

Un veau ou pas de veau

C'est durant la 16^e journée de gestation que se décide, si l'embryon grandira ou s'il périra. L'alimentation de la vache joue un rôle dans cette décision.

jbg. La cellule grandit, elle prend du volume. Les informations héréditaires dans les chromosomes se dédoublent et migrent dans les extrémités de la cellule. Ensuite, la membrane de la cellule se contracte et se resserre au milieu. La cellule s'est divisée en deux, puis en trois, en quatre, en cinq, en six et ainsi de suite. Les cellules restent collées ensemble et sont reliées entre elles. A l'œil nu, on ne reconnaîtra la fine membrane qu'au moment où des milliers de cellules se seront constituées. Il s'agit là du trophoblaste de l'embryon dont dérivera ensuite le chorion et plus tard le placenta.

Croissance exponentielle

Le neuvième jour après la fécondation, cette membrane se développe à partir de la couche de cellules extérieure de l'embryon, qui est arrivé deux jours plus tôt depuis l'oviducte dans la matrice. Cinq jours plus tard, la membrane a déjà atteint une longueur de huit millimètres, l'embryon lui-même n'atteint qu'un diamètre de 0.4 mm. La membrane trophoblastique continue sa croissance exponentielle: le 18^e jour de gestation elle couvre déjà toute la longueur du côté gestant de la ma-

trice. Le 22^e jour de gestation, la membrane recouvre déjà toute la matrice. L'embryon lui-même est toujours minuscule, mais les premiers organes et parties du corps commencent déjà à se différencier: où est-ce que la tête se formera, quelles cellules seront destinées au système nerveux et lesquelles au squelette?

Fermeture «velcro»

Pendant ce temps, la membrane trophoblastique prend contact avec la muqueuse utérine. Une connexion de type fermeture «velcro» se fait à proximité de l'embryon. Mais elle est tellement fine, qu'elle n'est même pas reconnaissable au microscope. Plus la gestation avance et plus des connexions se forment entre la membrane et la matrice même à une plus grande distance de l'embryon. Ces connexions vont encore grandir et formeront les placentomes visibles sur les arrière-faix. Ces placentomes, formés par les cotylédons fœtaux et les caroncules utérines, assurent l'ensemble des échanges métaboliques entre la mère et l'embryon: la vache livre les éléments nutritifs et l'oxygène nécessaires et élimine les déchets métaboliques tels que le dioxyde carbone.

Horloge interne et embryon en phase

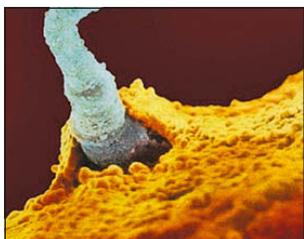
Mais chaque chose en son temps: pour le moment, l'embryon se nourrit de lait utérin, un liquide nutritif produit par les glandes des muqueuses utérines. Ce lait utérin joue un rôle essentiel! Il faut que sa composition soit appropriée pour que l'embryon puisse survivre au stade de gestation précoce, poursuivre sa croissance et se développer. Le lait utérin contient des éléments nutritifs, notamment beaucoup de sucre, à condition que la vache soit bien approvisionnée en énergie, des éléments minéraux et divers messager chimiques, qui sont tous très importants pour le développement de l'embryon. La composition du lait utérin change quotidiennement dans sa composition, en synchronisation avec le stade de développement de l'embryon et de l'évolution de ses besoins. Il est donc important que l'horloge interne de la vache et celle de l'embryon soient en accord. C'est par exemple aussi la raison pour laquelle, lors de transfert embryonnaire, les receveuses sont synchronisées pour que le stade du cycle corresponde au mieux au jour de vie de l'embryon transféré. On peut facilement s'imaginer qu'ils faut de

nombreux signaux chimiques et d'interactions entre l'embryon et la matrice pour régler cette horloge interne et pour qu'une gestation puisse s'établir. Divers essais montrent combien cette communication est sensible et sujette aux perturbations. Il semblerait qu'en moyenne il y ait une fécondation de l'ovule chez presque 90% des vaches mais que de très nombreux embryons sont perdus durant les 16 premiers jours. Rien ne se voit cependant de l'extérieur.

Signaux chimiques

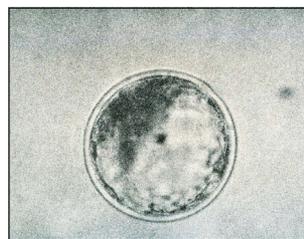
Côté vache, l'horloge interne est régulée par l'hormone de gestation progestérone, produite par le corps jaune sur l'ovaire. Elle stimule la division cellulaire, autrement dit la croissance de l'embryon. Le pic de progestérone directement après les chaleurs, lorsque l'ovule est fraîchement fécondé, décide déjà de la survie ou de la mort de futur embryon. Les vaches fortes productrices ont généralement tendance à avoir un taux de progestérone plus faible, tout comme les vaches plus âgées ou celles qui souffrent d'inflammation aiguës (par ex. mammites). La conséquence est que les embryons de ces vaches sont déjà nettement moins bien développés au moment où ils arrivent dans la

Jour 0



Fécondation de l'ovule
Le taux de progestérone augmente
Premières divisions cellulaires

Jour 7



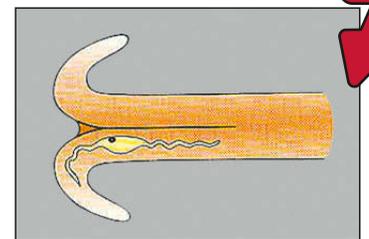
L'embryon sort de l'oviducte et arrive dans la matrice

Jour 8



La membrane trophoblastique se développe à partir de la couche de cellules extérieure

Jour 16



Signal de l'embryon IFNT
La communication fonctionne-t-elle?



En voici deux qui ont bien communiqué entre eux durant toute la durée de la gestation!

matrice, à l'âge de sept jours, et que leurs membranes trophoblastiques, à l'âge de 16 jours, n'atteignent à peine la moitié de la taille de celles des embryons dont les mères produisent beaucoup de progestérone. Cela a une influence directe sur l'interaction entre l'embryon et sa mère: car le 16^e jour la membrane trophoblastique produit le signal décisif qui informe la matrice qu'elle héberge un embryon vivant. Ce message est transmis par l'interféron τ (IFNT). On suppose que l'embryon émet encore d'autres signaux chimiques

qu'on ne connaît pas encore. L'IFNT provoque une augmentation de la circulation sanguine dans la matrice, surtout là où l'embryon tente de s'accrocher. En plus, il inhibe les défenses immunitaires locales et restructure la muqueuse. Ce sont là avant tout des préparatifs pour la prise de contact directe entre le trophoblaste et la matrice et la formation des placentomes. Un autre effet important de l'IFNT pour le maintien de la gestation vient s'ajouter: il inhibe la production de prostaglandine (PGF) par les muqueuses

utérines. Chez la vache non-gestante cette hormone déclenche le cycle suivant. Si par contre l'IFNT est libéré dans la matrice gestante, la vache ne sécrète pas de PGF. Son corps jaune reste actif et continue de produire de la progestérone et veille au bon développement de l'embryon. Plus la membrane trophoblastique est grande, plus elle compte de cellules, plus l'embryon produit d'IFNT et plus le signal envoyé à la mère sera clair. La gestation est préservée.

Effets nocifs

Par contre si l'embryon est faible, il ne pourra produire que peu ou pas d'IFNT le 16^e jour. La matrice de la mère réagit tout de suite en produisant de la PGF. Un nouveau cycle démarre et la vache revient en chaleurs trois à quatre jours plus tard. Si l'embryon meurt après le 17^e jour, la vache ne sera pas en chaleurs le 21^e jour mais son cycle sera retardé. Un cycle prolongé est donc un signe que la vache était portante mais qu'elle n'a pas pu le rester. Cela est vite arrivé car l'embryon est livré à toute une série d'influences nocives et peut donc facilement dépérir. Deux influences sont particulièrement fatales: une fluctuation du pH dans la matrice et la présence de toxines qui peuvent par exemple être ingérées par le fourrage. L'éleveur a une influence directe sur ces deux facteurs par le biais de l'alimentation et de la garde. Le pH dans la matrice varie en cas de:

- surplus de protéine brute dans la ration de la vache – en d'autres termes lorsque le taux d'urée dans

le sang ou dans le lait est élevé (>30–35 mg/dl de lait).

- stress dû à la chaleur. Lorsque la vache a de la peine à respirer, le pH dans le sang et par conséquent dans la matrice augmente aussi.
- endométrite subclinique par ex. en raison d'une acidose de la panse ou d'un métabolisme perturbé.

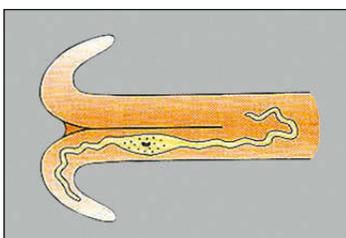
Les principales toxines qui affaiblissent l'embryon sont

- les toxines produites par les moisissures,
- les toxines produites par les bactéries de putréfaction provenant de fourrages gâtés,
- les nitrates et nitrites provenant de coupes sur-fumées ou d'eaux surchargées,
- l'acétone libéré en cas de cétose.

Conclusion: la communication est le b-a-ba

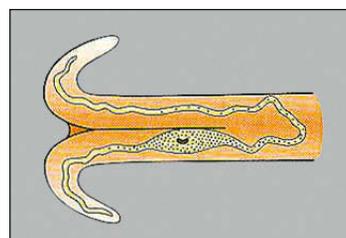
La croissance d'un embryon est un processus très complexe et probablement un des systèmes les plus compliqués rencontrés dans la nature. Il est important de savoir que l'embryon et la vache doivent pouvoir communiquer, pour que tout joue. Ils communiquent par le biais de différentes hormones et divers signaux de type similaire. Si une des parties envoie un mauvais signal ou si à l'inverse l'autre partie interprète mal le message, l'embryon n'a aucune chance de survivre. De l'extérieur, on ne peut pas voir ce qui se passe à l'intérieur de la matrice. Seul le résultat final est visible: soit la vache est portante soit elle revient en chaleurs.

Jour 17/18



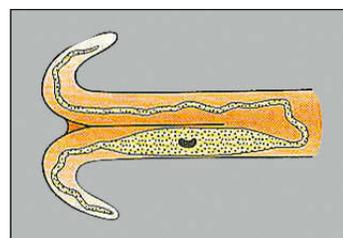
La membrane remplit le côté gestant de la matrice

Jour 21



Prise de contact de la membrane avec la matrice

Jour 27



Premières connexions entre la membrane trophoblastique et la matrice au niveau de l'embryon

Jour 28



Le test de gestation dans le lait ou par échographie est possible!