les vésicules embryonnaires du système nerveux des vertébrés

publié le 01.05.03 |par gilles furelaud, michel delarue

mise en place et rôle des vésicules embryonnaires du système nerveux des vertébrés.

1. la mise en place du système nerveux chez les vertébrés

le système nerveux des vertébrés se met en place lors du développement embryonnaire. il dérive du feuillet embryonnaire externe dorsal : le neuroderme.

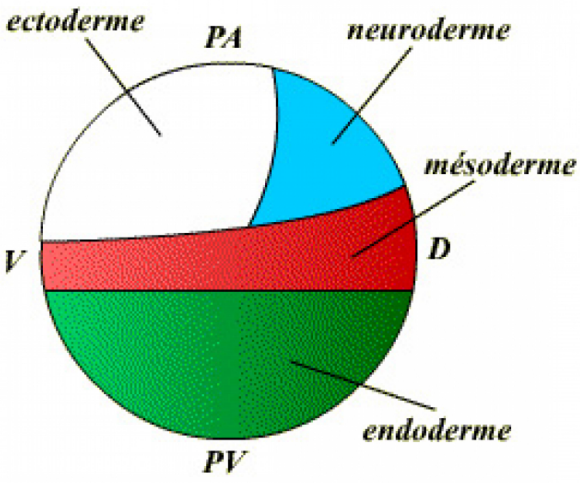


figure 1 - carte des territoires présomptifs d'un embryon d'amphibien (pleurodèle) au stade jeune gastrula
la partie dorsale du neurectoderme correspond au neuroderme, qui donnera l'ensemble des structures nerveuses. l'ectoderme donnera les structures épidermiques (peau, etc.). le mésoderme donnera essentiellement les tissus musculaires, les reins. enfin, l'endoderme sera à l'origine du tube digestif et des glandes annexes (foie, poumons…).
pa : pôle animal, pv : pôle végétatif, v : ventral, d : dorsal.

auteur(s)/autrice(s) : gilles furelaud licence : pas de licence spécifique (droits par défaut)

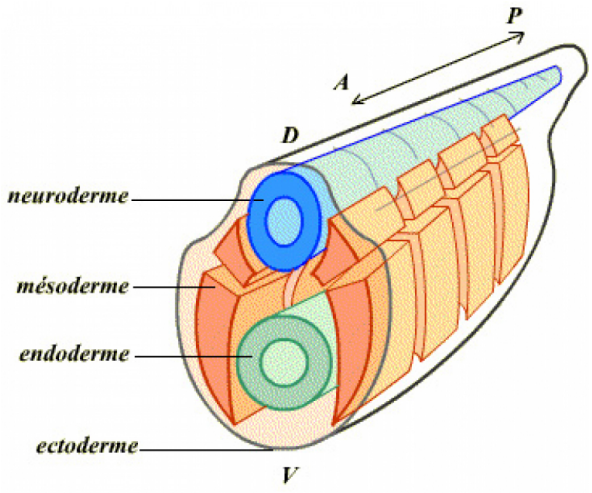


figure 2 - embryon d'amphibien au stade bourgeon caudal
suite à la gastrulation et à la neurulation, les différents feuillets se sont mis en place, aboutissant au plan d'organisation de l'animal. le neuroderme est en position dorsale, le long de l'axe antéro-postérieur.
a : antérieur, p : postérieur, d : dorsal, v : ventral.

auteur(s)/autrice(s) : gilles furelaud licence : pas de licence spécifique (droits par défaut)

au cours de la neurulation, ce neuroderme subit d'importants mouvements morphogénétiques, aboutissant à la formation d'un tube neural dorsal. ce tube neural est à l'origine du système nerveux central (encéphale et moelle épinière des vertébrés).



figure 3 - neurula d'amphibien
les bourrelets neuraux, conduisant à la formation du tube neural, sont nettement visibles.
a : antérieur, p : postérieur.

auteur(s)/autrice(s) : gilles furelaud, jean desrosiers licence : pas de licence spécifique (droits par défaut)



neurula d'amphibien et bourrelets neuraux
gilles furelaud

2. la formation du système nerveux céphalique

la partie antérieure du tube neural présente un renflement, correspondant à une

vésicule unique. il s'agit là de l'ébauche du système nerveux céphalique. pendant l'organogenèse, cette vésicule se divise dans un premier temps en trois vésicules, puis en cinq vésicules (par subdivision de deux des trois vésicules).

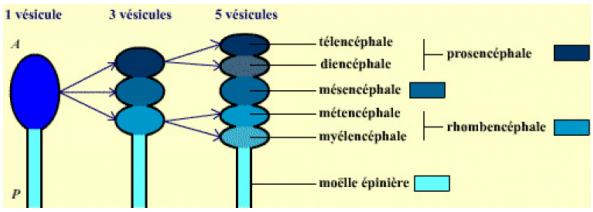


figure 4 - représentation schématique de l'évolution des vésicules céphaliques au cours de l'embryogenèse
le tube neural est représenté selon l'axe antéro-postérieur (a – p). la vésicule initiale (à peine observable in vivo) donne naissance à trois vésicules : le prosencéphale (antérieur), le mésencéphale (moyen), et le rhombencéphale (postérieur). le prosencéphale se divise ensuite en un télencéphale antérieur et un diencéphale, tandis que le rhombencéphale donne le métencéphale et le myélencéphale (postérieur). a ce stade, le tube neural antérieur est donc composé de cinq vésicules. la partie postérieure du tube neural donne la moelle épinière.

auteur(s)/autrice(s) : gilles furelaud licence : pas de licence spécifique (droits par défaut)

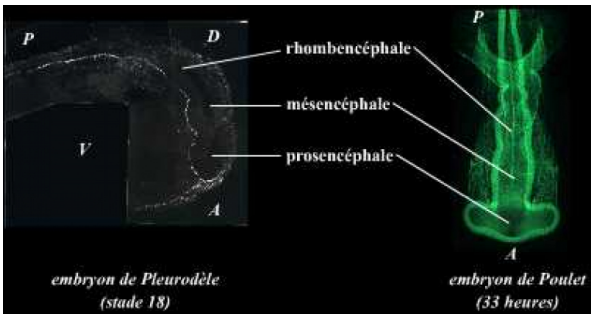


figure 5 - embryons au stade 3 vésicules
on peut noter que le prosencéphale a déjà commencé à se développer chez l'embryon de poulet (on observe deux vésicules optiques latérales en formation). de même, on peut s'apercevoir ici que le rhombencéphale présente une segmentation.
a : antérieur, p : postérieur, d : dorsal, v : ventral.

auteur(s)/autrice(s) : gilles furelaud, jean desrosiers
licence : pas de licence spécifique (droits par défaut)

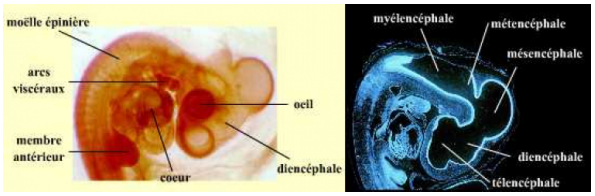
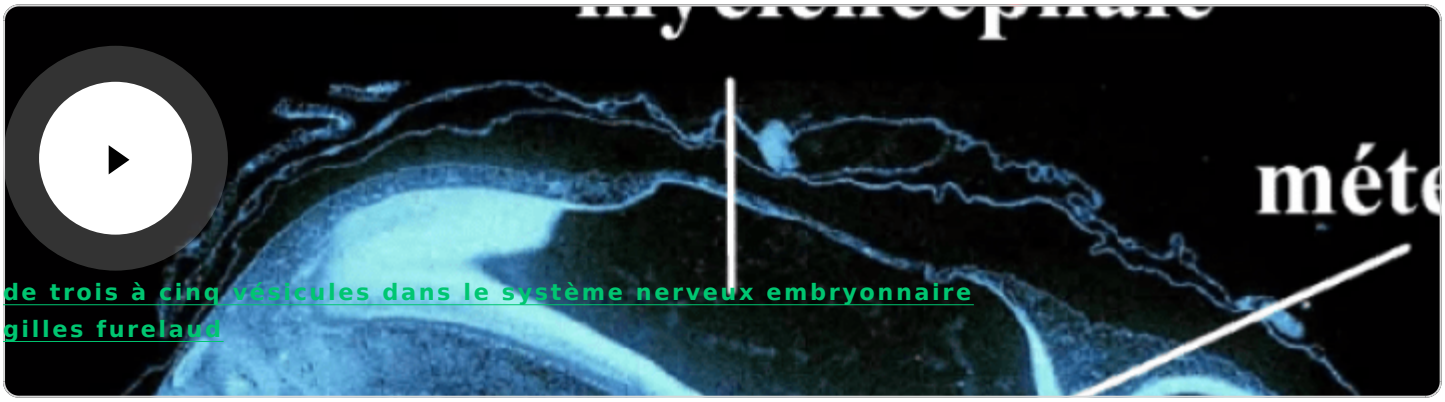


figure 6 - embryons de poulet au stade 5 vésicules
embryons de 85 heures observés après coloration (à gauche) ou en coupe sagittale (à droite). on note la présence de plusieurs vésicules céphaliques provenant du développement des trois vésicules précédentes. les yeux, issus du diencéphale, sont déjà bien développés. à ce stade de développement, le métencéphale est encore peu visible. la coupe montre bien que le cerveau des vertébrés est constitué de vésicules creuses.

auteur(s)/autrice(s) : gilles furelaud, jean desrosiers
licence : pas de licence spécifique (droits par défaut)



de trois à cinq vésicules dans le système nerveux embryonnaire
gilles furelaud

ces cinq vésicules aboutissent chacune à la formation de structures bien précises du système nerveux des vertébrés.

structures formées à partir des vésicules

stade 3 vésicules	stade 5 vésicules	structures formées	fonctions
prosencéphale	télencéphale	lobes olfactifs	odorat
		hippocampe	mise en mémoire
		cerveau	associations cérébrales (cognition)
	diencéphale	rétine	vision
		thalamus	centre de relais pour les neurones optiques et auditifs
		epithalamus, hypothalamus	contrôle de la température, du sommeil, de la respiration, du rythme circadien
mésencéphale	mésencéphale	cerveau moyen	faisceaux de fibres axoniques entre diverses parties du cerveau
rhombencéphale	métencéphale	cervelet (et pont chez les mammifères)	coordination des mouvements musculaires complexes
	myélencéphale	bulbe	centre des réflexes autonomes; contrôle des fonctions végétatives

la mise en place et la différenciation des vésicules neurales est sous le contrôle des gènes du développement. une anomalie au cours de ce développement conduit en général à un embryon non viable.

l'importance relative de ces vésicules (et surtout des structures qui en dérivent) varie énormément au sein des différents groupes de vertébrés. par exemple, le diencéphale est très développé chez les amphibiens, alors que dans l'espèce humaine on observe un développement très prononcé du télencéphale.

3. remerciements et bibliographie

- « biologie du développement », s. gilbert, ed. de boeck.
- « biologie du développement – la modèle amphibien », t. darribère, ed. diderot

les photographies proviennent de documents du service de biologie du développement de l’université pierre et marie curie (photos jean desrosiers) et des prises de vues personnelles effectuées dans ce même service. nous remercions nos collègues de l’umr 7622 de l’université paris vi, (notamment claire fournier et françoise guillet), et de l’institut d’embryologie expérimentale du collège de france (marie-aimée teillet).

CRÉDITS

AUTEUR(S)/AUTRICE(S)

gilles furelaud

professeur agrégé de svt. il a été le responsable éditorial du site planet-vie de 2001 à 2004.

michel delarue

directeur du service biomédia de l'upmc.

LICENCE DU TEXTE DE L'ARTICLE

VOIR MENTIONS LÉGALES