

mémo
to
sciences

ce qu'il faut VRAIMENT retenir !
1^{er} cycle - PRCS

Embryologie expérimentale

Comprendre les mécanismes fondamentaux
de l'embryogenèse

Jean-François Bodart



de boeck

Table des matières

Avant-propos	V
<i>Chapitre 1 – Les théories préformiste et épigénétique</i>	<i>1</i>
1. La théorie préformiste	1
2. La théorie de l'épigénèse	2
3. Limites des théories	3
<i>Chapitre 2 – Les grandes étapes du développement embryonnaire</i>	<i>5</i>
1. Généralités	5
2. La fécondation	6
3. La segmentation	7
4. La gastrulation	11
5. La neurulation : le début de l'organogenèse	14
6. Un plan commun aux vertébrés : comparaison des neurulas d'amphibien et d'oiseau	15
7. Les annexes embryonnaires	16
7.1 L'amnios	17
7.2 La vésicule vitelline	17
7.3 L'allantoïde	17
7.4 Le placenta	18

<i>Chapitre 3 – Modèles et méthodologies de l'embryologie expérimentale</i>	23
1. Modèles animaux.....	23
1.1 Contraintes et Avantages des différents modèles animaux.....	23
1.2 Éthique et législation	24
1.3 Comparer les résultats issus de différents modèles expérimentaux	26
2. Lésion, ablation et agrégation de territoires cellulaires de l'embryon.....	27
2.1 Destruction sélective de territoires localisés par méthode directe	27
2.2 Destruction par irradiation.....	28
2.3 Séparation par ligature	29
2.4 Fissuration.....	29
2.5 Agrégation et coalescence	30
2.6 Greffes isochroniques ectopiques et greffes isochroniques isotopiques.....	31
3. Marquage cellulaire	32
3.1 Colorants vitaux	33
3.2 Comprendre et reconstruire les événements de la morphogénèse dans toutes leurs dimensions.....	34
<i>Chapitre 4 – Mouvements morphogénétiques et capacités de régulation embryonnaire</i>	39
1. Ascidies.....	39
1.1 Fécondation et premiers plans de segmentation chez l'ascidie.....	39
1.2 Ablation d'un blastomère au stade deux cellules.....	41

1.3	Expériences de Conklin.....	42
1.4	Expérience de Dalcq.....	43
2.	Mollusques.....	45
2.1	Fécondation et premiers plans de segmentation.....	45
2.2	Détermination maternelle du sens d'orientation de la segmentation spirale	49
2.3	Isolement de blastomères.....	50
2.4	Ablation de blastomères.....	50
3.	Oursins.....	54
3.1	Fécondation et segmentation.....	54
3.2	Régulation des déficiences et des excédents.....	55
3.3	Analyse de la polarité de l'embryon.....	57
4.	Amphibiens.....	61
4.1	Fécondation et segmentation.....	61
4.2	Régulation des déficiences et des excédents.....	64
4.3	Limite temporelle des phénomènes de régulation.....	67
4.4	Analyse des mouvements de la gastrulation.....	68
5.	Oiseaux.....	72
5.1	Structure de l'œuf.....	72
5.2	Segmentation.....	74
5.3	Phénomènes de régulation.....	75
5.4	Analyse des mouvements de la gastrulation.....	77
6.	Mammifères.....	80
6.1	Formation du blastocyste et embryogenèse précoce.....	80
6.2	Phénomènes de régulation.....	84
6.3	Utilisation de la plasticité embryonnaire des mammifères en biotechnologies.....	86
7.	Conclusion.....	88

Chapitre 5 – Polyembryonie et régulation naturelle..... 91

- | | |
|--|----|
| 1. Polyembryonie | 91 |
| 2. Polyembryonie spécifique | 92 |
| 2.1 Invertébrés | 92 |
| 2.2 Vertébrés | 94 |
| 3. Polyembryonie occasionnelle : Gémellité | 94 |
| 4. Dédoublément partiel de l'embryon | 96 |
| 5. Chimérisme | 97 |

Chapitre 6 – Mécanismes d'induction embryonnaire..... 99

- | | |
|---|-----|
| 1. Induction et centre organisateur | 99 |
| 2. Morphogène | 100 |
| 3. Compétence | 103 |
| 4. Le centre de Nieuwkoop dans l'embryon d'amphibien | 103 |
| 4.1 Détermination de l'existence
du Centre de Nieuwkoop | 103 |
| 4.2 Vers une compréhension moléculaire
des constituants du Centre de Nieuwkoop | 108 |
| 5. Centre de Spemann et induction de la neurulation
dans l'embryon d'amphibien | 110 |
| 5.1 Mise en évidence du centre de Spemann | 110 |
| 5.2 L'induction neurale dépend d'un contact
entre les cellules du Centre de Spemann
et l'ectoblaste | 112 |
| 5.3 Modèle de fonctionnement du centre de Spemann | 113 |
| 6. Mécanismes d'induction du mésoderme
et du neuroderme chez l'ascidie | 114 |
| 6.1 Mécanismes précoces de régionalisation | 114 |

6.2 Induction du chordomésoderme et du tissu neural	115
6.3 Comparaison des modèles ascidie et vertébrés.....	116
7. Équivalent du Centre de Spemann et induction de la neurulation chez les vertébrés supérieurs.....	116
8. Induction d'ordres supérieurs	117
8.1 Définition.....	117
8.2 Organogenèse de l'œil.....	118
<i>Chapitre 7 – Malformations congénitales et modèles expérimentaux.....</i>	<i>121</i>
1. Quels sont les facteurs responsables des malformations congénitales ?.....	121
1.1 Facteurs intrinsèques : les anomalies chromosomiques et les anomalies génétiques.....	121
1.2 Facteurs extrinsèques : agents tératogènes	122
2. Anomalies du développement précoce.....	127
2.1 La sirénomélie : une anomalie de la gastrulation ?.....	128
2.2 Anomalies de la neurulation	131
3. Conclusion.....	134
Glossaire.....	135
Bibliographie.....	139
Ouvrages généraux.....	139
Articles et monographies.....	140