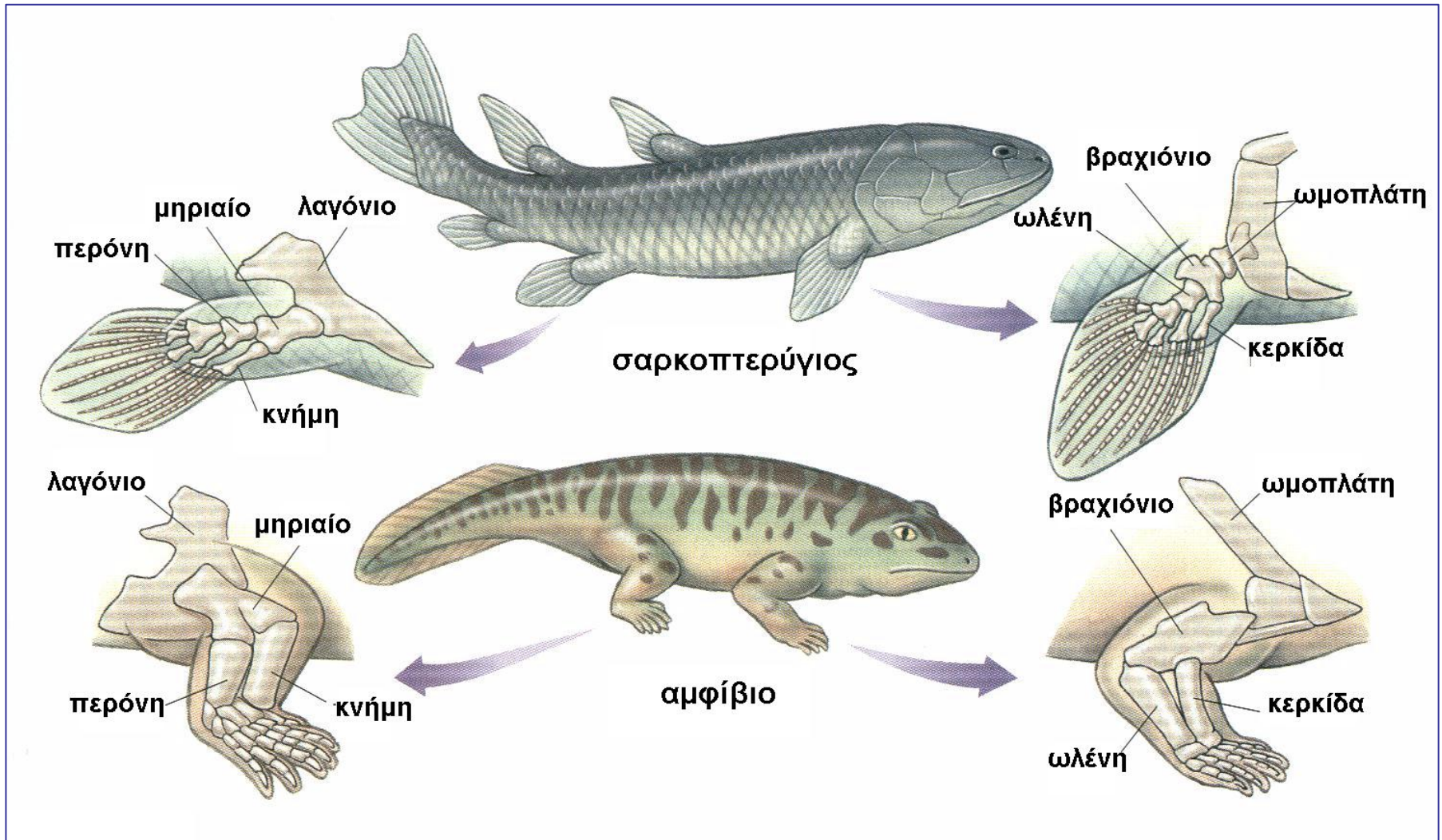
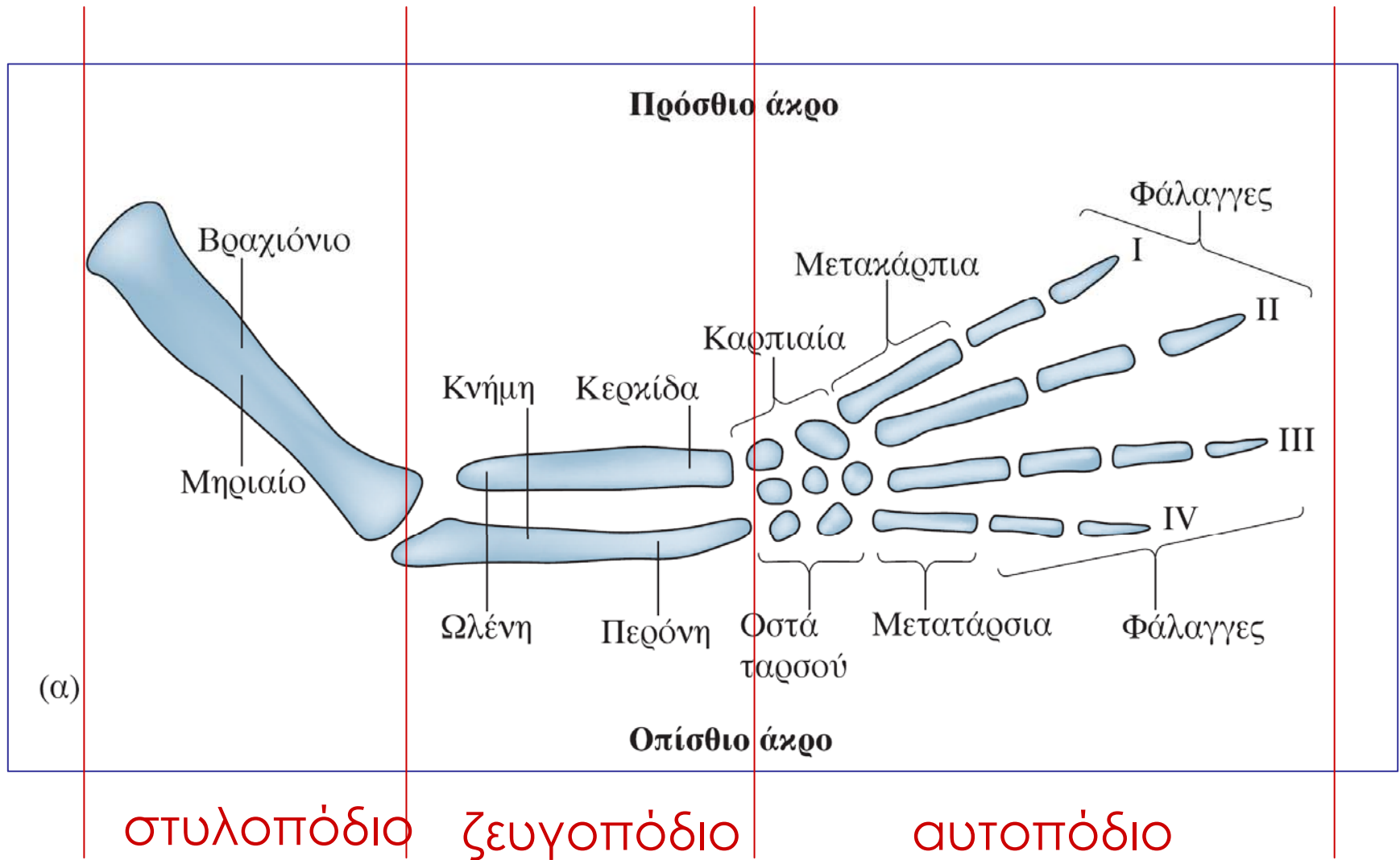


# Η ανάπτυξη των άκρων των τετραπόδων

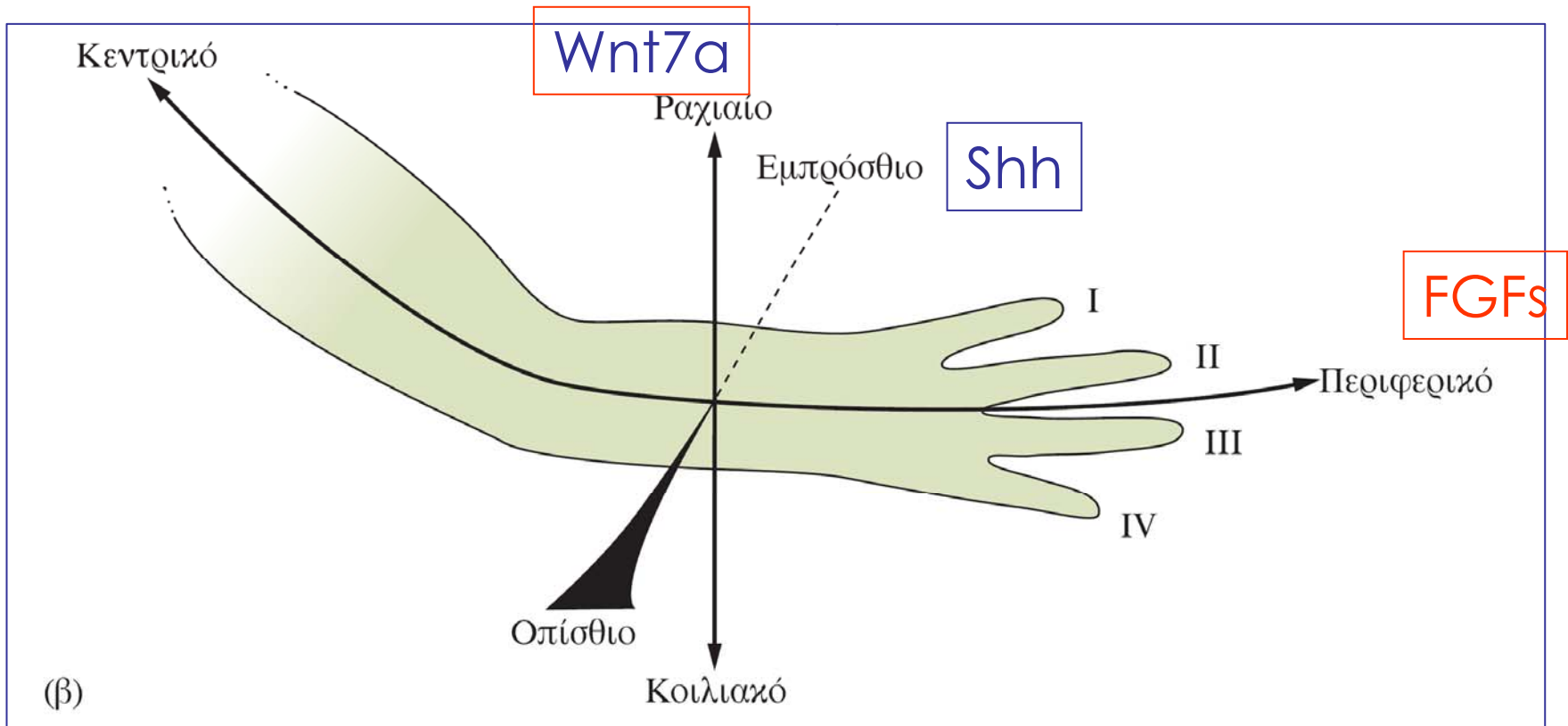


# Η ανάπτυξη των άκρων των τετραπόδων

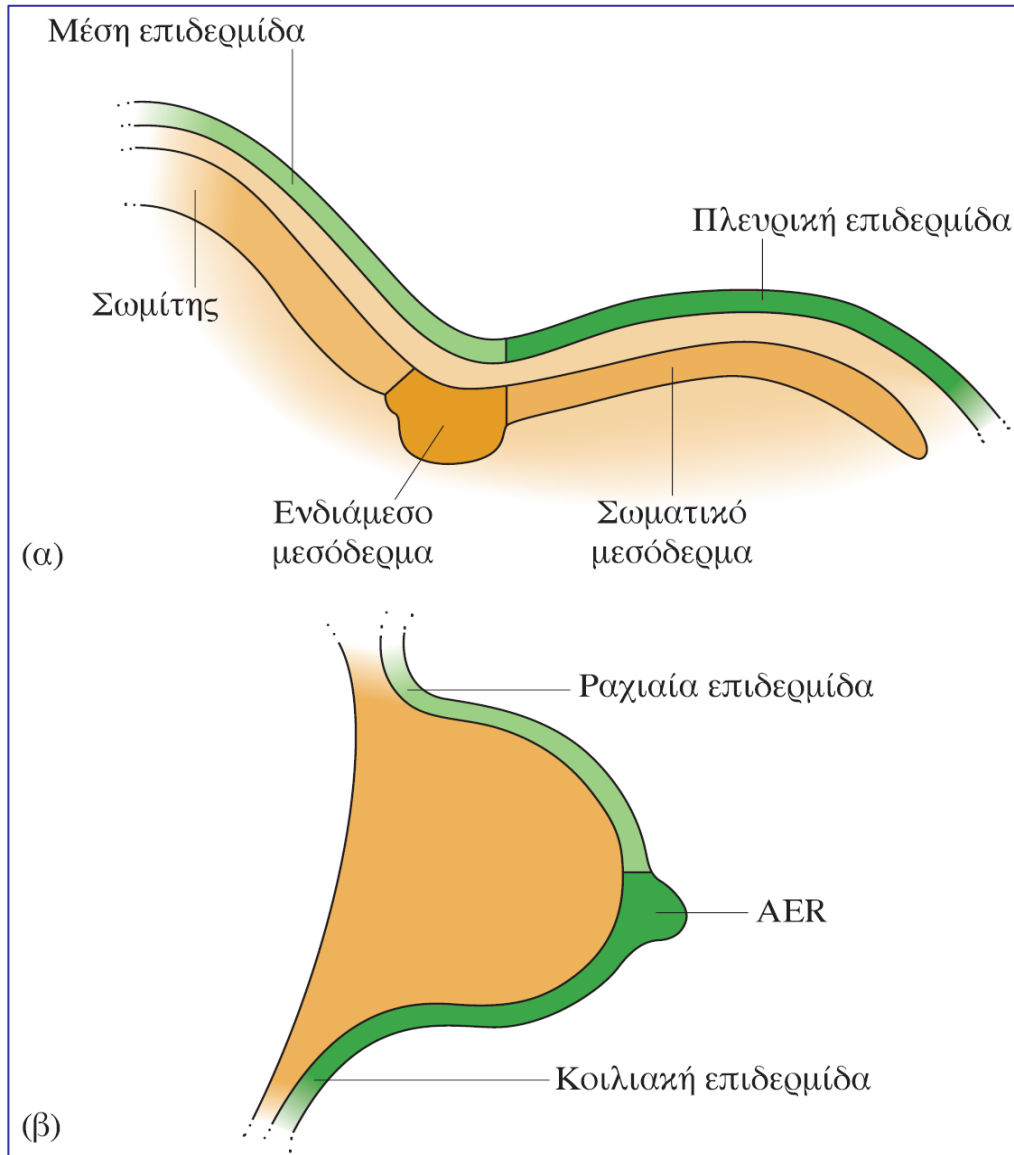


# Η ανάπτυξη των άκρων των τετραπόδων

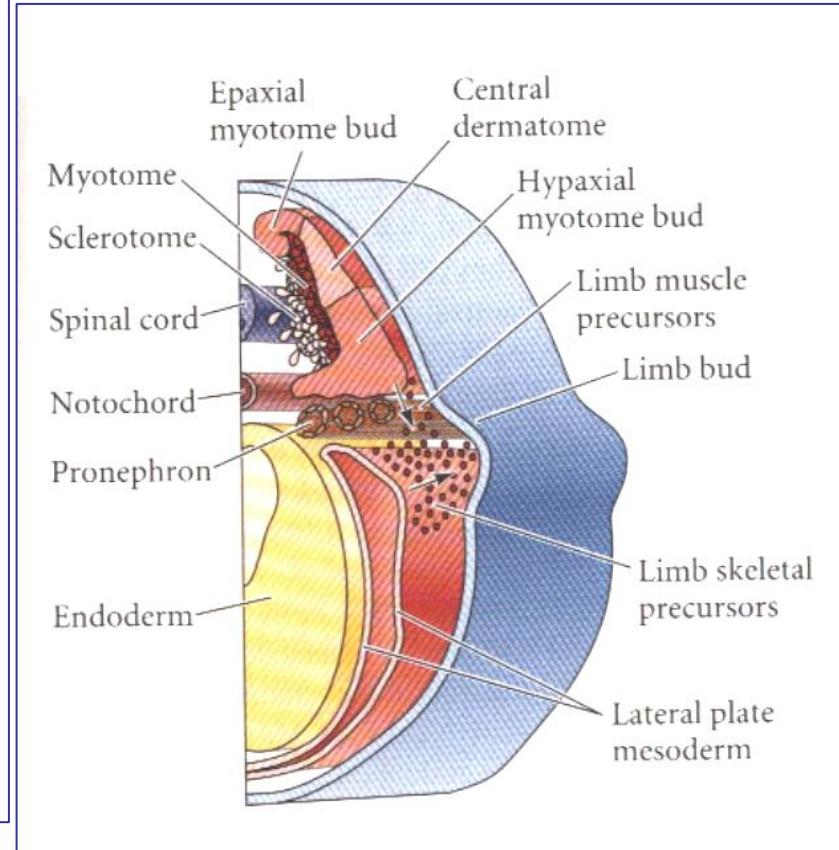
## 3 άξονες δόμησης

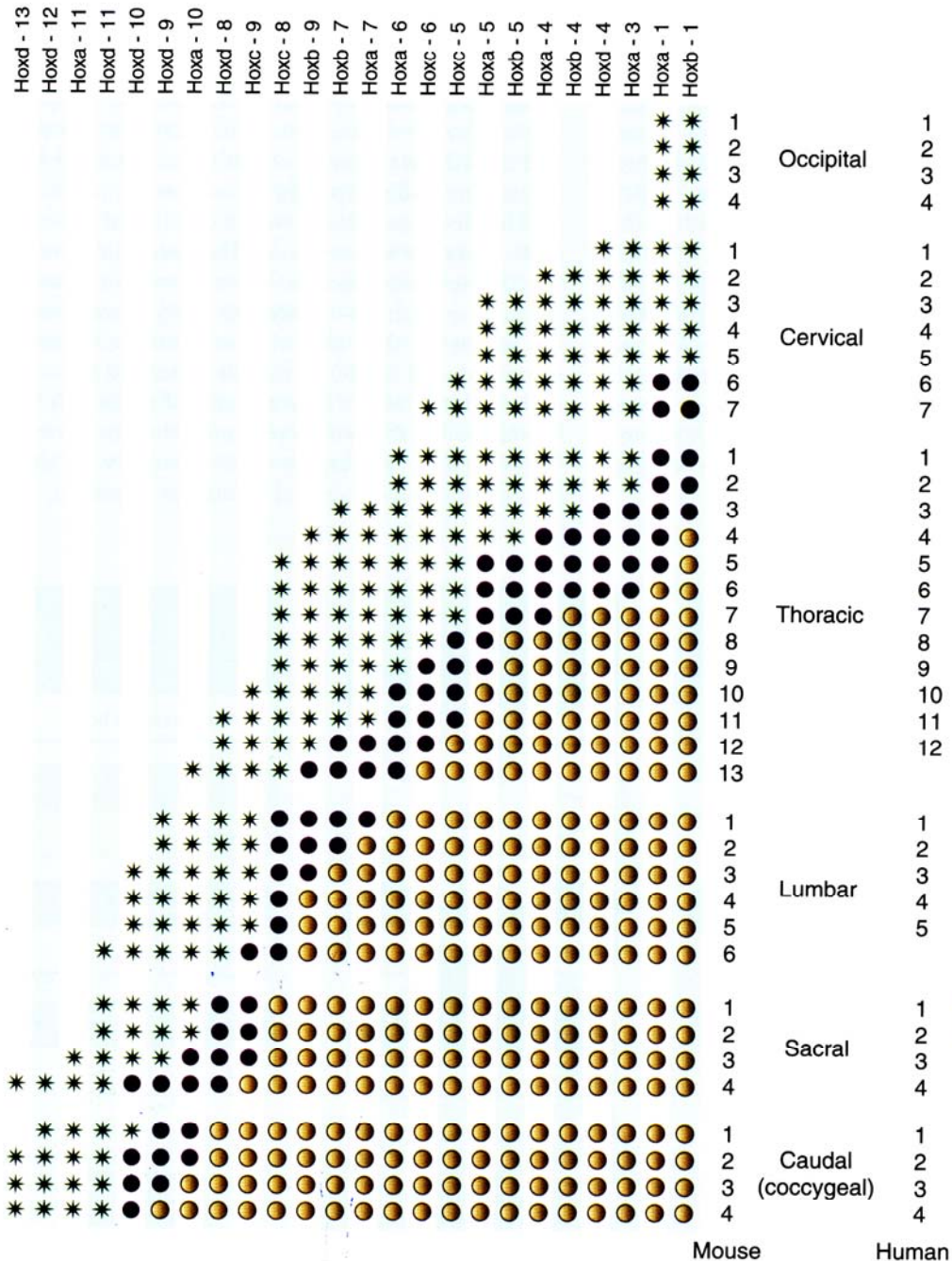


# Η ανάπτυξη των άκρων των τετραπόδων



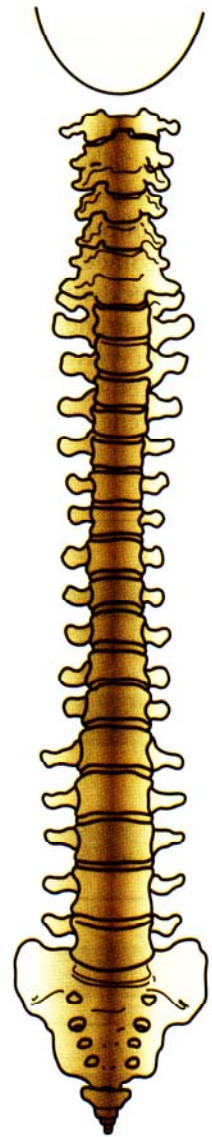
Ο σκελετός των άκρων σχηματίζεται από το σωματικό μεσόδεσμα ενώ οι μύες από τους σωμίτες



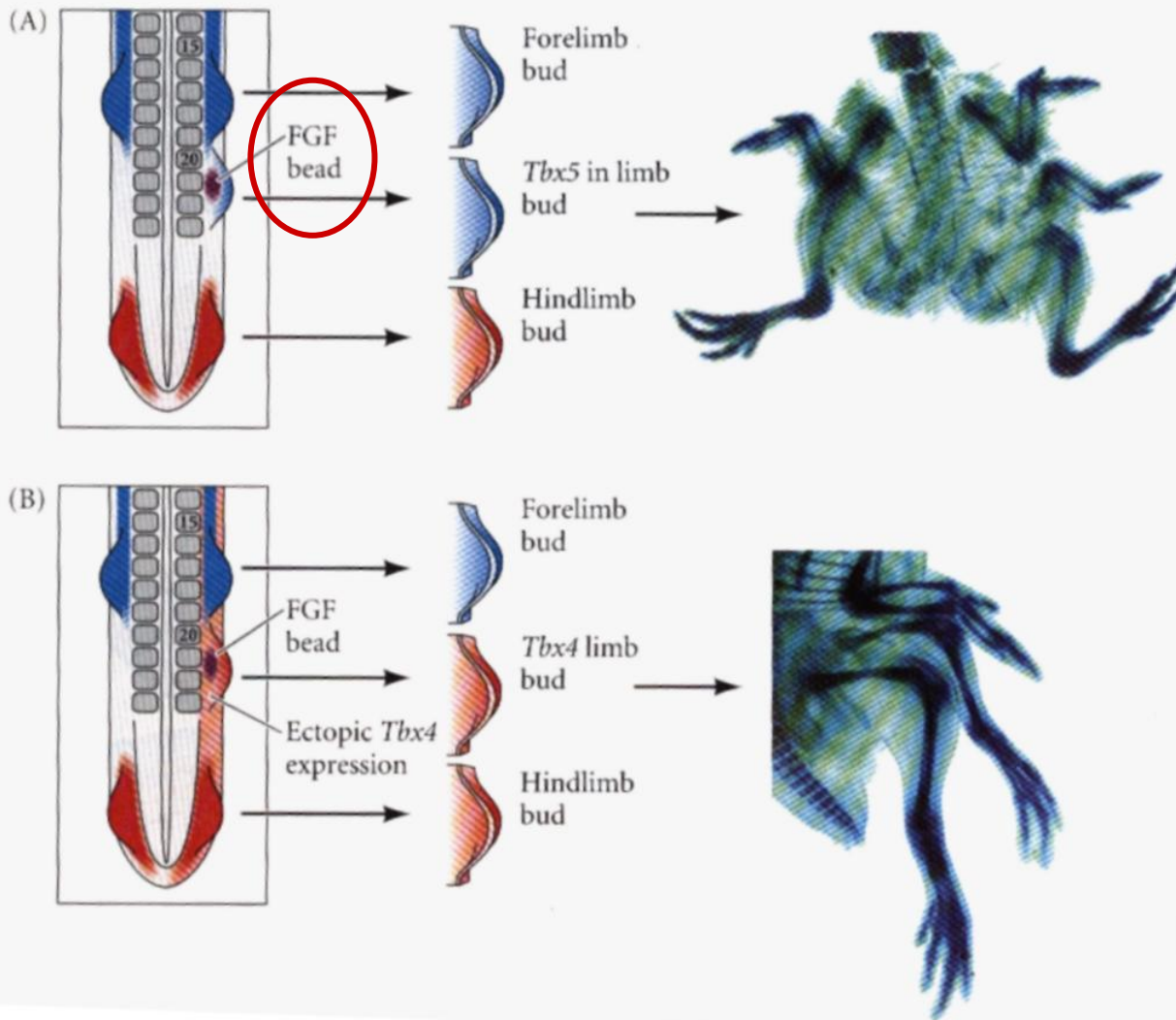


Mouse

Human



# Η ανάπτυξη των άκρων των τετραπόδων



1. Hox γονίδια

2. T-box γονίδια που κωδικοποιούν τους μεταγραφικούς παράγοντες  
*Tbx4* οπίσθια  
*Tbx5* εμπρόσθια άκρα

3. Wnt (*wnt2b-wnt8b*)

4. FGF10

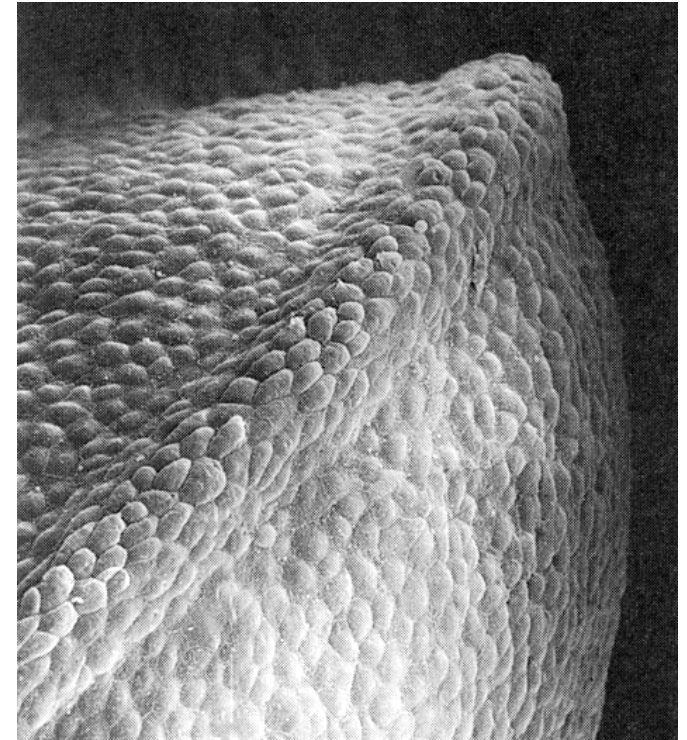
5. AER  
Κορυφαία  
εξωδερμική  
ακρολοφία

## Η ανάπτυξη των άκρων των τετραπόδων Κεντρικός-περιφερικός άξονας

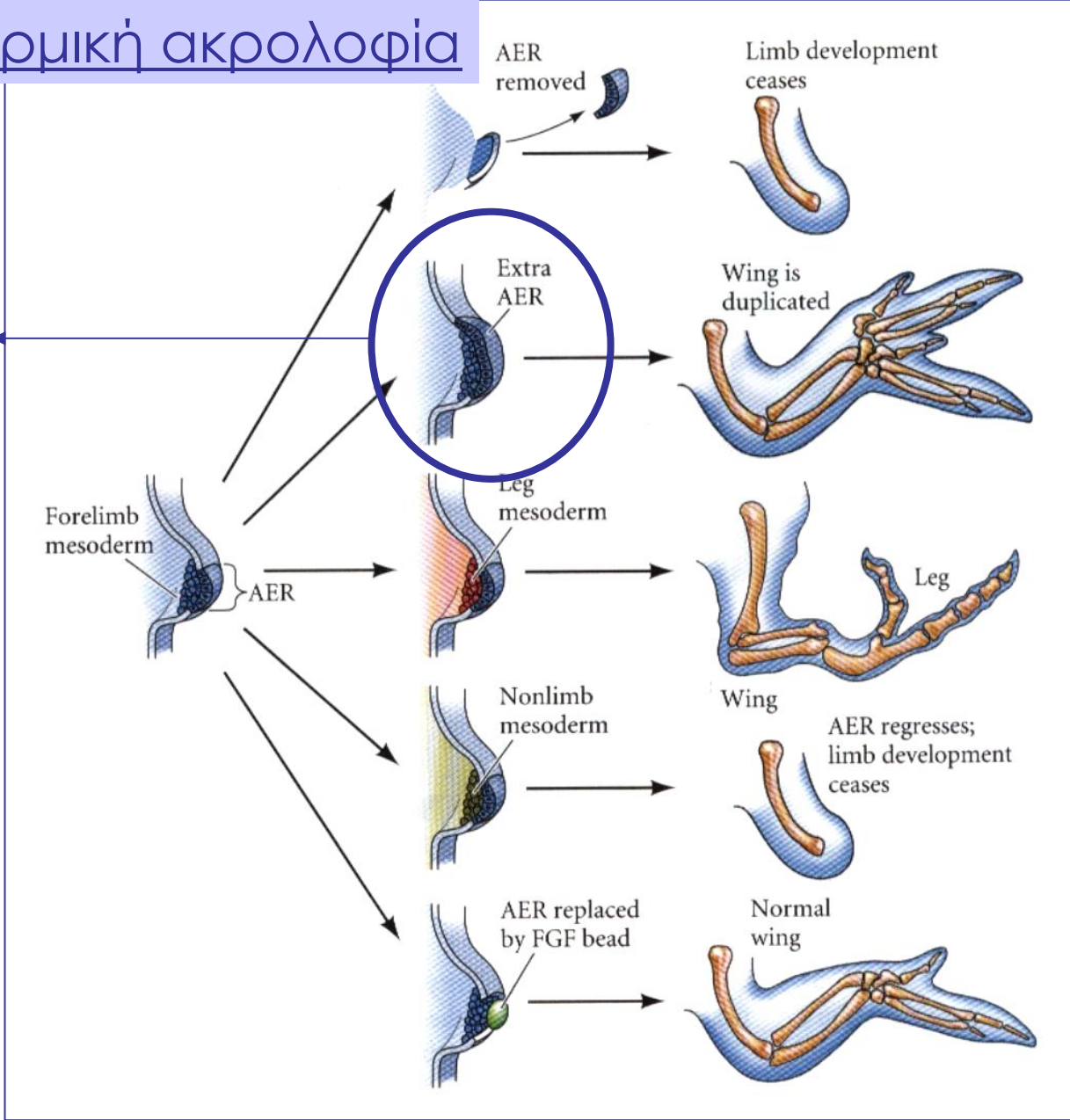
### Η κορυφαία εξωδερμική ακρολοφία

ο σχηματισμός επάγεται από τα μεσεγχοματικά κύτταρα με έκκριση του FGF10

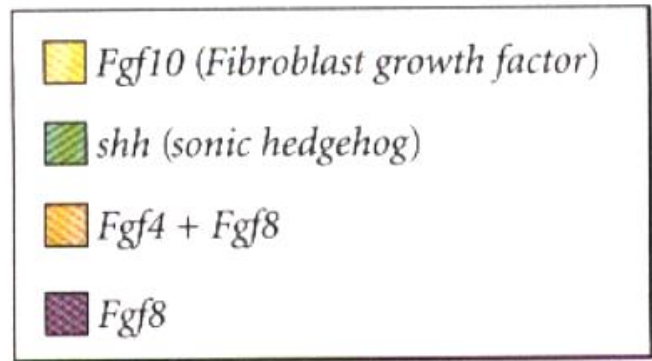
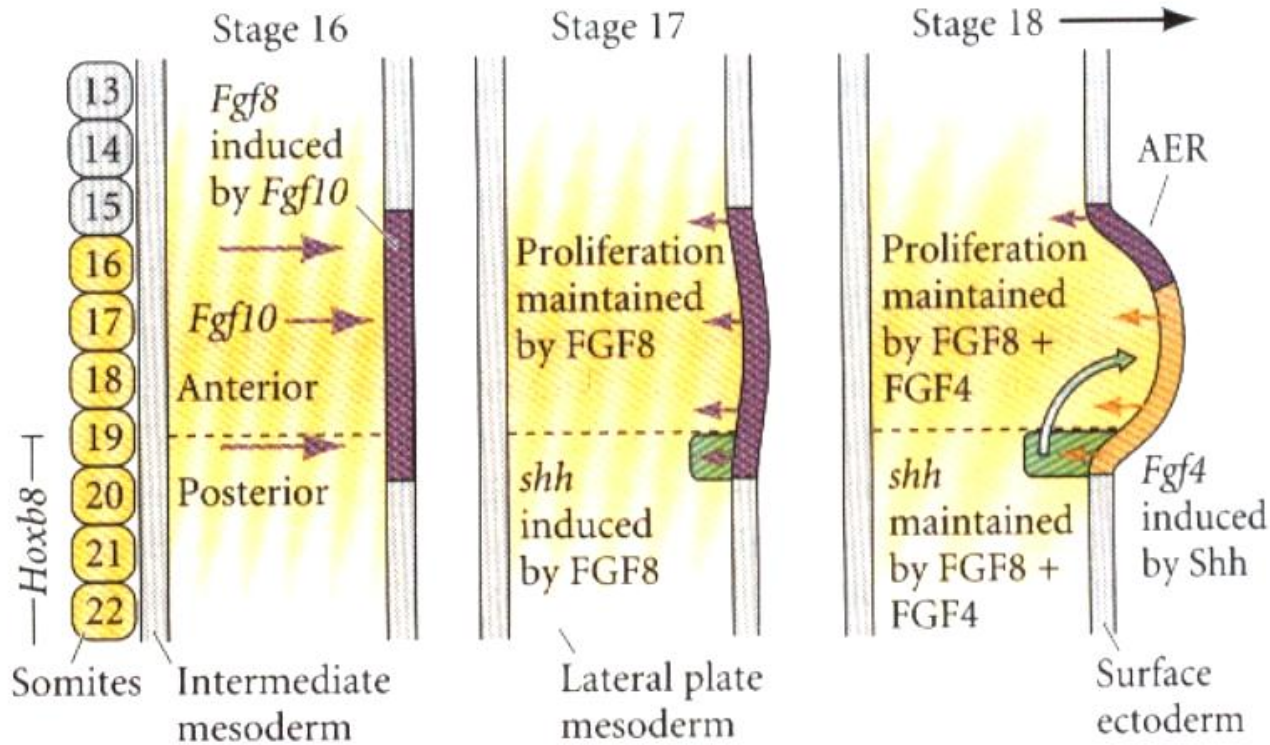
διατηρεί τα μεσεγχοματικά κύτταρα υπό πολλαπλασιασμό (progress zone) και επάγει την έκφραση μορίων που καθορίζουν τον εμπροσθοπίσθιο και ραχιοκοιλιακό άξονα



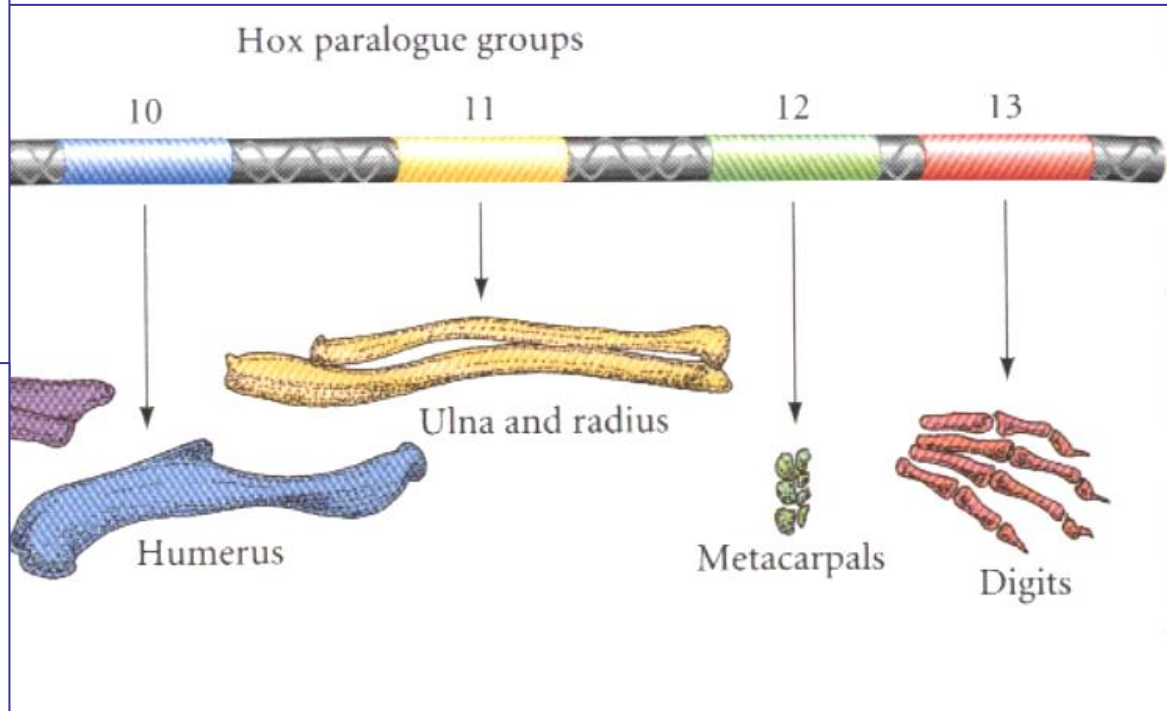
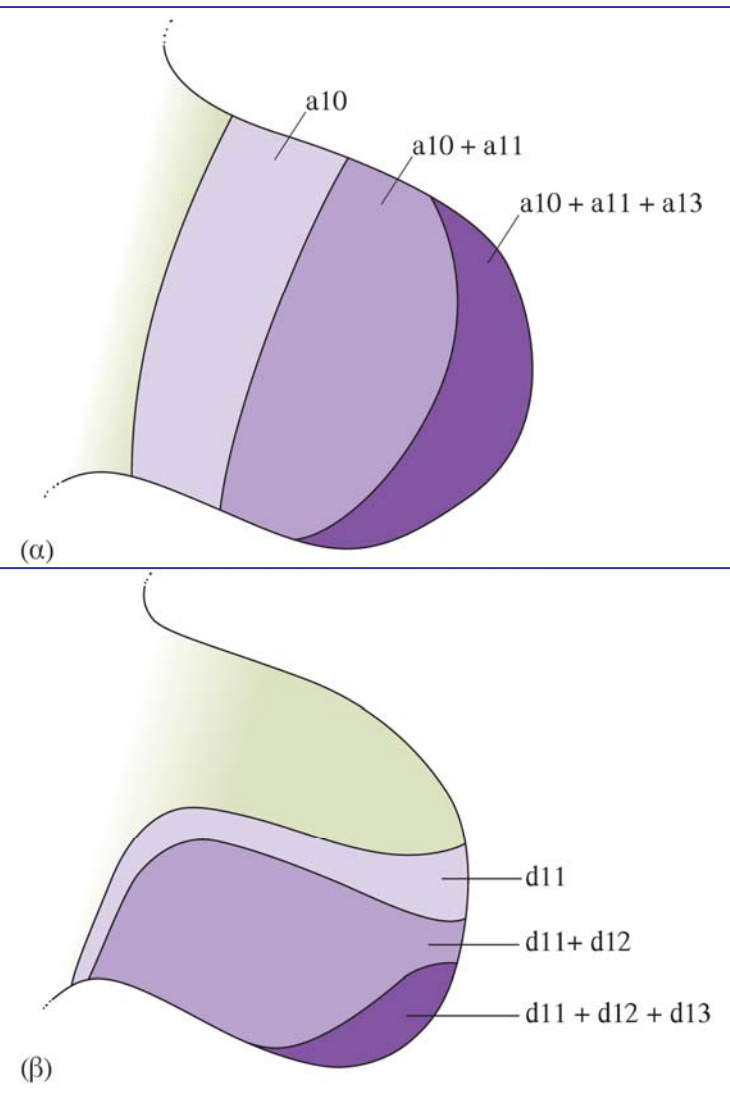
# Η κορυφαία εξωδερμική ακρολοφία







# Ο ρόλος των Hox γονιδίων στο σχηματισμό των άκρων των τετραπόδων



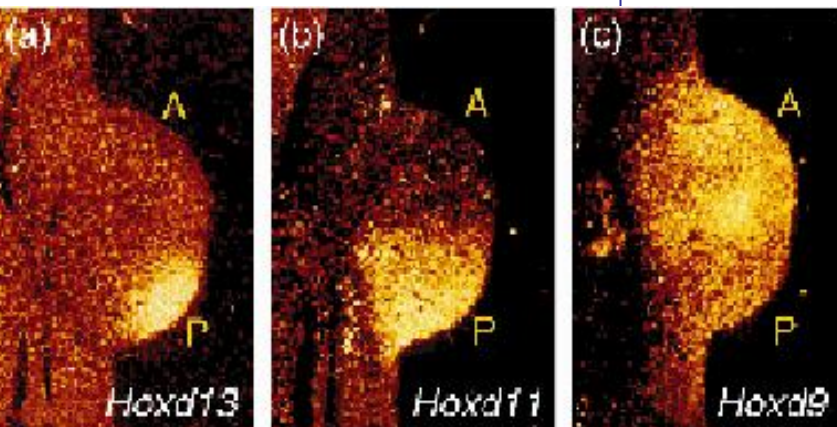
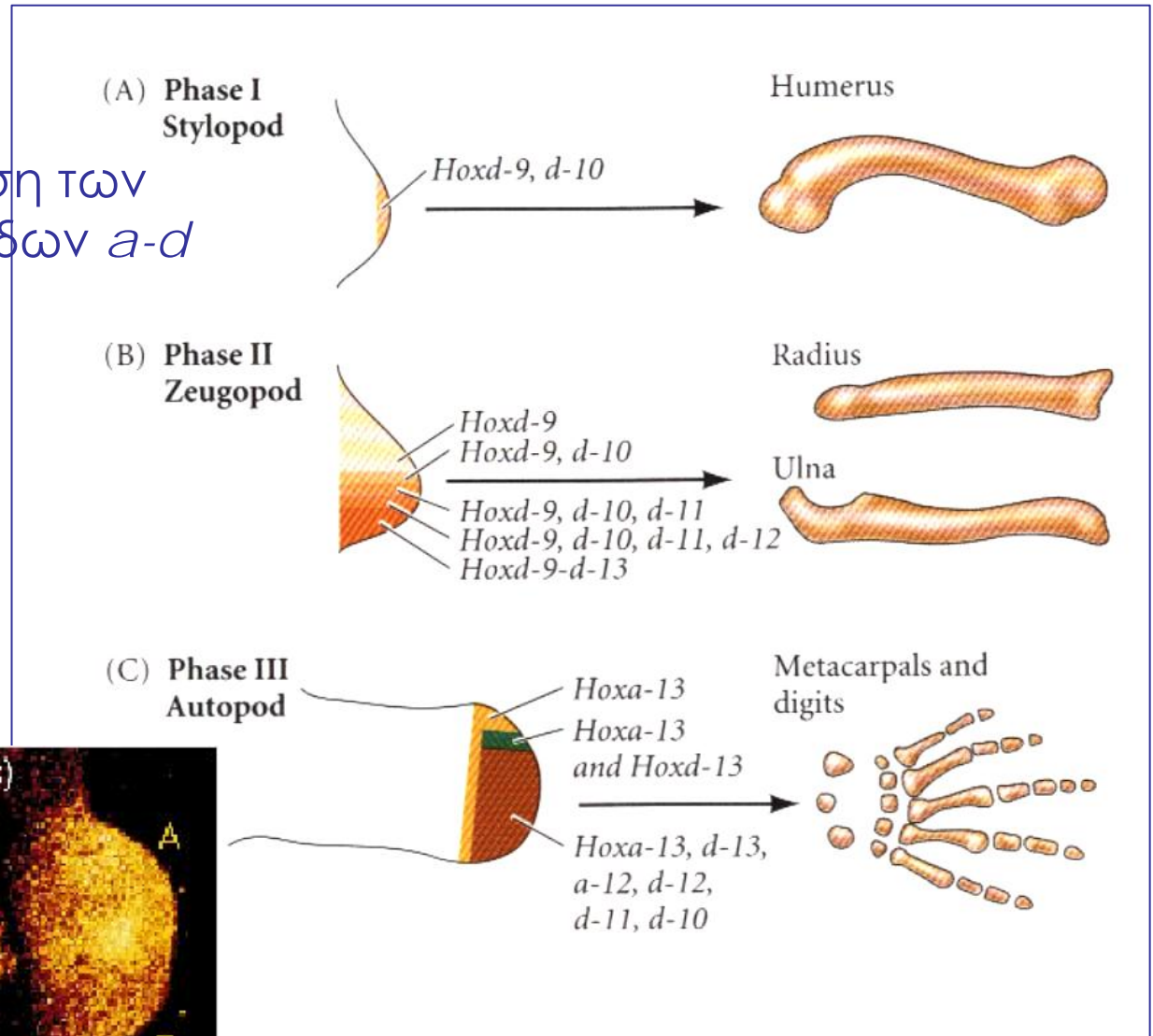
Αρθρώσεις: Wnt14

# Ο ρόλος των Hox γονιδίων στο σχηματισμό των άκρων των τετραπόδων

Συνδυασμένη έκφραση των παραομόλογων ομάδων *a-d* ως προς:

- Χρόνο
- Χώρο
- Ποσότητα

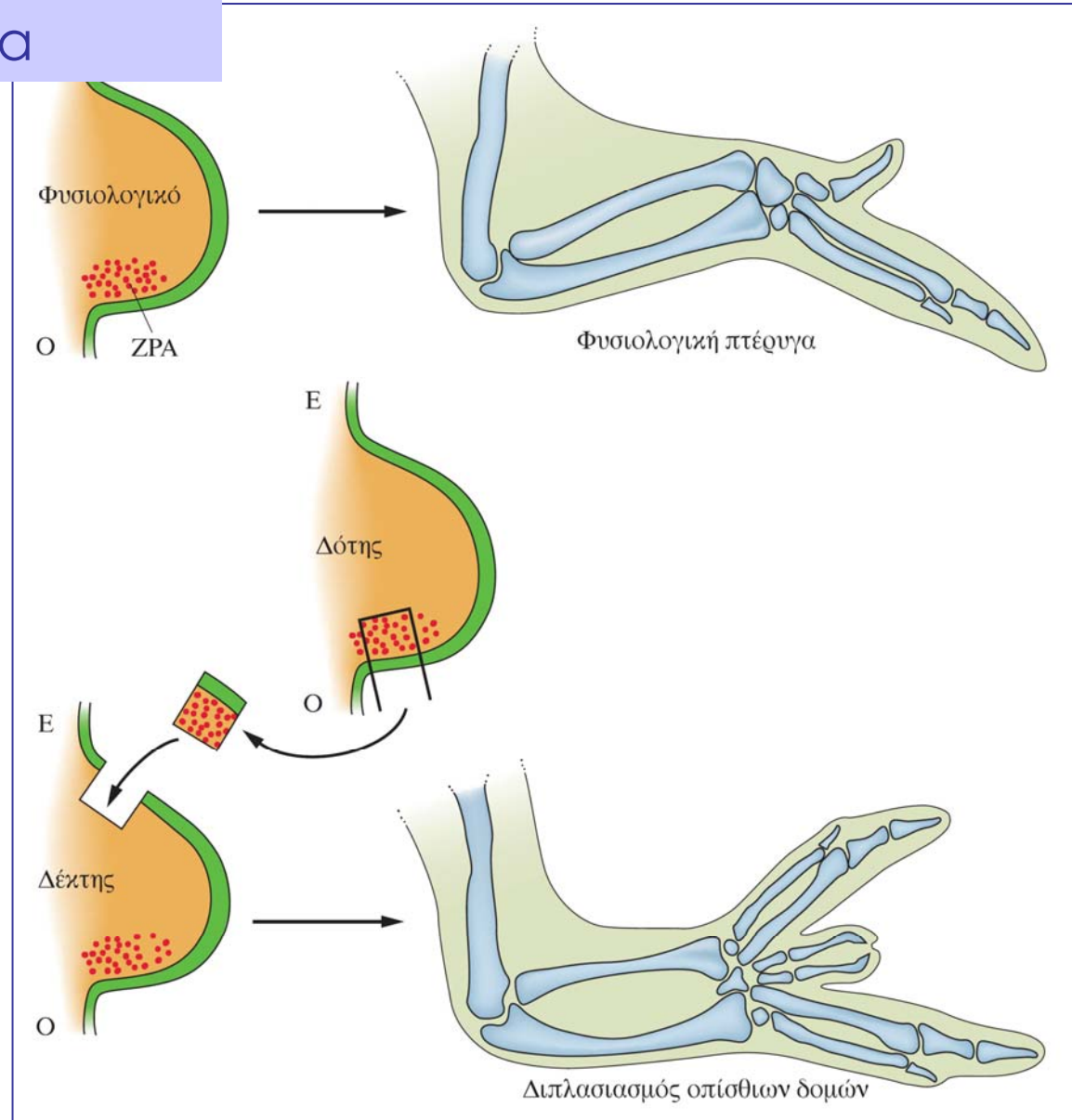
3 φάσεις έκφρασης



# Η ζώνη πολωτικής ενεργότητας και ο προσδιορισμός του εμπροσθοπίσθιου άξονα

Η ζώνη πολωτικής ενεργότητας (ZPA) χαρακτηρίζεται από έκφραση του  $Shh$  στο οπίσθιο τμήμα του αναπτυσσόμενου άκρου

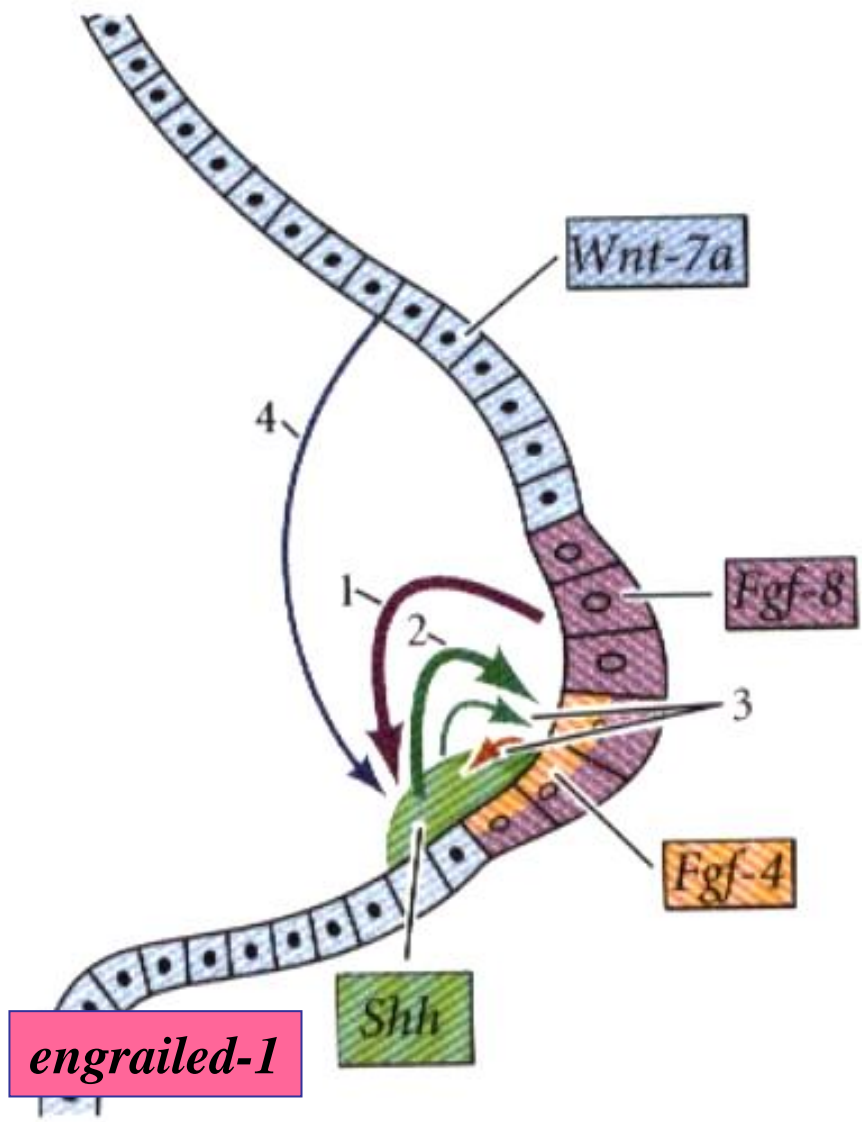
Η έκφρασή του εξασφαλίζεται από το  $FGF8$  που εκκρίνεται από την κορυφαία εξωδερμική ακρολοφία σε συνδυασμό με τη δραστηριότητα των γονιδίων  $Hox$



# Η ζώνη πολωτικής ενεργότητας και η επίδραση του ρετινοϊκού οξέος



Σφαιρίδια RA οδήγησαν στην εκτοπική έκφραση του Shh και στο σχηματισμό επιπλέον ζώνης πολωτικής ενεργότητας (ZPA)



## Ο ρόλος των Hox γονιδίων στο σχηματισμό των άκρων των τετραπόδων

Hox 5 – λοβός του άκρου

Hox 8 – ZPA

Hox b – εμπροσθοπίσθιος άξονας

Hox d – δάκτυλα

Hox d13, -a13: συνπολυδακτυλία

Διαφορετικά πρότυπα έκφρασης στα πρόσθια και στα οπίσθια άκρα