

Induzioni secondarie

- La formazione degli organi deriva da una coordinata interazione fra le cellule adiacenti
- La specificazione è regionale: dipende dalla posizione delle cellule

- **Induzioni secondarie:**

induzioni che dipendono da interazioni epitelio-mesenchima.

1. Sono richieste per la formazione di tutti gli organi
2. Attivano a valle una cascata di eventi induttivi

- Le induzioni secondarie possono essere classificate in:
 1. Induzione istruttiva
 2. Induzione permissiva

INDUZIONE ISTRUTTIVA



Il segnale inducente regola direttamente il programma differenziativo del tessuto responsivo (attivazione genica selettiva)

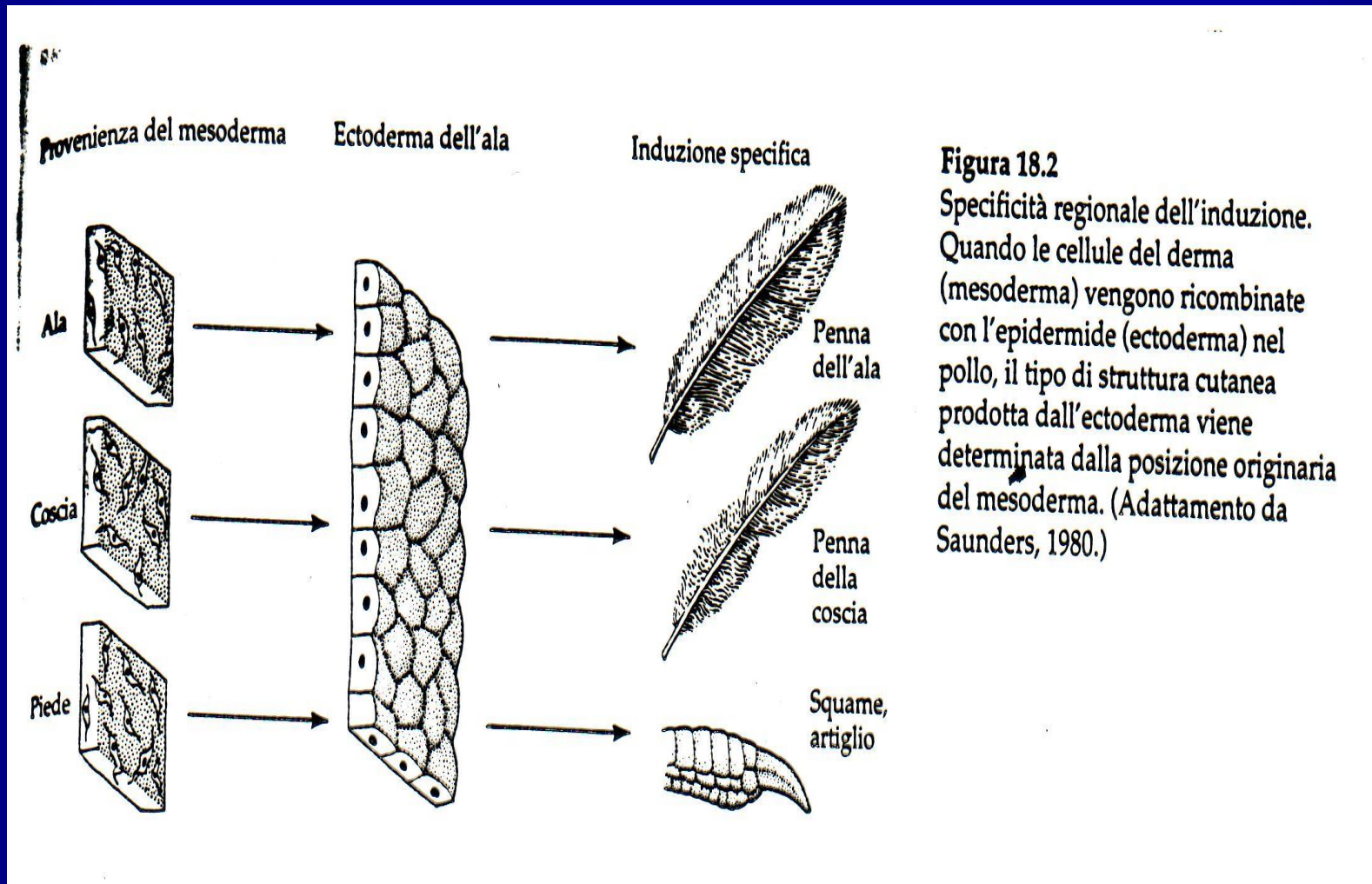
+A → +B

~~-X~~ → ~~-X~~

+C → *B

La formazione del tessuto B è dipendente dalla presenza del tessuto A

SPECIFICAZIONE REGIONALE



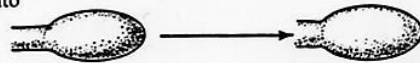
DERMA



EPITELIO

(A) Sviluppo in coltura isolato

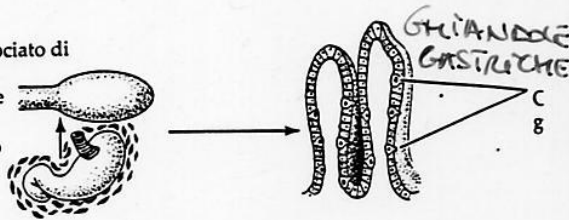
Epitelio di abbozzo di polmone



Nessuna differenza.

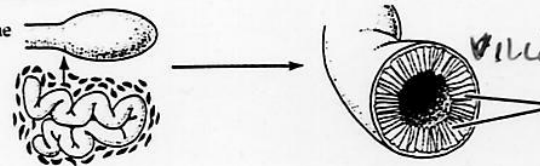
(B) Sviluppo in coltura associato di

Epitelio di abbozzo di polmone
+
Mesenchima dello stomaco



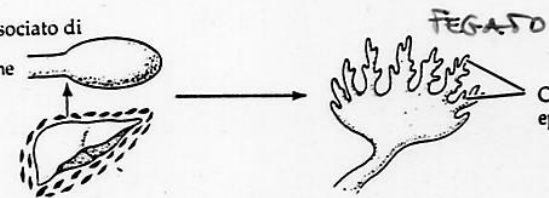
(C) Sviluppo in coltura associato di

Epitelio di abbozzo di polmone
+
Mesenchima intestinale



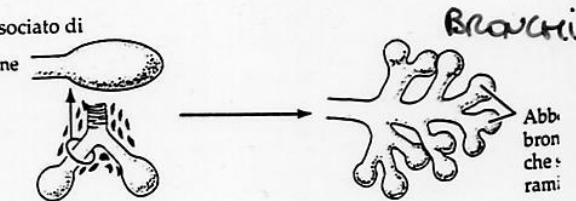
(D) Sviluppo in coltura associato di

Epitelio di abbozzo di polmone
+
Mesenchima epatico



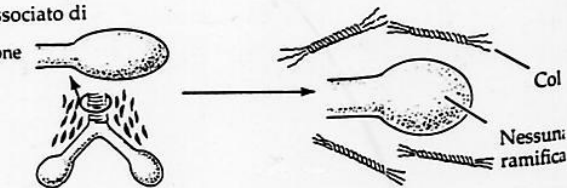
(E) Sviluppo in coltura associato di

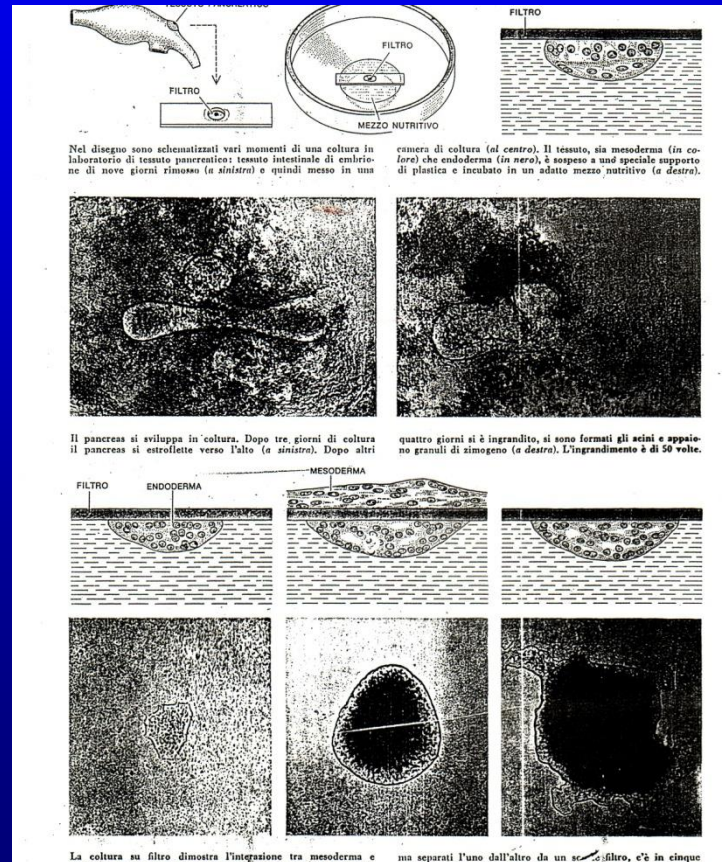
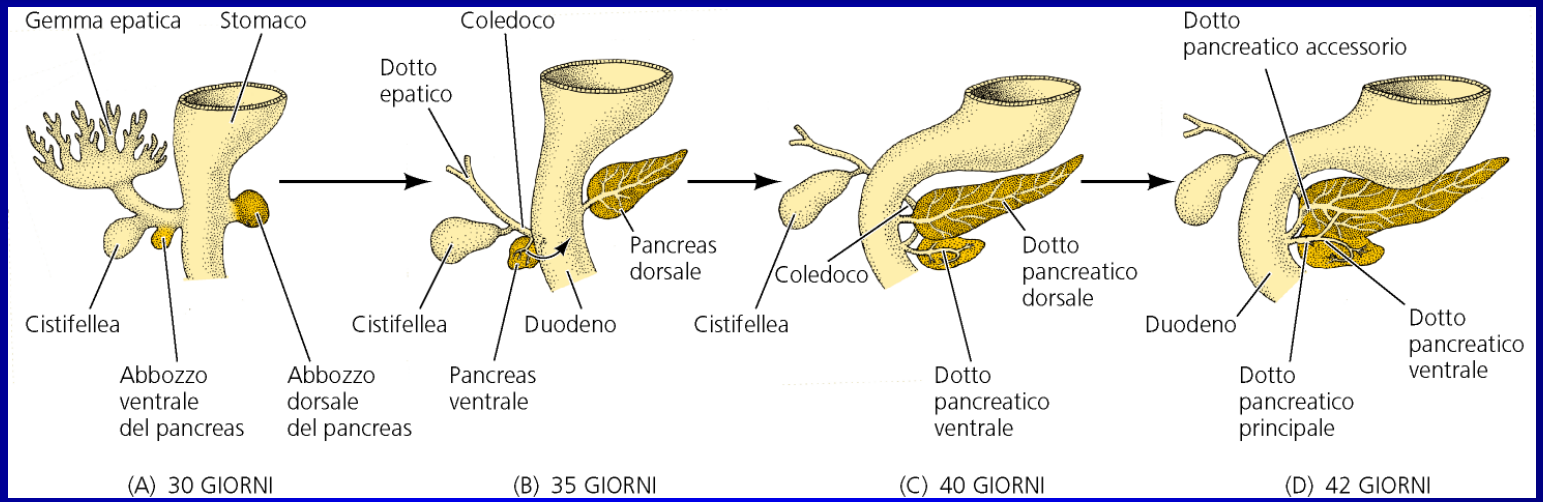
Epitelio di abbozzo di polmone
+
Mesenchima bronchiale



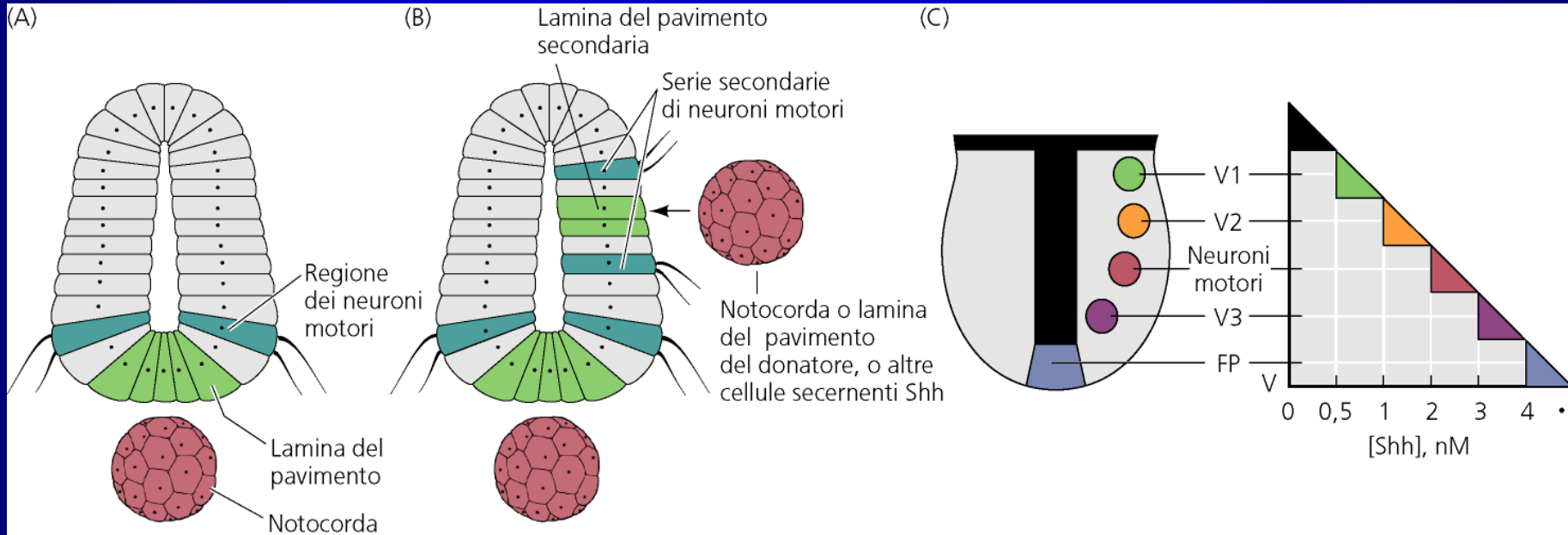
(F) Sviluppo in coltura associato di

Epitelio di abbozzo di polmone
+
Mesenchima tracheale





La notocorda determina la ventralizzazione del tubo neurale



Specificazione genetica

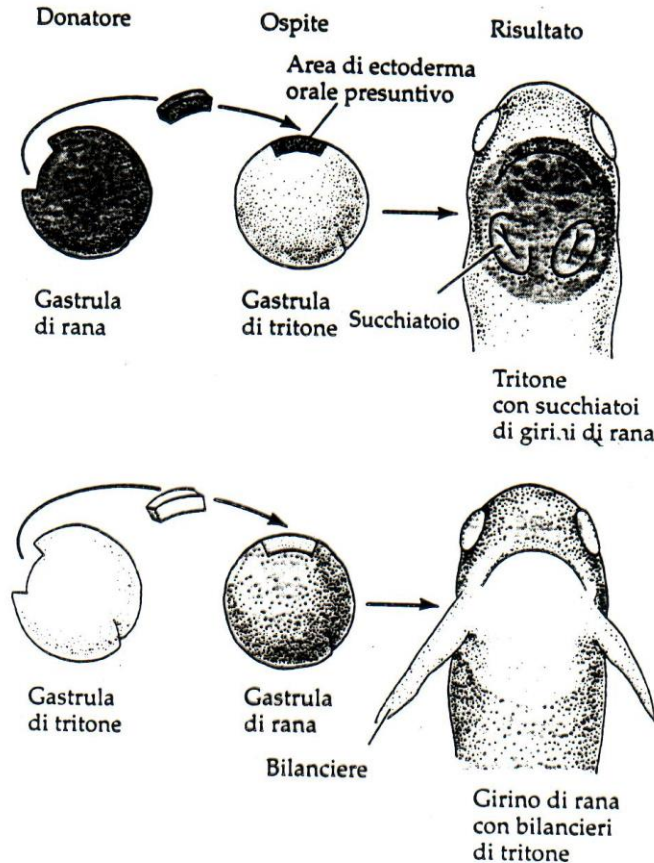


Figura 18.5

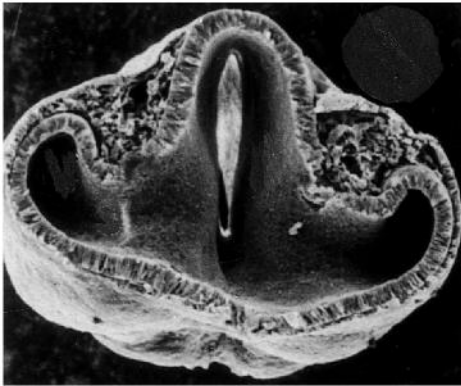
Specificità genetica dell'induzione. Trapianti reciproci tra le regioni dell'ectoderma orale presuntivo di gastrule di tritone e di rana portano a larve di tritone con succhiatoi tipici del girino e a girini di rana con bilancieri del tritone. (Da Hamburger, 1970.)

Induzione permissiva

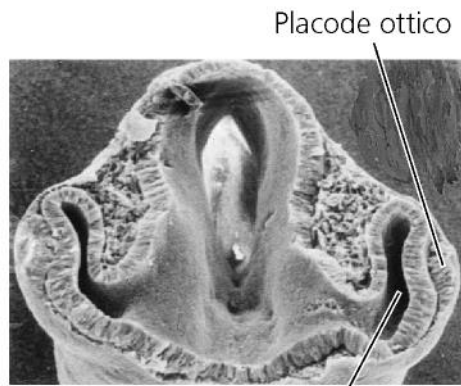
- Le induzioni secondarie possono attraversare le barriere tra specie
- Tuttavia il tessuto competente risponde in modo specie-specifico

Formazione del cristallino

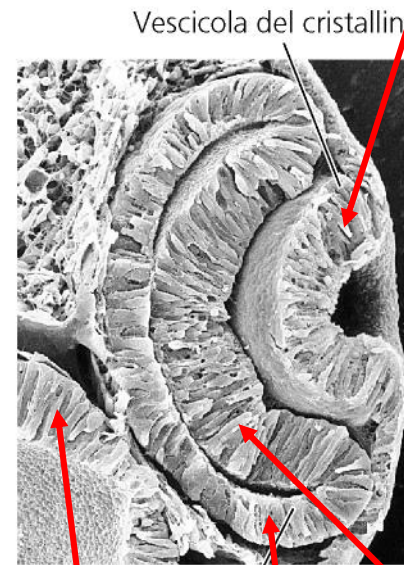
(A) Embrione di 4 mm



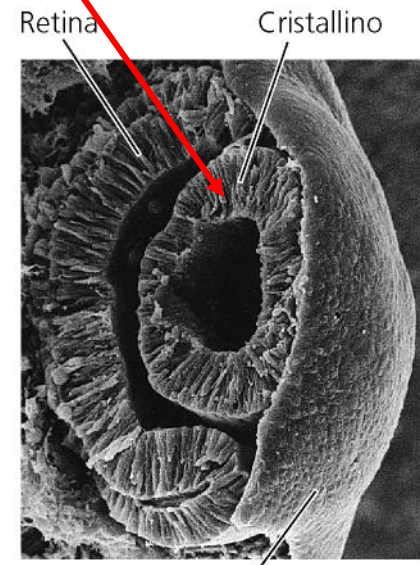
(B) Embrione di 4,5 mm



(C) Embrione di 5 mm



(D) Embrione di 7 mm



Cristallino

Nervo ottico

Retina nervosa

Retina pigmentata

Interazione tra vescicola ottica ed ectoderma

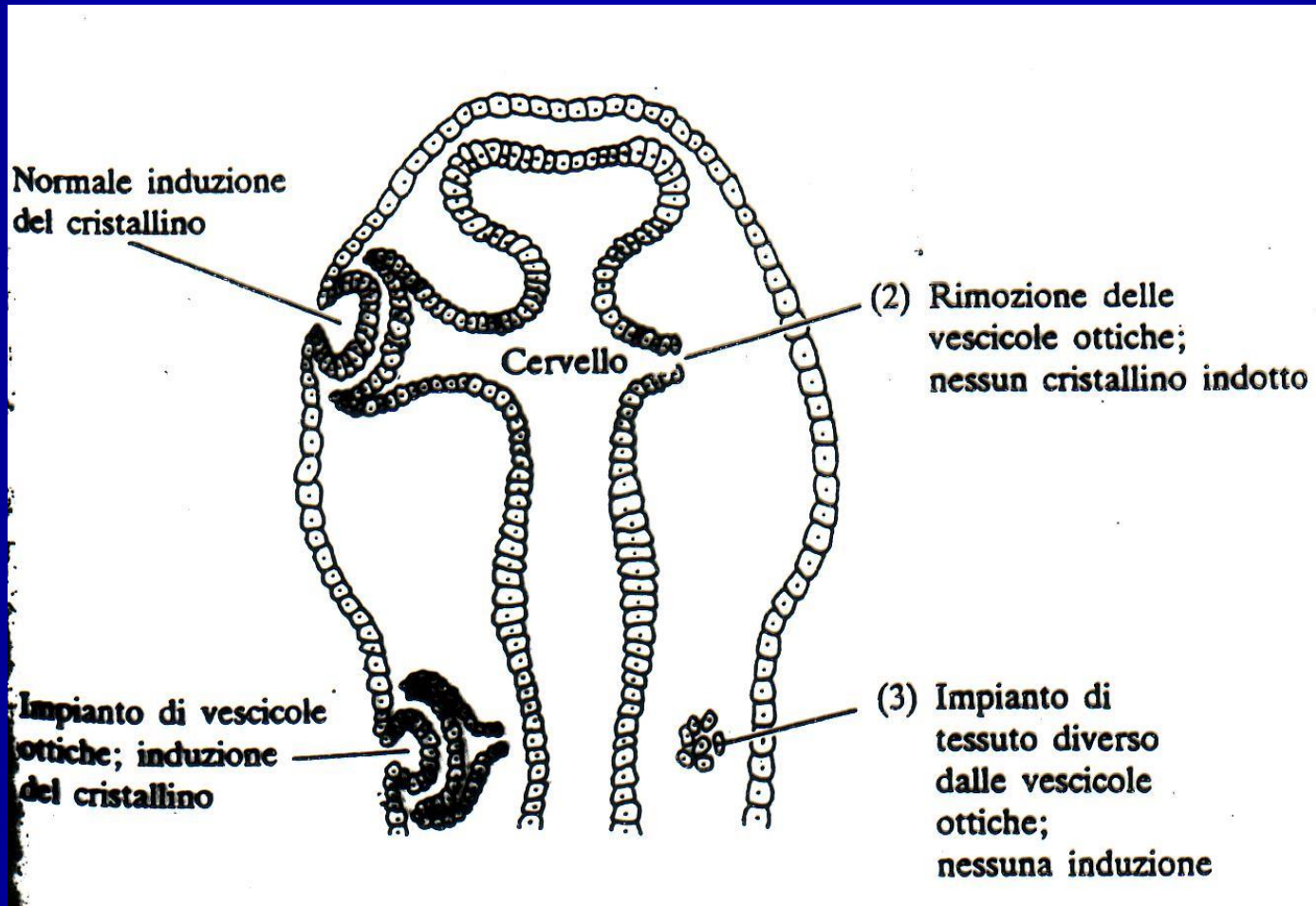
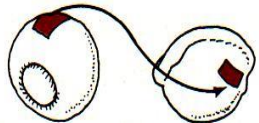

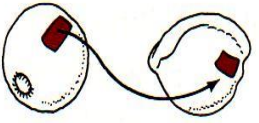

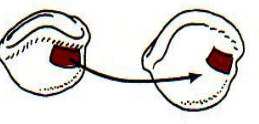

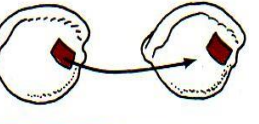

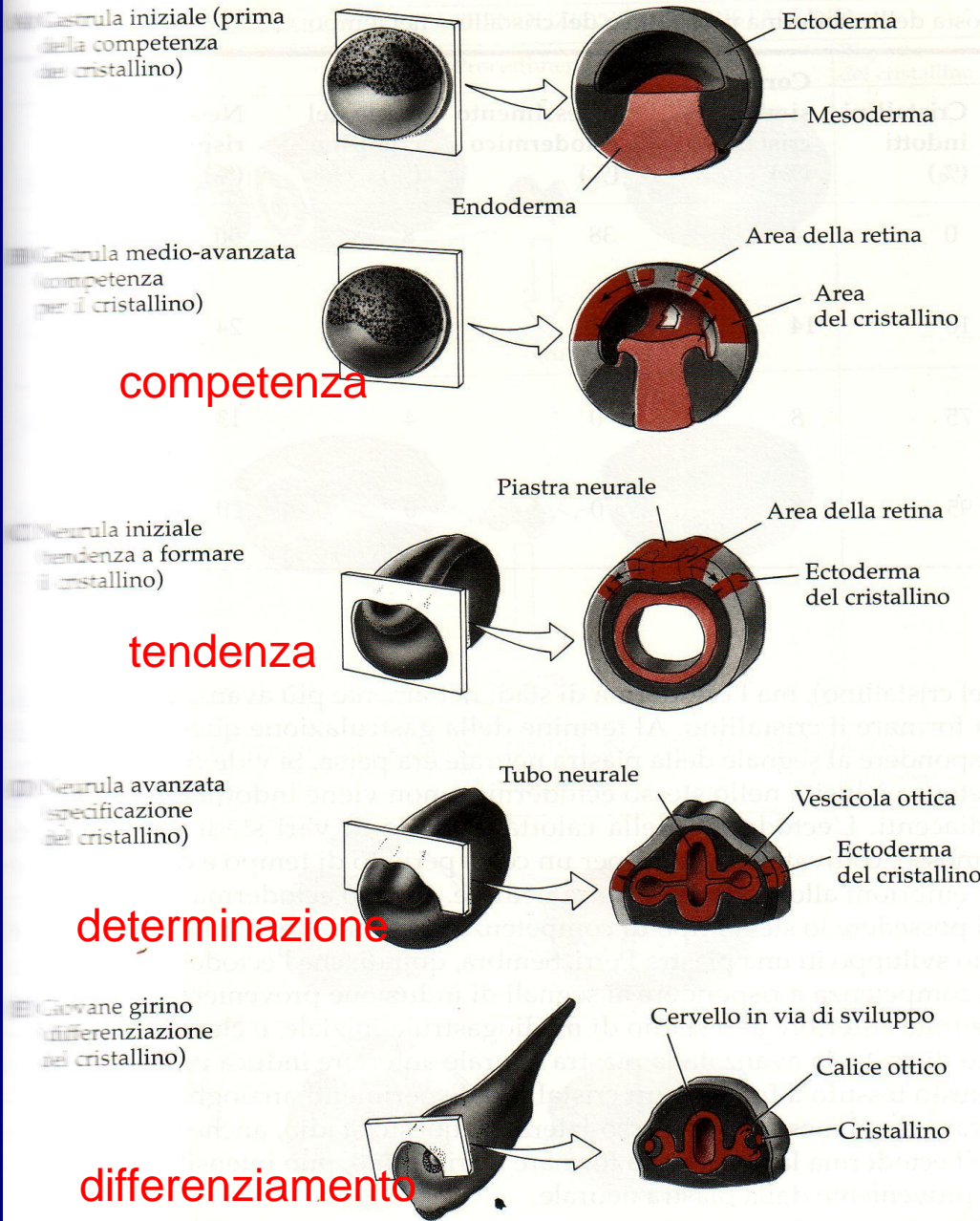


Tabella 18.2 Aumento della capacità di risposta dell'ectoderma prospettico del cristallino nel tempo

Stadio del donatore	Operazione		Numero esaminato	Cristallini indotti (%)	Corpi simili al cristallino (%)	Ispessimento ectodermico (%)	Nessun corpo del cristallino (%)	Nessuna risposta (%)	Totali dei positivi
	Donatore	Neurula ospite							
Medio-gastrula			24	0	4	38	8	50	1 (4%)
Gastrula avanzata			21	10	14	42	10	24	5 (24%)
Neurula iniziale			24	75	8	0	4	13	20 (83%)
Neurula avanzata			20	95	5	0	0	0	20 (100%)

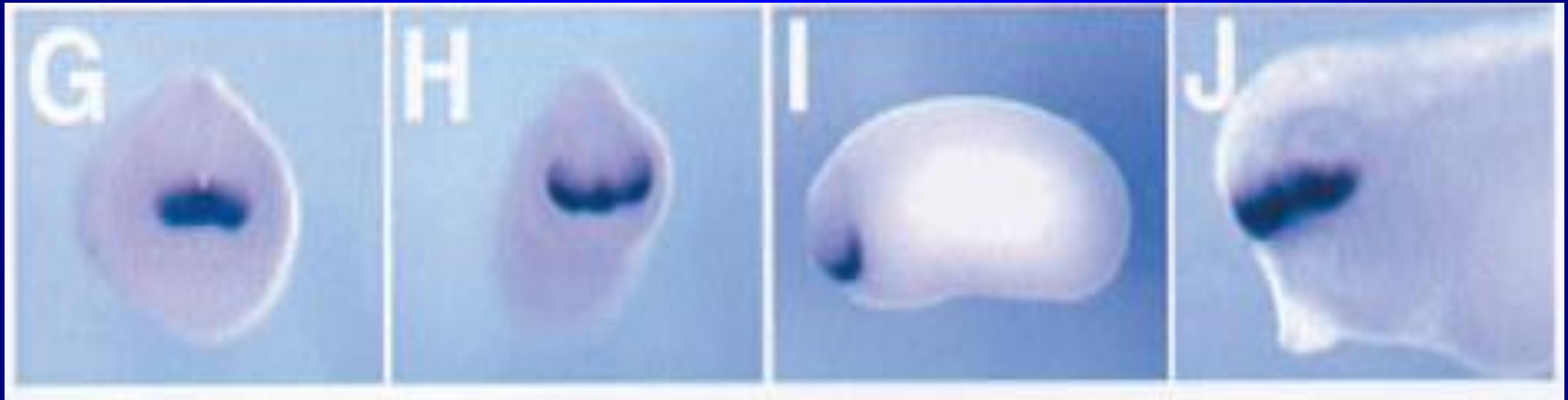
Fonte: da Henry e Grainger, 1987.

Modello della doppia garanzia



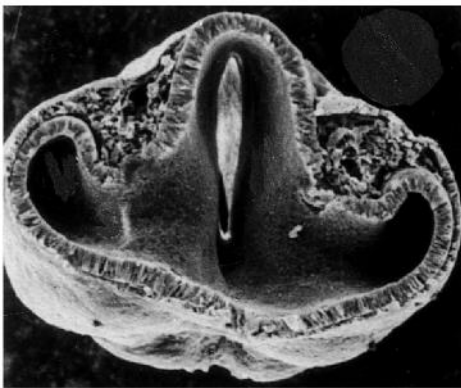
- Competenza (meso-endoderma) (Pax6)
- Tendenza (Piastra N. Ant.)
- Determinazione (vescicola ottica) (BMP4 e FGF8)

Campo dell'occhio

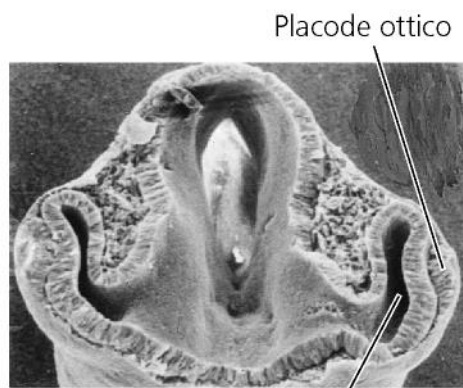


Ibridazione in situ per geni espressi nell'occhio (PAX6, RX1)

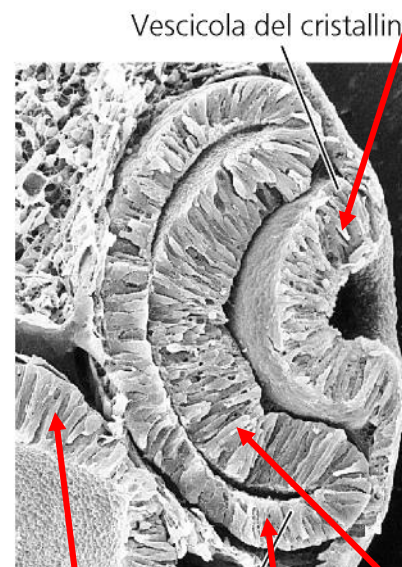
(A) Embrione di 4 mm



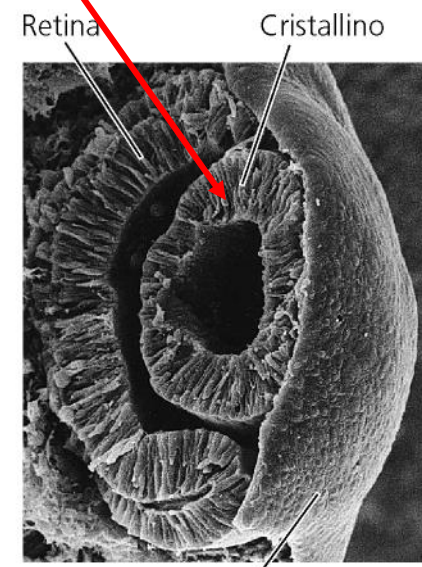
(B) Embrione di 4,5 mm



(C) Embrione di 5 mm



(D) Embrione di 7 mm

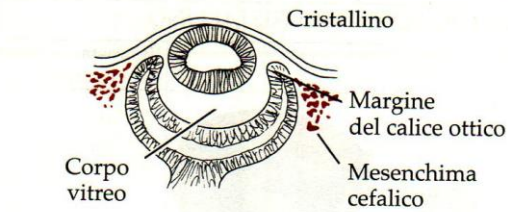


Cristallino

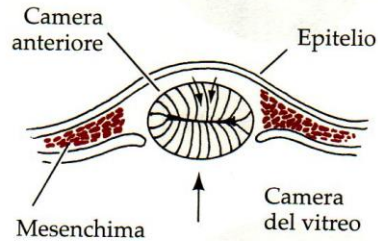
Nervo ottico

Retina nervosa

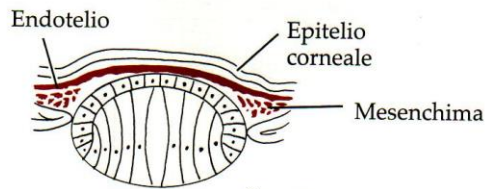
Retina pigmentata



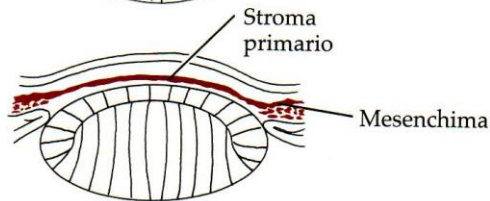
Il calice ottico induce la formazione del cristallino



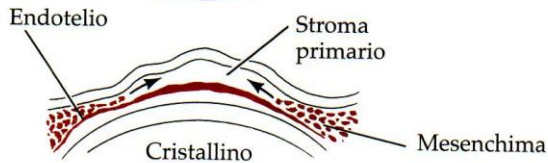
I fattori di crescita della camera anteriore e di quella del vitreo causano la differenziazione delle cellule dorsali del cristallino e la proliferazione delle cellule ventrali del cristallino



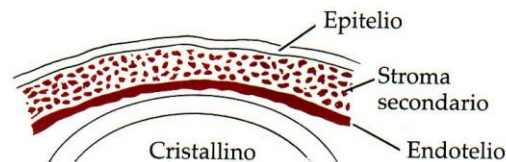
Il cristallino induce l'ectoderma soprastante a divenire epitelio secretivo e cilindrico



Granuli indotti secernono lo stroma primario contenente collagene



Le cellule endoteliali entrano e secernono acido ialuronico, causando un rigonfiamento dello stroma; entrano le cellule mesenchimali



Le secrezioni delle cellule mesenchimali causano un assottigliamento dello stroma sotto l'influenza della tiroxina lo stroma si trasformerà infine in cornea

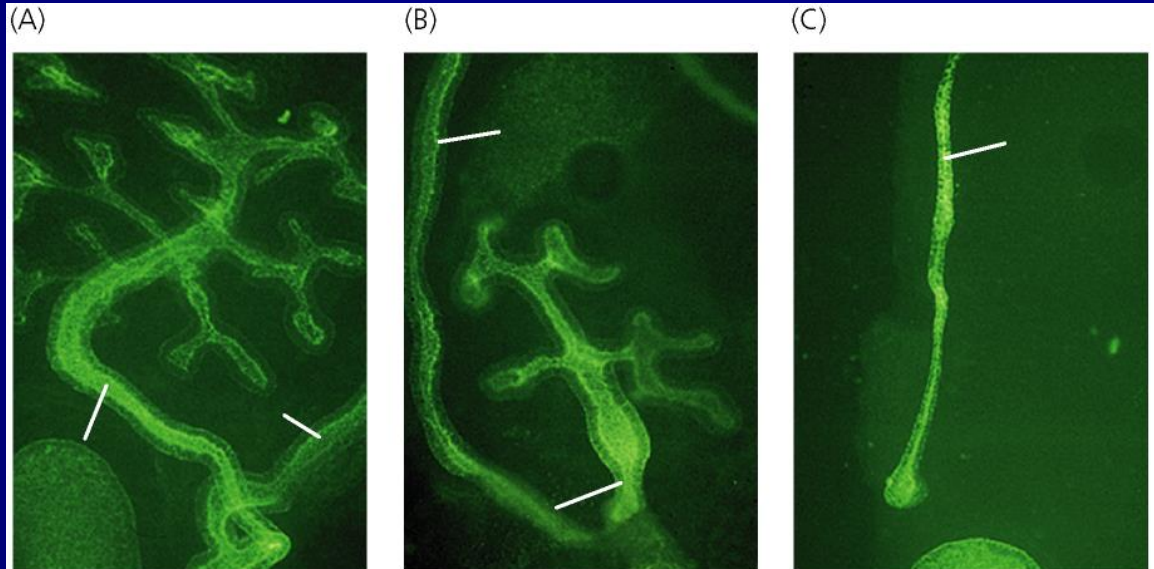
LA CORNEA

Proliferazione delle cellule del cristallino ventrali e differenziamento di quelle dorsali

Il cristallino induce ectoderma a secernere Stroma primario (collagene)

Cellule endoteliali e acido ialuronico (stroma 2°)

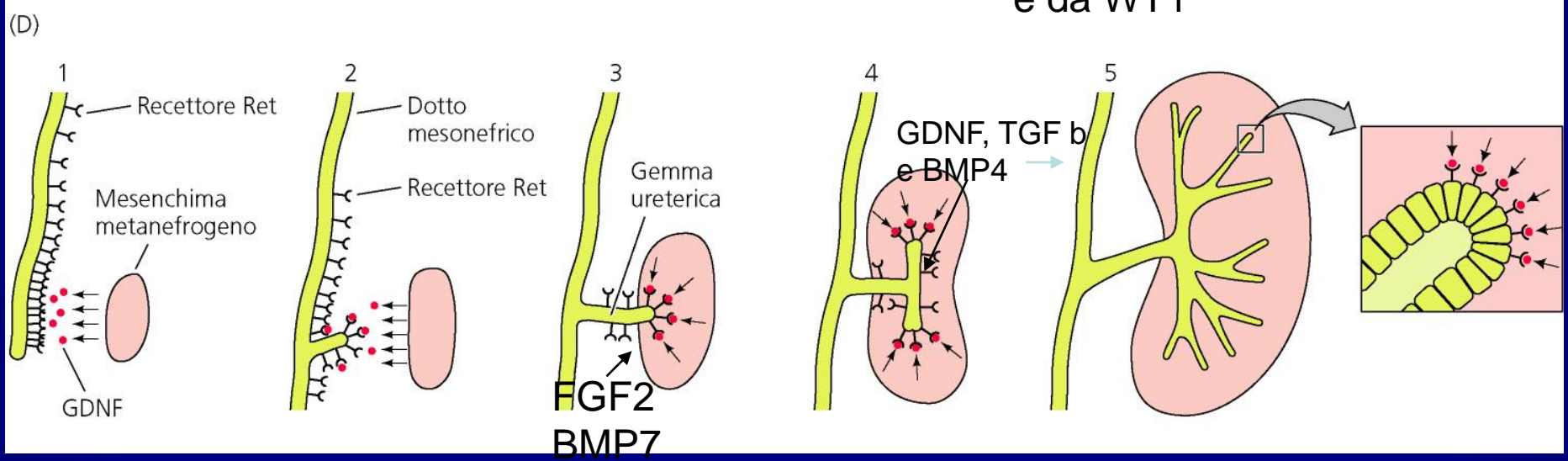
Entrano le cellule mesenchimali della Cresta neurale che producono ialuronidasi e digeriscono lo stroma 2°



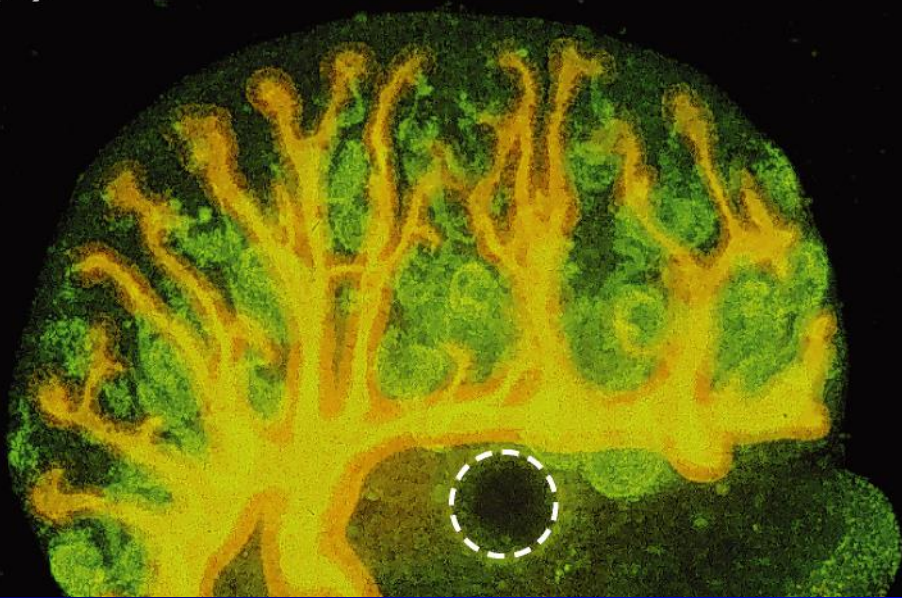
Mes. Metan, produce GDNF

Gemma Uret. Produce FGF2 e BMP7 e induce sintesi del syndecan (componente di matrice)

Determinazione del Mes.Met ad opera di geni HOXB4 e da WT1



(A)



(B)



Effetto del GDNF

Transizione mesenchima-epitelio

