

TUTORAT UE MCF 2012-2013

Morphogénèse Cranio-Faciale

Séance n°2 – Semaine du 25/03/2013

Devenir des crêtes neurales et morphogénèse – Dr. Cuisinier

Séance préparée par Marjorie RODRIGUEZ et Manon COPPIETERS

QCM n°1 : Concernant la formation et la mise en place des cellules des crêtes neurales, indiquer la (ou les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Vers le 21^{ème} jour du développement embryonnaire, l'ectoderme va être induit par le mésoderme chordal (notochorde) sus-jacent pour donner le neurectoderme, ce qui aboutira à la formation du tube neural et de la plaque neurale.
- B. Après formation des crêtes neurales, les cellules qui les composent vont perdre leur caractère cohésif et vont se détacher, ce qui permettra leur migration dans d'autres régions de l'embryon.
- C. Avant le 25^{ème} jour, le tube neural se renfle d'avant en arrière en trois parties : le proencéphale qui donnera le cerveau antérieur et le bourgeon naso-frontal, le mésencéphale qui donnera le cerveau moyen, et le rhombencéphale qui donnera le cerveau postérieur.
- D. La partie caudale du rhombencéphale va présenter des segmentations transitoires au nombre de huit : les rhombomères.
- E. Les CCNs présentent une grande diversité phénotypique : elles vont conduire à la formation notamment des mélanocytes, des neurones, des odontoblastes, des chondroblastes, des améloblastes et des ostéoblastes.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°2 : Concernant la mise en évidence et la migration des CCNs, indiquer la (ou les) proposition (s) exacte (s) :

- A. L'hybridation caille-poulet mise en place par la française Nicole Le Douarin (kokoriko) est une technique de marquage vital spécifique qui a permis de mettre en évidence l'essaimage cellulaire et le rôle des CCNs dans la formation de l'organe dentaire.
- B. L'utilisation de la GFP (Green Fluorescence Protein) a permis de montrer que les CCNs colonisant le premier arc pharyngé et le bourgeon naso-frontal proviennent de la partie postérieure du mésencéphale ainsi que des trois premiers rhombomères.
- C. On retrouve quatre zones distinctes dans les crêtes neurales selon l'axe rostro-caudal : les zones céphalique, vaguale, troncale et lombo-sacrée.
- D. Les cellules provenant des crêtes neurales de ces quatre zones vont migrer dans des espaces peu cellulaires entre l'ectoderme et le mésoderme pour coloniser les arcs pharyngés et le bourgeon naso-frontal.
- E. Dans sa partie céphalique, la crête neurale se divise en trois parties : le proencéphale, le mésencéphale et le rhombencéphale.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°3 : En 1984, Lumsden prélève sur un embryon de souris une partie du tube neural non encore fermé avec des CCNs n'ayant pas encore migré, ainsi qu'une partie du premier arc pharyngé et d'un bourgeon de membre n'ayant pas encore été colonisés par les CCNs d'un embryon plus âgé dont il sépare la partie épithéliale de la partie mésenchymateuse. Indiquer la (ou les) proposition (s) exacte (s) :

- A. La mise en culture des CCNs seules vont conduire à la formation de tissus cartilagineux et nerveux.
- B. La mise en culture de l'épithélium et du mésenchyme du premier arc pharyngé va conduire à la formation de l'organe dentaire.
- C. La mise en culture de l'épithélium du bourgeon de membre et des CCNs va conduire à la formation de l'organe dentaire.
- D. L'information génétique nécessaire à la formation de l'organe dentaire est détenue par les CCNs.
- E. Grâce à ses travaux, Lumsden a montré qu'il n'y a de développement de l'organe dentaire que si les CCNs sont associées à un épithélium compétent.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°4 : Concernant la transition épithélio-mésenchymateuse, indiquer la (ou les) proposition (s) exacte (s) :

- A. L'acquisition des caractères de cellules mésenchymateuses par les CCNs est une étape irréversible sous la dépendance de facteurs de croissance tels que BMP4.
- B. Les facteurs de croissance slug et rhoB entre autres permettent la délamination, c'est à dire la différenciation de la cellule de la crête neurale qui se détache du neuroectoderme et qui devient une CCN prémigratoire.
- C. Les récepteurs aux FGF (fibroblast growth factor) sont caractéristiques des cellules épithéliales.
- D. La production de N-cadhérine qui est une protéine d'adhésion intercellulaire est induite au cours de la transition épithélio-mésenchymateuse.
- E. La différenciation qui a lieu lors de la spécification est sous la dépendance d'un facteur de croissance de la famille des TGF (transforming growth factor), la BMP4.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°5 : Concernant le contrôle génétique, indiquer la (ou les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Les CCNs des rhombomères 1, 2 et d'une partie du 3 sont contrôlés par les gènes Hox.
- B. Les gènes Hox, ou homéogènes, sont exprimés de façon segmentaire et respectent les limites morphologiques des arcs pharyngés.
- C. Lors de la formation des crêtes neurales, les BMP jouent un rôle crucial grâce à un gradient morphogénique dorso-ventral le long de l'axe cranio-caudal.
- D. Les différentes activités des CCNs (comme la transition épithélio-mésenchymateuse) sont régies par des facteurs de transcription (comme RhoB), eux-mêmes activés par les facteurs de croissance (comme l'acide rétinoïque).
- E. Les facteurs de transcription sont des gènes activés de manière séquentielle par différents signaux du mésoderme, de l'ectoderme et des CCNs elles-mêmes.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°6 : Concernant l'épithélium odontogène, indiquer la (ou les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Apparaissant de façon discontinu au niveau de la partie inférieure de bourgeon nasal, l'épithélium odontogène fusionne pour devenir continu au trentième jour.
- B. L'épithélium odontogène est un simple épaissement localisé en vue de l'épithélium buccal.
- C. A partir de l'épithélium odontogène on va avoir 2 petites protubérances qui vont se former : la lame vestibulaire et la lame dentaire.
- D. La lame vestibulaire reste continue alors que la lame dentaire est discontinue.
- E. La forme de la lame vestibulaire prédéfinie déjà la forme des futures arcades.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°7 : Concernant l'épithélium odontogène et son évolution, indiquer la (ou les) proposition (s) exacte (s) :

- A. La formation de l'épithélium odontogène s'explique entre autre par l'augmentation du nombre de divisions cellulaires.
- B. La plaque équatoriale est parallèle à la membrane basale dans l'épithélium oral et perpendiculaire dans l'épithélium odontogène.
- C. Les cellules des crêtes neurales colonisent l'épithélium odontogène ce qui augmente sa densité cellulaire.
- D. Les cellules des crêtes neurales en sécrétant beaucoup plus de matrice extracellulaire que les fibroblastes augmentent le volume ectomésenchymateux.
- E. La lame dentaire donnera naissance simultanément à la lame dentaire primaire et à la lame dentaire secondaire
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°8 : Stade du bourgeon, indiquer la (ou les) proposition (s) exacte (s) :

- A. La partie épithéliale prend le nom d'organe de l'émail.
- B. Il y a apparition du nœud de l'émail primaire.
- C. La lame dentaire qui était un épithélium continu devient discontinue.
- D. Il y a apparition de lames osseuses primaires, futures ébauches de l'os alvéolaire.
- E. La lame dentaire secondaire s'est invaginée dans l'ectomésenchyme sous-jacent donnant cet aspect en doigt de gant.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°9 : Stade de la cloche, indiquer la (ou les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Il y a disparition du nœud de l'émail primaire.
- B. La lame dentaire primaire qui donne le germe des dents temporaires au stade de cloche forme la lame dentaire secondaire donnant les bourgeons de remplacement à l'origine des dents définitives.
- C. Au niveau de la prémolaire temporaire la lame dentaire primaire donne la lame dentaire secondaire de la future prémolaire permanente.
- D. Au niveau de la dernière molaire temporaire la lame dentaire primaire donne la lame dentaire secondaire de la dernière molaire permanente.
- E. A ce stade l'organe de l'émail accueille une nouvelle couche cellulaire : le stratum intermedium.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°10 : Concernant les mécanismes d'induction, indiquer la (ou les) proposition (s) exacte (s) :

- A. L'induction permissive est une induction qui modifie l'engagement cellulaire dans une voie spécifique.
- B. Un facteur inducteur permissif ne modifie pas l'engagement cellulaire.
- C. Le facteur inducteur permissif agit soit par contact direct, soit par diffusion.
- D. Un gradient de morphogène peut modifier l'engagement cellulaire dans une voie spécifique.
- E. La transition épithélio-mésenchymateuse se fait par induction permissive.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°11 : Concernant les premiers stades de l'odontogenèse chez la souris, indiquer la (ou les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Si l'on associe un épithélium du premier arc pharyngé avec un ectomésenchyme du premier arc pharyngé, on va aboutir à la formation d'une dent quasi systématiquement.
- B. Si l'on associe un épithélium du premier arc avec un ectomésenchyme du deuxième arc, on va observer une formation dentaire jusqu'au jour 11.
- C. Si l'on associe un épithélium du second arc pharyngé avec un ectomésenchyme du premier, on va observer une formation dentaire jusqu'au jour 11.
- D. L'ectomésenchyme du 1er arc donne l'identité dentaire jusqu'au jour 11, ensuite l'épithélium prend le relai.
- E. A partir du jour 11 du développement, l'induction instructive bascule et passe de l'épithélium à l'ectomésenchyme.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°12 : Concernant la détermination de la morphologie dentaire, indiquer la (ou les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Elle repose sur un phénomène de croissance différentielle.
- B. Lors de la formation d'un nœud de l'émail, quelques cellules de l'épithélium dentaire sortent du cycle mitotique, tandis que les autres continuent à proliférer.
- C. Par définition, un centre de signalisation est une structure cellulaire permanente responsable de la synthèse de facteurs de transcription et de molécules de signalisation déterminant localement l'activité cellulaire d'un territoire tissulaire.
- D. Lors de la morphogenèse dentaire, trois centres de signalisation se succèdent : un centre de signalisation précoce, le nœud de l'émail primaire et le nœud de l'émail secondaire.
- E. Le centre de signalisation précoce permet la formation de la placode dentaire, le nœud de l'émail primaire permet la formation de la cloche dentaire, le nœud de l'émail secondaire permet la formation des futures cuspides.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°13 : Concernant la détermination de la morphologie dentaire, indiquer la (ou les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Concernant le centre de signalisation précoce : la sécrétion de BMP4 ectomésenchymateuse entraîne l'expression du gène MSX1 par l'épithélium.
- B. Concernant le premier nœud de l'émail : l'expression de Msx1 d'origine mésenchymateuse va entraîner l'activité de BMP4 toujours au niveau du mésenchyme qui va elle-même entraîner l'expression de molécules pro-apoptotiques au niveau de l'épithélium.
- C. Les cellules du nœud de l'émail primaire expriment les récepteurs aux FGFs.
- D. BMP2 va entraîner la prolifération des cellules adjacentes au nœud de l'émail.
- E. Lors des stades de nœuds de l'émail primaires et secondaires, l'induction est sous la dépendance de l'ectomésenchyme.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°14 : Concernant la morphogenèse dentaire, indiquer la (ou les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Chez l'Homme, on connaît surtout le rôle des facteurs de croissance par les pathologies associées à leur disparition.
- B. On a une relation directe entre nœud de l'émail primaire et forme de la dent.
- C. Tout comme la souris, l'Homme n'a que des incisives et une molaire, et la morphogenèse de la dent se détermine entre les jours 9 et 16 de sa vie in utero.
- D. Une agénésie dentaire peut être causée par la disparition d'un facteur de croissance tel que Msx1.
- E. L'odontogenèse se fait en trois étapes : la régionalisation du premier arc pharyngé, puis le stade d'initiation avec la détermination du site et de l'identité dentaire et enfin la détermination de la morphologie dentaire.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°15 : Des expériences laboratoires sont réalisées durant le stade de placode, indiquer la (ou les) proposition (s) exacte (s) :

- A. L'association d'un épithélium du premier arc et d'un ectomésenchyme du premier arc permet la formation dentaire.
- B. L'association d'un épithélium du premier arc et d'un ectomésenchyme du deuxième arc permet la formation dentaire.
- C. L'association d'un épithélium du deuxième arc et d'un ectomésenchyme du premier arc permet la formation dentaire.
- D. L'association d'un épithélium du deuxième arc et d'un ectomésenchyme du deuxième arc permet la formation dentaire.
- E. Les expériences nous montrent que l'identité tissulaire est donnée par l'épithélium.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°16 : Des expériences laboratoires sont réalisées durant l'apparition de l'épithélium odontogène, on commence tout juste à observer le dédoublement en lame vestibulaire et lame dentaire, indiquer la (ou les) proposition (s) exacte (s) :

- A. L'association d'un épithélium du premier arc et d'un ectomésenchyme du premier arc permet la formation dentaire.
- B. L'association d'un épithélium du premier arc et d'un ectomésenchyme du deuxième arc permet la formation dentaire.
- C. L'expérience de l'item a) et celle de l'item b) affiche un même taux de réussite dans la production de l'organe dentaire.
- D. On ne peut pas parler d'arc pharyngé à ce stade : la régionalisation en arc pharyngé aura lieu dans un stade plus avancé.
- E. A ce stade le rôle inducteur est porté par l'épithélium.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°17: Morphogenèse dentaire et centres de signalisation, indiquer la (ou les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Le nœud de l'émail correspond à des cellules qui ne prolifèrent plus.
- B. Les cellules du nœud de l'émail sont donc sorties du cycle mitotique.
- C. Les cellules de part et d'autre du nœud de l'émail cessent également de proliférer.
- D. Sur un même organe dentaire les nœuds de l'émail apparaîtront en même temps.
- E. Quelque soit le nombre de nœuds de l'émail en présence leur mécanisme de développement reste le même.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°18 : Les centres de signalisation dans la morphogenèse dentaire, indiquer la (ou les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Il existe trois centres de signalisation successifs lors de la morphogenèse dentaire.
- B. Un centre de signalisation est une structure cellulaire transitoire.
- C. Il est responsable de la synthèse de facteurs de transcription et de molécules de signalisation comme les BMPs, les FGFs ou encore MSXs et P21
- D. Le premier centre de signalisation appelé nœud de l'émail primaire va permettre le bourgeonnement épithélial responsable de la formation de la placode dentaire.
- E. Le second centre de signalisation correspond lui au stade de la cupule dentaire.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.