

Recommandations pour les examens échographiques en cours de grossesse



Société Suisse d'Ultrasonographie en Médecine
Section Gynécologie et Obstétrique

Recommandations pour les examens échographiques en cours de grossesse

3^{ème} édition

Commission de la Société Suisse d'Ultrasonographie en Médecine (SSUM) pour les standards en échographie obstétricale

Ce document a été approuvé par le Comité élargi de la Société Suisse de Gynécologie et d'Obstétrique (SSGO)

Recommandations pour les examens échographes en cours de grossesse

Texte adopté par la Commission des standards pour l'échographie obstétricale.
Berne, 11 juin 1997; révisé en 2011

Membres de la Commission:

PD Dr. K. Biedermann, Chur

Dr. L. Bronz, Bellinzona

Dr. P. Dürig, Bern

PD Dr. P. Extermann, Genf

Dr. P. Kuhn, Bern

Dr. R. Müller, Winterthur

PD Dr. L. Raio, Bern

Prof. Dr. S. Tercanli, Basel

PD Dr. Y. Vial, Lausanne

Prof. Dr. J. Wisser, Zürich

Prof. Dr. R. Zimmermann, Zürich

Société Suisse pour les Ultrasons en Médecine, Section Obstétrique et
Gynécologie (SGUMGG)

Président: Dr. R. Müller, Winterthur

www.sgumgg.ch

Manuscript et illustrations:

M. Bajka, T. Burkhardt, M. Hodel, J. Kurmanavicius, L. Raio, S. Tercanli, P.
Villar, J. Wisser, R. Zimmermann

Version française: Ph. Extermann, M.C. Stahel, Y. Vial

Table des matières

1	Introduction	7
1.1	Cadre légal	7
1.2	Buts	7
1.3	Bénéfices potentiels	8
1.4	Risques possibles	8
1.4.1	Sécurité	8
1.4.2	Risques psychologiques	9
1.5	Qualité de l'examen échographique	9
1.5.1	Réglage de l'appareil à ultrasons	11
1.5.2	Documentation	11
1.6	Conseils avant l'examen échographique	13
2	L'examen de 11-14 semaines	17
3	L'examen de 20–23 semaines	24
4	Examens échographiques sur indication	39
4.1	Mesure du col de l'utérus	40
4.2	Doppler	42
4.3	3-D/4-D	42
5	Annexes	43
6	Références	49

1 Introduction

1.1 Cadre légal

LAMal – Ordonnance sur les prestations (OPAS) Art. 13. Selon l'ordonnance sur les prestations, dans sa nouvelle teneur du 26 avril 1996, 2 examens échographiques sont remboursés par les caisses pour toute grossesse d'évolution normale. Après une information préalable détaillée, qui doit être documentée, la première échographie doit être réalisée entre 11 et 14 semaines, la 2ème entre 20 et 23 semaines. En présence de facteurs de risque, des examens supplémentaires peuvent être réalisés, selon le jugement du médecin traitant. Ces examens échographiques ne peuvent être réalisés que par des médecins ayant suivi une formation complémentaire et disposant de l'expérience nécessaire.

Le contenu de la formation complémentaire en échographie obstétricale est fixé par la FMH. Dans le même temps, il convient de proposer des standards concernant les examens échographiques obstétricaux. Ces standards sont des recommandations générales ayant pour but d'atteindre la qualité de prestation souhaitée.

Le présent document a été élaboré par une Commission des Standards en 1997, révisé en 2011 et approuvé par la SSUM et la SSGO.

1.2 Buts

Les examens échographiques effectués au cours de la grossesse normale ont les buts suivants:

- Localisation de la grossesse
- Appréciation de la vitalité
- Diagnostic des grossesses multiples
- Détermination de l'âge gestationnel
- Appréciation de la croissance foetale à l'aide de courbes de référence
- Détermination de la présentation foetale
- Appréciation de la morphologie foetale
- Localisation et morphologie placentaires et funiculaires
- Appréciation de la quantité de liquide amniotique
- Appréciation de l'utérus et des annexes

1.3 Bénéfices potentiels

Si l'on se réfère aux méta-analyses existantes, on peut attendre, entre autres, du dépistage échographique en cours de grossesse les avantages suivants [1]:

- Suppression d'un certain nombre de provocations de l'accouchement
- Diminution du taux de complications dans les grossesses multiples
- Diminution de la morbidité et de la mortalité maternelle en cas de placenta prævia
- Surveillance des grossesses à risque
- Dépistage précoce d'anomalies de la croissance ou de malformations (aberration chromosomique)

On attend par ailleurs que d'autres études démontrent les effets positifs suivants :

- Elimination d'un certain nombre de contrôles et d'hospitalisations inutiles
- Réduction des craintes et des incertitudes des parents
- Renforcement du «bonding »

Si l'on considère que l'échographie n'est qu'une mesure diagnostique, on ne peut en attendre d'effets positifs que si l'on en tire effectivement les conséquences appropriées. Ceci pourrait expliquer pourquoi certaines études n'ont pas pu démontrer d'amélioration significative des résultats périnataux par le dépistage échographique [1][2].

1.4 Risques possibles

1.4.1 Sécurité

Les ondes d'ultrason ont un effet thermique et mécanique sur le tissu biologique. Il dépend de l'intensité de l'onde ultrasonore et du tissu concerné. La puissance d'émission de la sonde est normalement limitée à un maximum de 100mW/cm², ainsi on ne doit pas craindre d'effets nocifs à long terme, ni pour la mère ni pour

l'enfant. En utilisant le mode Doppler, la puissance peut néanmoins monter jusqu'à 720mW/cm². L'effet thermique et mécanique peut être mesuré par les deux index: index thermique (IT) et index mécanique (IM) (Fig. 1). L'index reste idéalement en dessous de 1. Il convient cependant de respecter, pour tout examen échographique, le principe «ALARA» (As low as reasonably achievable)



1 Indication de l'index thermique et mécanique actuel

Mode B, Mode M et Mode 3D

La puissance acoustique est faible (15-30 mW/cm²) et n'entraîne pas d'effets thermiques ou mécaniques sur les tissus maternels et fœtaux [4].

Doppler pulsé

Avec le Doppler pulsé, la puissance d'émission peut atteindre 720W/cm², avec le Doppler Couleur 200 à 300 mW/cm². Une exposition prolongée au Doppler pulsé peut entraîner une élévation significative de la température des tissus fœtaux; la durée d'examen doit donc être aussi courte que possible. Si l'indication clinique en est posée, cette méthode peut être utilisée tout au long de la grossesse.

1.4.2 Risques psychologiques

Les effets psychologiques des examens échographiques sont considérables. Les réactions suivantes peuvent être provoquées:

- Angoisse, incertitude et ambivalence induites par un problème fœtal réel, mais également par un problème fœtal suspecté (à l'extrême, une grossesse peut être interrompue en raison d'une anomalie suspectée)
- Ressentiment et déception lorsqu'une anomalie foetale n'a pas été diagnostiquée

Il est possible de limiter ces effets négatifs en prenant les précautions qui s'imposent. La mère doit être informée que toutes les malformations foetales ne peuvent pas être diagnostiquées avant la naissance. L'établissement d'une bonne communication avec les parents est de la plus grande importance. Le déroulement de l'examen et ses résultats doivent être expliqués en détail. C'est le seul moyen d'éviter de la part des parents une attentes exagérées, de fausses interprétations et des doutes. Il convient également d'éviter des remarques comme «La tête est un peu petite aujourd'hui» ou «Je n'arrive pas à voir la jambe gauche». Lorsqu'il existe une forte suspicion d'anomalie foetale, la mère doit en être informée tout en insistant sur le fait qu'il ne s'agit encore que d'une suspicion. Dans tous les cas, la situation doit être soumise dans les plus brefs délais à un spécialiste disposant d'une expérience suffisante de l'échographie prénatale.

1.5 Qualité de l'examen échographique

La qualité de l'examen échographique dépend avant tout des facteurs suivants:

- a) De l'examineur
- b) Du fœtus
- c) De la quantité du liquide amniotique
- d) De la mère

a) Expérience de l'examineur

La pratique de l'échographie obstétricale devrait être réservée à des médecins pratiquant en moyenne au minimum 150 examens par an. La fréquentation régulière de cours de formation postgraduée en échographie obstétricale va de soi.

b) Facteurs foetaux

La position du fœtus et ses mouvements influencent la qualité de l'examen échographique. Lorsque le fœtus est dans une position défavorable, celle-ci peut être modifiée par un changement de position de la mère ou par des manœuvres externes. Il faut répéter l'examen lorsque la position foetale empêche une appréciation correcte et/ou qu'un problème sérieux est suspecté.

Si un examen complet est à nouveau impossible, la mère doit être adressée à un centre spécialisé.

c) Quantité de liquide amniotique

Une diminution de la quantité de liquide amniotique influence négativement l'appréciation de l'anatomie foetale et la précision de la biométrie. La mère doit être avertie de ces limitations et la diminution de la qualité des images doit être notée dans le dossier.

d) Paroi abdominale maternelle

La qualité des images échographiques obtenues est nettement diminuée lorsque la mère est obèse ou porteuse de cicatrices opératoires. La mère doit être avertie de ces limitations, et la diminution de la qualité des images doit être notée dans le dossier.

e) Caractéristiques de l'appareillage

Les appareils utilisés en obstétrique doivent satisfaire à la norme IEC 1157. La vitesse de propagation des ultrasons doit être de 1540 m/s. L'erreur d'estimation des distances (en mode B) ou du temps (en mode M) ne doit pas excéder 3 %. Pour des distances inférieures à 17 mm, une erreur de mesure absolue de 1 mm est tolérée. L'appareil doit être équipé d'une échelle de gris comportant au moins 256 degrés distincts. Chaque appareil doit disposer d'un système de documentation des images permettant de satisfaire à l'obligation légale de conservation des images pour une durée de 10 ans (cf 1.5.2). Lors de l'achat d'un appareil, nous vous recommandons de demander aux fabricants d'attester par écrit le respect de ces normes.

Les sondes transabdominales doivent idéalement être de type multifréquence et permettre de sélectionner une fréquence située entre 2.5 et 5 MHz au minimum. Les sondes utilisées durant le 3^{ème} trimestre doivent avoir une largeur

d'exploration d'au moins 9.5 cm de largeur à une profondeur de 6 cm. Les sondes vaginales doivent avoir une fréquence nominale d'au moins 6 MHz. L'appareil doit offrir la possibilité d'un agrandissement de segments d'images sélectionnés.

1.5.1 Réglage de l'appareil à ultrasons

La qualité de l'ultrason dépend d'un réglage correct de l'appareil, et adapté à l'examen prévu. Idéalement l'appareil est équipé des « preset » où la fréquence, l'angle et la dynamique sont présélectionnés pour les différents examens (premier trimestre, deuxième trimestre, troisième trimestre, échocardiographie fœtale, etc...)

Les fonctions suivantes vont être réglées durant l'examen:

- Contraste (gain), réduction en analysant des structures échogènes (p.ex. os)
- Profondeur de champs
- Focalisation
- Zoom, la structure analysée doit remplir l'image

1.5.2 Documentation

En premier lieu, il faut rappeler l'indication à l'examen échographique.

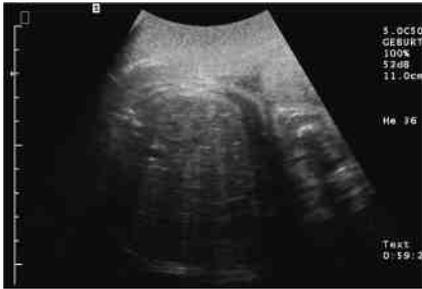
Au 1er trimestre, la longueur céphalo-caudale (LCC), la clarté nucale, le diamètre bipariétal (DBP), la longueur fémorale (LF) et, dans les grossesses multiples, la chorionicité doivent être documentés par des images. Comme l'expérience l'a montré, les cas juridiques les plus fréquents, à ce terme, sont liés aux anomalies des extrémités; il est donc conseillé de documenter par des images les trois segments des quatre membres. Au 2^{ème} trimestre, la circonférence céphalique (CC), la circonférence abdominale (CA), la longueur fémorale (LF), ainsi que tous les points importants de l'examen doivent être documentés par des images. De plus, toutes les constatations s'écartant de la norme doivent être documentées par des images ou, également, par vidéo. Afin de s'assurer que l'examen est complet, et ainsi afin de prévenir une possible plainte, il est conseillé de collecter les images



2 L'image est trop petite.



3 L'image du fémur remplit tout l'écran



4 L'image n'est pas centrée sur les structures d'intérêt. La circonférence abdominale ne peut pas être visualisée avec précision.



5 La zone de focalisation est déplacée et centrée sur le plan de l'abdomen. L'estomac et l'aorte sont clairement délimités.

selon une checklist (cf annexe) ou à l'aide d'un software de documentation incluant la possibilité de sauvegarder des images. De même, il convient de documenter les conditions d'examen difficile (telles que obésité, oligohydramnios, présentation défavorable de l'enfant, ou structure non visibles). Des détails concernant l'obtention ou le renouvellement du certificat de capacité « ultrasons de grossesse » seront publiés séparément (www.sgumgg.ch, www.fmh.ch).

Une image échographique devrait présenter les caractéristiques suivantes:

- La mère doit pouvoir être identifiée avec certitude
- En cas de grossesse multiple, chaque fœtus doit être clairement identifié
- La structure d'intérêt doit occuper la totalité du champ d'exploration et être représentée avec précision
- La zone focale doit se situer au sein de la structure d'intérêt
- La date et l'heure de l'examen doivent figurer sur le document

1.6 Conseils avant l'examen échographique

Selon l'article 13 de l'ordonnance sur les prestations, un examen échographique ne peut être réalisé qu'après une information détaillée, qui doit être documentée. L'examen échographique peut être divisé en trois phases successives: prise de contact, réalisation de l'examen et entretien après examen. Durant ces différentes phases, c'est la relation médecin-patient, dans ses dimensions affectives et cognitives, qui doit constituer l'élément central du processus d'information et de conseil.

Cette prise de contact préalable avec la mère / le couple ainsi que les informations données ont les buts suivants:

- Etablir une relation solide entre le médecin et sa patiente. Si le partenaire est présent, il est indispensable qu'il soit intégré dans ce processus. La solidité de la relation ainsi établie est particulièrement importante si une pathologie est mise en évidence lors de l'examen et lors de l'entretien ultérieur.
- Préciser le niveau d'information: la mère n'est souvent pas informée des enjeux de l'examen, ni des raisons pour lesquelles elle devrait y recourir.
- Expliciter la mission confiée au médecin (par ex. s'assurer que la mère souhaite réellement un examen échographique).
- Préciser le mode de communication (par ex. indiquer clairement qu'on ne fera aucun commentaire durant l'examen, parce que l'on doit, dans un premier temps, se concentrer sur l'examen lui-même; mais que l'on reviendra, dans un deuxième temps, sur plusieurs points) et indiquer le deuxième moniteur en rappelant qu'il présente la même image que l'écran de l'examineur.
- Rappeler les avantages, les inconvénients et les limites de la méthode.

Il est important qu'à la suite de cet entretien explicatif, le 95% des mères pour lesquelles l'examen sera de façon prévisible normal ne soient pas exagérément inquiétées, et que le 5% de celles chez lesquelles l'examen s'avérera pathologique ne soient pas non plus totalement désemparées.

Le texte d'information suivant peut être utilisé:

Ultrasons en cours de grossesse: ce que vous devriez savoir

L'échographie est la seule méthode qui permette d'observer directement le fœtus dans l'utérus avant sa naissance. Cette méthode est utilisée pendant la grossesse depuis bientôt 40 ans et aucune influence négative sur la mère ou sur l'enfant n'a pu être démontrée à ce jour.

Les frais relatifs aux examens de routine des 1^{er} et 2^{ème} trimestres sont pris en charge, sans franchise, par les caisses-maladie. Le remboursement des ultrasons réalisés sur indication médicale sont remboursés de la même façon que toute autre prestation médicale, soit un remboursement de 90 % une fois que la franchise a été atteinte.

Au 1er trimestre (11-14 semaines):

- S'assurer que l'enfant est vivant et que la grossesse a une localisation intra-utérine normale
- Déterminer l'âge gestationnel (ce qui est très important, par exemple pour pouvoir juger correctement de la croissance du fœtus en fin de grossesse)
- Diagnostiquer les grossesses multiples
- Exclure certaines malformations fœtales sévères
- Mesurer la clarté nucale, qui peut indiquer, lorsqu'elle est élargie, un risque augmenté d'anomalies chromosomiques (trisomie 21 notamment) ou d'autres anomalies fœtales

Au 2ème trimestre (20-23 semaines):

- Estimer la quantité de liquide amniotique et la croissance fœtale
- Mettre en évidence les anomalies fœtales sévères
- Définir l'insertion placentaire

Lorsque l'examen échographique est dans les limites normales, vous pouvez en conclure avec une grande probabilité que tout est effectivement en ordre.

Mais il n'est pas possible de garantir sur cette seule base que votre enfant est effectivement exempt de tout problème. Les ultrasons permettent de diagnostiquer avec une très bonne précision (environ 90 %) les problèmes sévères qui peuvent compromettre la survie de votre enfant. Pour des anomalies moins graves (mais qui nécessitent quand même une prise en charge intensive après la naissance), leur précision est d'environ 75 %. En revanche, les ultrasons sont nettement moins efficaces (précision d'environ 30 %) pour le diagnostic d'anomalies plus discrètes (comme, par exemple, un doigt surnuméraire), car de tels détails ne peuvent pas être mis en évidence dans tous les cas.

Les ultrasons peuvent parfois montrer des modifications discrètes (comme, par exemple, une forme particulière du crâne); ces modifications ne représentent pas, en elles-mêmes, une anomalie, mais elles peuvent suggérer la présence d'une maladie particulière. Si la présence de cette maladie peut être finalement exclue, les modifications vues („signes d'appel“) n'ont plus de signification pathologique.

Il faut enfin rappeler que certaines anomalies ne se manifestent que plus tard dans la grossesse et qu'elles ne sont donc pas reconnaissables lors de l'examen du 2ème trimestre. Une échographie normale influence la suite de la surveillance de votre grossesse et peut également vous rassurer. Si un problème est mis en évidence, les ultrasons peuvent fournir des éléments de décision importants. Une telle découverte vous permet par exemple de vous préparer à la naissance d'un enfant qui nécessitera des soins et d'organiser sa naissance dans un centre approprié. Dans certaines situations, enfin, un traitement en cours de grossesse permet d'améliorer considérablement la condition de l'enfant.

Lorsqu'une anomalie foetale sévère est découverte, l'échographie peut cependant vous confronter à des décisions éthiquement difficiles (la grossesse doit-elle se poursuivre ou faut-il plutôt l'interrompre?). Certains parents préfèrent éviter d'être confrontés à de tels dilemmes et s'en remettre à l'évolution naturelle des choses. C'est pourquoi il est important que vous préveniez votre médecin si, pour des raisons personnelles, vous ne voudriez pas recourir aux ultrasons.

Nous répondrons volontiers aux questions que vous pourriez avoir au sujet de ces examens.

2^{ème} phase de l'examen

- Créer une atmosphère d'examen appropriée et calme (pas d'appels téléphoniques, pas d'intrusion de personnes supplémentaires en cours d'examen)
- Associer le partenaire (contact avec la mère, observation du 2^{ème} moniteur)
- Créer et maintenir le contact visuel entre l'examinateur et la mère
- Etre attentif à l'importance de la communication non-verbale (pour la mère et pour l'examinateur)
- Eviter d'utiliser des termes professionnels (incompréhensibles pour la mère), des digressions sous forme de monologues ainsi que des échanges professionnels avec d'autres personnes présentes sans y associer la mère
- Etre conscient que la mère (ou les parents) suivent les images échographiques, qu'ils interprètent subjectivement, et qu'ils sont tout particulièrement sensibles aux réactions de l'examinateur (mimique, mouvements, expressions affectives verbales ou non-verbales)
- Réfléchir au moment le plus approprié de l'annonce d'un problème fœtal. Le choix de ce moment dépend du degré d'information de la mère et du type de problème rencontré. Dans le cas d'une mère bien informée et s'agissant d'un problème isolé, nous proposons d'aborder le problème en cours d'examen. Si la mère est peu informée et qu'il s'agit d'anomalies multiples, il est probablement préférable d'annoncer le problème au cours de la discussion qui suit l'examen

Plusieurs travaux ont montré qu'il est très important pour la mère de pouvoir suivre le déroulement de l'examen dans les meilleures conditions [5]. Idéalement, un deuxième moniteur devrait être installé dans ce but, dans le champ de vision direct de la mère. En alternative, on peut orienter le moniteur principal de telle manière que la mère puisse suivre l'examen en cours.

Information et conseil après l'examen

- Assurer un cadre propice à la discussion (salle de discussion, temps suffisant)
- Renforcer la relation médecin-patient. L'attitude du médecin doit être sympathique et disponible
- Utiliser des techniques d'entretien appropriées lors de l'annonce des résultats de l'examen (par ex. laisser d'abord la place aux aspects émotionnels ou demander à la mère quelle est son évaluation subjective). Les parents doivent être complètement informés des données de l'examen ou de l'anomalie de leur enfant; il faut cependant juger, de cas en cas, quel degré d'information est recevable par les parents

- Etre prêt à recevoir les réactions émotionnelles de la mère ou des parents (en leur disant, par exemple, que les sentiments ont leur place dans cet entretien et que leurs réactions sont normales)
- Donner un conseil non-directif, au cours duquel les conséquences du problème sont discutées, du temps est donné pour la décision et les perspectives d'avenir sont décrites (notamment en ce qui concerne les prochaines étapes médicales utiles).
- Informer les parents sur les sources d'informations écrites à disposition, les associations de parents et les aides psychologiques
- Proposer un nouvel entretien et décrire les étapes ultérieures nécessaires pour la prise en charge médicale

Bien que cela paraisse évident, il ne faut pas oublier que l'examen échographique est un moyen diagnostique, et que par conséquent, l'observation d'une anomalie doit toujours être accompagnée d'une mesure clinique.

2 L'examen de 11-14 semaines

Le meilleur moment pour réaliser cet examen se situe entre 11 0/7 et 14 0/7 semaines. Cet examen doit débiter par un temps abdominal, afin d'obtenir une vue d'ensemble. On risque moins, ainsi, de méconnaître une grossesse multiple et il est également plus facile d'obtenir une vue du fœtus dans toute sa longueur. En cas d'obésité maternelle, lorsque l'utérus est rétroversé ou que les conditions d'imagerie sont mauvaises, on doit préférer l'abord transvaginal. Dans ce cas, la vessie doit être vide. L'utilisation de fréquences ultrasonores plus élevées, rendues possibles par la plus grande proximité des structures à étudier, permet d'améliorer notablement la résolution. En revanche, en raison de la mobilité plus limitée de la sonde, il peut être difficile d'obtenir les plans de coupes nécessaires à une analyse correcte du fœtus. La sonde vaginale doit être protégée par un pessaire adapté ou, plus simplement, par un gant d'examen, qui doit contenir du gel de contact sur ses 2 faces. En cas d'allergie au latex, on utilisera un gant d'examen en silicone. L'examen doit répondre aux questions suivantes:

- a) Exclusion de malformations utérines ou de tumeurs génitales
- b) Localisation de la grossesse
- c) Nombre de foetus
- d) Vitalité
- e) Contrôle de l'âge gestationnel par la mesure de la longueur céphalo-caudale
- f) Mesure de la clarté nucale (pour une longueur céphalo-caudale de 45 à 84 mm)
- g) Contrôle des contours foetaux (tête, tronc, extrémités)

a) Exclusion de malformations utérines ou de tumeurs génitales

Au début de l'examen, prêter attention à la forme de l'utérus (utérus bicorne par exemple) ainsi qu'à la présence éventuelle de myomes ou de kystes ovariens. Si une malformation utérine est présente, un examen du système urinaire maternel est indiqué (double système, agénésie, reflux).

b) Localisation de la grossesse

Pour déterminer la localisation de la grossesse, il faut observer les rapports entre l'utérus et le chorion, le coelome extra-embryonnaire, l'amnion et le ou les foetus. Il est normal que le chorion et l'amnion ne soient pas encore totalement accolés jusqu'à 14 semaines. La vésicule vitelline est située en dehors de la cavité amniotique, dans le coelome extraembryonnaire.

c) Nombre de foetus

C'est à ce stade de la grossesse que le diagnostic des grossesses multiples est le plus simple, car il est encore possible d'obtenir une image complète, dans toute leur longueur, de tous les embryons. En cas de grossesse multiple, il est important de déterminer la chorionicité et l'amnionicité [6]. Cette détermination n'est en effet plus possible avec une précision suffisante plus tard dans la grossesse. Il s'agit de jumeaux biamniotiques si l'on peut voir deux cavités amniotiques distinctes. S'il n'est pas possible de mettre en évidence de séparation, il s'agit très vraisemblablement de jumeaux monoamniotiques; dans cette situation, il faut exclure des jumeaux siamois. Lorsque le chorion se prolonge entre les membranes amniotiques, il s'agit d'une grossesse gémellaire bichoriale. Cette image est connue sous le nom de «signe du lambda» [6] (Fig. 7). Lorsque le chorion ne se prolonge pas entre les membranes amniotiques, il s'agit d'une grossesse monochoriale (Fig. 8). Cette distinction est importante en raison de l'augmentation de la morbidité et de la mortalité rencontrée dans les grossesses monochoriales biamniotiques, et plus encore dans les grossesses monochoriales monoamniotiques. En raison des asymétries de croissance, du taux augmenté d'anomalies congénitales et du risque de syndrome transfuseur-transfusé (STT), les grossesses monochoriales exigent un suivi individualisé dans un centre disposant des ressources nécessaires pour le traitement d'un STT (amniocentèses itératives ou coagulation par laser des vaisseaux anastomotiques). Pour une détection précoce du STT il est obligatoire de faire un examen échographique toutes les deux semaines, entre la 16^{ème} et la 24^{ème} semaine.



6 Jumeaux monochoriaux monoamniotiques



7 Jumeaux bichoriaux avec signe du lambda



8 Jumeaux monochoriaux biamniotiques avec signe du T

d) Vitalité

La vitalité embryonnaire est démontrée par la présence d'une activité cardiaque. L'absence éventuelle de cette activité doit être documentée à l'aide du M-Mode et confirmée lors d'un 2^{ème} examen (ou, mieux, si cela est possible, par un 2^{ème} examinateur).

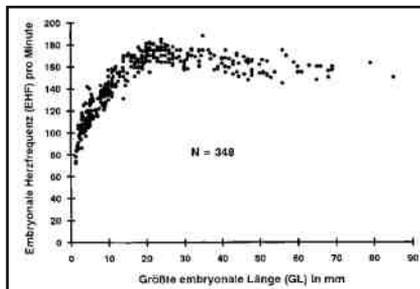
e) Contrôle de l'âge gestationnel à l'aide la longueur céphalo-caudale (LCC)

La détermination de l'âge gestationnel est de la plus grande importance pour guider les mesures diagnostiques et thérapeutiques en cours de grossesse et d'accouchement. L'estimation la plus précise de l'âge gestationnel est obtenue par la mesure de la LCC entre 11 et 14 semaines. La LCC est la distance mesurée entre les extrémités céphalique et caudale de l'embryon (Fig. 9). Sur la base de cette mesure, l'âge gestationnel peut être lu sur une table (voir annexe) ou comparé graphiquement, à l'aide d'un computer, à l'âge menstruel. L'intervalle de confiance à 95 % de la détermination échographique de l'âge gestationnel entre la 11^{ème} et la 14^{ème} semaine est de ± 5 jours pour la LCC. Si l'âge calculé sur la base des dernières règles diffère de plus de 5 jours par rapport à l'âge échographique, l'âge gestationnel doit être corrigé sur la base de la LCC. A partir de 12 semaines, le DBP peut être également utilisé pour l'estimation de l'âge gestationnel. L'intervalle de confiance à 95 % de la détermination de l'âge gestationnel à l'aide du DBP est de ± 7 jours [7]; une correction de l'âge gestationnel n'est justifiée qu'au-delà d'une différence de > 7 jours entre l'âge menstruel et l'âge échographique.

On ne doit plus modifier par la suite un terme ainsi établi.



9 Mesure de la longueur céphalo-caudale (LCC)



10 Fréquence cardiaque embryonnaire en fonction de la LCC

f) Mesure de la clarté nucale

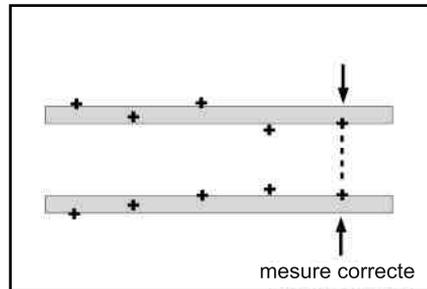
On entend par «clarté nucale» une accumulation liquidienne au dessous du revêtement cutané de la région nucale embryonnaire qui est présente chez tous les fœtus. La clarté nucale atteint sa plus grande extension à la 12^{ème}–13^{ème} semaine et régresse par la suite. L'augmentation de la clarté nucale est un signe d'appel important d'anomalies chromosomiques ou d'autres malformations fœtales [8]. La mesure de la clarté nucale se fait sur une coupe longitudinale médiane (par voie transabdominale ou transvaginale), en prenant la précaution d'ajuster l'échelle de telle manière que l'image embryonnaire occupe l'ensemble du champ d'observation. Le cas échéant, il est possible de déplacer l'embryon, à l'aide d'une légère pression exercée par la sonde, de telle manière que les contours cutanés de la nuque puissent être distingués avec certitude de la membrane amniotique.

La mesure de la clarté nucale (zone sous-cutanée vide d'écho) se fait sur une image fixe, dans sa plus grande dimension, perpendiculairement au plan cutané (Fig. 11 et 12).

Trois mesures au minimum doivent être réalisées, dont la plus grande sera utilisée pour le calcul du risque de trisomie 21 entre 11 et 14 semaines. Si le risque calculé est supérieur ou égal à celui d'une femme de 35 ans, c'est à dire $> 1:380$ au terme de la grossesse ou $> 1:300$ au moment du test, les frais de détermination du caryotype sont pris en charge par les caisses-maladie. Des paramètres biochimiques (PAPP-A, beta-hCG libre) et les antécédents (trisomie 21 lors d'une grossesse précédente) peuvent être pris en compte et combinés avec la mesure de la clarté nucale pour le calcul du risque individuel. Ce procédé est connu sous le nom de «test du 1^{er} trimestre» et a pour but de fournir aux parents les éléments les plus précis actuellement disponibles pour décider d'un diagnostic prénatal invasif (réalisation du caryotype fœtal) et également pour éviter de recourir à des procédures inutiles. Lorsque la clarté nucale est augmentée et que le caryotype fœtal est normal, certaines anomalies fœtales doivent être recherchées au 2^{ème}



11 Mesure de la clarté nucale



12 Schéma pour la mesure correcte de la clarté nucale

trimestre (par ex.: cardiopathies congénitales, dysplasies squelettiques). Le dépistage du 1er trimestre ne peut se pratiquer qu'après l'obtention d'un certificat de capacité.

g) Autres marqueurs sonographiques d'aneuploïdie ne faisant pas partie du contrôle de routine

Mise en évidence de l'os propre du nez

Dans une coupe sagittale de la tête, l'os propre du nez est la deuxième ligne échogénique visible sous la peau. En plus de la clarté nucale, il a été rapporté que l'absence d'os propre du nez augmenterait la suspicion de trisomie 21 [10]. D'autres publications présentent des résultats moins clairs [11]. Une possible d'explications tiendrait à la mauvaise reproductibilité de cette analyse [12]. Une revue de la littérature [13] rapporte une prévalence de 1.2 % d'absence de l'os propre du nez parmi 17'000 fœtus normaux, alors qu'elle est de 68.5 % parmi 400 fœtus avec trisomie 21. La présence ou l'absence d'os nasal ne peut être évaluée dans 1.5 % des examens.

Fréquence cardiaque

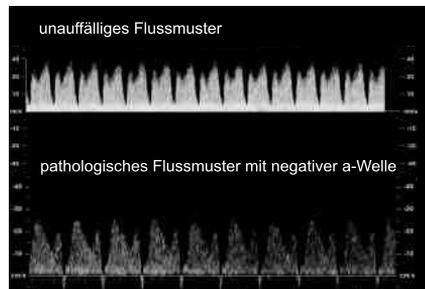
La détection d'une fréquence cardiaque élevée au dessus du percentile 99 doit faire suspecter une trisomie 13 [14]. Une fréquence cardiaque supérieure à 180 bpm à ce terme doit être considérée comme inhabituelle.

Canal d'Arantius, insuffisance de la valve tricuspide

Une onde a rétrograde au niveau du canal d'Arantius, lors de l'examen du premier trimestre, n'est observée que chez 3.2 % de fœtus normaux. Au contraire, elle apparaît chez les enfants avec trisomies 21, 18, 13 et les syndromes de Turner avec une prévalence de 66.4 %, 58.3 %, 55.0% et 75.0 % respectivement. De même une insuffisance tricuspidiennne ne se retrouve que chez 0.9% des enfants normaux



13 Darstellung des fetalen Nasenbeins



14 Ductus venosus

alors qu'elle se diagnostique chez les trisomies 21, 18 et 13 avec une prévalence de 30% 16. La détection de ces 2 marqueurs nécessite une bonne formation de l'examineur ainsi qu'un bon appareil à ultrasons avec doppler couleur et pulsé.

h) Contrôle des contours fœtaux

La fin du 1^{er} trimestre est le moment de la grossesse où les contours embryonnaires peuvent être le mieux observés. Les anomalies suivantes devraient être reconnues à ce stade:

- Exencéphalie-anencéphalie — L'anencéphalie est une anomalie létale, caractérisée par l'absence de la calotte crânienne. Durant le 1^{er} trimestre, on observe encore fréquemment du tissu cérébral résiduel, qui flotte dans le liquide amniotique (Fig. 15).
- Hygrome kystique — L'hygrome kystique est un lymphoedème siégeant au niveau du cou et du dos de l'embryon. Au contraire de la clarté nucale, l'hygrome kystique comporte des septa. Cette anomalie est associée dans environ 50 % des cas à des anomalies chromosomiques ou à des malformations fœtales [17]. (Fig. 16).
- Omphalocèle et gastroschisis — Le diagnostic d'omphalocèle ne doit pas être posé avant 12 semaines, car l'hernie intestinale physiologique occupe encore fréquemment la base du cordon ombilical jusqu'à ce terme (Fig. 43 et 44).
- Chacune des 4 extrémités du fœtus doivent être vues, avec ses 3 segments.

On trouve dans la littérature de nombreux cas de malformations qui ont déjà pu être détectés à la fin du premier trimestre quand bien même le taux de détection à cette période est nettement inférieur à celui de l'examen de 20 semaines. Vu que les conditions de ce dernier examen ne sont pas toujours optimales, il faut considérer l'examen à 11 – 14 semaines comme une « seconde » chance.



15 Exencéphalie-anencéphalie



16 Hygrome kystique cervical

Lorsque les conditions de l'examen transabdominal sont mauvaises (obésité, cicatrices), l'examen par voie vaginale représente, jusqu'à 16 semaines au maximum, la seule possibilité de réaliser une exploration morphologique fœtale correcte. Dans une telle situation, nous recommandons que la mère soit adressée à un centre spécialisé.

En cas d'examen difficile ne permettant pas de documenter correctement un ou plusieurs points essentiels, la patiente devrait également être adressée dans un centre spécialisé.

3 L'examen de 20–23 semaines

Le meilleur moment pour le 2^{ème} examen échographique se situe entre 20 0/7 et 23 0/7 semaines. Les organes sont complètement formés et ont atteint une taille suffisante pour permettre une évaluation échographique ciblée. Défauts de développement et anomalies peuvent ainsi être reconnus avant la viabilité. Les examens du 2^{ème} trimestre sont, dans la règle, réalisés par voie transabdominale. Dans des situations particulières (par exemple, en cas de suspicion de placenta praevia ou lorsque la partie foetale d'intérêt est proche de l'orifice interne du col), un abord transvaginal peut également être utilisé.

L'examen de 20 – 23 semaines doit répondre aux questions suivantes:

- a) Position(s) foetale(s)
- b) Vitalité et comportement foetal
- c) Quantité de liquide amniotique
- d) Localisation (particulièrement par rapport à l'orifice interne du col) ainsi que morphologie placentaires et funiculaires
- e) Biométrie foetale
- f) Examen de la morphologie foetale.

Le but principal de cet examen est l'appréciation de l'anatomie foetale. L'examen des diverses structures fœtales permet la mise en évidence directe de malformations ou de maladies fœtales. Parallèlement, les «soft markers» (voir table) constituent des signes d'appel quant à la présence de certaines anomalies fœtales (malformations, aneuploïdies). La biométrie fœtale, l'estimation de la quantité de liquide amniotique, le contrôle de la localisation et de la morphologie placentaire et funiculaire sont réalisés dans le même temps.

L'examen commence par un contrôle de la vitalité et de la position foetale, puis de la quantité de liquide amniotique et du placenta. On réalise ensuite la biométrie et l'étude de l'anatomie foetale. Dans la pratique, biométrie et morphologie foetales sont le plus souvent réalisées en même temps. Ces deux points seront cependant abordés séparément, pour des raisons didactiques.

a) Position foetale

A ce stade de la grossesse, la position foetale est encore instable. Sa détermination a pour seul intérêt de faciliter l'exploration des structures foetales.

b) Vitalité et comportement du fœtus

L'appréciation de la vitalité doit comprendre aussi bien la fréquence cardiaque que les mouvements foetaux. Ces mouvements varient normalement dans le temps et

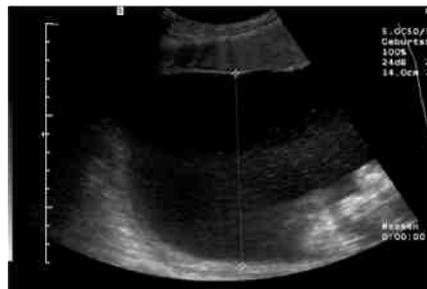
sont harmonieux. L'absence de mouvements fœtaux durant une longue période, ou l'observation de mouvements stéréotypés ou brusques doivent faire évoquer des problèmes neurologiques.

c) Quantité de liquide amniotique

Au 2^{ème} trimestre, la meilleure estimation du volume de liquide amniotique est obtenue par une évaluation subjective. La quantité de liquide amniotique peut être décrite comme normale si le liquide occupe, sur une coupe transverse, une surface équivalente à celle du fœtus. On parle d'hydramnios lorsque la surface occupée par le liquide amniotique dépasse de manière évidente celle occupée par le fœtus; c'est-à-dire lorsqu'un enfant supplémentaire trouverait place sans difficulté dans la cavité utérine. Il y a oligamnios lorsque la surface occupée par le liquide est nettement plus petite que celle occupée par le fœtus et que le fœtus dispose ainsi d'une mobilité réduite. Il y a anhydramnios lorsque l'on n'observe plus de liquide amniotique entre le fœtus et la paroi utérine ou le placenta. Lorsque la quantité de liquide amniotique est réduite, il faut prendre garde à ne pas prendre les anses du cordon pour des plages de liquide; cette erreur peut être évitée en agrandissant fortement l'image ou en utilisant le Doppler couleur.

Durant le 3^{ème} trimestre ou à terme, la quantité de liquide amniotique peut être estimée de manière semi-quantitative, en utilisant l'index des 4 quadrants proposé par Phelan [18].

L'utérus est divisé en 4 quadrants de taille égale et on mesure, en cm, dans chaque quadrant, verticalement et perpendiculairement au plan du lit d'examen, la plus grande poche de liquide. La somme de ces 4 mesures donne «l'index de liquide amniotique». Les valeurs normales se situent entre 10 et 20 cm. Une méthode plus simple et équivalente consiste à mesurer la plus grande poche de liquide amniotique visible¹⁹, perpendiculairement à la paroi utérine et sur un diamètre horizontal d'au moins 1 cm (Fig. 17). Si cette mesure est inférieure à 1 cm, il y a oligamnios; entre 1 et 2 cm, il s'agit de valeurs limites; les valeurs normales se situent entre 2 et 8 cm; au-delà de 8 cm, il s'agit d'un hydramnios. Les anomalies du liquide amniotique, par défaut ou par excès, sont souvent associées à des malformations fœtales, des anomalies chromosomiques ou des affections maternelles (diabète, infections, rupture des membranes).



17 Quantité de liquide amniotique: mesure de la plus grande poche



18 Lacunes placentaires



19 Placenta en cas de triploïdie

d) Localisation et morphologie placentaires et funiculaires

La localisation placentaire (antérieure, postérieure, fundique, bas-insérée, praevia) doit être décrite. Un placenta praevia est peu vraisemblable lorsque le placenta occupe le fond utérin. Le placenta recouvre l'orifice interne du col dans 5.3 % des grossesses au 2^{ème} trimestre, alors que ce risque chute à environ 0.5 % au 3^{ème} trimestre [20]. Lorsque le placenta recouvre encore l'orifice interne du col lors de l'examen de 20 – 23 semaines, l'insertion placentaire doit être recontrôlée entre 26 et 30 semaines, même en l'absence de saignement, afin de pouvoir exclure ou confirmer la présence d'un placenta praevia. Le placenta a une épaisseur comprise normalement entre 2 et 4 cm et présente un aspect échographique homogène. Les zones peu échogènes intraplacentaires ou sous-choriales, au sein desquelles un flux sanguin peut être observé à fort grossissement, sont sans signification pathologique (lacunes) (Fig. 18). Un placenta épaissi, de structure homogène, peut être associé à un hydrops ou à une anomalie de la tolérance au glucose. Un placenta épaissi, de structure inhomogène («jelly-like placenta») est souvent associé à des retards de croissance et des prééclampsies. Un placenta épaissi présentant un aspect de «swiss cheese» est typique de la triploïdie (Fig. 19). Toutes les autres images placentaires inhabituelles nécessitent une investigation plus approfondie.

Normalement, le cordon est spiralé et contient 2 artères et une veine. Une artère ombilicale unique est rencontrée dans environ 1 % des grossesses et peut être associée à des anomalies structurelles ou chromosomiques et à des retards de croissance. Le nombre de vaisseaux ombilicaux doit être documenté.

e) Biométrie foetale

En routine, la biométrie foetale comprend la mesure des diamètres céphaliques et abdominaux ainsi que de la longueur fémorale. La tête foetale est mesurée sur une coupe axiale. La sonde doit être déplacée jusqu'à l'obtention du plan de référence pour la mesure du diamètre bipariétal et du diamètre fronto-occipital. Les contours osseux doivent montrer une forme ovale symétrique. L'écho médian doit être



20 Plan de mesure: DBP, DOF



21 Erreur de plan de mesure: cervelet visible

interrompu, dans son tiers antérieur, par le cavum du septum pellucidum. Les noyaux thalamiques forment des structures peu échogènes de part et d'autre de l'écho médian (Fig. 20).

Le diamètre bipariétal (DBP) est mesuré perpendiculairement à l'écho médian. La courbe de référence figurant en annexe correspond à des mesures prises entre la surface externe des deux revêtements cutanés. S'il n'y a pas eu d'échographie au 1er trimestre, la mesure du DBP entre 20 et 23 semaines permet l'estimation la plus précise de l'âge gestationnel. L'intervalle de confiance de ± 10 jours à cet âge gestationnel est cependant beaucoup plus large que les ± 5 jours obtenus au 1er trimestre avec la mesure de la LCC. Le diamètre fronto-occipital (DFO) est mesuré, de la même manière, entre les limites externes, frontale et occipitale, du crâne. La circonférence céphalique (CC) est ensuite calculée à l'aide de la formule de la circonférence de l'ellipse (ou automatiquement si l'on dispose d'un programme informatique).

En cas d'oligamnios ou de présentation podalique, la tête foetale a fréquemment un aspect «dolichocéphale», avec un raccourcissement du diamètre bipariétal et un allongement du diamètre fronto-occipital. Cette modification de forme n'a



22 Circonférence abdominale



23 Erreur de plan de mesure: coupe oblique; la veine ombilicale est visible jusqu'à la paroi abdominale

cependant que peu d'influence sur la circonférence céphalique. C'est pourquoi l'appréciation de la taille du crâne doit se faire exclusivement sur la base de la circonférence céphalique.

Les dimensions de l'abdomen sont mesurées sur une coupe transverse. Le plan de coupe se situe plus caudalement que le plan de coupe des quatre cavités cardiaques, au niveau de l'estomac et du trajet intra-hépatique de la veine ombilicale. Le plan de coupe correct est atteint lorsqu'il permet de visualiser, sur le segment le plus court possible dirigé vers la colonne vertébrale, le confluent de la veine ombilicale dans le sinus des veines porte (Fig. 22). Le plan choisi doit obtenir une coupe bien ronde sur laquelle on peut suivre une portion de plusieurs côtes.

Les diamètres abdominaux transverse (DAT) et antéro-postérieur (DAP) sont mesurés entre les limites externes du revêtement cutané. Pour la mesure de la circonférence abdominale (CA), on utilisera la formule de circonférence de l'ellipse. Il est particulièrement important d'utiliser la circonférence abdominale pour l'appréciation du poids foetal, car il n'est pas toujours possible d'obtenir une coupe vraiment ronde de l'abdomen, suivant la position foetale ou la répartition du liquide amniotique. L'utilisation d'un seul des deux diamètres aurait donc pour conséquence, dans cette situation, de donner une estimation trop éloignée de la valeur réelle.

Les erreurs fréquentes suivantes doivent être évitées:

- Coupe oblique: elle est caractérisée par une forme d'ellipse et par la visualisation d'une longue portion de la veine ombilicale et d'une seule côte (Fig. 23).
- Compression de l'abdomen foetal par une pression excessive exercée par la sonde d'ultrasons, entraînant une modification importante des diamètres mesurés.

La diaphyse fémorale doit être représentée dans toute sa longueur. La mesure doit être faite, autant que possible, dans un plan perpendiculaire à l'axe du faisceau d'ultrasons (Fig. 24). Lorsque la mesure est faite dans l'axe du faisceau, on obtiendra en effet des valeurs faussement réduites, en raison de la plus grande vitesse de propagation des ultrasons dans le tissu osseux. On obtient des valeurs faussement élevées si le col ou la tête du fémur sont compris dans la mesure. Les mensurations foetales sont finalement reportées sur des courbes de croissance en percentiles. Lorsque le terme a été correctement estimé ou corrigé lors du premier examen échographique, ces



24 Biométrie fémorale

Le tableau suivant doit permettre de faciliter le diagnostic différentiel:

CC	CA	Longueur fémorale	Plus fréquent en cas de
↑	normale	normale	Hydrocéphalie
↓	normale	normale	CMV, toxoplasmose, anomalie chromosomique, spina bifida, microcéphalie
normale	↑	normale	Macrosomie, infection (hépto-splénomégalie)
normale - (↓)	↓	normale - (↓)	Retard de croissance, anomalie chromosomique
normale	normale	↓	Dysplasie squelettique, aneuploidie

valeurs doivent se situer entre le 5^{ème} et le 95^{ème} percentile. Si ces valeurs se situent en dehors de cet intervalle normal, il faut, en premier lieu, exclure une erreur de terme. On sait, par expérience, que le fœtus grandit normalement le long d'un percentile donné. Par exemple, on ne doit pas s'attendre à retrouver, à 30 semaines, au 80^{ème} percentile, un fœtus dont les dimensions se situaient, à 20 semaines, au 15^{ème} percentile. Le fait que les dimensions fœtales changent significativement de percentiles au cours de contrôles successifs, soit vers le haut, soit vers le bas, doit faire suspecter une anomalie de croissance et indique des investigations complémentaires. Du fait que les recommandations actuelles ne prévoient pas d'échographie au 3^{ème} trimestre pour une grossesse d'évolution normale, il est important que la suspicion d'une anomalie de la croissance fœtale puisse être établie à temps, sur la base de critères cliniques, et qu'un examen échographique supplémentaire puisse être alors réalisé. Le meilleur paramètre clinique pour le dépistage des anomalies de la croissance fœtale est la mesure de la hauteur utérine (HU) selon Westin [21]. Cette mesure correspond approximativement à la longueur céphalo-caudale du fœtus (courbe de référence en annexe). La hauteur utérine doit être mesurée au moment de l'examen de 20–23 semaines, reportée sur la courbe de référence et mesurée ensuite à chaque contrôle de grossesse. Une échographie supplémentaire au 3^{ème} trimestre, pour contrôle de la croissance fœtale, est indiquée lorsque les valeurs de la hauteur utérine s'écartent de plus d'une déviation standard du percentile de départ.

f) Morphologie foetale

En plus de la biométrie, l'examen de 20–23 semaines doit comporter un examen détaillé de la morphologie foetale. Il s'agit d'examiner les différents segments foetaux (tête, tronc et extrémités) de manière systématique à l'aide de plans de coupe standardisés.

Tête

Sur le plan de mesure de la circonférence céphalique, on peut également étudier la forme du crâne. Le crâne foetal forme normalement un ovale symétrique. Sa déformation «en citron» («lemon sign») est un signe d'appel important de la présence d'une spina bifida [22] (Fig. 29). L'écho médian doit diviser le cerveau en deux parties symétriques et être visible aussi bien dans sa portion frontale qu'occipitale. L'absence d'écho médian doit faire suspecter une anomalie cérébrale sévère (par exemple une holoprosencéphalie). Une visualisation trop parfaite des structures cérébrales ainsi qu'une déformation du crâne foetal sous la pression de la sonde doit faire évoquer un défaut d'ossification de la calotte crânienne (par exemple en cas d'ostéogenèse imparfaite, d'achondrogenèse ou d'hypophosphatasie).

Ventricules

Sur une coupe axiale, un peu plus basse que la coupe du bipariétal, apparaissent les cornes postérieures des ventricules latéraux et les plexus choroïdes. C'est au niveau des cornes postérieures que l'élargissement des ventricules latéraux qui accompagne une hydrocéphalie se manifeste en premier lieu. La largeur des ventricules latéraux est mesurée au niveau de l'atrium. Entre 14 et 40 semaines, elle doit toujours être inférieure à 10 mm, indépendamment de l'âge gestationnel [23]. Un élargissement modéré, entre 10 à 15 mm, est un des signes d'appel associé à la trisomie 21, à une hydrocéphalie ou à une série d'autres anomalies du SNC. Un élargissement au delà de 15 mm est le signe d'une anomalie grossière du système nerveux central [23]. Un autre signe précoce d'hydrocéphalie est le déplacement des plexus choroïdes en direction de la paroi latérale des ventricules:



25 Visage de profil



26 Visage de face



27 Fente labio-palatine (coupe frontale)



28 Bombement frontal

une distance de plus de 4 mm entre la paroi interne des ventricules et les plexus choroïde est pathologique [26] (Fig. 21).

La présence de kystes des plexus choroïdes, qu'ils soient uni- ou bilatéraux, est constatée chez 1% des foetus. Leur présence est un peu plus fréquente chez les foetus porteurs d'une trisomie 18 [25]. La présence de ces kystes justifie donc de procéder à un examen morphologique particulièrement attentif. Des kystes des plexus choroïdes isolés n'ont pas de signification pathologique en l'absence d'autres anomalies associées; ils disparaissent spontanément, dans la règle, en cours de grossesse [26].

Coupe

Le cervelet est examiné sur une courbe axiale occipitale. La forme du cervelet est caractérisée par ses deux hémisphères, qui donnent à l'organe une forme de 8. Le vermis se situe entre les deux hémisphères cérébelleux (Fig.31). A 20–23 semaines, le diamètre transverse du cervelet, en mm, correspond grossièrement à l'âge gestationnel, en semaines. La déformation «en banane» du cervelet («banana sign») est, avec le «lemon sign», un signe d'appel de la présence d'un défaut de fermeture du tube neural [22] (Fig. 32).



29 „Lemon sign“



30 Mesure de la corne postérieure du ventricule laterale



31 Cervelet et grande citerne



32 «Banana sign», oblitération de la grande citerne

En arrière du cervelet se trouve la grande citerne cérébro-médullaire, dont la largeur normale est de 2 à 10 mm [24] (Fig. 31). Un élargissement de cette citerne est observé en cas de trisomie 18 et de syndrome de Dandy-Walker [27]. Une oblitération de la grande citerne est un signe d'appel persistant de la présence d'une spina bifida (Fig. 32).

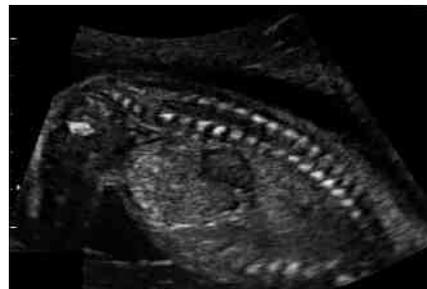
Visage

Le visage du fœtus est examiné de face et de profil (Fig. 25 et 26). Un rétrognathisme ou un bombement frontal (Fig. 28) appartiennent à différents syndromes malformatifs. Une fente labio-palatine peut être exclue sur une coupe frontale de la lèvre et du maxillaire supérieurs (Fig. 27).

Les signes d'appel les plus importants de la présence d'une anomalie au niveau de la colonne vertébrale sont le «lemon sign», le «banana sign» et l'oblitération de la grande citerne (voir plus haut). En leur présence, l'examen de la colonne vertébrale doit être particulièrement vigilant.



33 Colonne vertébrale (coupe transverse)



34 Colonne vertébrale (coupe longitudinale)



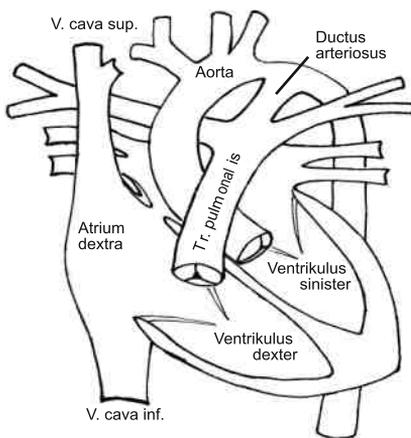
35 Colonne vertébrale cervicale



36 Spina bifida

Colonne vertébrale

La colonne vertébrale est examinée dans trois plans perpendiculaires les uns aux autres. La coupe sagittale permet d'étudier les corps et les arcs vertébraux; le plan musculo-cutané doit recouvrir les structures osseuses sans interruption (Fig. 34 et 35). Sur la coupe transverse, les corps vertébraux sont en position ventrale et les arcs en position dorsale (Fig. 33). La coupe frontale permet de visualiser les corps et les arcs vertébraux sur deux plans différents. Les 5 segments de la colonne lombaire se situent au delà de la 12^{ème} côte. Au delà du segment lombaire, le double contour vertébral s'amincit comme la pointe d'un crayon (Fig. 34). Une spina bifida se manifeste par une interruption du revêtement cutané ou par la mise en évidence d'une formation kystique sur les coupes transverse et longitudinale (Fig 36). Au deuxième trimestre, pratiquement 95 % des anomalies de la fermeture du tube neural peuvent être diagnostiquées (22), et dans 20 % des cas, une autre malformation est associée (fentes labiales, malformations musculo-squelettiques ou rénale) (28).



Coeur

Le coeur est examiné selon la coupe dite «des quatre cavités» (Fig. 38). Cette coupe transverse est légèrement oblique vers le haut. La manière la plus simple d'obtenir ce plan est, en partant de la coupe utilisée pour la mesure de la circonférence abdominale, de déplacer la sonde en direction crâniale et de l'incliner légèrement vers le haut jusqu'à l'apparition de l'image des quatre cavités. Le repérage de la gauche et de la droite du fœtus est un préalable indispensable à l'analyse de l'anatomie cardiaque. Le coeur occupe au

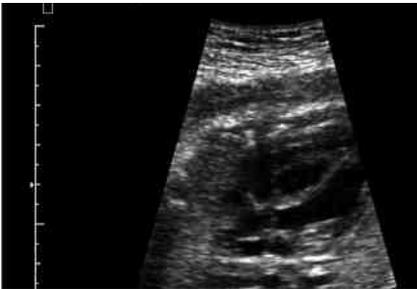


37 Diaphragme

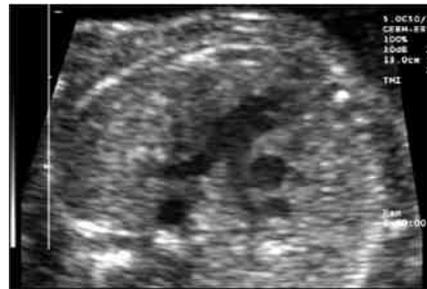


38 Coeur: coupe des quatre cavités

maximum un tiers de la surface thoracique et les 2/3 du cœur doivent se trouver dans l'hémithorax gauche. L'axe cardiaque (axe du septum interventriculaire), sur une coupe des quatre cavités, fait un angle d'environ 45° avec une droite passant par la colonne vertébrale et séparant le thorax en deux parties égales (Fig. 38). Le cœur gauche et le cœur droit doivent être symétrique; aussi bien les oreillettes que les ventricules gauche et droit sont de taille égale, les oreillettes étant toujours plus petites que les ventricules. Dans la mesure du possible, le septum interventriculaire doit être observé dans un plan perpendiculaire au faisceau d'ultrasons, et suivi sur toute sa hauteur, pour en vérifier la continuité. La fréquence cardiaque doit se situer entre 110 et 160 battements par minute et être régulière. La vue des quatre cavités peut être complétée par le contrôle de l'origine et du trajet des gros vaisseaux, qui nécessite des coupes supplémentaires, obtenues par l'inclinaison et/ou la rotation de la sonde. Aorte et artère pulmonaire doivent être perpendiculaire l'une à l'autre à leur origine (Fig. 39 et 40). L'aorte et la veine cave sont vues en coupe transverse, proche de la colonne vertébrale. Le reste du thorax est occupé par les poumons, qui présentent, à ce stade de la grossesse, une échogénicité plus importante que le foie. Les poumons ont normalement une



39 Coeur: départ de l'aorte



40 Coeur: départ du tronc pulmonaire

échogénicité homogène. La présence de zones anéchogènes doit faire suspecter une hernie diaphragmatique ou une maladie adénomatoïde pulmonaire. En cas d'hernie diaphragmatique, qui siège dans près de 90 % des cas du côté gauche, coeur et médiastin sont déplacés vers la droite. Dans l'hémithorax gauche, les structures pulmonaires normales sont remplacées par des anses intestinales dont on peut observer les mouvements péristaltiques ou par l'estomac.

Les constatations suivantes doivent être considérées comme pathologiques:

- collection liquidienne autour des poumons ou du cœur (épanchement pleural ou péricardique)
- position anormale du cœur (par exemple en cas d'hernie diaphragmatique, d'omphalocèle ou de dextrocardie)
- surface cardiaque excessive ou trop réduite (par exemple en cas d'insuffisance cardiaque ou de cardiopathie)
- asymétrie entre oreillettes ou entre ventricules gauche et droit (par exemple en cas de cardiopathie)
- disproportion entre oreillette et ventricule (par exemple en cas de cardiopathie)
- anomalie du rythme cardiaque (tachycardie, bradycardie, extrasystoles)
- images additionnelles intra-thoraciques (anéchoïques ou échogènes) au niveau pulmonaire (par exemple: hernie diaphragmatique, maladie pulmonaire kystique).

Des investigations supplémentaires au niveau cardiaque nécessitent des connaissances spécialisées. Un examen échocardiographique en cours de grossesse est particulièrement indiqué dans les circonstances suivantes:

- clarté nucale augmentée au premier trimestre en présence d'un caryotype normal
- cardiopathie congénitale chez la mère, le père ou un enfant précédent
- mère porteuse d'un diabète de type I, d'une collagénose, d'une phénylcétonurie ou d'un syndrome dominant



41 Estomac: «double bubble»



42 Paroi abdominale, insertion funiculaire

- exposition à des tératogènes en début de grossesse
- présence d'autres anomalies fœtales ou d'un retard de croissance
- présence d'une anomalie chromosomique foetale
- image cardiaque anormale ou anomalie du rythme cardiaque
- présence d'un hydrops non-immun

Organes abdominaux

L'estomac est visualisé sous la forme d'une image anéchogène unique sur la coupe utilisée pour la mesure de la circonférence abdominale (Fig. 22). Si l'estomac ne peut pas être visualisé lors d'examens répétés, on doit suspecter une atrésie oesophagienne. Si l'image gastrique est très volumineuse ou s'il existe, à côté de l'image gastrique, une deuxième image anéchogène («double bubble», signe souvent présent seulement au 3^{ème} trimestre) (Fig. 41), une atrésie duodénale doit être évoquée. Dans la règle, les sténoses de l'oesophage ou de l'intestin grêle s'accompagnent d'un hydramnios. Les atrésies duodénales sont fréquemment associées à des aberrations chromosomiques. Une hyperéchogénicité des anses intestinales (échogénicité comparable à celle des os) est plus fréquemment rencontrée en cas de mucoviscidose, d'infection (CMV), d'anomalies chromosomiques, d'hémorragies intra-amniotiques, d'oligamnios de longue durée ou de retard de croissance sévère.

L'insertion du cordon doit être visualisée au niveau de l'ombilic (Fig. 42). Les défauts les plus fréquents de la paroi abdominale, omphalocèle et gastroschisis (laparoschisis), peuvent être diagnostiqués à ce niveau. En cas d'omphalocèle, foie et/ou estomac ainsi qu'une partie des anses intestinales sont herniés en dehors de la cavité abdominale. Les organes herniés sont entourés d'un sac péritonéal sur lequel s'insère le cordon ombilical (Fig. 44). L'omphalocèle, même lorsqu'elle paraît isolée, est fréquemment associée à d'autres malformations, organiques, syndromiques ou chromosomiques. Le gastroschisis est un défaut de la paroi abdominale qui siège le plus souvent à droite de l'insertion funiculaire et qui



43 Gastroschisis



44 Omphalocèle

provoque l'éventration d'anses intestinales dépourvues de la protection d'un sac péritonéal (Fig. 43). Au contraire de l'omphalocèle, le gastroschisis ne s'accompagne pas d'un risque augmenté d'anomalies chromosomiques. Le symptôme principal de la présence de cette anomalie, qui doit alerter l'observateur peu expérimenté, est la constatation d'une mesure de la circonférence abdominale à la limite inférieure ou en dessous de la norme.

Vessie

La vessie foetale est visible au niveau pelvien. Les variations de sa taille, par remplissage et vidange, selon des cycles de 20 à 30 minutes, permettent de la distinguer d'autres structures anéchogènes pelviennes. Au besoin, le trajet des artères ombilicales de part et d'autre de la vessie peut être mis en évidence par le Doppler couleur. Lorsque la vessie est visible et que la quantité de liquide amniotique est normale, on peut admettre qu'au moins un rein fonctionnel est présent. La constatation d'une vessie de très grande taille et de volume constant avec oligamnios, doit entraîner des investigations plus détaillées. Si la vessie ne peut être vue durant tout l'examen en dépit d'une quantité normale de liquide amniotique, il peut s'agir d'une exstrophie vésicale. Dans ce cas, on observe souvent un bombement irrégulier de la paroi abdominale entre l'ombilic et la symphyse pubienne.

Reins

Les reins sont visualisés sur une coupe longitudinale paravertébrale. Il faut prêter une attention particulière à l'échogénéicité du parenchyme rénal par rapport aux structures de voisinage (Fig. 46). Lorsque la visualisation du parenchyme rénal est difficile, on peut s'aider en recherchant par doppler couleur les artères rénales. Les bassinets doivent être mesurés sur une coupe transverse (Fig. 45). A 20–23 semaines, des dimensions du bassinets comprises entre 4 et 7 mm correspondent à un élargissement modéré; il s'agit d'un signe d'appel associé à un risque légèrement augmenté de trisomie 21. Un élargissement des bassinets de plus de 8 mm indique de réaliser un examen morphologique détaillé à la recherche d'autres



45 Reins (coupe transverse); mesure du bassinets



46 Reins (coupe longitudinale)

signes d'appel. En cas de pyélectasie isolée avec liquide amniotique normal, un contrôle au 3^{ème} trimestre et après la naissance est recommandé.

Extrémités

En complément de l'examen réalisé au 1er trimestre, la présence des 4 extrémités et de leurs 3 segments doit être vérifiée. Avec un peu de patience, on peut s'assurer du nombre et de la position des doigts. La longueur des pieds correspond environ à celle des fémurs. Lorsque la plante des pieds peut être vue sur le même plan de coupe que la jambe, il s'agit d'un pied bot (varus équin) (Fig. 48). Les dysplasies squelettiques se manifestent par un raccourcissement des os longs. Toute anomalie de forme, de position ou de nombre des extrémités justifie des examens complémentaires détaillés.

CAVE:

Beaucoup d'anomalies foetales sont caractérisées par un développement dynamique. Certaines d'entre-elles (certaines malformations cardiaques, tumeurs fœtales, modifications infectieuses, atrésies digestives, hydrocéphalie, hernie diaphragmatique, uropathies obstructives) ne se manifestent qu'au-delà de 24 semaines et sont donc susceptibles d'échapper à l'examen morphologique réalisé à 20–23 semaines. C'est pourquoi un 3^{ème} examen échographie de routine au 3^{ème} trimestre serait justifié.



47 Mévéssic en cas de valve urétérale (image en forme de trou de serrure)



48 Pied bot

4 Examens échographiques sur indication

En cas de grossesse à risque ou en présence d'images suspectes, des examens supplémentaires ou le recours à l'avis d'un centre périnatal sont indiqués.

a) Indications typiques au 1^{er} trimestre

- hémorragie vaginale
- douleurs pelviennes, en particulier suspicion de grossesse extra-utérine
- antécédents de grossesse extra-utérine
- aménorrhée d'étiologie indéterminée
- oligoménorrhée
- discrépance entre taille utérine à l'examen clinique et durée de l'aménorrhée
- grossesse survenant lors d'un traitement de stérilité ou immédiatement après l'arrêt d'une contraception hormonale

b) Indications typiques aux 2^{ème} et 3^{ème} trimestres

- hémorragie vaginale
- douleurs abdominales
- menace d'accouchement prématuré
- contrôle de la présentation foetale
- croissance anormale de la hauteur utérine et/ou suspicion clinique de retard de croissance ou de macrosomie
- diminution des mouvements foetaux
- contrôle de croissance en cas de grossesse multiple
- antécédents d'anomalie foetale
- exposition à des médicaments tératogènes en début de grossesse
- exposition à certains agents infectieux
- complications médicales induites par la grossesse (hypertension, «impaired glucose tolerance»)
- complications médicales antérieures à la grossesse (diabète type I ou II, vasculite autoimmune (lupus), néphropathie, accident vasculaire cérébral)
- placenta bas-inséré ou praevia à l'examen de 20–23 semaines
- sérologie maternelle anormale (test du 2^{ème} trimestre)
- désir de la mère d'éviter des investigations invasives

En cas de suspicion de placenta praevia, l'examen par voie vaginale est plus précis que l'examen transabdominal et doit donc être préféré, dans toute la mesure du possible. Cet examen doit cependant être réservé à des examinateurs expérimentés et implique un maniement prudent de la sonde, pour éviter de provoquer une hémorragie.

c) Indications typiques durant l'accouchement

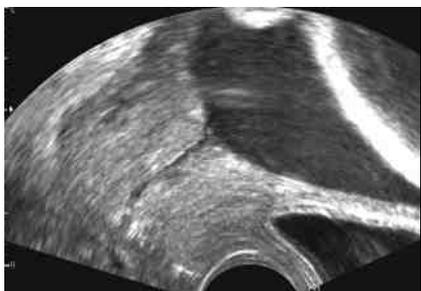
- doute quant à la présentation foetale
- hémorragie vaginale
- absence d'activité cardiaque foetale à l'auscultation ou au CTG
- dystocie
- rétention placentaire

d) Indications typiques dans le post-partum

- hémorragies
- suspicion de délivrance incomplète
- état fébrile puerpéral

4.1 Mesure de la longueur cervicale

Des mesures de routine chez toute femme enceinte n'apportent pas d'avantage. C'est un examen sur indication chez des patientes à risque. L'examen doit être effectué par voie vaginale. Le col est repéré sur une coupe sagittale et la longueur du col (distance de l'orifice externe à l'orifice interne fermé) est mesurée. Il faut faire attention à ne pas comprimer le col afin de ne pas augmenter faussement la longueur. De même une vessie pleine peut fournir des valeurs trop grandes. Il est indispensable de mesurer uniquement la partie fermée du col de l'utérus et ne pas inclure un éventuel funneling. La mesure de la largeur ou de la profondeur du funneling n'a aucune valeur prédictive pour évaluer la menace d'accouchement prématuré [31][32].



49 Mesure de la longueur cervicale



50 «Funneling»

Parmi les indications possibles de la mesure de la longueur cervicale, il faut citer:

- Contractions prématurées
- Grossesse multiple
- Antécédent de naissance prématurée
- Antécédent de conisation

Le Tableau suivant montre la probabilité en % d'une naissance avant la 35^{ème} semaine en fonction de la longueur du col et du moment de la mesure.

(Berghella. Effect of Gestational Age at Short Cervix. Obstet Gynecol 2007)

		Semaines de grossesse													
		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Longueur cervicale (en mm)	0	70	69	68	66	65	64	63	62	60	59	58	56	55	54
	5	63	61	60	59	58	56	55	54	52	51	50	48	47	46
	10	55	53	52	51	49	48	47	45	44	43	42	40	39	38
	15	47	45	44	43	41	40	39	38	36	35	34	33	32	31
	20	39	37	36	35	34	33	31	30	29	28	27	26	25	24
	25	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	19
	30	25	24	23	22	21	20	19	19	18	17	16	16	15	14
	35	19	18	18	17	16	15	15	14	13	13	12	12	11	11
	40	15	14	13	13	12	12	11	11	10	10	9	9	8	8
	45	11	11	10	10	9	9	8	8	8	7	7	7	6	6

4.2 Doppler

Dans certaines situations cliniques, l'utilisation du Doppler fournit des informations complémentaires importantes sur l'état foetal. Une métaanalyse a pu montrer que le suivi par Doppler du flux dans l'artère ombilicale permet de réduire la mortalité périnatale lors de grossesse à risque, sans augmentation des interventions obstétricales. De plus, l'échographie doppler couleur permet de juger la sonomorphologie du fœtus. Cet équipement ne faisant pas partie, dans la règle, des moyens d'investigation à disposition du praticien installé, ces situations sont une indication à adresser les mères concernées à un centre.

Les indications obstétricales fréquentes à un examen Doppler sont:

- Suspicion de retard de croissance
- Hypertension liée à la grossesse / pré-éclampsie
- Antécédents de retard de croissance ou de mort in utero
- Antécédents de pré-éclampsie / d'éclampsie
- Troubles du rythme cardiaque foetal
- Suspicion de malformations ou d'autres affections foetales
- Grossesses multiples avec croissances foetales ou quantités de liquide amniotique divergentes
- Exploration en cas de suspicion de malformation cardiaque
- Maladies maternelles pré-existantes pouvant avoir un retentissement vasculaire (hypertension, néphropathie, diabète I et II, maladies autoimmunes, troubles de la coagulation)

Des standards concernant l'utilisation du Doppler en obstétrique ont été préparés par une commission ad-hoc helvético-allemande et sont repris sous cette forme sur le plan suisse [34].

4.3 3-D/4-D

L'échographie en 3-D/4-D est actuellement utilisée pour le diagnostique différentiel de certaines malformations. Cependant la question si cet examen est supérieur par rapport à l'examen 2-D reste à démontrer. Selon l'American Institute of Ultrasound in Medicine, l'échographie 3-D est particulièrement intéressant pour déterminer les dimensions de malformations liées à la non-fermeture du tube neural. De même, il a pu être démontré que le taux de découverte de fente labio-palatine est clairement augmenté chez des patientes à risque [35, 36], et l'apport de l'échographie 3-D facilite la mise en évidence des structures médianes du cerveau fœtal (p.e. corps calleux) [37, 38].

5 Annexes

Anomalies chromosomiques chez le nouveau-né

Translocation balancée	1 : 500
Translocation non balancée	1 : 2000
Inversion péricentrique	1 : 100
Trisomie 21	1 : 700
Trisomie 18	1 : 3000
Trisomie 13	1 : 5000
47, XXY (Klinefelter)	1 : 1000 garçons
47, XYY	1 : 1000 garçons
47, XXX	1 : 1000 filles
45, X	1 : 5000 filles

	Trisomie 21	Trisomie 18	Trisomie 13	Triploidie maternel	45,X
Forme du crâne	Brachycéphalie	Forme de fraise			
cerveau		kystes des plexus choroides, agénésie du corps calleux méga grande citerne	holoprosencéphalie, microcéphalie	hydrocéphalie	
visage	absence de l'os propre du nez	Fente labio-palatine; Micrognathie	fente labio-palatine, Cyclopie	micrognathie	
Clarté nucale (Ø;mm)	>3	>4	>5		>7, hygroma Colli
coeur	canal atrio-ventriculaire, foyer hyperéchogènes	div. malformations cardiaque	div. malformations cardiaque	div. malformations cardiaque	
thorax, diaphragme		hernie diaphragmatique			épanchement pleural
Paroi abdominal			omphalocèle		
reins	hydronéphrose légère		reins polykystiques		rein en fer à cheval
intestin	atrésie duodénale	atrésie oesophagienne, intestin hyperéchogène			ascite
colonne vertébrale		myéloméningocèle		myéloméningocèle	
extrémités	fémur court, espace élargi entre les deux premiers orteils, clinodactylie, hypoplasie Dig V	raccourcissement des os longs, aplasie du radius, main crispée avec chevauchement, pied bot	polydactylie	syndactylie	
croissance		Retard précoce	Retard sévère précoce	Retard sévère précoce	

Nom: _____

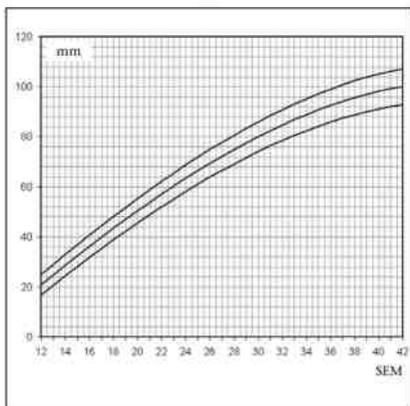
Date de naissance: _____

Gestité: _____ Parité: _____

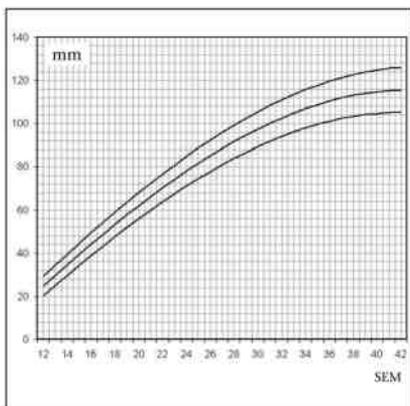
Dr.med. Hans Muster
 Facharzt FMH Gynäkologie und Geburtshilfe
 Hauptstrasse...
 9999 Irgendwo
 Tel. \$\$\$\$ Fax. \$\$\$\$
 E-Mail: xxx@yyy.ch

Biométrie céphalique

Diamètre biparitétal (DBP)



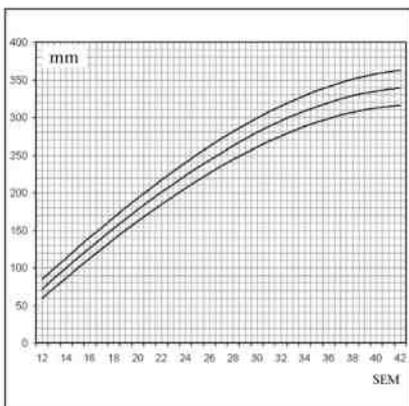
Diamètre occipito-frontal (DOF)



Biométrie céphalique

SEM	[DBP],(mm)			[DOF],(mm)			Circ. céphalique [CC],(mm)		
	5.P	50.P	95.P	5.P	50.P	95	5.P	50.P	95.P
12	17.0	21.0	25.0	20.2	24.6	29.1	59.7	72.1	84.5
13	20.8	24.9	29.0	24.9	29.6	34.3	73.3	86.1	98.9
14	24.5	28.7	32.9	29.6	34.5	39.4	86.7	99.9	113.1
15	28.2	32.5	36.8	34.3	39.3	44.4	99.9	113.5	127.0
16	31.8	36.2	40.6	38.8	44.1	49.4	112.9	126.8	140.7
17	35.3	39.9	44.4	43.2	48.7	54.2	125.6	139.9	154.2
18	38.8	43.5	48.1	47.6	53.2	58.9	138.1	152.7	167.4
19	42.2	47.0	51.7	51.8	57.7	63.5	150.2	165.2	180.3
20	45.6	50.4	55.3	55.9	62.0	68.1	162.1	177.5	192.9
21	48.8	53.8	58.8	59.9	66.2	72.4	173.6	189.4	205.2
22	52.0	57.1	62.2	63.7	70.2	76.7	184.9	201.0	217.1
23	55.1	60.3	65.5	67.5	74.1	80.8	195.7	212.2	228.7
24	58.1	63.4	68.7	71.1	77.9	84.8	206.2	223.1	240.0
25	61.1	66.5	71.9	74.5	81.6	88.7	216.4	233.6	250.9
26	63.9	69.4	74.9	77.8	85.1	92.4	226.1	243.7	261.3
27	66.6	72.2	77.8	80.9	88.4	95.9	235.5	253.4	271.4
28	69.2	74.9	80.7	83.9	91.8	99.3	244.4	262.7	281.1
29	71.7	77.6	83.4	86.7	94.6	102.5	252.9	271.6	290.3
30	74.1	80.1	86.0	89.3	97.4	105.5	260.9	280.0	299.1
31	76.4	82.5	88.5	91.8	100.1	108.4	268.4	287.9	307.3
32	78.6	84.7	90.9	94.1	102.5	111.0	275.5	295.3	315.1
33	80.6	86.9	93.1	96.1	104.8	113.5	282.1	302.2	322.4
34	82.5	88.9	95.3	98.0	106.9	115.8	288.1	308.7	329.2
35	84.3	90.8	97.3	99.7	108.8	117.8	293.6	314.5	335.5
36	86.0	92.6	99.1	101.1	110.4	119.7	298.6	319.9	341.2
37	87.5	94.2	100.9	102.4	111.9	121.3	303.0	324.6	346.3
38	88.9	95.7	102.5	103.4	113.1	122.8	306.8	328.8	350.9
39	90.1	97.0	103.9	104.2	114.1	124.0	310.0	332.4	354.8
40	91.2	98.2	105.2	104.7	114.8	124.8	312.6	335.4	358.2
41	92.1	99.2	106.3	105.1	115.3	125.6	314.6	337.7	360.9
42	92.9	100.1	107.3	105.1	115.6	126.1	315.9	339.4	363.0

Circonférence céphalique (CC)



Nom: _____

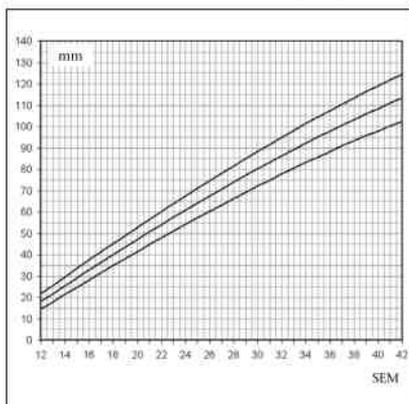
Date de naissance: _____

Gestité: _____ Parité: _____

Dr.med. Hans Muster
 Facharzt FMH Gynäkologie und Geburtshilfe
 Hauptstrasse...
 9999 Irgendwo
 Tel. \$\$\$\$ Fax. \$\$\$\$
 E-Mail: xxx@yyy.ch

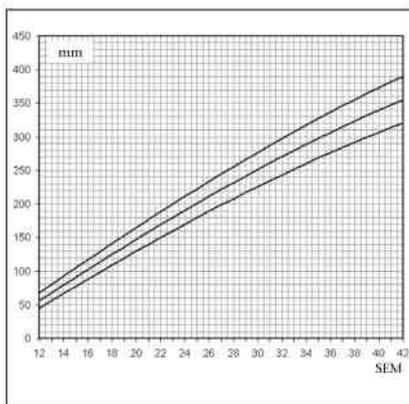
Biométrie abdominale et fémorale

Diamètre abdominal (DA)

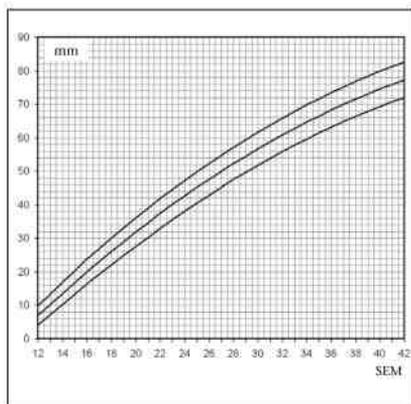


Biométrie abdominale et fémorale									
SEM	Ø abdominal [DA](mm)			Circ. abdominale [CA](mm)			Longueur fémorale [LF](mm)		
	5.P	50.P	95.P	5.P	50.P	95	5.P	50.P	95.P
12	14.5	18.1	21.8	45.3	56.6	67.9	4.1	7.0	9.8
13	17.9	21.9	25.8	56.1	68.2	80.3	7.2	10.3	13.4
14	21.4	25.5	29.7	66.9	79.8	92.7	10.3	13.6	16.9
15	24.8	29.2	33.6	77.6	91.3	105.0	13.3	16.8	20.4
16	28.2	32.9	37.5	88.3	102.7	117.2	16.3	20.0	23.7
17	31.6	36.5	41.4	98.8	114.0	129.3	19.2	23.0	26.9
18	34.9	40.1	45.2	109.3	125.3	141.3	22.1	26.1	30.0
19	38.2	43.6	49.0	119.7	136.4	153.2	24.9	29.0	33.1
20	41.5	47.1	52.8	129.9	147.5	165.1	27.6	31.9	36.1
21	44.7	50.6	56.5	140.1	158.5	176.8	30.3	34.7	39.0
22	48.0	54.1	60.2	150.2	169.3	188.4	33.0	37.4	41.8
23	51.1	57.5	63.9	160.1	180.0	200.0	35.6	40.1	44.5
24	54.3	60.9	67.5	169.9	190.6	211.3	38.1	42.8	47.2
25	57.4	64.2	71.1	179.6	201.1	222.6	40.5	45.2	49.8
26	60.4	67.5	74.7	189.2	211.5	233.7	42.9	47.6	52.3
27	63.4	70.8	78.2	198.7	221.7	244.8	45.2	50.0	54.8
28	66.4	74.0	81.6	208.0	231.8	255.6	47.5	52.3	57.1
29	69.3	77.2	85.0	217.1	241.7	266.3	49.7	54.5	59.4
30	72.2	80.3	88.4	226.1	251.5	276.9	51.8	56.7	61.6
31	75.0	83.4	91.7	235.0	261.1	287.3	53.9	58.8	63.8
32	77.8	86.4	95.0	243.6	270.5	297.5	55.9	60.9	65.8
33	80.5	89.4	98.2	252.2	279.9	307.7	57.8	62.8	67.9
34	83.2	92.3	101.4	260.5	289.0	317.6	59.6	64.7	69.8
35	85.8	95.1	104.5	268.7	298.0	327.3	61.4	66.5	71.6
36	88.4	97.9	107.5	276.7	306.8	336.9	63.1	68.3	73.4
37	90.9	100.7	110.5	284.5	315.4	346.2	64.8	70.0	75.1
38	93.3	103.4	113.4	292.1	323.8	355.4	66.4	71.6	76.8
39	95.7	106.0	116.3	299.5	332.0	364.4	67.9	73.1	78.4
40	98.0	108.5	119.1	306.8	340.0	373.2	69.3	74.6	79.9
41	100.2	111.0	121.8	313.8	347.8	381.8	70.7	76.0	81.3
42	102.4	113.4	124.5	320.6	355.3	390.1	72.0	77.3	82.6

Circonférence abdominale (CA)



Longueur fémorale (LF)



Copyright (1997) J Kurmanavicius et al A télécharger sous www.sgumgg.ch

Nom: _____

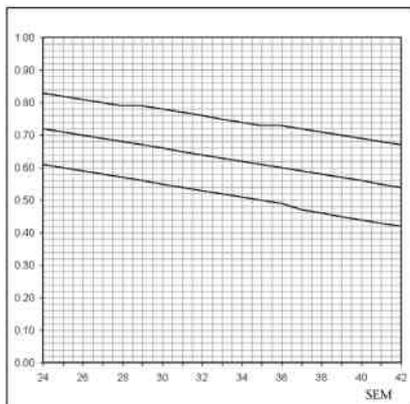
Date de naissance: _____

Gestité: _____ Parité: _____

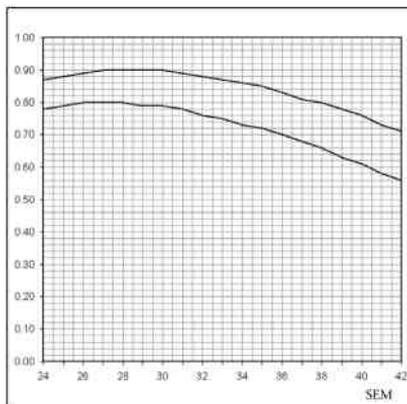
Dr.med. Hans Muster
Facharzt FMH Gynäkologie und Gbeurtshilfe
Hauptstrasse...
9999 Irgendwo
Tel. \$\$\$\$ Fax. \$\$\$\$
E-Mail: xxx@yyy.ch

Courbes de référence Doppler

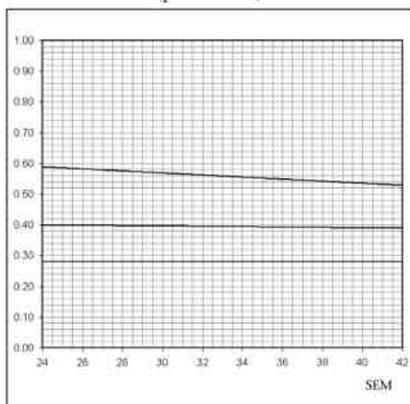
Index de résistance de l'artère ombilicale



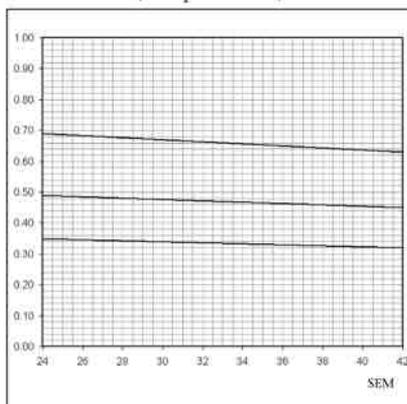
Index de référence de l'art. cérébrale moyenne



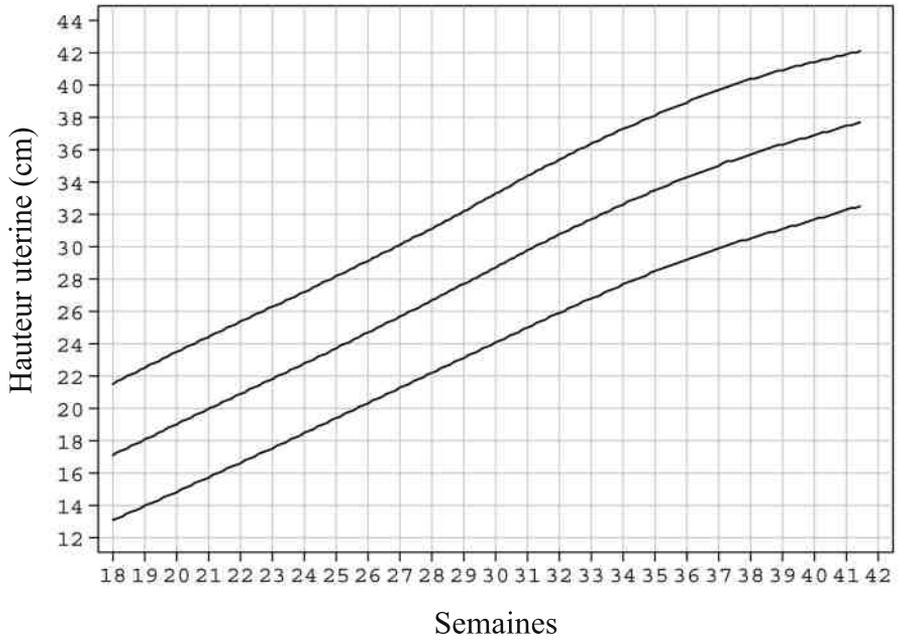
Index de résistance de l'art. utérine (placentaire)



Index de résistance de l'art. utérine (non placentaire)



Courbe de référence: hauteur uterine 5^{ème}, 50^{ème} et 95^{ème} percentile



6 Références

1. Whitworth M, Bricker L, Neilson JP, Dowswell T. Ultrasound for fetal assessment in early pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010;4:CD007058.
2. Le Ray C, Lacerte M, Iglesias M, Audibert F, Morin L. Routine third trimester ultrasound: what is the evidence? *J Obstet Gynaecol Can.* 2008 Feb;30(2):118-122.
3. Houston LE, Odibo AO, Macones GA. The safety of obstetrical ultrasound: a review. *Prenatal Diagnosis.* 2009;29(13):1204-1212.
4. Sheiner E, Hackmon R, Shoham-Vardi I, Pombar X, Hussey MJ, Strassner HT, u. a. A comparison between acoustic output indices in 2D and 3D/4D ultrasound in obstetrics. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2007 März;29:326-328.
5. Götzmann L, Schönholzer SM, Kölbl N, Klaghofer R, Scheuer E, Zimmermann R, u. a. [Suspected fetal malformation in ultrasound examination: effects on the psychological well-being of pregnant women]. *Ultraschall Med.* 2002 Feb;23(1):33-40.
6. Shetty A, Smith APM. The sonographic diagnosis of chorionicity. *Prenatal Diagnosis.* 2005;25(9):735-739.
7. Wisser J. *Vaginalsonographie im ersten Schwangerschaftsdrittel.* Berlin: Springer-Verlag; 1995.
8. Snijders RJ, Noble P, Sebire N, Souka A, Nicolaides KH. UK multicentre project on assessment of risk of trisomy 21 by maternal age and fetal nuchal-translucency thickness at 10-14 weeks of gestation. Fetal Medicine Foundation First Trimester Screening Group. *Lancet.* 1998 Aug 1;352(9125):343-6.
9. Souka AP, Von Kaisenberg CS, Hyett JA, Sonek JD, Nicolaides KH. Increased nuchal translucency with normal karyotype. *Am J Obstet Gynecol.* 2005 Apr;192(4):1005-21.
10. Cicero S, Curcio P, Papageorgiou A, Sonek J, Nicolaides K. Absence of nasal bone in fetuses with trisomy 21 at 11-14 weeks of gestation: an observational study. *Lancet.* 2001 Nov 17;358(9294):1665-1667.
11. Malone FD, Ball RH, Nyberg DA, Comstock CH, Saade G, Berkowitz RL, u. a. First-trimester nasal bone evaluation for aneuploidy in the general population. *Obstet Gynecol.* 2004 Dez;104(6):1222-1228.
12. Senat MV, Bernard JP, Boulvain M, Ville Y. Intra- and interoperator variability in fetal nasal bone assessment at 11-14 weeks of gestation. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2003 Aug;22(2):138-141.
13. Sonek JD, Cicero S, Neiger R, Nicolaides KH. Nasal bone assessment in prenatal screening for trisomy 21. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 2006 Nov;195(5):1219-1230.
14. Kagan KO, Wright D, Valencia C, Maiz N, Nicolaides KH. Screening for trisomies 21, 18 and 13 by maternal age, fetal nuchal translucency, fetal heart rate, free beta-hCG and pregnancy-associated plasma protein-A. *Hum. Reprod.* 2008 Sep;23(9):1968-1975.
15. Maiz N, Valencia C, Kagan KO, Wright D, Nicolaides KH. Ductus venosus Doppler in screening for trisomies 21, 18 and 13 and Turner syndrome at 11-13 weeks of gestation. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2009 Mai;33(5):512-517.
16. Kagan KO, Valencia C, Livanos P, Wright D, Nicolaides KH. Tricuspid regurgitation in screening for trisomies 21, 18 and 13 and Turner syndrome at 11+0 to 13+6 weeks of gestation. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2009 Jan;33(1):18-22.
17. Kharrat R, Yamamoto M, Roume J, Couderc S, Vialard F, Hillion Y, u. a. Karyotype and outcome of fetuses diagnosed with cystic hygroma in the first trimester in relation to nuchal translucency thickness. *Prenat Diagn.* 2006 Apr;26(4):369-72.
18. Moore TR. Superiority of the four-quadrant sum over the single-deepest-pocket technique in ultrasonographic identification of abnormal amniotic fluid volumes. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1990 Sep;163(3):762-767.
19. Moses J, Doherty DA, Magann EF, Chauhan SP, Morrison JC. A randomized clinical trial of the intrapartum assessment of amniotic fluid volume: amniotic fluid index versus the single deepest

- pocket technique. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2004 Juni;190(6):1564-1569.
20. Oyelese Y, Smulian JC. Placenta previa, placenta accreta, and vasa previa. *Obstet Gynecol*. 2006 Apr;107(4):927-941.
 21. Steingrimsdóttir T, Cnattingius S, Lindmark G. Symphysis-fundus height: construction of a new Swedish reference curve, based on ultrasonically dated pregnancies. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 1995 Mai;74(5):346-351.
 22. Cameron M, Moran P. Prenatal screening and diagnosis of neural tube defects. *Prenatal Diagnosis*. 2009;29(4):402-411.
 23. Gaglioti P, Oberto M, Todros T. The significance of fetal ventriculomegaly: etiology, short- and long-term outcomes. *Prenatal Diagnosis*. 2009;29(4):381-388.
 24. ISUOG. Sonographic examination of the fetal central nervous system: guidelines for performing the isquobasic examinationrsquo and the isquofetal neurosonogramrsquo. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. 2007;29(1):109-116.
 25. Sepulveda W, Lopez-Tenorio J. The value of minor ultrasound markers for fetal aneuploidy. *Curr Opin Obstet Gynecol*. 2001 Apr;13(2):183-191.
 26. Gupta JK, Cave M, Lilford RJ, Farrell TA, Irving HC, Mason G, u. a. Clinical significance of fetal choroid plexus cysts. *Lancet*. 1995 Sep 16;346(8977):724-729.
 27. Nyberg DA, Mahony BS, Hegge FN, Hickok D, Luthy DA, Kapur R. Enlarged cisterna magna and the Dandy-Walker malformation: factors associated with chromosome abnormalities. *Obstet Gynecol*. 1991 März;77(3):436-442.
 28. Stoll C, Alembik Y, Dott B. Associated malformations in cases with neural tube defects. *Genet Couns*. 2007;18(2):209-215.
 29. Hothi DK, Wade AS, Gilbert R, Winyard PJD. Mild fetal renal pelvis dilatation: much ado about nothing? *Clin J Am Soc Nephrol*. 2009 Jan;4(1):168-177.
 30. Mure P, Mouriquand P. Upper urinary tract dilatation: prenatal diagnosis, management and outcome. *Semin Fetal Neonatal Med*. 2008 Juni;13(3):152-163.
 31. Lim K, Butt K, Crane JM. SOGC Clinical Practice Guideline. Ultrasonographic cervical length assessment in predicting preterm birth in singleton pregnancies. *J Obstet Gynaecol Can*. 2011 Mai;33(5):486-499.
 32. Rust OA, Atlas RO, Kimmel S, Roberts WE, Hess LW. Does the presence of a funnel increase the risk of adverse perinatal outcome in a patient with a short cervix? *Am. J. Obstet. Gynecol*. 2005 Apr;192(4):1060-1066.
 33. Alfirevic Z, Stampalija T, Gyte GM. Fetal and umbilical Doppler ultrasound in high-risk pregnancies. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010;(1):CD007529.
 34. Standards in der Perinatalmedizin –Dopplersonographie in der Schwangerschaft. *Geburtsh Frauenheilk*. 2003;63:21-25.
 35. Wang LM, Leung KY, Tang M. Prenatal evaluation of facial clefts by three-dimensional extended imaging. *Prenat. Diagn*. 2007 Aug;27(8):722-729.
 36. Sommerlad M, Patel N, Vijayalakshmi B, Morris P, Hall P, Ahmad T, u. a. Detection of lip, alveolar ridge and hard palate abnormalities using two-dimensional ultrasound enhanced with the three-dimensional reverse-face view. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2010 Nov;36(5):596-600.
 37. Pilu G, Segata M, Ghi T, Carletti A, Perolo A, Santini D, u. a. Diagnosis of midline anomalies of the fetal brain with the three-dimensional median view. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2006 Mai;27(5):522-529.
 38. Pilu G, Ghi T, Carletti A, Segata M, Perolo A, Rizzo N. Three-dimensional ultrasound examination of the fetal central nervous system. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2007 Aug;30(2):233-245.
 39. Berghella V, Roman A, Daskalakis C, Ness A, Baxter JK. Gestational age at cervical length measurement and incidence of preterm birth. *Obstet Gynecol*. 2007 Aug;110(2 Pt 1):311-7.