

La physiologie du liquide amniotique

Comité éditorial pédagogique de l'UVMaF

Date de création du document 01/03/11

Table des matières

SPECIFIQUES :	3
I Volume	4
II Composition	5
II.1 Composition biochimique	5
II.1.1 Éléments minéraux	5
II.1.2 Éléments organiques	6
II.1.2.1 Les acides aminés	6
II.1.2.2 Les constantes biochimiques	7
II.1.2.3 Les enzymes	7
II.1.2.4 Les hormones	9
II.1.2.5 Les lipides	11
II.1.2.6 Les protéines	12
II.2 Cytologie	13
III Production	14
III.1 La production d'origine foetale	14
III.1.1 Avant 20 SA	14
III.1.2 Après 20 SA	14
III.1.2.1 La diurèse foetale	14
III.1.2.2 Le liquide pulmonaire	14
III.1.2.3 Les autres sources	15
III.2 La production d'origine maternelle	15
III.3 La production d'origine membranaire	15
IV Réabsorption	15
IV.1 La déglutition foetale	15
IV.2 Les autres voies	16
IV.2.1 La voie intramembranaire	16
IV.2.2 La voie transmembranaire	16
IV.2.3 La voie pulmonaire	17
V Dynamique	17
VI Rôle	18
VI.1 Rôle antibactérien	18
VI.2 Rôle mécanique	18
VI.3 Rôle environnemental	18
VII Bibliographie	19
VIII Annexes	21

PRÉ-REQUIS

- Échanges trans-membranaires
- Physiologie du placenta
- Circulation foeto-placentaire

OBJECTIFS

SPECIFIQUES :

- Connaître la composition du liquide amniotique
- Connaître les mécanismes de production et de réabsorption du liquide amniotique
- Connaître le rôle du liquide amniotique

INTRODUCTION

Le liquide amniotique (LA) est contenu dans le sac amniotique dans lequel baigne l'embryon puis le fœtus. Ce dernier est relié à la plaque chorionale par le cordon ombilical (<http://www.uvmaf.org/UE-obstetrique/cordonombilical/site/html/>) .

L'amnios et le chorion constituent la paroi du sac amniotique. L'amnios est la membrane interne en contact avec le liquide amniotique, le chorion est la membrane externe apposée d'un côté sur la face externe de l'amnios et de l'autre côté sur la paroi de la cavité utérine.

Le liquide amniotique est en dynamique constante, il se renouvelle toutes les 3 heures. Il est essentiel au développement harmonieux du fœtus : il a un rôle mécanique sensoriel et très certainement nutritionnel. Il assure l'hydratation du fœtus en lui apportant quotidiennement une certaine quantité d'eau et de sels minéraux.

Mais l'étude du LA est difficile. Si la composition biochimique est connue grâce aux ponctions par amniocentèses, la régulation du volume et de la composition du LA reste ignoré.

Au final, les connaissances sont, d'une part incomplètes, et d'autre part, les moyens d'études utilisés sont les modèles expérimentaux calqués sur le fœtus de brebis qui ne reproduit pas exactement le modèle humain car les membranes du placenta de brebis sont vascularisées, contrairement aux membranes humaines.

I VOLUME

Il est admis classiquement qu'une grossesse dure 41 Semaine d'Aménorrhée.

On distingue deux périodes :

- avant 20 SA : augmentation progressive de la production. Son volume est corrélé avec le poids du fœtus.
- après 20 SA : le volume reste relativement constant jusque 33-34 SA (et redescend progressivement après pour diminuer franchement au delà de 39 SA.

Le pic de vitesse de production se situe vers 22 SA avec un volume de 60 ml/j.

Au delà de 33-34 SA, la vitesse de production devient négative – 60-75 ml/j.

Les volumes moyens sont les suivants :

- 7 SA : 20 ml
- 16 SA : 200 ml
- 34 SA : 980 ml
- 40 SA : 800 ml
- 42 SA (terme dépassé) : 540 ml

La limite supérieure admise est de 2000 ml pour une limite inférieure à 250 ml au cours d'une grossesse normale. La quantité de liquide amniotique est appréciée par l'échographie.

En savoir plus : Echographie- Mesure du liquide amniotique : http://www.uvmaf.org/UE-obstetrique/vitalite_foetale/site/html/1.html

Il existe des variabilités interindividuelles très importantes associées à des variations journalières liées au rythme circadien de production.

II COMPOSITION

Le LA composé de 96,4 % d'eau, présente une densité de 1,006 et un pH situé entre 7,10 et 7,20.

C'est un liquide clair et transparent. Son odeur est fade.

Tableau 1 : Propriétés physiques

	Valeurs à terme (moyennes)	Évolution au cours de la grossesse
Eau	96,4 %	Identique
Densité	1,006	
Viscosité	1	
pH	7,10 à 7,20	7,30 avant 24 semaines
PCO ₂	50 à 55 mm Hg	Un peu moins en début de grossesse
PO ₂	6 mm Hg	12 mm Hg vers 12 semaines

Source UVMaF

II.1 COMPOSITION BIOCHIMIQUE

II.1.1 Éléments minéraux

Tableau 2 : Éléments minéraux

	Valeurs à terme (moyennes)	Évolution au cours de la grossesse
Cations		
Sodium	120 mEq/l	135-140 mEq/l en début de grossesse
Potassium	4,4 mEq/l	Peu de variations
Calcium	3,20 mEq/l	Peu de variations
Magnésium	1 à 2 mEq/l	Peu de variations
Anions		
Chlore	100 mEq/l	Peu de variations
Bicarbonates	18 mEq/l	Peu de variations
Phosphore	13 mEq/l	Peu de variations
Oligoéléments		
Cuivre	0,30 mg/l	Pas de variation
Fer	0,31 mg/l	Pas de variation
Zinc	0,28 mg/l	Pas de variation
Plomb	0,08 mg/l	Pas de variation
Bismuth	0,04 mg/l	Pas de variation

Source UVMaF

Les anions et les cations varient peu au cours de la grossesse. L'ion sodium est responsable de 99 % de l'osmolalité (*cf. glossaire*) . L'osmolalité diminue légèrement du début de la grossesse jusqu'à 20 SA pour diminuer d'une façon plus importante par la suite et atteindre des taux moyens aux alentours de 260 mOsm/kg.

À partir de 20 SA, la kératinisation empêche le libre passage à travers la peau fœtale et la production urinaire dans le liquide devient prépondérante.

Le rein fœtal ayant un faible pouvoir de concentration, les urines fœtales sont hypo-osmolaires par rapport au plasma maternel et fœtal. L'hypo-osmolalité de l'urine fœtale s'explique par le fait que le pourcentage de réabsorption de l'eau augmente au cours de la grossesse de 76 à 97 % alors que le pourcentage de réabsorption du sodium est supérieur de l'ordre de 98 %.

De fait, il existe un déficit osmotique constant de 30 mOsm/kg par rapport au sérum maternel ou fœtal.

Concernant les oligoéléments, aucune variation n'est à noter.

II.1.2 Éléments organiques

II.1.2.1 Les acides aminés

Ils sont tous identifiés dans le LA. Les plus abondants sont : alanine, glutamine, lysine, proline, thréonine, glycine, valine. Ils représentent à eux seuls 70 % des aminoacides.

Au cours de la première moitié de la grossesse, la composition en acides aminés du LA est comparable à celle de l'urine et du sang fœtal. En revanche, au cours de la seconde moitié, la composition est devenue indépendante des profils urinaires et sériques.

II.1.2.2 Les constantes biochimiques

Tableau 3 : Constantes biochimiques

	Valeurs à terme (moyennes)	Évolution au cours de la grossesse
Acide urique	80 mg/l	Augmentation régulière pendant la grossesse
Bilirubine	0,3 mg/l	1,3 mg/l à 15 semaines
Créatinine	22 mg/l	Augmentation régulière à partir de 10 semaines (5 mg/l)
Glucose	0,10 g/l	
Urée	0,30 g/l	0,12 g/l vers 10 semaines

Source UVMaF

Certains paramètres augmentent régulièrement au cours de la grossesse, comme l'acide urique, l'urée et la créatinine.

La bilirubine présente dans le liquide amniotique reflète exactement le taux de bilirubine fœtale et diminue tout au long de la grossesse.

Le glucose diminue de 0,65 g/l à 0,10 g/l à terme.

II.1.2.3 Les enzymes

Tableau 4 : Enzymes

	Valeurs à terme (moyennes)	Évolution au cours de la grossesse
Alpha-glucosidase	Activité très faible	Activité moins réduite en début de grossesse
Amylase	100 U Somogyi/100 ml	30 U Somogyi à 16 semaines
Créatine-phosphokinase	0 à 7,4 UI/l	40 mUI/l à 10 semaines
Diamine oxydase	3 600 mUI/l	5 900 mUI/l à 25-28 semaines
Lactico-déshydrogénase	Présence. Grande variation des taux.	Augmentation probable jusqu'à la 25 ^{ème} semaine
Leucine aminopeptidase	1,6 mUI/l	
Lysozyme	Présence	Augmentation jusqu'au terme
Phosphatase acide	1,2 UI/ml	Augmentation importante en fin de grossesse
Phosphatase alcaline	8 UI/ml	Augmentation tout au long de la grossesse
Transaminase glutamique Oxaloacétique	7mUI/ml	
Transaminase glutamique Pyruvique	3,8 mUI/ml	

Source : UVMaF

Glossaire : *Somogyi (cf. glossaire)* : Unité de mesure de l'activité des amylases. 1 unité Somogyi est définie par le nombre d'amylase nécessaire à la production d'un milligramme de glucose dans une solution standard amidonnée au bout de 30 mn d'incubation à 40°.

Plusieurs familles ont été mises en évidence mais on en retiendra 3 :

- *La diamine oxydase (cf. glossaire)* est présent à un taux très supérieur à celui observé dans le sang maternel.
- *Les cholinestérases (cf. glossaire)*
 - La butyrylcholinestérase (*cf. glossaire*) est présente dans le liquide amniotique,
 - L'acétylcholinestérase (*cf. glossaire*), est normalement absente dans le liquide amniotique. Sa présence signe un défaut de fermeture du tube neural du fœtus.
- *Les enzymes digestives*: la présence des enzymes digestives comme la GammaGlutamyl Transpeptidase (CGT), la leucine amniopeptidase, les isoenzymes

de la phosphatase alcaline dépend de la physiologie digestive fœtale. À partir de 10-13 SA, date de l'ouverture de la membrane anale, les sécrétions accumulées dans le tube digestif inondent le liquide amniotique. Les dosages sont maximum autour de 18 SA pour ensuite disparaître progressivement à la fermeture du sphincter anal.

II.1.2.4 Les hormones

Tableau 5 : Hormones

	Valeurs à terme (moyennes)	Évolution au cours de la grossesse
Hormones corticosurréaliennes		
Cortisol - libre - total	20-100 ng/ml 50 ng/ml	Augmentation progressive au cours du 3 ^{ème} trimestre
Cortisone libre	7,7 ng/ml	Id.
Hormones hypophysaires		
ACTH	173 pg/ml	Pic à 28 semaines 430 pg/ml
AVP	9 pg/ml	Taux stables. Id. à 17 semaines
FSH	0,3 ng/ml	Taux très faibles
HGH	30 ng/ml	augmentation au cours de la grossesse (10 ng/ml) à 20 semaines
LH	0,5 ng/ml	Pic à 20 semaines – Taux ♀ > ♂
Ocytocine	31 pg/ml	Pic à 40 semaines
Prolactine	500 ng/ml	Pic à la 20 ^{ème} semaine – Diminution lente jusqu'à terme – Très grande variabilité des taux
TSH	0,25 µU/ml	Pic à 20 semaines
Hormones pancréatiques		
Insuline (pm : 6 000)	15 µU/ml	Détectée dès la 13 ^{ème} semaine. Augmentation progressive
Glucagon	59 pg/ml	Taux stables
Hormones thyroïdiennes totales	6 ng/ml	Détectée dès la 12 ^{ème} semaine
T ₄		Pic à 20 semaines
T ₃	0,10 ng/ml	Détectée dès la 12 ^{ème} semaine. Augmentation progressive jusqu'au terme
RT ₃	0,60 ng/ml	Détectée dès la 10 ^{ème} semaine. Pic à 20 semaines (5 ng/ml)
Hormones fœtoplacentaires		
HCG	400 mU/ml	
HCS	600 ng/ml	Pic à 38 semaines comme dans le sérum maternel
Œstradiol 17-β (libre)	52 pg/ml	Augmentation progressive. Pas de différence entre fœtus mâle et femelle
Œstriol (total)	1 mg/l	Augmentation progressive
Œstérol (libre)	13 ng/ml	Augmentation progressive
Progestérone	12-26 ng/ml	Détectée dès la 10 ^{ème} semaine. Pic entre 14 et 20 semaines puis augmentation progressive
Testostérone		Même évolution entre 14 et 20 semaines
- mâle	0,10 ng/ml	0,18-0,36 ng/ml
- femelle	0,05 ng/ml	0,02-0,18 ng/ml

Source : UVMaF

Glossaire : ACTH : AdrenoCorticoTropic Hormone (hormone corticotrope, ou adrénocorticotrophine)

AVP :Arginine VasoPressine ou ADH (AntiDiuretic Hormone (hormone antidiurétique))

FSH : Follicle Stimulating Hormone (hormone folliculo-stimulante)

HGH : Human Growth Hormone ou STH (SomaTHormone ou hormone somatotrope)

HCG : Human Chorionic Gonadotrophin (hormone gonadotrophine chorionique)

HCS : Hormone Chorionique Somatomammographique ou HPL (Hormone Placentaire Lactogène)

LH : Luteinizing Hormone (hormone lutéinisante)

TSH : Thyroid Stimulating Hormone (thyréostimuline hypophysaire (produite par l'hypophyse, c'est le principal régulateur de la thyroïde))

T4 : Thyroxine

T3 : Triiodothyronine

rT3 : Triiodothyroxine reverse

Toutes sont décrites et dosées dans le liquide amniotique.

- **Les hormones corticosurréaliennes**

Les catécholamines sont présentes surtout en fin de grossesse, le cortisol présente des taux très variables.

Les hormones hypophysaires sont toutes dosées. Le taux de prolactine augmente à compter de 14 SA pour atteindre un plateau de 18-28 SA et diminuer ensuite jusqu'à 36 SA pour rester en plateau jusqu'au terme.

- **Les hormones pancréatiques**

L'insuline et le glucagon proviennent uniquement des urines fœtales.

- **Les hormones thyroïdiennes**

Elles sont détectées dès la 10ème semaine.

- **Les hormones fœtoplacentaires**

Les hormones protéiques HCG, l'HCS (hormone somatomamotrophine) et les hormones stéroïdiennes (œstrogènes et progestérone) suivent les mêmes variations que dans le sérum maternel avec des taux nettement inférieurs.

II.1.2.5 Les lipides

Tableau 6 : Lipides

	Valeurs à terme (moyennes)	Évolution au cours de la grossesse
Lipides totaux	150 mg/l	Augmentation légère en fin de grossesse
Phospholipides totaux	40 à 100 mg/l	Augmentation très rapide vers 35 semaines
Lécithines	30 à 50 mg/l	Augmentation progressive à partir de la 35 ^{ème} semaine
Autres phospholipides (lysolécithine, céphaline)	10 % des phospholipides environ	Pas de variation
Cholestérol		
- total	25 à 35 mg/l	Peu de variations
- libre	10 à 15 mg/l	Peu de variations
- estérifié	15 à 20 mg/l	Peu de variations
Glycérides		
Monoglycérides	2 mg/l	Peu de variations
Diglycérides	8 à 10 mg/l	Peu de variations
Triglycérides	115 mg/l	Augmentation les 10 dernières semaines
Acides gras libres	15 à 20 mg/l	Peu de variations
Prostaglandines		
Prostaglandines E ₁	Environ 1 ng/l	Augmentation près du terme
Prostaglandines E ₂	Environ 0,3 ng/l	Augmentation près du terme
Prostaglandines F ₁ α	1 à 2 ng/l	Augmentation près du terme
Prostaglandines F ₂ α	1 à 4 ng/l	Augmentation près du terme

Source : UVMaF

Le taux global des lipides augmente mais tout en restant très inférieur au taux sérique maternel et foetal.

Concernant les prostaglandines, leur taux est supérieur au taux sérique maternel et sont augmentées en début de travail.

Le taux des lécithines tensioactives reflète la composition du surfactant pulmonaire. Elles augmentent progressivement au cours de la grossesse, principalement à compter de 35 SA. Elles reflètent la maturité pulmonaire foetale.

II.1.2.6 Les protéines

Tableau 7 : Protéines

	Valeurs à terme (moyennes)	Évolution au cours de la grossesse
Totales	Moins de 10 g/l	Augmentation jusqu'à 24 semaines puis diminution progressive
Sérum albumine	1 g/l	Id.
Séromucoïdes	40 mg/l	
Bêta-2-microglobulines	3 mg/l	Augmentation jusqu'à 22 semaines (5 à 12 mg/l) puis baisse
Alpha-1-antitrypsine	0,20 g/l	Pic à 24 semaines
Transferrine	0,30 g/l	
Céruleoplasmine	0,02 g/l	
Alphamacroglobuline	0,02 g/l	
Immunoglobuline A	0,02 g/l environ	Peut-être un pic vers 29 semaines : 0,05 g/l
Immunoglobuline M	4 mg/l	
Immunoglobuline G	0,30 à 0,90 g/l	
Alpha-1-fœtoprotéine	0,4 µg/ml	Maximum entre 10 et 14 semaines : 20 µg/ml
Fibronectine	30 µg/ml	Diminution à partir du second trimestre
Angiotensine I	100 pg/ml	
Angiotensine II	65 pg/ml	

Source : UVMaF

La concentration des protéines est très faible par rapport au secteur maternel.

La sérum albumine représente la fraction la plus importante.

L'alphafoetoprotéine est un marqueur fœtal en raison de sa fabrication exclusive par le foie fœtal et de son taux très élevé dans le sérum fœtal. Elle rentre dans le liquide amniotique via le rein fœtal et reproduit fidèlement l'évolution des taux sériques fœtaux. Une élévation anormale dans le liquide amniotique traduit une rupture du revêtement cutané fœtal.

Les facteurs de croissance

Les facteurs de croissance épidermique comme EGF (Epidermal Growth Factor) et IGF (Insulin Growth Factor) augmentent progressivement au cours de la grossesse.

La fibronectine est présente en grande quantité dans le chorion et le liquide amniotique. Sa présence dans les sécrétions vaginales est un marqueur d'écoulement de liquide amniotique et donc de rupture des membranes.

II.2 CYTOLOGIE

Le liquide amniotique contient de nombreux types cellulaires en suspension. Le nombre de cellules augmente au fur et à mesure de la grossesse mais le nombre de cellules vivantes

est à son maximum entre 16 et 20 SA. À partir de 24 SA, les cellules vivantes disparaissent rapidement et ce sont surtout des cellules de desquamations qui sont notées. En plus des cellules épidermiques desquamées, le LA contient des poils de lanugo et des fragments de matières sébacées qui forment des grumeaux blanchâtres que l'on visualisait jadis lors des amnioscopie (*cf. glossaire*) s. Il contient également des cellules épithéliales provenant de l'arbre urinaire et du vagin si le fœtus est de sexe féminin.

La culture des cellules fœtales permet son étude génétique. On peut établir le caryotype et faire ainsi le diagnostic non seulement du sexe mais d'éventuelles anomalies chromosomiques.

*En savoir plus : Amniocentèse : <http://www.uvmaf.org/UE-obstetrique/liste-1.html>
(Actuellement non disponible)*

III PRODUCTION

III.1 LA PRODUCTION D'ORIGINE FOETALE

III.1.1 Avant 20 SA

La cavité amniotique apparaît au 7^{ème} jour après la fécondation. Au début de la grossesse, le LA n'est qu'une expansion du liquide extracellulaire du fœtus. Entre 10 et 20 SA, il est isotonique au sérum maternel et fœtal. Ceci est lié aux échanges se produisant à travers la peau qui est alors perméable à l'eau, aux électrolytes et aux éléments biochimiques.

Entre 20 et 25 SA, le processus de kératinisation de la peau se développe et après 25 SA les canaux intracellulaires sont obturés, interrompant ainsi les échanges.

Le rein fœtal commence à sécréter une petite quantité d'urine dès 12-13 SA et devient capable de réabsorber le sodium.

III.1.2 Après 20 SA

Il existe 2 sources principales de production : la diurèse fœtale et les sécrétions pulmonaires.

III.1.2.1 La diurèse fœtale

Elle est la source principale de production : elle augmente de 110 ml/kg/j à 190 ml/kg/j à 25 SA pour atteindre selon les études une diurèse totale de 800 à 1200 ml/24h en fin de grossesse.

La diurèse fœtale est sous la dépendance des systèmes de régulation du rein, eux-mêmes sous la dépendance de plusieurs hormones dont l'aldostérone, l'arginine vasopressine du système rénine-angiotensine et des prostaglandines.

III.1.2.2 Le liquide pulmonaire

Il est sécrété à partir de 18 SA est obtenu à partir d'un transfert osmotique actif de l'eau et des électrolytes à travers l'endothélium des capillaires pulmonaires et de l'épithélium

pulmonaire vers l'espace alvéolaire. Accumulé dans les alvéoles, il permet le maintien d'une pression positive de 2 à 3 mm Hg à l'intérieur du poumon fœtal favorisant le développement de l'arbre aérien.

La quantité de liquide pulmonaire sécrété augmente progressivement pour atteindre environ 200 à 300 ml/24h en fin de gestation (valeurs obtenues à partir d'expérimentations animales).

Le liquide pulmonaire est excrété dans la cavité amniotique au moment des mouvements respiratoires fœtaux.

Lors des mouvements respiratoires du fœtus, le liquide pulmonaire est soit excrété dans la cavité amniotique (50 %), soit réabsorbé par déglutition (50 %). Le liquide ainsi dégluti est réabsorbé par l'intestin. Parvenu dans le sang fœtal, il traverse la barrière placentaire, emprunte la circulation maternelle, et est éliminé par les reins maternels.

III.1.2.3 Les autres sources

Les sécrétions oro-nasales participent à l'augmentation du volume amniotique mais leur flux est négligeable 25 ml/j.

La transsudation de liquide à partir du sang fœtal contenu dans les vaisseaux villositaires ne semble être possible qu'en cas de pathologie entraînant une tension de la veine ombilicale très supérieure à la normale.

III.2 LA PRODUCTION D'ORIGINE MATERNELLE

La transsudation de liquide d'origine maternelle à travers les membranes ovulaires paraît certaine. L'injection de colorant dans la circulation maternelle montre son passage à travers l'épithélium amniotique.

III.3 LA PRODUCTION D'ORIGINE MEMBRANAIRE

Le liquide amniotique serait aussi sécrété par l'amnios, que tout l'épithélium participe à cette fonction ou que celle-ci soit réservée à des cellules sécrétantes spécialisées. Les études microscopiques et histochimiques de l'épithélium amniotique ont montré des images de sécrétion cellulaire, sans que la preuve formelle de la sécrétion ait encore été faite.

IV RÉABSORPTION

Deux mécanismes principaux peuvent expliquer la réabsorption du LA : la déglutition et la voie intramembranaire.

IV.1 LA DÉGLUTITION FOETALE

La déglutition est le mécanisme le plus important de réabsorption du LA sous la commande de l'oropharynx dès 11 SA. Le débit de déglutition est variable de 7 ml/j à 16 SA jusqu'à 500 ml/j à terme.

Le liquide amniotique dégluti est absorbé par l'intestin. Parvenu dans le sang fœtal, il traverse la barrière placentaire, emprunte la circulation maternelle, et est éliminé par les reins maternels.

IV.2 LES AUTRES VOIES

Les mécanismes sont décrits à partir d'expériences chez le fœtus de brebis.

IV.2.1 La voie intramembranaire

Initialement, la définition englobait uniquement les échanges entre le LA et le sang fœtal à travers la surface fœtale du placenta. Actuellement elle s'est élargie aux échanges à travers la peau et le cordon.

Au niveau de la *face fœtale du placenta* (plaque chorale tapissée par l'amnios) richement vascularisée, le transfert de l'eau de la cavité amniotique à travers la face fœtale du placenta vers la circulation fœtale serait de l'ordre de 200 à 500 ml/j.

Au niveau de la *peau*, cette zone d'échange primordiale bidirectionnelle également dans la première moitié de la grossesse se réduit aux substances liposolubles de faible poids moléculaire après 20 SA, date de la kératinisation.

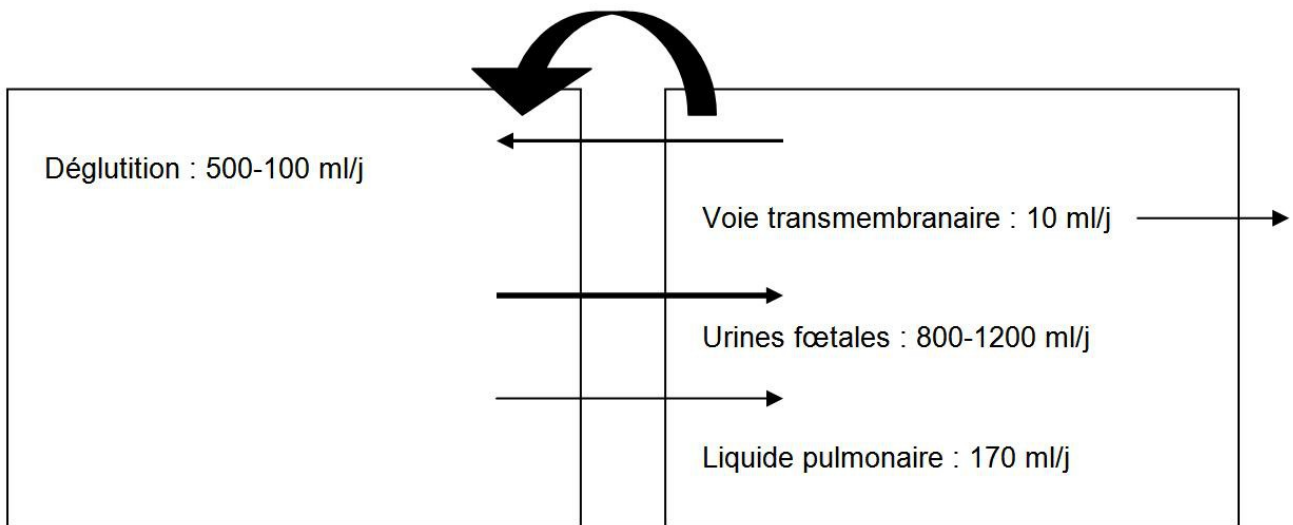
Au niveau du *cordon ombilical*, l'épithélium le recouvrant rend imperméable les échanges en début de grossesse. Ils deviennent possibles après 20 SA mais restent une zone d'échange limitée.

IV.2.2 La voie transmembranaire

À travers les membranes fœtales extraplacentaires tapissant la paroi utérine vers la circulation maternelle, le flux le plus important (bien que faible en quantité) est celui allant de la cavité amniotique vers la mère de l'ordre de 10 ml/j. Toutefois les données proviennent d'expériences sur les fœtus d'agneaux dont les membranes extraplacentaires sont vascularisées contrairement au celles du fœtus humain.

Mouvements liquidiens en ml/j entre le fœtus et la cavité amniotique

Échanges à travers la plaque chorale : 200-500 ml



Source : UVMaF

IV.2.3 La voie pulmonaire

La présence de LA dans les voies pulmonaires semble en faveur d'un possible mécanisme de réabsorption par le parenchyme pulmonaire. En effet il semblerait possible en raison de l'hypotonicité du LA et de son contact étendu avec le plasma hypertonique contenu dans le lit capillaire des alvéoles pulmonaires fœtales.

V DYNAMIQUE

Les échanges d'eau entre la mère et le fœtus sont estimés à 460 ml/h. En général, on admet que le passage de la circulation maternelle au LA et à l'inverse le passage de LA dans l'organisme maternel est soit direct à travers les membranes soit indirect par l'intermédiaire du fœtus.

Les principaux mécanismes qui contrôleraient le volume du liquide amniotique sont :

- l'équilibre hydro-électrolytique maternel (à titre d'exemple, le fœtus urine moins si sa mère est hypovolémique),
- la régulation de la diurèse et de la déglutition fœtale,
- la régulation des mouvements d'eau et de solutés à travers les membranes.

Les mouvements de l'eau à travers les membranes biologiques, y compris à travers le placenta, se feraient plutôt par un mécanisme en réponse aux gradients de pression hydrostatiques et/ou oncotiques.

Ainsi s'établit une relative constance du volume amniotique entre les voies de production et de réabsorption du liquide amniotique, ce qui témoigne d'une remarquable coordination de ces moyens de régulation. Les moyens de régulation sont à ce jour peu élucidés.

VI RÔLE

VI.1 RÔLE ANTIBACTÉRIEN

Le liquide amniotique possède des propriétés bactériostatiques (*cf. glossaire*) effectives (à partir de 28 SA) et des propriétés bactéricides (*cf. glossaire*) (à partir de 31 SA) qui augmentent progressivement pendant la grossesse.

Les supports biochimiques de ces propriétés sont dus à la présence dans le liquide amniotique d'anticorps, de bêta-lysine (protéine bactéricide sur les bactéries G+), du complexe protéine-zinc (bactériostatique), de cytokines (action immunitaire), de lysozyme (action sur la paroi des G+ et G-) et de peroxydases...

VI.2 RÔLE MÉCANIQUE

Le liquide amniotique étant incompressible, il permet d'amortir les chocs par l'intermédiaire des membranes élastoplastiques et évite la compression du cordon. D'autre part, il agrandit la cavité utérine en permettant au fœtus d'effectuer des mouvements actifs qui vont développer son système musculaire et squelettique.

VI.3 RÔLE ENVIRONNEMENTAL

Le liquide amniotique entoure complètement le fœtus à partir du 4ème mois de la grossesse. Il évite, en début de grossesse, l'adhérence de l'embryon à l'amnios.

Le liquide amniotique garantit la stabilité de l'environnement en maintenant une température et un volume adapté à l'âge gestationnel. Il permet de capter des différences de goût, d'odorat, d'audition et de luminosité.

VII BIBLIOGRAPHIE

Amniotic Fluid Water Dynamics. Placenta. Août-septembre 2007; 28 (8-9) : 816-823.) Beall MH, van den Wijngaard JPHM, van Gemert MJC, Ross MG. Amniotic Fluid Water Dynamics. Placenta. Août-septembre 2007; 28 (8-9) : 816-823. : http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6WPD-4MWGYN3-2-1&_cdi=6988&_user=592857&_pii=S014340040600289X&_origin=gateway&_coverDate=09%2F30%2F2007&_sk=999719991&view=c&wchp=dGLzVzz-zSkWA&md5=d3235e6fee7b9ab1d374895b796c0529&ie=/sdarticle.pdf

Regulation of Amniotic Fluid Volume. Placenta. Août-septembre 2007; 28 (8-9) : 824-832. Beall MH, van den Wijngaard JPHM, van Gemert MJC, Ross MG. Regulation of Amniotic Fluid Volume. Placenta. Août-septembre 2007; 28 (8-9) : 824-832. : http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6WPD-4N2D61S-1-1&_cdi=6988&_user=592857&_pii=S0143400406002943&_origin=gateway&_coverDate=09%2F30%2F2007&_sk=999719991&view=c&wchp=dGLbVzb-zSkWb&md5=fb04794aa812b93e348dc13d09d8376a&ie=/sdarticle.pdf

Physiologie du liquide amniotique. Encyclopédie Médico-Chirurgicale : Gynécologie-Obstétrique. 1995 ; 5-006-A-10. 12 p. Codaccioni X, Vaast P, Therby D, Baalbaky I, Puech F. Physiologie du liquide amniotique. Encyclopédie Médico-Chirurgicale : Gynécologie-Obstétrique. 1995 ; 5-006-A-10. 12 p.

Physiologie du liquide amniotique. Encyclopédie Médico-Chirurgicale : Gynécologie-Obstétrique. 2008 ; 5-008-A-20. Mahieu-Caputo D, Sentilhes L, Popovic I, Marpeau L, Descamps P, Madelénat P. Physiologie du liquide amniotique. Encyclopédie Médico-Chirurgicale : Gynécologie-Obstétrique. 2008 ; 5-008-A-20.

Médecine et biologie du développement. In : Du gène au nouveau-né. Paris : Masson ; 2001. p. 101-106. Saliba E, Hamanah S, Gold F, Benahmed M. Médecine et biologie du développement. In : Du gène au nouveau-né. Paris : Masson ; 2001. p. 101-106.

Analyse protéomique du liquide amniotique. Immuno-analyse & Biologie Spécialisée. Décembre 2007; 22 (6) : 359-365.) Thadikaran L, Crettaz D, Barelli S, Gallot D, Sapin V, Tissot JD. Analyse protéomique du liquide amniotique. Immuno-analyse & Biologie Spécialisée. Décembre 2007; 22 (6) : 359-365. : <http://www.sciencedirect.com/science?>

[_ob=Mlmg&_imagekey=B6VM6-4R8M5CR-1-5&_cdi=6142&_user=592857&_pii=S092325320700155X&_origin=gateway&_coverDate=12%2F31%2F2007&_sk=999779993&view=c&wchp=dGLzVlz-zSkWb&md5=ee3e33ae5cc8e87c309b68681550b454&ie=/sdarticle.pdf](#)

CONCLUSION

La production et la régulation du liquide amniotique sont l'expression du bien-être fœtal. La formation et le maintien de sa quantité témoignent de l'intégrité de son système cardio-pulmonaire, digestif et urinaire.

Le liquide amniotique, dans la seconde moitié de la grossesse, est largement produit par les urines fœtales et le liquide pulmonaire. La réabsorption du liquide amniotique se fait essentiellement par déglutition du fœtus et par la voie intramembranaire, c'est-à-dire le passage de fluide amniotique à travers les membranes dans la circulation fœtale

La circulation d'eau entre le fœtus et la mère et à l'intérieur du compartiment fœtal est complexe et les mécanismes de régulation restent peu compris. La physiologie du LA est la résultante des interactions entre les compartiments fœtaux, placentaires et maternels.

VIII ANNEXES

GLOSSAIRE

- acétylcholinestérase : enzyme spécifique du tissu nerveux et de la jonction neuromusculaire concentrée dans les synapses
- amnioscopie : Examen du liquide amniotique par transillumination des membranes au pôle inférieur de l'oeuf. L'amnioscope introduit dans le canal cervical de l'utérus montre normalement un liquide clair et opalescent.
- bactéricide : Qui tue les bactéries.
- bactériostatique : Se dit de l'action de certaines substances qui suspendent la division bactérienne, entraînent le vieillissement de la bactérie et sa mort si la dose est suffisante.
- butyrylcholinestérase : enzyme tissulaire et plasmatique
- cholinestérases : enzyme capable d'inhiber l'action d'un neurotransmetteur l'acétylcholine
- diamine oxydase : enzyme hépatique de dégradation des acides aminés
- osmolalité : Mesure du nombre de molécules dissoutes dans un kilogramme de fluide
- Somogyi : Unité de mesure de l'activité des amylases. 1 unité Somogyi est définie par le nombre d'amylase nécessaire à la production d'un milligramme de glucose dans une solution standard amidonnée au bout de 30 mn d'incubation à 40°.

EN SAVOIR PLUS

- Amniocentèse : <http://www.uvmaf.org/UE-obstetrique/liste-1.html>
- Echographie- Mesure du liquide amniotique : <http://www.uvmaf.org/UE-obstetrique/liste-1.html>

ABRÉVIATIONS

- ACTH : AdrenoCorticoTropic Hormone (hormone corticotrope, ou adrénocorticotrophine)
- AVP : Arginine VasoPressine ou ADH (AntiDiuretic Hormone (hormone antidiurétique))
- EGF : Epidermal Growth Factor
- FSH : Follicle Stimulating Hormone (hormone folliculo-stimulante)
- GGT : GammaGlutamyl Transpeptidase
- HCG : Human Chorionic Gonadotrophin (hormone gonadotrophine chorionique)
- HCS : Hormone Chorionique Somatomammographique ou HPL (Hormone Placentaire Lactogène)
- HGH : Human Growth Hormone ou STH (SomaTHormone ou hormone somatotrope)
- IGF : Insulin Growth Factor
- LA : Liquide Amniotique
- LH : Luteinizing Hormone (hormone lutéinisante)

- rT3 : Triiodothyroxine reverse
- SA : Semaine d'Aménorrhée
- T3 : Triiodothyronine
- T4 : Thyroxine
- TSH : Thyroid Stimulating Hormone (thyroestimuline hypophysaire (produite par l'hypophyse, c'est le principal régulateur de la thyroïde))