

Adaptation a la vie extra utérine

Comité éditorial pédagogique de l'UVMaF

Date de création du document 2011-1012

Table des matières

SPECIFIQUES :	3
I Adaptation respiratoire	4
I.1 Le poumon foetal	4
I.2 Les mouvements respiratoires	4
I.3 Le surfactant	5
I.4 Le liquide pulmonaire	5
II Adaptation circulatoire	6
II.1 Rappels sur la circulation foetale	6
II.2 Les modifications	6
II.2.1 L'inversion du gradient de pression entre oreillette droite (OD) et gauche (OG)	6
II.2.2 L'inversion du shunt D-G (droit-gauche) de la période prénatale	7
II.2.3 La diminution des résistances pulmonaires	7
III Adaptation thermique	7
III.1 La thermogenèse sans frisson	7
III.2 Le système de régulation	7
IV Adaptation métabolique	8
V L'adaptation rénale	8
VI L'adaptation digestive	8
VII Le score d'APGAR	8
VIII Bibliographie	9
IX Annexes	10

PRÉ-REQUIS

- Physiologie du système respiratoire et circulatoire foetal
- Mécanisme de thermorégulation
- Mécanisme de l'équilibre glycémique

OBJECTIFS

SPECIFIQUES :

- Décrire l'adaptation au niveau respiratoire, circulatoire, thermique et glycémique nécessaire au passage de la vie foetale à la vie extra-utérine
- Connaître les mécanismes de régulation

INTRODUCTION

A la naissance, le nouveau-né passe d'un milieu aquatique où il était en dépendance totale à une vie aérienne en toute autonomie.

Ce passage nécessite une adaptation au niveau de la respiration, de la circulation, de la thermorégulation, de la nutrition et des fonctions d'élimination.

I ADAPTATION RESPIRATOIRE

I.1 LE POUMON FOETAL

Le poumon fœtal est rempli par du liquide pulmonaire (90 à 95 % du poids du poumon) qui provient d'une sécrétion permanente active d'ions chlore et d'une sécrétion passive d'eau. Le poumon n'est perfusé que par une fraction minime du débit cardiaque, le foramen ovale et le canal artériel permettant au débit sanguin d'éviter pour une grande part la circulation pulmonaire. L'élévation des résistances vasculaires pulmonaires sont dues à une PO₂ (*cf. glossaire*) alvéolaire et artérielle pulmonaire basse, une absence d'interface gaz-liquide et à la production préférentielle de médiateurs vasoconstricteurs.

I.2 LES MOUVEMENTS RESPIRATOIRES

Ils existent à partir de la fin du premier trimestre de la grossesse d'abord en continu puis par intermittence uniquement pendant les phases d'activité électrocorticale cérébrale de bas voltage (sommeil agité 30 à 40 % du temps au 3ème trimestre mais inexistante pendant le travail et l'accouchement).

Avec la naissance, la respiration marque le passage brutal de la respiration intermittente à des mouvements respiratoires réguliers et efficaces. Le mécanisme de ce passage reste mal connu. Pour certains, l'élévation de la pression partielle en oxygène dans le sang artériel. Celle-ci reflète (en situation normale) la quantité d'oxygène transportée par le sang et délivrée aux organes à un rôle important, pour d'autres, il s'agit d'un mécanisme de nature exclusivement hormonale.

Les premiers mouvements respiratoires provoquent une inflation gazeuse alvéolaire pulmonaire et met en route la circulation pulmonaire fonctionnelle par effet mécanique d'abaissement rapide des résistances artérielles pulmonaires. Cette dernière est également favorisée par la production de 2 vasodilatateurs : la synthèse endothéliale de oxyde d'azote provoquée par l'élévation de la PaO₂ et la libération de prostacycline (Pgl₂).

La pression exercée sur le poumon lors des premiers cris varie de – 40 à + 80 cm H₂O.

L'aération alvéolaire permet la création de la capacité résiduelle fonctionnelle (CRF).

I.3 LE SURFACTANT

Le surfactant pulmonaire sécrété massivement par les cellules épithéliales de type II sous l'effet de l'aération pulmonaire et du taux élevé de catécholamines circulantes, empêche le collapsus expiratoire des territoires pulmonaires ouverts grâce à ses propriétés tensio-actives. La capacité résiduelle fonctionnelle est d'environ 30 ml/kg à partir de la 10-30ème minute de vie. Le volume courant se stabilise autour de 6 ml/kg.

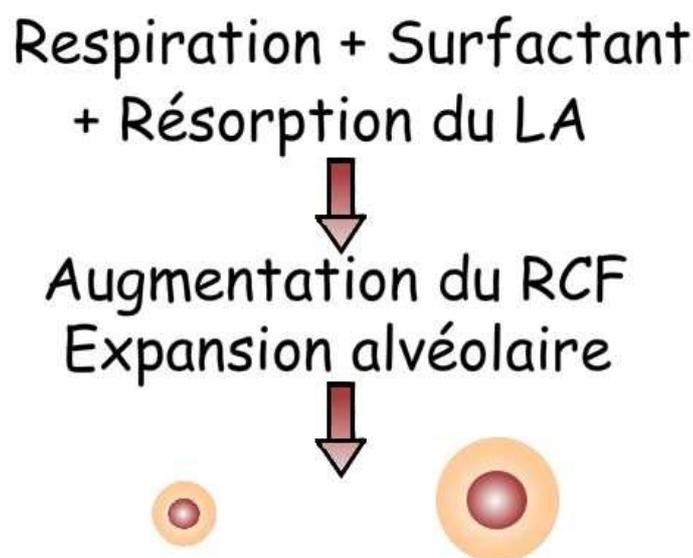
I.4 LE LIQUIDE PULMONAIRE

Sa sécrétion voisine de 250 ml/24 h à terme diminue 2-3 jours avant la naissance et s'interrompt dans les 30 minutes qui suivent la naissance. Le mécanisme d'arrêt est peu connu.

L'évacuation du liquide pulmonaire se fait par 2 mécanismes. D'une part, par compression thoracique lors du passage dans la filière génitale avec une pression sur le poumon de 60 à 100 cm H₂O conduisant à l'éjection d'environ 30 ml de liquide trachéal. D'autre part, et surtout, par résorption veineuse et lymphatique dans les 2-6 heures suivant la naissance due à un gradient osmotique (bascule rapide d'une sécrétion de chlore par l'épithélium alvéolaire pulmonaire à une absorption de sodium).

La résorption du liquide pulmonaire dépend des catécholamines, de l'expansion thoracique et du surfactant.

Figure 1 :



Source : UVMaF

II ADAPTATION CIRCULATOIRE

Adaptation circulatoire

Ceci est une animation, disponible sur la version en ligne.

Source : UVMaF

II.1 RAPPELS SUR LA CIRCULATION FOETALE

En savoir plus : http://www.uvmaf.org/UE-obstetrique/dev_foetus/site/html/1_1.html

La circulation foetale est caractérisée par un faible débit pulmonaire (7 à 10 % du débit cardiaque), des résistances systémiques fœto-placentaires basses et deux circuits parallèles droit et gauche communiquant par 3 shunt : ductus venosus (canal d'Arantius), foramen ovale et canal artériel (CA).

II.2 LES MODIFICATIONS

La naissance entraîne :

- une circulation en série (arrêt de la circulation ombilicale)
- une augmentation brutale des résistances systémiques,
- une chute des résistances pulmonaires avec vasodilatation brutale des artères pulmonaires
- une forte élévation de la saturation en oxygène du sang artériel
- une augmentation des catécholamines
- la fermeture des shunts.

La ligature du cordon ombilical entraîne l'oblitération des vaisseaux ombilicaux. La partie proximale des artères ombilicales reste perméable pour donner naissance aux artères iliaques internes. La veine ombilicale s'oblitère pour former le ligament rond du foie.

II.2.1 L'inversion du gradient de pression entre oreillette droite (OD) et gauche (OG)

L'inversion du gradient de pression entre oreillette droite (OD) et gauche (OG) est sous l'effet de l'augmentation du retour veineux pulmonaire dans l'OG et de la réduction du volume sanguin dans l'OD. Elle entraîne l'occlusion fonctionnelle du foramen ovale par la valvule de Vieussens normalement dans les premières minutes de vie. Sa fermeture définitive est plus tardive. (20% des adultes conservent un foramen ovale perméable).

II.2.2 L'inversion du shunt D-G (droit-gauche) de la période prénatale

Le shunt D-G de la période prénatale à travers le CA devient le shunt G-D. La PO₂ dans l'aorte et le CA augmente suite à la respiration, le sang étant oxygéné dans les poumons.

Il s'ensuit une vasoconstriction du canal artériel survenant dans les 4 à 12 heures selon des modalités mal connues. La concentration plasmatique de PgE₂ serait insuffisante pour maintenir le canal artériel ouvert, et sa fermeture définitive à lieu 2 à 3 jours après la naissance. Il devient le ligament artériel.

II.2.3 La diminution des résistances pulmonaires

La diminution des résistances pulmonaires est importante et la circulation dans les capillaires s'établit grâce :

- à des facteurs biochimiques (augmentation de la PO₂, libération en grande quantité de NO dans les vaisseaux pulmonaires et libération Pgl₂)
- à des facteurs anatomiques par diminution de l'épaisseur de la paroi vasculaire pulmonaire

III ADAPTATION THERMIQUE

In utero, le fœtus a une température en permanence supérieure de 0,3 à 0,8 °C par rapport à celle de sa mère.

A la naissance, le nouveau-né doit lutter contre le refroidissement provoqué par les 4 mécanismes habituels de la thermolyse : convection (*cf. glossaire*) , conduction (*cf. glossaire*) , évaporation (*cf. glossaire*) et radiation (*cf. glossaire*) .

III.1 LA THERMOGÈNE SANS FRISSON

C'est le mécanisme principal de production de la chaleur par la graisse brune mise en place au cours du troisième trimestre de la grossesse. La graisse brune est répartie sur la base du cou, la région interscapulaire et la région périrachidienne du thorax et de l'abdomen.

III.2 LE SYSTÈME DE RÉGULATION

Le système de régulation n'est pas immature à la naissance. Toutefois, les mécanismes peuvent être altéré par des drogues administrées à la mère, une asphyxie périnatale, une hémorragie intraventriculaire néonatale.

De plus, la perte de chaleur par évaporation ne doit pas dépasser les limites du métabolisme basal, la limite inférieure de la zone de neutralité thermique (*cf. glossaire*) est de 32°C chez le nouveau-né à terme (adulte : 26-28 °C).

IV ADAPTATION MÉTABOLIQUE

La naissance provoque un sevrage brutal des apports placentaires en glucose, calcium, phosphore, hormones placentaires, etc.

La demande énergétique importante demande une adaptation métabolique rapide.

Le glucose fœtal est d'origine maternelle et la glycémie fœtale est en permanence égale à 70-80 % de la glycémie maternelle.

Dès la naissance, la sécrétion de glucagon augmente et celle de l'insuline baisse. Ce qui a pour effet de mobiliser le glycogène hépatique et de développer la néoglucogenèse,

La glycémie chute à la naissance, est minimale à la 1ère heure (H1) puis augmente à partir de H2-H4, à H6 sa valeur normale se situe entre 0,40 et 0,80 g/l (2,2 - 4,4 mmol/l) et après H24 entre 0,45 et 0,90 g/l (2,5 - 5 mmol/l).

Au niveau de la régulation phosphocalcique, il existe une chute de la calcémie dans les 3 premiers jours qui est compensée rapidement par un pic de parathormone (PTH) et par la synthèse de la forme active de la vitamine D (1,25 dihydroxyvitamine D)

V L'ADAPTATION RÉNALE

L'adaptation rénale se fait selon 3 processus :

- Une augmentation progressive de la filtration glomérulaire
- Une réduction du volume extracellulaire accompagné d'une phase « diurétique »
- Une limitation des capacités de dilution et de concentration au niveau tubulaire

VI L'ADAPTATION DIGESTIVE

Dans les heures suivant la naissance, il y a émission de méconium.

Sensibilité et motricité du tube gastro-intestinal dans les 1ers jours de vie ce qui explique la diarrhée prandiale.

La colonisation digestive bactérienne se produit dans la 1ère semaine de vie.

VII LE SCORE D'APGAR

C'est un score, proposé par Virginia Apgar en 1953, avec 5 critères cotés de 0 à 2.

Le score reflète la fonction circulatoire et respiratoire ainsi que l'état neurologique du nouveau-né.

La cotation est systématique à 1 mn et 5 mn. Dans certains cas, elle peut être refaite à 10 mn de vie pour juger d'une évolution.

Le score normal est supérieur à 7 à 1 et 5 mn de vie. Un score inférieur à 7 et a fortiori inférieur à 3 doit entraîner une prise en charge adaptée.

L'ordre d'altération des paramètres est en général : couleur, respiration, tonus, réflexes, cœur.

L'ordre de restauration est en général : cœur, réflexes, couleur, respiration, tonus.

Figure 3 :

	0	1	2
Coloration	Tronc bleu ou pâle	Tronc rose Extrémités bleues	Tronc et extrémités roses
Respiration*	Aucune	Superficielle	Cri vigoureux
Tonus	Flasque	Moyen	Vigoureux
Réactivité**	Aucune	Faible	Vive
Fréquence cardiaque	0	< 100	> 100

- *respiration : évaluer les enfants ventilés avec un trait (-) ; ** Réactivité = motricité spontanée, cri, éternement, toux*

VIII BIBLIOGRAPHIE

Bibliographie : F.GOLD, MH. BLOND, C.LIONNET Pédiatrie en maternité. Réanimation en salle de naissance Masson, Paris 2009 p 2-9

Bibliographie : J. LAUGIER, JC Rozé. U. Siméoni. E. Saliba Soins aux nouveaux nés. Avant, pendant et après la naissance Masson , Paris 2006 p 87-90

CONCLUSION

La naissance nécessite une adaptation au niveau des grandes fonctions mais également neurosensorielle.

En effet, le nouveau-né est confronté à de nouvelles perceptions (modifications des repères proprioceptifs et spatiaux), de nouvelles sensations (faim, soif) et des nouveaux rythmes biologiques qui sont autant de mécanismes d'adaptation indispensables, à prendre en compte par les professionnels de la naissance.

IX ANNEXES

GLOSSAIRE

- conduction : transmission de chaleur entre 2 surfaces
- convection : échange entre le corps et l'air ambiant
- évaporation : transformation d'eau en vapeur par transpiration, diffusion passive transcutanée et au niveau des voies respiratoires par libération de vapeur d'eau lors de l'expiration
- neutralité thermique : c'est la température ambiante où l'équilibre thermique n'est assuré que par des processus thermorégulateurs passifs avec un niveau de métabolisme minimal.
- PO₂ : pression partielle en oxygène correspondant à la part de pression gazeuse due à l'oxygène dans un mélange gazeux
- radiation : échange de chaleur sous forme d'émissions d'ondes infrarouges entre 2 surfaces

ABRÉVIATIONS

- 1,25OH₂D : 1,25 dihydroxyvitamine D
- CA : canal artériel
- CRF : capacité résiduelle fonctionnelle
- NO : oxyde d'azote
- OD : oreillette droite
- OG : oreillette gauche
- PaO₂ : pression partielle en oxygène dans le sang artériel. Celle-ci reflète (en situation normale) la quantité d'oxygène transportée par le sang et délivrée aux organes
- PgE₂ : Prostaglandine E₂
- Pgl₂ : Prostacycline