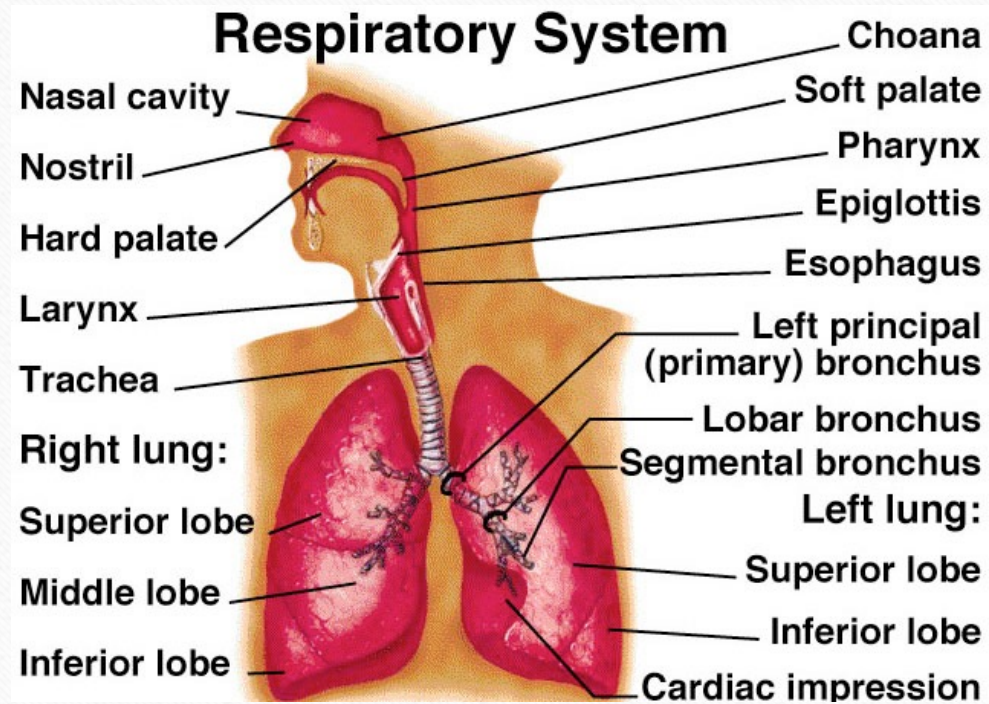


EMBRIOLOGI SISTEM RESPIRASI

Anung Putri Illahika, dr. M.Si
LABORATORIUM ANATOMI
FK UMM

Respiratory System

Principal Organs



Outline Pembahasan

- Pembentukan Lung Buds
- Perkembangan larynx
- Perkembangan trachea, bronchus dan pulmo
- Pematangan pulmo

Pembentukan “Lung Buds”

- Lung buds = diverticulum respiratory = bakal pulmo;
- Saat embrio berusia 4 minggu : lung buds tampak seperti sesuatu yang tumbuh dari dinding ventral FOREGUT (lihat figure 13.5);

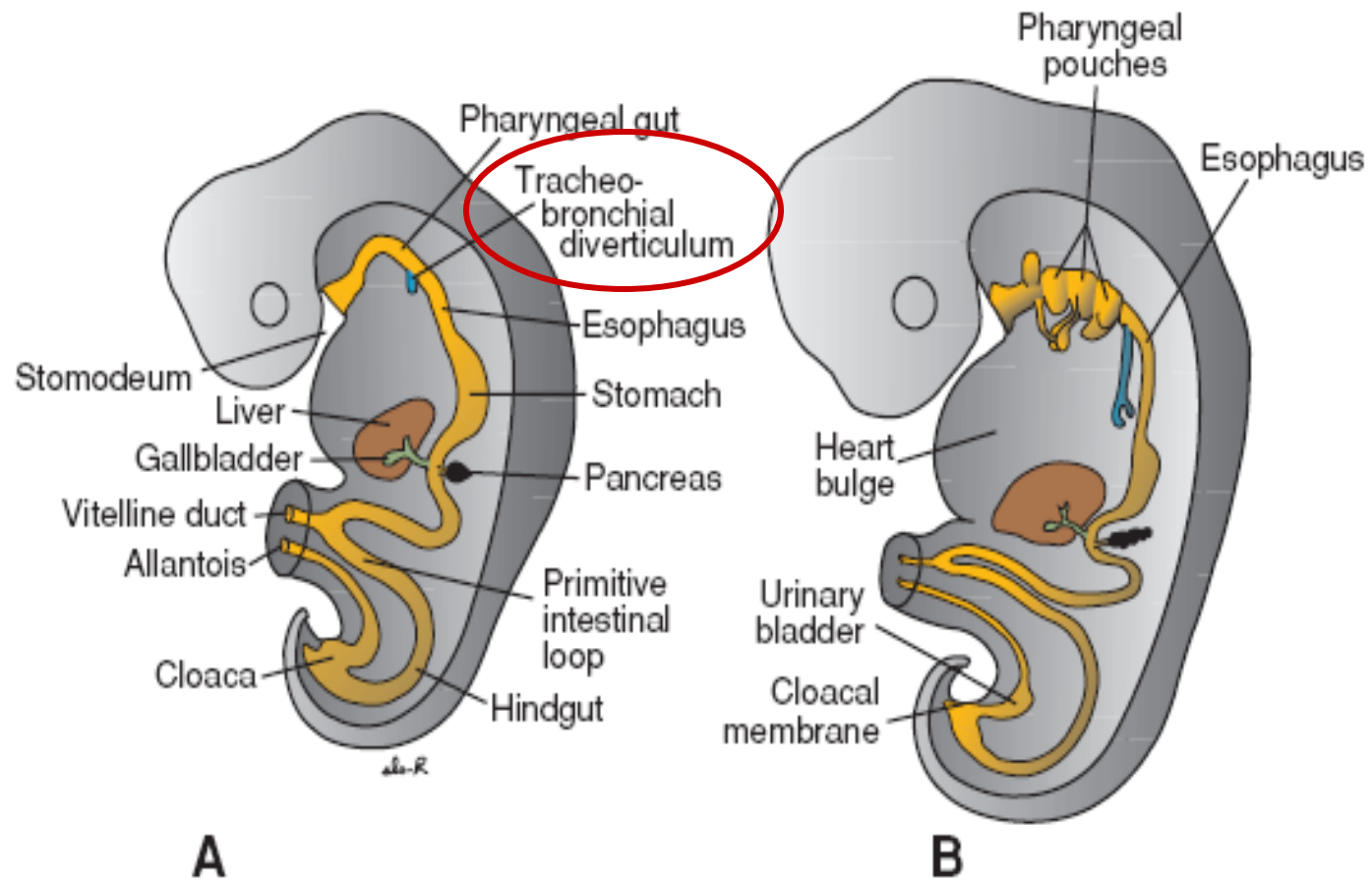
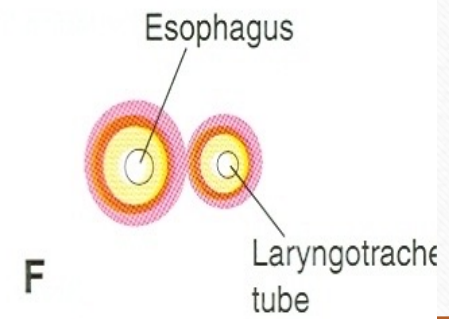
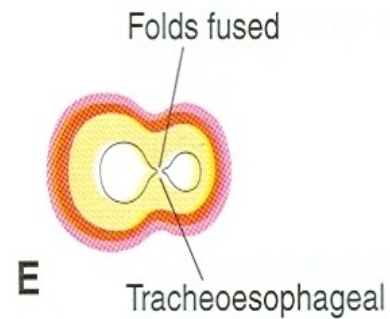
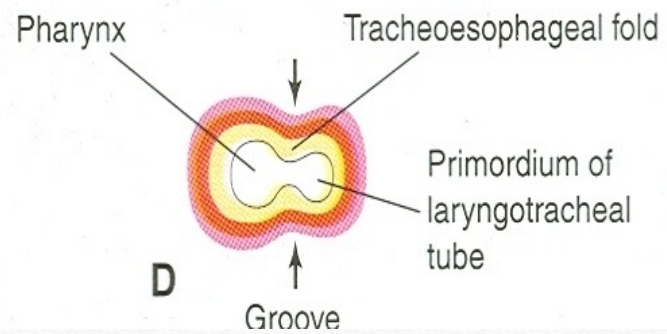
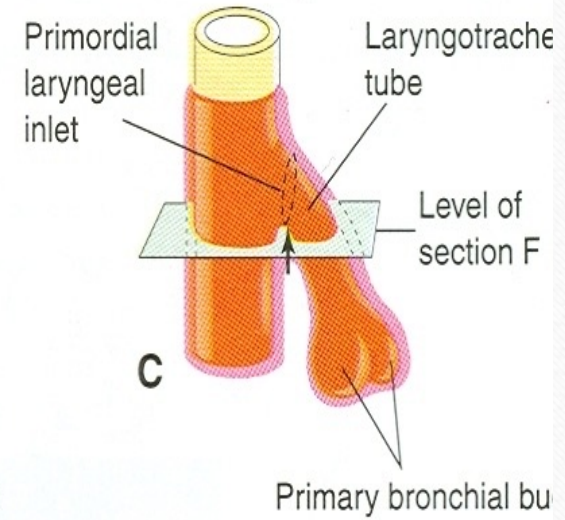
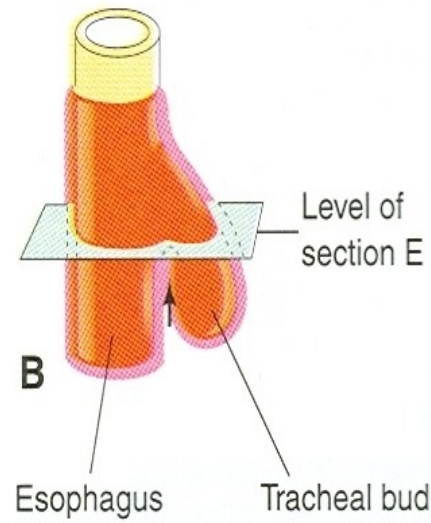
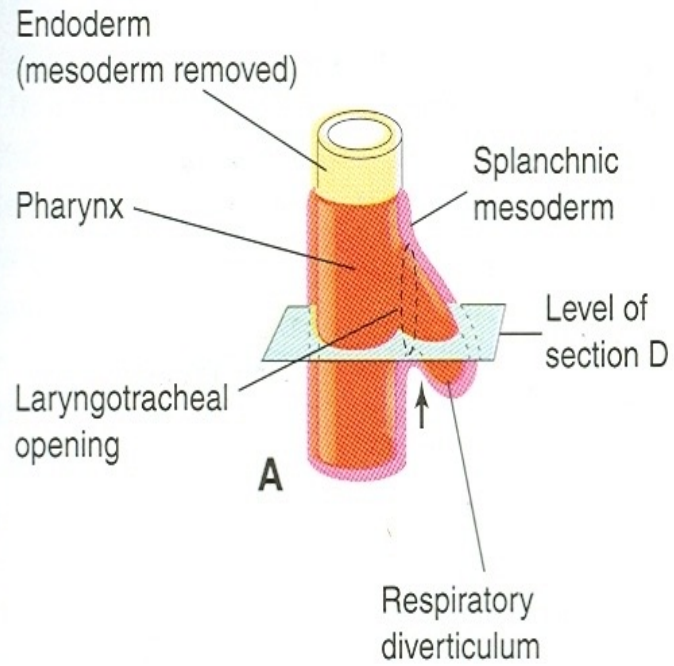


Figure 13.5 Embryos during the fourth (A) and fifth (B) weeks of development showing formation of the gastrointestinal tract and the various derivatives originating from the endodermal germ layer.

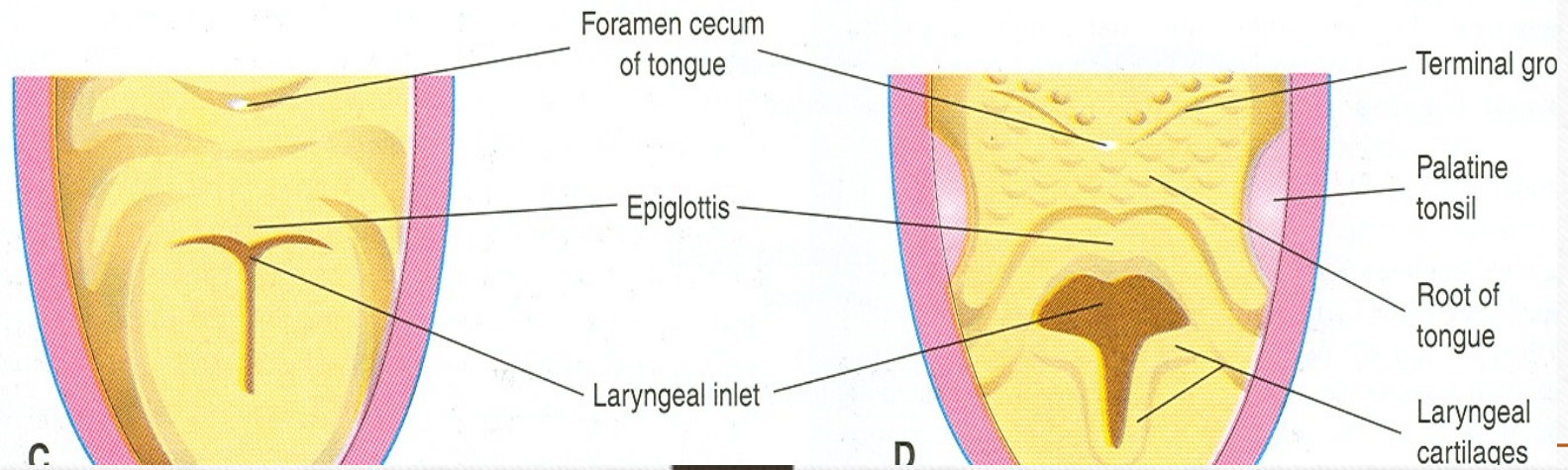
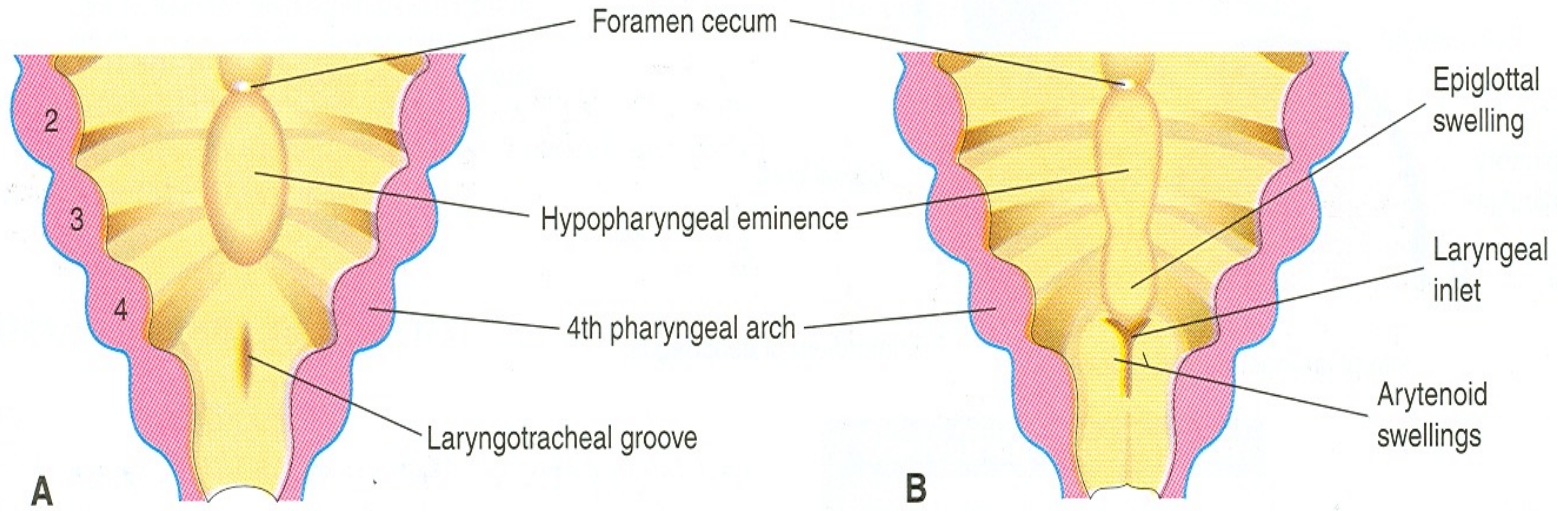
Pembentukan “Lung Buds”

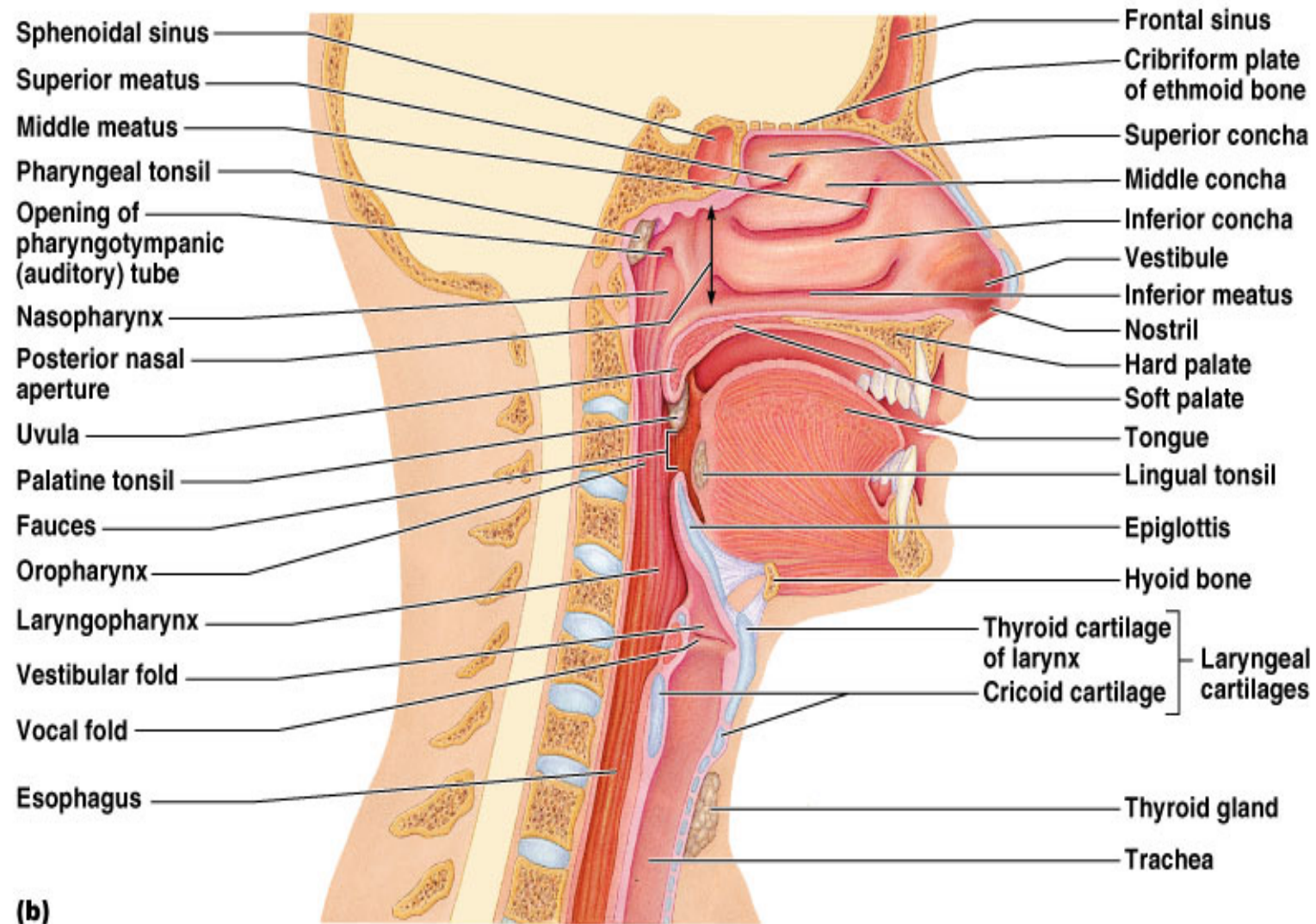
- Epithel yang melapisi larynx, trachea, broncus, pulmo berasal dari endoderm;
- Cartilago, musculus dan jaringan penunjang pada trachea dan pulmo, berasal dari splanchnic mesoderm yang mengelilingi FOREGUT;
- Septum tracheoesophageal (*tracheoesophageal fold*) akan membagi FOREGUT menjadi:
 - Esophagus di bagian dorsal;
 - Trachea dan lung buds di bagian ventral.



Perkembangan Larynx

- Lapisan dalam larynx berasal dari endoderm;
- Cartilago dan musculus larynx berasal dari mesenchym arkus pharyngeus 4 dan 6;
- Mesenchym arkus pharyngeus 4 dan 6 juga akan berkembang menjadi: thyroid, cricoid, dan cartilage arytenoid.
- Recanalisasi larynx normal terjadi pada minggu ke 10 dan menghasilkan :
 - Ventrikulus laryngeus;
 - Sepasang recessus lateralis → plica vocalis dan plica vestibularis.





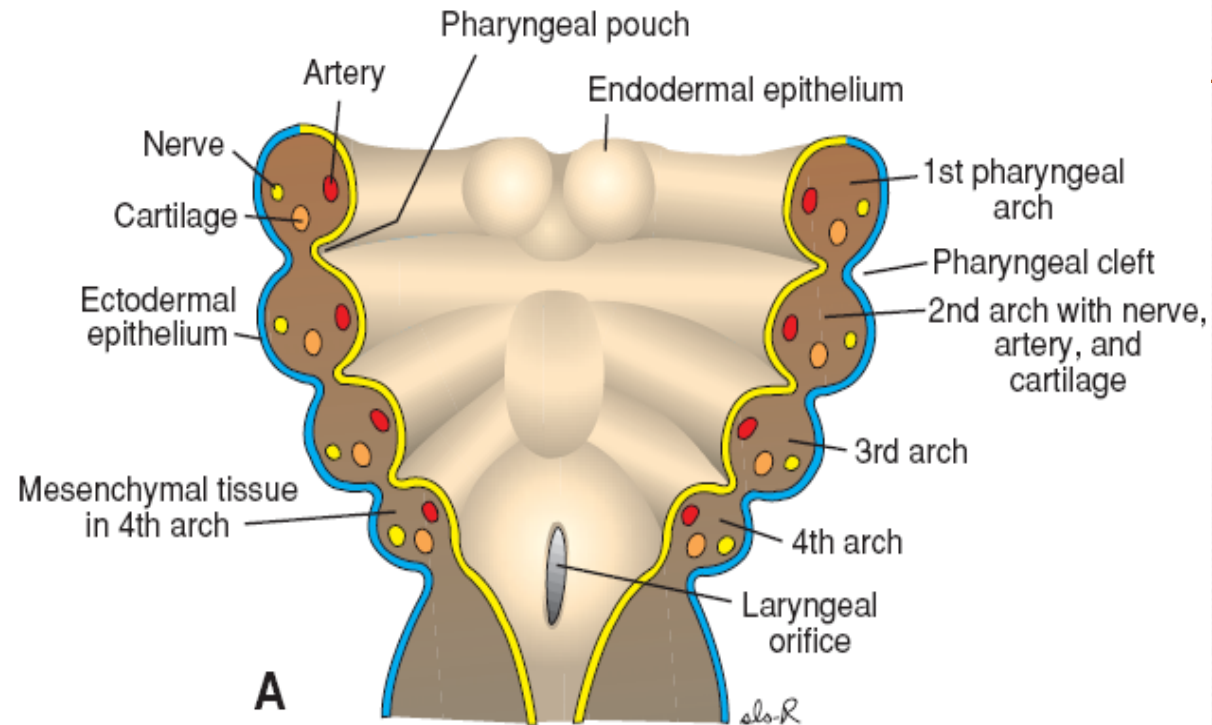
(b)

Copyright © 2004 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Perkembangan Larynx

-
- Semua musculus di larynx di innervasi oleh cabang dari Nervus cranialis X (N. vagus) :
 - Derivat arcus pharyngeus 4 → inn. Oleh n. laryngeus superior;
 - Derivat arcus pharyngeus 6 → inn. Oleh n. recurrens laryngeus'
 - Setiap arkus pharyngeus terdiri atas:
 - Cartilago;
 - Sebuah n.cranialis;
 - Sebuah arteri;
 - Komponen musculus.

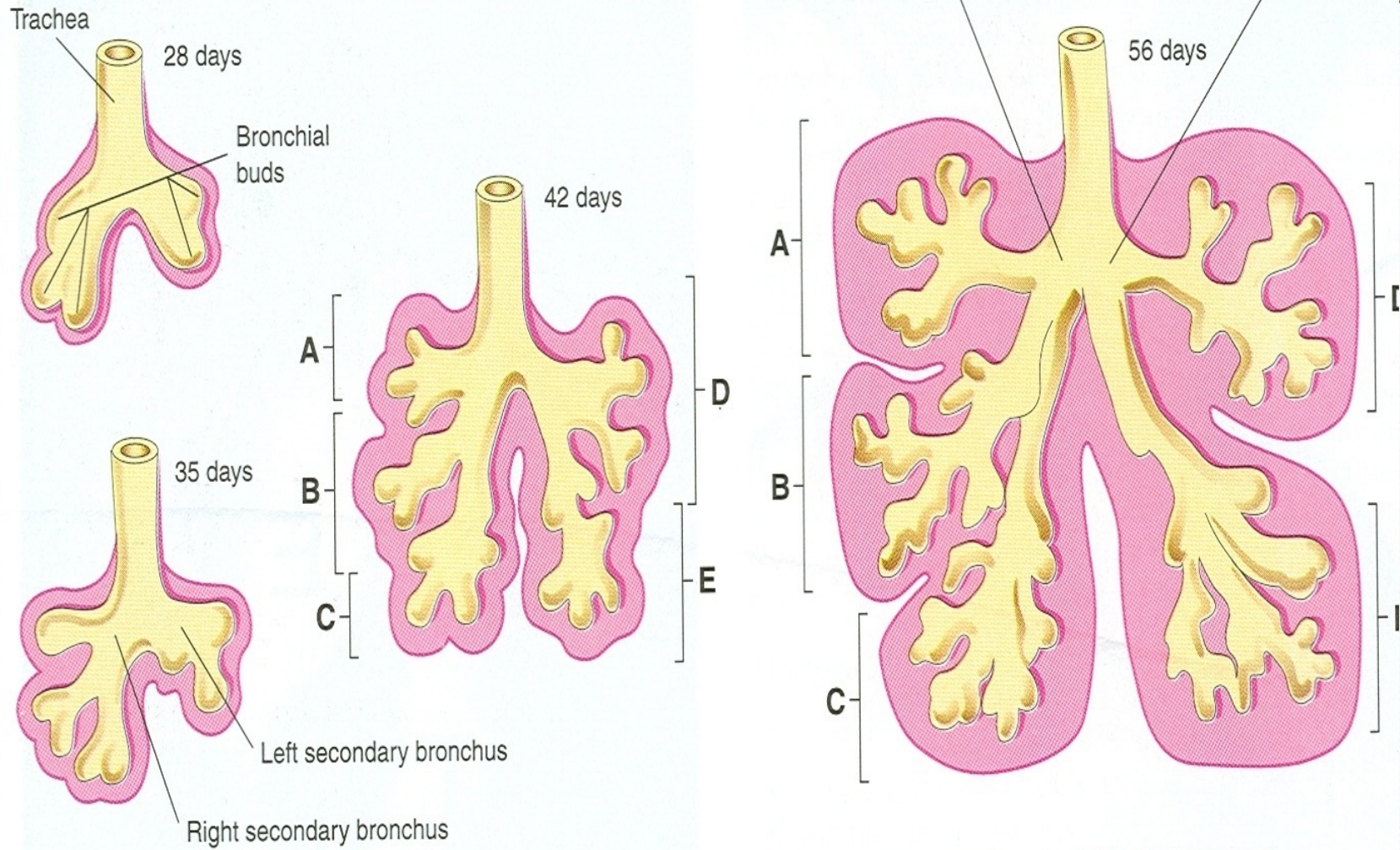
Development of Larynx (cont.):-



Pharyngeal arches: Each arch contains a cartilaginous component, a cranial nerve, an artery, and a muscular component.

Perkembangan Trachea, Bronkhus dan Pulmo

- Lung buds akan menjaditrachea dan membentuk 2 kantung di sisi-sisi lateral (*bronchial buds*). Hal tersebut terjadi selama proses pemisahan dengan FOREGUT;
- Pada awal minggu ke 5 masing-masing *bronchial buds* akan membesardan membentuk bronchus primarius dextra dan sinistra.
 - Bronchus primarius dekstra → membentuk 3 bronchus secunda;
 - Bronchus primarius sinistra → membentuk 2 bronchus secunda.
- Pada akhir minggu ke 6 sekitar 17 sub divisi bronchus terbentuk;
- Setelah lahir akan ada 6 divisi bronchus tambahan.



A. right upper (superior) lobe	D. left upper (superior) lobe
B. right middle lobe	E. left lower (inferior) lobe
C. right lower (inferior) lobe	

Pematangan Pulmo

- Terdapat 4 periode dalam proses pematangan paru:
 1. Periode pseudoglandular;
 2. Periode canalicular;
 3. Periode terminal saccular;
 4. Periode Alveolar.

TABLE 12.1 Maturation of the Lungs

Pseudoglandular period	5-16 weeks	Branching has continued to form <u>terminal bronchioles</u> . No respiratory bronchioles or alveoli are present.
Canalicular period	16-26 weeks	Each terminal bronchiole divides into 2 or more respiratory bronchioles, which in turn divide into 3-6 <u>alveolar ducts</u> .
Terminal sac period	26 weeks to birth	Terminal sacs (<u>primitive alveoli</u>) form, and capillaries establish close contact.
Alveolar period	8 months to childhood	Mature alveoli have well-developed epithelial endothelial (capillary) contacts.

Keterangan tambahan

1. Periode Pseudoglandular

- Tidak bisa terjadi respirasi;
- Bayi yang lahir pada fase ini kemungkinan besar (pasti) tidak dapat bertahan hidup.

Keterangan tambahan

2. Periode canalicular

- Segmen cranial maturasinya lebih cepat daripada segmen caudal;
- Jaringan paru kaya akan vaskularisasi;
- Bisa terjadi respirasi;
- Bayi lahir pada fase ini, masih dimungkinkan bias bertahan hidup.

Keterangan tambahan

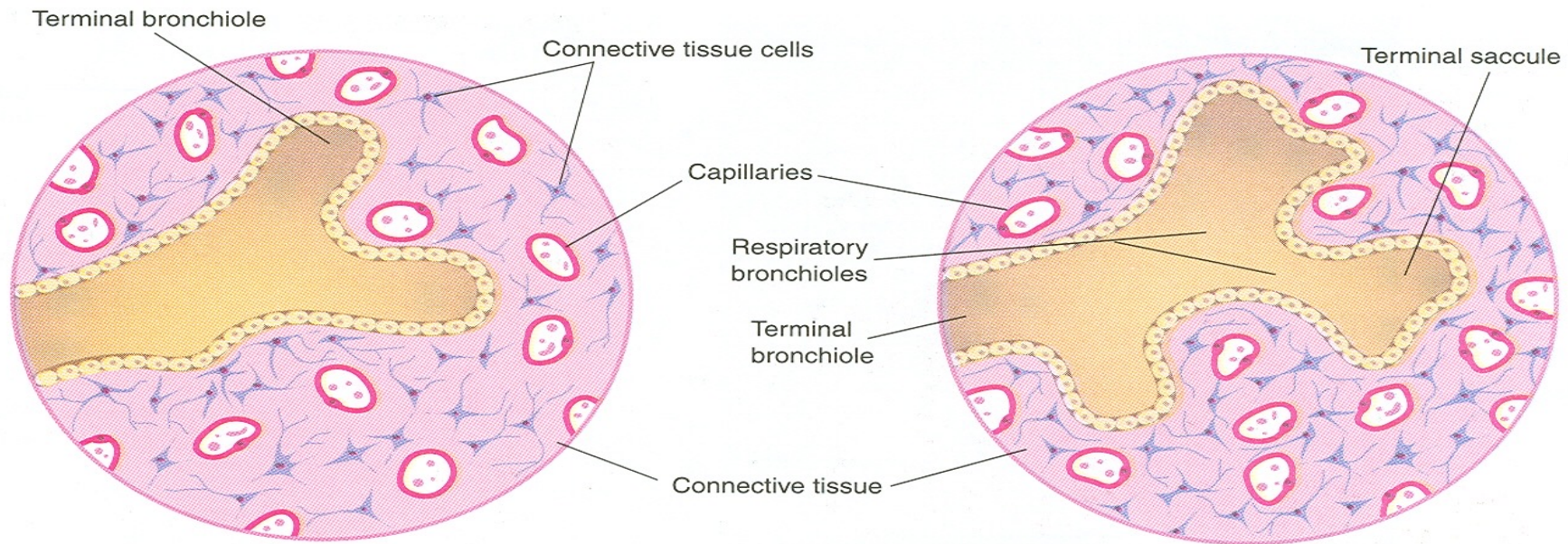
3. Periode terminal saccular

- Banyak terminal saccular yang berkembang;
- Epithel menjadi lebih tipis;
- Kapiler mulai menonjol untuk mengembangkan alveoli;
- Pada embrio berusia 26 minggu, terminal sacculus dilapisi oleh sel epitel squamous yang berasal dari endoderm (type 1 pneumocytes);
- Pertukaran gas terjadi antar type 1 pneumocytes;
- Diantara sel epitel squamous terdapat sel epitel secretory (type 2 pneumocytes/sel alveolar).
- Fetus yang lahir premature pada UK 24-26 minggu mungkin bias bertahan bila mendapatkan perawatan intensif.

Keterangan tambahan

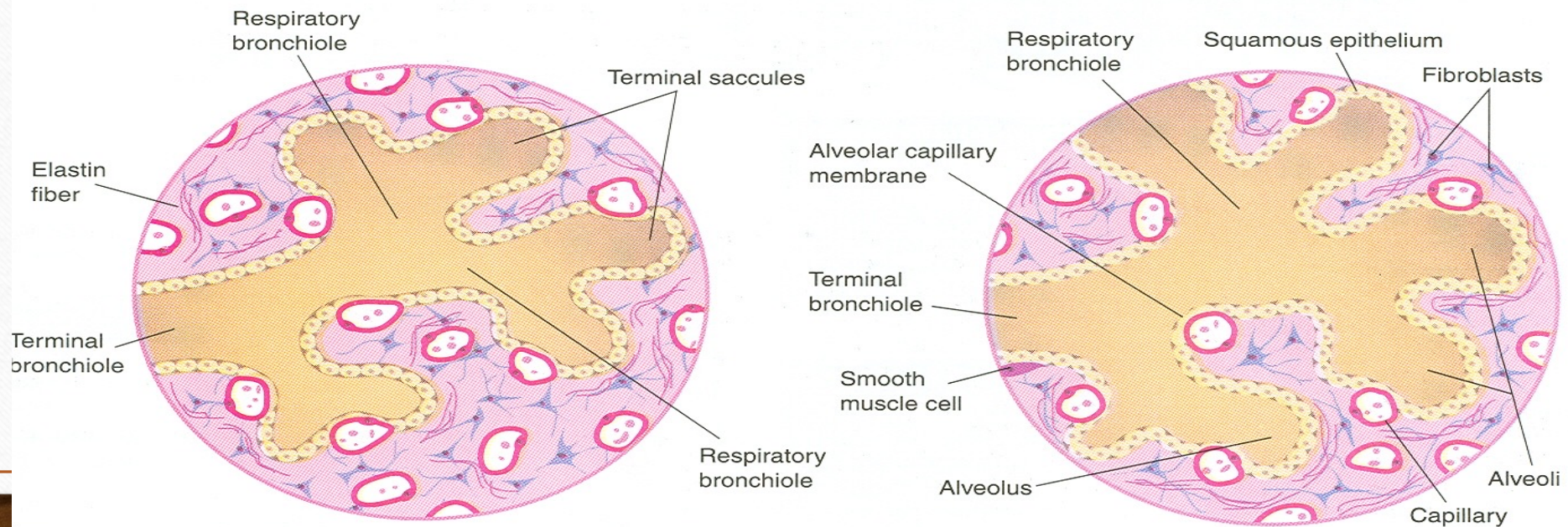
4. Periode Alveolar

- Alveoli mulai terbentuk pada UK 32 minggu;
- Epithel pelapis terminal saccular berubah menjadi lapisan epitel squamous yang sangat tipis;
- Type 1 pneumocytes menjadi tipis dan menunjang kapiler masuk ke terminal saccular;
- Terminal saccular nantinya akan menjadi duktus alveolaris;
- 95% alveoli akan matang pada post natal;
- Pada usia 8 tahun 300 juta alveoli akan komplit terbentuk.



A Pseudoglandular period (6–16 weeks)

B Canalicular period (16–26 weeks)



C Terminal saccular period (26 weeks–birth)

D Alveolar period (32 weeks–8 years)

SURFAKTAN

- (baca lagi periode Terminal saccular).
- Type 2 pneumocytes mensekresikan suatu campuran phospholipid yang disebut SURFAKTAN;
- Produksi SURFAKTAN terus bertambah selama periode terminal saccular pada kehamilan;
- SURFAKTAN mengurangi tekanan permukaan dan memfasilitasi berkembangnya terminal sacculus;
- Fetus akan mengalami distress nafas bila kekurangan surfaktan.

SURFAKTAN

- SURFAKTAN diproduksi sejak UK 20 minggu;
- Jumlah kecukupan terminal saccular, perkembangan pulmo dan SURFAKTAN akan menentukan ketahanan pada bayi yang lahir premature;
- Perubahan ketergantungan pada placenta untuk pertukaran gas ke pertukaran gas autonomy tergantung dari kesiapan paru untuk adaptasi, yang ditandai:
 - Produksi SURFAKTAN di alveoli adequate;
 - Transformasi paru sebagai organ sekretori menjadi organ pertukaran gas;
 - Terbentuknya sirkulasi pulmonal dan sistemik.

ULASAN LAIN PULMO

- Ukuran paru akan lebih cepat bertambah bila terjadi penambahan JUMLAH bronchioles respiratory dan alveoli primordial, daripada penambahan UKURAN alveoli;
- Gerakan bernafas terjadi sebelum lahir, menggunakan tenaga yang cukup untuk melakukan aspirasi cairan amnion ke paru;
- Aspirasi merupakan stimulasi agar pulmo berkembang;
- Saat lahir sebagian pulmo terisi cairan yang berasal dari cavum amnion, pulmo sendiri dan gld.trachea.

ULASAN LAIN PULMO

- Cairan tersebut akan hilang saat lahir melalui 3 cara:
 - Melalui mulut dan hidung oleh tekanan dada fetus selama proses melahirkan;
 - Masuk ke kapiler pulmo;
 - Masuk ke aliran lymphatic dan vena arteri pulmonalis;
- 3 factor penting agar pulmo berkembang normal:
 - Rongga thorax yang cukup untuk berkembangnya pulmo;
 - Gerakan nafas bayi;
 - Volume cairan amnion yang adekuat.

**SELAMAT BELAJAR
SEMOGA SUKSES**