

Periodos embrionarios

Etapas Carnegie

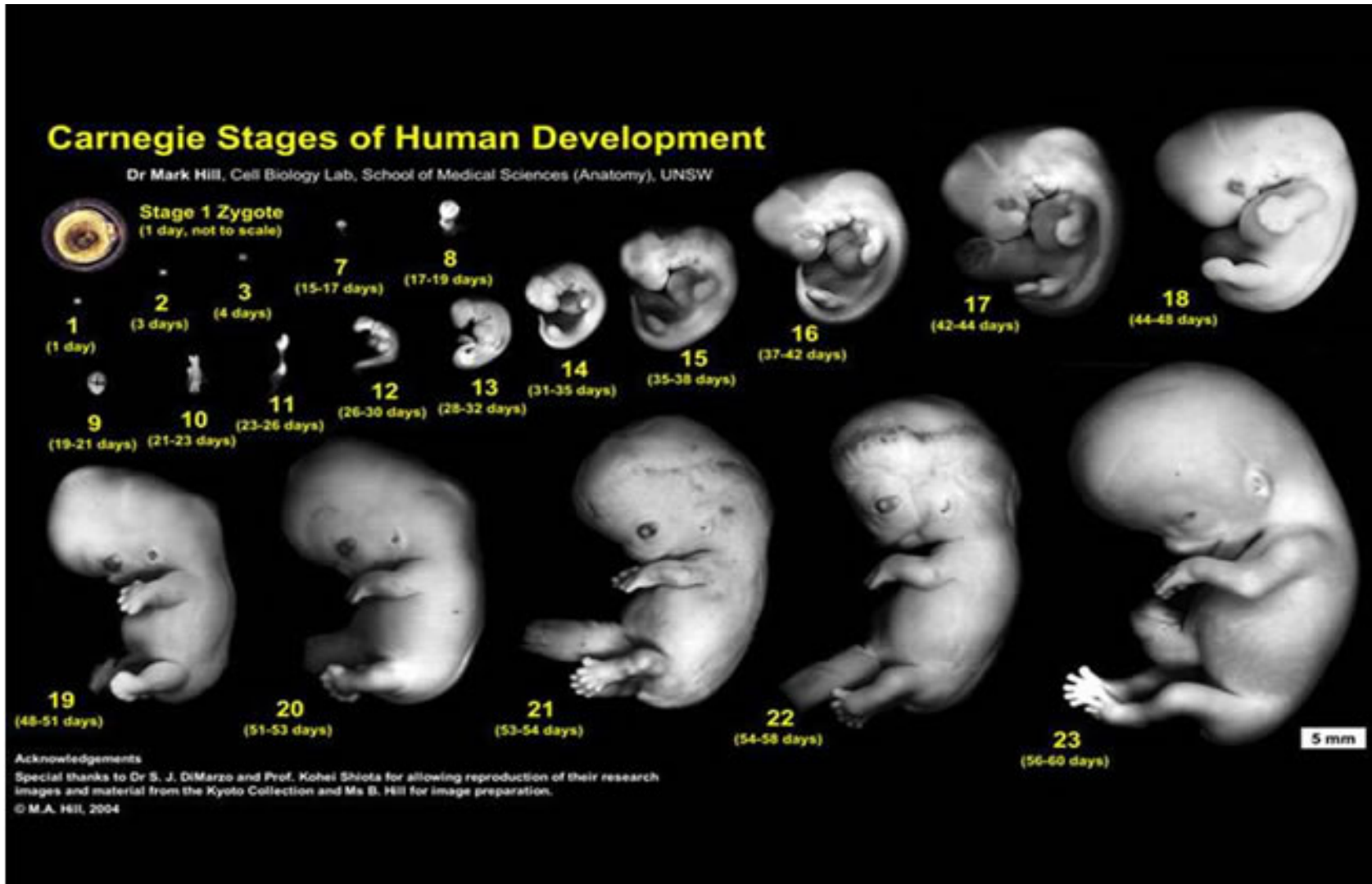
fase embrionaria

- Consta del período comprendido desde la fertilización del óvulo y hasta aproximadamente 56-60 días después (8 semanas). A partir de esta fecha al embrión se le llama “feto”. El desarrollo embrionario para su estudio normalmente está descrito en **23 etapas llamadas de Carnegie.**

- Esta clasificación del embrión en cada una de estas etapas se hace con base en sus **características externas** y no según su edad gestacional ni su tamaño, sin embargo hemos añadido una referencia de tiempo para su análisis comparativo siempre con la asesoría de los especialistas mencionados.

- Dos embriones de diferentes edades gestacionales pueden ser asignados a la misma etapa. En este sentido las etapas son arbitrarias y reflejan la variación natural que ocurre en todas las especies.

Las Etapas Carnegie normalmente se presentan de la siguiente manera



Etapa 1. 1 día: 0.1 a 0.15 mm

- Solo un espermatozoide logra penetrar el óvulo. La información genética esta contenida en el pronúcleo femenino y masculino, que en un principio se encuentran separados hasta duplicar su información genética y posteriormente se fusionan para formar un núcleo único, la célula resultante se llama cigoto (óvulo fertilizado). Ver, pronuclei, polar bodies, zona pellucida



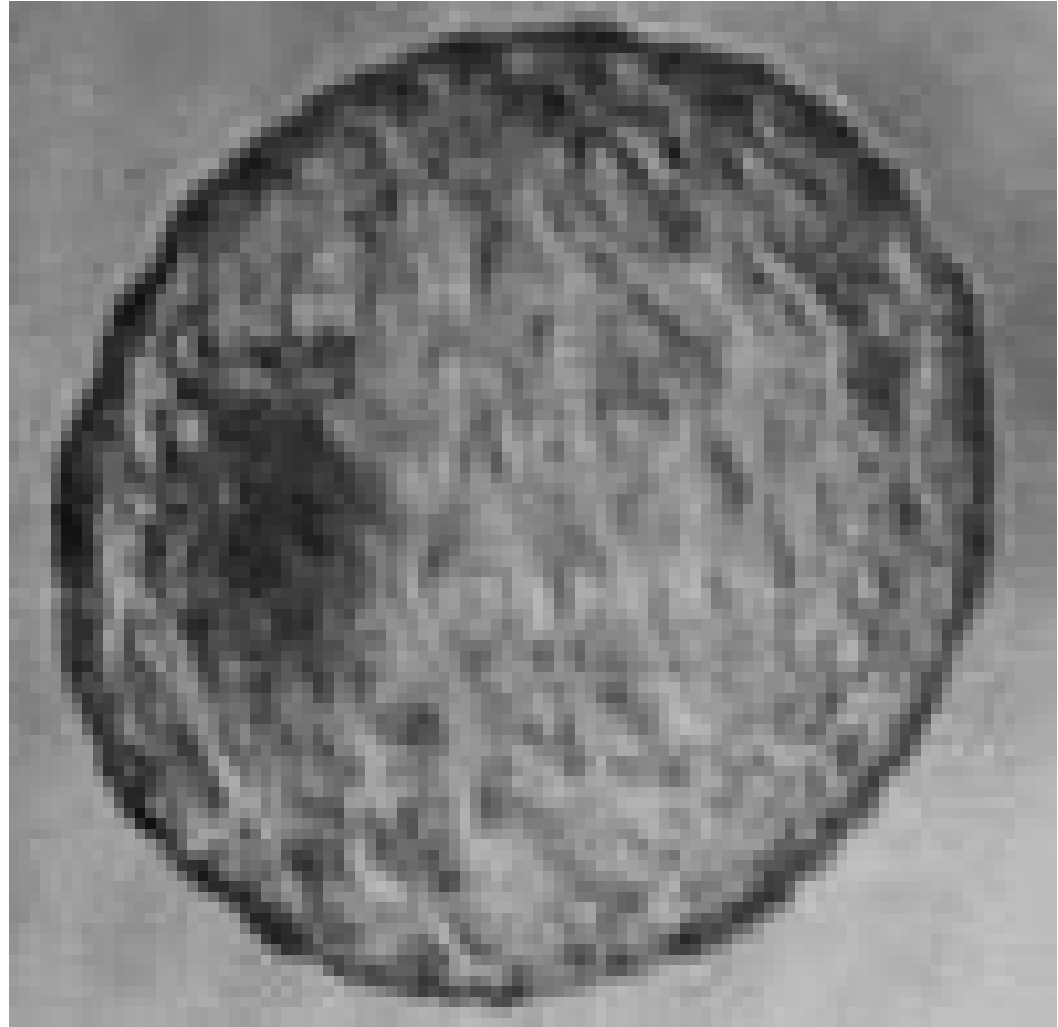
Etapa 2. 2 a 3 días 0.1 a 0.2 mm

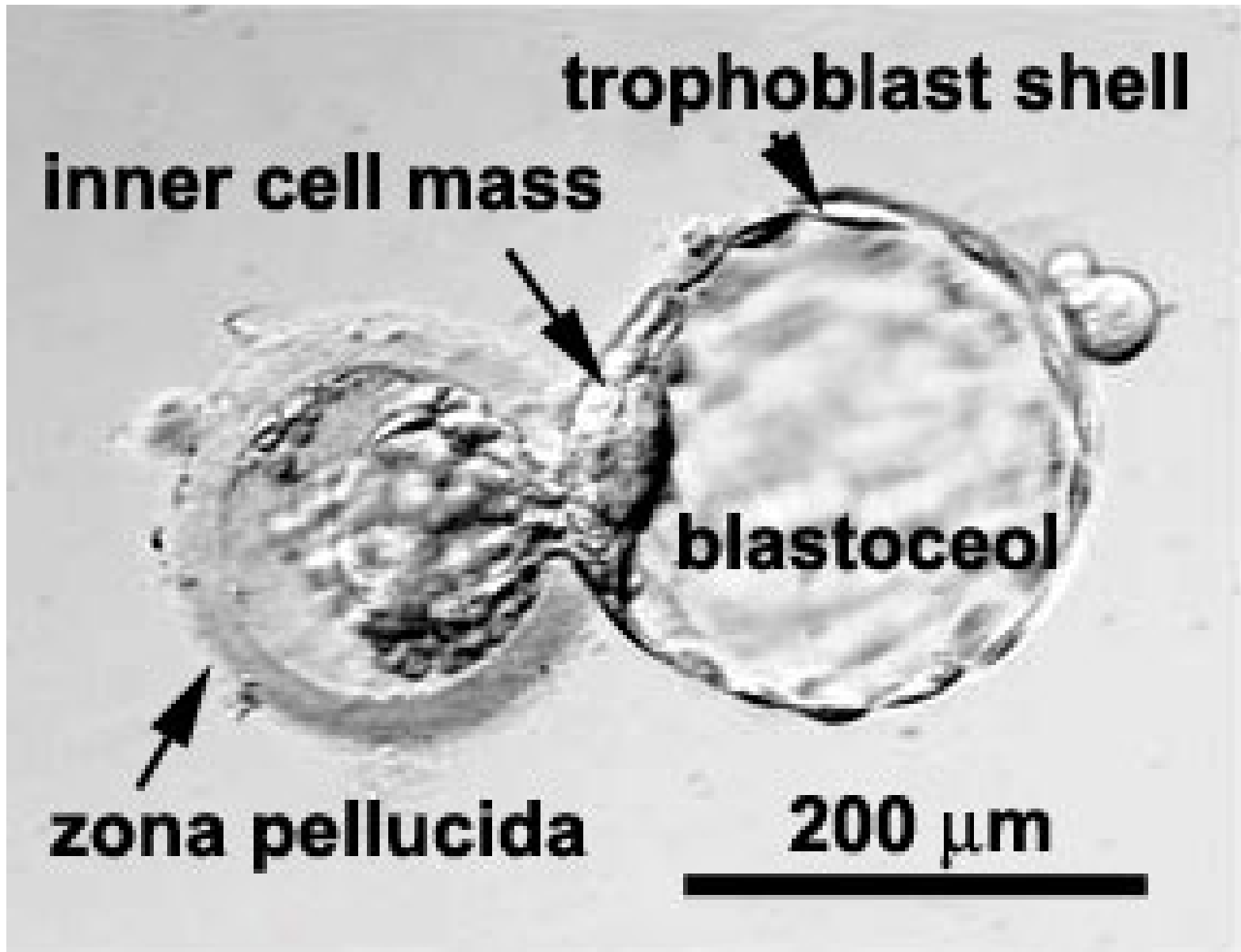
- El cigoto (óvulo fertilizado) se desplaza en la trompa de Falopio y al mismo se divide primero en dos y cada una de ellas en otras dos hasta que se convierte en un grupo de pequeñas células, que por su aspecto parecido al de una mora recibe el nombre de mórula. A los 3 días el embrión está formado por 6-12 células y a los 4 días por 16-32 células.



Etapa 3. 4 a 5 días. 0.1 a 0.2 mm

- La mórula empieza a formar un grupo interno de células con una envoltura externa que se llama blastocito. El grupo interno de células se convertirá en el embrión, mientras que el grupo externo pasará a convertirse en las membranas que lo nutren y lo protegen.





Etapa 4. 5-6 días. 0.1 a 0.2 mm.

- Al final de la primera semana al llegar al útero el blastocisto se implanta en la pared uterina y comienza la diferenciación celular, en donde se separan según su función futura.

Etapa 5. 7 a 12 días. Semana 2. = 0.1 a 0.2 mm.

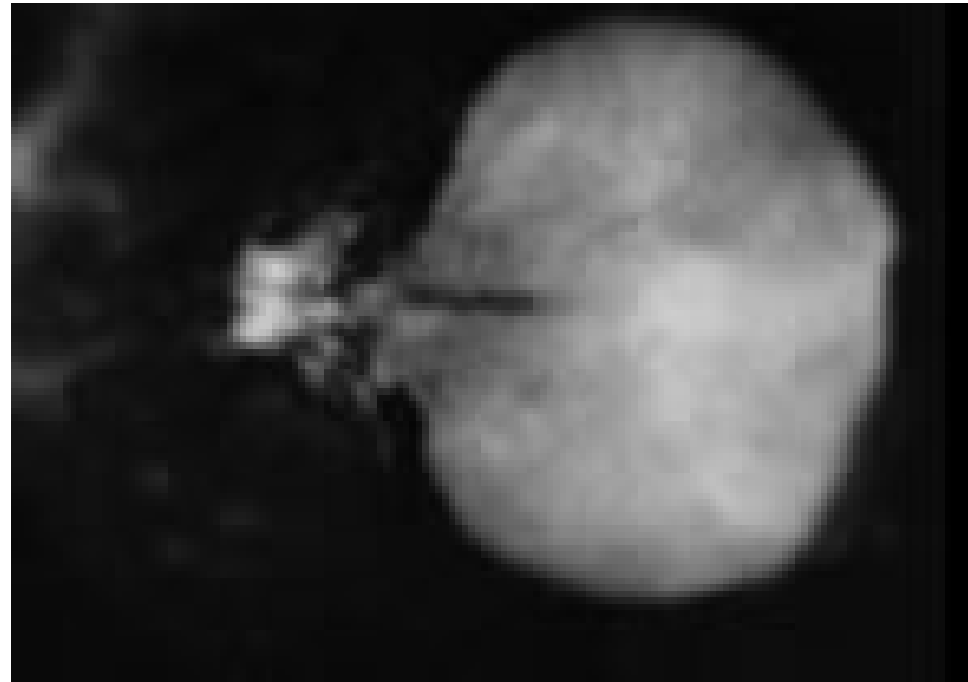
- El blastocisto se adhiere fuertemente al endometrio (mucosa uterina) de donde recibe nutrientes a través del torrente sanguíneo de la madre.

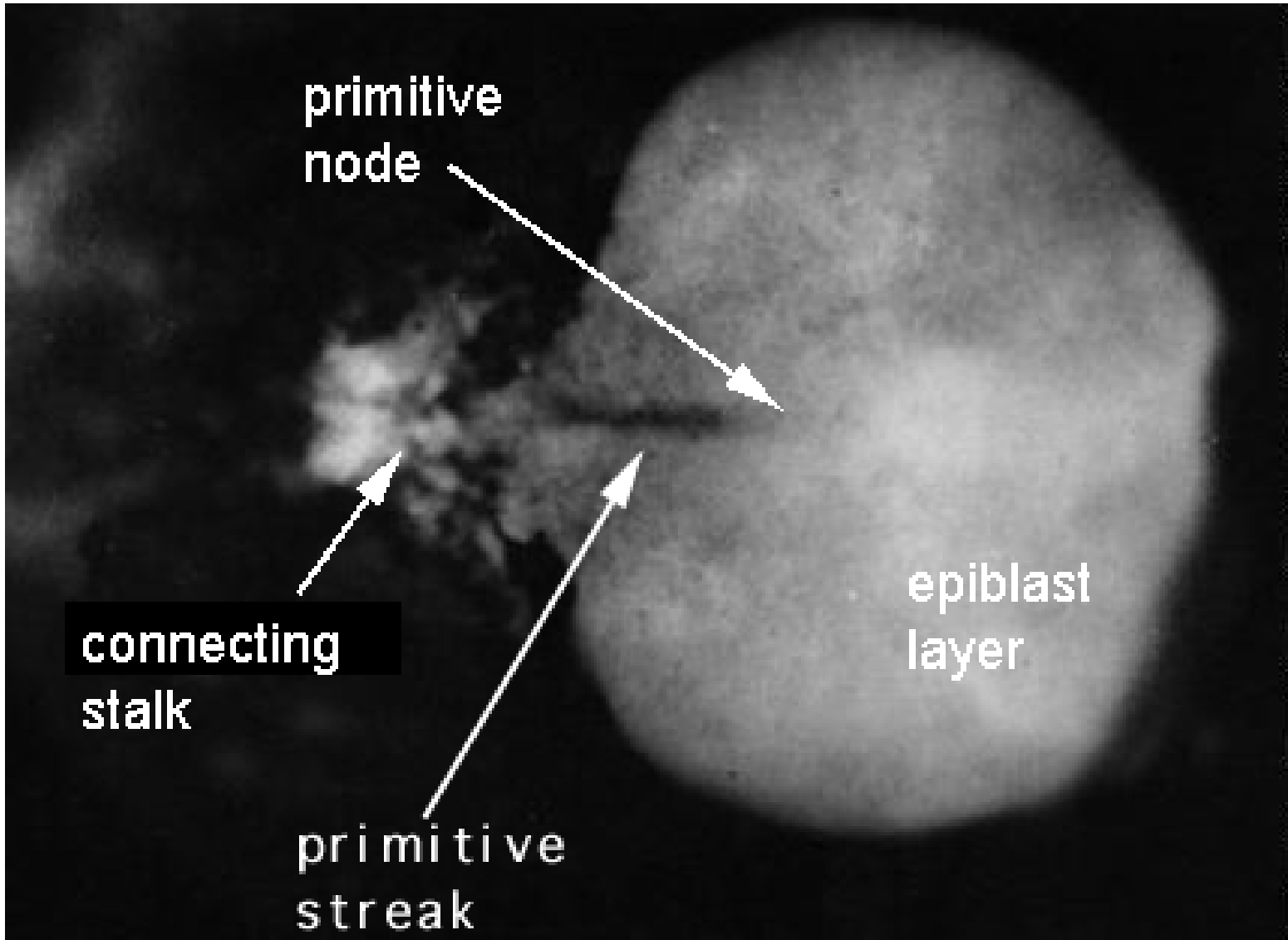
Etapa 6. 13-15 días. 0.2 mm.

- Se desarrolla la capa intermedia celular llamada mesodermo que posteriormente se transformará en músculos y sangre.

Etapa 7. Semana 3. 15-17 días. 0.4 mm.

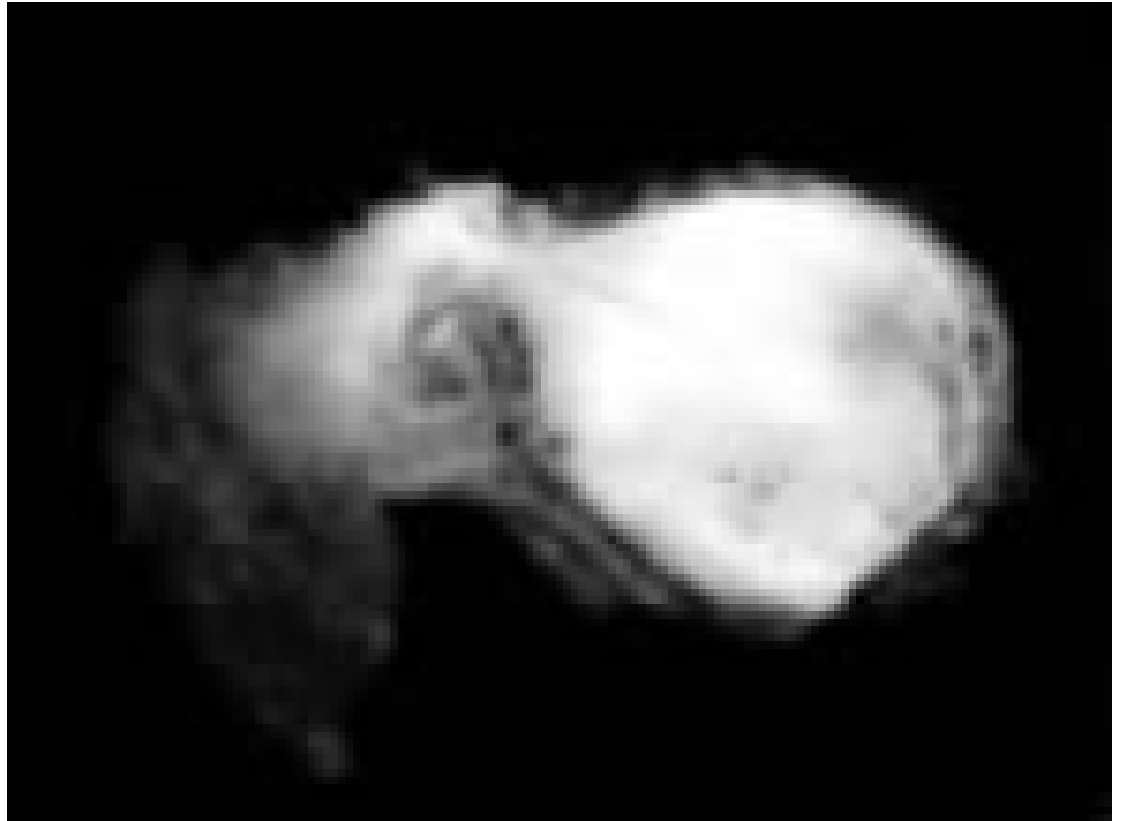
- Al inicio de la tercera semana de gestación, el embrión entra en el período de gastrulación, durante el cual se forman las tres capas germinales embrionarias: el ectodermo (se convertirá en la piel, los órganos sensoriales y el sistema nervioso), el mesodermo (se transformará en músculos y sangre) y el endodermo (sistema digestivo, pulmones, tiroides).
- Comienza el desarrollo del tracto gastrointestinal y de la médula espinal
- Entre la tercera semana y la quinta semana de gestación podemos empezar a hablar de que existe un embrión.





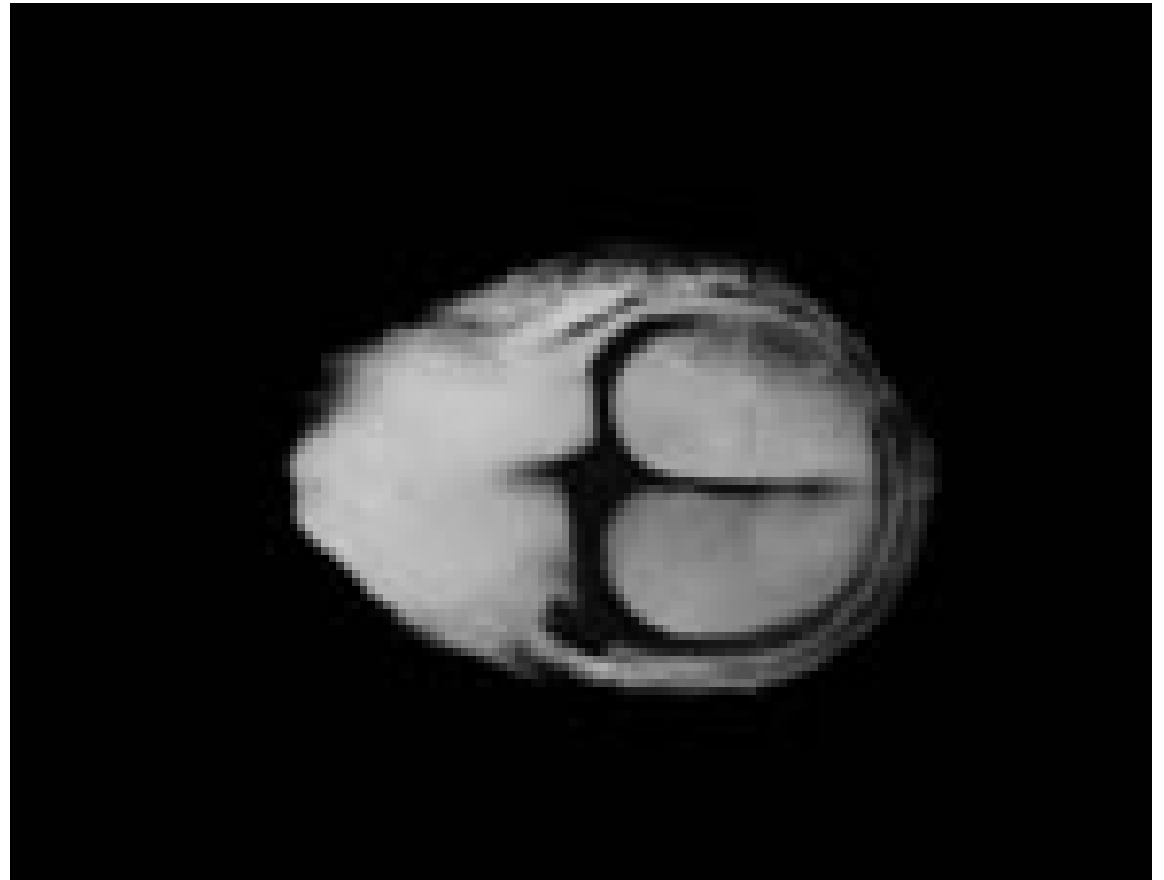
Etapa 8. 17-19 días. 1.0 a 1.5 mm.

- Se sigue desarrollando la medula espinal.



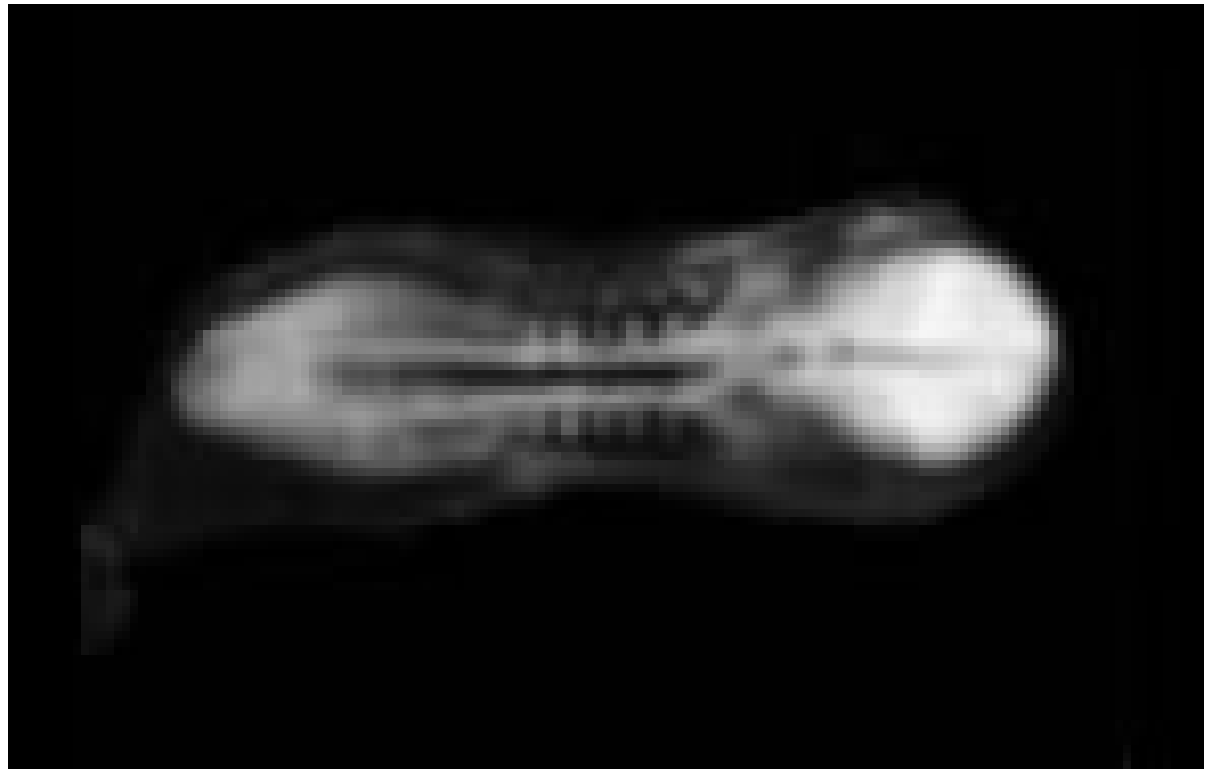
Etapa 9. 19-21 días 1.5 a 2.5 mm.

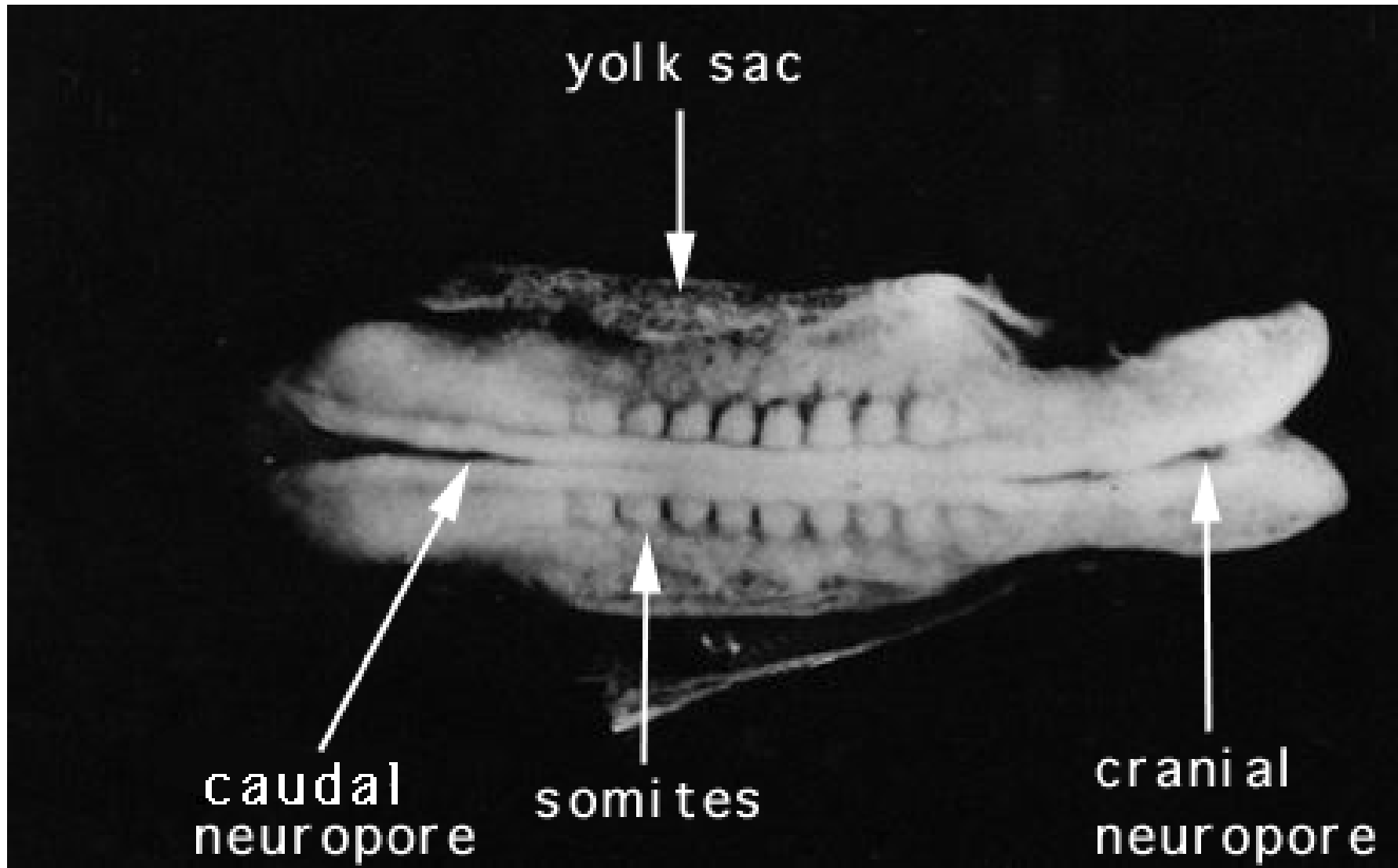
- Comienza la diferenciación celular que da inicio a la estructura del cerebro y el corazón



Etapa 10 semana 4. 22-23 días. 2-3.5 mm.

- Fusión de las células que dan inicio a la formulación de lo que será la médula espinal.





yolk sac



caudal
neuropore



somites

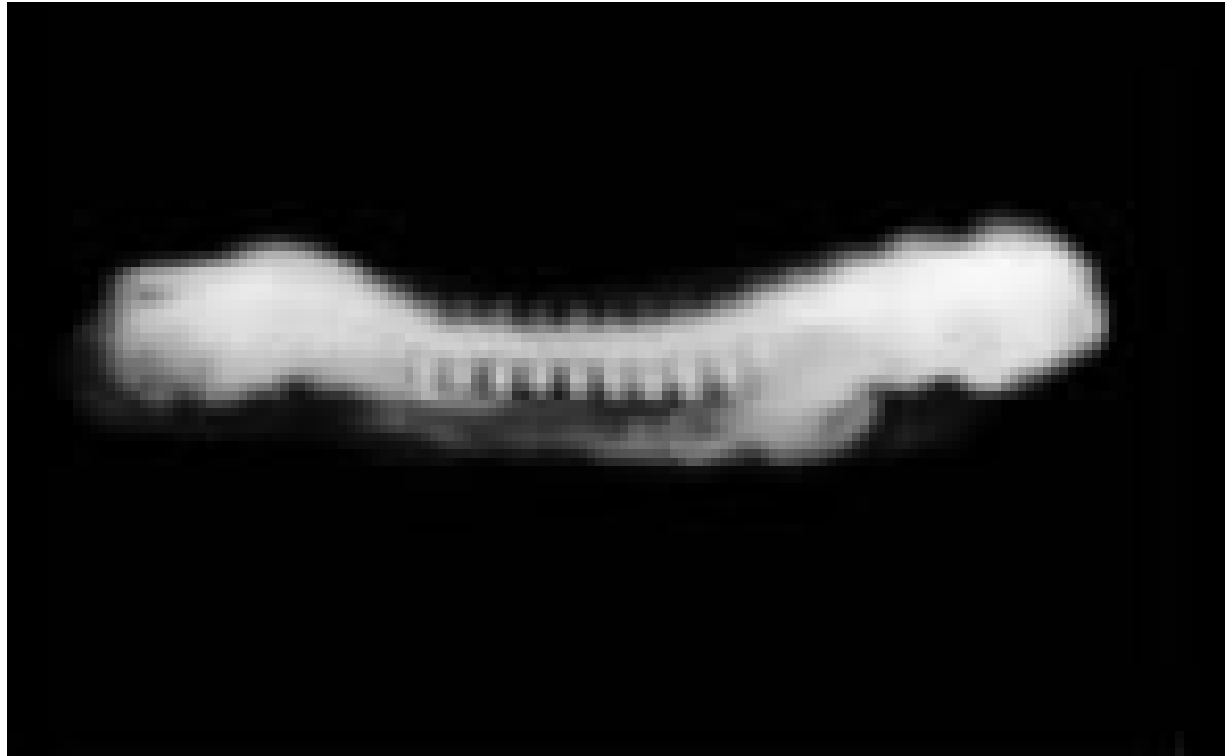


cranial
neuropore

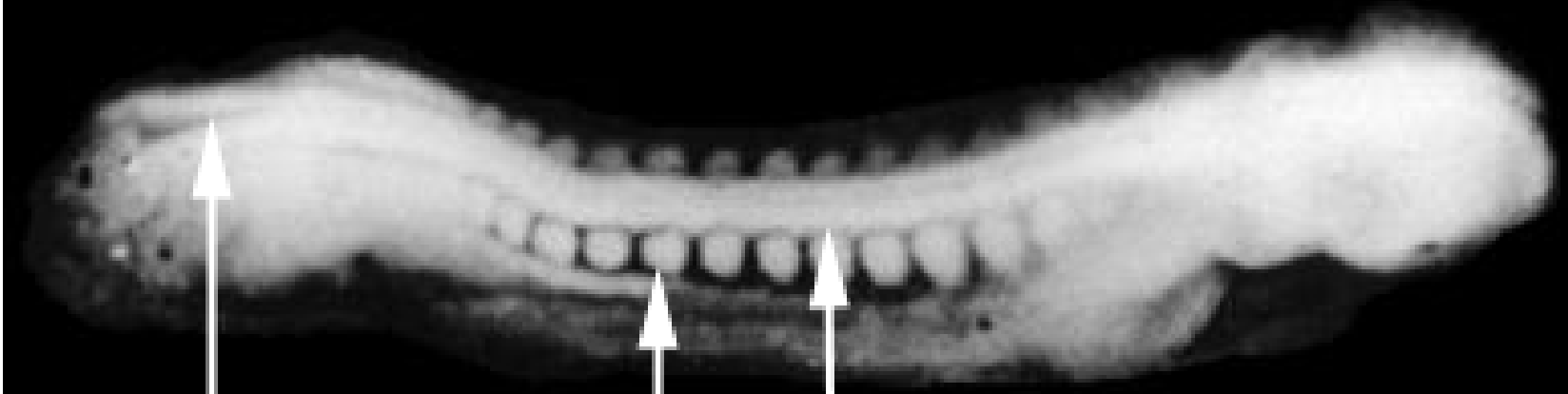


Etapa 11. 23 a 26 días. 2.5 a 4.5 mm.

- Formación del tejido que posteriormente se convierte en las vértebras y algunos otros huesos



Lateral View



somites

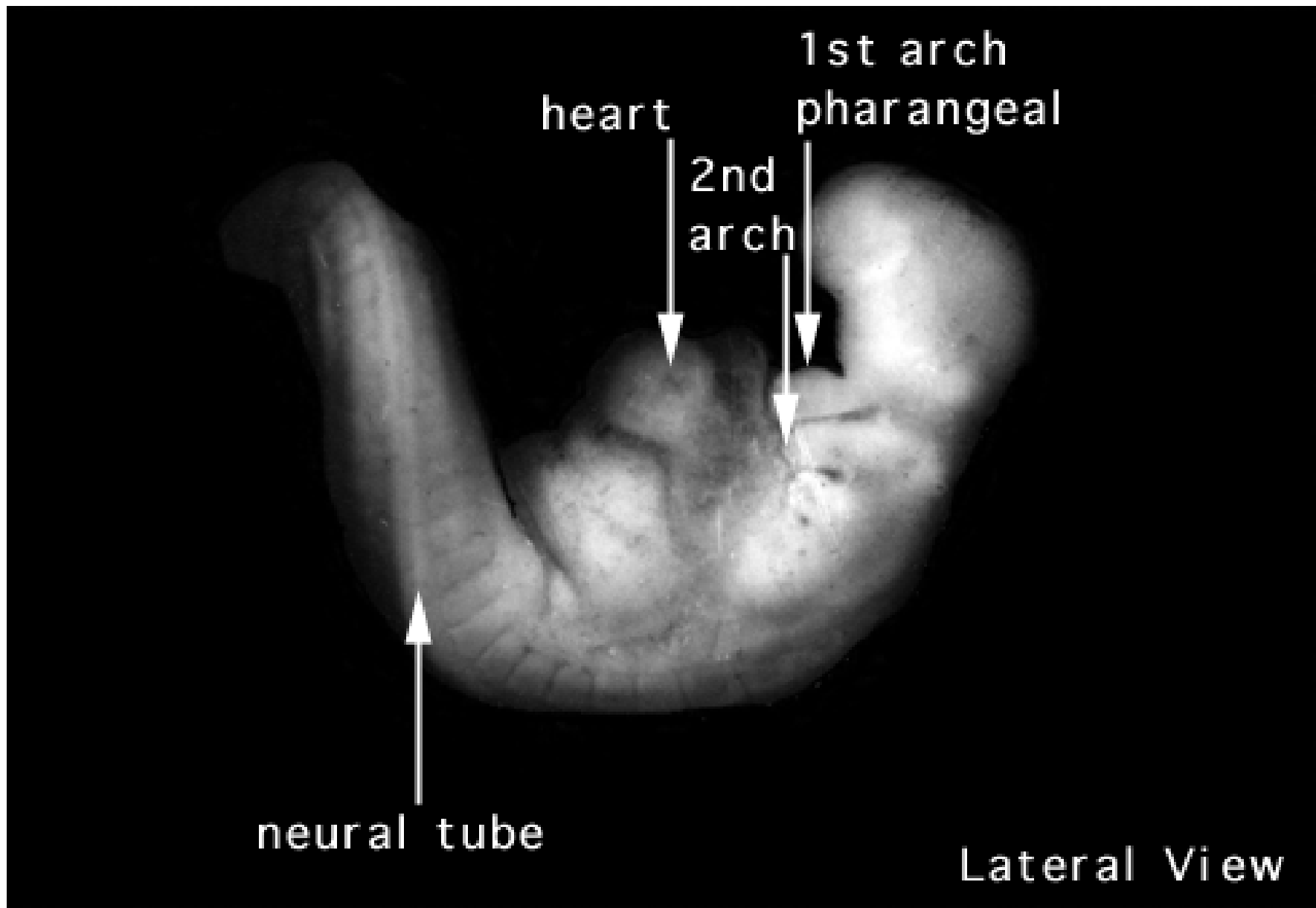
caudal
neuropore

neural
tube

Etapa 12. 26-30 días. 3 a 5 mm. 27 somitas.

- Se forma el tubo neural, el cual se convertirá en el sistema nervioso central





heart

1st arch
pharyngeal

2nd
arch

neural tube

Lateral View

Etapa 13. (semana 5) 28-32 días. 4-6 mm.

- Las matrices formadoras de piernas se visibilizan, comienza el desarrollo de las estructuras del ojo y los arcos periféricos. A partir de éste momento se empiezan a distinguir las estructuras orgánicas.

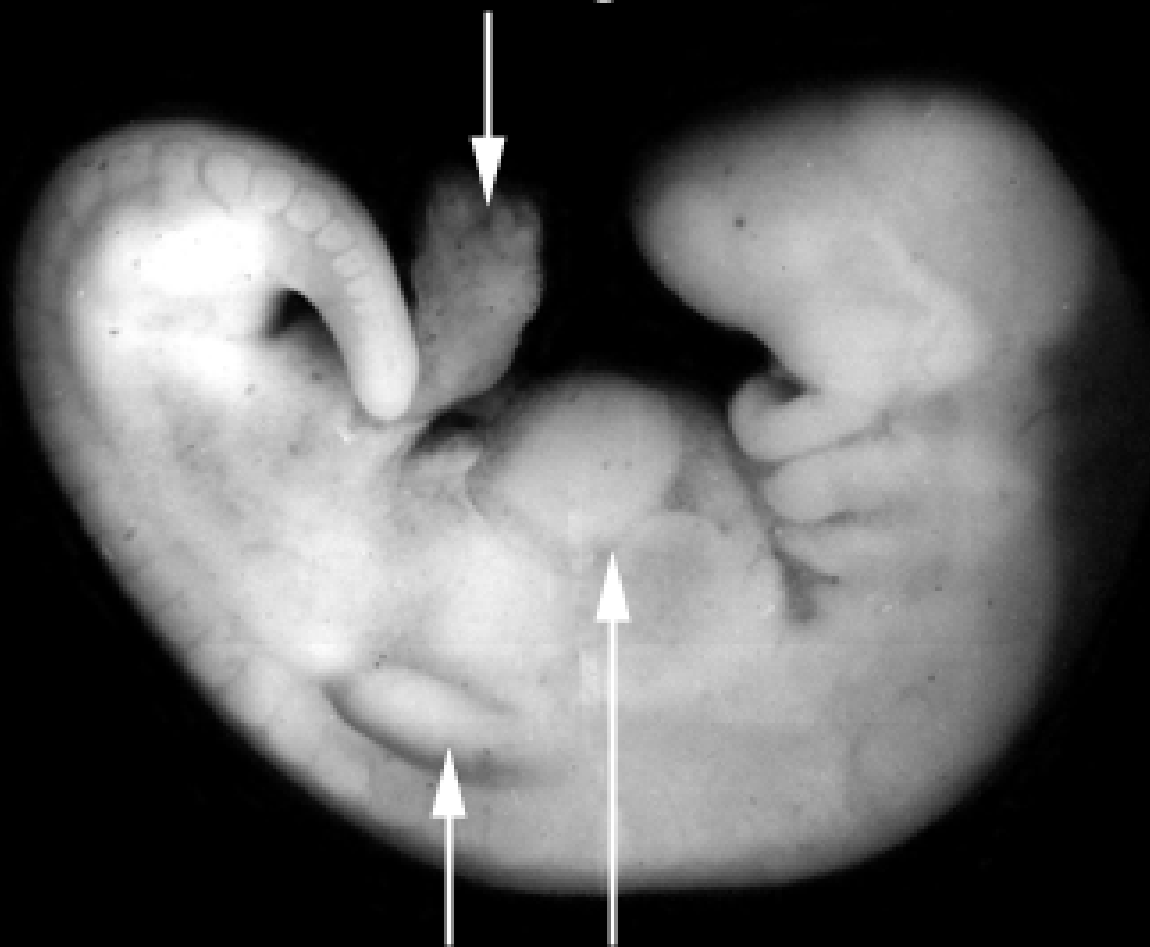


Lateral View

connecting stalk

forelimb bud

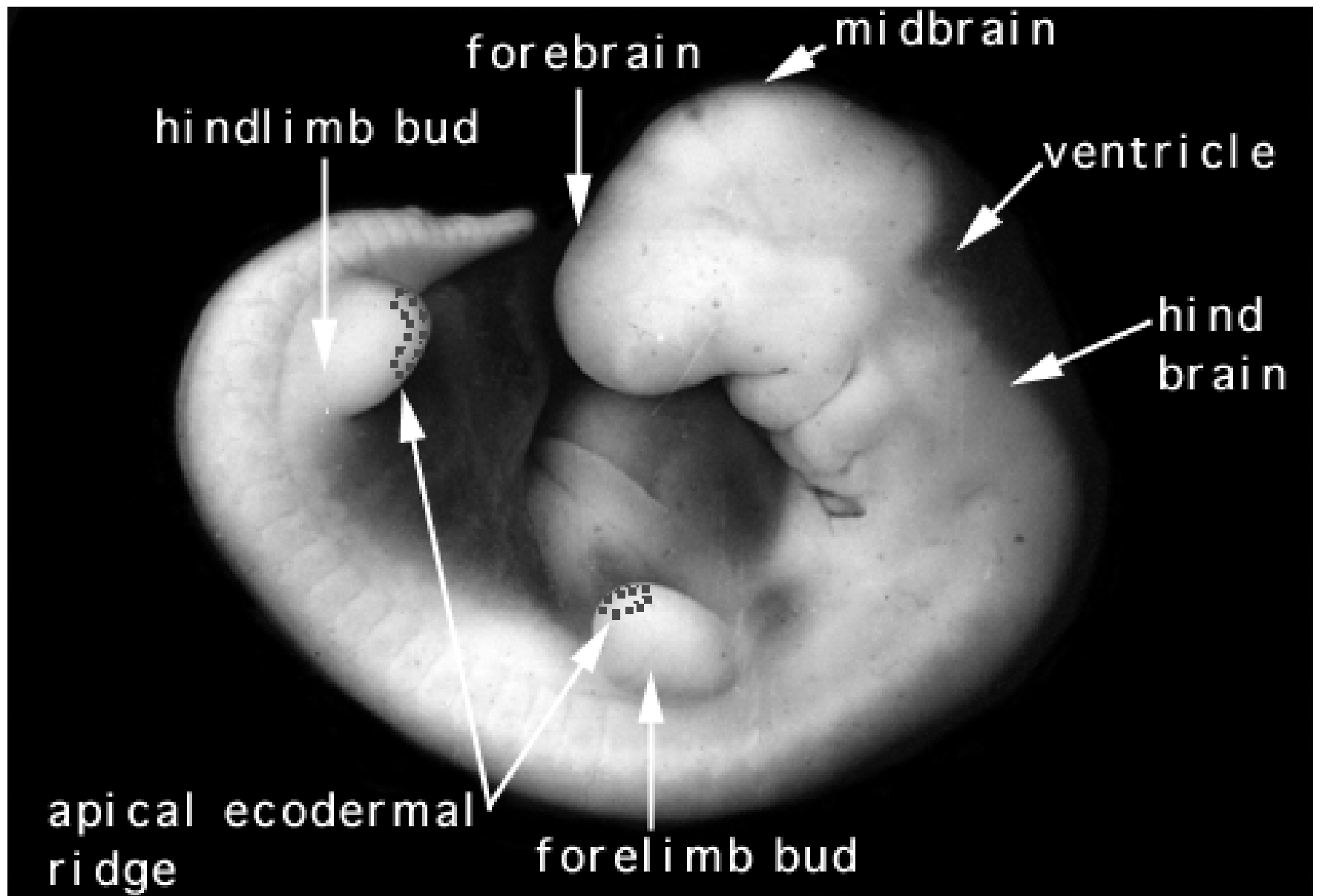
heart



Etapa 14. 31-35 días. 5-7 mm.

- Sigue el desarrollo de las células que dan las estructuras del ojo y comienza el desarrollo de las del oído

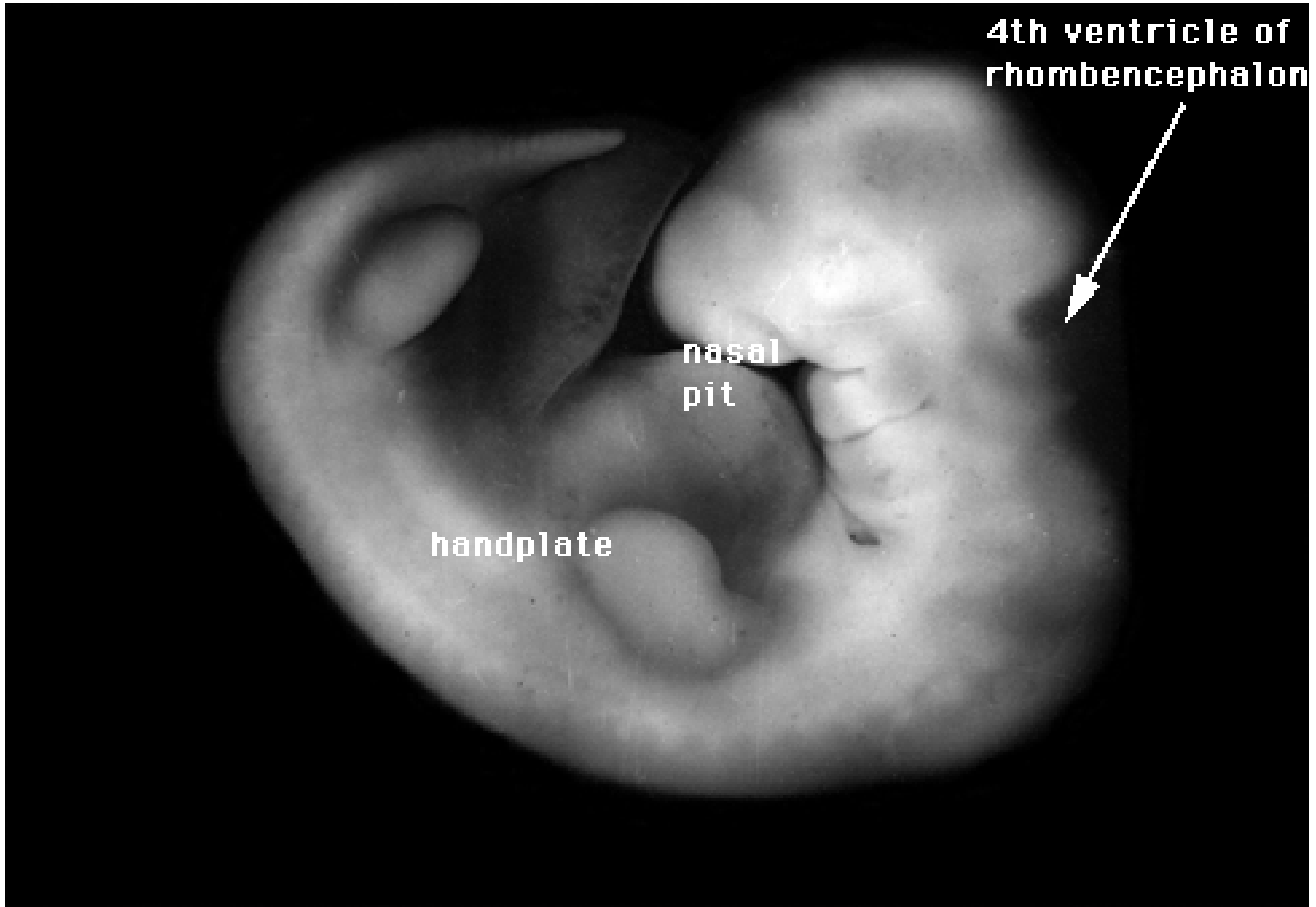




Etapa 15. 35-38 días. 7-9 mm.

- La diferenciación celular se desarrolla en 5 áreas y algunos nervios craneales se hacen visibles. Los esbozos de los miembros son claros, especialmente los de los brazos. Se comienza la estructura de la nariz, aunque no es posible identificar ningún rasgo facial.





4th ventricle of
rhombencephalon

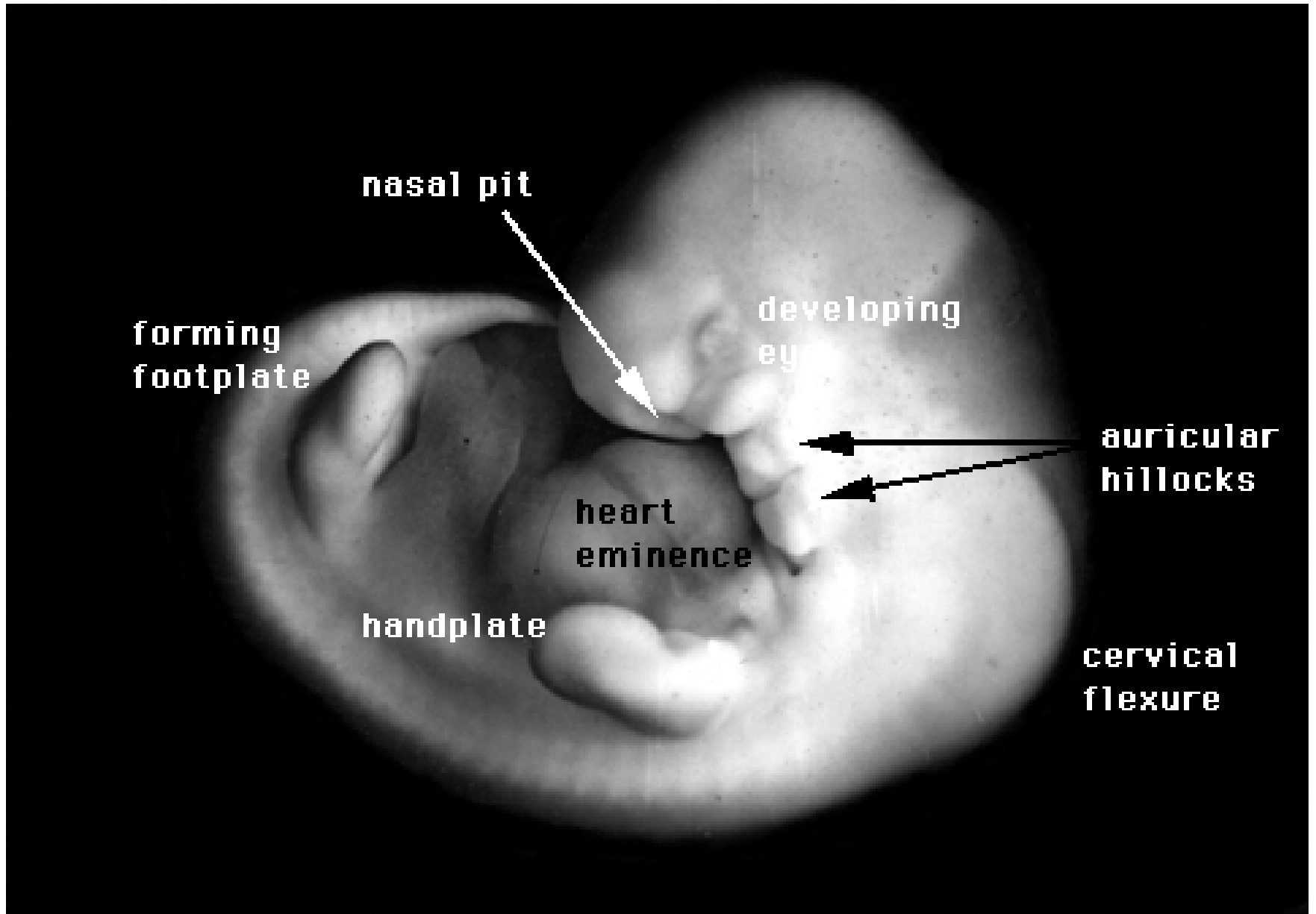
nasal
pit

handplate

Etapa 16. (semana 6) 37-42 días. 8-11 mm.

- Es posible distinguir en la cabeza el esbozo de los ojos y de los oídos, la hendidura bucal se divide en dos para dar lugar a la boca y las fosas nasales, comienza la formación de los pulmones, los brazos y las piernas se han alargado y se pueden distinguir las áreas de los pies y de las manos
- Entre la semana 6 y 8 de gestación, las células de la corteza cerebral dejan de diferenciarse y se ubican en espacios específicos.





nasal pit

forming
footplate

developing
eye

heart
eminence

handplate

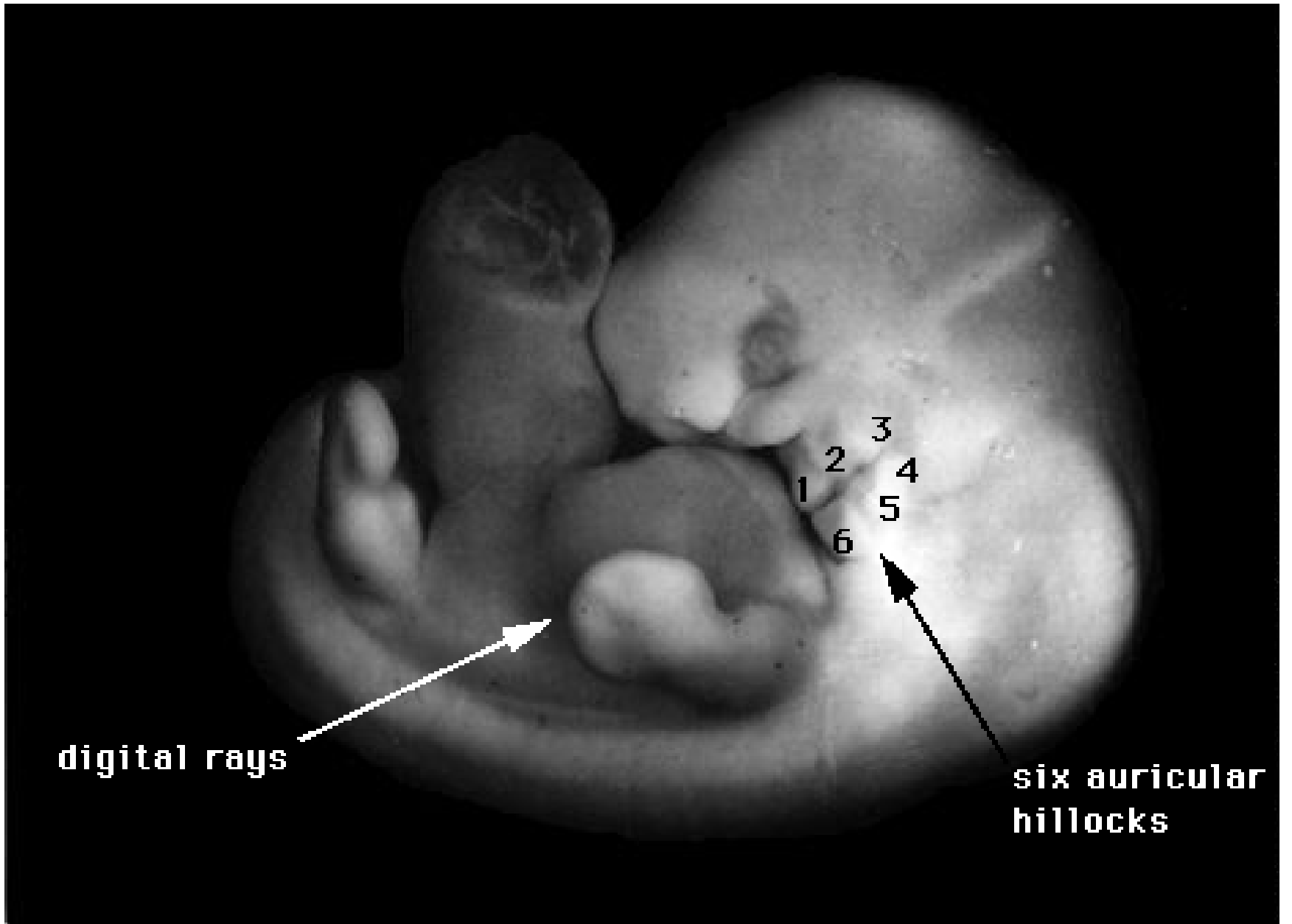
auricular
hillocks

cervical
flexure

Etapa 17. 42-44 días. 11-14 mm.

- Aparecen los dedos en las manos y en los pies, pero pueden aún estar adheridos por membranas, el cerebro aumenta rápidamente de dimensiones.

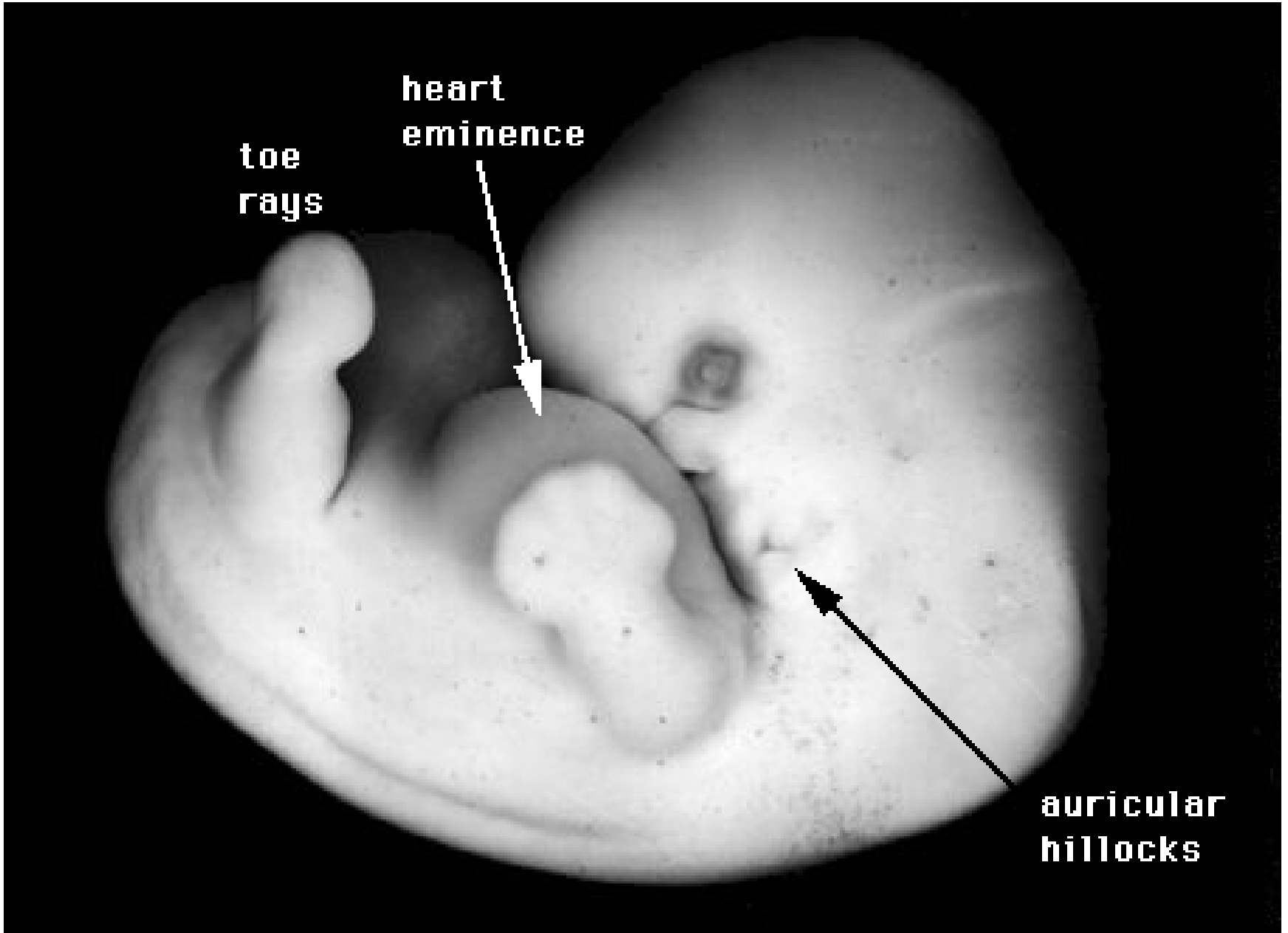




Etapa 18. (semana 7) 44-48 días. 13-17 mm.

- Comienza la formación de los huesos, se forman los pezones y folículos pilosos





toe
rays

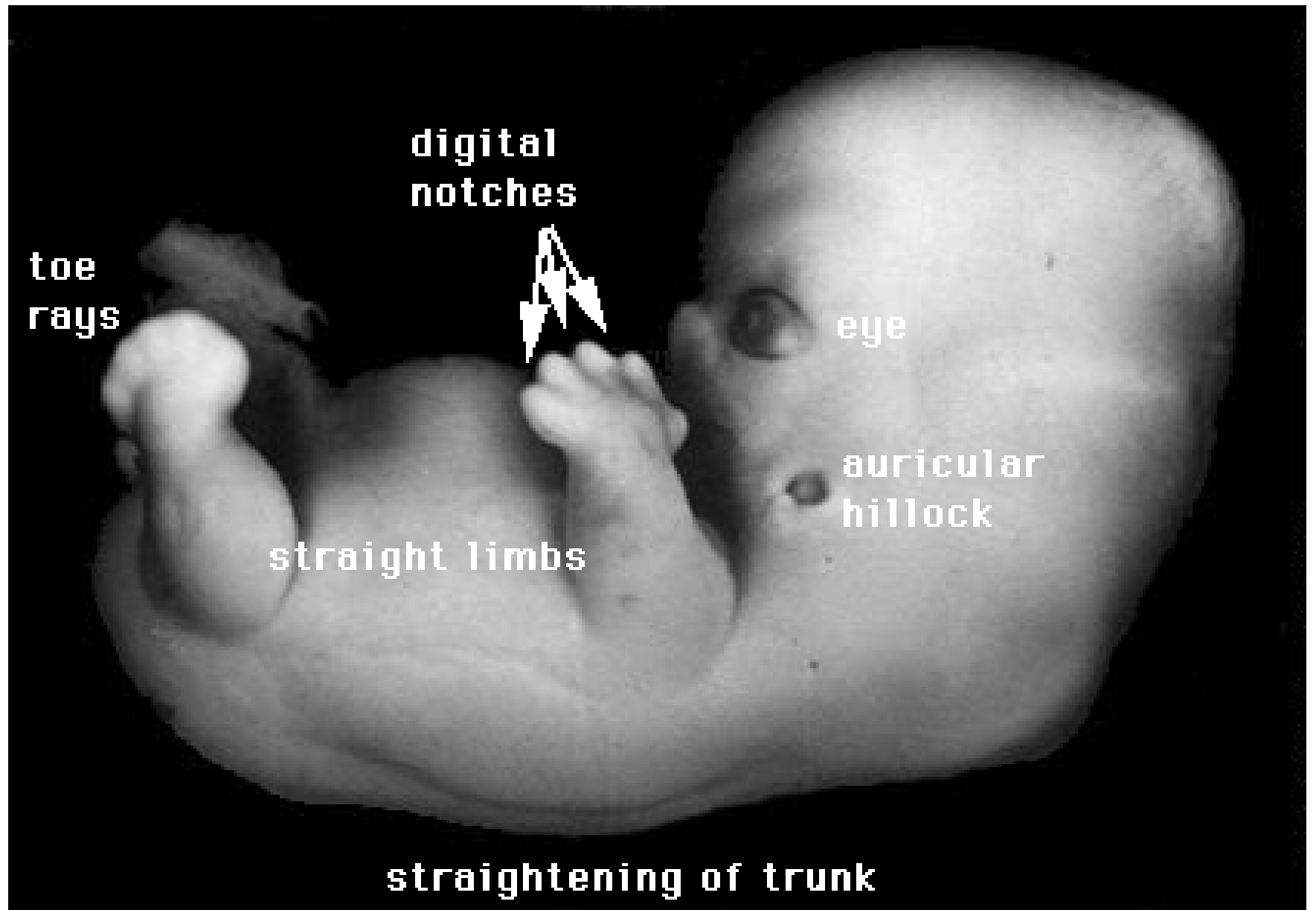
heart
eminence

auricular
hillocks

Etapa 19. 48-51 días. 16-18 mm.

- Estiramiento de tronco. Los codos y los dedos de los pies son visibles, todos los órganos esenciales se comienzan a formar





digital
notches

toe
rays

eye

auricular
hillock

straight limbs

straightening of trunk

Etapa 20. (semana 8) 51-53 días. 18-22 mm.

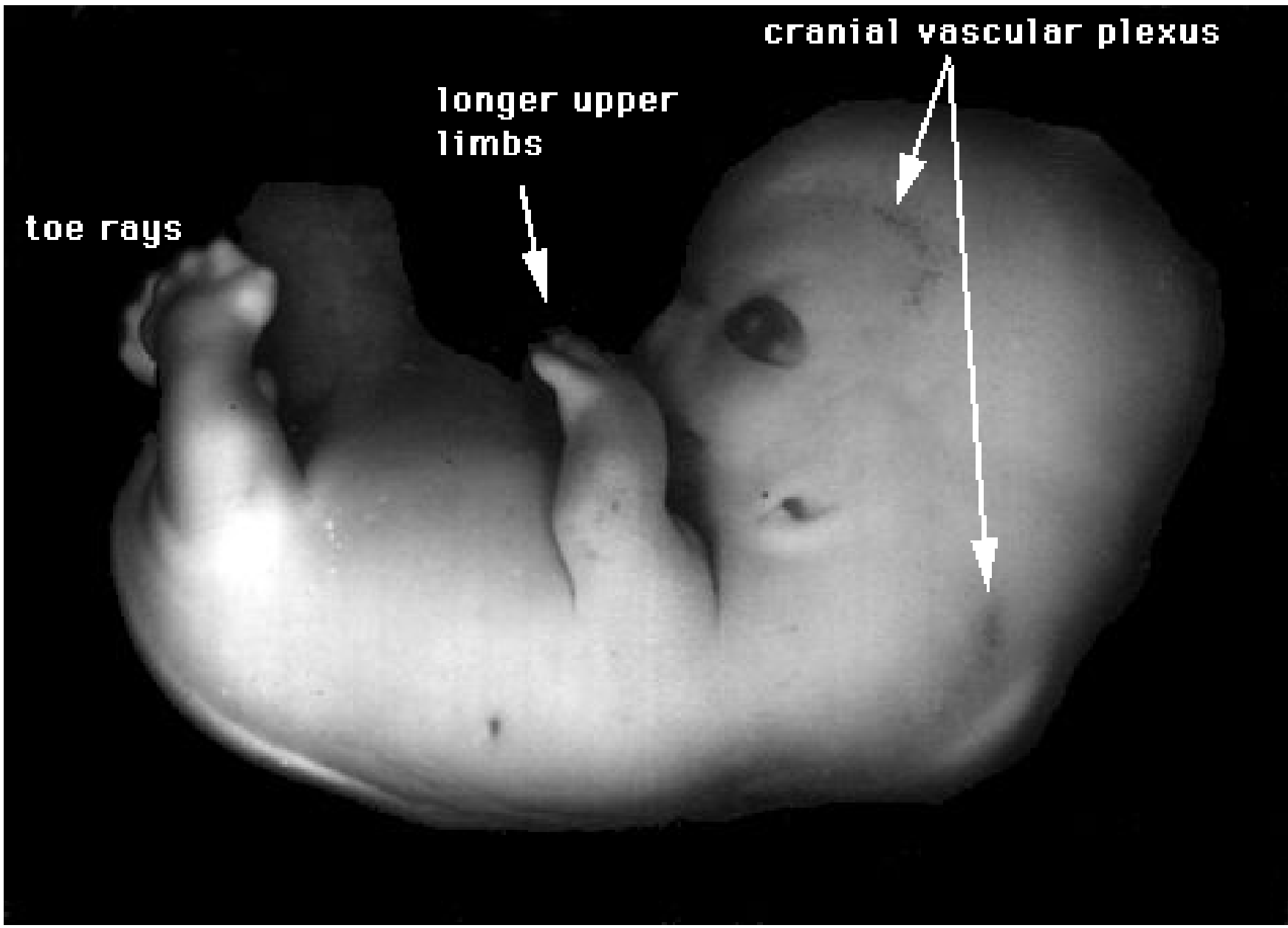
- Los brazos han crecido y pueden doblarse en el codo.



cranial vascular plexus

longer upper
limbs

toe rays



Etapa 21. 53-54 días. 22-24 mm.

- Brazos y piernas giran hacia adentro



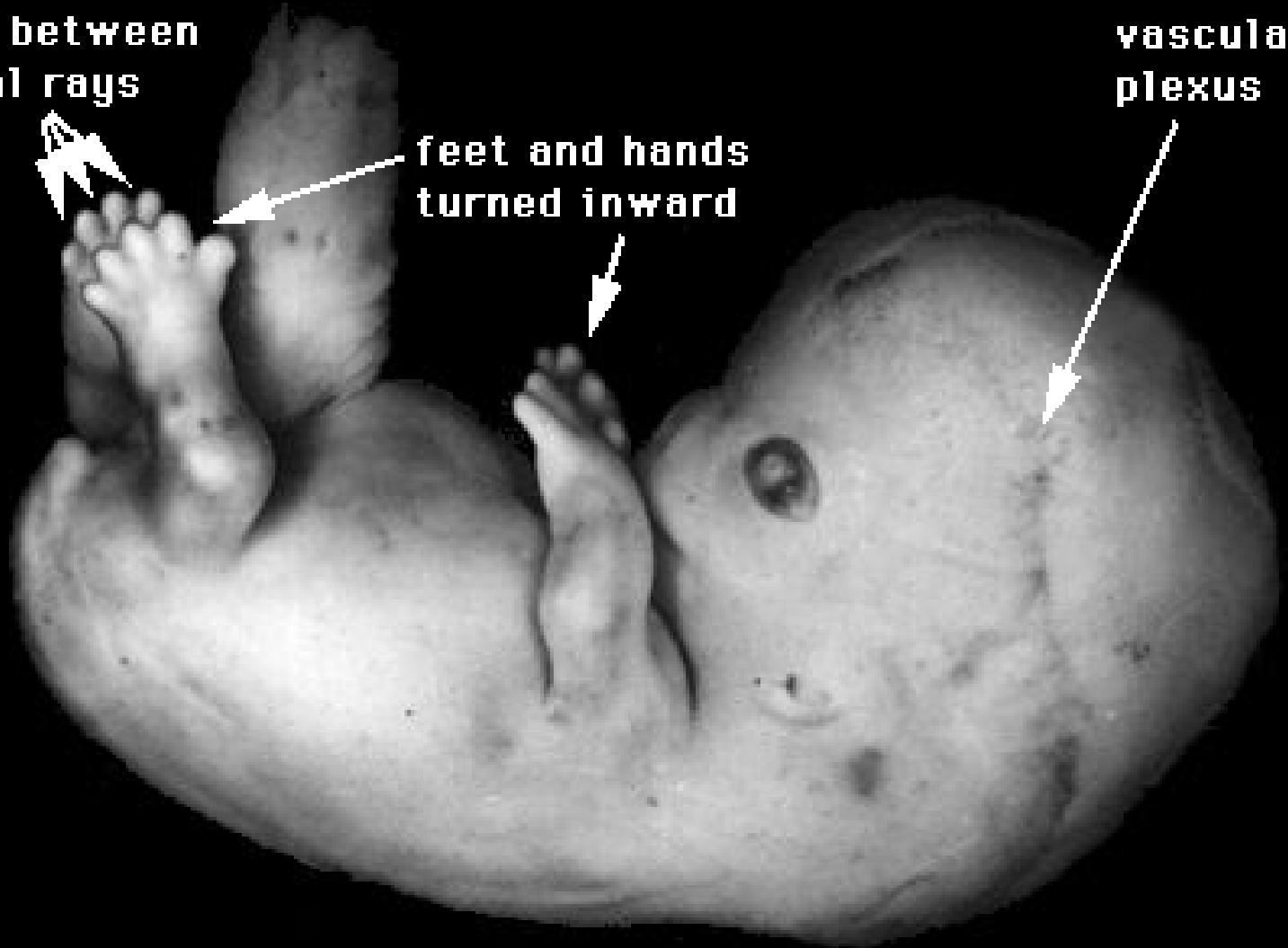
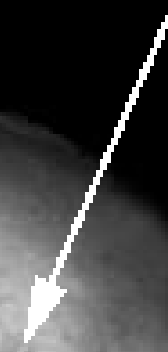
notch between
digital rays



feet and hands
turned inward



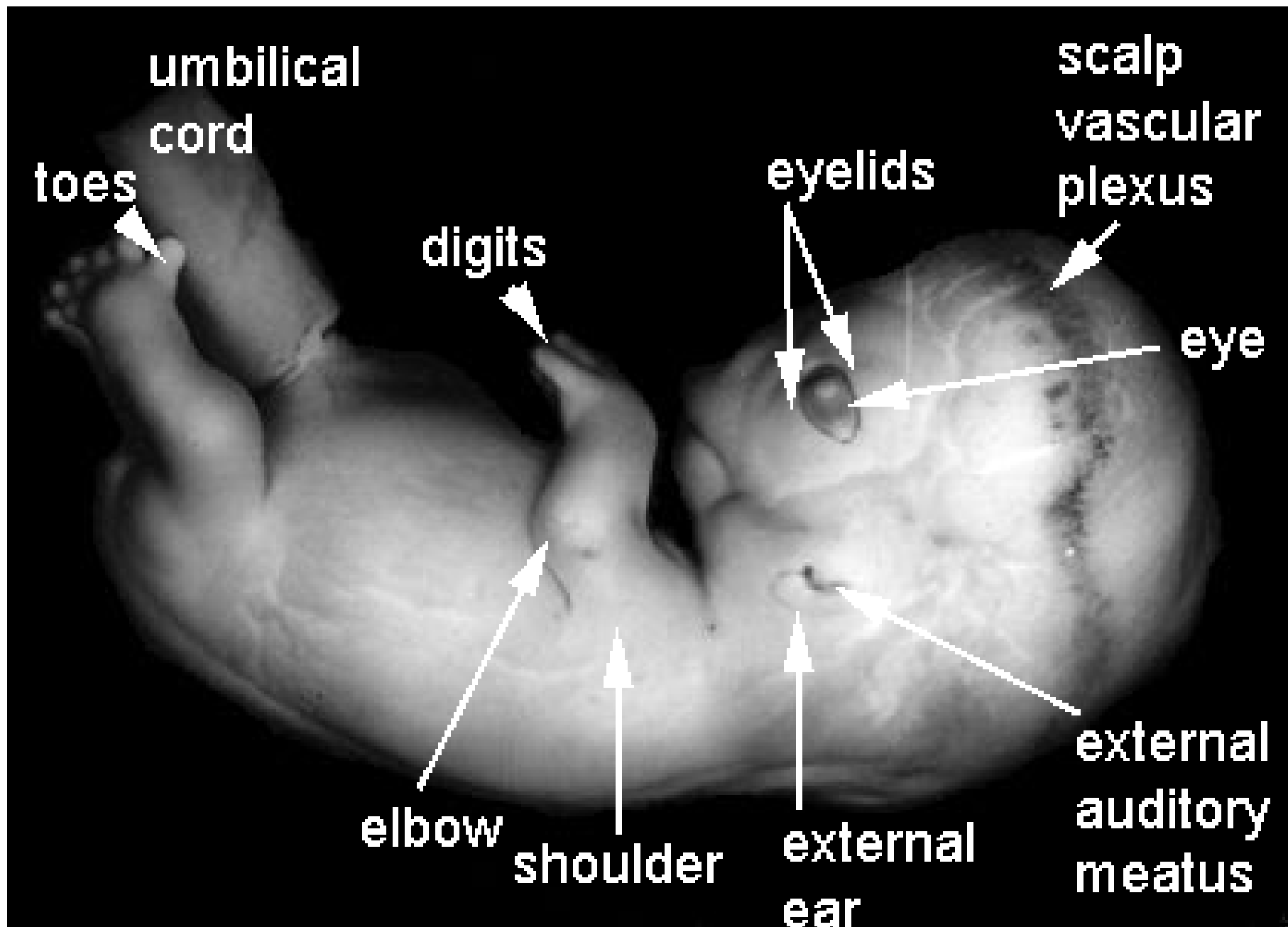
cranial
vascular
plexus



Etapa 22. 54-56 días. 23-28 mm.

- Los **párpados** están **más** desarrollados, las características externas del **oído** comienzan a tomar su forma **final**, se presenta **rotación de los intestinos**





Etapa 23. 56-60 días. 27-31 mm.

- La cabeza, el cuerpo, los brazos y las piernas se ven **llenos**, continúa el desarrollo de las características faciales
- En este momento el embrión **se convierte en feto**.



Links y Bibliografía

- (Source: Rothenburger and Gay, 1995)
- <http://embryo.soad.umich.edu/>
- <http://embryology.med.unsw.edu.au/wwwhuman/Stages/CStages.htm>
- <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/002398.htm>
-