

Mesoderma differenciálódása

Dr. Bódi Ildikó
2019.12.04.

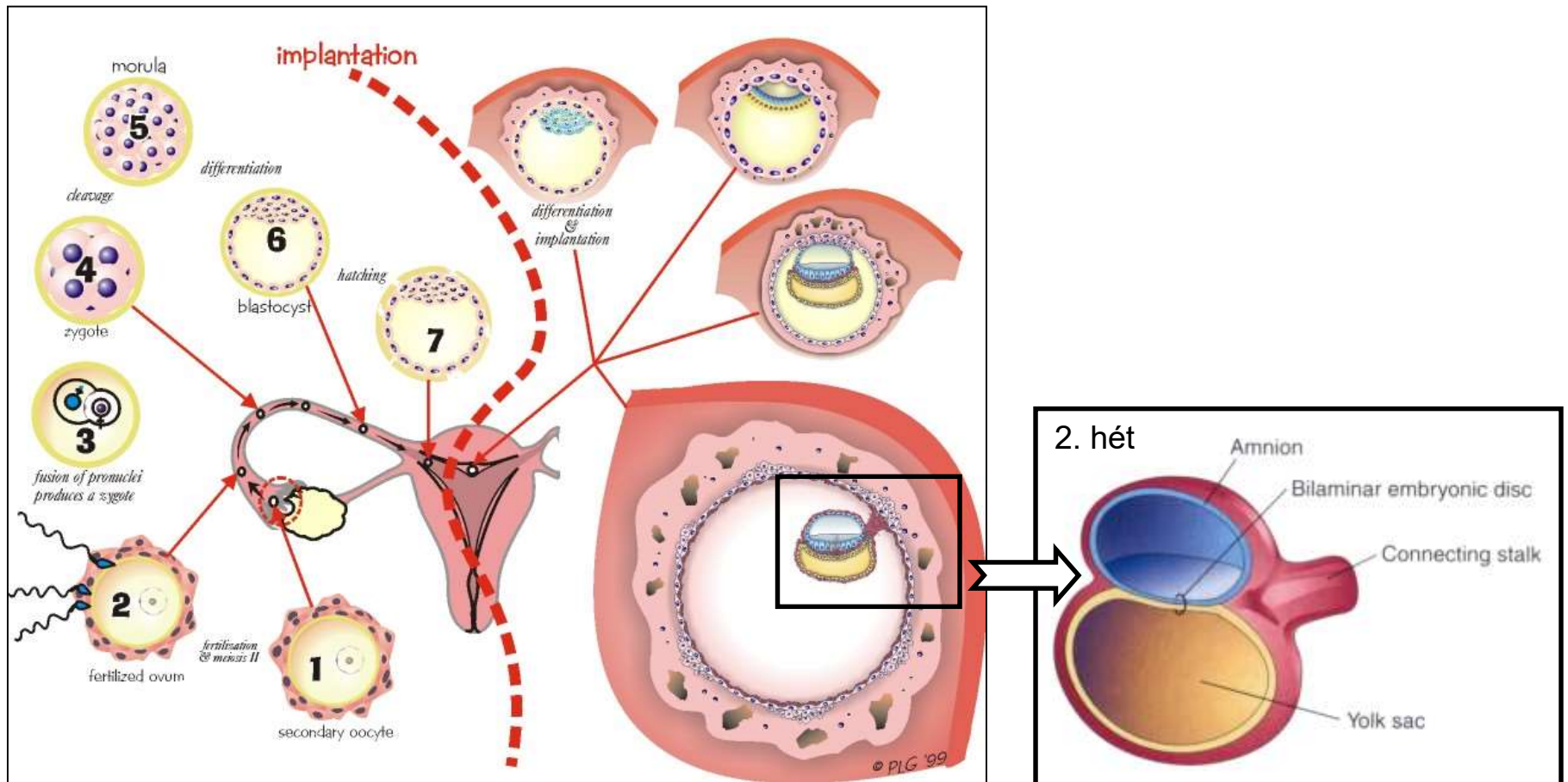


Mi történt eddig?

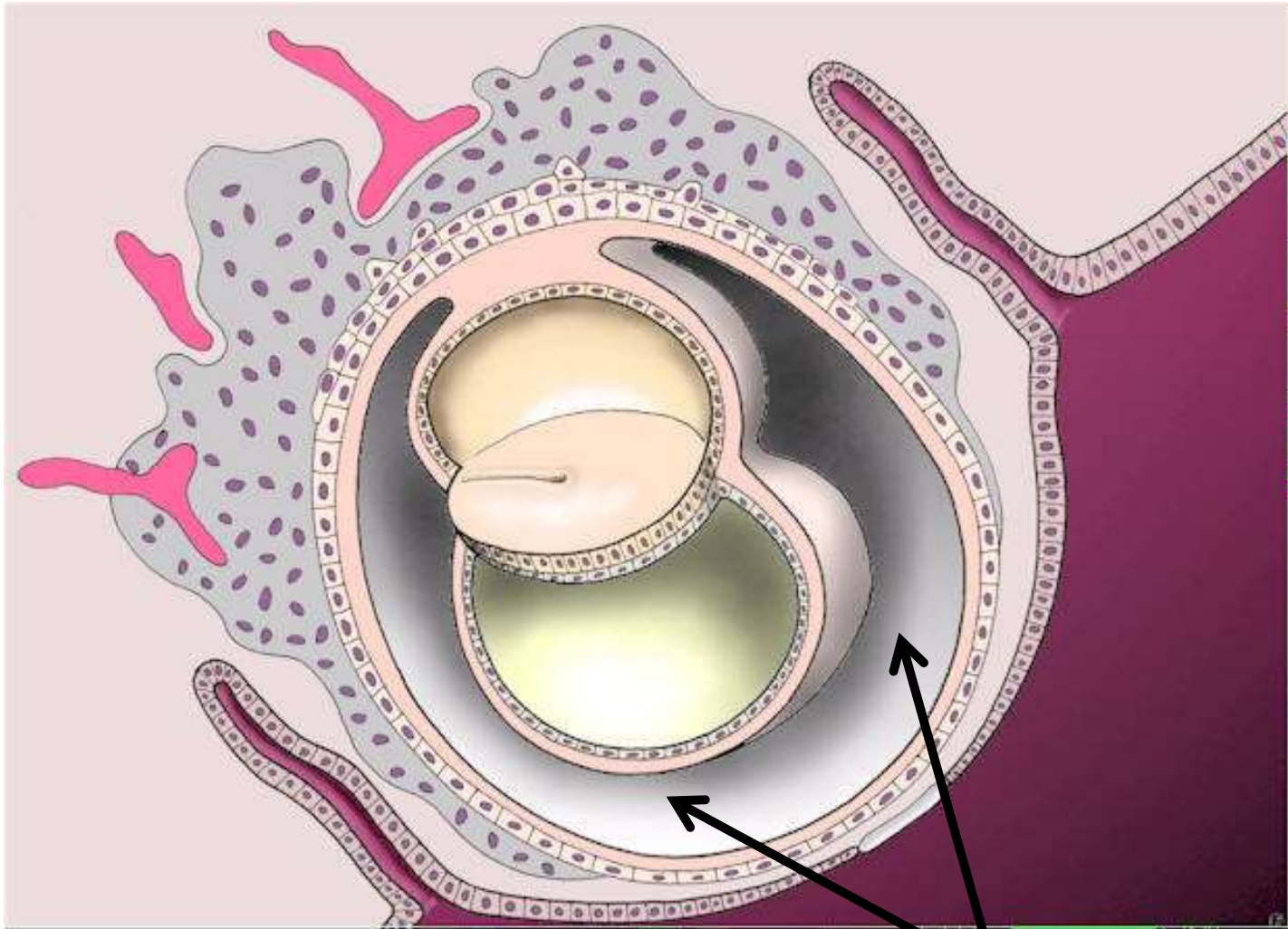
36. Ivarsejtek, megtermékenyítés, barázdálódás

37. Blastulatio, beágyazódás, decidua

38. Embryopajzs, az ectoderma, endoderma és a mesoderma kialakulása



A kétrétegű embriópajzs: epiblast és hypoblast

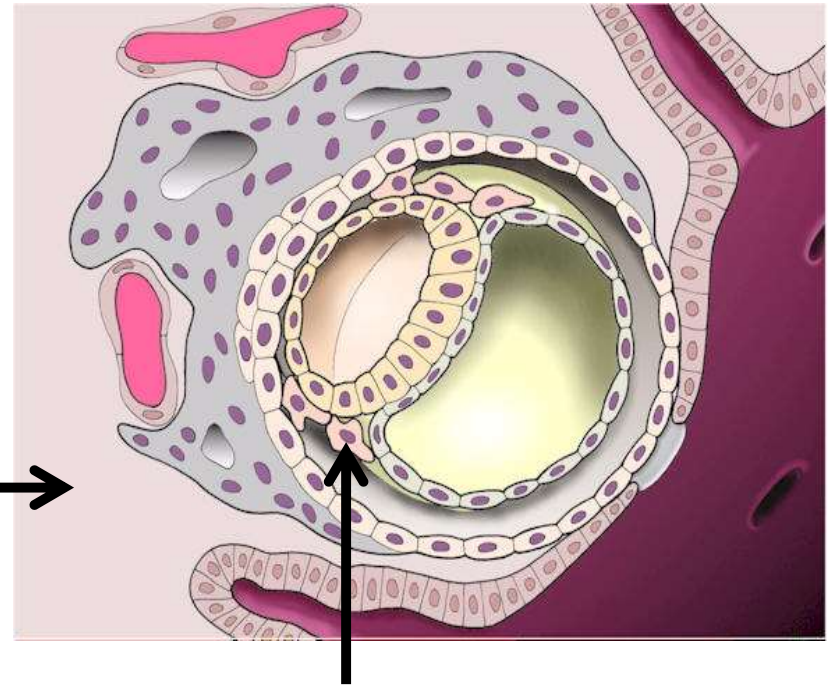
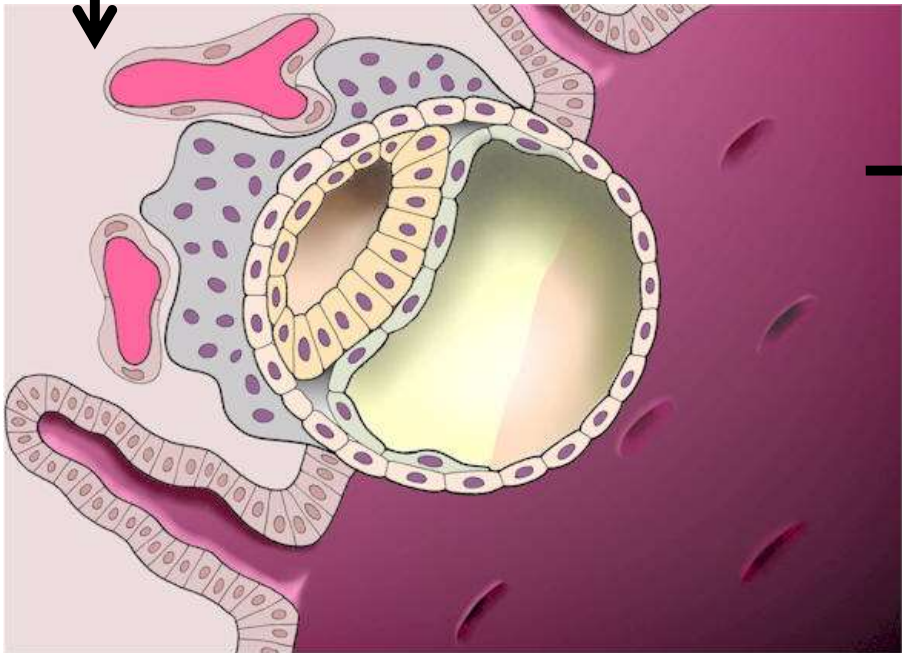
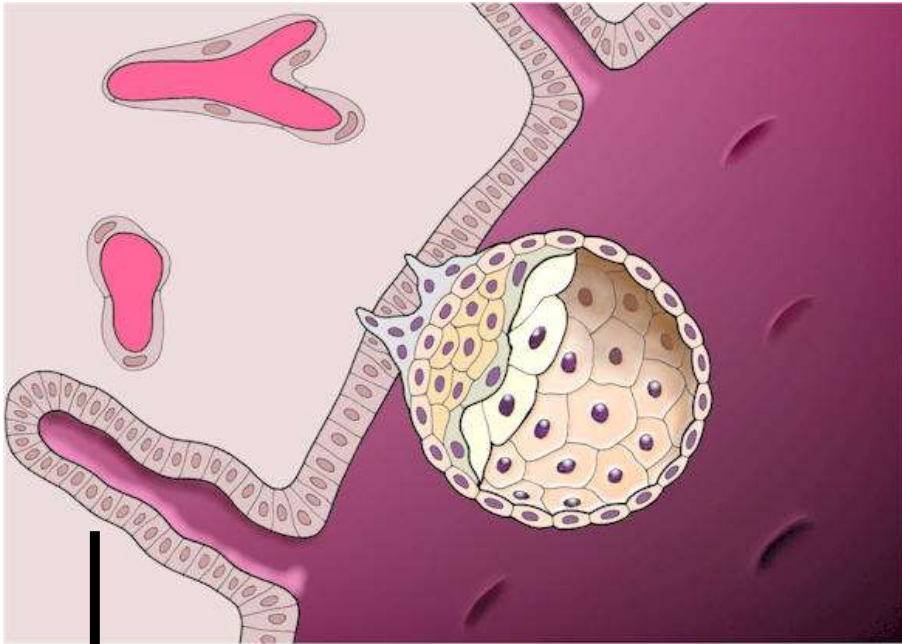


Coeloma= embrionális testüreg

Extraembrionális coeloma

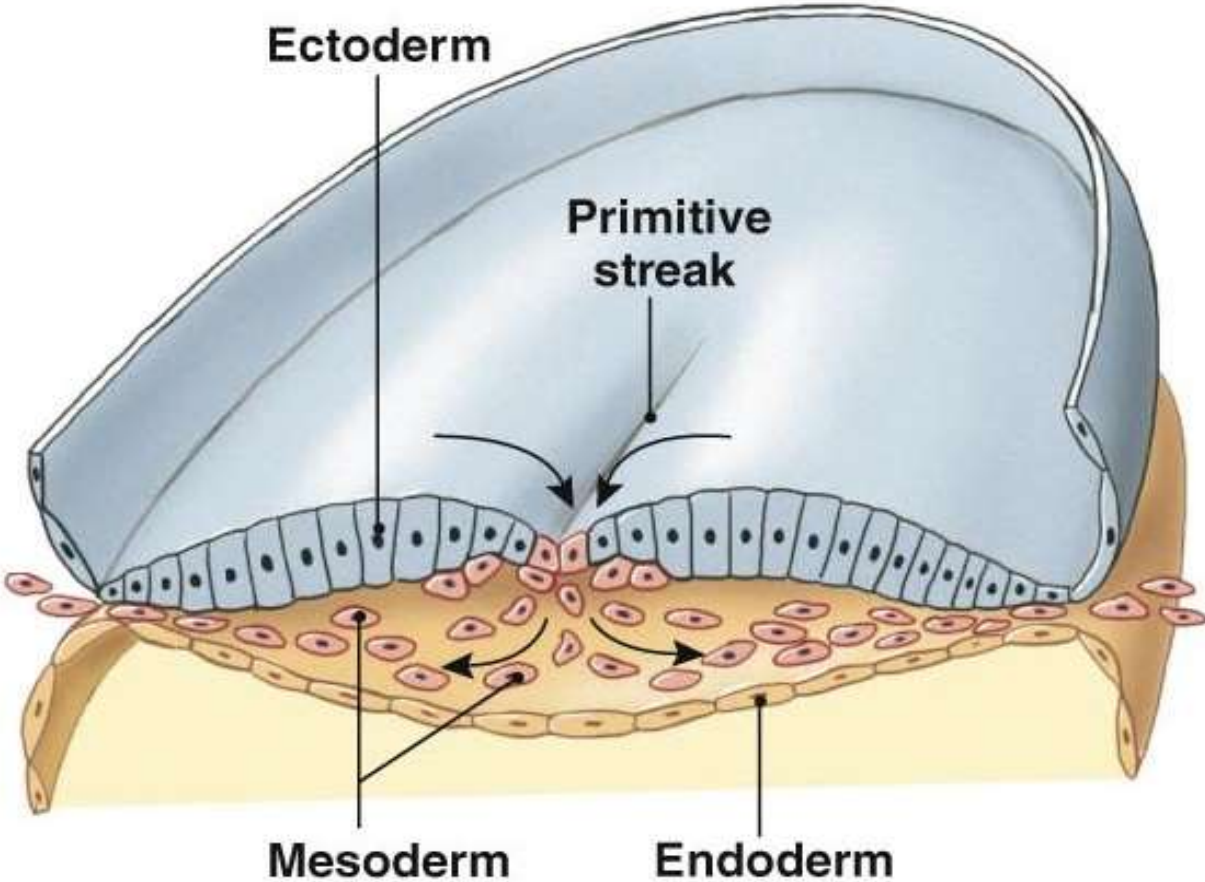
A beágyazódás, és gastrulatio

Gastrulatio: A blastulából, kialakul a gastrula (háromlemezű embriópajzs)!!!

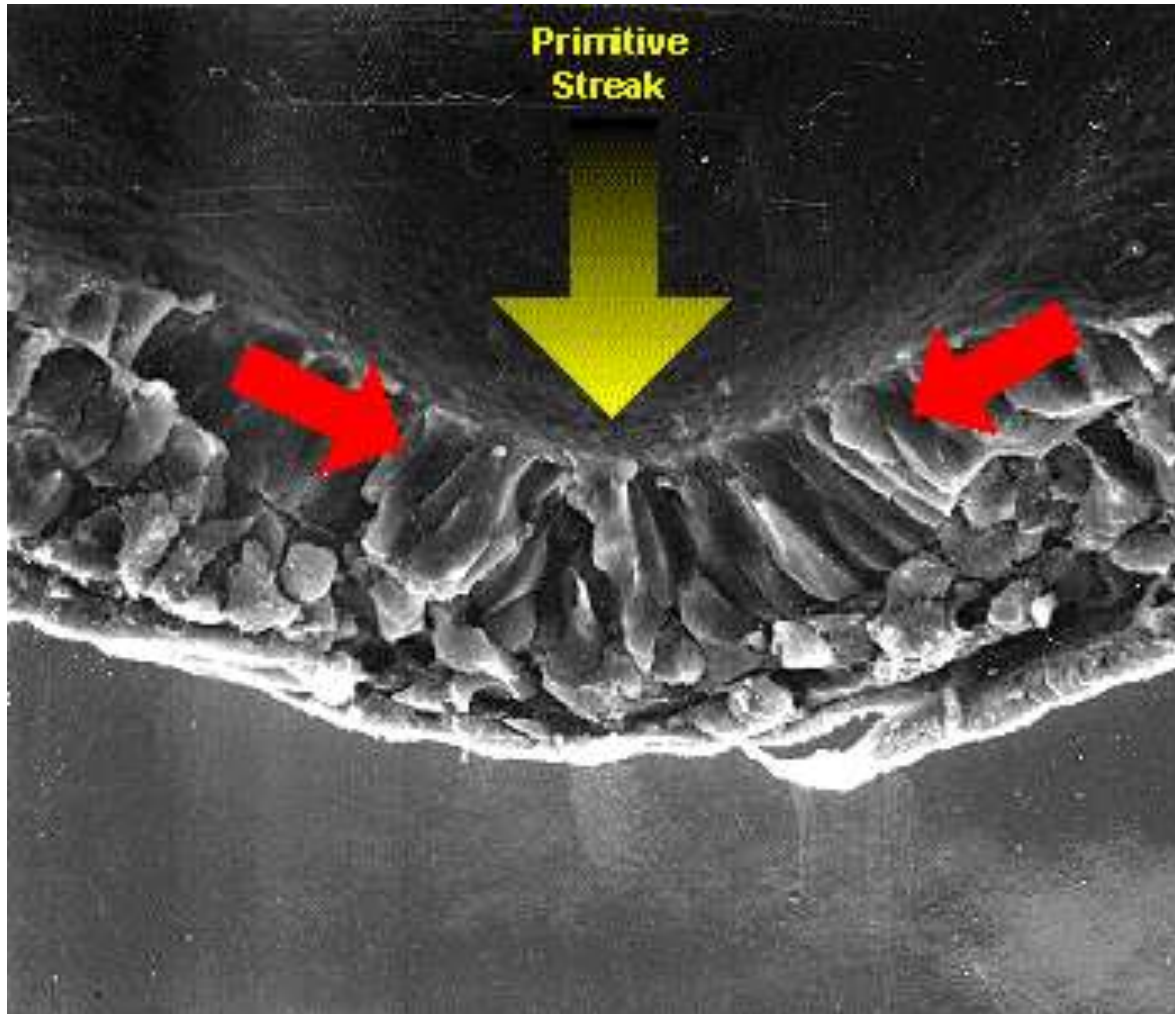


Megjelenik az extraembriónális mesoderma

Gastrulation



A MESODERMA KIALAKULÁSA, A CSÍRALEMEZEK SZÁRMAZÉKAI (A fejlődés 3-8. hete)



A TRILAMINARIS EMBRYO LÉTREJÖTTE - 3. HÉT

1. A kétrétegű embriópajzs hypoblast sejtjei indukálják az epiblastokat,



2. epiblastok osztódnak,



3. caudálisan létrejön az őscsík, elülső végénél a primitív csomó és a primitív gödör,



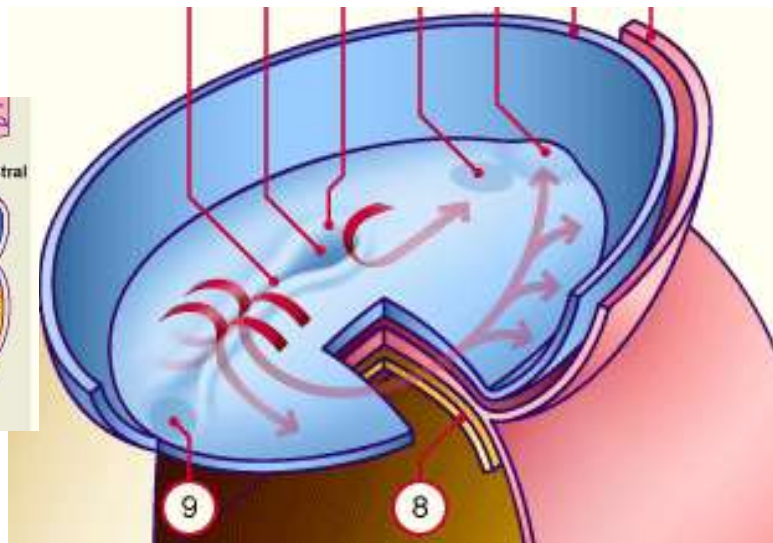
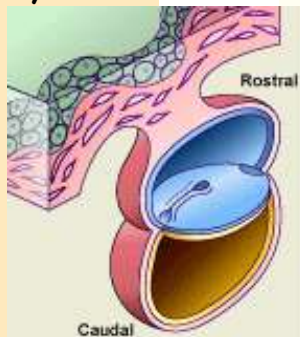
4. az osztódó epiblastok az őscsík mentén a két réteg közé vándorolnak,



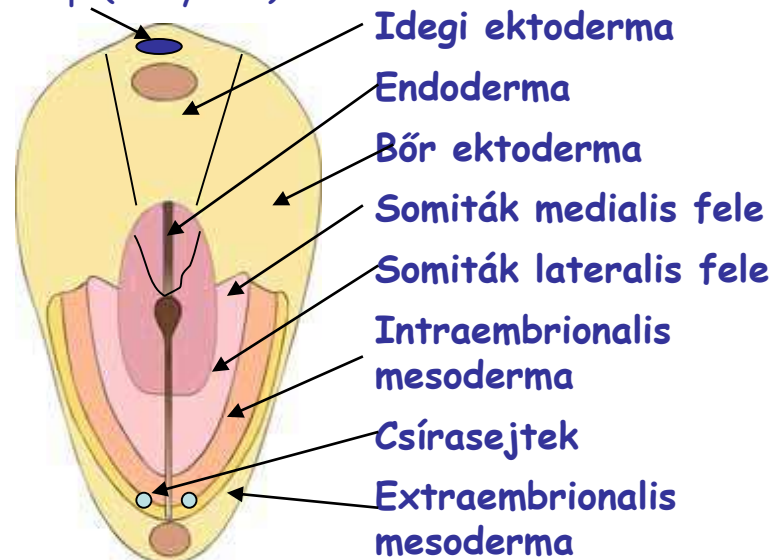
5. kialakul a **mesoderma**

TRILAMINARIS EMBRIÓ:

ectoderma, mesoderma, endoderma

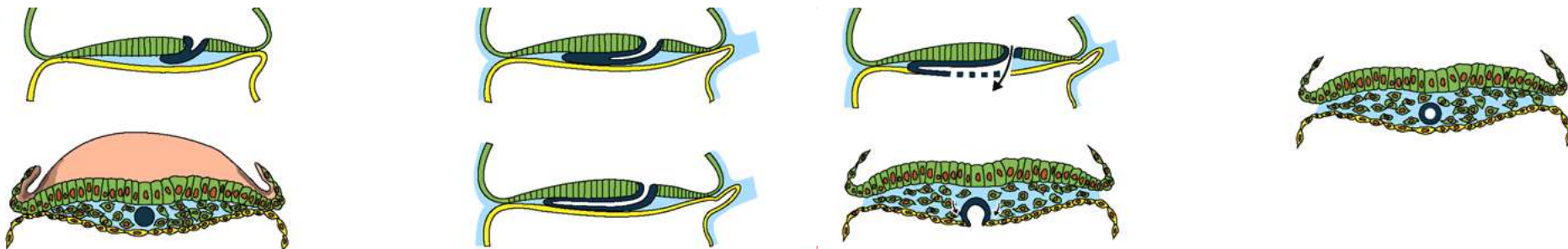


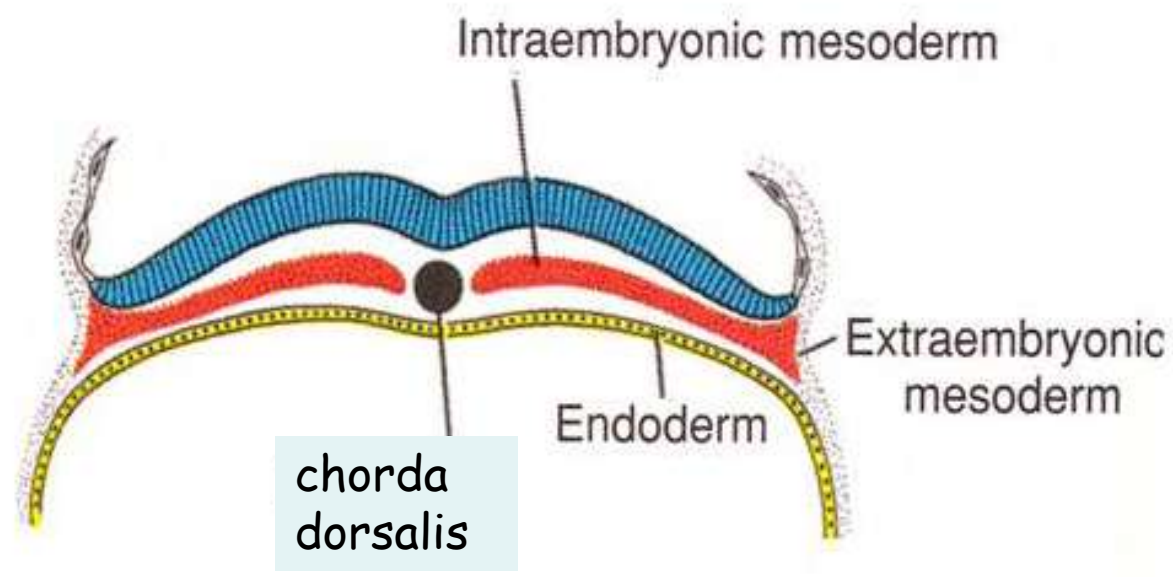
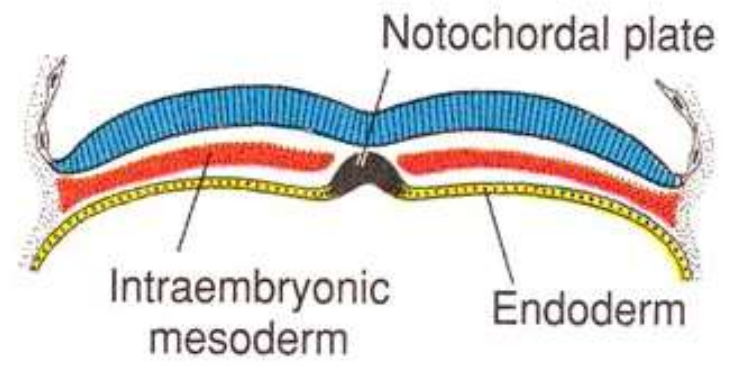
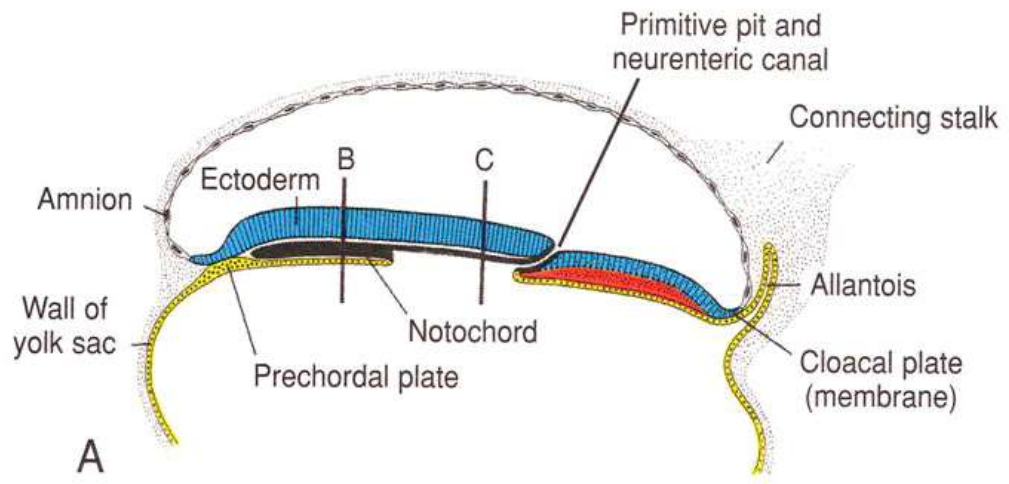
Szívtelep (mélyben)



A chorda dorsalis kialakulása

1. Az embryopajzs tengelyében az ősgödör fenekétől előrefelé fejlődik a **chorda dors.**
2. A chorda dorsalis összeolvad az alatta fekvő visceralis hypoblasttal, majd az alsó fala felszívódik.
3. Létrejön a **canalis neuroentericus**, amely a szikhólyagot és az amnionhólyagot köti össze.
4. A **definitív chorda dorsalis** a chordanyúlvány sejtjeiből alakul ki a prechordalis lemez (későbbi *membrana buccopharyngea*) és a cloaca-membran közötti szakaszon.





Mesoderma részei

Paraxialis mesoderma - somita

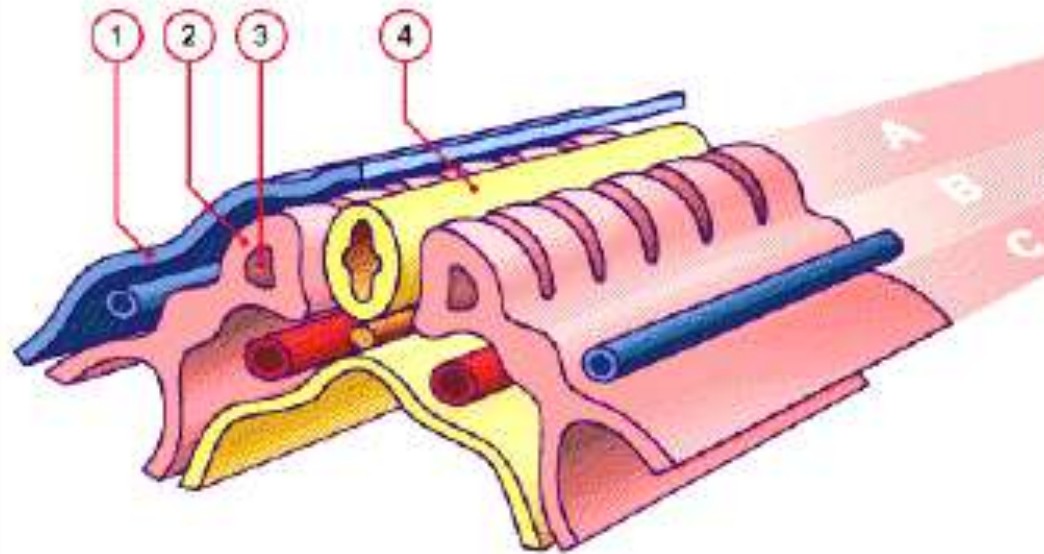
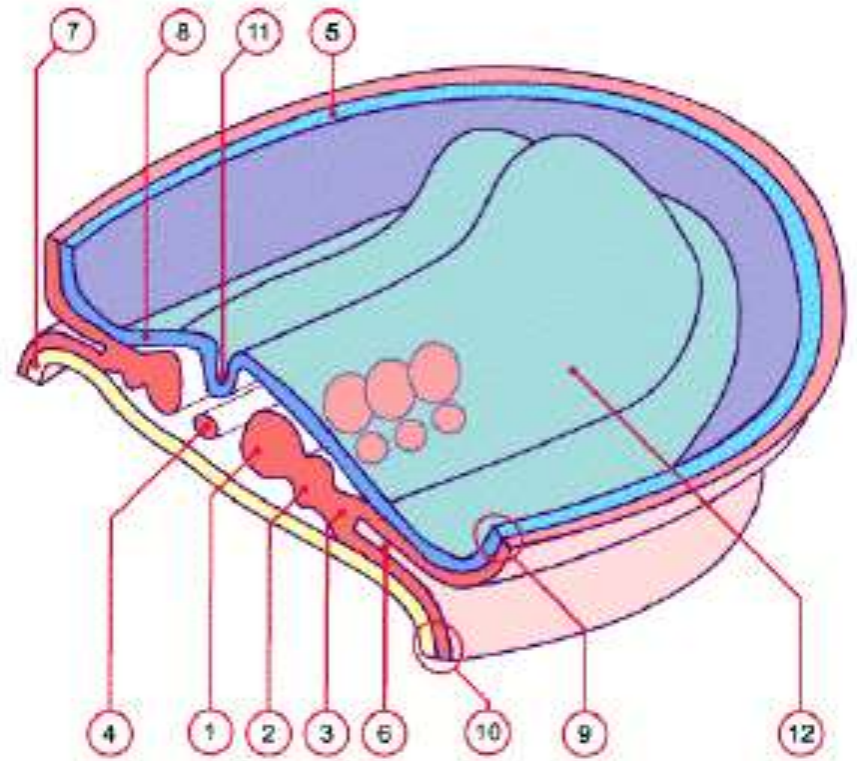
Intermediier mesoderma

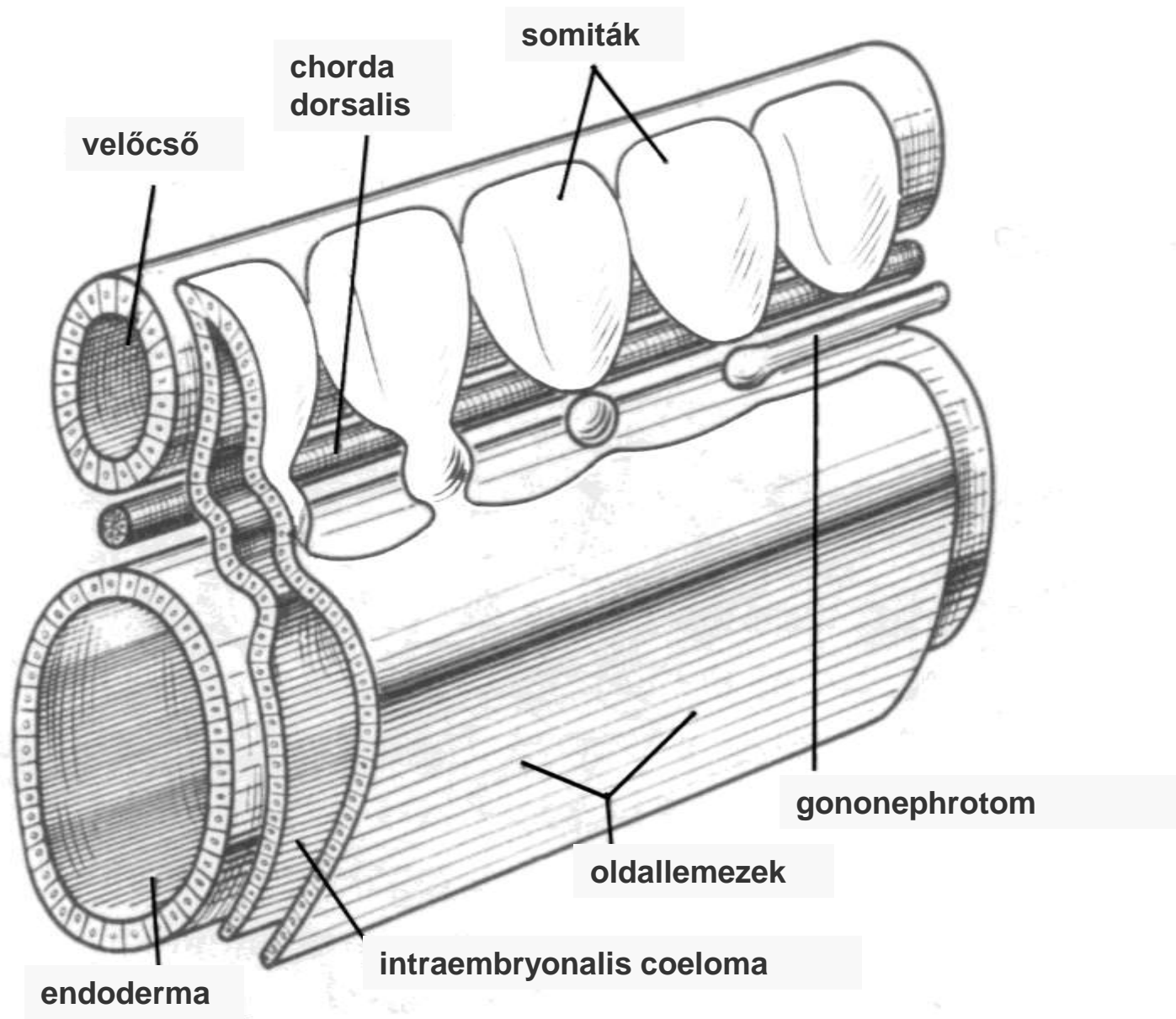
gononephrotom

Parietalis mesoderma

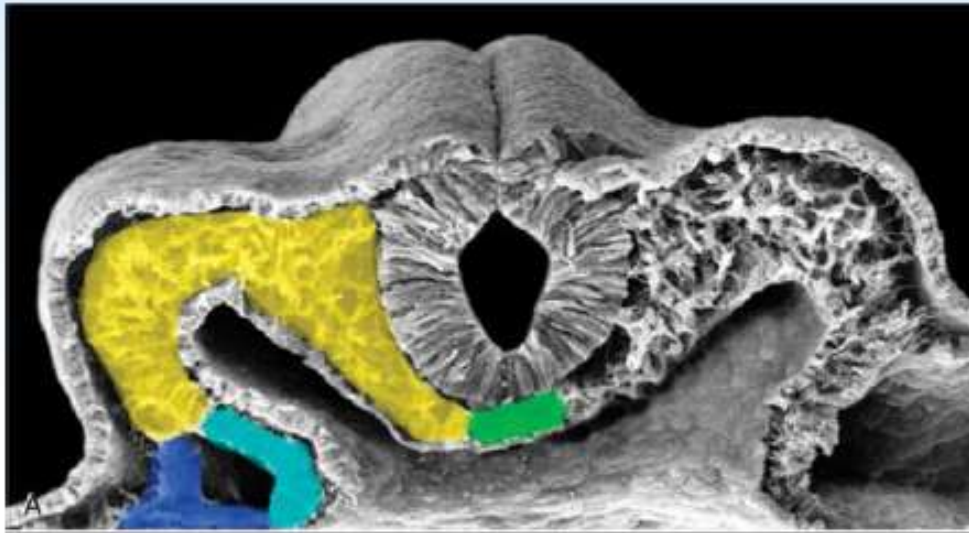
somatopleura

splanchnopleura





MESODERMA FELOSZTÁSA

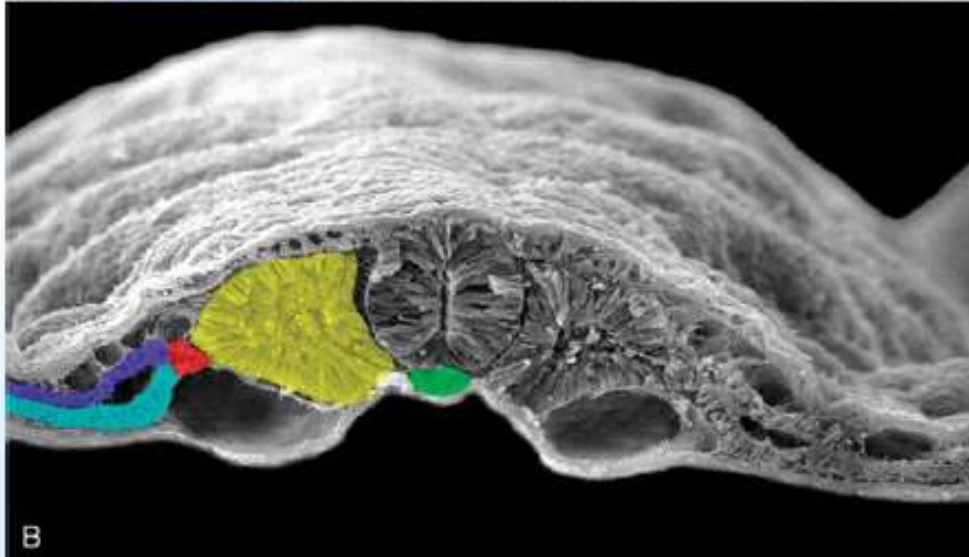


AXIALIS

PARAXIALIS

INTERMEDIER

LATERALIS



B

A MESODERMA DIFFERENCIÁLÓDÁSA

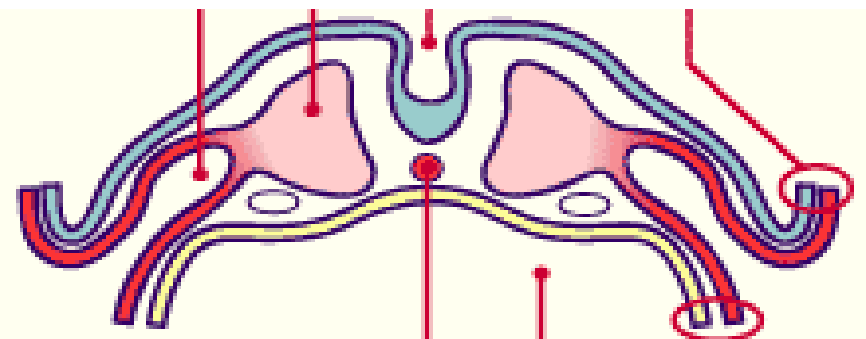
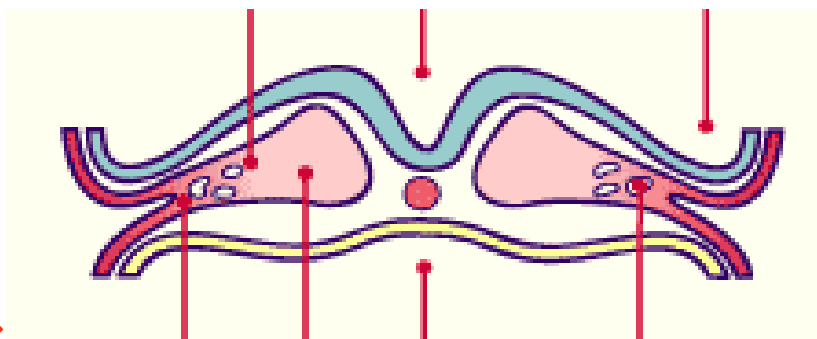
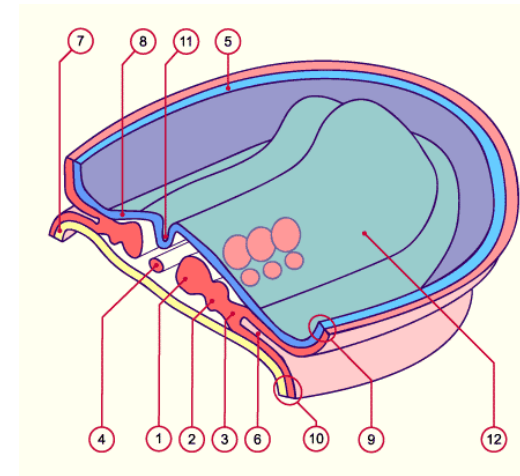
A 17. napon középvonaltól oldalra létrejön az osztatlan **paraxialis** mesoderma (későbbi somiták).

A külső szegélyükön vékony marad a csíralemez **lateralis** mesoderma.

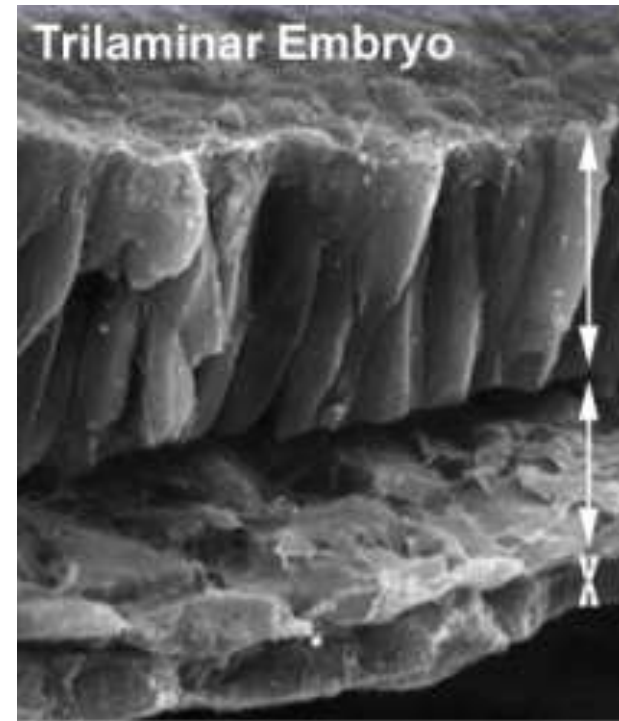
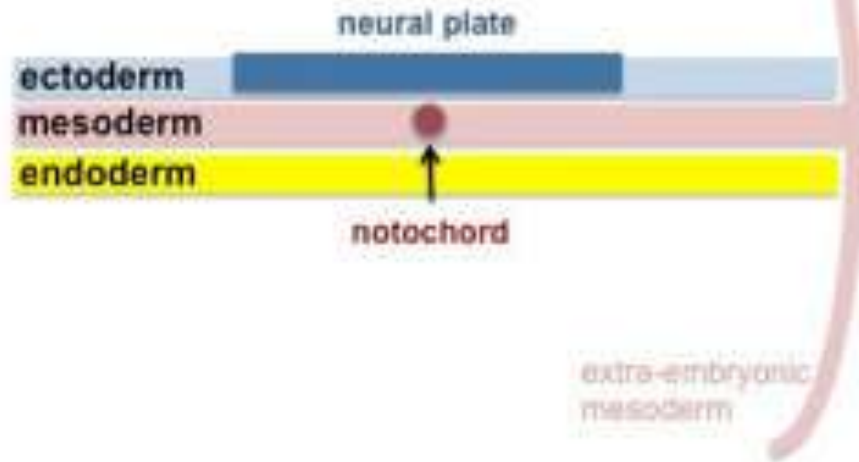
A paraxialis és lateralis részeket összekötő terület az **intermediaer mesoderma** (gononephrotom).

Az oldallemezben üregek alakulnak ki - két rétegre válik: **somatopleura** és **splanchnopleura**.

A köztük levő üreg: **intaembryonalis coeloma**. Ez átmegy az extraembryonalis coelomába.



Trilaminar Embryo (transverse section)

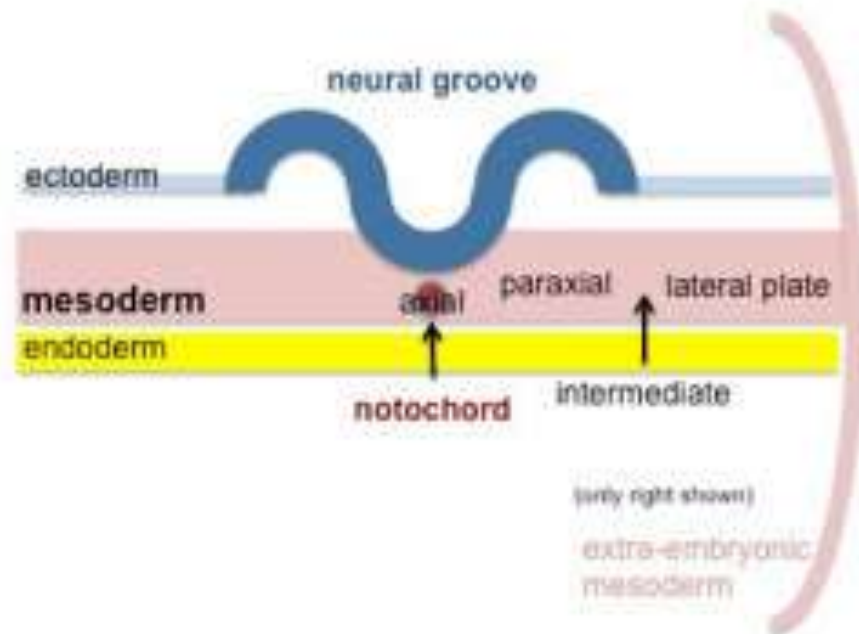


Ectoderm

Mesoderm

Endoderm

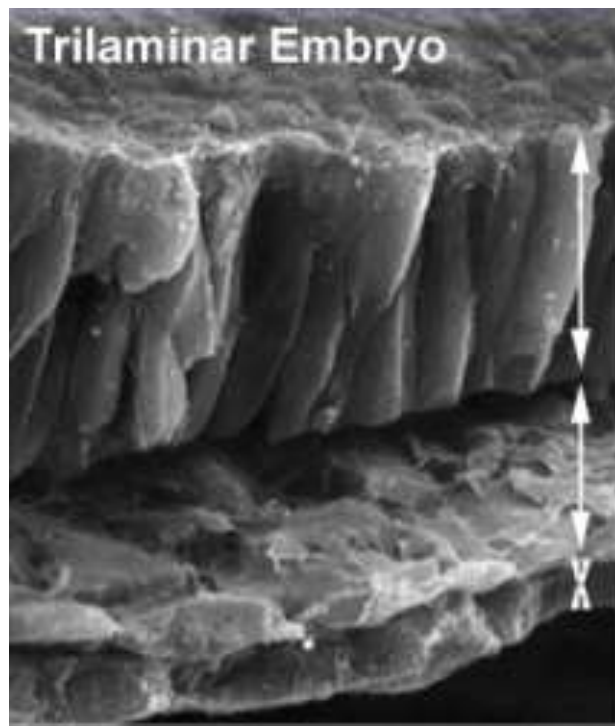
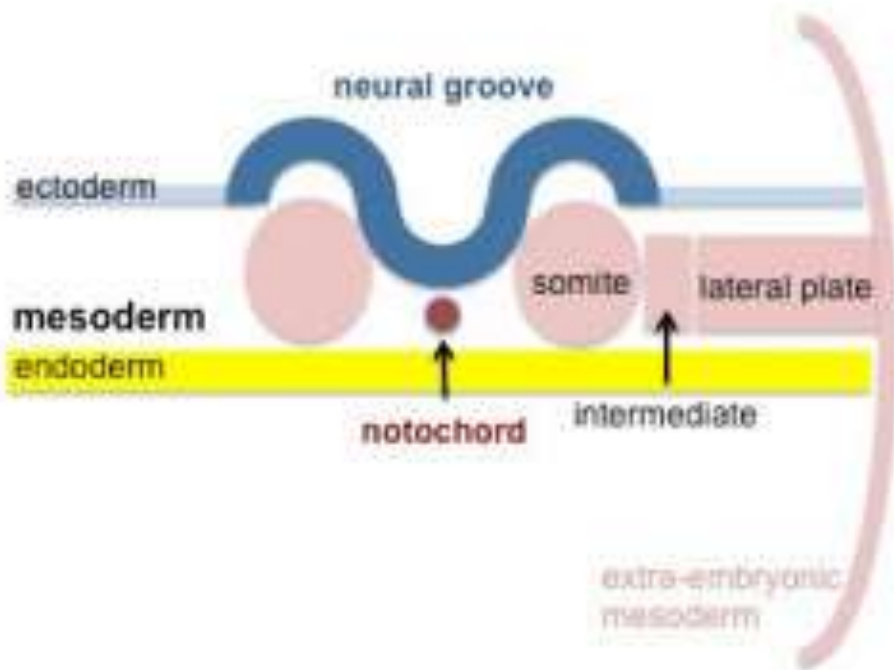
(Image: K Sulik)



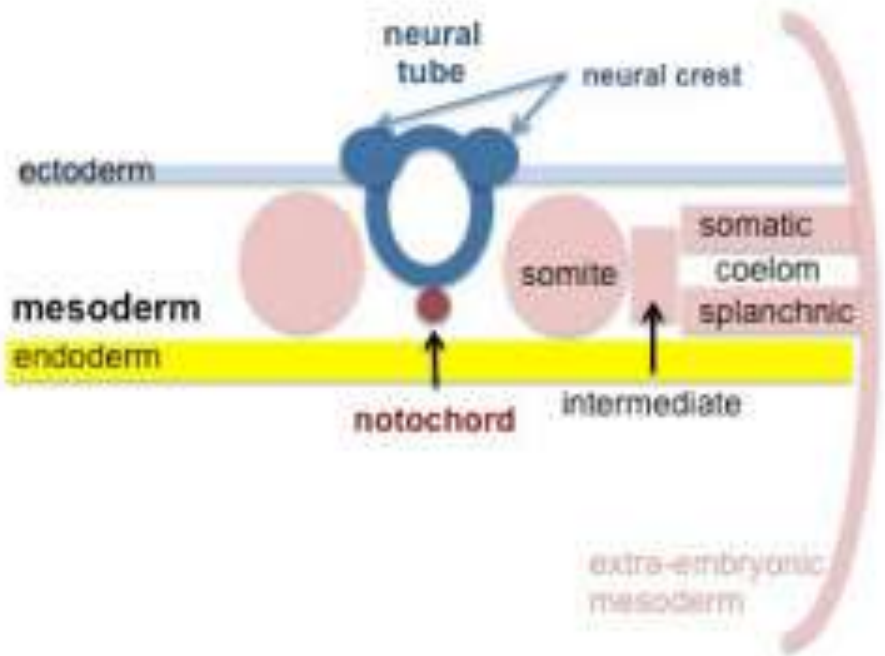
- **Paraxial mesoderm** - somites - musculoskeletal structures

- **Intermediate mesoderm** - urogenital (kidney and genital)

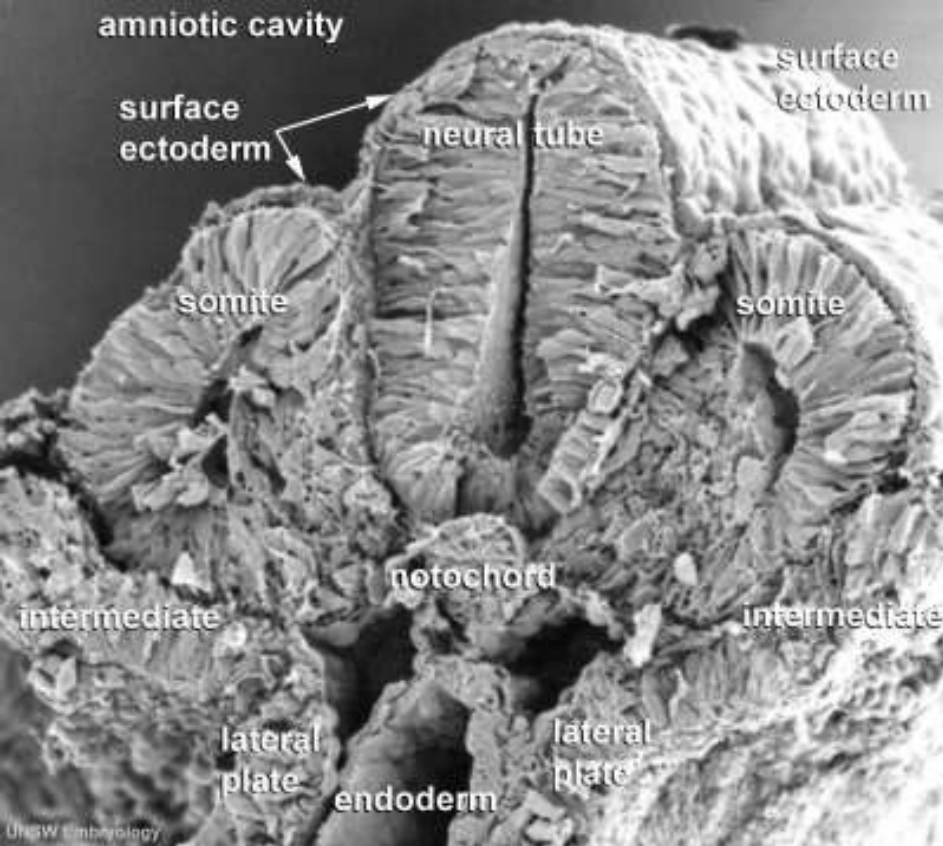
- **Lateral plate mesoderm** - body wall, body cavities, cardiovascular and GIT structures



(Image: K. Sulik)

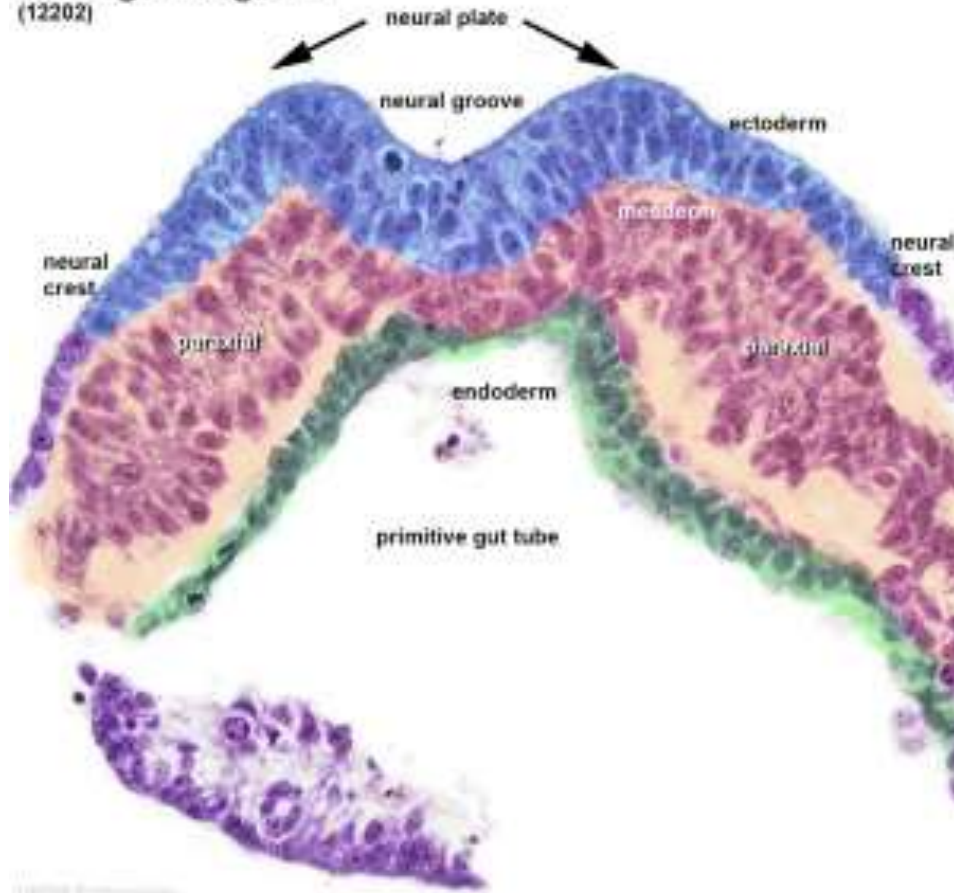


- **Paraxial mesoderm** - somites - musculoskeletal structures
- **Intermediate mesoderm** - urogenital (kidney and genital)
- **Lateral plate mesoderm** - body wall, body cavities, cardiovascular and GIT structures



Carnegie Stage 10

(12202)



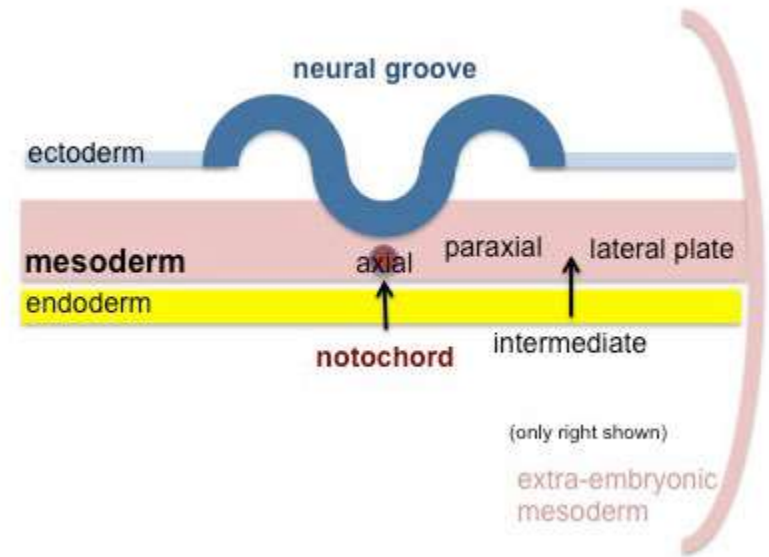
Week 4 Scanning electron micrograph of a cross-section of a human embryo at week 4 ([stage 11](#)).

Note the mesoderm structures now present and their relative position and size within the embryo.

Compare the mesoderm structures to those formed by ectoderm (neural tube and epidermis) and endoderm (epithelia of developing gastrointestinal tract).

Paraxial Mesoderm

- lies adjacent to axial mesoderm (notochord) and forms 2 components:
 - Head - unsegmented paraxial mesoderm
 - Body - segmented paraxial mesoderm
- Generates trunk muscles, skeleton, dermis of skin, blood vessels, connective tissue



Segmented Paraxial Mesoderm

- segments called **somites** - transient embryonic structures.
- first pair of somites (day 20)
- segmentation imposes a pattern on nerves, vasculature, vertebra....
- somites appear in ordered sequence cranial to caudal
- appearance so regular used to stage the embryo (Hamburger & Hamilton 1951- chicken)
 - thought to be generated by a "clock" (1 pair every 90 minutes)
 - neural tube begins to close at 4th somite level, 44 pairs of somites

A somiták kialakulása

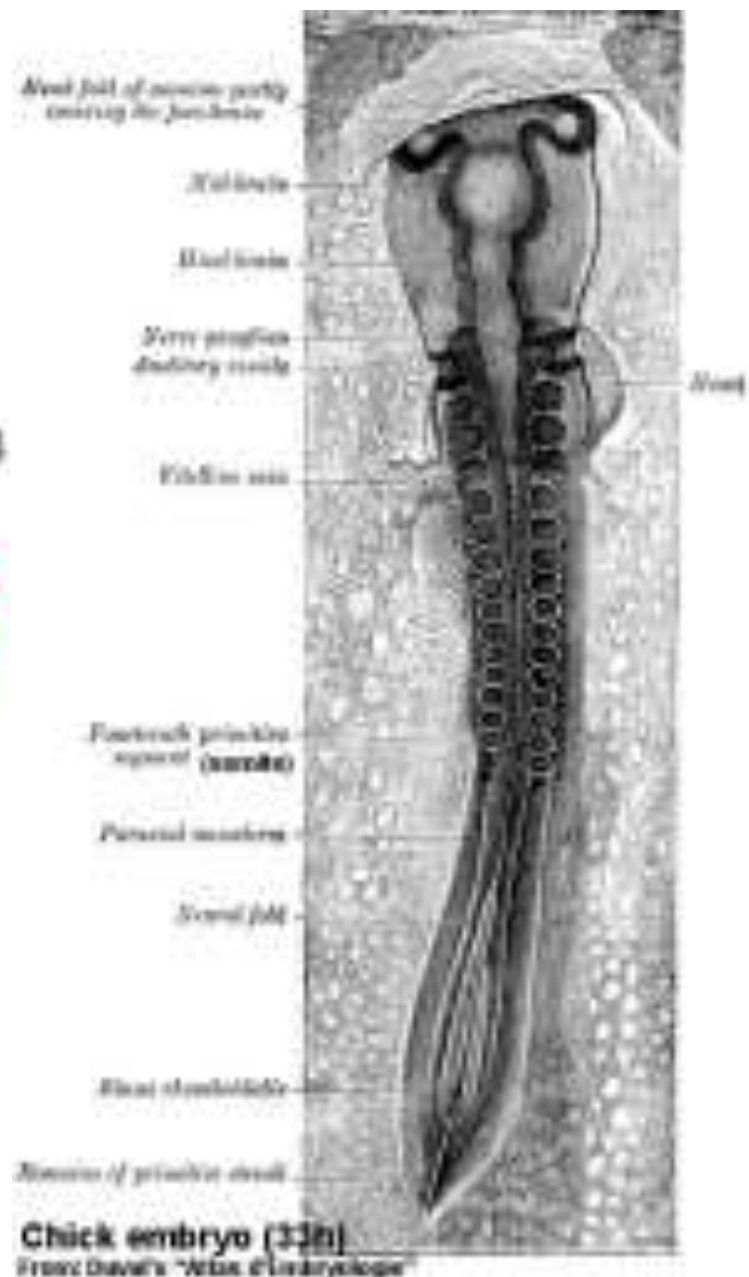
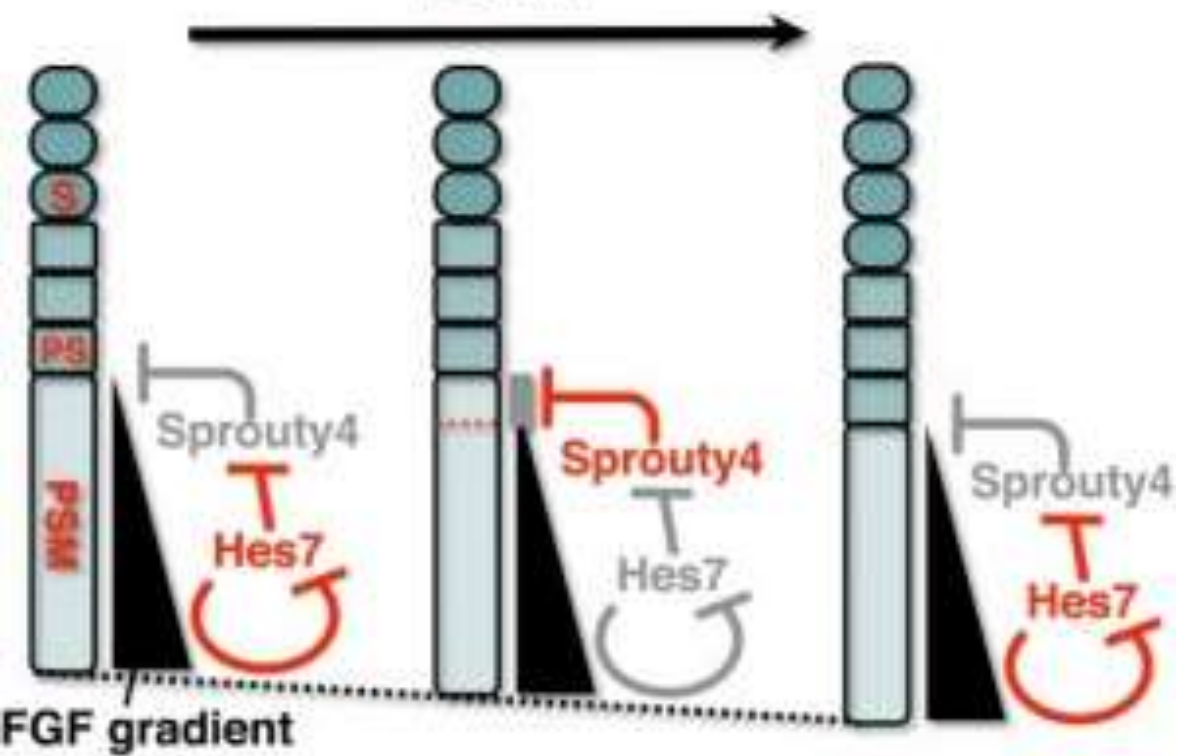
- A 3. hét elején kezdenek a **somiták** (vagy somitomerek) kialakulni,

-először craniálisan jelennek meg a 20. nap körül, majd lefelé fejlődnek
(3 pár/nap).

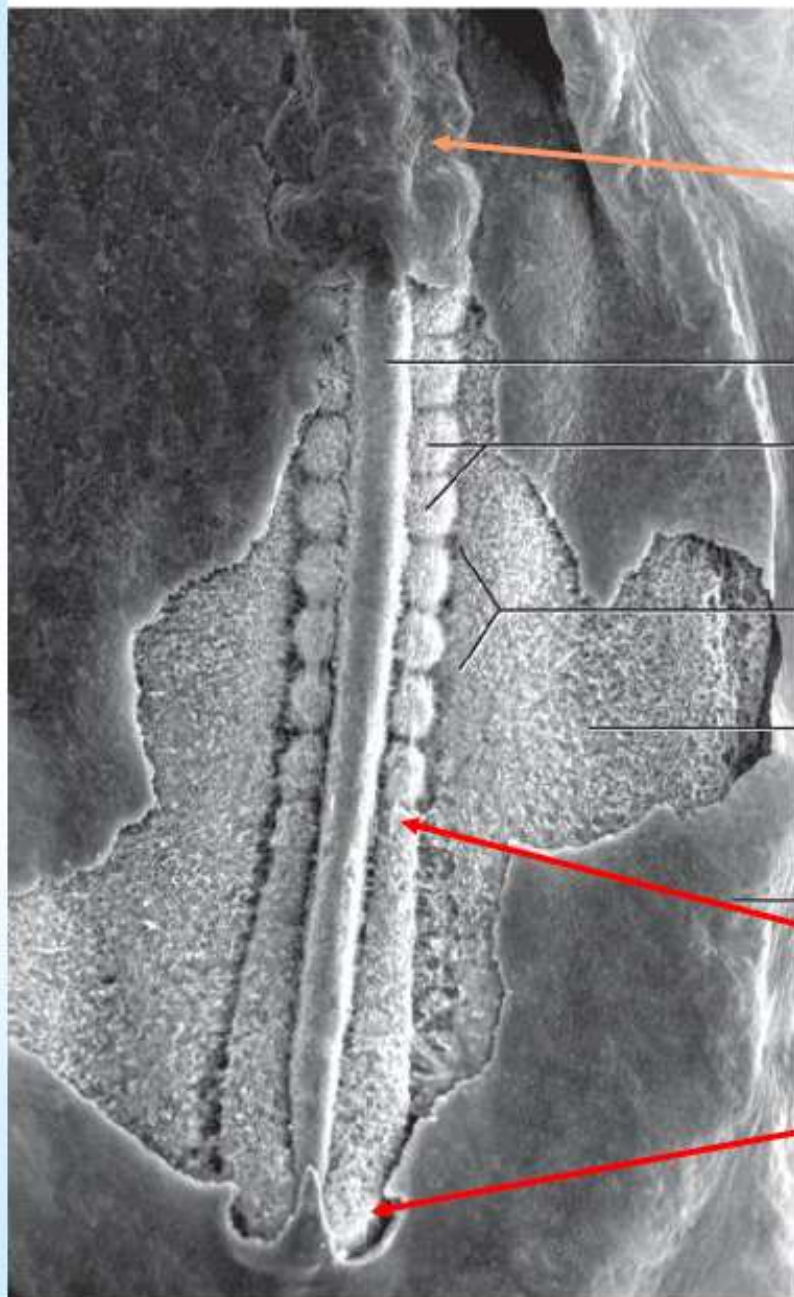
- **4 OCC, 7 CERV, 12 THOR, 5 LUMB, 5 SACR, 8-10 COCC**

-A feji területeken ezeknek felelnek meg a **neuromerek** (feji mesenchyma telepe).

120 min



Cranial



SOMITOMER

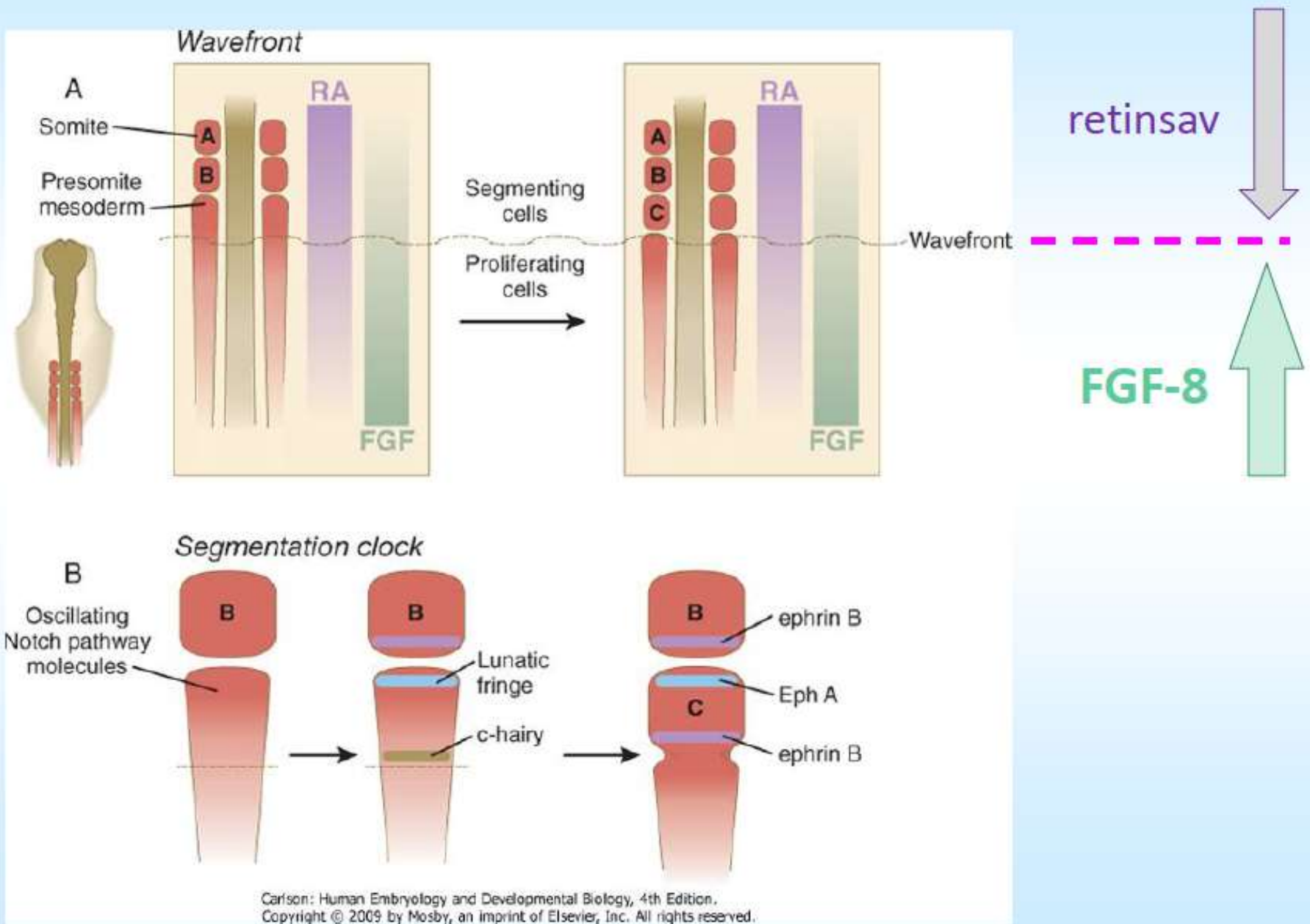
A legcranialisabb
elemek **soha nem
szegmentálódnak**

cranio – caudalis
irányban történik

Caudalisan

**még nem
szegmentálódtak**

SEGMENTATIO SZABÁLYOZÁSA



- Different segmental level somites have to generate different segmental body structures?
- somite has to form different tissues?
- Somite Differentiation
- Compartmentalization accompanied by altered patterns of expression of Pax genes within the somite
- rostro-caudal axis appears regulated by Pax/Hox expression, family of DNA binding transcription factors

Somite initially forms 2 main components

- ventromedial- **sclerotome** forms vertebral body and intervertebral disc
- dorsolateral - **dermomyotome** forms dermis and skeletal muscle

A somiták (őscsigolyák) differenciációja

A 4. héten a somiták szerkezete fellazul, ventromedialis részükből a sejtek a chorda dorsalis és a velőcső köré vándorolnak.

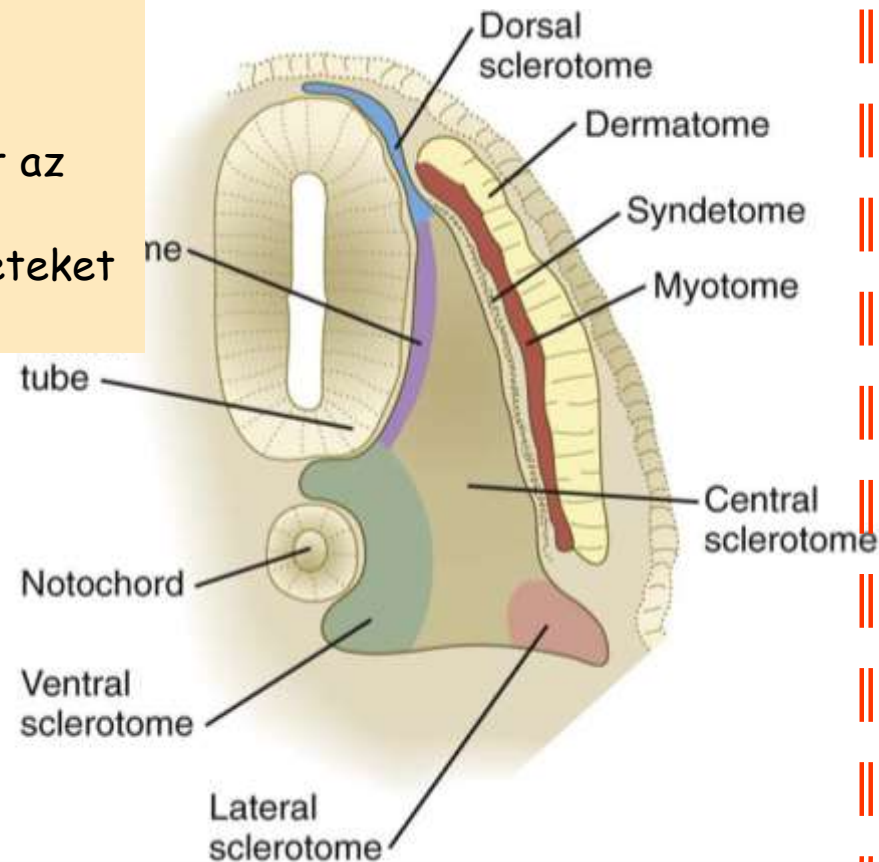
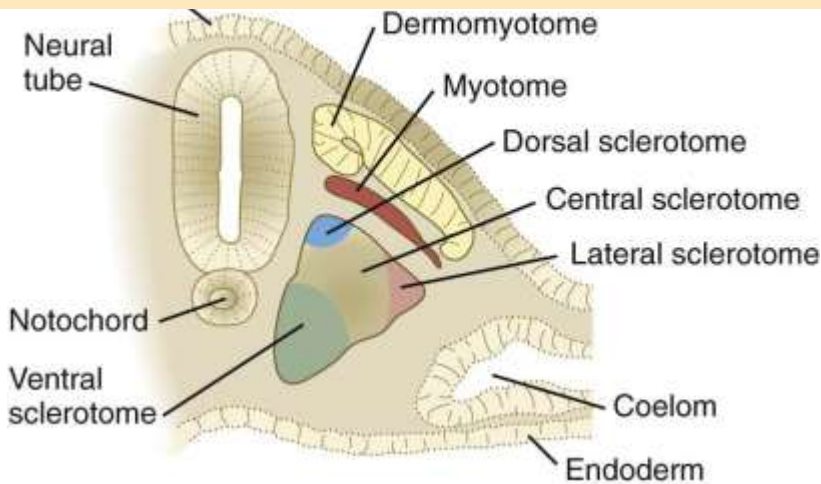
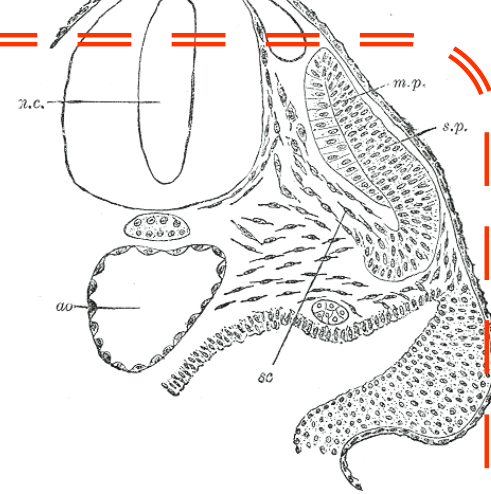
sclerotom . gerinc

a maradékból lesz a dermatomyotom

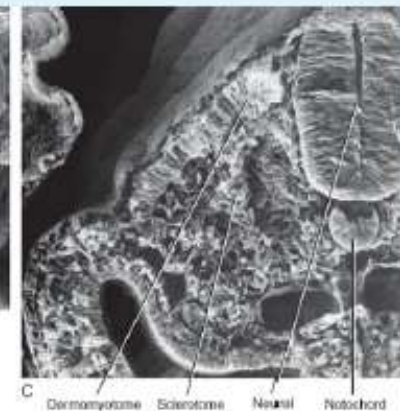
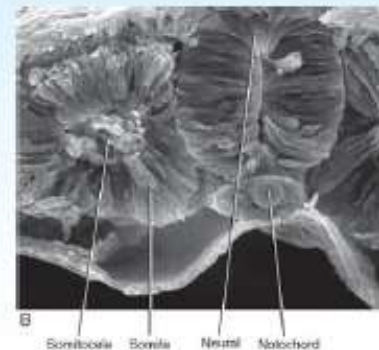
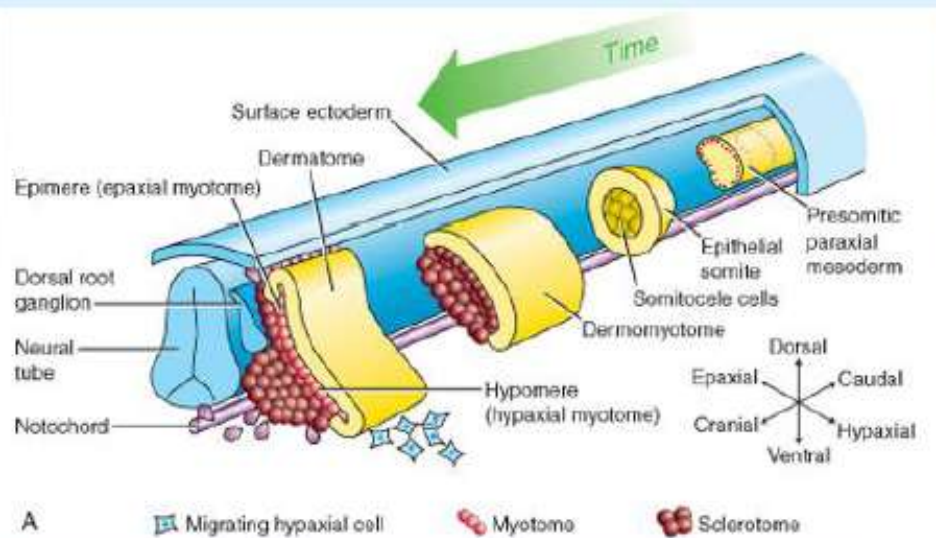
myotom (izomszegmentum) és a

dermatom, amely elvesztve hámjellegét az

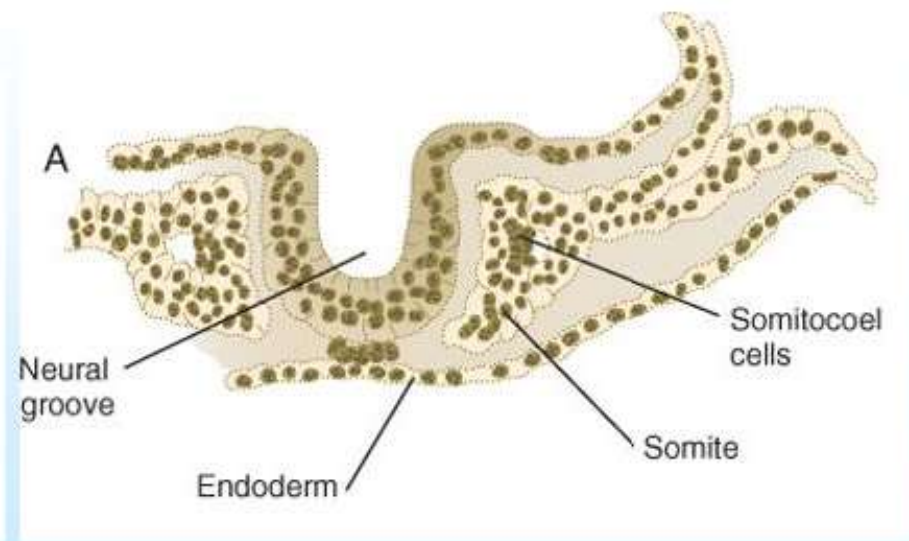
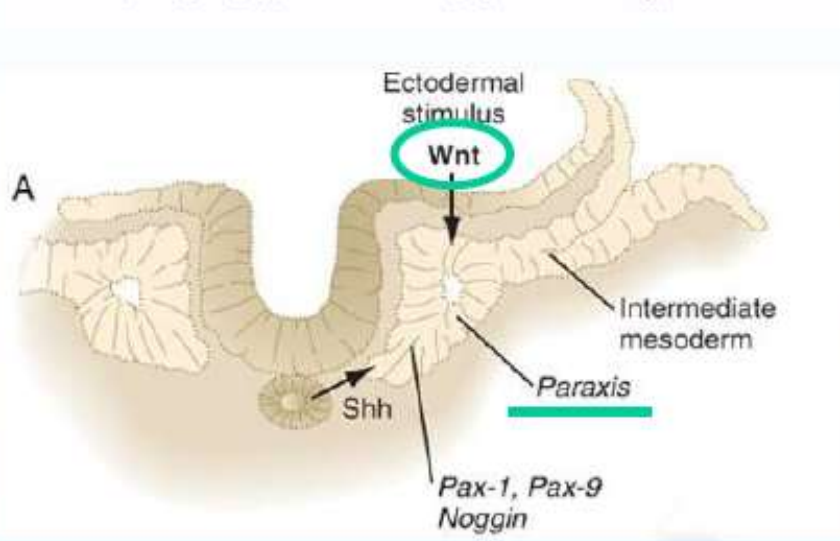
ektoderma alá áramlik - dermist és subcutan szöveteket képezi.



SOMITÁK TOVÁBBI DIFFERENCIÁCIÓJA



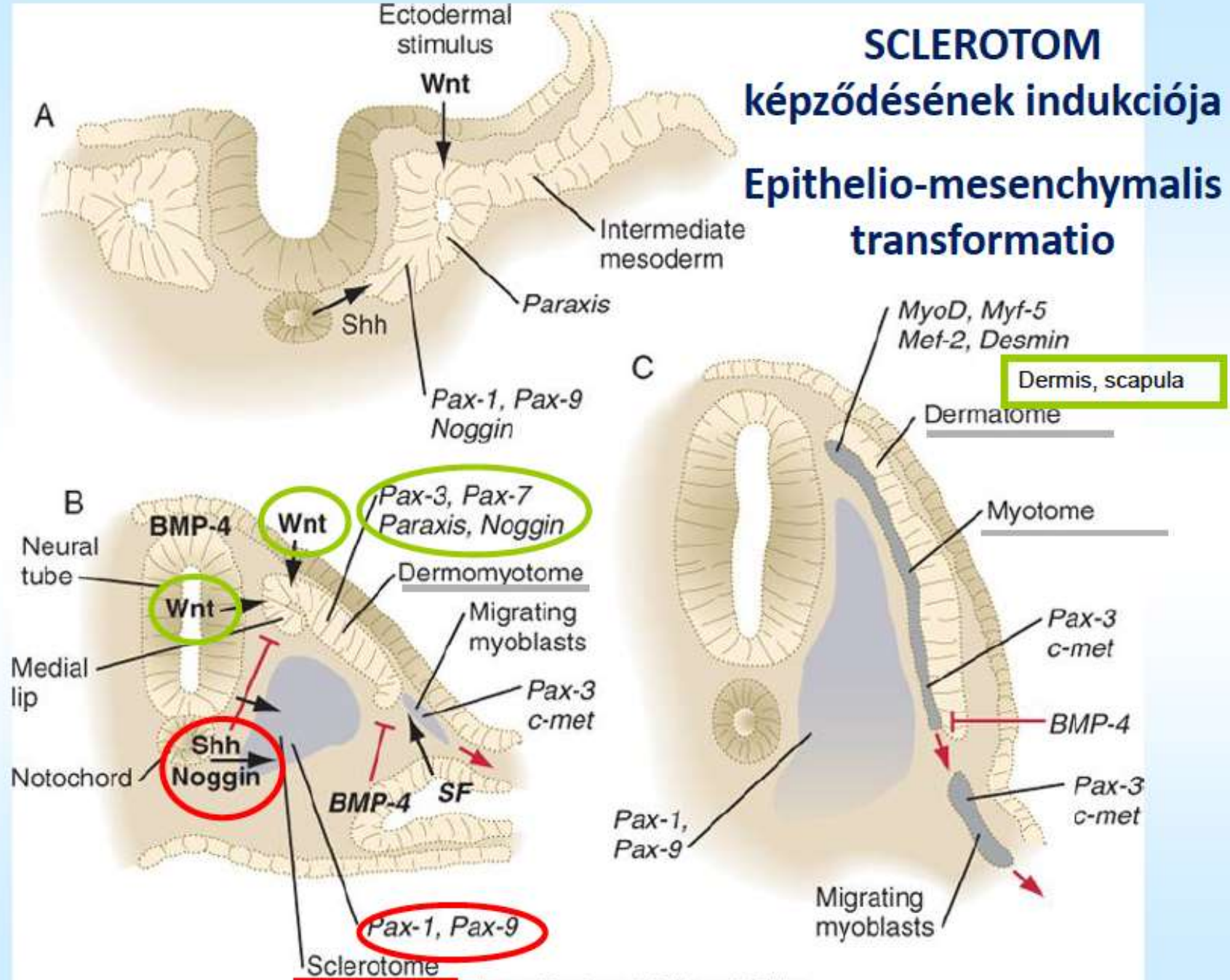
Schoenwolf et al: Larsen's Human Embryology, 4th Edition. Copyright © 2008 by Churchill Livingstone, an imprint of Elsevier, Inc. All rights reserved.



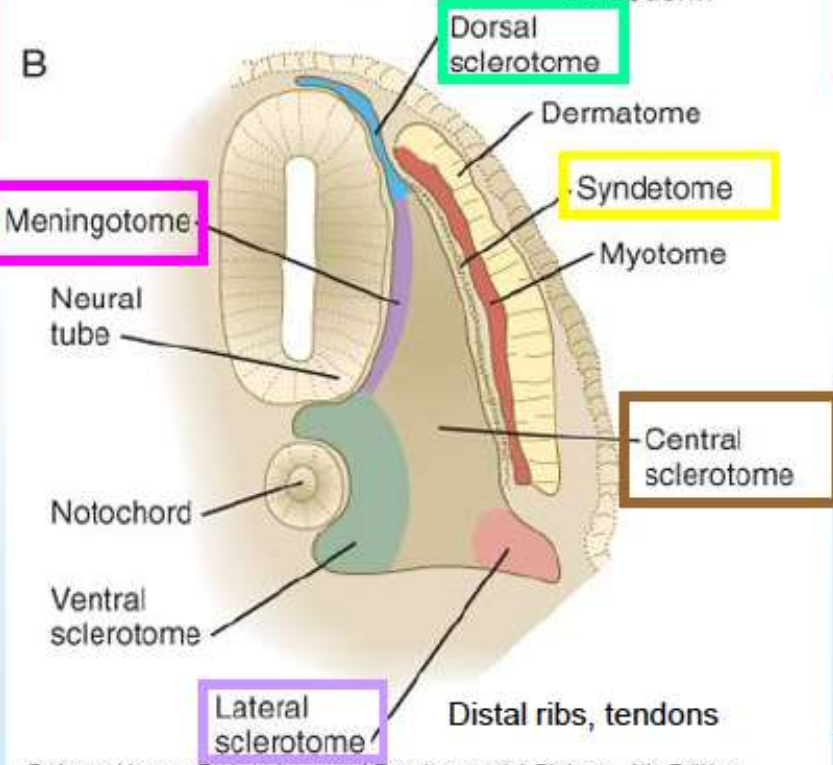
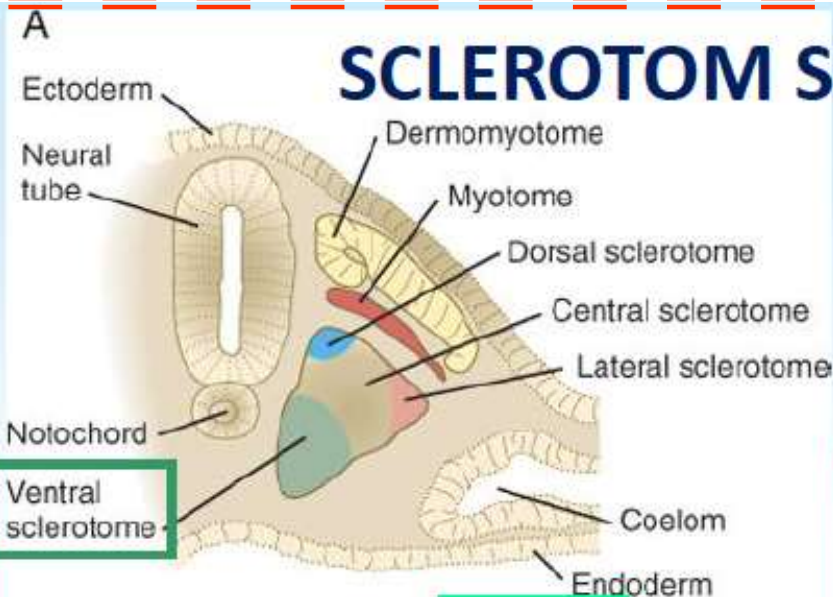
SCLEROTOM

képződésének indukciója

Epithelio-mesenchymalis transformatio



SCLEROTOM SZÁRMAZÉKAI



Csigolyatest
discusok

Agyhártyák és
erek

Meningotome

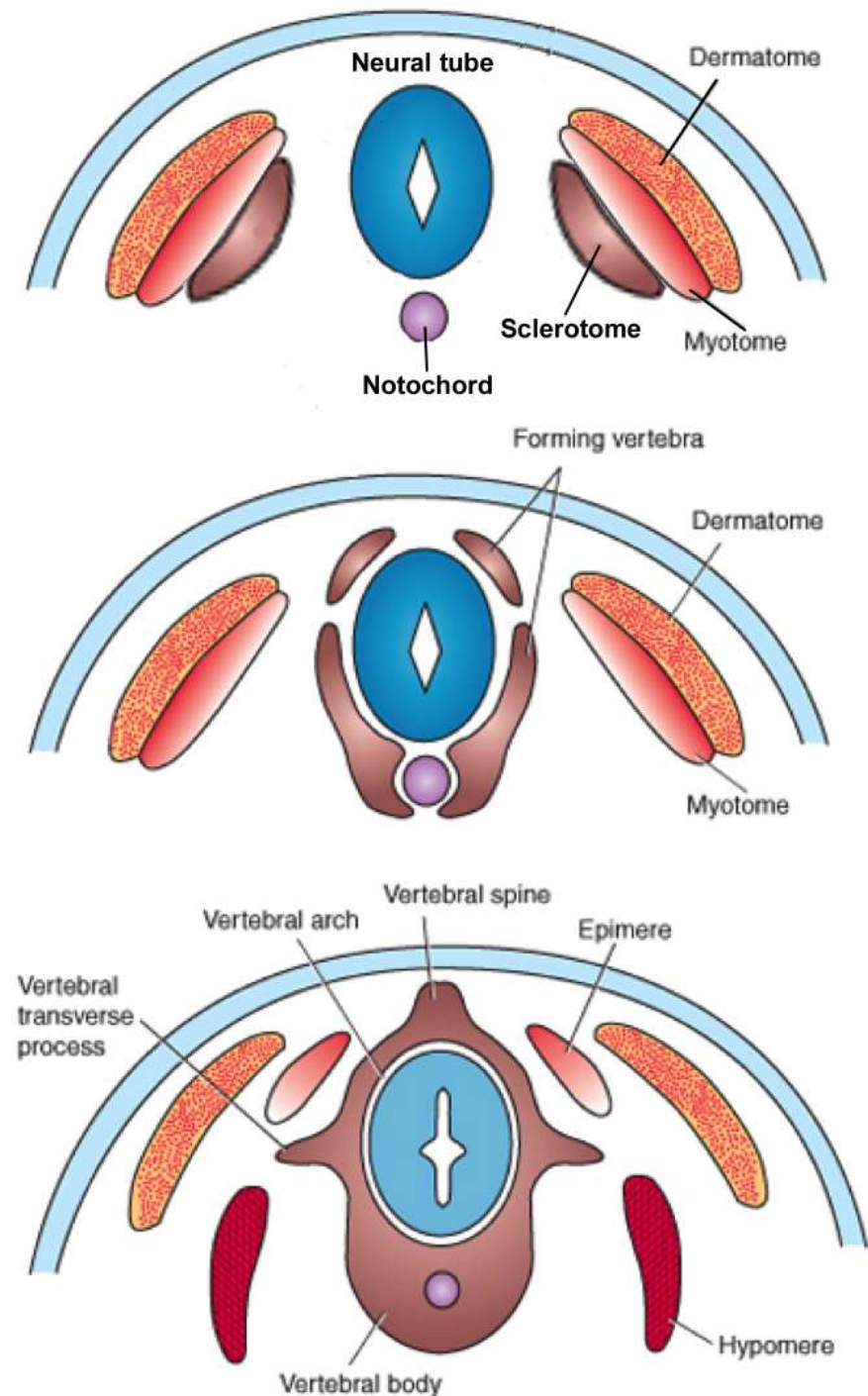
Distal ribs, tendons

Csigolyív

proc. spinosus

Hátizmok inai

Csigolyaív bázisa,
proc. transversus
bordák
proximális része



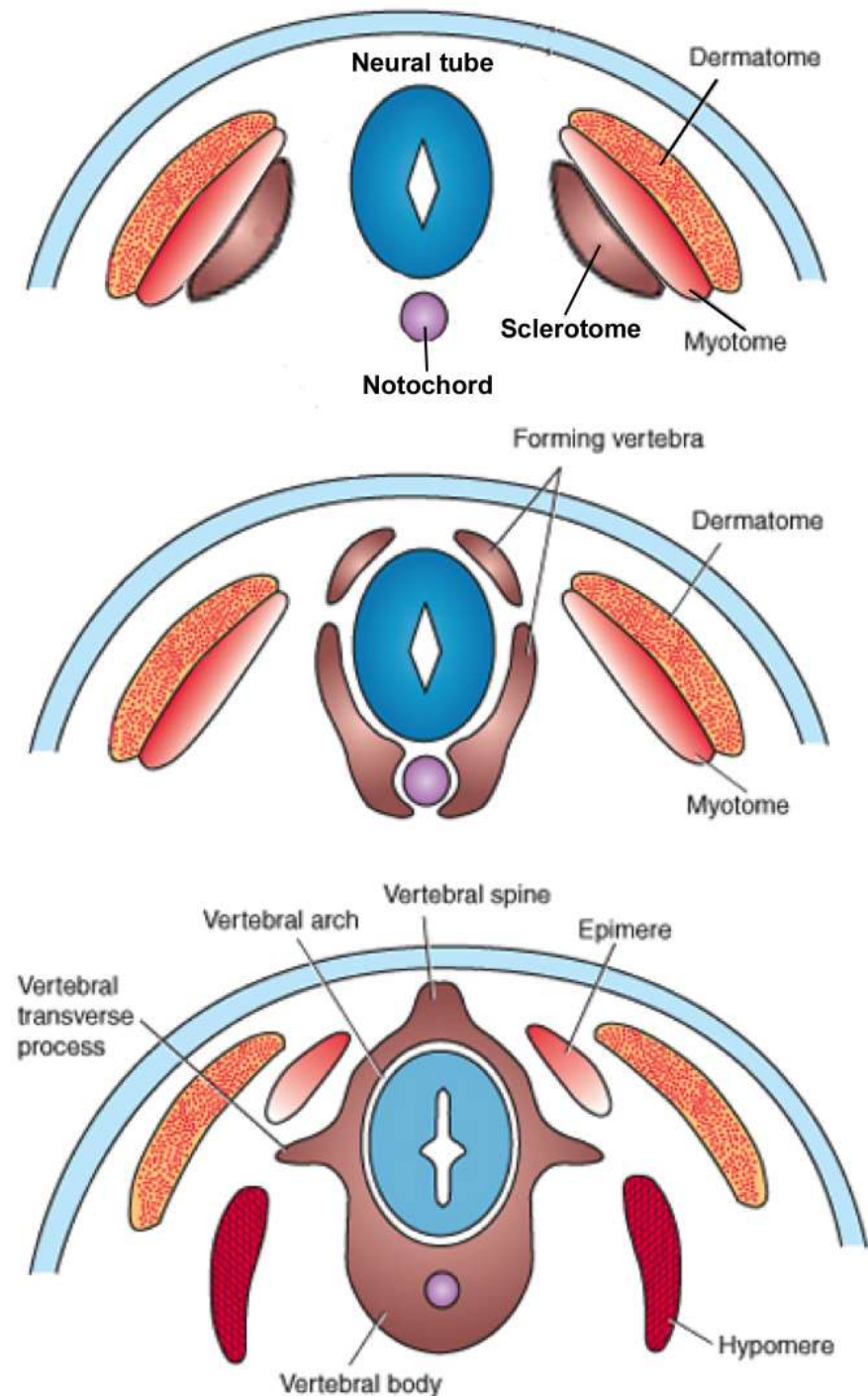
A somitákon belül három réteg különül el: a dermatom kívül, a myotom középen és a sclerotom belül.

A sclerotom sejtjei medial felé vándorolva körülveszik a chorda dorsalist és a velőcsövet,

kialakítva ezáltal a kezdetleges csigolyákat,

de belőlük származnak a bordák és a sternum is.

A csontokon kívül a porckorongok telepét és a gerincoszlop szalagjait is képezik.



A **myotomok** kettéválnak.

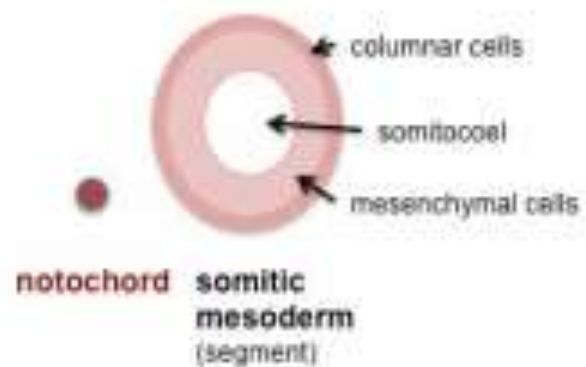
A dorsalisán található epimerek adják a mély hátizmokat és tarkóizmokat,

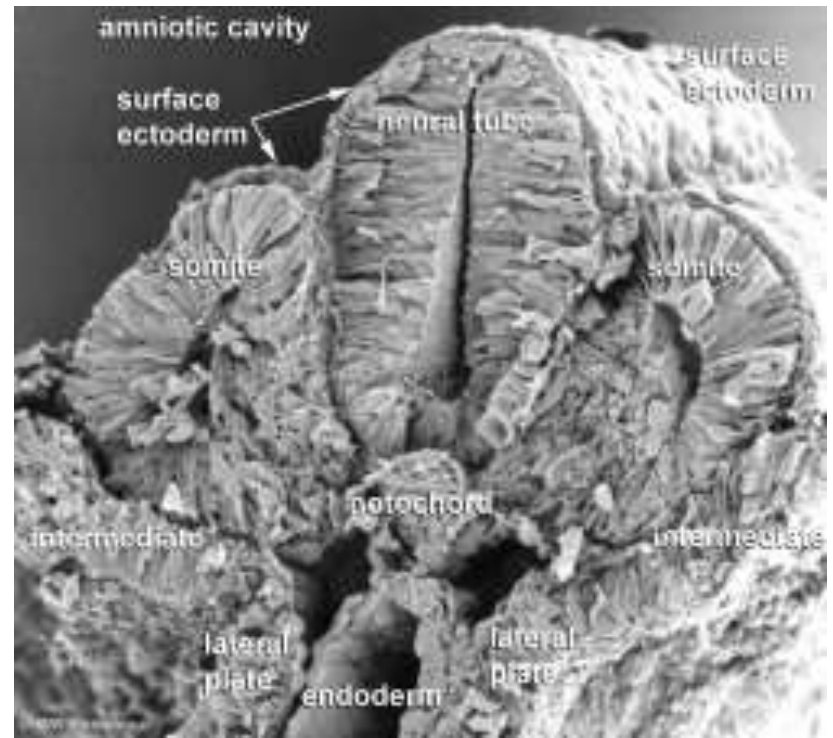
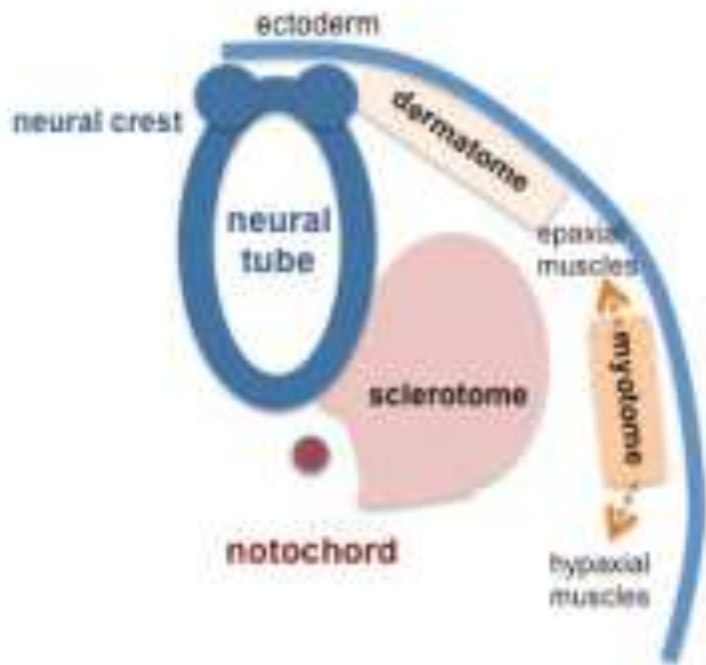
a ventralis helyzetű hypomerekből lesznek a törzs anterolateralis elhelyezkedésű izomcsoportjai:

-nyakizmok, mellkasizmok, hasizmok, t - -
a végtagok izmai,

- a szemet mozgató izmok és nyelvizmok

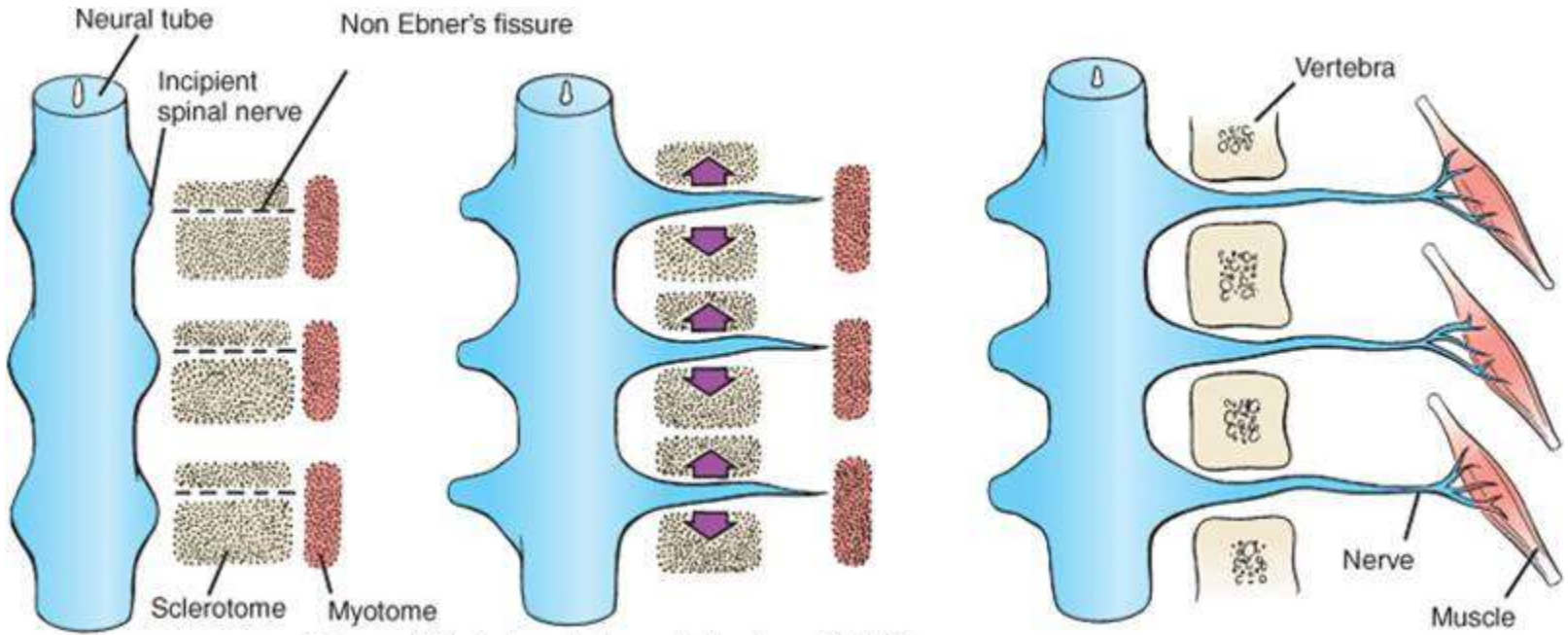
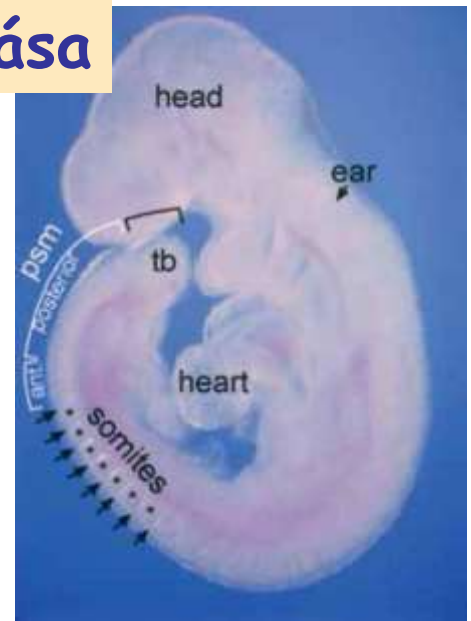
-A **dermatomok** (vagy cutislemezek) adják a hát gerinc fölötti bőrsávjának kötőszöveti állományát





- ball forms through epithelialization and interactions (cell-cell, cell-extracellular matrix, ECM) fibronectin, laminin
- has 2 populations of cells - peripheral columnar and central mesenchymal
- early somite has cavity- somitocoel, cavity is lost during growth
- somite enclosed by ECM connected to nearby tissues

A somiták átrendeződése, csigolyák kialakulása

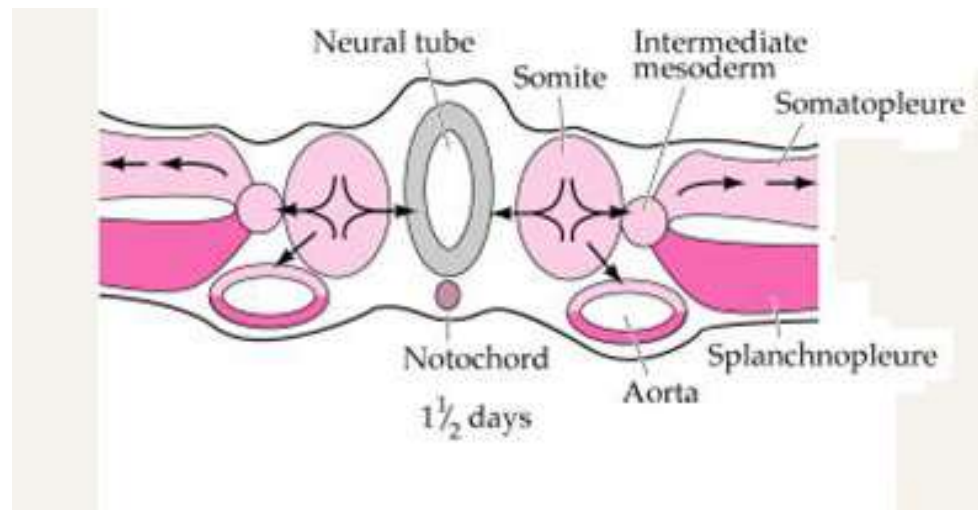
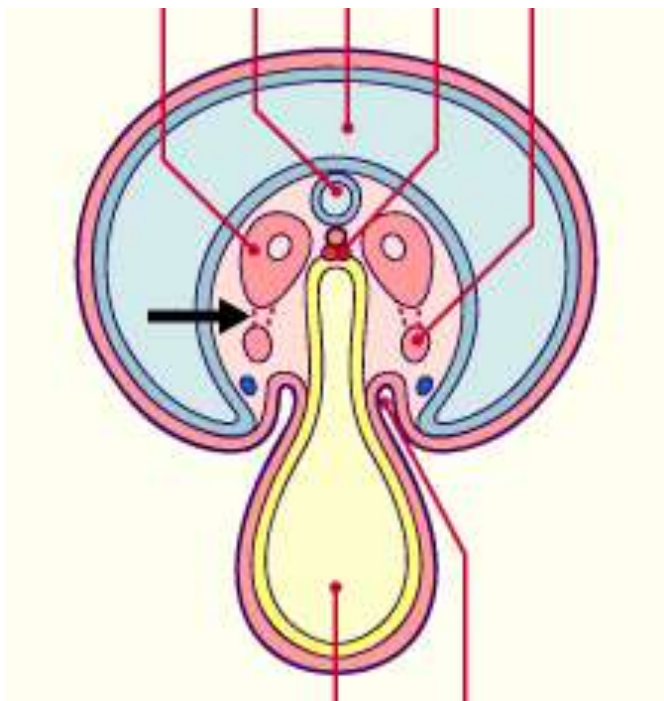


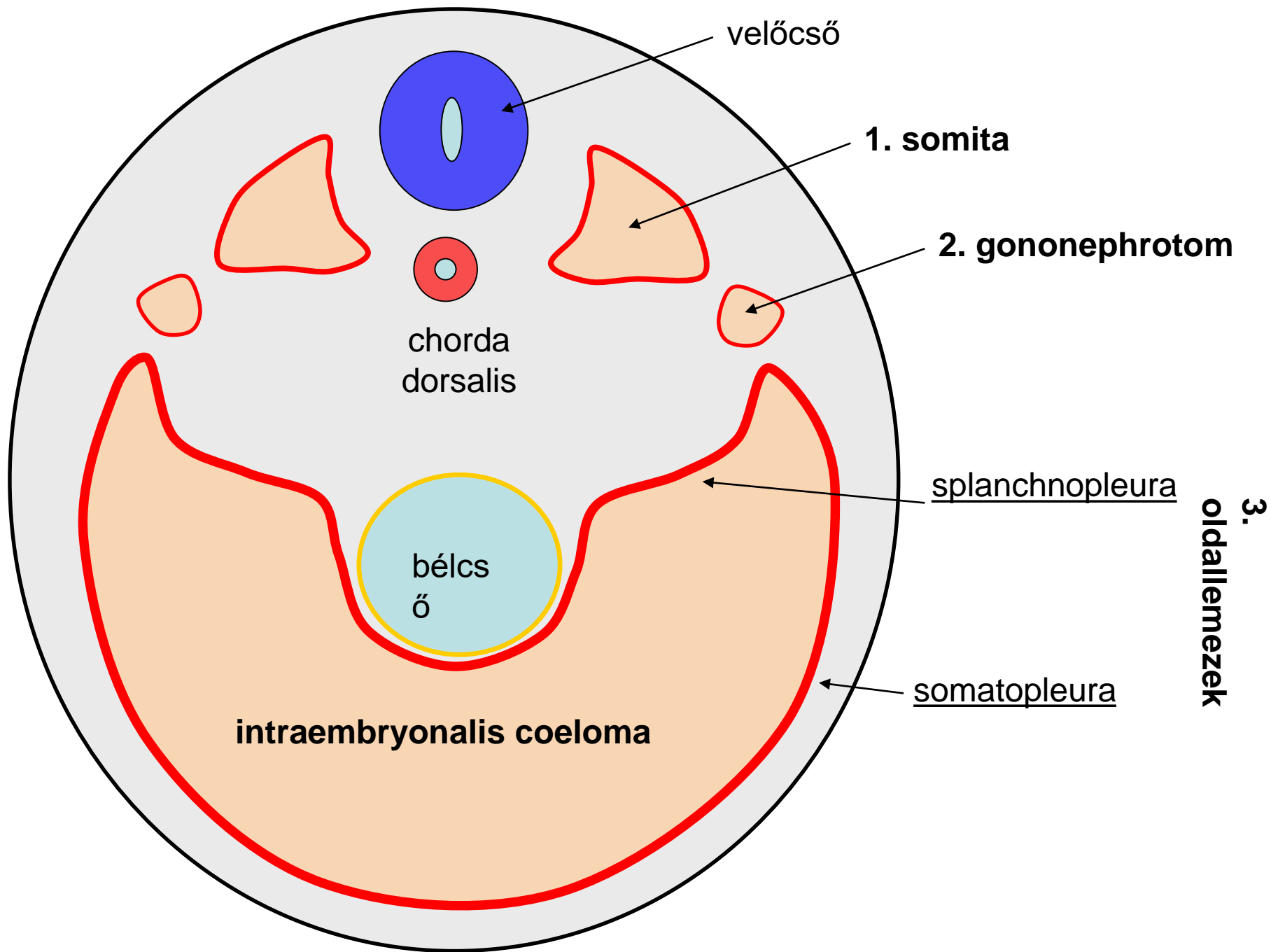
Schoenwolf et al: Larsen's Human Embryology, 4th Edition.
 Copyright © 2008 by Churchill Livingstone, an imprint of Elsevier, Inc. All rights reserved

AZ INTERMEDIER MESODERMA származékai

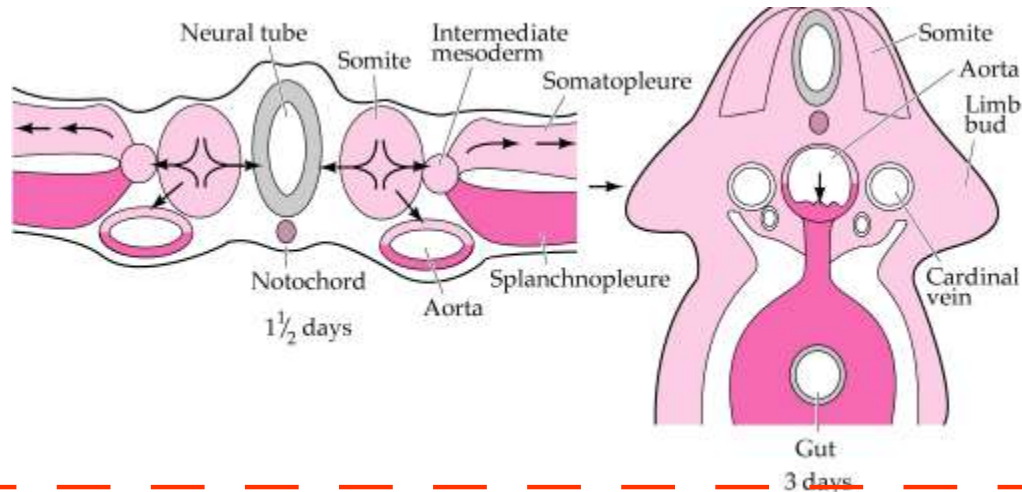
Az intermedier mesoderma vagy **gononephrotom** a vesék és gonádok telepét hozza létre.

A nyaki és felső háti tájékon szegmentálódik lejjebb összefüggő nephrogen köteget képez.





AZ OLDALLEMEZEK RÉSZEI ÉS SZÁRMAZÉKAI

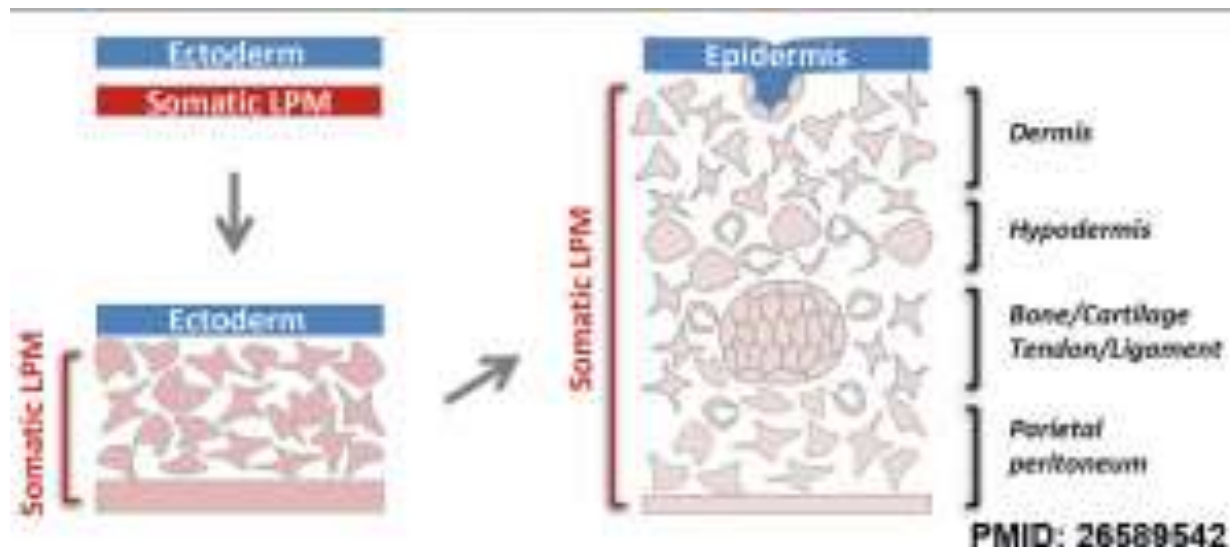


A **somatopleura** hozza létre a a testfelszíni ektodermával az oldalsó és hasi törzsfalat.

A **splanchnopleurából** a mesothelialis vagy serosus hártyák jönnek létre, ezek bélelik a testüregeket (**pleura, pericardium, peritoneum**).

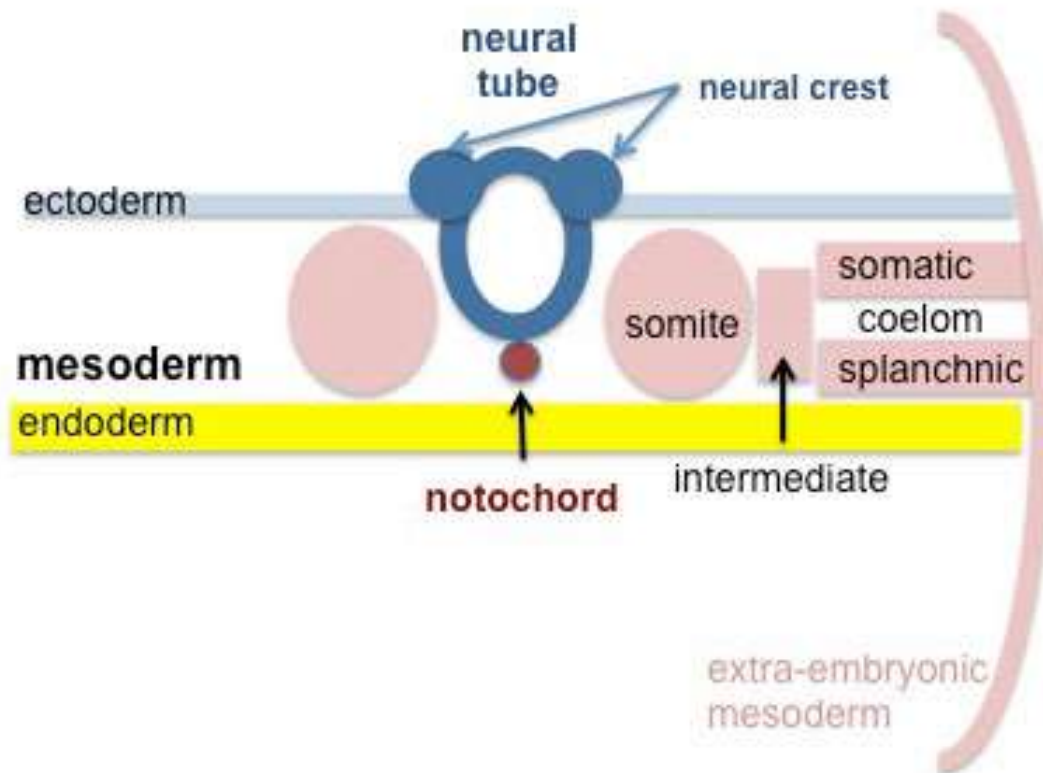
Somatic Mesoderm

- The intraembryonic coelom divides the lateral plate into 2 portions closest to ectoderm
- body wall osteogenic, chondrogenic and fibrogenic
- except ribs and scapula

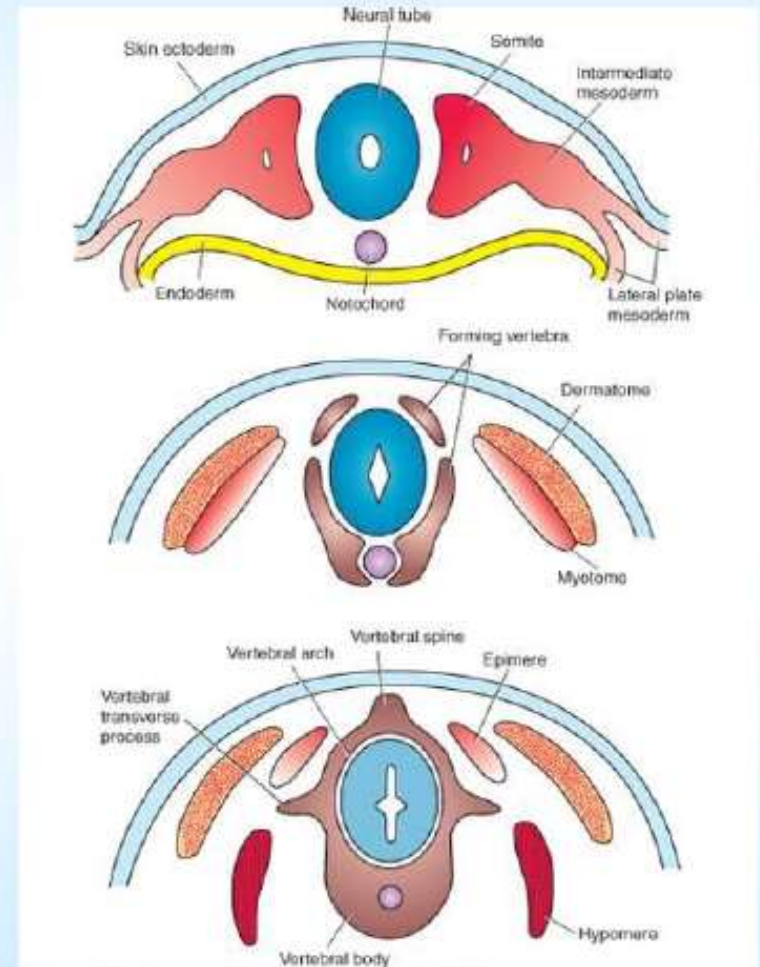
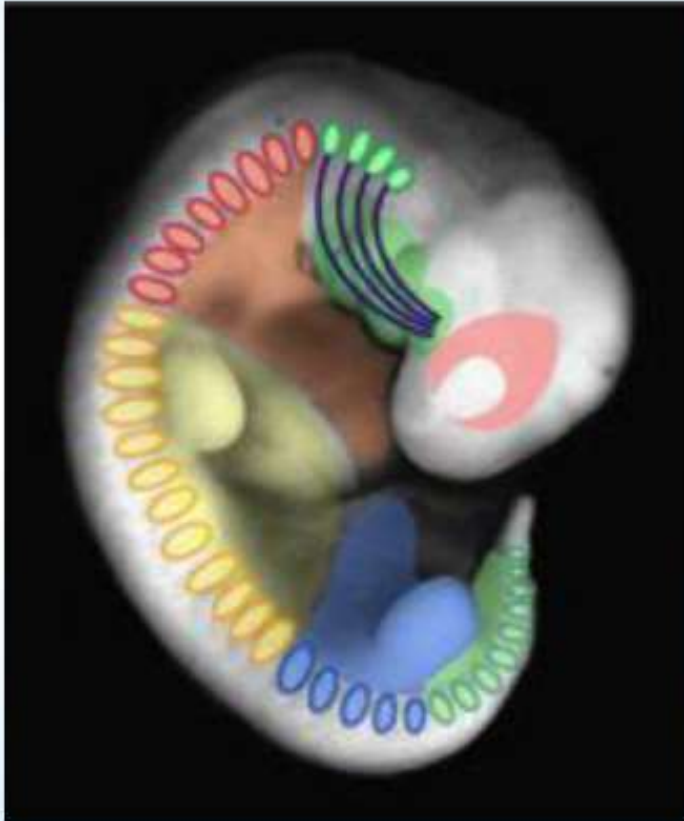


Splanchnic Mesoderm

- lies closest to endoderm
- prechordal splanchnic mesoderm - cardiac mesoderm
- splanchnic mesoderm - smooth muscle of gastrointestinal tract (GIT) and blood vessels



MYOTOM DIFFERENCIÁLÓDÁSA VÉGTAGIZMOK ÉS TÖRZSIZMOK KIALAKULÁSA



Schoenwolf et al: Larsen's Human Embryology, 4th Edition.
Copyright © 2008 by Churchill Livingstone, an imprint of Elsevier, Inc. All rights reserved.

MINDEN VÁZIZOM MYOTOMBÓL LESZ!

A simaizmok és szívizomzat az oldalsó mesoderma zsigeri lemezéből fejlődik

TÖRZSIZOMZAT

25. nap

Sclerotom
kondenzációja

dermatom

myotom

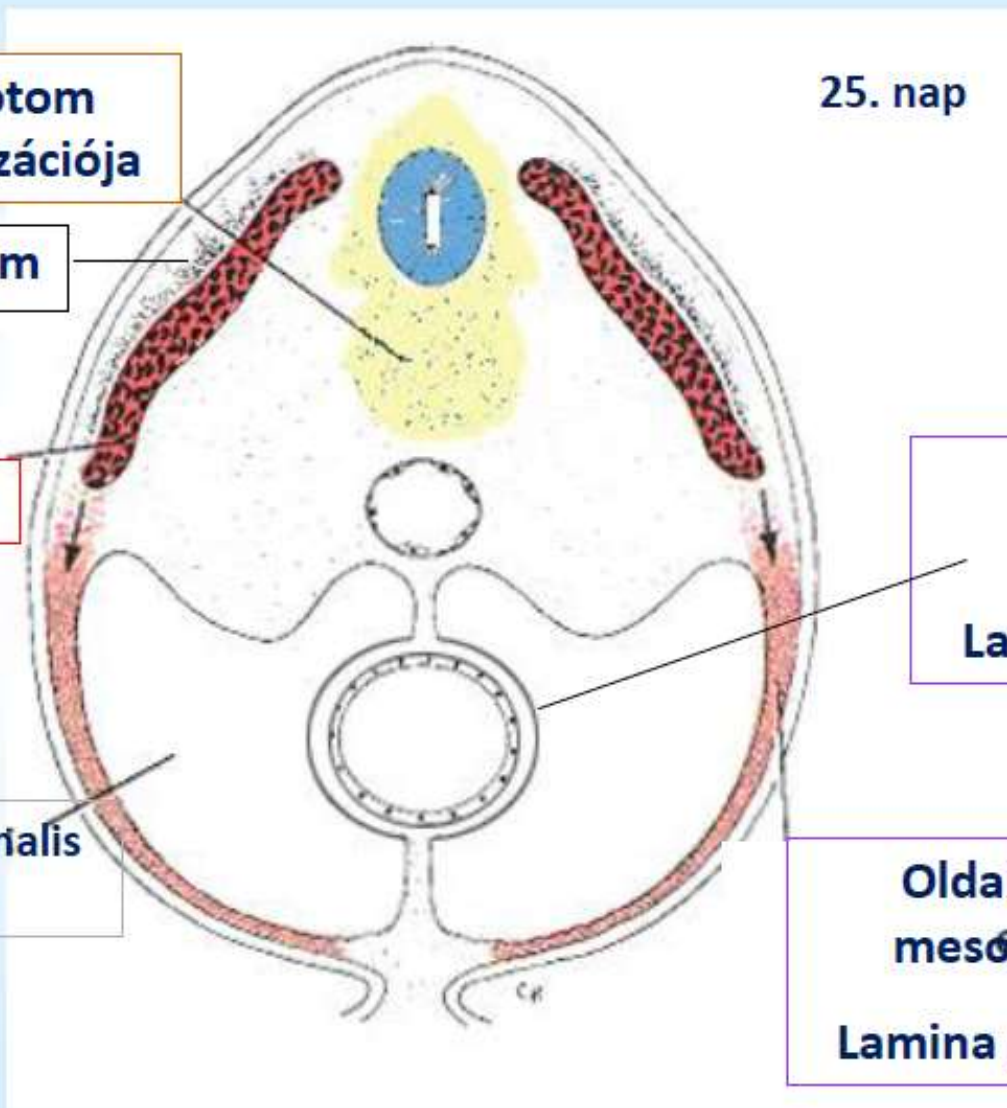
intraembryonalis
coeloma

Oldallemez
mesoderma

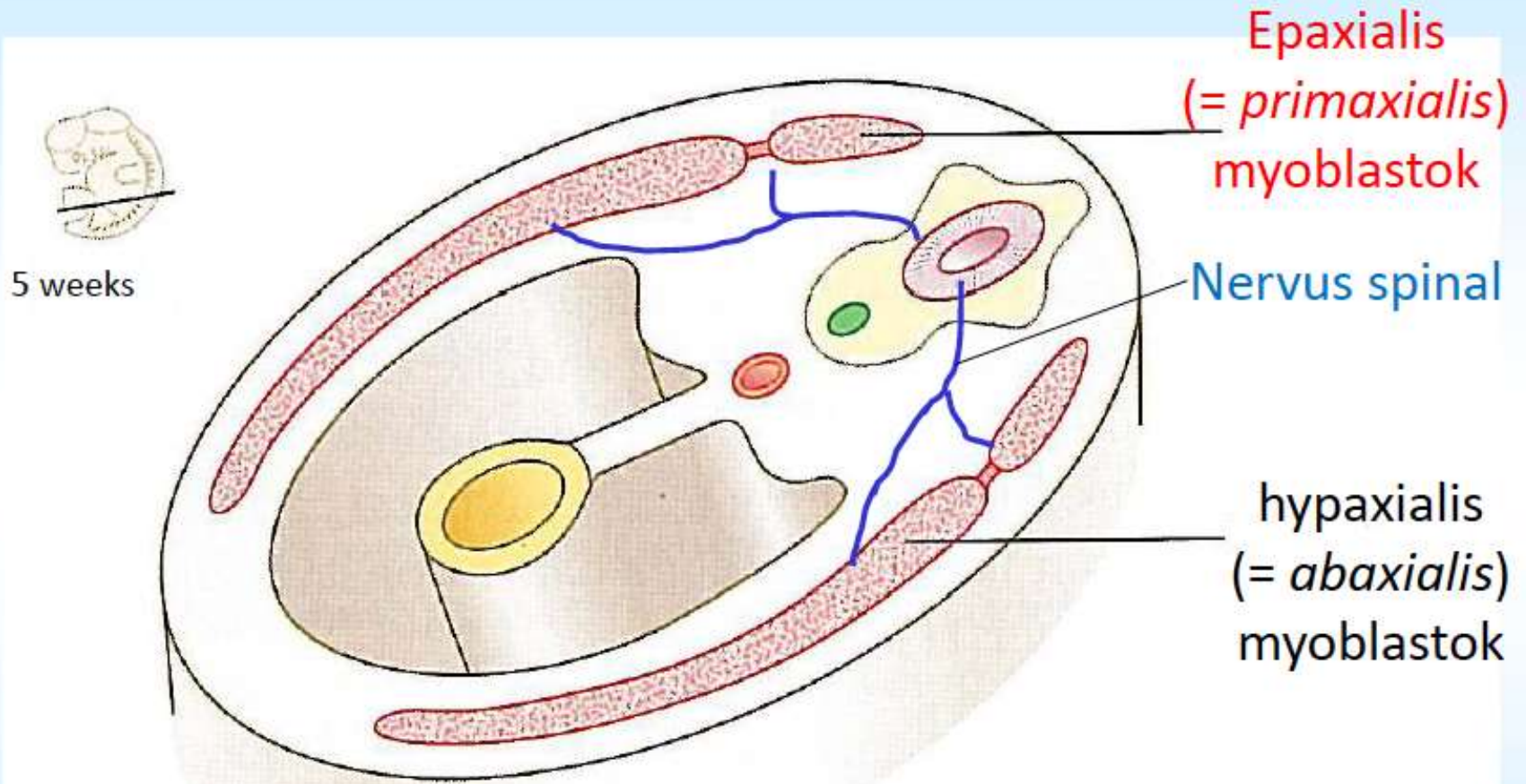
Lamina visceralis

Oldallemez
mesoderma

Lamina parietalis



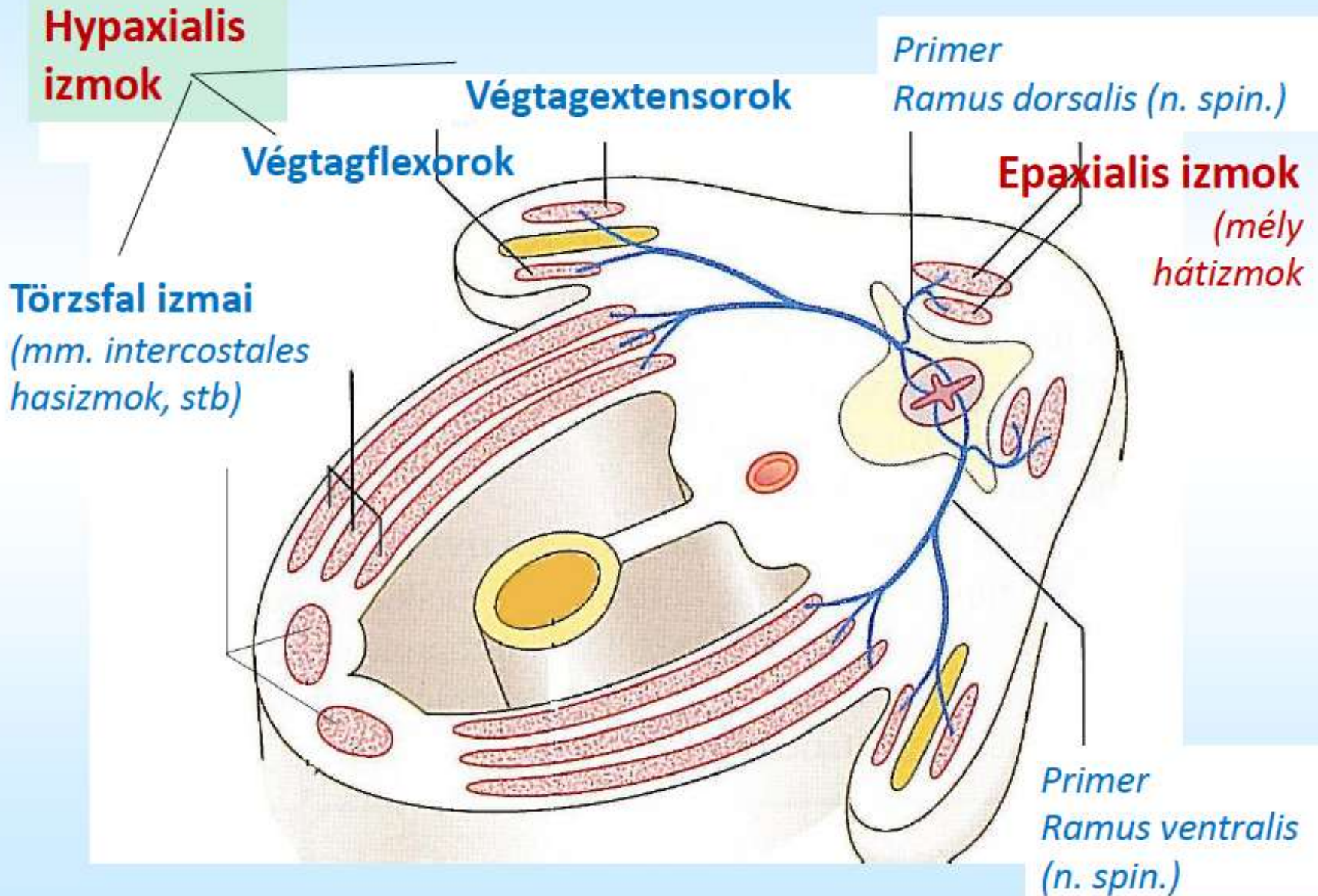
VÁZIZMOK FEJLŐDÉSE



Primaxialis és abaxialis jelentése

Ami a somitahatáron belül van, az **primaxialis**, ami onnan oldalra kivándorolt és átlépett az oldalsó somitaszegélyen, az **abaxialis**

VÁZIZMOK FEJLŐDÉSE



Mesoderma

Axialis	Chorda dorsalis	<ul style="list-style-type: none">• Nucleus pulposus (discus intervertebralisban)• Lig. apicis dentis
Paraxialis	Sklerotom	<ul style="list-style-type: none">• csigolyák, bordák• Anulus fibrosus (discus intervertebralisban)
	Dermatom	<ul style="list-style-type: none">• a hát bőrének ktsz-e (dermis+hypodermis)
	Myotom	<ul style="list-style-type: none">• vázizomzat<ul style="list-style-type: none">○ mély hátizmok (m. erector spinae) (Epimer)○ nyakon (Hypomer)○ oldalsó és ventralis törzsfalon (Hypomer)○ végtagizmok (Hypomer)○ diaphragma (C4 myotomból), nyelvizmok és külső szemizmok
Intermedier		<ul style="list-style-type: none">• vesék (elővese, ősvese, maradandó vese)• gonadok

Oldallemezek

zsigeri lemez
(Splanchnopleura)

- szív- és keringési szervek
 - szív, erek, vérsejtek
- egyéb
 - mellékvesekéreg
 - savós hárták (perikardium, pleura, peritoneum) zsigeri lemeze
 - emésztő- és légzőrendszer falának ktsz., porc, erek, simaizom elemei

fali lemez
(Somatopleura)

- elülső és oldalsó törzsfal ktsz-e
- savós hárták (perikardium, pleura, peritoneum) fali lemeze
- **végtagok:** porc, csont, ktsz. (izom, hám, idegek természetesen nem)

intra-embryonalis coeloma

- savós hárták ürege: Cavum pericardii, Cavum pleurae, Cavum peritonei

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!



