operativo cuando el flujo diastólico se hace negativo.

Puede utilizarse también un índice de resistencia modificado que sería  $IR_m = IR \times 100$ , que elimina el inconveniente de manejar números con varios decimales.

**Índice de pulsatilidad (IP):** se diferencia del anterior en que en el denominador se emplea la velocidad media en el ciclo. Puede utilizarse cuando hay flujo diastólico invertido, pero tiene el inconveniente de que presenta una variabilidad mayor que el anterior y no sigue una distribución normal. Suele emplearse en particular para el estudio de la circulación cerebral o renal.

**Índice de conductancia (IC):** Se expresa en porcentaje y al contrario que los anteriores aumenta a medida que aumentan las resistencias vasculares. También puede ser calculado a partir del IR o del A/B. De la misma manera tenemos un índice de conductancia diferencial (ICd) que obtendremos al restar a 200 el índice de resistencia modificado.

#### **Fuentes de variación de los índices de resistencia:**

Los índices de resistencia pueden presentar variaciones por distintas causas, fisiológicas o no, entre las que cabe citar las siguientes:

**Edad gestacional:** la mayoría de los vasos estudiados modifican sus resistencias, habitualmente disminuyéndolas, a medida que aumenta la edad gestacional.

**Movimientos respiratorios fetales:** la variación de presión intratorácica modifica los índices por lo que no deben realizarse estudios Doppler en esta situación.

**Frecuencia cardíaca fetal:** se admite que las variaciones en presencia de frecuencias cardíacas fetales dentro de límites normales no son significativas, pero ante frecuencias extremas, taquicardia o bradicardias, al acortarse el tiempo de diástole aumentando la velocidad telediastólica en la taquicardia, o al alargarse el tiempo de diástole disminuyendo la velocidad telediastólica en la bradicardia, los índices pueden alterarse, no siendo significativos los resultados.

**Localización de la medición:** en algunos vasos parece haber distintas resistencias según el nivel de la medición; así en la arteria umbilical las resistencias son más bajas a nivel de la inserción placentaria que en el extremo

fetal. Por este motivo se recomienda siempre hacer las mediciones al mismo nivel siempre ello sea posible.

**Explorador:** Está descrita una variabilidad intraoperador entre 5 y el 10 % y una variabilidad interobservador entre el 9 y el 25 %.

Igualmente se ha observado de variaciones en los índices de resistencia debida a estados conductuales fetales, viscosidad de la sangre, anestesia epidural o empleo de distintos fármacos o drogas. Por el contrario, no se han encontrado variaciones en relación con la postura materna, ejercicio o estado de ingesta maternos o momento del día.

Es importante tener en cuenta que los índices encontrados en velocimetría Doppler pueden diferir según el método de registro y proceso de los mismos, por lo que cada centro debe constituir y utilizar sus propias curvas de referencias.

#### **APLICACIONES EN OBSTETRICIA:**

Se han llevado a cabo numerosos estudios de investigación sobre la circulación umbilical y uterina, así como sobre la circulación cerebral fetal. Estos estudios han permitido definir los espectros de las referencias del embarazo normal y delimitar mejor el pronóstico fetal, evaluando el bienestar fetal.

## **Arterias uterinas**

Es preferible hacer la medición en la arteria uterina, de ser posible en ambas, para lo cual pondremos el transductor en la región inguinal, lateralmente al útero.

Pueden encontrarse índices de resistencia menores en los vasos uterinos de lado de predominio placentario.

Con el transcurso de la gestación encontramos un descenso de las resistencias. Entre las semanas 13ª y 20ª este descenso es más rápido como consecuencia de la división trofoblástica de la porción decidual de las arterias espirales, comenzando a partir de las 18 semanas de gestación la desaparición de la cisura protodiastólica correspondiente al cierre de las válvulas semilunares y que es inexistente a partir de la semana 26ª. El descenso de las resistencias uterinas se hace menos evidente al final del tercer trimestre.

## **Vasos umbilicales**

La arteria umbilical ha sido el vaso fetal más estudiado, ya que fácilmente detectable con todas las modalidades de Doppler.

Encontramos en la gestación normal un progresivo descenso de las resistencias con el transcurso de la misma, pudiendo considerarse normal la ausencia de flujo diastólico en el primer trimestre.

Las situaciones que dan a un compromiso fetal pueden cursar con un aumento de las resistencias en la arteria umbilical a expensas de un descenso en el flujo

diastólico que en situaciones extremas puede desaparecer o incluso invertirse, asociándose la inversión del flujo diastólico umbilical con una mortalidad fetal entre el 40 y el 50 %. Según algunos autores, el simple aumento de los índices de resistencia respecto a mediciones previas, incluso sin sobrepasar las dos desviaciones estándar, puede considerarse predictor de mal resultado perinatal. Por otro lado, la mejoría de los índices de resistencia alterados puede acompañarse de una mejoría de los resultados.

El aumento de las resistencias umbilicales se correlaciona con un deterioro del intercambio gaseoso demostrado por cordocentesis.

Se ha descrito como signo de mal pronóstico añadido a las otras alteraciones Doppler la aparición de flujo pulsátil en vena umbilical.

### **Aorta fetal**

Al ser el mayor vaso fetal es fácilmente detectable. La morfología de la onda de flujo es la de un vaso de alta velocidad con ascenso sistólico rápido y caída diastólica igualmente rápida con la presencia de una muesca protodiastólica.

A lo largo de la gestación normal apenas hay variación de los índices de resistencia, pudiendo haber un leve ascenso del IP al final del tercer trimestre.

Ante una situación de hipoxia puede producirse un aumento de las resistencias debido a un descenso de la velocidad diastólica que puede desaparecer o hacerse negativa. Esto último se produce tardíamente y puede preceder a la muerte fetal en 24 hrs.

## **Circulación cerebral**

Mediante el empleo del Doppler pulsado, y sobre todo con la ayuda del Doppler codificado en color, podemos medir las resistencias en todos los vasos del polígono de Willis., carótida interna, cerebral posterior, si bien han sido las dos primeras, y en particular la segunda, las más estudiadas. Recomendamos hacer la medición en la arteria cerebral media a nivel de la porción media del ala mayor del esfenoides.

Se han descrito resistencias mayores en vasos anteriores que en posteriores, sin que dichas diferencias parezcan tener significación estadística.

Habitualmente se considera la circulación cerebral como un circuito de baja resistencia, si bien en gestaciones normales los índices de resistencias son siempre mayores que los obtenidos en la arteria umbilical. Al igual que en ésta es frecuente no encontrar flujo diastólico durante el primer trimestre. Existe también un descenso de las resistencias con el transcurso del embarazo, siendo éste más manifiesto a partir de las 32 semanas de gestación y sobre todo en las últimas 4 semanas en relación con el crecimiento cerebral.

Hay situaciones que pueden producir una elevación de los índices de resistencia cerebral de origen extravascular que hay que tener en cuenta a la hora de interpretar los datos. Estas serían la compresión cefálica a través del abdomen materno por parte del operador, el oligoamnios severo o el aumento de presión intracraneal por hidrocefalia o edema cerebral.

En situaciones de compromiso fetal, tales como el CIR o los estados hipertensivos del embarazo, se produce un incremento del flujo cerebral mediante una disminución de las resistencias vasculares intracraneales (al igual que sucede en arterias coronarias y suprarrenales), con un aumento de las resistencias en el resto del territorio fetal con el fin de facilitar el aporte de oxígeno y nutrientes al cerebro. Esto es lo que se conoce como efecto protector cerebral.

### **Índice cerebro-placentario**

Basándonos en el efecto protector cerebral utilizamos el índice cerebro-placentario (ICP), que se obtienen del cociente de las resistencias cerebrales por las umbilicales y que en condiciones normales es siempre mayor que la unidad. Este ICP nos informa mejor sobre la hemodinámica fetal y tiene una eficacia mayor que la de los índices de resistencia cerebrales y umbilicales tomados independientemente. Con el mismo fundamento que este índice se han descrito índices tales como el cerebro-aórtico o el cerebro-renal.

En gestaciones patológicas, con redistribución del flujo sanguíneo, el ICP disminuye pudiendo hacerse menor que el nivel de corte que, si bien puede variar para los distintos centros, siempre oscila en torno a la unidad. Por lo tanto recomendamos utilizar la unidad como nivel de corte con vistas a una mayor sencillez. Esta alteración puede preceder en dos semanas a la alteración del RCTG y puede aparecer con índices umbilicales dentro de límites normales. En situaciones de hipoxia mantenida puede suceder que las resistencias cerebrales vuelvan a aumentar, como si desapareciera el efecto protector. Esto, que podría



ser debido en alguna ocasión a la levedad de la hipoxia, ocurre cuando la hipoxia es lo suficientemente mantenida y grave para que se produzca un edema cerebral, con la persistencia de otros signos Doppler de mal pronóstico.

### **Arteria renal**

En la actualidad el estudio de la arteria renal fetal tiene poca utilidad clínica, no obstante merece la pena mencionarla brevemente.

Aunque no hay consenso al respecto, se recomienda medirla extrarrenal. Manifiesta un leve descenso de las resistencias con el avance de la gestación, siendo habitualmente éstas menores que las cerebrales, razón por la que se ha propuesto el empleo de un índice cerebro-renal con idéntico fundamento que el ICP.

Puede haber un aumento de las resistencias renales en gestaciones que cursan con oligoamnios y/o CIR.

### **Doppler en la gestación gemelar**

No existe un patrón de Doppler característico de la gestación gemelar, por lo que habrá que considerar a los fetos como de dos gestaciones independientes en este caso. El Doppler nos ayudará en la detección del gemelo que va a desarrollar un CIR, si lo hubiera.

En el caso de la transfusión feto-fetal encontraríamos que uno de los dos gemelos está haciendo un CIR y el otro no, mientras que los dos presentan valores de Doppler umbilical similares.

### **Doppler en la gestación cronológicamente prolongada**

En general no se puede decir que el Doppler tenga utilidad en el control de gestaciones cronológicamente prolongadas consideradas normales, aunque la aparición de parámetros Doppler patológicos puede asociarse a malos resultados perinatales, como suceden en el resto de las gestaciones.

### **Doppler intraparto**

En presencia de una frecuencia cardiaca fetal normal no parece haber modificaciones en los índices de resistencia fetales antes, durante o tras la contracción uterina. No obstante, como ya se ha dicho anteriormente, una frecuencia cardiaca por debajo de lo normal, ya sea una deceleración o una bradicardia, puede hacer que encontremos índices de resistencia mayores de lo habitual sin que ello tenga significación por sí mismo.

No existe unanimidad a la hora de conceder valor al Doppler como método de vigilancia intraparto, por lo que dado el costo del equipo y las dificultades de tipo organizativo que implica no parece justificado su empleo para este fin.

## **Doppler en el retardo en el crecimiento intrauterino**

Los estudios de Doppler se revelan muy útiles cuando el CIR es debido a una insuficiencia placentaria. Si bien no está aceptado que sea más eficaz que la biometría por ecografía para el diagnóstico, sería la unión de ambas pruebas la que lograría mejores resultados.

Según los diferentes estudios el Doppler umbilical tiene una sensibilidad que oscilaría entre el 48 y el 79 %, especificidad entre el 66 y el 94% y un valor predictivo positivo del 49 al 81 %, valores que mejoran cuando lo que utilizamos es el ICP.

En todo caso el Doppler en una población seleccionada nos va a predecir la capacidad del feto para afrontar una situación de estrés. Así, un feto con CIR y Doppler patológico tendrá un riesgo mayor de presentar malos resultados perinatales que uno que tendrá un estudio Doppler normal.

**LISTA DE LOS PUNTOS A EVALUAR EN EL EMBARAZO GEMELAR  
DURANTE EL PRIMER TRIMESTRE**

**Sitio de implantación:** Valorar si se encuentran a nivel del fondo, cuerpo o si se trata de un embarazo heterotópico, para lo cual se tiene que evaluar la existencia de masa anexial más un embarazo intrauterino.

Valorar el **número de sacos** gestacionales.

Corroborar el **tamaño de los sacos gestacionales:** si uno de los sacos gestacionales es de menor tamaño y no presenta saco vitelino ni placa embrionaria el diagnóstico diferencial es un hematoma.

Valorar el **número de sacos vitelinos:** la presencia de sacos vitelinos indica el número de sacos amnióticos

Valorar la reacción coriodecidual.

Puede existir un embarazo en donde uno de los gemelos se trate de un **embarazo molar**, en donde el diagnóstico diferencial es una mola incompleta.

Valorar la presencia de placa embrionaria y actividad cardíaca.

Valorar el número de **cuerpos lúteos**.

**LISTA DE PUNTOS A EVALUAR EN EL EMBARAZO GEMELAR DURANTE EL SEGUNDO TRIMESTRE**

<b>EMBARAZOS MONOCIGOTICOS</b>	<b>EMBARAZOS BICIGOTICOS</b>
Si la división ocurrió antes del día 4 las características a evaluar son iguales que las de un embarazo bicigótico.	Solo se puede establecer con certeza de un embarazo bicigótico, bicoriónico, biamniótico cuando los fenotipos de los fetos son de diferente género.
Valorar tamaño y extensión de la placenta.	Si no se estableció el diagnóstico en el primer trimestre, durante el segundo se puede establecer con facilidad si la implantación de las placentas es distante entre ellas. Si las placentas son contiguas podrían estar fusionadas, por lo que se tendrá que buscar el signo del pico placentario ya explicado anteriormente.
Sitio e inserción de los cordones.	
Valorar el número de vasos de cada cordón.	
Valorar si existe división amniótica. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si no existe división amniótica se deberá de considerar probable embarazo monoamniótico o adherencia del amnios de uno de los gemelos.</li> <li>• Si se corrobora que no hay división amniótica, solo existirá una placenta.</li> <li>• Si existe división amniótica deberá establecerse si tiene 2 o 4 capas. Si tiene 2 capas se trata de una sola placenta, si tiene 4 capas se trata de dos placentas que pueden estar o no fusionadas.</li> </ul>	
Fetometría: En el caso de los monocoriónicos estar alerta por diferencias que puedan evidenciar el inicio de transfusión gemelar, en especial el perímetro abdominal en donde es el primer lugar en donde se refleja el déficit por anomalías de la perfusión.	La fetometría en los gemelos bicigóticos rara vez muestran diferencias significativas entre los dos fetos y si existen diferencias buscar otras causas que no sean anomalías de la perfusión.
Búsqueda de alteraciones estructurales o marcadores cromosómicos. En los monocigóticos la normalidad morfológica de un feto no excluye la normalidad cromosómica aunque sean monocigóticos.	En la evaluación de alteraciones estructurales o marcadores cromosómicos en los embarazos bicigóticos será igual que en los embriones únicos.
Búsqueda de circulares de cordón al cuello en los dos fetos o enrollamiento de los cordones en las extremidades.	

<p><b>LISTA DE PUNTOS A EVALUAR EN EL EMBARAZO GEMELAR DURANTE EL TERCER TRIMESTRE</b></p>
--

<p>Se toman todos los puntos del segundo trimestre y se le da importancia al tamaño de los fetos.</p>
---

<p>Se acepta el concepto de la denominación de gemelo 1 el que se encuentra más cercano al cervix.</p>
--

<p>La evaluación del líquido amniótico puede ser por la medición del bolsillo más grande o de forma subjetiva.</p>
--

**REPORTE DE CASOS Y COMPLICACIONES DE LOS EMBARAZOS GEMELARES ENCONTRADOS EN EL SERVICIO DE GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA DEL HGM O. D. EN EL PERIODO DE 1998 AL 2006.**

Total de embarazos gemelares revisados= 490 casos
El 75% de los embarazos gemelares fueron valorados entre el segundo y el tercer trimestre y el 25 % restante fueron valorados en el primer trimestre.
De los 490 casos de embarazos gemelares 73 casos fueron embarazos gemelares patológicos y los restantes 417 casos fueron embarazos gemelares aparentemente normales.
De los gemelos monocoriónicos biamnióticos 11 casos presentaron síndrome transfusional gemelo-gemelo.
De los gemelos monocoriónicos monoamnióticos 3 casos fueron gemelos acárdio-acéfalos.
Se observaron 15 casos de gemelo evanescente (gemelo fantasma) en el primer trimestre del embarazo.
Se encontraron 8 casos en donde los dos embriones fueron huevos muertos retenidos.
Durante el segundo y tercer trimestre de los embarazos gemelares, se observaron 7 casos de óbitos para un gemelo y en 3 casos fueron los dos gemelos.
Se encontró 1 caso de embarazo gemelar en el que los dos productos presentaron trisomía 21.
Se encontró 1 caso en el que uno de los gemelos presento agenesia renal.
Se encontró 1 caso de embarazo gemelar ectópico.
Se observarán 8 casos de embarazos gemelares heterotópicos.
Se observarán 15 casos de embarazos gemelares con ambos productos macrosómicos.

### MORTALIDAD GEMELAR EN EL PRIMER TRIMESTRE DEL EMBARAZO

TIPO DE EMBARAZO GEMELAR	MORTALIDAD DE UN EMBRION	MORTALIDAD DE DOS EMBRIONES
Bicoriónico biamniótico	15 casos	8 casos
Monocoriónico biamniótico	0	0
Monocoriónico monoamniótico	0	0

### MORTALIDAD GEMELAR EN EL SEGUNDO TRIMESTRE DEL EMBARAZO

TIPO DE EMBARAZO GEMELAR	MORTALIDAD DE UN FETO	MORTALIDAD DE DOS FETOS
Bicoriónico biamniótico	2 casos	0
Monocoriónico biamniótico	1 caso	1 caso
Monocoriónico monoamniótico	1 caso	1 caso



### MORTALIDAD GEMELAR EN EL TERCER TRIMESTRE DEL EMBARAZO

TIPO DE EMBARAZO GEMELAR	MORTALIDAD DE UN FETO	MORTALIDAD DE DOS FETOS
Bicoriónico biamniótico	0	0
Monocoriónico biamniótico	1	0
Monocoriónico monoamniótico	2	1

**NOTA:** El embarazo gemelar de cualquier tipo, si se encuentra asociado a otra patología, se vera incrementada su morbimortalidad.

## **PARAMETROS QUE AFECTAN EL PRONÓSTICO DE UN EMBARAZO**

### **GEMELAR.**

El factor más importante es la corionicidad, ya que aquí es el origen de problemas vasculares que pueden desencadenar una secuencia de eventos que culminen en una morbi-mortalidad de uno de los dos fetos.

Por lo anterior la corionicidad se debe de establecer desde el primer trimestre entre las semanas 6 a la 9 de la gestación. En el segundo trimestre la corionicidad se deberá de evaluar entre las semanas 16 – 17 de la gestación.

La valoración ultrasonográfica durante el tercer trimestre se realizara en cualquier momento para detectar alteraciones en el crecimiento de los fetos y la valoración del líquido amniótico.

En caso de detectar signos somatométricos que indiquen trastornos de la perfusión, es recomendable medir los parámetros de flujo vascular de la arteria umbilical, arteria cerebral media y aorta fetal, como un apoyo diagnóstico.

## BIBLIOGRAFIA

1. Rumack Wilson Charboneau, **Diagnóstico por Ecografía** tomo 2. 2004 pag. 1043 - 1065, 1371 – 1386.
2. Peter W. Callen, MD, **Ecografía en obstetricia y ginecología**, 2002 pag. 166 – 195, 651- 689.
3. F. Guis R. Frydman, **Ecografía obstétrica**, 1999 pag. 1 – 6.
4. M. Uzan, E. Cynober, C. Benard. **Guide Practique de Doppler en obstetrique**. Masson.
5. Angela D. Levy, **Radiologic Pathology**, 2005-2006, pag. 588 – 594.
6. Dahnert Wolfgang, **Radiology Review Manual**, 2002, pag. 1013 – 1014.
7. J.M. Carrera y cols. **Doppler en obstetricia**. Masson.
8. Luis T. Mercé. **Ecografía Doppler en obstetricia y ginecología**. Interamericana. Mcgraw-Hill.

9. Kaplan D, Francisco, Espinoza, Oscar, Scheppeler S. Manuel. **Embarazo heterotópico**: Una patología emergente. Rev. Chil. Obstet. Ginecol., 2002, vol. 67, No. 5, pag. 402-404.
  
10. Bajoria, Wigglesworth, Fisk: **Angioarchitecture of monochorionic placentas in relation to the twin-twin transfusion syndrome**. Am J Obstet Gynecol 1995.
  
11. Stagiannis, Sepúlveda, Southwell, Price, Fisk: **Ultrasonographic measurement of the dividing membrane in twin pregnancy during the second and the third trimesters**: a reproducibility study. Am J Obstet Gynecol 1995.