



ROYAUME DU MAROC
Université Mohammed V - Rabat
Faculté de Médecine et de Pharmacie
RABAT



Année 2021

N° : MS0382021

Mémoire de fin d'études

Pour l'obtention du Diplôme National de Spécialité
en : Gynécologie-obstétrique

Intitulé

**Le syndrome Transfuseur Transfusé:
A propos d'un cas et revue de littérature**

Présenté par :

Docteur Farah ZIDANE

Sous la direction du

Professeur Samir BARGACH

REMERCIEMENTS

*Nous remercions nos Maîtres et Enseignants, pour leur disponibilité,
et leur patience dont ils ont fait preuve à notre égard tout au long
de notre période de formation.*

*Nous tenons à vous exprimer notre reconnaissance pour votre
bienveillance au cours de notre encadrement pendant ces cinq
années.*

Recevez, chers professeurs, nos salutations les plus distinguées.

A notre encadrant : Pr BARGACH Samir

*Merci pour votre
sourire permanent et accueil chaleureux.*

*Nous espérons que vous trouverez dans ce travail le témoignage de
notre reconnaissance et gratitude.*

*Nous espérons avoir été dignes de votre confiance au cours de notre
passage et avec notre travail.*

SOMMAIRE

INTRODUCTION

MATERIELS ET METHODES

A. OBSERVATION CLINIQUE

B. EVOLUTION

RESULTATS ET DISCUSSION

A. PHYSIOPATHOLOGIE

B. DIAGNOSTIC POSITIF ET CLASSIFICATION

C. MODALITES THERAPEUTIQUES

1) Coagulation fœtoscopique par laser des anastomoses placentaires

2) Amniodrainage

3) Expectative

4) Septostomie

5) Foeticide sélectif par coagulation du cordon

6) Accouchement

D. ECHEC THERAPEUTIQUE

E. COMPLICATIONS

CONCLUSION

RESUME

REFERENCES

Introduction

Le syndrome de transfusion de jumeau à jumeau (TTTS) est une affection prénatale dans laquelle les jumeaux partagent des quantités inégales de l'apport sanguin du placenta, ce qui entraîne une croissance des deux fœtus à des rythmes différents. Les vrais jumeaux partagent le placenta dans 70 % des cas et uniquement 15 à 20 % de ces grossesses sont affectées par le STT. C'est une complication spécifiquement due à la monochorionocité et c'est la plus grave des formes évolutives des grossesses gémellaires monochoriales [1].

Des jumeaux identiques partagent un placenta. Le plus souvent, ils se trouvent dans différents sacs amniotiques. Chez les jumeaux monochoriaux et biamniotiques, il existe des vaisseaux sanguins communs, qui vont d'un jumeau à l'autre à la surface du placenta. Le plus souvent, le flux sanguin net entre les jumeaux est assez uniforme, mais lorsqu'il y a un déséquilibre du flux sanguin dans ces vaisseaux sanguins, de sorte qu'un jumeau reçoit plus de sang que l'autre, c'est là que survient le STT. Le fœtus avec plus de flux sanguin est appelé le jumeau receveur, et le fœtus avec moins est appelé le jumeau donneur.

Parce que le jumeau donneur a moins de flux sanguin, il grandit plus lentement et est donc plus petit, déshydraté et n'urine pas beaucoup. Ainsi, la vessie est petite ou invisible et le liquide amniotique commence à diminuer : oligoamnios. Le jumeau receveur, cependant, a trop de flux sanguin. Il grandit plus vite et est plus gros que l'autre jumeau. Le bébé receveur essaie d'uriner l'excès de liquide parce qu'il a plus de sang, il a donc une vessie hypertrophiée et trop de liquide amniotique : hydramnios.

Plusieurs complications spécifiques peuvent découler du STT comme le RCIU ou les malformations des jumeaux. Ceci en plus des complications non spécifiques et surtout mécanique avec un risque accru de prématurité. D'où l'intérêt d'un diagnostic précoce, justifié et indiscutable au cours du premier trimestre, qui permettra d'établir le suivi nécessaire et la prise en charge adéquate.

Nous illustrons notre travail par un cas clinique rapportant le diagnostic positif d'un cas de grossesse gémellaire monochoriale biamniotique compliquée d'un syndrome transfuseur-transfusé ayant été hospitalisé et pris en charge au service des urgences de la Maternité Souissi de Rabat.

Matériels et méthodes

Observation clinique :

- **Identité :**

Il s'agit de Mme M.Z, âgée de 25 ans, mariée, mère au foyer, originaire et habitant Sidi Yahya el gharb, Ramediste.

- **Motif d'hospitalisation :**

Hospitalisée pour mort fœtale in-utéro d'un jumeau sur grossesse gémellaire.

- **Antécédents :**

1. **Personnels :**

- Médicaux : Rien à signaler
- Gynéco-obstétricaux :
 - Groupage sanguin : B+
 - 2ème geste 3ème pare :
 - ✓ G1 : Accouchement à terme par voie basse
 - ✓ G2 : Actuelle spontanée, pas de notion d'inducteurs d'ovulation.
 -
- Chirurgicaux : Patiente jamais opérée.
- **Familiaux** : Pas d'antécédents de grossesse multiple dans la famille.

- **Histoire de la maladie :**

Patiente a consulté pour suivi de grossesse à 11 semaines d'aménorrhée (SA) où le diagnostic de chorionicité a été posé. A 27SA et 6 jours, la patiente a bénéficié d'une échographie morphologique montrant une grossesse gémellaire monochoriale biamniotique avec décès d'un jumeau et forte suspicion d'un syndrome transfuseur-transfusé puis elle a été envoyée à notre institution à 30 SA pour prise en charge spécialisée.

- **Examen clinique et paraclinique :**

1. **Examen général :**

Patiente consciente, stable sur le plan hémodynamique, FC= 90 Battement/min, FR= 25 cycle/min, TA =110/70mmhg, T°=37.

2. **Examen obstétrical :**

MAF : positifs, HU= 29cm, BCF non perçus, Contractions utérine : absentes

TV : Col long fermé postérieur, membranes intactes.

3. **Reste de l'examen** : somatique sans particularités.

4. Echographie obstétricale avec Doppler :

L'échographie montre une grossesse monochoriale biamniotique:

- J1 : Activité cardiaque positive, Hydramnios
- J2 : Activité cardiaque négative, Oligoamnios

Un complément doppler a été aussi réalisé montrant:

- Notch bilatéral au niveau des artères utérines.
- Doppler ombilical et cérébral normaux chez le fœtus vivant

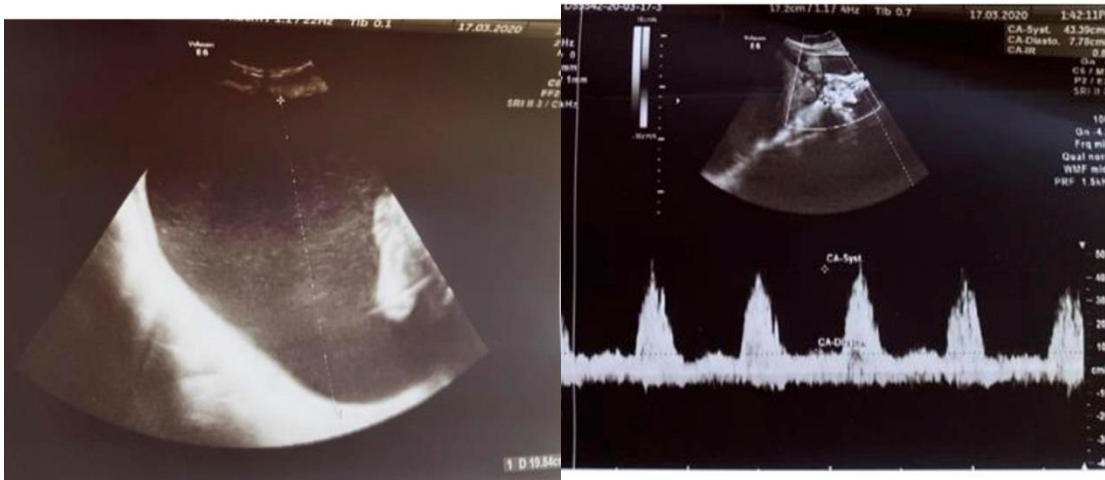


Figure 1: Aspect de l'hydramnios du jumeau transfusé Figure 2: Aspect du doppler utérin pathologique avec Notch

Un suivi de grossesse a été assuré par une surveillance échographique tous les 15 jours avec notamment le doppler ombilical et cérébral.

La césarienne a été indiquée à 36 SA avec issue de deux jumeaux de sexe féminin:

- J1: Réactif et tonique avec Apgar =10, poids=2000g
- J2: Décédé macéré, poids=500g



Figure 3: Aspect du type de grossesse: monochoriale biamniotique

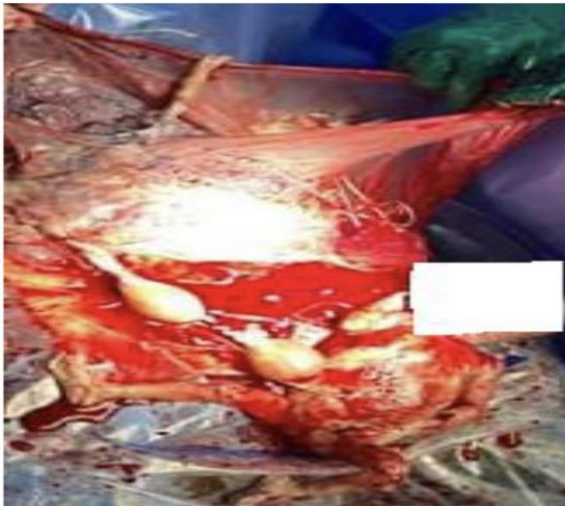
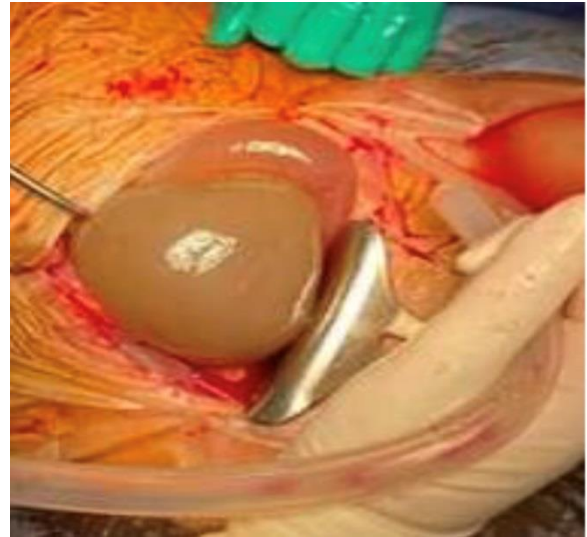


Figure 4: Jumeau vivant après extraction



Figure 5: Aspect du jumeau macéré

Evolution:

Le suivi post-opératoire était sans particularités. La patiente et son nouveau-né sont sortis à j3 de l'hospitalisation.

Résultats et discussion

- **Physiopathologie :**

Le syndrome transfuseur-transfusé (STT) est une complication sévère survenant dans 5 % des grossesses gémellaires monochoriales. On pense que cette condition résulte d'un apport sanguin fœtal déséquilibré à travers les shunts vasculaires placentaires, le plus gros jumeau étant le receveur et le plus petit le donneur. A un stade précoce, la maladie se caractérise par une polyurie et un polyhydramnios chez le fœtus receveur, alors qu'il existe une oligurie et donc un oligohydramnios chez le donneur. Un hydramnios majeur peut provoquer un travail prématuré extrême. Un oligohydramnios sévère entraîne le phénomène de jumeau coincé, une condition dans laquelle le donneur semble étroitement enveloppé dans son sac amniotique. Dans les cas les plus graves, le receveur peut mourir d'une insuffisance cardiaque et le plus petit jumeau d'anémie et d'hypoxie, ou les deux jumeaux peuvent mourir à la suite d'un travail prématuré. Dans l'un ou l'autre des jumeaux, des lésions cérébrales ischémiques sévères peuvent résulter de changements hémodynamiques aigus.

Le syndrome transfuseur-transfusé (STT) résulte d'un apport sanguin déséquilibré par anastomoses placentaires chez des jumeaux monochoriaux. Il induit un retard de croissance, une dysgénésie tubulaire rénale et une oligurie chez le donneur et une viscéromégalie et une polyurie chez le receveur. Une meilleure compréhension de sa physiopathologie pourrait contribuer à améliorer la prise en charge du STT, qui entraîne toujours une mortalité périnatale élevée chez les deux jumeaux. Ainsi que plusieurs autres candidats, le système rénine-angiotensine pourrait être impliqué dans le STT. La surexpression de la protéine rénine et du transcrite avec des preuves fréquentes de la synthèse de la rénine par les cellules mésangiales a été observée dans les reins du donneur, vraisemblablement en conséquence d'une hypoperfusion rénale chronique. Cette régulation à la hausse de la synthèse de rénine pourrait être bénéfique pour restaurer l'euvolémie. Dans les cas de STT graves, la vasoconstriction induite par l'angiotensine agit comme un facteur délétère supplémentaire en réduisant davantage le flux sanguin rénal chez les donneurs. Chez les receveurs, l'expression de la rénine était pratiquement absente, peut-être parce qu'elle était régulée à la baisse par l'hypervolémie. Cependant, en plus de la congestion et de l'infarctus hémorragique, il y avait des lésions

glomérulaires et artérielles sévères ressemblant à celles observées dans la microangiopathie induite par la polyglobulie ou l'hypertension. Nous supposons que l'hypertension fœtale chez le receveur pourrait être en partie médiée par le transfert de rénine circulante produite par le donneur, à travers les shunts vasculaires placentaires.

Au cours de la dernière décennie, le taux de survie des bébés issus d'un STT a augmenté grâce à l'amélioration de la réanimation néonatale et à la thérapie prénatale basée sur l'amniodrainage, la coagulation des shunts placentaires entrelacés, le fœticide sélectif ou une amniotomie[2]. Cependant, le STT entraîne toujours une mortalité périnatale pouvant atteindre 50 % avec une morbidité neurologique à court terme de 5 à 18 % [3]. Ce qui souligne la nécessité de poursuivre les recherches. Des études antérieures suggèrent que le TTS a une physiopathologie complexe qui est principalement dérivée d'un flux sanguin déséquilibré du donneur au receveur par le biais d'anastomoses placentaires artérioveineuses. Chez le jumeau receveur, on pense que la polyurie résulte de l'hypervolémie et pourrait être en partie médiée par l'activation de la production de facteur auriculaire-natriurétique. De plus, un rapport de cas récent a suggéré qu'une hypertension systémique peut survenir chez le receveur pendant la grossesse. En revanche, la diurèse du donneur diminue, peut-être en raison de l'hypovolémie. Par conséquent, la régulation de la volémie fœtale et de la diurèse pourrait être au cœur de la physiopathologie du STT [3,4].

Nous avons émis l'hypothèse que l'activation du système rénine-angiotensine chez le donneur pourrait être l'un des changements adaptatifs nocifs du STT. Pour tester cette hypothèse, nous avons mené une étude rétrospective post mortem sur 21 paires de jumeaux monochoriales décédées du STT et dans 39% des cas, la morphologie des reins fœtaux et le niveau d'expression de la rénine ont été étudiés comme marqueurs de l'implication potentielle du SRA dans la cascade de changements hémodynamiques et métaboliques induits par le syndrome [5,6,7]. Le receveur serait donc lui aussi exposé aux effets de la rénine et de l'angiotensine II qui passeraient au travers du placenta par les anastomoses. Cela contribuerait, chez le receveur, au risque d'hypervolémie, d'hypertension artérielle et de myocardiopathie.

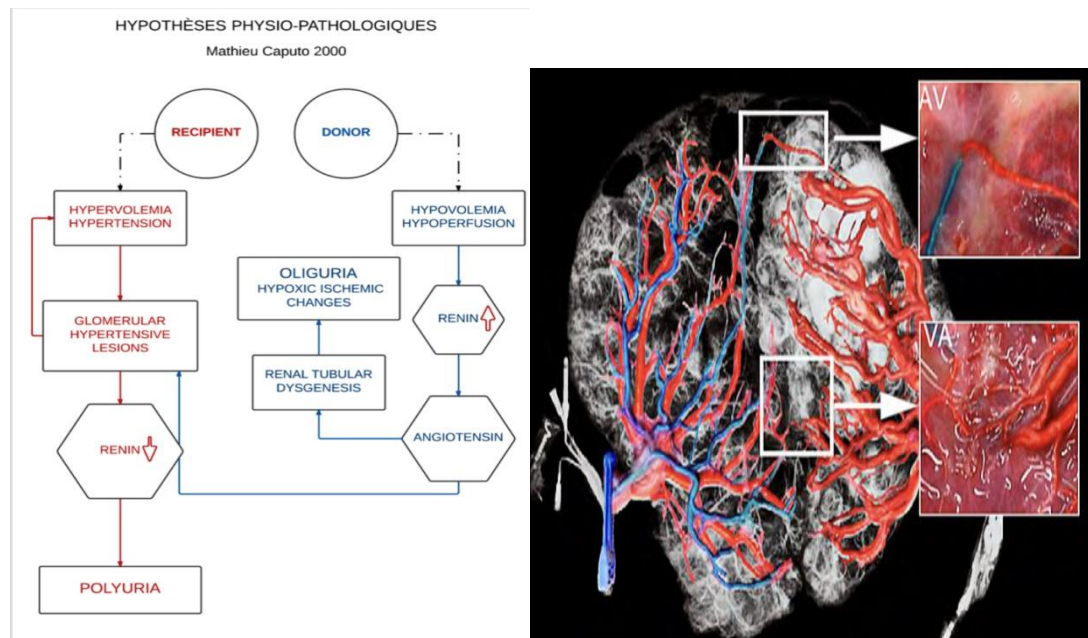


Figure 6: Réseau anastomotique placentaire après injection

○ Diagnostic positif et classification :

Le STT a une prévalence de 1 à 3 pour 10 000 naissances il complique environ 8 à 10% des grossesses gémellaires monochoriales biamniotiques [8]. C'est défini comme étant une discordance de quantité de liquide amniotique entre les fœtus : l'un présentera un hydramnios (grande citerne ≥ 8 cm dans sa verticalité avant 20 semaines d'aménorrhée) et l'autre fœtus un oligoamnios (grande citerne ≤ 2 cm dans sa verticalité). Habituellement se développe entre 15 et 26 SA. Le diagnostic est surtout échographique et souvent facile, on utilise plus habituellement la classification de Quintero et al qui classe le syndrome en 5 stades échographiques :

- Stade I : Vessie bien visible chez le donneur.
- Stade II : Vessie non visible chez le donneur pendant 60 minutes d'observation.
- Stade III : Au moins une anomalie au doppler : diastole nulle ou flux inversé de l'artère ombilicale du donneur, diastole nulle ou flux inversé du ductus venosus du receveur.
- Stade IV : Anasarque fœtal d'un jumeau.
- Stade V : Mort fœtal d'un jumeau.

D'autres stadifications commencent à être proposées, basées notamment sur l'examen cardiaque des fœtus. Elles sont encore assez peu utilisées, c'est la classification de Quintero qui reste la référence en ce domaine. Mais quel que soit la stadification utilisée, le diagnostic de STT est une urgence et la patiente devrait être orientée vers un centre spécialisé dans les 24-48 heures suivant le diagnostic.

Dans le cas où le diagnostic de chorionicité n'a pas été établi avec certitude dès le premier trimestre, un anamnios complet chez le receveur peut prêter confusion et considérer la grossesse comme monoamniotique.

Un signe échographique à rechercher au deuxième trimestre, et qui est retrouvé dans environ 14% des grossesses gémellaires, c'est le signe du plissement de la membrane : vu la différence de quantité de liquide amniotique entre les deux poches et donc de tension, un phénomène de plissement de membrane se produit. La présence de ce signe s'accompagne de survenue du STT dans presque la moitié des cas [9]. Par ailleurs il semblerait qu'aussi bien une discordance de taille précoce entre les jumeaux, qu'une discordance de clarté nucale >20% entre 11 et 13+6j, soient également des facteurs de risque de survenue d'un STT avec l'idée que plus cette discordance est précoce, plus le syndrome apparaîtra tôt avec risque de décès précoce dans 30% des cas [10]. Alors qu'une discordance de clarté nucale inférieure à 20% engendre un risque de complications inférieur à 10%.

Diagnostic

diagnostic de chorionicité à 11-14 SA

PGC > 8 cm (< 20 SA) ou > 10 cm (> 20 SA), vessie distendue

PGC < 2 cm, vessie petite ou invisible

Biométrie, morphologie

RCIU sévère chez le donneur

anomalies neurologiques préexistantes

épanchement séreux ou anasarque chez le receveur

sténose pulmonaire ou CMH sévère chez le receveur

malformations

Dopplers

pour les 2 :

AO : IP et diastole

DV : IP et onde a

ACM : Pic systolique

Col

longueur cervicale

protrusion des membranes

PGC : plus grande citerne ; AO : artère ombilicale ; DV : ductus venosus ; ACM : artère cérébrale moyenne ; CMH : cardiomyopathie hypertrophique ; IP : index de pulsativité

La quantité du liquide amniotique, du doppler ombilical et le doppler cérébral (vitesse à l'artère cérébrale moyenne) à la recherche d'une anémie fœtale ainsi que la taille de la vessie sont ensuite surveillés tous les 15 jours [11]. La recherche d'un raccourcissement échographique anténatal du col dans un contexte de STT doit aussi être de mise, car c'est un facteur de risque important dans la survenue d'une grande voir même une très grande prématurité [12]. Un autre paramètre anténatal ayant un impact sur l'issue de la grossesse et qui nécessite également une surveillance rapprochée par le ductus venosus qui est la mesure de référence [13] : C'est les anomalies du cœur droit chez le receveur. Ce sont des anomalies liées à la surcharge hémodynamique du cœur droit suite à l'activation du système rénine-angiotensine aldostérone, qui entraîne une hypertension artérielle.

○ **Modalités thérapeutiques :**

La prise en charge des STT doit se faire dans un centre spécialisé disposant de compétences et d'expérience nécessaires à la prise en charge périnatale des jumeaux, ainsi que du matériel chirurgical adéquat pour l'intervention anténatale. Les différentes modalités thérapeutiques peuvent être classées selon leurs spécificité. Un traitement est qualifié de spécifique s'il a pour objectif de corriger définitivement les mécanismes physiopathologiques qui sont à l'origine du STT. A l'inverse les traitements non spécifiques ne sont que symptomatiques, ils traitent les effets secondaires du syndrome, mais laissent évoluer la maladie elle-même. Le seul traitement qui peut être qualifié de spécifique est la coagulation laser percutanée des anastomoses placentaires et c'est lui qui a largement montré sa supériorité par rapport aux autres [14].

Quant aux traitements non spécifiques ils sont au nombre de trois :

- L'expectative
- La septostomie
- L'amniodrainage

Par ailleurs, selon le pronostic fœtal, l'âge gestationnel au moment du diagnostic et le désir parental, deux autres modalités peuvent être associées à l'arsenal thérapeutique :

- Le foeticide sélectif par coagulation de cordon
- L'accouchement

A. Coagulation foetoscopique par laser des anastomoses placentaires :

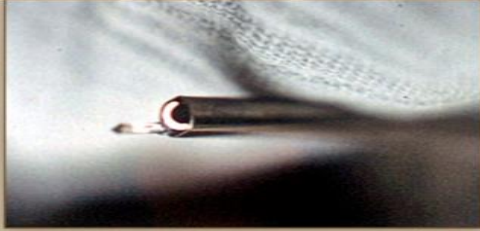

La coagulation laser sous foetoscopie constitue aujourd'hui le meilleur traitement, étant le seul traitement étiologique, il est utilisé actuellement en première intention. La justification de l'utilisation du traitement au laser pour le STT est d'interrompre les anastomoses vasculaires qui permettent les échanges sanguins entre les fœtus, éliminant ainsi la physiopathologie du STT.

Avant 1998, et selon la méthode décrite par Ville et al. [18], de nombreux vaisseaux non anastomotiques traversant la membrane séparatrice pourraient être occlus. C'est Quintero en 1998 qui décrit une technique chirurgicale nommée « Photocoagulation laser sélective des vaisseaux communicants » qui consiste en la coagulation sélective des vaisseaux communicants tout en préservant les non communicants même si ils traversent la membrane séparatrice. La détection des vaisseaux communicants impliqués a aussi été décrite par Quintero : une communication artério-veineuse profonde du donneur au receveur ou l'inverse est identifiée si l'artère provient d'un cordon et se termine par un cotylédon d'où part la veine émergente vers l'autre jumeau. Les artères paraissent plus foncées en raison du sang désoxygéné et les veines plus claires en raison du sang oxygéné. Mais jusqu'à présent, la méthode non sélective n'est pas totalement abandonnée : lorsque l'extrémité distale ou l'origine des vaisseaux ne peut pas être correctement identifié, une anastomose non sélective peut être effectuée.

De façon pragmatique, la coagulation favorise le passage d'une angioarchitecture placentaire anastomotique spécifique des grossesses monochoriales à une vascularisation individuelle étanche de type bichoriale. Mais vu les différences anatomique ainsi que les conditions techniques d'une patiente à une autre, et dans 40% des cas des anastomoses persistent [16].

De nombreux centres utilisent aujourd'hui une anesthésie locale pour cette intervention utilisée comme traitement d'urgence de façon mini-invasive. L'anesthésie locale est utilisée en injectant de la lidocaïne avec de l'épinéphrine. Le recours à la rachianesthésie se fait lorsque l'on anticipe une mauvaise compliance maternelle au geste ou lorsqu'un cerclage est indiqué, permettant d'accomplir les deux gestes dans un même temps opératoire.

LA COAGULATION LASER : TECHNIQUE



- Urgence
- Sous anesthésie locale
- Abord percutané
- Foetoscope semi rigide de 2 mm
- Drainage < 4L
- Cerclage si longueur du col < ou = 15 mm

Plusieurs études ont été réalisées dont l'objectif était de comparer les résultats de la coagulation laser versus l'amniodrainage. Nombreuses équipes européennes se sont regroupés pour publier un essai randomisé en 2004 regroupant 142 patientes dans le New England Journal of Medicine [15]. Cette étude a montré sans ambiguïté la supériorité du traitement laser : 76% de survie globale dans le groupe laser contre 56% dans le groupe amniodrainage. C'est le seul traitement étiologique du STT, elle affiche, comparée à toutes les autres options thérapeutiques, de meilleurs résultats également et en particulier un taux de survie à 6 mois sans séquelles neurologiques de 50% dans le groupe laser versus 30% pour l'amniodrainage. En plus d'un âge gestationnel à l'accouchement d'environ 1 mois plus tardif pour le groupe laser. Cependant les risques de récurrence de STT ou de développement d'un

TAPS que cela implique sont de 10 à 20%. Depuis cette publication princeps, les taux de survie sans séquelles graves sont de 60 à 75%.

Un échec chirurgical symptomatique, caractérisé par un STT persistant, un STT inversé et une séquence anémie-polyglobulie jumelle dans le STT traité par coagulation laser, a été rapporté dans 18 % des cas. Cela peut survenir des semaines après l'opération, et une surveillance échographique continue est nécessaire jusqu'à l'accouchement. Répéter les complications en cas d'échec chirurgical est généralement difficile, c'est pourquoi une amnioréduction ou une interruption sélective peut être choisie.

La coagulation laser est devenue actuellement le traitement de choix dans le STT. Mais la procédure n'est pas exempte de complications. La plus fréquente des complications c'est la RPM avant 34 SA qui survient dans environ 28% des cas [14], avec risque d'accouchement prématuré avant 24 SA qui peut survenir dans 5-23% des cas [14,17]. Quant au risque d'hématome retro-placentaire n'est pas plus élevé qu'après amnioréduction et survient dans environ 1% des cas et surtout si volume de drainage >4L.

Les données de littérature présente actuellement suggèrent que la moitié des fœtus donneurs présentant un RCIU au moment de la chirurgie laser, ont pu retrouver une croissance de rattrapage ultérieure leurs permettant un poids de naissance dans la fourchette normale. Par conséquent, la discordance de poids des jumeaux et Le RCIU du fœtus du donneur, peut être en partie dû à un déséquilibre entre les anastomoses et semble s'améliorer après la thérapie au laser pour le STT. La coagulation par laser foetoscopique est le traitement de première ligne du STT avant 26 SA et doit être proposée aux parents. Cependant, Après 26 SA, l'amniodrainage et la programmation de l'accouchement en centre de niveau III après maturation pulmonaire est recommandée (avis d'expert). [18]

. Amniodrainage :

En 1944, John P. Erskine, a décrit le cas d'une primigeste avec hydramnios aigu à 21 semaines. À l'aide de rayons X, il a diagnostiqué une grossesse gémellaire et a effectué un drainage amniotique, en insérant une aiguille de ponction

lombaire et en la fixant avec un tube en caoutchouc à une pompe d'aspiration sur le robinet d'eau. Sept pintes d'alcool ont été retirées et la procédure a été répétée à 24, 28 et 34 semaines. La femme a finalement accouché à 36 semaines, accouchant d'un fœtus mort-né et d'un bébé né vivant, et a ensuite été renvoyée chez elle. Depuis, cette technique est l'option de choix proposée en cas de STT.

C'est un traitement purement symptomatique destiné au fœtus en hydramnios visant à drainer l'excès de liquide amniotique. Ce qui permet de diminuer la pression intra-utérine afin de prévenir les ruptures prématurées des membranes et donc les accouchements prématurés [15]. Mais l'hydramnios se reconstitue généralement dans 80% des cas en moins de 8 jours engendrant, en plus de l'hyperpression, des variations hémodynamiques au niveau des vaisseaux de plaque chorale qu'il est impossible de contrôler.

Cette technique ne garde son intérêt actuellement que dans les manifestations tardives du syndrome >26 SA, ou lorsque les conditions techniques semblent défavorables pour une coagulation laser. Et son seul rôle est de permettre de gagner le temps nécessaire pour une maturation pulmonaire induite par corticothérapie le temps de programmer un accouchement prématuré.

Les drainages itératifs peuvent être à l'origine de ruptures iatrogènes des membranes, mais également d'hématomes rétro-placentaires et de chorioamniotites. On gardera à l'esprit que le saignement intra-amniotique au cours du drainage est toujours possible, induisant ainsi un liquide amniotique trouble pouvant interdire tout recours ultérieur à une coagulation laser. De plus un drainage amniotique s'associe le plus souvent avec un décollement des membranes de la paroi utérine qui entraînera un geste chirurgical secondaire plus difficile voire impossible.

Expectative :

L'attitude expectative est aussi une option de prise en charge, mais n'est discutée que devant les stades I de Quintero sans signes d'intolérance maternelle ou devant certaines formes précliniques.

L'expectative totale sans aucune intervention évolue toujours d'une manière défavorable avec mort fœtale in-utéro ou néonatale dans 90% des cas. Et dans plus de 50% des cas et suite à la prématurité ou à la mort du co-jumeau, des

séquelles neurologiques graves sont souvent retrouvés chez les jumeaux survivants [20].

C'est pourquoi actuellement, les patients destinées à la prise en charge expectative vont bénéficier d'une échographie hebdomadaire avec évaluation de la biométrie, du liquide amniotique, la longueur cervicale et aussi une étude doppler. En cas d'apparition de symptômes d'hydramnios ou de raccourcissement du col, un traitement sera d'emblée proposé : <27 SA c'est la fœtocoagulation laser qui est proposée et si > 27 SA on propose une amnioréduction avec maturation pulmonaire.

B. Septostomie :

La septostomie est une technique qui vise à ouvrir une brèche dans la membrane inter-amniotique à l'aide d'une aiguille. Ce qui permettra en théorie de rééquilibrer les quantités de liquide amniotique entre les deux poches. Des incertitudes subsistent quant à l'efficacité et la sécurité de cette procédure, vu qu'en pratique ce geste n'a aucun effet bénéfique mais pire, il induit en cas de brèche importante, la transformation d'une grossesse bi-amniotique en pseudo monoamniotique avec tous les risques que cela implique à savoir : l'enroulement des cordons ou la formation de brides amniotiques avec risque de striction ou même d'amputation de membres [19]. C'est pourquoi actuellement cette technique est totalement abandonnée par pratiquement toutes les équipes

C. Foeticide sélectif par coagulation de cordon:

Afin d'améliorer l'issue d'un STT avec un fœtus en anasarque et prévenir les séquelles ischémiques chez le survivant, une technique fait sa preuve, c'est le fœticide sélectif par embolisation vasculaire du jumeau le plus sévèrement endommagé.

Cette option thérapeutique est radicale, donc n'est envisagée que devant une grossesse gémellaire monochoriale bi-amniotique compliquée d'hydramnios aigu du deuxième trimestre avec un fœtus normal à l'échographie mais dont le jumeau est gravement endommagé par l'anasarque et la cardiomyopathie hypertrophique hypokinétique, engageant son pronostic vital.

Plusieurs techniques ont été proposées comme la ligature du cordon, la compression externe avec coagulation par pince mono ou bipolaire ou même l'embolisation par radiofréquence. Mais vu l'existence d'anastomoses vasculaires nombreuses reliant les deux fœtus et le caractère monochorial de ces grossesses, la seule méthode assez fiable pour parvenir au fœticide sélectif est l'interruption du flux cordonal. Cette dernière se fait actuellement par une embolisation de la veine ombilicale et du cœur fœtal par injection d'un bolus direct d'histoacryl sous guidage échographique [21]. Malgré son caractère extrémiste, cette option doit être discutée avec les parents même avant de procéder à un traitement conservateur vu le risque fréquent de complications qui peuvent en découler ne laissant comme seule issue le fœticide sélectif.

Dans un rapport de cas publié par Dommergues portant sur quatre grossesses gémellaires, trois des fœtus survivants ont été délivrés entre 31 et 37 SA tout à fait normaux. Cela a suggéré initialement que devant un STT avec atteinte sévère d'un jumeau, son embolisation peut aider à sauver l'autre. De plus un suivi pédiatrique rapproché de ces jumeaux a montré un développement neurologique et staturo-pondéral normal dans 90% des cas [22].

Cependant, même cette méthode n'est pas indemne du principal risque commun à toutes les autres à savoir la rupture prématurée des membranes <34 SA qui survient dans 23% des cas dans le mois qui suit l'intervention [21,22]. Une autre constatation assez pertinente rapportée par certaines équipes concernant le moment de l'intervention, ainsi plus le geste est indiqué précocement plus le risque de mort fœtal in utero est important : 41% avant 18 SA versus uniquement 3% s'il est réalisé plus tardivement [21,22].

La coagulation du cordon doit rester restreinte à certaines indications très spécifiques et non considérée comme un traitement de première ligne pour plusieurs raisons en plus de la plus évidente qui est d'ordre éthique. On en cite :

L'impossibilité de prédire qui du donneur ou du receveur sera le plus endommagé et donc risque de périr après fœtocoagulation laser.

On ne peut pas espérer moins de prématurité avec la coagulation du cordon versus laser fœtoscopique, vu que les termes de naissance sont identiques.

La difficulté de réalisation de cette technique reconnue même des personnes les plus expérimentées.

Ce qui nous laisse à conclure que cette procédure ne doit être envisagée que lorsque le pronostic d'un des deux fœtus est déjà compromis.

D. L'Accouchement :

L'amélioration des techniques de laser fœtoscopique ainsi que de l'amnioréduction après 26 SA avec des taux de survie globale pouvant atteindre les 100%, avec bien sûr une prévalence de complications neurologiques moindres chez les enfants traités par laser comme prouvé par une petite série rétrospective de 21 cas [23], soulèvent légitimement la question de pertinence du seuil d'induction de l'accouchement en cas de STT qui se discute actuellement pour les formes d'apparition tardive : au-delà de 26-28 SA. Terme à partir duquel le risque de complications fœtales post coagulation laser ou même son échec devient d'environ 20% comparable au risque de morbidité périnatale.

Cependant il ne faut pas oublier la difficulté extrême du recours à la chirurgie par laser fœtoscopique pour les de grossesse dépassant les 28 SA, en raison du diamètre des vaisseaux particulièrement épais impliquant un taux de re-perméabilisation plus élevé en postopératoire, ainsi que des conditions d'accès à la surface chorale plus dures exposant plus au risque de perforation vasculaire peropératoire. C'est pourquoi la technique de choix dans ces cas heureusement rares est l'amnioréduction précédée d'une maturation pulmonaire fœtale et un accouchement électif prévu dans un centre de niveau trois indiquée actuellement pour tous les STT >26 SA.

o Échec thérapeutique :

Dans près d'un tiers des cas il y a des anastomoses résiduelles mises en évidence sur l'examen du placenta après coagulation laser [15]. Mais ces anastomoses ne sont symptomatiques que dans 18% des cas [24]. Ce sont ces formes symptomatiques postopératoires qui constituent l'échec thérapeutique, qui se manifestent par deux situations particulières : la récurrence du syndrome ou la séquence anémie/polycythémie :

✓ Récidive

Le taux publié de récurrence de STT après coagulation laser varie entre 0 et 16%. Les données actuelles suggèrent une mortalité et morbidité périnatale significativement élevée en cas de récurrence, mais les statistiques ne sont pas bien établies, une survie globale périnatale de 40% était rapportée par certaines études [22]. Mais des études plus approfondies sont nécessaires pour objectiver ces données. Ainsi pour le moment aucune recommandation de prise en charge clinique n'est disponible.

D'après une revue de littérature, la récurrence est plus fréquente dans les chirurgies difficiles et non sélectives [24]. Les critères diagnostiques sont échographiques et sont aussi les mêmes que pour le diagnostic initial de STT. En cas d'échec d'autres options thérapeutiques sont possibles, à savoir, un amniodrainage selon l'âge gestationnel, une coagulation laser de rattrapage ou une coagulation du cordon selon le pronostic fœtal et les conditions techniques.

✓ Anémie

La séquence anémie-polycythémie est une complication rare mais grave des grossesses gémellaires monochoriales, qui peut survenir soit spontanément, soit après une photocoagulation laser. Les lignes directrices pour le dépistage de cette complication ne sont toujours pas bien définies, entraînant son sous-diagnostic manifeste, malgré le fait qu'elle soit souvent associée à de mauvais résultats périnataux.

Deux mécanismes peuvent être à l'origine d'une anémie aiguë postopératoire à savoir : une anastomose artériovénale non détectée lors de la fœtoscopie entraînant une transfusion paradoxale, aboutissant à une anémie chez un jumeau détectée par une PSV ACM >1,5 MoM, et à une polycythémie chez son co-jumeau détecté par une PSV ACM <0,8 MoM. Ou une exsanguination massive du jumeau survivant après le décès de son co-jumeau si persistance d'une anastomose résiduelle, c'est un phénomène visible dans les 24 à 48 heures qui suivent le décès d'un jumeau, ce qui justifie la surveillance rapprochée postopératoire.

On a recours actuellement à la technique de mesure de la vélocité de pointe dans l'artère cérébrale moyenne (PSV ACM), qui est considérée un outil de dépistage très efficace de l'anémie fœtale postopératoire aiguë avant même la visualisation des premiers signes échographiques d'anémie fœtale [25].

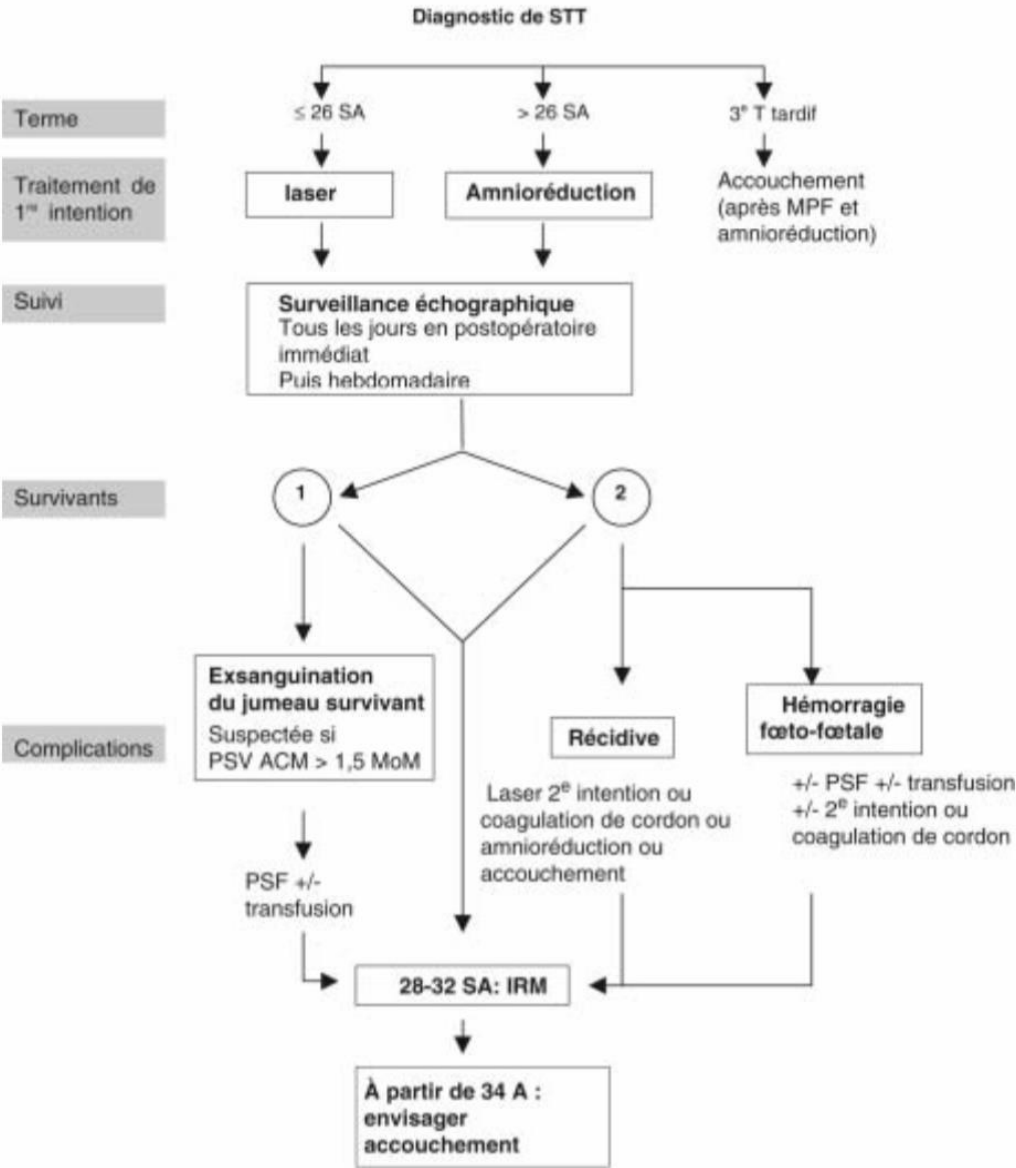


Figure 7: Arbre décisionnel pour la conduite à tenir devant un STT

- **Complications :**

La mort d'un ou des deux jumeaux est une complication assez fréquente du STT, la survie d'un jumeau allant de 15 % à 70 % et la survie des deux jumeaux oscillant autour de 50 %. Des complications cardiaques peuvent également survenir à la fois chez le receveur et le donneur; ceux-ci incluent une insuffisance de la valve auriculo-ventriculaire, un dysfonctionnement diastolique et une sténose pulmonaire ou une atrésie chez le receveur, et des modifications vasculaires dues à une synthèse accrue de collagène et à une hypertrophie de la média vasculaire et des couches musculaires lisses chez le donneur [26]. En général, les grossesses gémellaires ont un risque plus élevé d'accouchement prématuré, et il existe également un risque élevé d'accouchement prématuré dans le STT. Les déficits neurologiques sont à la fois des complications du STT et de l'accouchement prématuré avec un risque accru de paralysie cérébrale et de troubles du développement neurologique à long terme.

Les complications diffèrent également selon la gestion. La prise en charge expectative comporte le risque de complication suite à une progression ultérieure du stade ; ce risque de progression dépend du stade au moment du diagnostic car la plupart (75 %) des stades I restent stables ou régressent sans traitement [12]. Les complications potentielles de l'amnioréduction comprennent la mort d'un ou des deux jumeaux avec des taux de survie après cette procédure qui varient entre 50 et 65 %, la nécessité d'amnioréduction répété, le travail prématuré, le décollement placentaire, l'infection et la diminution du succès d'une future photocoagulation foétoscopique au laser.

De plus, il existe un risque accru de mauvais résultats neurologiques, notamment de lésions cérébrales, de paralysie cérébrale après amnioréduction par rapport à la photocoagulation au laser foétoscopique [27]. Bien qu'elle reste le traitement recommandé pour les stades II-IV, la photocoagulation laser foétoscopique a de nombreuses complications possibles, à savoir la RPM, un accouchement prématuré, une extravasation de liquide amniotique en dehors de l'utérus, un décollement placentaire, un saignement vaginal, une infection, une mort fœtale et un STT récurrent. Bien qu'associées à un plus faible risque de complications que l'amnioréduction, les lésions cérébrales et la paralysie cérébrale sont également des complications potentielles du laser foétoscopique

[28]. Si on s'intéresse aux issues pédiatriques, le taux de séquelles neurologiques sévères est également proche de 10 % [29]. Le dépistage en anténatal des lésions cérébrales est basé sur l'échographie répétée avec des sondes à haute fréquence dont le rendement pourrait être amélioré en réalisant une IRM cérébrale fœtale à partir de 31 SA [30].

Le taux d'accouchement prématuré reste important en cas d'STT malgré l'avènement de la coagulation laser qui a permis une légère réduction d'incidence, il est responsable d'un taux important de morbidité et mortalité fœtale et néonatale. Ainsi le taux d'accouchement prématuré est de 17% avant 24SA, 30% avant 28SA et plus de 50% avant 34 SA [14, 22, 31]. L'hydramnios sévère peut aussi provoquer une augmentation de pression intramniotique et donc une ouverture prématurée du col [32].

Conclusion

Bien que le traitement curatif du STT par chirurgie au laser soit plus largement disponible avec des résultats fœtaux et maternels acceptables, cette affection reste un contributeur important à la morbidité et à la mortalité chez les jumeaux monochoriaux. Les stratégies visant à minimiser les ruptures de membranes et les naissances prématurées après le traitement sont insaisissables et l'équipement utilisé à l'époque a peu changé au fil du temps. Afin d'améliorer encore les résultats périnataux, un diagnostic précis et l'orientation des cas de STT vers un centre laser combinés à des traitements efficaces sont nécessaires pour réduire les naissances prématurées, en particulier dans le cadre d'un col court. La normalisation des rapports sur les principales mesures des résultats est une étape importante que les centres de traitement doivent adopter afin d'améliorer le cadre des études de comparaison et de la surveillance des résultats à long terme. Le traitement est basé actuellement et en première ligne sur le laser fœtoscopique essentiellement pour les grossesses < 26 SA [15]. Mais des alternatives sont toujours possibles pour des indications bien précises, à savoir, la coagulation de cordon pour les cas où le pronostic de l'un des jumeaux serait sévèrement compromis. Concernant l'amnioréduction avant 26 SA, qui peut être proposée comme intervention d'urgence si il n'y a pas de centre référant en laser fœtoscopique à proximité, doit être découragé en raison de la difficulté voir l'impossibilité de faire une coagulation laser de rattrapage post amniodrainage secondaire au liquide sanglant ou aux membranes lacérées. Après 26 SA, la place de première intention est cédée à une amnioréduction avec maturation pulmonaire suivi d'un accouchement électif, bien que les indications de laser fœtoscopique peuvent être aussi indiquées au-delà de 26 SA dans le futur mais selon des conditions techniques.

Pour les grossesses monochoriales non compliquées, un suivi échographique bimensuel après le diagnostic est généralement suffisant. Après traitement fœtoscopique d'un STT, une surveillance échographique intensive est recommandée associant une étude Doppler approfondie surtout des vitesses cérébrales ce qui peut nécessiter des avis spécialisés.

Les néonatalogistes doivent être conscients du risque élevé de lésions cérébrales et de troubles du développement neurologique chez les survivants du STT, indépendamment de l'AG à la naissance. Ces nourrissons devraient recevoir au minimum une échographie crânienne et un suivi étroit du

développement, l'IRM à l'âge équivalent à terme étant la méthode d'imagerie préférée. L'IRM fœtale est un complément important pour examiner les blessures prénatales, mais l'IRM doit être répétée après la naissance, car les blessures peuvent survenir avant et après la chirurgie au laser ainsi qu'après la naissance [33].

RESUMES

Résumé

Introduction : Les grossesses gémellaire et spécifiquement les monochoriales sont responsables d'une complication grave : le syndrome transfuseur transfusé qui affecte environ 10 à 15 % des grossesses et est associé à une mortalité fœtale et néonatale élevée, ainsi qu'à une morbidité cardiaque et neurologique chez les fœtus survivants. L'objectif principal était de caractériser une série de fœtus atteints de STT car la physiopathologie du syndrome n'est pas entièrement comprise et le spectre clinique est large.

Matériel et méthodes : Nous rapportons un cas de grossesse gémellaire monochoriale biamniotique compliquée d'un STT hospitalisé au service d'urgences de la maternité Souissi Rabat. Le but de notre publication est d'étudier les particularités diagnostiques et surtout les modalités thérapeutiques de ce redoutable syndrome.

Résultats et discussion : Les résultats de cette maladie ont été considérablement améliorés après l'introduction et l'adoption généralisée de l'ablation laser fœtoscopique au cours de la dernière décennie. Cependant, il existe toujours un taux de perte fœtale et une morbidité importants associés à cette maladie. L'amélioration de la gestion du TTTS nécessitera des améliorations dans de nombreux domaines. Ils sont susceptibles d'impliquer des améliorations dans la prédiction de la maladie et la clarification de la fréquence optimale de surveillance et de suivi. Les nouvelles technologies ainsi qu'une meilleure compréhension de la physiopathologie du STT peuvent conduire à des thérapies médicales adjuvantes qui peuvent également améliorer les résultats à court et à long terme.

Conclusion : Les résultats ont permis d'identifier les aspects du STT pouvant contribuer à la caractérisation de ce syndrome. Étant donné que la progression du STT reste imprévisible et que le taux de mortalité pour les deux fœtus est de 90 %, il devient de plus en plus important d'identifier des stratégies pour diagnostiquer et caractériser le syndrome.

Mots clés : Grossesse gémellaire monochoriale biamniotique, Syndrome transfuseur-transfusé, Coagulation laser.

Dr. ZIDANE Farah

Abstract

Introduction: Twin pregnancies and specifically monochorionic pregnancies are responsible for a serious complication: the transfusion syndrome which affects approximately 10 to 15% of pregnancies and is associated with high fetal and neonatal mortality, as well as cardiac and neurological morbidity in surviving fetuses. The main objective was to characterize a series of fetuses with TTS because the pathophysiology of the syndrome is not fully understood and the clinical spectrum is broad.

Material and methods: We report a case of a diamniotic monochorial twin pregnancy complicated by a TTS hospitalized in the emergency department of the Souissi Rabat maternity unit. The aim of our publication is to study the diagnostic peculiarities and especially the therapeutic modalities of this dreadful syndrome.

Results and Discussion: The results of this disease have been significantly improved after the introduction and widespread adoption of fetoscopic laser ablation over the past decade. However, there is still a significant rate of fetal loss and morbidity associated with this disease. Improving the management of TTTS will require improvements in many areas. They are likely to involve improvements in disease prediction and clarification of the optimal frequency of surveillance and follow-up. New technologies as well as a better understanding of the pathophysiology of TTS may lead to adjuvant medical therapies which may also improve short and long term outcomes.

Conclusion: The results made it possible to identify aspects of TTS that may contribute to the characterization of this syndrome. As the progression of TTS remains unpredictable and the death rate for both fetuses is 90%, it becomes increasingly important to identify strategies to diagnose and characterize the syndrome.

Keywords: Diamniotic monochorial twin pregnancy, Transfusion-transfusion syndrome, Laser coagulation.

Dr. ZIDANE Farah

ملخص

مقدمة: الحمل بتوأم وتحديدًا الحمل أحادي المشيمة مسؤول عن مضاعفات خطيرة: متلازمة نقل الدم التي تصيب ما يقرب من 10 إلى 15% من حالات الحمل وترتبط بارتفاع معدل وفيات الأجنة وحديثي الولادة ، بالإضافة الاعتلال القلبي والعصبي في الأجنة الأحياء. كان الهدف الرئيسي هو توصيف سلسلة لأن الفيزيولوجيا المرضية للمتلازمة غير مفهومة تمامًا والطيف السريري واسع. TTS من الأجنة مع

المواد والأساليب: لقد أبلغنا عن حالة حمل توأم أحادي ثنائي النواة معقد بسبب متلازمة نقل الدم في قسم الطوارئ في وحدة الأمومة في السويسسي بالرباط. الهدف من منشورنا هو دراسة الخصائص التشخيصية وخاصة الطرائق العلاجية لهذه المتلازمة المروعة.

النتائج والمناقشة: لقد تم تحسين نتائج هذا المرض بشكل ملحوظ بعد إدخال واعتماد واسع النطاق لاستئصال ليزر فيتوسكوبي على مدى العقد الماضي. ومع ذلك ، لا يزال هناك معدل كبير من فقدان الجنين والمرضاة المرتبطة بهذا المرض. سيتطلب تحسين التعامل مع متلازمة نقل الدم تحسينات في العديد من المجالات. من المحتمل أن تتضمن تحسينات في التنبؤ بالأمراض وتوضيح التردد الأمثل للمراقبة والمتابعة. قد تؤدي التحسينات في التدريب على جراحة التنظير وكذلك تقنية استئصال الجنين بالليزر إلى نتائج أفضل. قد تؤدي التقنيات الجديدة بالإضافة إلى الفهم الأفضل للفيزيولوجيا المرضية لـ متلازمة نقل الدم إلى علاجات طبية مساعدة قد تؤدي أيضًا إلى تحسين النتائج على المدى القصير والطويل.

الخلاصة: أتاحت النتائج تحديد جوانب تحويل النص إلى كلام التي قد تساهم في توصيف هذه لا يزال غير متوقع ومعدل الوفيات لكلا الجنينين يبلغ 90% ، TTS المتلازمة. نظرًا لأن تطور متلازمة يصبح من المهم بشكل متزايد تحديد استراتيجيات لتشخيص المتلازمة وتوصيفها.

الكلمات المفتاحية: الحمل بتوأم أحادي ثنائي النواة ، متلازمة نقل الدم ، تخثر الليزر ،

د.زيدان فرح

REFERENCES

- [1] Harness UF a, Crombleholme TM Twin-twin transfusion syndrome: where do we go from here? (2005) 29: 296–304.
- [2] De Paepe M et al a. What-and. Why-the. pathologist should .know about twin to twin transfusion syndrome. 2013; 16: 237-251.
- [3] Society for Maternal-fetal Medicine a. Twin-twin transfusion syndrome. American Journal of obstetrics and Gynecology. 2013.
- [4] Fisk et al. a The basic and clinical science of twin-twin transfusion syndrome. Placenta. 2009; 30: 379 - 390.
- [5] Mahieu-Caputo et al. a Pathogenesis .of twin-twin. Transfusion. syndrome: the reninangiotensin system hypothesis. 2001; 16(4): 241 - 4.
- [6] Galea et al. a The placenta. Contributes. to activation of the renin angiotensin. system in twin twin transfusion syndrome. Placenta. 2008; 29: 734 - 742.
- [7] Mahieu-Caputo et al. a Twin-to-twin transfusion syndrome. Role of the fetal reninangiotensin system. Am J Pathol. 2000; 156(2): 629 - 36.
- [8] Lewi L et al. a The outcome of monochorionic diamniotic twin gestations in the era of invasive fetal therapy : a prospective cohort study. Am J Obset gynecol. 2008; 199 (5): 1 - 8.
- [9] Sebire NJ, Geerts L, Skentou H ,Souka A, a,. Early prediction of severe twin to-twin transfusion syndrome. HumReprod 2000; 15: 2008-10.
- [10] El Kateb A, a Ville .Y.First-trimester. ultrasound examination. and the outcome of monochorionic. twin pregnancies.. 2007 Oct; 27 (10): 922-5.
- [11] Vayssiere C et al. a Twin pregnancies: guidelines for clinical practice: the French College of Gynaecologists and Obstetricians (CNGOF). European Journal of Obstetrics, Gynecology, and Reproductive Biology 2011; 156 (1): 12-7.
- [12] Salomon LJ, a Emergency cerclage in cases of twin-to-twin transfusion syndrome with a short cervixat the time of surgery and relationship to perinatal outcome. Prenat Diagn 2008; 28: 1256-6.

- [13] Van Mieghem T, a Gucciardo L et al. The Fetal heart in twin-to-twin transfusion syndrome. *Int J Pediatr* 2010.
- [14] Yamamoto M, a. Twin-to-twin transfusion syndrome: management options and outcomes. *Clin Obstet Gynecol* 2005Dec; 48 (4): 973-8.
- [15] Senat MV, a, Boulvain M, Paupe A, Winer N, Ville Y. *N Engl J Med*. 2004 Jul 8;351(2):136-4. Endoscopic. laser surgery. versus serial. amnioreduction for severe twin-to-twin. transfusion syndrome.
- [16] Rossi AC, a *Obstet Gynecol*. 2008 Feb;198(2):147-5. Laser. therapy and serial .amnioreduction as. treatment for twin to twin .transfusion syndrome: a metaanalysis and review of literature.
- [17] Van Gemert MJ,a , Tijssen J, Ross MG. Twin-twin .transfusion .syndrome: etiology, severity. and rational. management. *Curr. Opin Obstet Gynecol* 2001;13(2):193-20
- [18] J.Stirnemann a *Prise en charge du syndrome transfuseur-transfusé, Journal de gynécologie Obstétrique et biologie de la reproduction* (2009)38,576-584
- [19] Johnson JR, a, O'Shaughnessy RW. Amnioreduction versus .septostomy in Twin-to-twin. transfusion syndrome. *Am J Obstet Gynecol* 2001;185(5):1044-7.
- [20] Berghella Vand, a Kaufmann M. Natural. history of twin-twin. transfusion syndromr *J .Repord Med* 2001 ;46(5) :480-4
- [21] Rossi AC, a. Umbilical cord occlusion for selective feticide in complicated monochorionic twins : a systematic. review of literature. *Am J Obstet. Gynecol* 2009 Feb;200(2):123-9.
- [22] Robyr R, a Yamamoto M, Ville Y. Selective feticide in complicated monochorionic .twin pregnancies. using ultrasound-guided .bipolar cord coagulation. *BJORG* 2005;112(10):1344-8
- [23] Middeldorp JM, a, Sueters M, Klumper FJ, Kanhai HH, Vandenbussche FP, Oepkes D. Twin-to-twin .transfusion syndrome after 26 weeks. of gestation: is there a role. for fetoscopic laser surgery? *BJOG* 2007;114(6):694-8.

- [24] Stirnemann JJ, a Nasr B, Quarello E, Nassar M, Bernard JP, Ville Y. A definition of selectivity .in laser coagulation. of chorionic plate anastomoses. in twin-to-twin .transfusion syndrome and its relationship. to perinatal outcome. Am J Obstet Gynecol 2008;198(1):62e1-6.
- [25] Senat MV, a, Bernard JP, Ville Y. The value. of middle cerebral artery peak .systolic .velocity. in the diagnosis of fetal anemia .after intrauterine death of one monochorionic twin. Am J Obstet Gynecol 2003;189(5):1320-4.
- [26] Cavicchioni O., a Yamamoto M., Robyr R., Takahashi Y., Ville Y., Intrauterine fetal demise following laser treatment in twinto- twin transfusion syndrome, British Journal of Obstetrics and Gynecology (2006); 113 (5): 590-59.
- [27] Quarello E, a Molho M, Ville Y. Incidence, mechanisms, and patterns of fetal cerebral lesions in twin-to-twin transfusion syndrome. J Matern. Fetal Neonatal .Med 2007;20(8):589-9.
- [28] Cavicchioni O, a Yamamoto M, Robyr R, Takahashi Y, Ville Y. Intrauterine fetal demise following laser. Treatment. in twin-totwin transfusion. syndrome. BJOG 2006;113(5):590-4.
- [29] Banek CS, a, Hackeloer BJ, Bartmann P. Long-term .neurodevelopmental outcome after intrauterine laser .treatment for. severe twin-twin .transfusion syndrome. Am J Obstet Gynecol 2003;188(4):876-8.
- [30] Jelin AC, a, Bartha AI, Fick AL, Glenn OA. Intracranial. magnetic resonance imaging findings. in the surviving fetus. after spontaneous .monochorionic cotwin demise. Am J Obstet .Gynecol 2008 Oct;199(4):398.e1-5.
- [31] Ville Y, Van Peborgh P, a, Frydman R, Fernandez H. Surgical .treatment of twin-to-twin .transfusion syndrome: coagulation of anastomoses. with YAG laser, under .endo-sonographic. control. Forty four cases. Journal de Gynécologie et Obstétrique et Biologie de la Reproduction 1997; 26: 175–18.
- [32] Saunders NJ, a, Nicolaidis KH. Therapeutic .amniocentesis in twin-twin transfusion syndrome appearing. in the second trimester. of pregnancy. American Journal of Obstetrics and Gynecology 1992; 166: 820–824.

[33] Barigye O, a, High risk of. unexpected late. fetal death in. monochorionic twins despite intensive. ultrasound surveillance: a cohort study. PLoS Med 2005;2(6):e17.