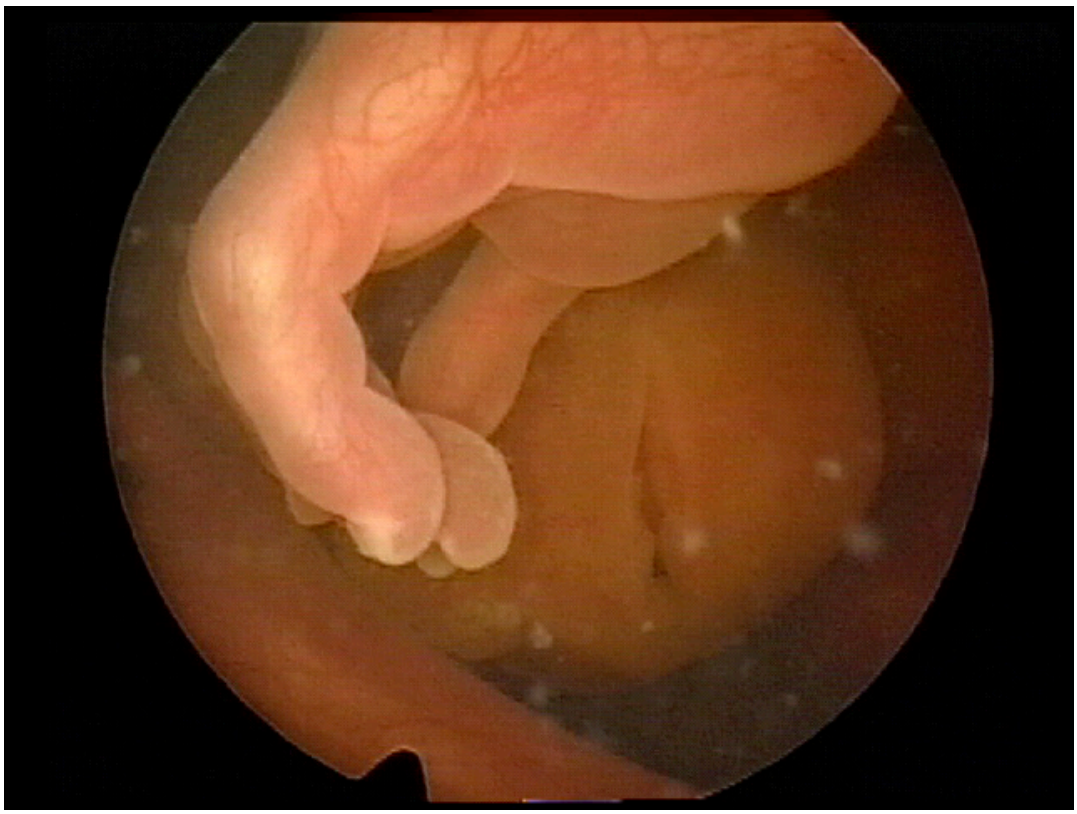
双　胎　間　輸　血　症　候　群

TTTS: Twin-twin transfusion syndrome

FETOSCOPIC LASER SURGERY



胎児鏡下胎盤吻合血管レーザー凝固術

聖隷浜松病院総合周産期母子医療センター

担当医：村越　毅

e-mail: t-murakoshi@sis.seirei.or.jp

〒430-8558 静岡県浜松市中区住吉2-12-12 • telephone: 053-474-2222 • fax: 053-475-7596 •

www.seirei.or.jp/hamamatsu/

Table of Contents

双胎間輸血症候群の診断 1

双胎間輸血症候群とは？ 1

双胎間輸血症候群の診断 1

双胎間輸血症候群の病態 2

双胎間輸血症候群の重症度分類（stage分類） 5

一児胎児死亡による生存児への影響 5

双胎間輸血症候群の治療 6

双胎間輸血症候群に対する治療方法 6

積極的羊水除去術 6

胎児鏡下胎盤吻合血管レーザー凝固術 6

適応と要約 7

治療手技（方法） 7

治療の実際 8

合併症および副作用 8

予測される治療効果 9

その他の治療方法 10

胎児鏡下胎盤吻合血管レーザー凝固術の成績 11
聖隷浜松病院総合周産期母子医療センターでの成績 11
日本での成績と諸外国の成績の比較 11
重症度（Stage）毎の成績（羊水除去とレーザー治療の比較） 12
胎児鏡下胎盤吻合血管レーザー凝固術を受けるにあたって 13
治療成績の公表など 13
費用 13
初回受診 13
治療当日 13
その他 13
同意書 14
双胎妊娠について知っておいて欲しいこと 15
卵性診断と膜性診断 15
双胎の一般的なリスク（特に早産のリスク） 16
１絨毛膜双胎のリスク 17
１絨毛膜双胎一児死亡のリスク 17
双胎における神経学的後遺症のリスク 17
参考文献 18

双胎間輸血症候群の診断

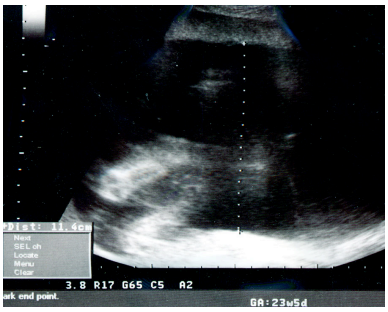
双胎間輸血症候群とは？

双胎間輸血症候群（Twin-twin transfusion syndrome：以下TTTS）は双胎妊娠の中でも一卵性（一絨毛膜双胎）にのみ起こる特殊な病態です。一つの胎盤を共有している双胎（一絨毛膜双胎）ではそれぞれの血管が胎盤でつながっておりお互いの血液が両方の胎児の間を行ったり来たり流れています。通常は両児のあいだでバランスがとれているため大きな問題が起こらず経過しますが、このバランスが崩れて血液の移動が一方向になったときTTTSが発症します。病気が進行し重症になると、血液を余分にもらっている方の赤ちゃん（受血児）は全身がむくんできて、心不全、胎児水腫という状態になります。また、赤ちゃんの尿量が増えることにより羊水過多を引き起きします。一方、血液を送り出している赤ちゃん（供血児）は、発育不全で小さくなり、尿量が少なくなるため腎不全や羊水過少となります。早期発症の重症例は一絨毛膜双胎の5〜10%におこり、無治療ではほぼ100%赤ちゃんの救命が出来ません。また、受血児の羊水過多により子宮が増大し、流早産となり妊娠を継続できなかったり、未熟児の出産の可能性が増加します。

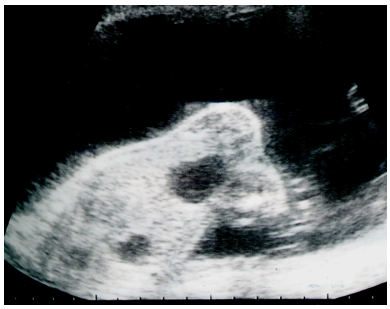
以前は、重症のTTTSには羊水除去という治療法しか選択はありませんでしたが、当院（聖隷浜松病院総合周産期母子医療センター）では、TTTSと診断された患者様に対して胎児鏡と医用レーザーを用いて胎盤での吻合血管を凝固焼灼する新しい治療を2002年から提供することが可能となりました。この治療は重症のTTTSに対して欧米では羊水除去に変わり、現在主流となっている有用な治療法です。

双胎間輸血症候群の診断

TTTSの診断は、多尿による羊水過多と乏尿による羊水過少を同時に満たすことが基準となります。また、羊水過少および羊水過多をきたす疾患（前期破水や泌尿器系の異常、消化管閉鎖など）は除外されることが前提となります。



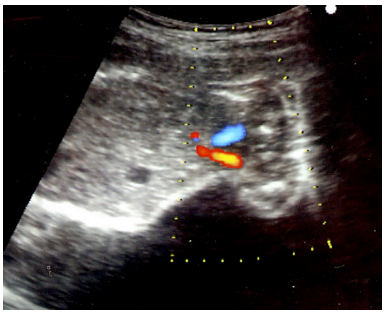
受血児の羊水過多（> 8 cm）



受血児は多尿のため膀胱が大きく観察される

＊超音波で検査するとほとんど羊水（真っ黒）という状態です。膀胱は大きく目立っています。

供血児の羊水過少（< 2 cm）



膀胱は非常に小さいか確認できない

＊供血児は子宮壁や胎盤に張り付いて見えます（真空パックの状態≒ sutck twin）。この状態では、両児間の隔膜が供血児に張り付いているため、よく見えず１羊膜双胎と間違われることがあります。膀胱は小さいかほとんど見えなくなります。

TTTSの診断は、以下の基準を満たすものとし、それ以外の場合は本治療の対象となりません。

✔一絨毛膜二羊膜双胎であること

- 超音波検査により妊娠初期に双胎の膜性診断が可能です。二絨毛膜双胎には決して起きない病気ですので、膜性診断が非常に重要です。
- 初期に膜性診断がなされていない場合は、胎盤の数（一つ）、膜の厚さ（非常に薄い）、両児の性別（同性）により診断します。

✔羊水過多と羊水過少が同時に存在すること

- 羊水過多は超音波による羊水深度が8cm以上で、胎児の膀胱が大きい（多尿である）
- 羊水過少は超音波による羊水深度が2cm以下で、胎児の膀胱が小さいか見えない（乏尿、無尿である）

✔羊水過多過少をきたす他の疾患が除外されていること

- 羊水過多：胎児消化管閉鎖・狭窄、嚥下困難、神経管破裂など
- 羊水過少：破水、尿路閉鎖、腎無形性など

✔体重差や腹囲の差、心機能の差は参考になるが診断基準ではない

- 古典的な診断基準では、体重差（推定体重および出生体重）が25%以上などとされていましたが、TTTSの病態の本質ではないので現在は診断基準には用いません。しかし、TTTSの症状の一つでもあり診断の参考にします。
- TTTSの診断基準はあくまで、羊水過多・過少です。胎児心機能異常（心拡大、三尖弁逆流など）もTTTSの症状の一つ（特に受血児）ですが、診断基準には用いません。

✔両児間のヘモグロビン差は診断に用いない

- 古典的な診断基準では用いられていましたが、両児間のヘモグロビン差はないことが多く、現在の診断基準（出生前の超音波診断による基準）では使用しません。

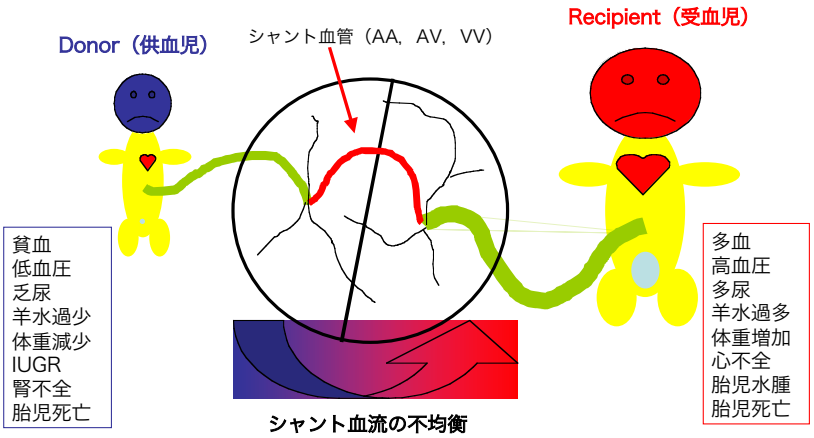
双胎間輸血症候群の病態

TTTSは一絨毛膜二羊膜（MD: monochorionic diamniotic）双胎の10～20％に発症すると考えられています。MD双胎は一つの胎盤を共有しており、必ず数本（通常は７－８本）の吻合血管（つながっている血管）が存在します。通常はふたりの間の血液の流れは吻合血管を通じてバランスをとっているため、血液がふたりの間を行ったり来たりし

ても問題が起きることはありません（もともとは同じ血液です）。しかし、何らかの原因でこのバランスが崩れて全体として一方通行になったときにTTTSが発症します。

供血児（血液を送り出している赤ちゃん）は、いわゆる貧血の状態となり、全身の循環血液量不足から低血圧、乏尿（腎臓への血液量が少なくなり尿を作れなくなる）、羊水過少（羊水はほとんどは赤ちゃんの尿なので尿量が減少すれば羊水が減少する）となります。赤ちゃんの発育も制限され子宮内胎児発育遅延（IUGR： intrauterine growth restriction）となります。この状態は悪循環となり最終的には腎不全および循環不全から胎児死亡となります。一方、受血児（血液を余分にもらっている赤ちゃん）は、多血の状態で常に循環血液量が多い状態のため高血圧の状態となり心臓に負担がかかってきます。そのため、尿を多く出す（多尿）ことにより少しでも循環血液量を減少させようとどんどん多尿となり、それに応じて急激に羊水過多が進行します。この状態も赤ちゃんのホルモンの影響で悪循環が進んでいきます。また、産生される尿は薄いため受血液は浸透圧が高く（濃い）、胎盤を通じてお母さんから水分を引き込んでくることも悪化の一因となります（母体は急激な子宮の増大と脱水傾向により非常にのどが渇くようになります）。この状態も長く続くと赤ちゃんの心臓に非常に負担がかかり最終的に心不全から胎児水腫（全身がむくんだり、胸水や腹水がたまる）となり胎児死亡となります。

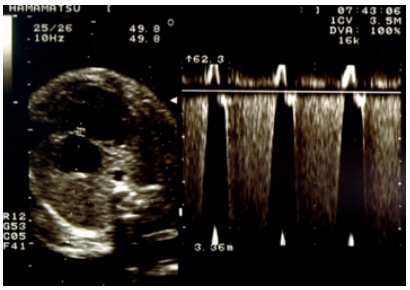
TTTSはどちらか一人の赤ちゃんの病気ではなく、どちらの赤ちゃんも状態が悪くなることが特徴です。



＊双胎間輸血症候群の進行

正常な羊水量　　羊水量に差が出始める　　羊水過多・過少　　stuck（真空パック様）

＊受血児の心機能の変化



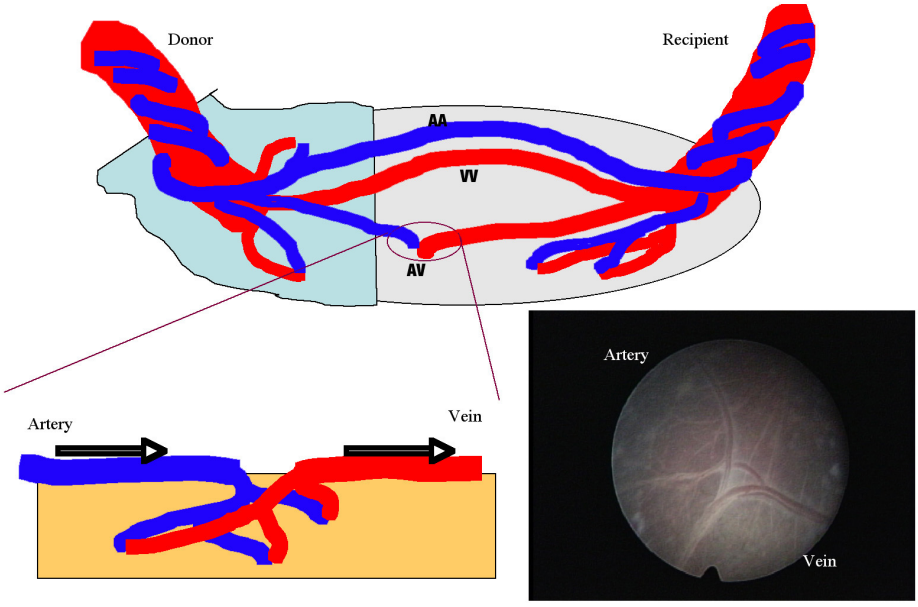
三尖弁逆流

腹水

心拡大と胎盤浮腫

受血児への心負荷が増大すると胎児の心不全の症状として、心拡大や房室弁逆流（三尖弁逆流、僧帽弁逆流）、胸水腹水などの症状が出現する。胎盤もむくんできて厚く見える。

＊胎盤での吻合血管



赤ちゃんからの血液はへその緒を通じて胎盤へ入っていき（動脈）、胎盤でお母さんと酸素や栄養などのやりとりを行い、へその緒を通じて赤ちゃんへ戻っていきます（静脈）。ところが、一絨毛膜双胎の場合、一人の赤ちゃんからの動脈が胎盤で酸素や栄養のやりとりの後、自分自身ではなく、もう一人の赤ちゃんへ戻っていくことがあります。これを吻合血管（動脈–静脈吻合）と呼びます。また、動脈同士が直接つながっていたり、静脈同士が直接つながっている吻合血管（動脈–動脈吻合、静脈–静脈吻合）もあります。

通常は、血液の量としてバランスを保っていますが、バランスが崩れると双胎間輸血症候群となります。全ての吻合血管は胎盤の表面を観察することで確認できます。

双胎間輸血症候群の重症度分類（stage分類）

TTTSそのものが重症な疾患ですが、TTTSの重症度を表す分類として以下に示すQuinteroの分類が一般的に使用されています。

Stage I　供血児の膀胱がまだ見える。胎児血流異常を認めない。

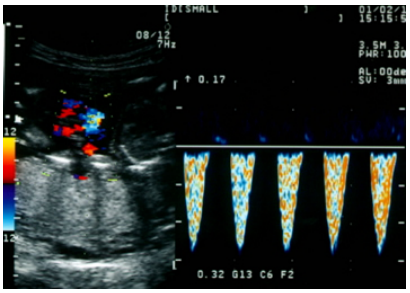
Stage II　供血児の膀胱が見えない

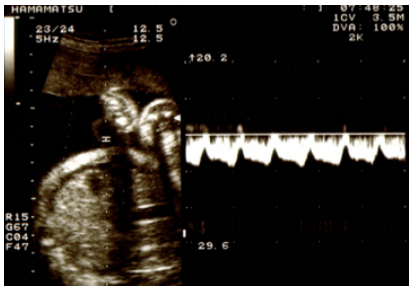
Stage III　以下に示す胎児血流異常をいずれかの児に認める
臍帯動脈の拡張期途絶・逆流
臍帯静脈の連続した波動
静脈管血流の逆流

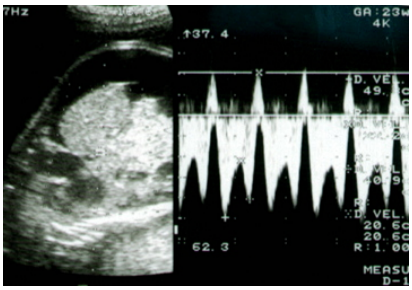
Stge IV　いずれかの児に胎児水腫を認める

Stage V　胎児死亡

＊膀胱がまだ見えるが胎児血流異常を認める場合はStage III atypicalと分類し、膀胱が見えないStage III classicalと区別する。


臍帯動脈拡張期途絶


臍帯静脈波動


静脈管逆流

一児胎児死亡による生存児への影響

TTTSに限らずMD双胎では一人の赤ちゃんが胎児死亡となるともう一人の生存児が受ける影響は多大であり、引き続き胎児死亡となったり生存しても神経学的後遺症を引き起こす可能性が30～40％前後と報告されています。

双胎間輸血症候群の治療

双胎間輸血症候群に対する治療方法

TTTSが共通胎盤における吻合血管を通じたアンバランスが原因であれば、この原因を取り除けばTTTSは理論的に治るはずです。そのため、子宮外生活が十分可能な時期であれば、分娩を行い子宮外で新生児医療を行うことが一番の根本的な治療となります。

積極的羊水除去術

羊水過多となっている受血児の羊水を積極的に除去することにより、母体の症状（圧迫症状、子宮収縮など）を軽減し妊娠を継続することを目的とした治療です。子宮内圧を減少させることにより循環が改善する可能性もありますが、実際はTTTSに対する根本的な治療とはなり得ず、妊娠週数を稼ぐことが一番の目的となります。そのため、最終的な分娩時の週数と重症度（stage）で予後（成績）が決まります。

超音波で子宮内を観察しながら、局所麻酔を行い羊水除去用の針（1mm弱）を子宮内へ挿入し羊水腔が正常となるまで羊水を除去します。重症のTTTSの場合、１回の治療で終わることはほとんどなく再貯留してきたら除去を繰り返します。週に１～２回の穿刺が必要になることもあります。

生存率は50～60％であり、神経学的後遺症は20～25％と報告されています。ふたりの間の吻合血管が存在するため、一児死亡となった場合の生存児の神経学的後遺症は30～40％と報告されています。TTTSに対する根本両方ではないため重症度（stage）が上がるほど生存率が低下し、後遺症が増加します。

胎児鏡下胎盤吻合血管レーザー凝固術

TTTSの原因である胎盤での吻合血管を凝固焼灼し、ふたりの循環を完全に独立させることが目的の根本的治療です。1990年に米国のDeLia医師のグループが報告したのが最初です。その後、1995年にDeLia医師および仏国のVille医師らのグループがそれぞれに成績を報告しましたが、この時点では羊水除去と比較してどちらの治療が優れているかの結論は出ていませんでした。1999年に独国のHecher医師が羊水除去とレーザー治療を比較して生存率に差はないが神経学的後遺症を減少させることができると報告し期待させる治療となりました。また、同じ1999年に米国フロリダ州のQuintero医師のグループがTTTSの重症度（stage）による分類を提唱し、2003年に重症度毎に羊水除去とレーザー治療を比較するとより重症なstage IIIとIVにおいて生存率及び神経学的後遺症はレーザー治療の方が優れていると報告しました。2004年に欧州のグループ（Eurofetus group：欧州胎児治療グループ）から無作為試験の結果、全てのstageにおいて生存率および神経学的後遺症がレーザー治療の方が羊水除去より優れているとの結論が出ました。これにより現在は、重症TTTSに対してはレーザー治療が第一選択と考えられるようになりました。

日本では、1992年に慶応大学病院で第一例の治療が行われましたが、その後の10年間において本邦においてこの治療は行われない状況が続いていました。2001年から2002年にかけて聖隷浜松病院総合周産期母子医療センターの村越医師が米国フロリダ州のQuintero医師の元へ留学し、胎児鏡下胎盤吻合血管レーザー凝固術の技術を習得し帰国しました。準備期間を経て2002年7月より聖隷浜松病院において本格的にレーザー治療を開始し現在までに160例以上にレーザー治療を行っています（2011年7月現在）。また、2003年2月から国立成育医療センター（東京）、2004年2月

から山口大学病院（現在休止中）、2004年5月から新潟大学病院（現在休止中）、2005年12月から長良医療センター（岐阜）、2009年から宮城こども病院、2010年から大阪府立母子保健総合医療センター、徳山中央病院（山口）でも技術を学んできた医師達によりこの治療が開始されています。現在、これらの病院では Japan Fetoscopy Group（日本胎児鏡治療グループ）として、共同で技術の研鑽と成績の解析・報告を行っています。

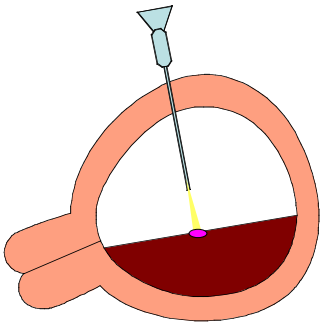
適応と要約

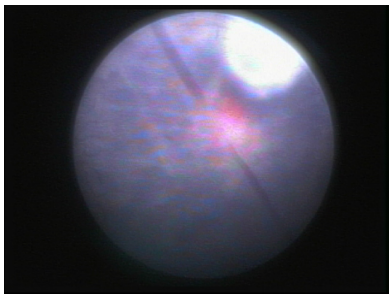
TTTSの診断がついても全ての方に治療を行うわけではありません。以下の条件を満たした方がこの治療の対象になります。

I. 第１期から第４期のTTTSであること
II. 妊娠２６週未満であること
III. 未破水であること
IV. 羊膜穿破・羊膜剥離がないこと
V. 切迫流産や切迫早産の明らかな兆候がないこと（子宮頚管長20mm以上を原則とする）
VI. 重篤な胎児奇形がないこと
VII. 母体が手術に耐えられること（重篤な合併症がない）
VIII. 母子感染を引き起こす母体感染症がないこと（HIVは禁忌、HBおよびHCVは要相談）
IX. 研究的治療であることを納得し同意していること

治療手技（方法）

母体と胎児に十分な麻酔を施行した後、母体の腹壁に約4mmの皮膚切開を加え、受血児の羊水腔に幅広（3.8mm）の針（トロッカー）を挿入します。トロッカーより内視鏡（3.5mm）を挿入し、胎盤表面の吻合血管を全て検索し、内視鏡より挿入した医用レーザー（0.6mm）にて吻合血管を焼灼します。全ての吻合血管を焼灼した後に羊水を除去して終了となります。ほとんどの治療はこの一本のトロッカーのみで可能ですが、稀にもう一本トロッカーが必要となることがあります。



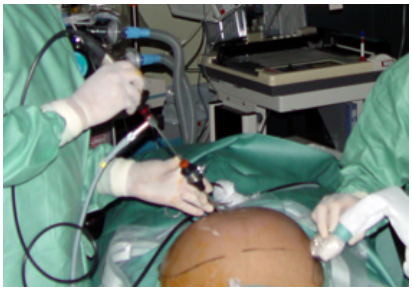


通常、麻酔は硬膜外麻酔（お腹の針を刺す部分の痛みを取る部分麻酔。意識はあるため一緒にモニターを見ながら治療が可能）にて行いますが、母体の状況によっては全身麻酔、脊椎麻酔、局所麻酔にて行うこともあります。胎児が動いてしまい治療が困難な場合は、必要に応じて胎児へ麻酔を行うこともあります。

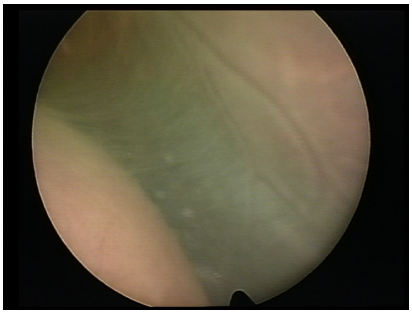
治療の実際

約4mmの皮膚切開

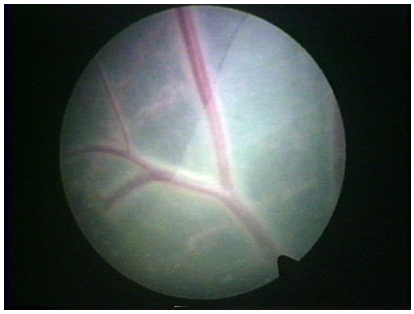
3.8mmのトロッカー（針）挿入



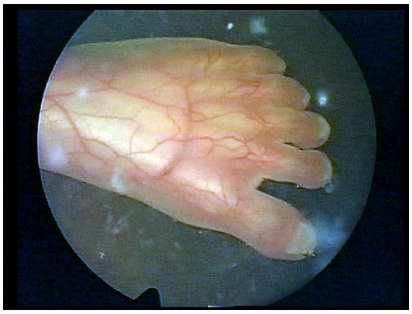
3.5mmの胎児鏡をトロッカーから子宮内へ



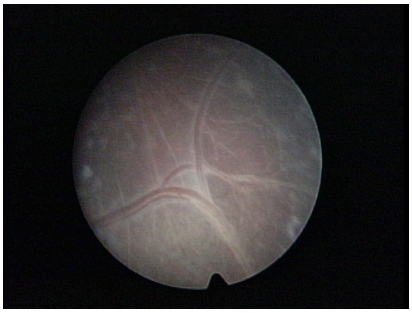
供血児に張り付いた膜（真空パック様）



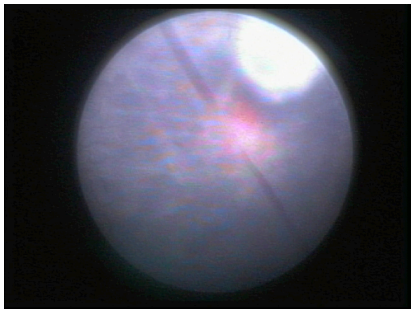
隔膜を通して向こう側の血管も確認できる



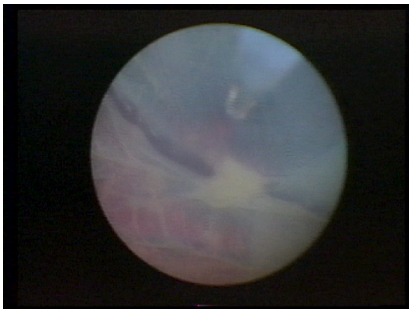
赤ちゃんの足



吻合血管



レーザーで吻合血管を凝固



凝固された血管

合併症および副作用

この治療は、欧米では主流になりつつある治療ですが、どこの病院でも行えるほど確立された治療ではありません。万全の安全を確保するように治療を行いますが、稀に、以下に記載したような合併症や副作用が起こることがあります。

1. 羊水腔内に出血していたり、胎盤や胎児の位置などで技術的に困難な場合、治療ができないことがあります。例えば、以前に行った羊水穿刺などにより羊水が血液で濁っている場合は良好な視界が確保されず治療が困難です。

   → あらゆる技術を用いて（羊水環流、体位変換など）治療を継続するよう努力しますが、治療を継続することが母児どちらかに危険と判断されたり治療の継続が非常に困難で中途半端な治療となることが予測される場合は治療を中止することがあります（1-2%）。

2. 胎盤表面の血管から出血し、止血ができなかった場合は胎児死亡となることがあります。

   → 出血しないように細心の注意で治療を行います。万が一の場合は止血を行うように最大限の努力を行いますが羊水腔内に出血が多くなった場合は視野の確保が難しくで治療が非常に困難です（1%以下）。

3. 胎児（新生児）の脳障害（最大５％）や他の胎児合併症が起こる可能性があります。これらは、治療の前に起こっていることもあり、治療とは関係なく本来の疾患により起こることもあります。また、出生前に予知することはできません。

   → この治療（レーザー治療）で改善できるのはTTTSおよび一児死亡に伴う合併症だけです。未熟児で生まれたり、分娩時の問題やもともとのTTTS以外の病気に関しての治療はできません。治療後は通常のMD双胎の一般的な予後（成績）と変わりません。

4. 治療後、早産、切迫早産、破水が起こることがあります。予防的に子宮収縮抑制剤を投与します。

   → 妊娠週数が非常に早い場合（16-17週）では、羊膜が子宮壁にしっかり張り付いていない場合があり破水のリスクが増加します。この破水は通常の破水と異なり経過観察により治る可能性もあります。

5. ごく稀に、子宮や胎児を傷つけてしまう可能性がありますが、超音波および内視鏡ガイド下に処置を行いますので、通常はほとんど起こりません。

6. まれに、治療中に一方の胎児の心拍が徐脈になることがあります。回復しない場合でも、胎児が子宮外治療可能なではないため治療を完遂させ、胎児間輸血を防ぐことを目標とします。

   → 治療が完遂（全ての吻合血管が凝固焼灼できておりふたりの循環が完全に独立している）していれば、生存児に影響を与えることは理論的にありません。ふたりのお子さんを救命したいのですが万一の場合でも、生存児に悪影響をおよぼすことを防ぐことが可能です。

7. トロッカー刺入部の子宮壁よりの出血は通常、圧迫によって止血可能です。しかし、稀に止血困難な場合は、皮膚切開を行い直接子宮壁の出血部位を縫合することもあります。また、出血多量の場合には輸血を行うことがあります。

   → 開腹手術や輸血が必要な場合は1%以下です。

8. 非常に稀に、出血のコントロールがつかない場合は子宮摘出を行わざる得ない場合があります。

   → 特にこの治療（レーザー治療）に多いわけではなく、羊水除去など全ての子宮内治療および通常の分娩でも起こりうる可能性があります（0.01%程度）。

9. 手術に合併して、肺水腫（肺に余分な水がたまる）や血栓症（下肢の血栓が肺に飛び呼吸困難などを起こす、いわゆるエコノミークラス症候群）などのリスクが通常の手術と同様にありますが、手術前後の水分管理や弾性ストッキングなどにより予防を行います。

＊ 治療をしなかった場合や羊水除去を行った場合でもこれら及びその他の合併症がおきる可能性はあります。 これらの予期せぬ異常が起きた場合には、その状態によって最善の治療を提供します。

予測される治療効果

治療が成功した場合は、妊娠が継続可能で胎児の予後が改善します。具体的には、母体からみると少なくとも一人の生児を得る確率は90％で、両児とも生児を得る確率は66％です。また、赤ちゃん側からみると生存率は80%で、生児を得た場合の神経学的後遺症は最大５％です。（無治療では、ほぼ１００％生児を得られません。また、羊水除去のみでは、重症度により予後が異なりますが、２期以上のTTTSでは、レーザー治療よりも成績が劣ります）

胎児死亡となる赤ちゃんの多くは、治療後２４時間以内です。また、治療後２週間を超えて合併症が起こる確立は母児ともに少なくなります。レーザー治療は共通で使用している胎盤の部分をなくし、お互いの循環を独立させることが目的なので、治療後の胎盤面積は状況により非常に小さくなることがあります（もともとの胎盤の面積なので現在の医療では増やしてあげることも、手術前に予想することもできません）。そのため、自分自身の生命を維持するのに必要な胎盤の面積が治療後存在しない場合は、残念ながら胎児死亡となってしまいます。胎児死亡となる80%前後はこれが原因と考えられます。その他に、レーザー治療によりTTTSの原因を取り除くことができても赤ちゃんの心機能などが負担がかかりすぎて非可逆的になっており治癒できない（胎児死亡となってしまう）こともあります（TTTSの重症度とはあまり関係がないようです）。万が一、胎児死亡となっても生存児との循環は完全に独立しているため、生存児が後遺症などを残す確立は２卵性の双胎と理論的に同じとなります。また、妊娠の継続も問題ありません。

治療後順調に開腹した場合、供血児は通常１週間以内に膀胱の大きさが通常となり羊水腔も正常に近くなります。血流異常も１週間以内に改善することが多いようです。また、受血児は、羊水過多がその後進行することもなく徐々に尿量と羊水量が減少してきます。通常２週間程度で血流異常も含めて正常化することが多いようです。

その他の治療方法

レーザー治療以外に現在可能な治療法は以下の通りです。

✓待機療法（経過観察）

- この場合は、超音波検査による胎児の観察と、子宮収縮抑制剤による早産予防の治療となります。重症のTTTSではこの治療の場合はほぼ１００％早産となり、児の予後は不良です。

✓羊水除去

- 受血児（羊水過多の児）より羊水を吸引除去し早産を予防します。症例によっては、この治療により供血児（羊水過少の児）の羊水が増えてくることもあります。通常は数回から十数回の治療が必要となります。この治療では、少なくとも一人の生児を得られる確率は６６％であり、神経学的後遺症は１５−２５％に認めます。

✓（隔膜穿破）→現在は単独で行うことはありません。

- 羊水除去を行うときに両児間の隔膜（羊膜）を穿破し両児間の羊水腔を交通させます。羊水除去よりも成績がよくなるという報告と変わらないという報告があり治療効果は定かではありません。この治療により両方の児の臍帯が相互に絡まり胎児死亡を起こす副作用が報告されています。

✓妊娠中絶

- 妊娠継続を望まない場合、法的に可能な週数であれば人工妊娠中絶という選択肢もあります。当院では原則的に行っておりません。

いずれの治療を選択することも、完全な自由意志に任されています。私たちは重症TTTSにおいては、レーザー治療が最善の治療であると考えています。

胎児鏡下胎盤吻合血管レーザー凝固術の成績

聖隷浜松病院総合周産期母子医療センターでの成績

2002年7月から2010年6月までにレーザー治療を行い現在までに分娩が終了している148例の成績（最長フォローアップ８歳）では、生存率80%、神経学的後遺症4%です。また、母親からみると、２児生存63%、１児生存30%、両児死亡7%です（少なくとも1人生存93%）。合併症では、治療ができなかったもの（胎盤や胎児の位置により治療不可）が1例、輸血および開腹止血が必要だったもの1例、術直後の破水・流産が1例です。平均治療週数は21週、平均分娩週数は32週です。

Stgae毎の生存率　(聖隷浜松, 2010)

	生存率	生存率%	神経学的後遺症	神経学的後遺症%
stage I (n=18)	29/36	**81%**	1/29	**3.4%**
stage II (n=28)	41/56	**73%**	4/41	**9.8%**
stage III (n=79)	128/158	**81%**	4/128	**3.1%**
stage IV (n=23)	37/46	**80%**	2/37	**5.4%**
合計　(n=148)	235/296	**79%**	11/235	**4.7%**

日本での成績と諸外国の成績の比較

日本でのレーザー治療は欧米に約10年遅れて開始されましたが、成績は決して劣るものではなく、私たちのJFG（日本胎児鏡治療グループ）および当院の成績もTTTSに対する治療として十分満足のいく成績と考えられます。

本邦および諸外国での胎児鏡下胎盤吻合血管レーザー凝固術の成績

	HECHER	QUINTERO	SENAT	HUBER	JAPAN	SEIREI
	1999 (n=73) 独	2003 (n=95) 米	2004 (n=72) 仏	2006 (n=200) 独	2006 (n=131) 日	2010 (n=148) 日（聖隷）
2児生存	42%	44%	36%	60%	65%	63%
1児生存	37%	38%	40%	20%	27%	30%
1人以上生存	79%	83%	76%	84%	92%	93%
生存率	61%	64%	56%	72%	78%	79%
流産	9%	8%	17%	4%	4%	3%
分娩週数	33週	32週	33週	34週	32週	32週
神経学的後遺症	6%	4%	7%	6%	5%	4%

重症度（Stage）毎の成績（羊水除去とレーザー治療の比較）

羊水除去においてはTTTSの根本的治療ではないため、重症度があがるとそれに応じて生存率が下がり、後遺症が増加します。しかし、レーザー治療においては、重症例においても生存率も後遺症も羊水除去に比較して優れています。

Quinteroら(2002)のグループおよびHuberら(2006)のグループによる成績を以下に示します。

羊水除去とレーザー治療の成績（胎児の予後）　(Quintero RA. 2003)

	羊水除去 (N=156)			レーザー治療 (N=190)		
Stage	死亡	生存	後遺症*	死亡	生存	後遺症*
I	1	21 (95.5%)	0 (0%)	10	32 (76.2%)	0 (0%)
II	8	38 (82.6%)	4 (8.7/10.5%)	23	47 (67.1%)	1 (1.4/2.1%)
III	30	24 (44.4%)	15 (27.8%/62.5%)	27	29 (51.8%)	2 (3.6/6.9%)
IV	27	7 (20.6%)	4 (11.8/57.1%)	8	14 (63.6%)	1 (4.5/7.1%)
合計	66	90 (57.7%)	23 (14.7/25.6%)	68	122 (64.2%)	4 (2.1/3.3%)

* 後遺症は脳性麻痺、精神発達遅延、脳質周囲白質軟化症など　（全体の％ / 生存児の％）

Stgae毎の生存率　(Huber A, 2006)

	生存なし	1 児生存	2 児生存	1 児以上生存
stage I (n=29)	6.9% (2/29)	17.2% (5/29)	75.9% (22/29)	93.1% (27/29)
stage II (n=81)	17.3% (14/81)	22.2% (18/81)	60.5% (49/81)	82.7% (67/81)
stage III (n=80)	17.5% (14/80)	28.7% (23/80)	53.8% (43/80)	82.5% (68/80)
stage IV (n=10)	30% (3/10)	20% (2/10)	50% (5/10)	70% (7/10)

胎児鏡下胎盤吻合血管レーザー凝固術を受けるにあたって

治療成績の公表など

この治療法はまだ研究段階であるため、治療成績や治療中の画像および児の予後（追跡調査）については、プライバシーの保護をした上で（匿名化）国内外の学会やHome Page等に公表します。

費用

この治療はまだ日本において健康保険で認められていない治療方法ですが、当センターでは先進医療の認可を受けているためレーザー治療にかかる費用以外は保険で認められています。入院日数等により費用が異なりますので担当医にお尋ねください。

初回受診

かかりつけの担当医からの紹介状を持参し予約の上（かかりつけの担当医と当センターの担当医で予約日時を設定します）、産科外来へ受診して頂きます。その時に本人および、ご主人への説明が必要となりますので、必ずご本人だけでなくご主人の来院が必要です。また、治療後、状態が落ち着いたら（通常は２週間程度）もとの病院へ転院となりますので、原則的に各地域の周産期センターを通じてのご紹介に限定させて頂いています。

治療当日

治療当日は、麻酔科医より麻酔の説明があります。また、手術後に手術の詳細をお話しさせて頂きますので、手術当日もご主人の来院が必要です。

その他

- この治療は聖隷浜松病院の臨床研究審査小委員会および倫理委員会の承認を受けています。（2002年6月26日、2002年7月15日）
- この治療を受けるかどうかに関しては完全にあなた方の自由意志です。また、治療に関する内容の秘密は完全に守られます。
- この治療を受けない場合でも、他の治療に対して最善を尽くします。また、どの治療を選択されても治療に不利になることはありません。
- 治療に関しての質問や疑問点に関しては遠慮なく担当医に相談してください。

同意書

双胎間輸血症候群および胎児鏡下胎盤吻合血管レーザー凝固術について以上の内容について説明を行いました。

＿＿＿＿＿＿年＿＿＿＿＿＿月＿＿＿＿＿＿日

聖隷浜松病院総合周産期母子医療センター

産科医師：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

麻酔科医師：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

立合者：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

上記の内容について説明を受け、胎児鏡下胎盤吻合血管レーザー凝固術を受けることを同意します。

＿＿＿＿＿＿年＿＿＿＿＿＿月＿＿＿＿＿＿日

本人氏名：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

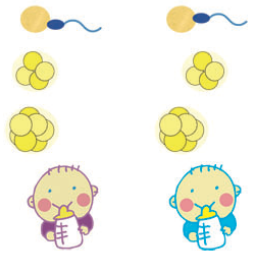
続柄（　　）

氏名：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

双胎妊娠について知っておいて欲しいこと

卵性診断と膜性診断

ふたごの妊娠ではよく、一卵性か二卵性かが話題になります。しかし、大部分の人は「一卵性は元が一つの卵でよく似たふたご」、「二卵性は胎盤が二つで似てないふたご」くらいの認識ではないでしょうか。決して間違いではないのですが、ふたごのお母さん、お父さんはもう少し理解してくださいね。

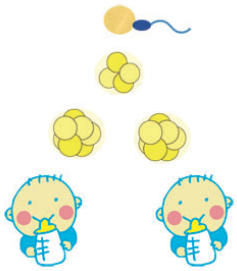


一つの卵子に一匹の精子が受精して一つの受精卵が出来上がります。受精卵が細胞分裂を繰り返し子宮の中で一人の赤ちゃんになっていきます。これは、一人でも双胎妊娠でも全く同じです。

たまたま、この受精がふたつ同時に起こり、一緒に子宮の中で大きくなり、生まれてくるのが二卵性の双胎です。つまり、一緒にお母さんの子宮の中で仲良く大きくなり同じ日に生まれた兄弟姉妹ということになります。そのため、よく似ていてもいいし（よく似た兄弟もいますよね！）、似ていなくてもＯＫです。また、血液型なども同じでも違ってもかまいません。兄弟ですから！

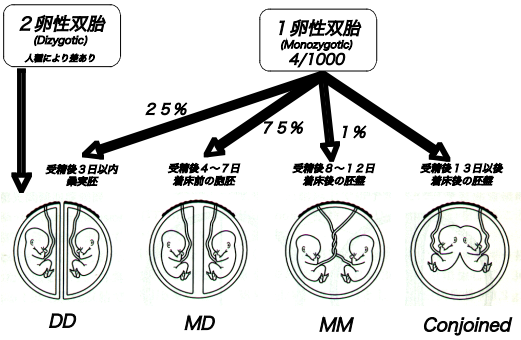
胎盤も二つのことが多いのですが、非常に近い位置にあるとくっついてしまうこともあります（しかし、吻合血管はありませんので安心してください）。

一卵性のふたごも受精は基本的に同じです。一つの卵子に一匹の精子から受精卵が作られます。この受精卵が細胞分裂を繰り返している最中に二つに分裂してしまったのが、一卵性の双子です。（決して一つの卵子に二匹の精子が受精したわけではありません！　また、卵子は二つに分裂しません！）



一卵性のふたごは元をたどれば一つの受精卵ですから基本的な遺伝情報は同じはずです。そのため、よく似ています（うり二つです）。血液型も同じです（全ての型が同じなので、万が一の時も、移植が可能です）。性別も同じです。でも、環境が違うと性格までは同じにはなりません。

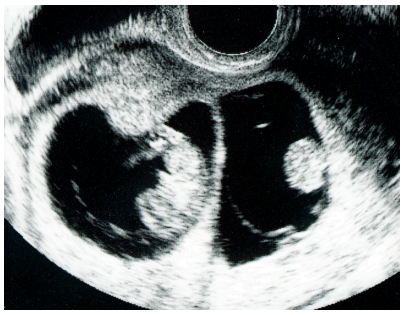
しかし、胎盤の数は一つであるとは限りません！　分裂の時期によって一つだったり二つだったりします。



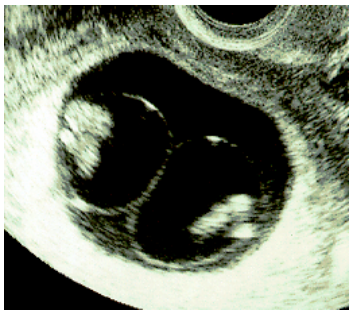
一人の赤ちゃんは必ず２重の膜に包まれています（絨毛膜と羊膜）。二卵性双胎ではそれぞれの赤ちゃんが２枚ずつ膜を持つので、必ず２絨毛膜２羊膜双胎（DD双胎）になります。一卵性では、二人に分裂する時期により膜のパターンが異なります。受精後３日以内ならDD双胎、4～7日なら１絨毛膜２羊膜双胎（MD双胎）、8～12日なら１絨毛膜１羊膜双胎（MM双胎）となります。

つまり、MD双胎やMM双胎なら必ず一卵性ですが、DD双胎なら一卵性の可能性も二卵性の可能性もあります。

双胎のリスクは、卵性（一卵性か二卵性か）で決まるわけではなく、膜性（DDかMDかMMか）で決まりますので、妊娠初期（10週前後が一番良い）に膜性診断をきちんと行うことが大切になります。



2絨毛膜２羊膜（DD）双胎

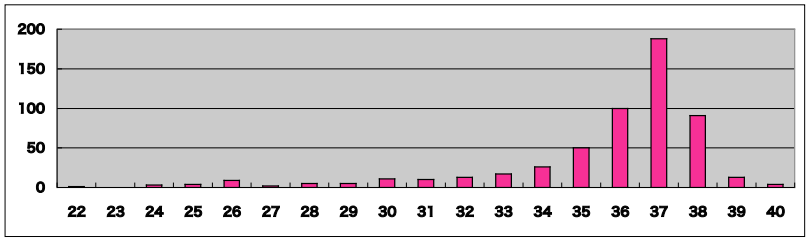


１絨毛膜２羊膜（MD）双胎

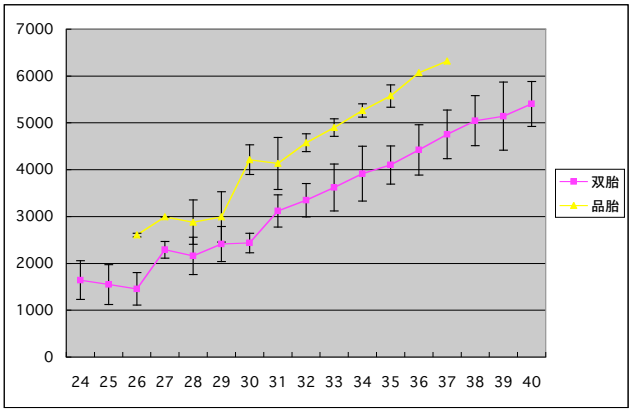
１絨毛膜１羊膜（MM）双胎

双胎の一般的なリスク（特に早産のリスク）

双胎妊娠ではもともと一人用にできているヒトのお腹（子宮）の中にふたりの子どもが一緒に育つわけですから、早産（未熟児の出産）となるリスクがかなり高くなります。



37週前後で分娩となることが多く、予定日（40週）近くで分娩となることは少なくなります。36週以下の早産は実に45～50%（約半分！）となります。また、人工呼吸器が必要となる32週未満の早産も11％前後存在します。



通常の妊婦さんは3Kg前後の赤ちゃんを産むわけですから、ふたりの合計体重が3Kgを超えれば子宮の中はいっぱいとなり、いつ陣痛がきてもおかしくない状態となります。実際は胎盤も羊水も二人分あるわけですから、一人1.2Kg～1.5Kg位まで大きくなれば子宮の大きさはもう臨月です！

28週から30週でふたごのお母さんの子宮の大きさは臨月とほぼ同じ大きさになります。まだまだ生むには早いですよね。十分気をつけてください。

30週を超えると、早産や破水だけでなく妊娠高血圧症候群（妊娠中毒症）や胎児発育遅延（赤ちゃんの発育が伸び悩んでくる）などのリスクも高くなります。妊娠初期から、特に皆さんが安定期と思っている妊娠5～6ヶ月（この時点で既に一人の妊娠の8～9ヶ月くらいの子宮の大きさです！）あたりから、赤ちゃんにあわせて**”ゆったりすごす”**ことを心がけてください。

１絨毛膜双胎のリスク

２絨毛膜双胎であれば、一卵性・二卵性にかかわらず早産予防を中心に妊娠経過をみていくことになりますが、１絨毛膜双胎には、１絨毛膜双胎にしかおきないリスクがあるので、より注意が必要です（怖がる必要はありませんが慎重にみていきましょう！）。

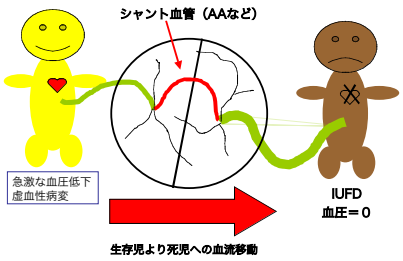
TTTSは１絨毛膜双胎の約10-15%に起こる可能性があります。１絨毛膜２羊膜双胎と診断されたら、最低でも２週間毎に健診を行い、赤ちゃんの大きさ、膀胱の大きさ、羊水の量、心機能（胎児血流など）をよく見ていきます。少しでも差が認め始めたら検診の間隔を短くして注意深く観察していきます。

TTTSではない（羊水過多・過少を認めない）が、二人の発育に差が出てくることもしばしばあります。正常範囲の羊水量であり、血流異常が無く、発育差はあるもののどちらの赤ちゃんもそれなりに発育していけば大きな問題となることはありません（兄弟姉妹でも完全に同じ体重で生まれてくることはありませんよね）。しかし、一人のお子さんが極端に小さい場合や体重差が25%以上となってきた場合は、より慎重な管理が必要になります。

TTTSになりかけている状態や、発育の差が著しい場合は状況に応じて入院治療が必要になることもあります。

１絨毛膜双胎一児死亡のリスク

さまざまな原因で万が一、１絨毛膜双胎の一人が胎児死亡（お腹の中でなくなってしまう）となってしまった場合は、吻合血管を通じて生きているお子さんから亡くなってしまったお子さんへ急激に血流移動がおきることがあり（全員におきるわけではありません。吻合血管のタイプによって違ってきます。）、その場合生存児に急激な貧血（虚血）や低血圧が起こり脳障害が起こる可能性があると考えられています。



双胎における神経学的後遺症のリスク

双胎妊娠に限らず未熟児で出産したり分娩時の低酸素症やもともとの赤ちゃんの病気などで、神経学的な後遺症を残す可能性はどんな妊娠にも存在します。当然、未熟児で生まれたお子さん（特に非常に早い週数で生まれたお子さん）や分娩時の低酸素症などがあればそれだけリスクは増大します。ふたごだからといって大きく変わることはありません。ふたごの場合はひとりの妊娠の場合にくらべて早産や低出生体重児（小さく産まれること）の確率が高くなるので全体としては割合は増加します。同じ条件（同じ週数や体重など）でのリスクはほとんど変わらないと考えられています。そのため、双胎妊娠においては早産を予防すること（もしくは同じ早産でもできるだけ週数が遅く、いい状態での出産を目指す）でリスクを下げることができます。また、１絨毛膜双胎では、TTTSや一児死亡を防ぎ、万が一の場合でも適切な管理治療を行うことでリスクを下げることが可能です。

付録）分娩週数による生存率と後遺症なき生存確率（参考データ）

	～21週	22週	23週	24週	25週	26週	27週	28週
生存率	0*	10-20%	30-50%	60-80%		>95%		≒100
後遺症なし	0*	?**	?**	80%		>90%		>95%

*流産　**生存可能となってからの歴史が浅くきちんとしたデータに乏しい

参考文献

De Lia JE, Cruikshank DP, Keye WR, Jr. Fetoscopic neodymium:YAG laser occlusion of placental vessels in severe twin-twin transfusion syndrome. Obstet Gynecol 1990;75(6):1046-53.

De Lia JE, Kuhlmann RS, Harstad TW, Cruikshank DP. Fetoscopic laser ablation of placental vessels in severe previable twin-twin transfusion syndrome. Am J Obstet Gynecol 1995;172(4 Pt 1):1202-8; discussion 1208-11.

Fusi L, McParland P, Fisk N, Nicolini U, Wigglesworth J. Acute twin-twin transfusion: a possible mechanism for brain-damaged survivors after intrauterine death of a monochorionic twin. Obstet Gynecol 1991;78(3 Pt 2):517-20.

Hecher K, Plath H, Bregenzer T, Hansmann M, Hackeloer BJ. Endoscopic laser surgery versus serial amniocenteses in the treatment of severe twin-twin transfusion syndrome. Am J Obstet Gynecol 1999;180(3 Pt 1):717-24.

Huber A, Diehl W, Bregenzer T, Hackeloer BJ, Hecher K. Stage-related outcome in twin-twin transfusion syndrome treated by fetoscopic laser coagulation. Am J Obstet Gynecol 2006;108(2):333-337.

Ishii K, **Murakoshi T**, Hayashi S, Saito M, Sago H, Takahashi Y, et al. Ultrasound predictors of mortality in monochorionic twins with selective intrauterine growth restriction. Ultrasound Obstet Gynecol. 2011 Jan;37(1):22-6.

Ishii K, **Murakoshi T**, Takahashi Y, Shinno T, Matsushita M, Naruse H, et al. Perinatal outcome of monochorionic twins with selective intrauterine growth restriction and different types of umbilical artery Doppler under expectant management. Fetal Diagn Ther. 2009;26(3):157-61.

Ishii K, **Murakoshi T**, Matsushita M, Sinno T, Naruse H, Torii Y. Transitory increase in middle cerebral artery peak systolic velocity of recipient twins after fetoscopic laser photocoagulation for twin-twin transfusion syndrome. Fetal Diagn Ther. 2008;24(4):470-3.

Ishii K, **Murakoshi T**, Hayashi S, Matsuoka K, Sago H, Matsushita M, et al. Anemia in a recipient twin unrelated to twin anemia-polycythemia sequence subsequent to sequential selective laser photocoagulation of communicating vessels for twin-twin transfusion syndrome. Prenat Diagn. 2008 Mar;28(3):262-3.

Ishii K, Hayashi S, Nakata M, **Murakoshi T**, Sago H, Tanaka K. Ultrasound Assessment prior to Laser Photocoagulation for Twin-Twin Transfusion Syndrome for Predicting Intrauterine Fetal Demise after Surgery in Japanese Patients. Fetal Diagn Ther. 2007;22(2):149-54.

Ishii K, **Murakoshi T**, Numata M, Kikuchi A, Takakuwa K, Tanaka K. An experience of laser surgery for feto-fetal transfusion syndrome complicated with unexpected feto-fetal hemorrhage in a case of monochorionic triamniotic triplets. Fetal Diagn Ther. 2006;21(4):339-42.

Mari G, Roberts A, Detti L, Kovanci E, Stefos T, Bahado-Singh RO, et al. Perinatal morbidity and mortality rates in severe twin-twin transfusion syndrome: results of the International Amnioreduction Registry. Am J Obstet Gynecol 2001;185(3):708-15.

Murakoshi T, Ishii K, Matsushita M, Shinno T, Naruse H, Torii Y. Monochorionic monoamniotic twin pregnancies with two yolk sacs may not be a rare finding: a report of two cases. Ultrasound Obstet Gynecol. 2010 Jun 8;36:384-6.

Murakoshi T, Ishii K, Nakata M, Sago H, Hayashi S, Takahashi Y, et al. Validation of Quintero stage III sub-classification for twin-twin transfusion syndrome based on visibility of donor bladder: characteristic differences in pathophysiology and prognosis. Ultrasound Obstet Gynecol. 2008 Nov;32(6):813-8.

Murakoshi T, Shinno T, Shiojima S, Ueda T, Matsumoto M. Fetoscopic laser photocoagulation of communicating vessels for severe twin?twin transfusion syndrome. The Ultrasound Review of Obstetrics & Gynecology. 2006;6(3):141-9.

Murakoshi T, Sago H, Hayashi S, Nakata M, Ishii K, Ueda T, et al. Fetoscopic laser photocoagulation of communicating vessels for twin-twin transfusion syndrome: Japanese 2 year's experience and considering Stage 3 sub-classification. Ultrasound Obstet Gynecol 2005;26(4):432-3.

Murakoshi T, Quintero RA, Bornick PW, Allen MH. In vivo endoscopic assessment of arterioarterial anastomoses: insight into their hemodynamic function. J Matern Fetal Neonatal Med 2003;14(4):247-55.

Murakoshi T, Yamamori K, Tojo Y, Naruse H, Seguchi M, Torii Y, et al. Pulmonary stenosis in recipient twins in twin-to-twin transfusion syndrome: Report on 3 cases and review of literature. Croat Med J 2000;41(3):252-6.
Quintero RA, Morales WJ, Mendoza G, Allen M, Kalter CS, Giannina G, et al. Selective photocoagulation of placental vessels in twin-twin transfusion syndrome: evolution of a surgical technique. Obstet Gynecol Surv 1998;53(12 Suppl):S97-103.

Nakata M, **Murakoshi T**, Sago H, Ishii K, Takahashi Y, Hayashi S, et al. Modified sequential laser photocoagulation of placental communicating vessels for twin-twin transfusion syndrome to prevent fetal demise of the donor twin. J Obstet Gynaecol Res. 2009 Aug;35(4):640-7.

Quintero RA, Morales WJ, Allen MH, Bornick PW, Johnson PK, Kruger M. Staging of twin-twin transfusion syndrome. J Perinatol 1999;19(8 Pt 1):550-5.

Quintero RA, Dickinson JE, Morales WJ, Bornick PW, Bermudez C, Cincotta R, et al. Stage-based treatment of twin-twin transfusion syndrome. Am J Obstet Gynecol 2003;188(5):1333-40.

Senat MV, Deprest J, Boulvain M, Paupe A, Winer N, Ville Y. Endoscopic laser surgery versus serial amnioreduction for severe twin-to-twin transfusion syndrome. N Engl J Med 2004;351(2):136-44.

Sago H, Hayashi S, Saito M, Hasegawa H, Kawamoto H, Kato N, Nanba Y, Ito Y, Takahashi Y, Murotsuki J, Nakata M, Ishii K, **Murakoshi T**. The outcome and prognostic factors of twin-twin transfusion syndrome following fetoscopic laser surgery. Prenat Diagn. 2010 Dec;30(12-13):1185-91.

Ville Y, Hyett J, Hecher K, Nicolaides K. Preliminary experience with endoscopic laser surgery for severe twin-twin transfusion syndrome. N Engl J Med 1995;332(4):224-7.

名取道也, 田中守, 河野八郎, 石本人士, 森定優, 小林俊文, et al. YAGレーザーを用いた胎盤血管凝固術を施行した双胎間輸血症候群の一例. 日産婦誌 1992;44:117-120.

村越毅. 【外来診療マニュアル】 周産期　多胎妊娠. 産婦人科の実際. 2010 10;59(11):1812-8.

村越毅. 一絨毛膜双胎の管理　TTTSや一児死亡など重度合併症に対する治療戦略. 医報とやま. 2010;04(1501):16-9.

村越毅. 【多胎妊娠　母児の管理】 多胎妊娠にみられる胎児発育不全、selective IUGR. 周産期医学. 2010 03;40(3):337-41.

村越毅. 【周産期医療の向上を目指して　予知・予防・治療とシステムの最前線[産科編]】 治療の進歩　胎内治療の現況　多胎におけるレーザー治療. 母子保健情報. 2010;05(61):40-5.

村越毅. 【周産期医療と胎盤　最近の話題】 胎盤と疾患　双胎. 周産期医学. 2010 07;40(7):1120-5.

室月淳, 左合治彦, 林聡, 加藤有美, 難波由喜子, 伊藤裕司, **村越毅**, 石井桂介, 中田雅彦, 高橋雄一郎. 胎児治療 双胎間輸血症候群に対するレーザー手術における新生児合併症　多施設共同調査研究. 日本周産期・新生児医学会雑誌. 2010 04;46(1):14-6.

北代祐三, 石井桂介, 松下充, 神農隆, **村越毅**, 成瀬寛夫, et al. 双胎妊娠に対する陣痛誘発の有用性と安全性に関する検討. 産婦人科の実際. 2010 07;59(7):1113-7.

中島紗織, **村越毅**, 神農隆, 松下充, 石井桂介, 成瀬寛夫, et al. 妊娠34週以降の双胎管理における膜性診断別の周産期予後の検討. 聖隷浜松病院医学雑誌. 2010 06;10(1):48-51.

高橋雄一郎, 左合治彦, **村越毅**, 中田雅彦, 林聡, 石井桂介, et al. 胎児治療 双胎児間輸血症候群に対する胎児鏡下胎盤吻合血管レーザー凝固術による母体合併症の検討　多施設共同、後方視的調査研究. 日本周産期・新生児医学会雑誌. 2009 12;45(4):1229-30.

石井桂介, **村越毅**, 松下充, 神農隆, 成瀬寛夫, 鳥居裕一, et al. 胎児治療 胎児鏡下レーザー凝固術の適応拡大に向けた早期発症Selective IUGRの予後因子の検討. 日本周産期・新生児医学会雑誌. 2009 12;45(4):1231-2.

石井桂介, **村越毅**, 松下充, 神農隆, 成瀬寛夫, 鳥居裕一. 双胎間輸血症候群での一児胎児死亡症例における胎児輸血(Intrauterine rescue transfusion)の試み. 日本周産期・新生児医学会雑誌. 2009 04;45(1):147-51.

村越毅. 【Discordant twinの診断と管理】 一絨毛膜双胎におけるDiscordant twin. 産婦人科の実際. 2009 01;58(1):23-8.

村越毅. 【胎児の診断と治療　最近のトピックス】 【治療の最前線】　TTTSレーザー治療　その現状と将来. 臨床婦人科産科. 2009 07;63(7):945-53.

村越毅. 【アウトカムからみた周産期管理】 多胎におけるレーザー治療. 周産期医学. 2009 10;39(10):1375-80.

左合治彦, 林聡, 加藤有美, 難波由喜子, 伊藤裕司, 室月淳, 高橋雄一郎, 中田雅彦, 石井桂介, **村越毅**. 胎児治療 双胎間輸血症候群に対するレーザー手術の治療効果. 日本周産期・新生児医学会雑誌. 2009 12;45(4):1226-8.

林聡, 左合治彦, 高橋雄一郎, 石井桂介, 中田雅彦, **村越毅**, et al. 双胎間輸血症候群(Ttts)のレーザー治療症例における妊娠32週未満分娩例の検討. 産婦人科の実際. 2008 04;57(4):727-33.

村越毅, 石井桂介, 左合治彦, 林聡, 中田雅彦, 高橋雄一郎, et al. 双胎間輸血症候群に対する胎児鏡下胎盤吻合血管レーザー凝固術:新生児合併症の検討. 産婦人科の実際. 2008 07;57(7):1183-7.

村越毅, 松原茂樹. 産婦人科診療ガイドライン(産科編)の注意点　双胎管理について. 日本産科婦人科学会雑誌. 2008 09;60(9):N-412-N-9.

村越毅. 【周産期臨床検査のポイント】 基本的な検査　胎盤血管吻合の検査. 周産期医学. 2008 12;38(増刊):207-12.

村越毅. 【周産期診療プラクティス】 妊娠　異常妊娠　双胎の管理. 産婦人科治療. 2008 04;96(増刊):588-94.

村越毅. 【周産期脳障害の原因とその予防】 周産期脳障害の要因　多胎と周産期脳障害. 周産期医学. 2008 06;38(6):679-82.

上田敏子, **村越毅**, 沼田雅裕, 坪倉かおり, 松本美奈子, 安達博, et al. 双胎の神経学的長期予後　196組の双胎における産科的リスクファクターに関する検討. 日本周産期・新生児医学会雑誌. 2008 04;44(1):20-4.

村越毅. 【画像診断と妊婦管理】 多胎の超音波管理. 産婦人科治療. 2007;94(1):72-8.

村越毅. 【産科超音波診断　正診への道筋】 妊娠初期　多胎妊娠の膜性診断を正確に. 臨床婦人科産科. 2007;61(8):994-1001.

村越毅. 双胎間輸血症候群の管理. 日本産科婦人科学会雑誌. 2007;59(9):N588-N95.

村越毅. 胎児治療の最前線。本邦における現状と今後の展望. 日本産科婦人科学会神奈川地方部会会誌. 2007;44(1):56-62.

村越毅. 【産婦人科診療Data Book】 双胎間輸血症候群. 産婦人科の実際. 2007;56(11):1849-55.

村越毅. 多胎の超音波管理. 産婦人科治療. 2007;94(1):72-8.

村越毅. 多胎妊娠の管理　外来診療のポイントから最近の話題まで. 日本産科婦人科学会沖縄地方部会雑誌. 2006;28:3-13.

中田雅彦, 村田晋, 平野恵美子, 本田梨恵, 砂川新平, 三輪一知郎, 住江正大, 前場進治, 杉野法広, 村越毅, 左合治彦, 林聡, 石井桂介, 高橋雄一郎. 母体・胎児・新生児の心肺機能低下時の反応と対応 双胎間輸血症候群(TTTS)をおこした胎児・新生児の循環機能低下時の対応. 周産期学シンポジウム. 2006(24):77-82.

原季実子, 北本憲永, 鈴木克尚, **村越毅**. 双体間輸血症候群における胎児外科治療の臨床工学技士の役割. 日本手術医学会誌. 2006;27(3):262-4.

松本美奈子, **村越毅**, 尾崎智哉, 渋谷伸一, 鳥居裕一. 胚盤胞移植と一絨毛膜性多胎妊娠. 産婦実際 2005;54(2):361-3.

村越毅, 上田敏子, 松本美奈子, 神農隆, 安達博, 渋谷伸一, et al. 多胎妊娠の短期および長期予後の検討. 周産期新生児誌 2005;41(4):750-5.

村越毅, 松本美奈子, 林聡, 左合治彦, 中田雅彦, 成瀬寛夫, et al. 受血児に胎児水腫をきたした双胎間輸血症候群stage IVに対する胎児鏡下胎盤吻合血管レーザー凝固術の治療成績. 日産婦誌 2005;57(2):542.

村越毅, 松本美奈子, 上田敏子, 成瀬寛夫, 鳥居裕一. 双胎間輸血症候群における胎児鏡下胎盤吻合血管レーザー凝固術の有用性・合併症に関する臨床的検討. 周産期新生児誌 2004;40:823-9.

村越毅. 周産期画像診断の適応と安全性：胎児内視鏡. 周産期医学 2004;34:895-900.

村越毅, 松本美奈子, 上田敏子, 成瀬寛夫, 鳥居裕一. 双胎間輸血症候群における胎児鏡下胎盤吻合血管レーザー凝固術の有用性・合併症に関する臨床的検討. 周産期新生児誌 2004;40:823-9.

村越毅. 胎児well-beingの評価：ハイリスク症例における胎児診断と医療介入のタイミング　～双胎間輸血症候群（TTTS）～. 産と婦 2004;71:1866-72.

村越毅. 双胎間輸血症候群に対する胎児鏡下胎盤吻合血管レーザー凝固術の臨床経験. 産婦実際 2004;53:1907-12.

村越毅. 周産期におよぼすART（assisted reproductive technology）の光と影：多胎妊娠　～ARTによる多胎妊娠の管理～. 産婦実際 2004;53:1849-57.

村越毅. 産婦人科で行う超音波診断の実際：多胎の超音波管理. 産婦治療 2004;89:561-5.

村越毅. 胎児診断・治療と患児の予後：双胎間輸血症候群に対する胎児鏡下レーザー治療の遠隔成績. 小児外科 2004;36:1551-6.

村越毅. 双胎間輸血症候群（TTTS）のレーザー治療. 日産婦医会報 2004;55:10-11.

村越毅, 渋谷伸一, 西垣新. 周産期医療よりみた多胎の現状. 産と婦 2003;70:151-7.

村越毅. 多胎妊娠の管理：最近の知見、疾病双胎の管理～双胎間輸血症候群の病態と治療～. 日産婦誌 2003;55:N216-23.

村越毅, 松本美奈子, 渋谷伸一, 東條義弥, 成瀬寛夫, 鳥居裕一, et al. 双胎間輸血症候群における内視鏡下胎盤血管吻合レーザー焼灼術～米国での実情と当院での取り組み～. 聖隷浜松病院医学雑誌 2002;2:3-12.

村越毅. 双胎の画像診断. 産婦治療 2001;83:189-96.

村越毅. 病態および胎児心機能評価よりみた双胎間輸血症候群. 超音波医学 2001;28:J329-30.