

Развитие черепа

Череп (*cranium*)

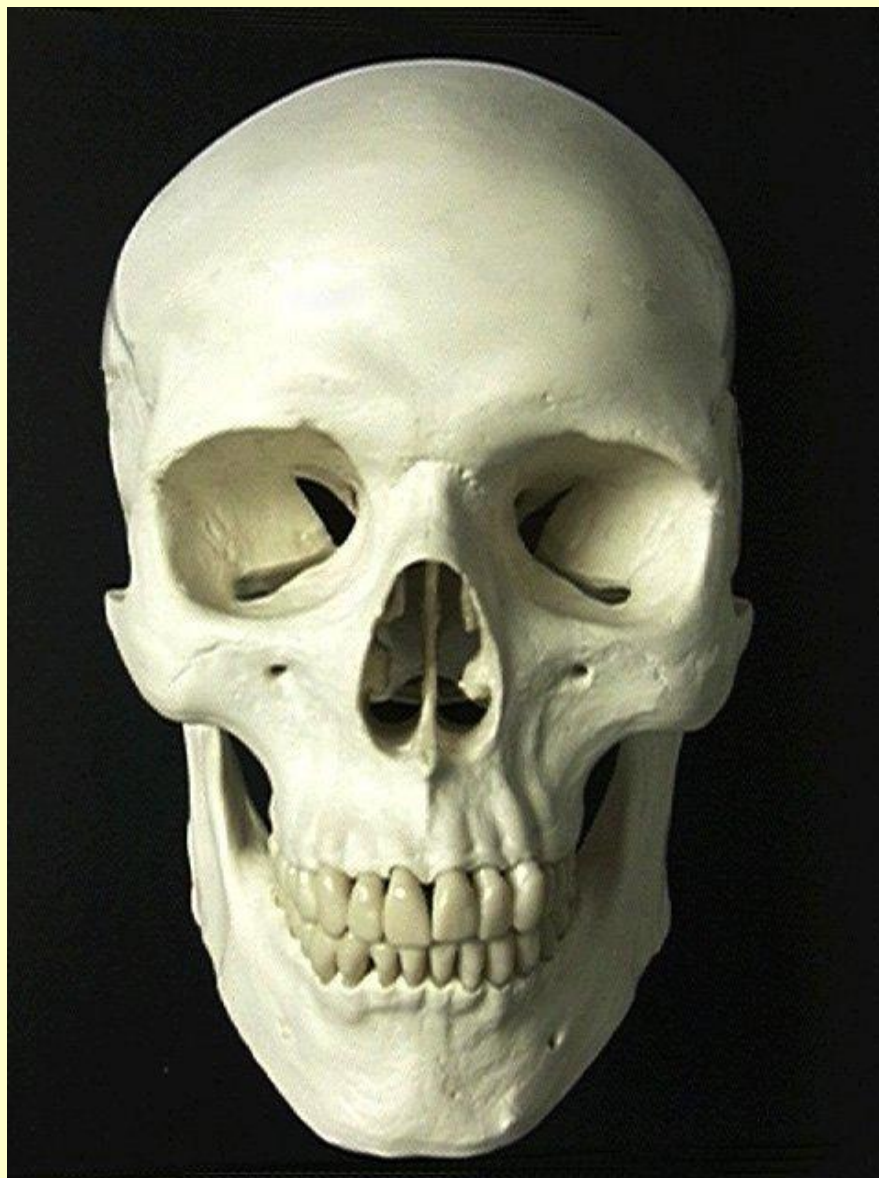
Мозговой (осевой) череп - *cranium cerebrale (neurocranium)*:

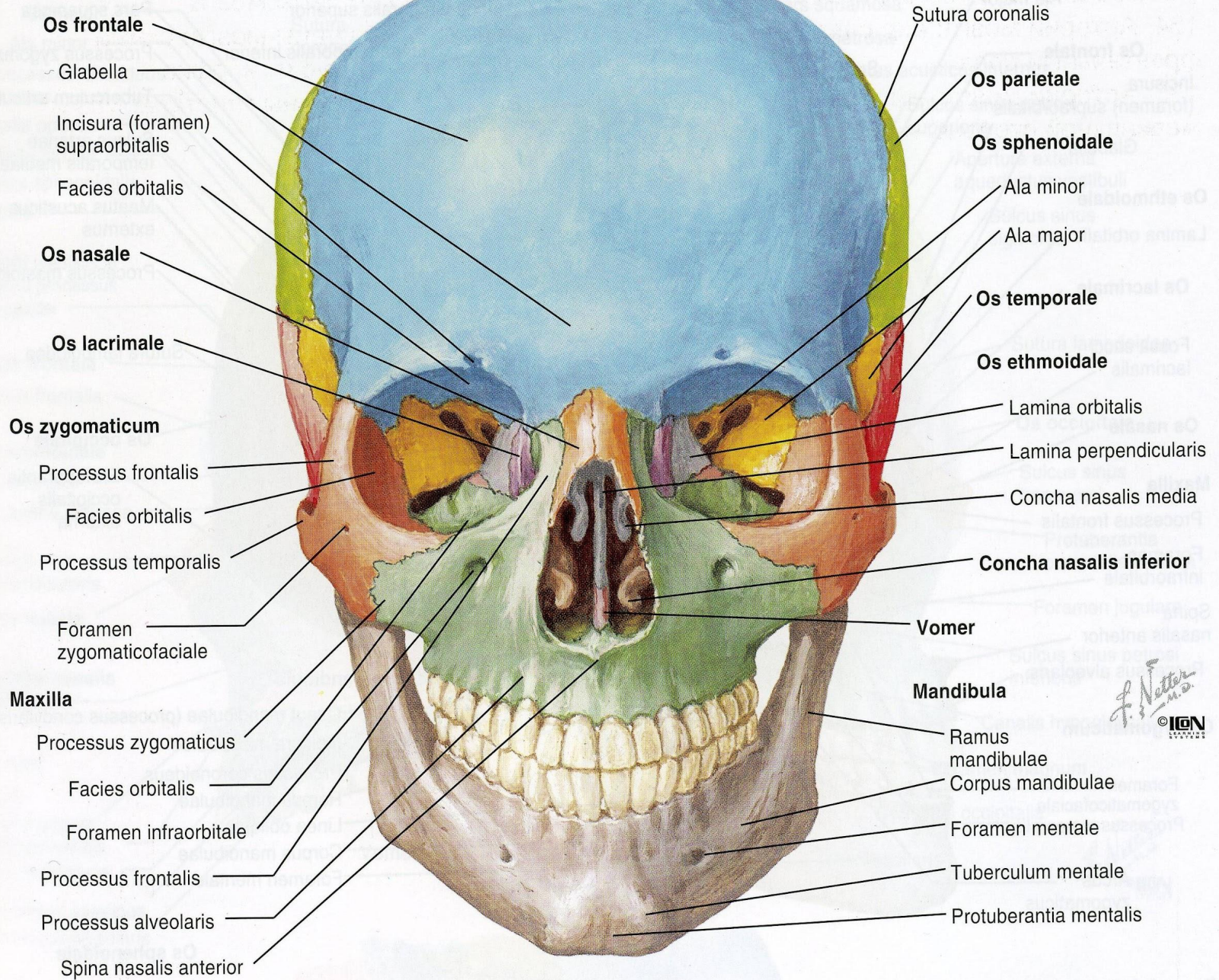
- лобная (1),
- затылочная (1),
- клиновидная (1),
- решетчатая (1),
- височная (2),
- теменная (2).

Лицевой череп – *cranium viscerale (splanchnocranium)*:

- верхняя челюсть (2),
- нижняя челюсть (1),
- небная (2),
- скуловая (2),
- носовая (2),
- слезная (2),
- нижняя носовая раковина (2),
- сошник (1).
- *подъязычная кость.*

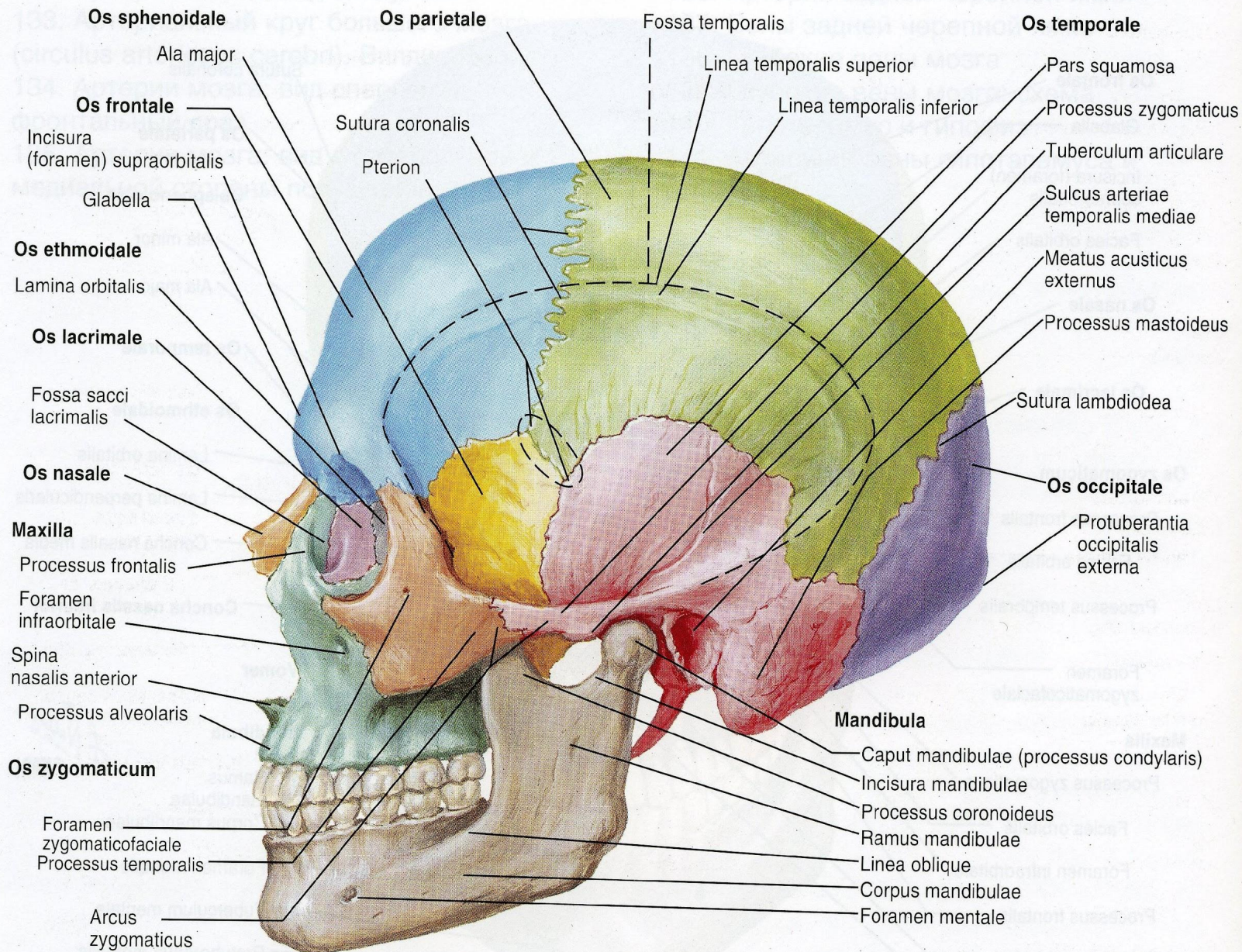
Norma facialis (frontalis) лицевая (лобная) сторона

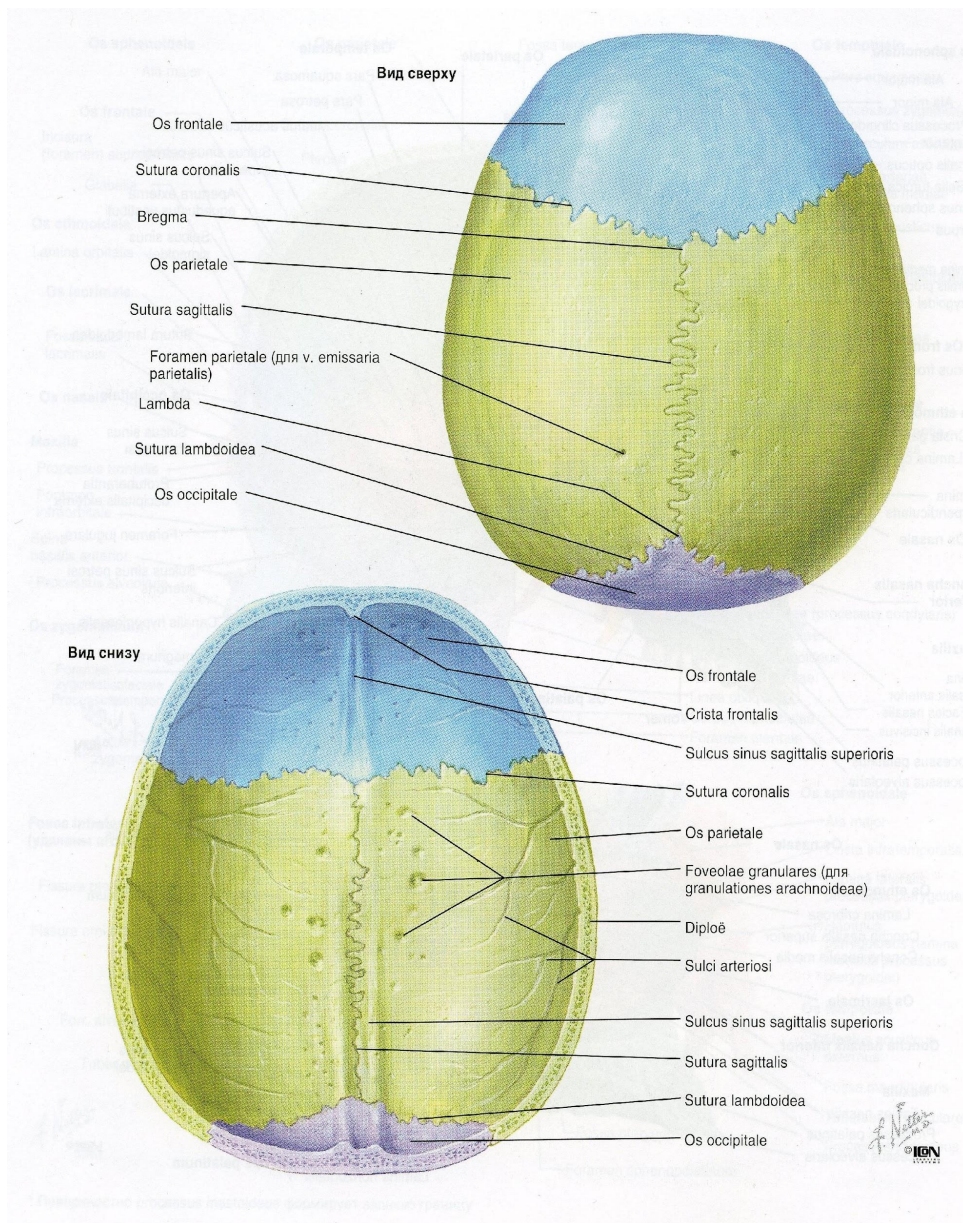




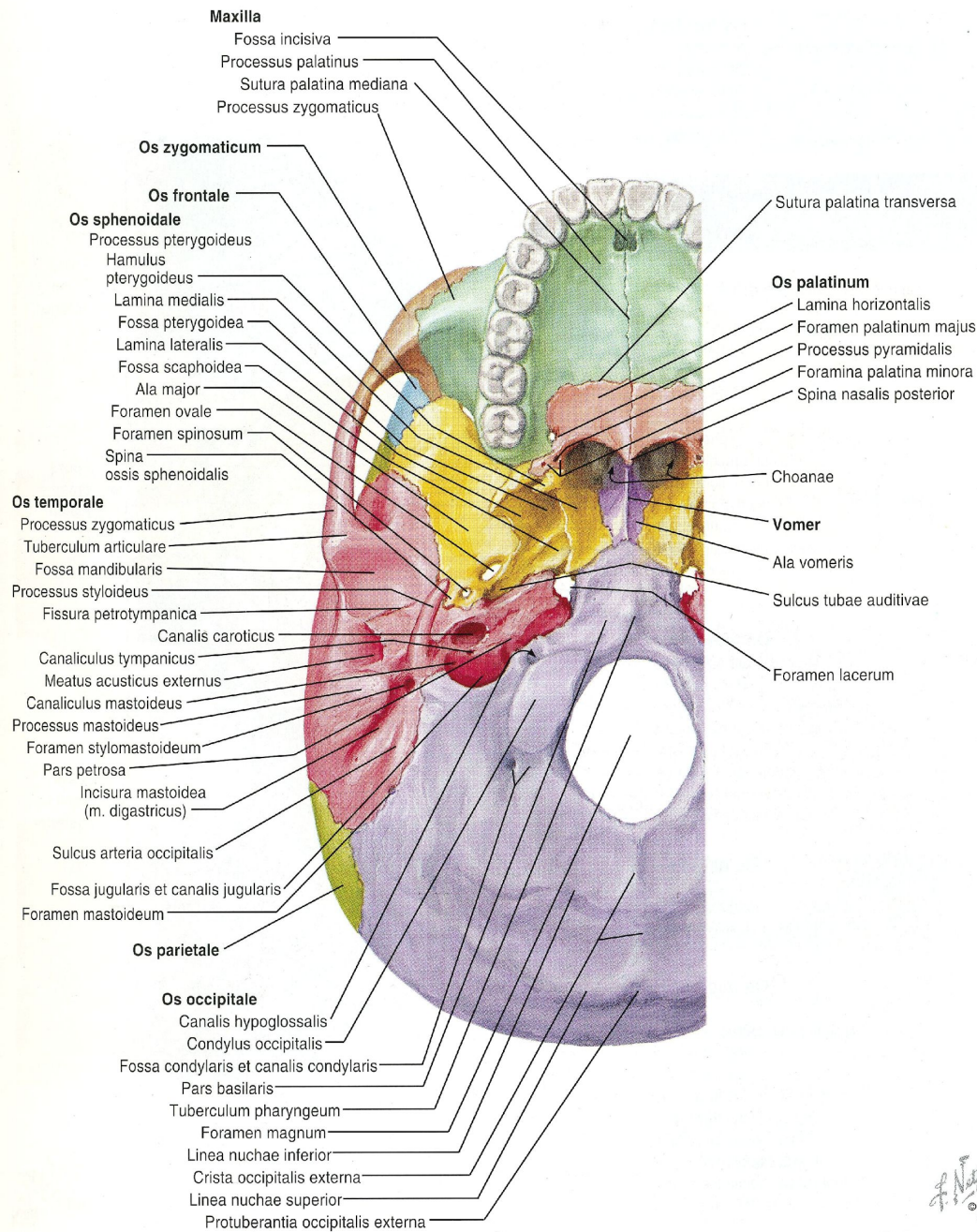
Norma lateralis боковая сторона



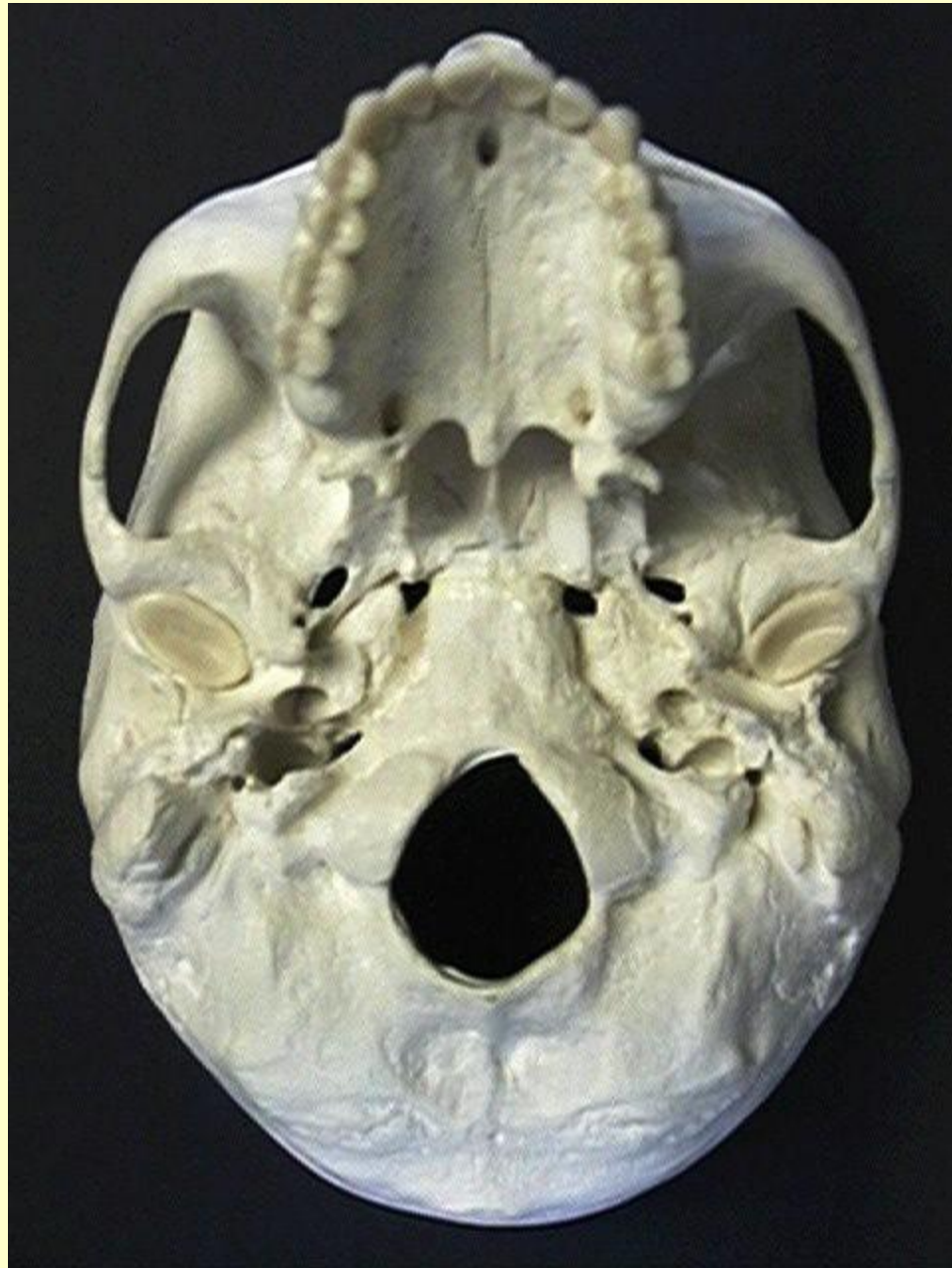




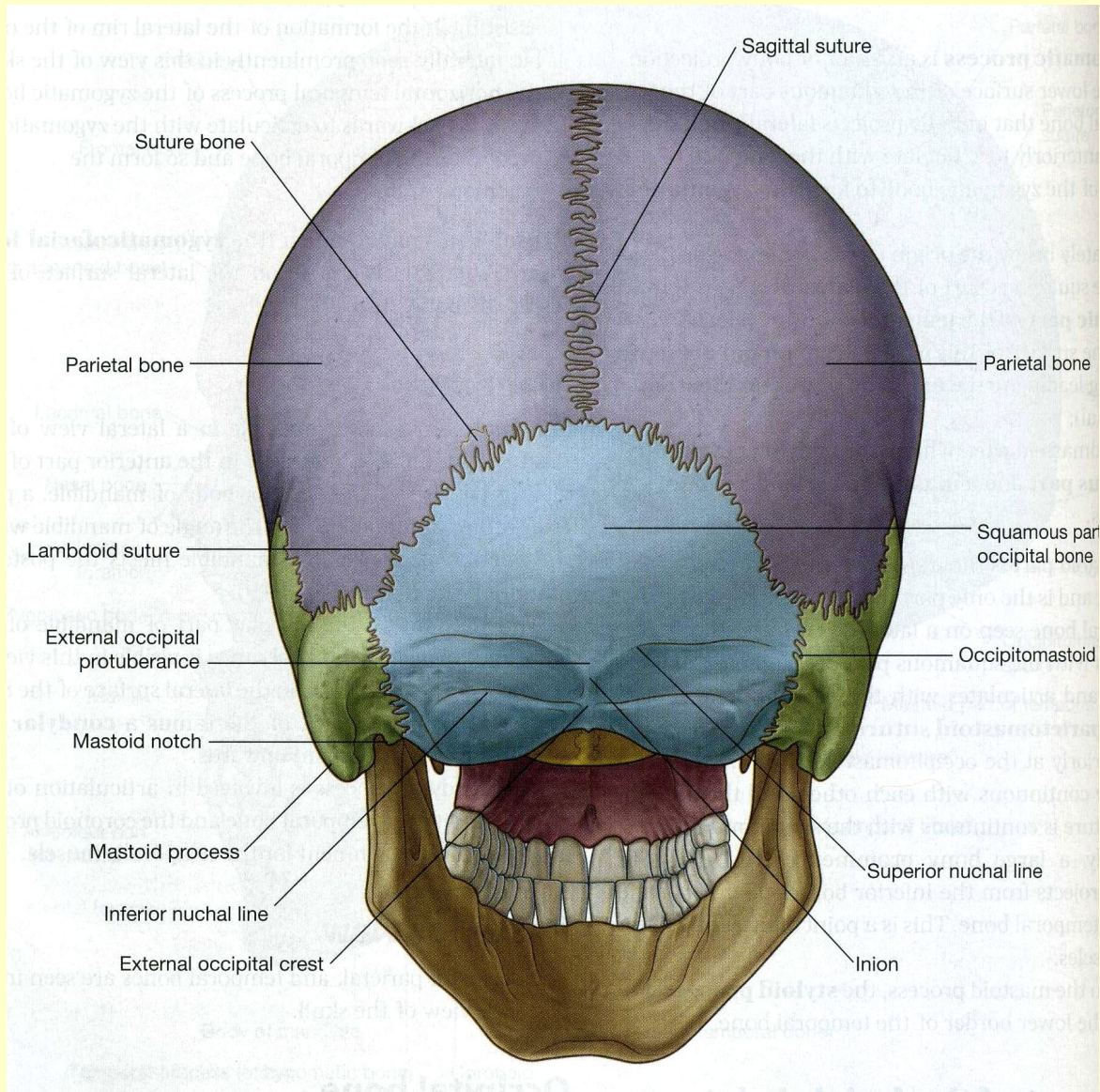
Norma superior
верхняя сторона



Norma inferior
нижняя сторона



Norma occipitalis затылочная сторона



Развитие черепа

В филогенезе череп проходит три стадии развития:

1. соединительнотканый (перепончатый череп) (ланцетник);
2. Хрящевой (хрящевые рыбы);
3. Костный череп (костистые рыбы, наземные позвоночные, в т.ч. млекопитающие и человек)

Основные факторы эволюции черепа

- Прогрессивное развитие головного мозга;
- Развитие органов чувств;
- Перестройка жаберного аппарата

Основные направления эволюции черепа

- Увеличивается объем мозгового черепа;
- Уменьшаются размеры лицевого черепа;
- Уменьшаются масса и размеры нижней челюсти (важно для артикуляции речи)
- Большое затылочное отверстие и мыщелки затылочной кости смещаются вперед и занимают горизонтальное положение;
- Значительного развития достигают сосцевидные отростки, к которым прикрепляются мышцы, поворачивающие голову;
- Уменьшаются в размерах гребни и бугры, служащие для прикрепления жевательных мышц.



Австралопитек



Синантроп, древнейший
тип ископаемого человека,
близкий к питекантропу



Неандерталец
(по назв. долины
Неандерталь в Германии)



Кроманьонец, человек
современного типа
(по назв. пещеры Кро-Маньон)
во Франции

- По развитию кости черепа делят на первичные и вторичные.
- В соответствии с этим выделяют перепончатый и хрящевой отделы черепа (*desmocranium, chondrocranium*).

Череп

Мозговой череп

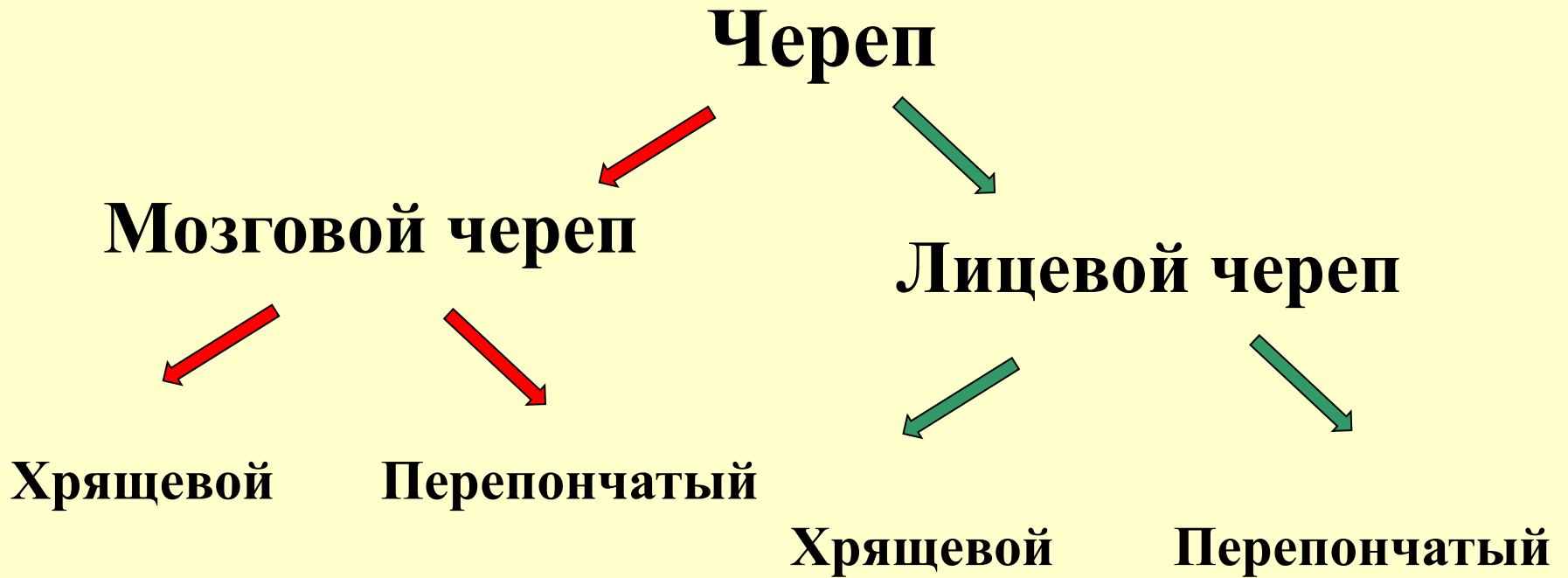
Лицевой череп

Хрящевой

Перепончатый

Хрящевой

Перепончатый



Развитие мозгового черепа

- Основание черепа образовано вторичными костями, развивающимися на основе хряща;
- Происхождение основания черепа (по крайней мере до турецкого седла) связывают с объединением нескольких (3-4) первых позвонков (И.-В. Гёте, Р. Оуэн)

- Свод черепа образован первичными костями, развивающимися на основе соединительной ткани.
- Существует предположение, что в процессе эволюции покровные кости свода черепа образовались из **плакоидных чешуй**, развивающихся из эпителия кожи.

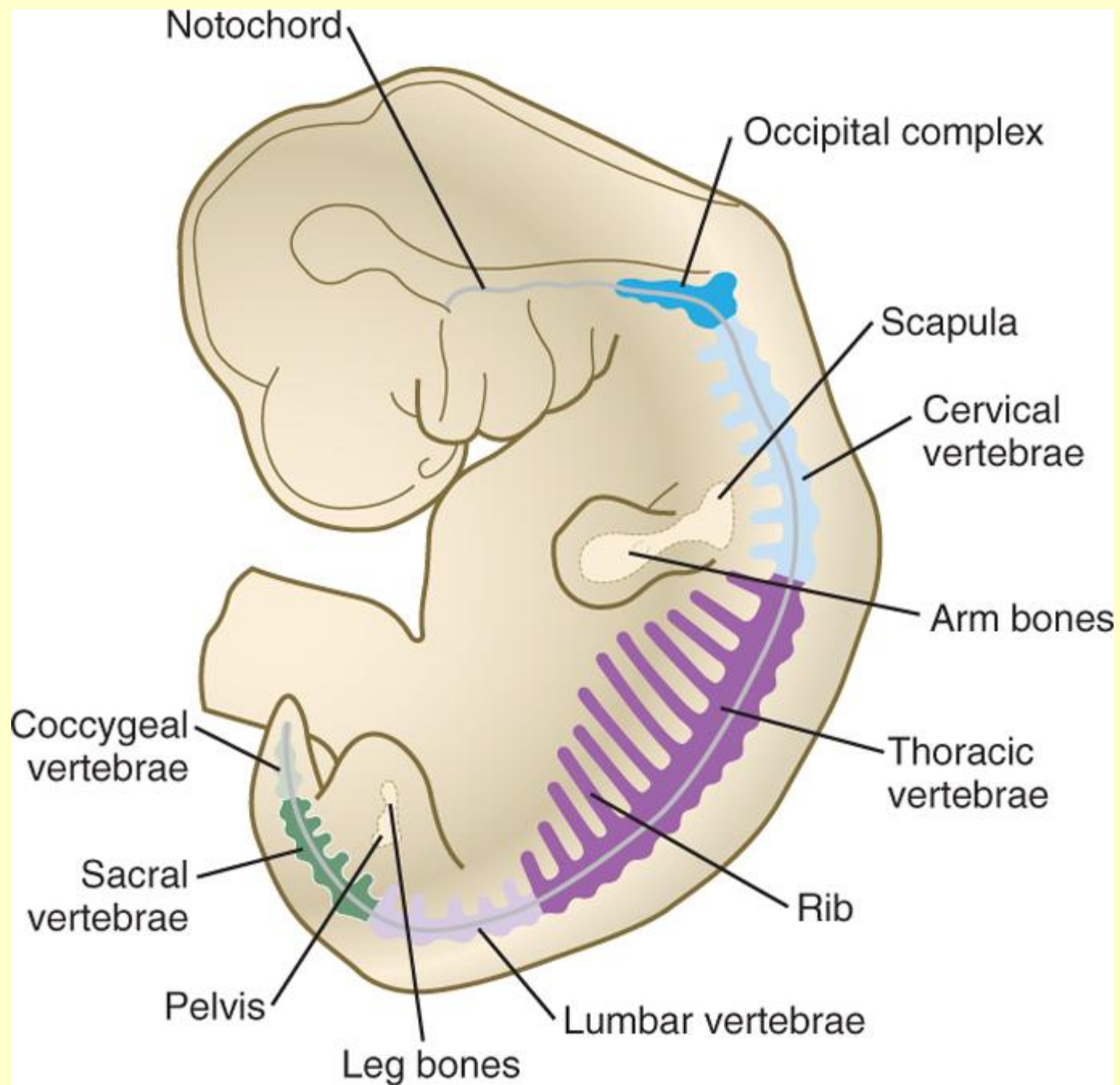
Развитие черепа в эмбриогенезе

Развитие мозгового черепа

- Мозговой череп у человека развивается из мезенхимы, окружающей головной мозг.
- Мезенхимный покров мозга превращается в соединительнотканную оболочку – стадия перепончатого черепа.
- Происхождение головной мезенхимы различно (нервный гребень, склеротомы сомитов).
- Некоторые кости основания черепа (височная, клиновидная) являются смешанными по развитию.

- Подобно позвонкам все кости черепа образуются в результате индукционных взаимодействий между эпителиальными структурами и скелетогенной мезенхимой.
- Развитие **хрящевой основы** мозгового черепа индуцируется **хордой**, а его **перепончатых частей** – теми отделами **головного мозга**, которые они в конечном счете защищают.

Так как головной мозг, черепные нервы и кровеносные сосуды развиваются раньше черепа, то отверстия и каналы формируются вокруг них.



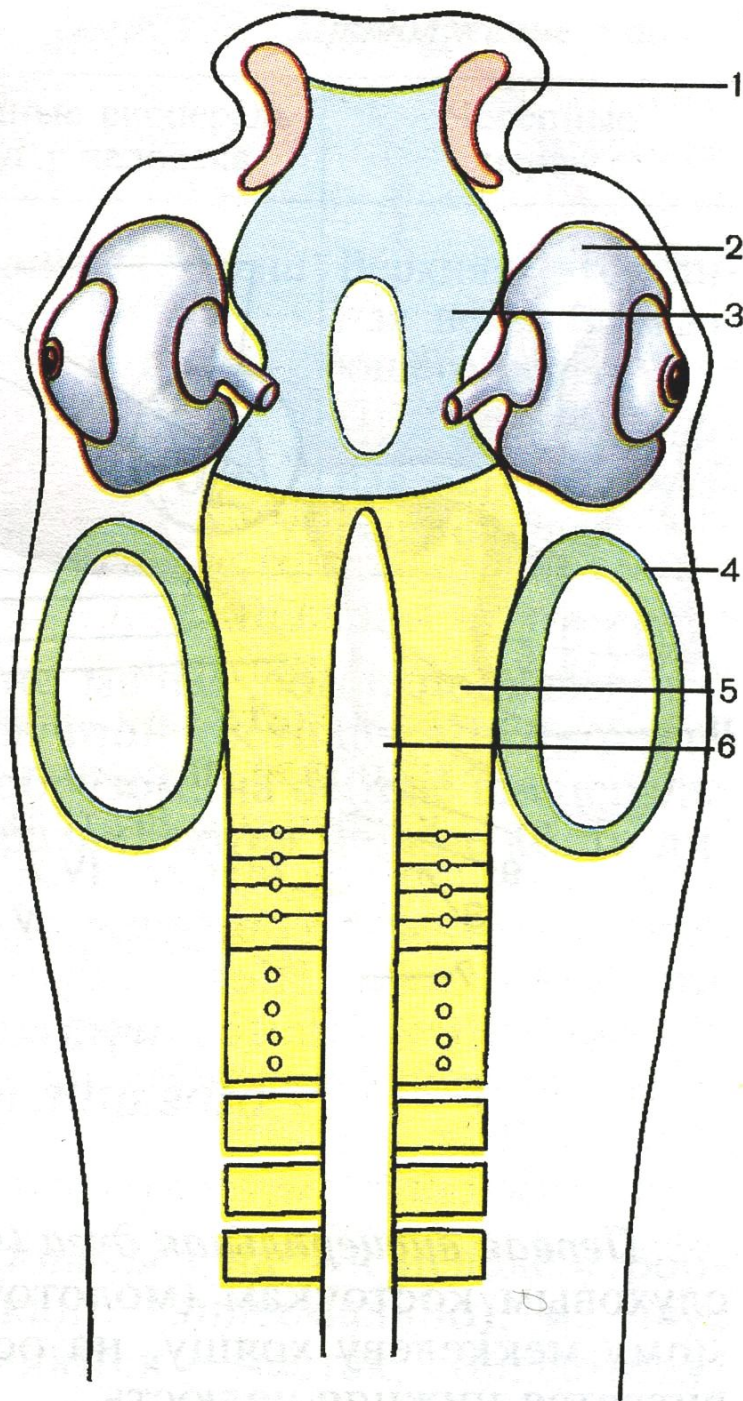
Развитие хрящевой части мозгового черепа

В развитии мозгового черепа принимает участие краниальная часть хорды, которая спереди доходит до уровня гипофиза.

На втором месяце внутриутробного развития вокруг хорды образуются парные хрящи:

1. Парахордальные
2. Гипофизарные
3. Черепные перекладины (*trabeculae cranii*)

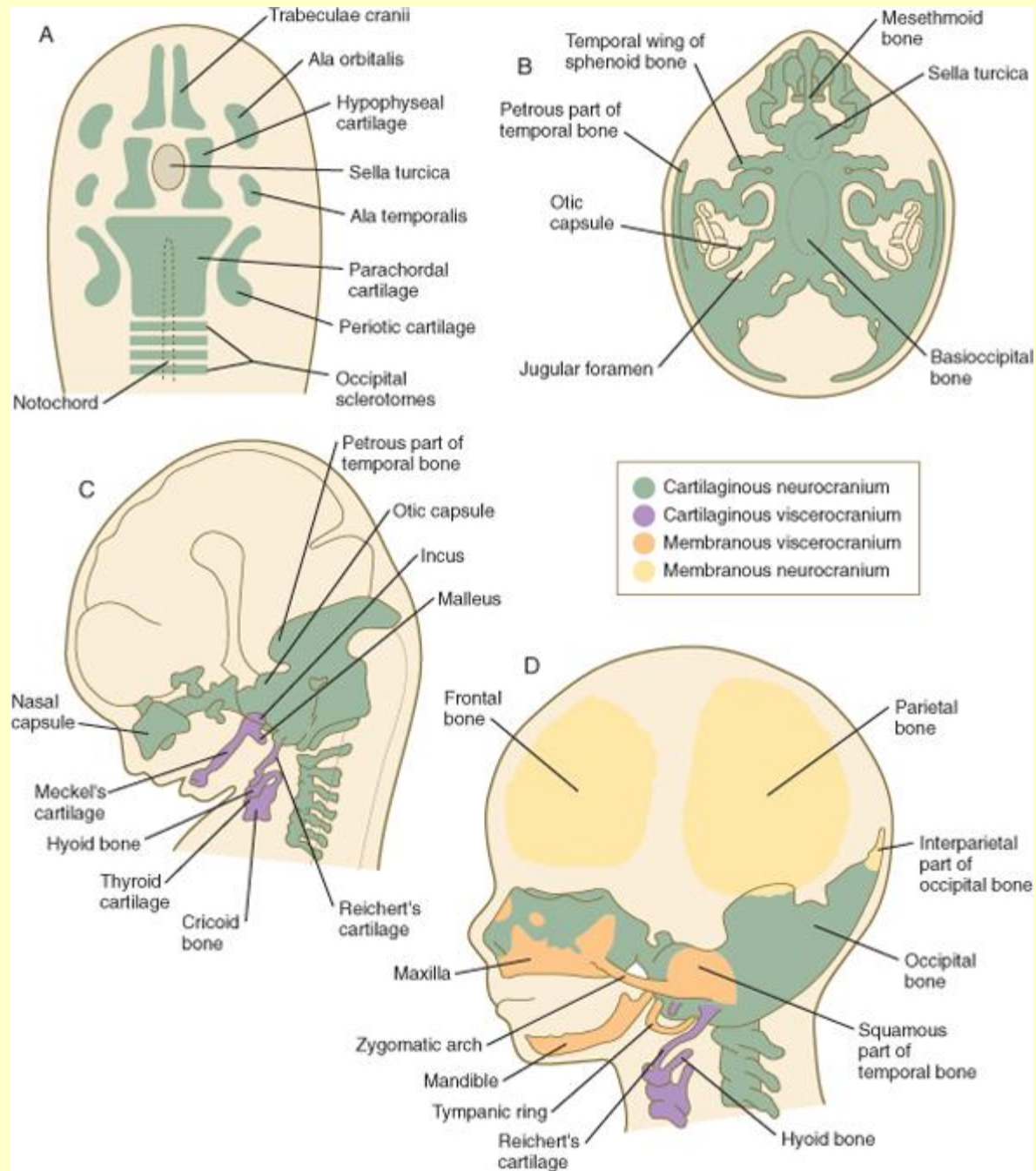
Каудальнее парахордальных расположены затылочные склеротомы.



- 1 - носовая капсула
- 2 - зрительная капсула
- 3 – *trabeculae cranii*
- 4 – слуховая капсула
- 5 – *parachordalia*
- 6 - хорда

Параллельно развиваются сплошные хрящевые вместилища для парных органов обоняния, зрения, слуха (носовые, зрительные и слуховые капсулы).

Все эти хрящи в дальнейшем срастаются в единую хрящевую пластинку с отверстием для гипофиза. На этом месте образуется турецкое седло с ямкой для гипофиза.



- Хрящевой череп имеет вид узкого желоба, в котором находится нижняя поверхность головного мозга, окруженного с остальных сторон соединительнотканной оболочкой.
- В определенное время в определенных местах возникают ядра окостенения, в результате во второй половине третьего месяца внутриутробного развития череп уже практически сформирован.

Prenatal Time Scale (Months)

19 days



Somites in mature gastrula.

Blastocyst

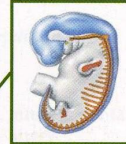
1 month



Somite sclerotome cells migrate around the neural tube.

1

5 weeks



Mesenchymal precartilaginous condensations appear for the axial skeleton.

6 weeks



Mesenchymal condensation for appendicular skeleton bones.

Embryo

6 weeks



Segmental elaboration of somite myotomes.

2 months



Individual muscles develop.

2

7 weeks



The limbs rotate to their adult orientations.

10 weeks

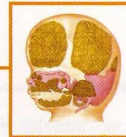


Primary centers of ossification expand in diaphyses.

Fetus

3

3 months



Cartilage and membrane bones of the skull develop.

Newborn



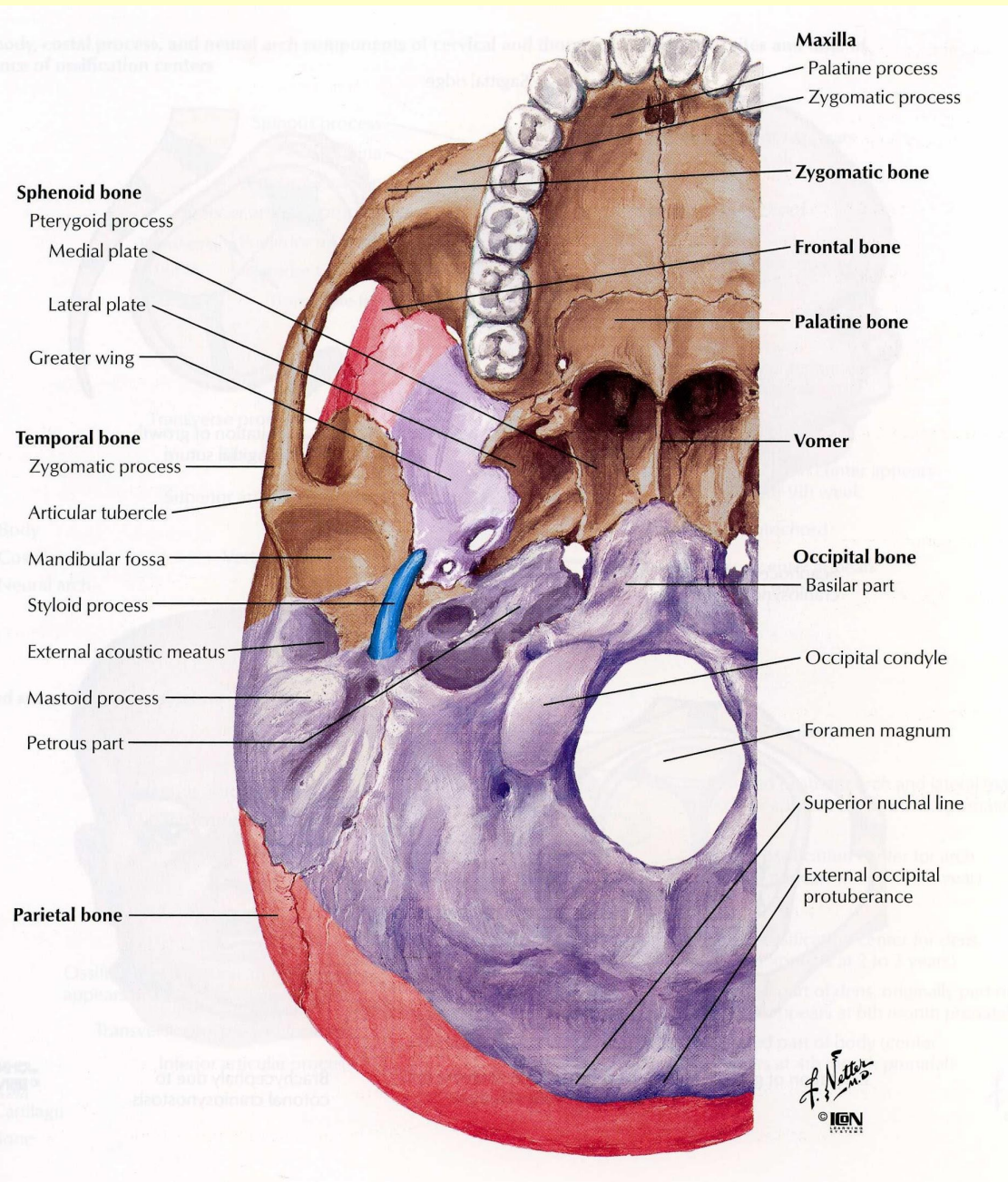
Diaphyses ossified; secondary centers of ossification begin to appear.

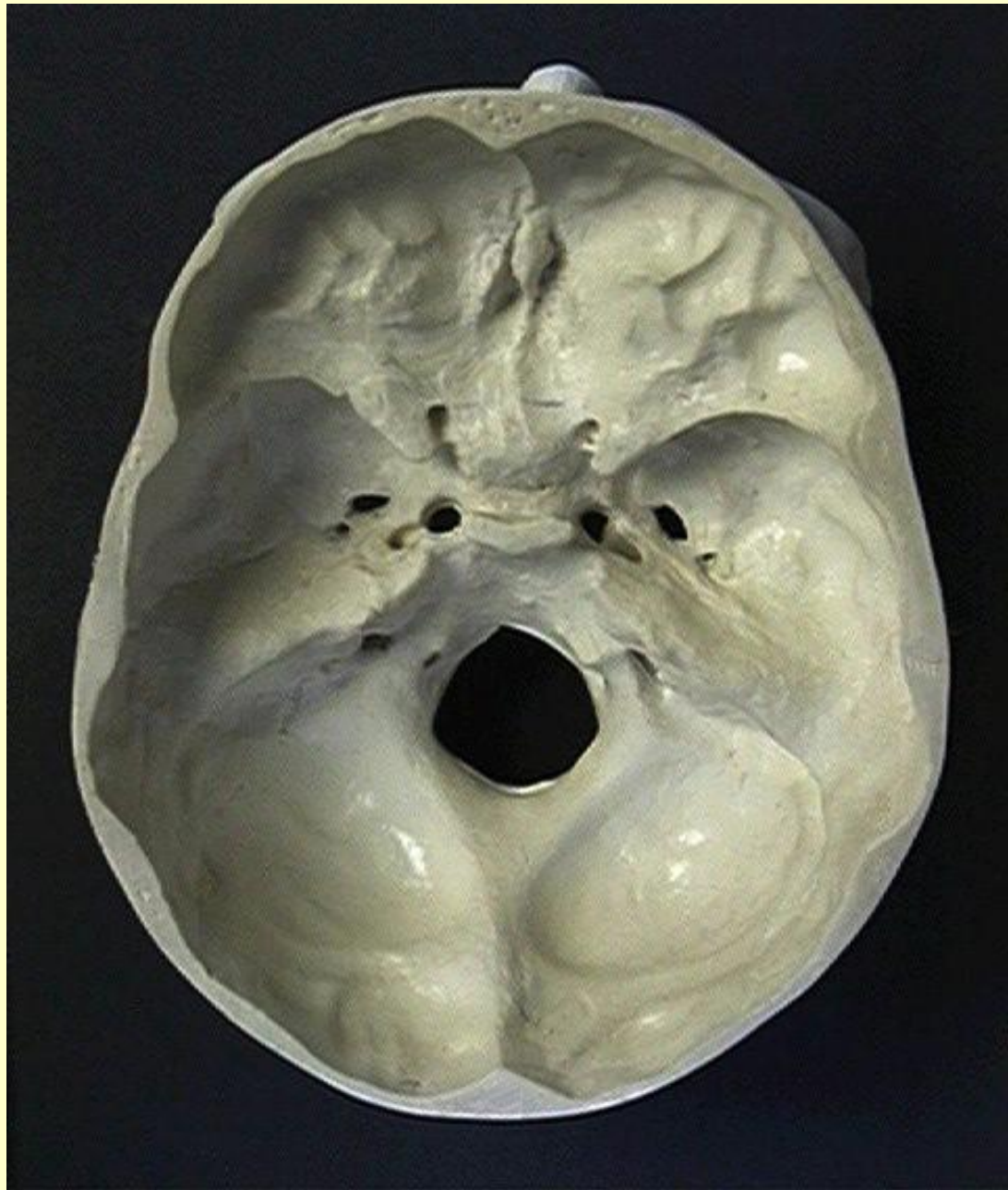
9

Birth

Из хрящей развиваются:

1. Большая часть затылочной кости
2. Большая часть клиновидной кости
3. Решетчатая кость
4. Каменистая часть височной кости





Os sphenoidale

Ala major
Ala minor
Processus clinoideus anterior
Canalis opticus
Sella turcica
Sinus sphenoidalis
Corpus
Lamina medialis et lateralis processus pterygoidei

Os frontale

Sinus frontalis

Os ethmoidale

Crista galli
Lamina cribrosa
Lamina perpendicularis

Os nasale

Concha nasalis inferior

Maxilla

Spina nasalis anterior
Facies nasalis
Canalis incisivus
Processus palatinus
Processus alveolaris

Os parietale

Sutura coronalis

Sulci arteriae meningeae media

Os temporale

Pars squamosa

Pars petrosa

Meatus acusticus internus

Sulcus sinus petrosi superioris

Apertura externa aqueductus vestibuli

Sulcus sinus sigmoidei

Sutura lambdoidea

Os occipitale

Sulcus sinus transversi

Protuberantia occipitalis externa

Foramen jugulare

Sulcus sinus petrosi inferioris

Canalis hypoglossalis

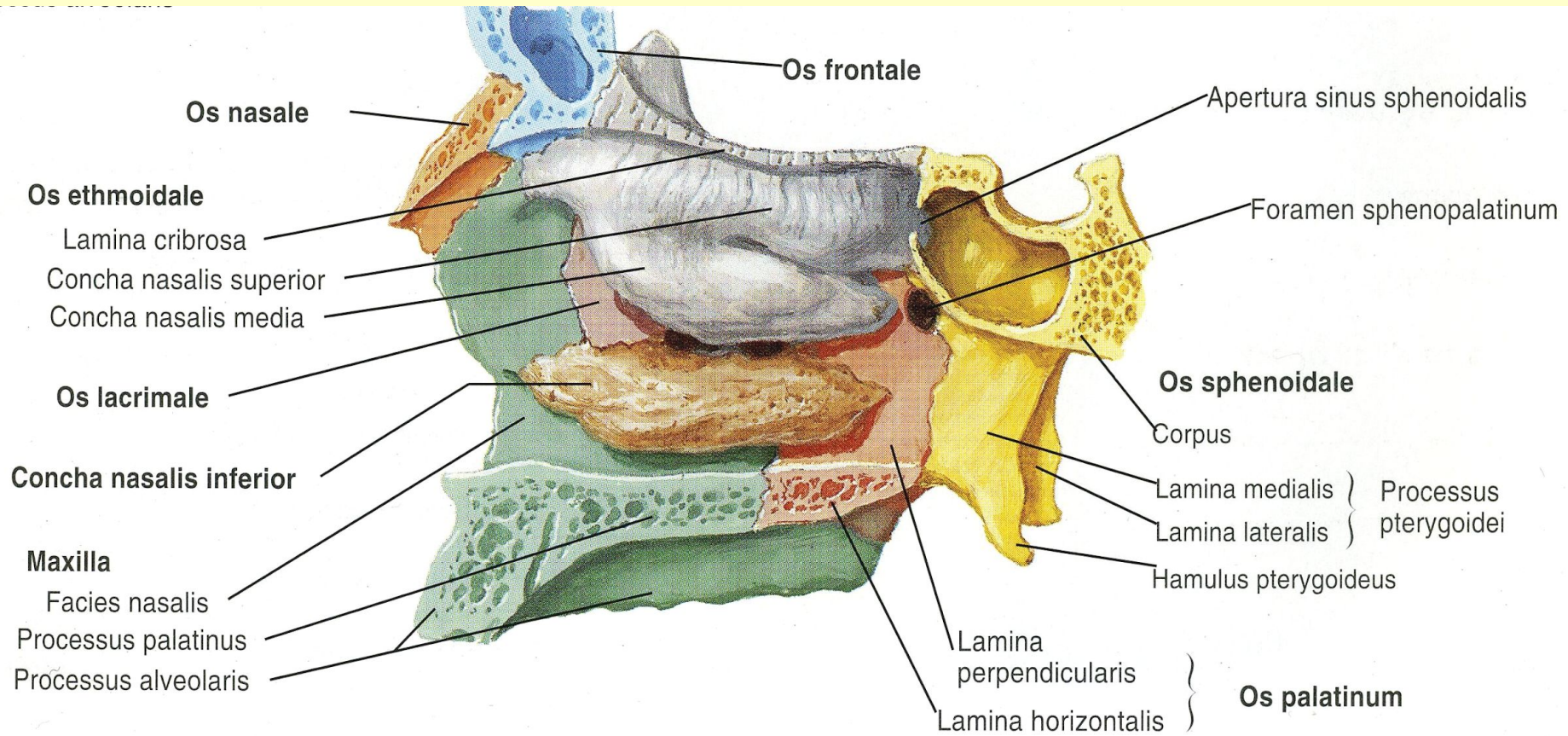
Foramen magnum

Condylus occipitalis

Pars basilaris

Os palatinum

Vomer



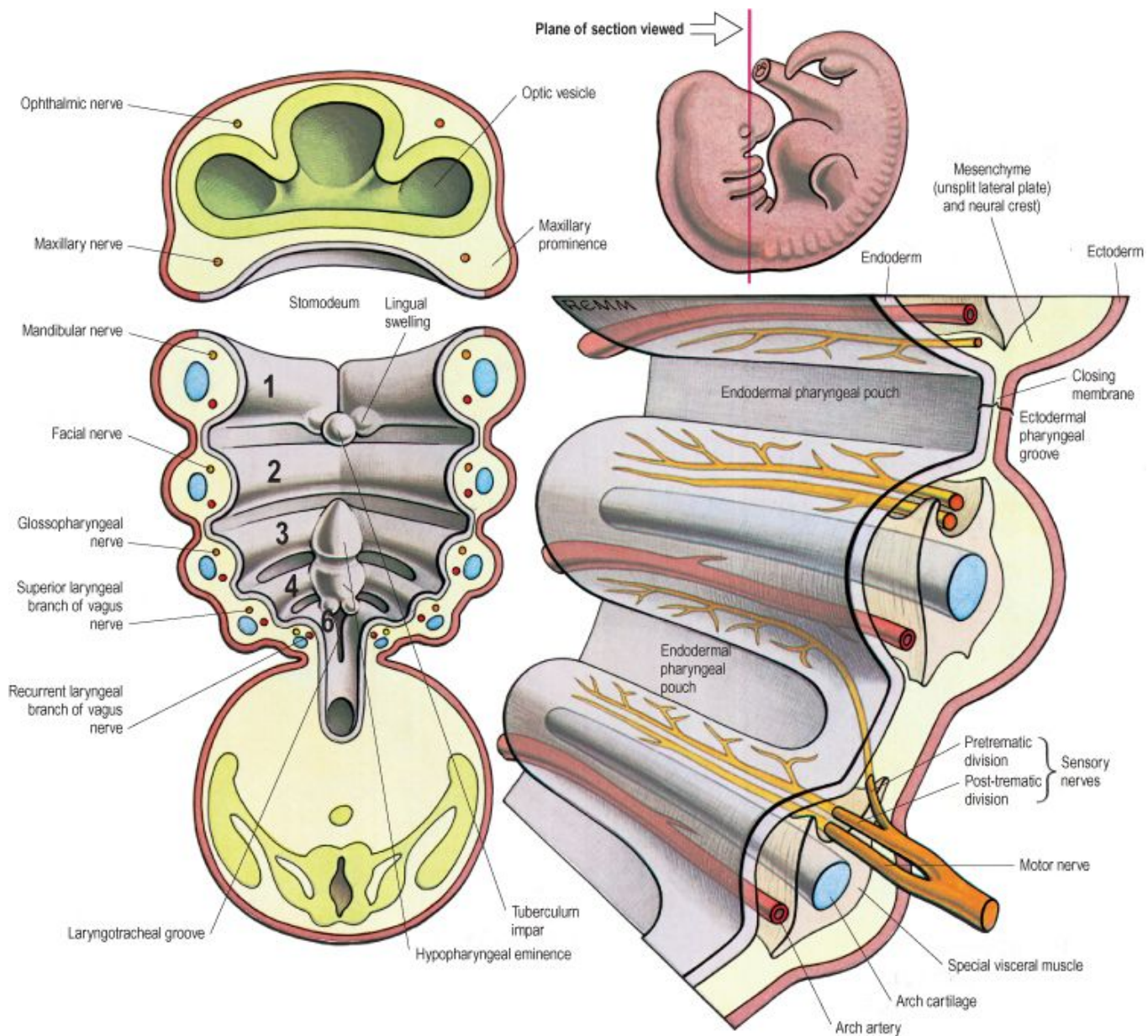
На основе соединительной ткани образуются следующие кости мозгового черепа:

1. верхняя часть чешуи затылочной кости,
2. чешуя и барабанная часть височной кости,
3. теменные кости,
4. лобная кость,
5. крыловидный отросток и часть большого крыла клиновидной кости.

Лицевой череп

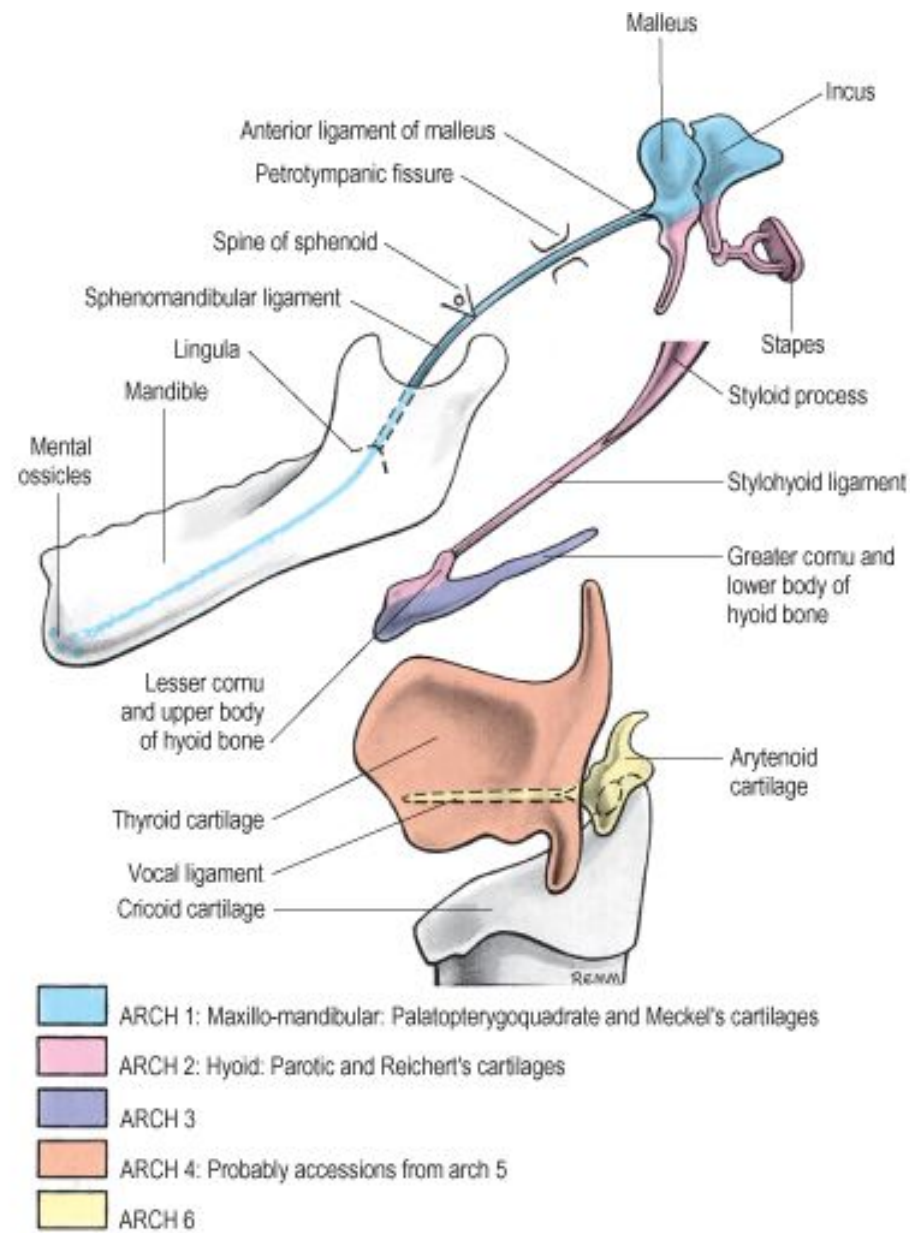
развивается главным образом на основе висцеральных (жаберных) дуг.

Эмбриональным источником для развития большинства костей лицевого черепа служит скелетогенная мезенхима, происходящая из **нервного гребня**.



Первая висцеральная (жаберная) дуга дает начало:

- слуховым косточкам - молоточку и наковальне (развиваются на основе хряща),
- верхней челюсти (развивается на основе соединительной ткани)
- небной (развивается на основе соединительной ткани),
- скуловой костям (развивается на основе соединительной ткани)
- **Меккелеву хрящу**, вокруг которого из соединительной ткани развивается нижняя челюсть (сам Меккелев хрящ резорбируется и на его месте образуется канал нижней челюсти);
- *ligamentum sphenomandibulare*.

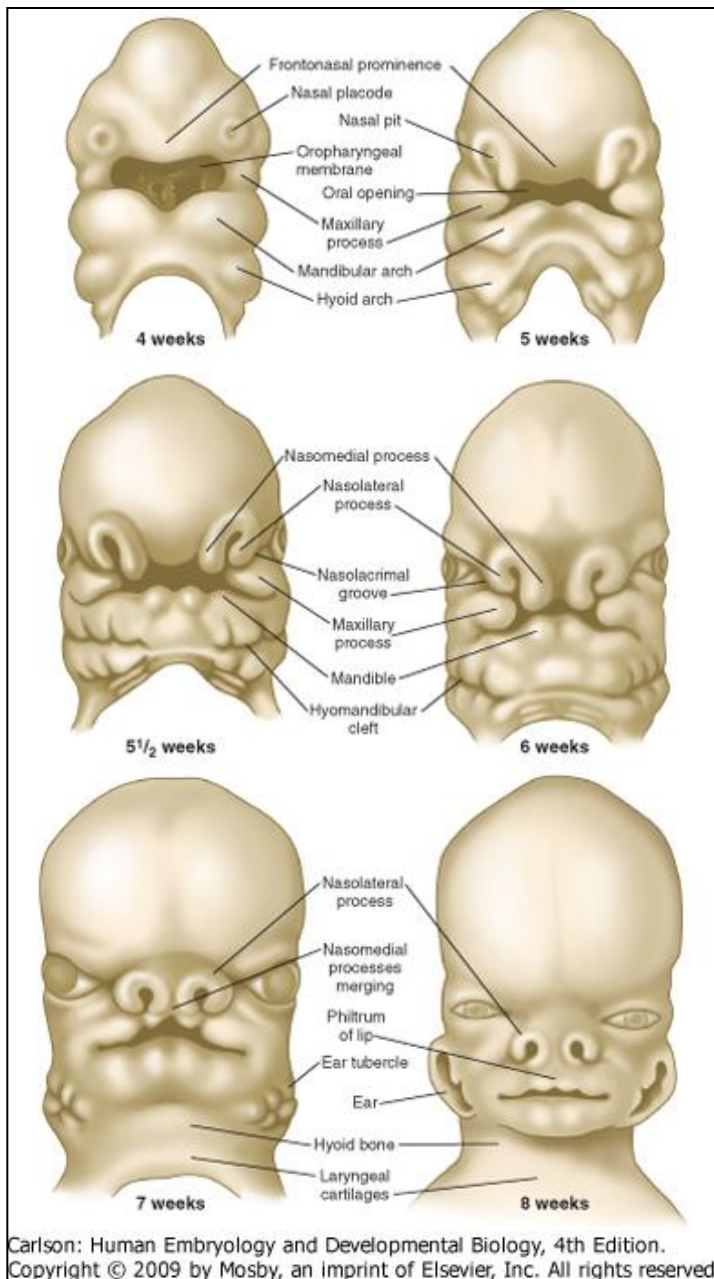


Из материала **второй висцеральной** (жаберной) дуги на основе хряща развиваются:

- слуховая косточка – стремечко,
- шиловидный отросток височной кости,
- малые рога подъязычной кости,

На основе соединительной ткани развивается шилоподъязычная связка (*lig. stylomandibulare*).

Развитие лица



Carlson: Human Embryology and Developmental Biology, 4th Edition.
Copyright © 2009 by Mosby, an imprint of Elsevier, Inc. All rights reserved.

На 4-й неделе ротовая бухта ограничена спереди и сверху лобным выступом, с боков – верхнечелюстными отростками первой висцеральной дуги, снизу – нижнечелюстными отростками. Между лобным выступом и верхнечелюстными отростками видны утолщения – обонятельные плакоды.

*

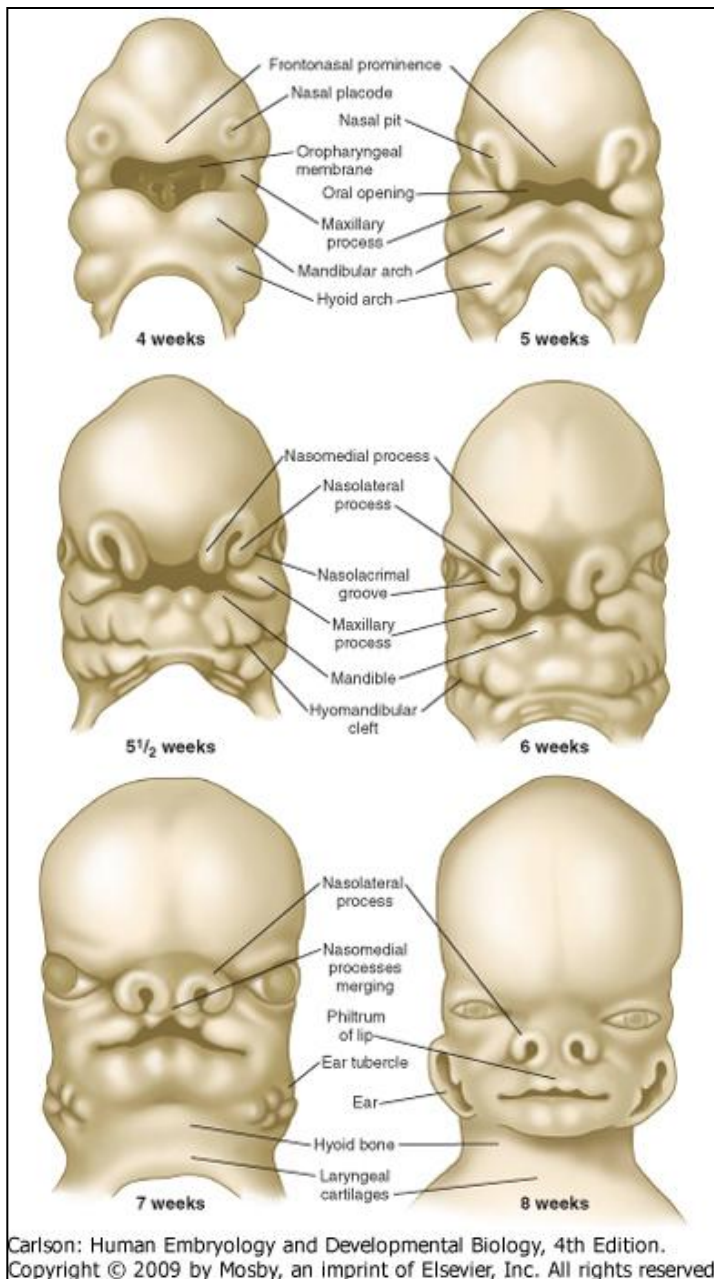
На 5-й неделе в лобном отростке выделяются парные медиальные и латеральные носовые отростки.

*

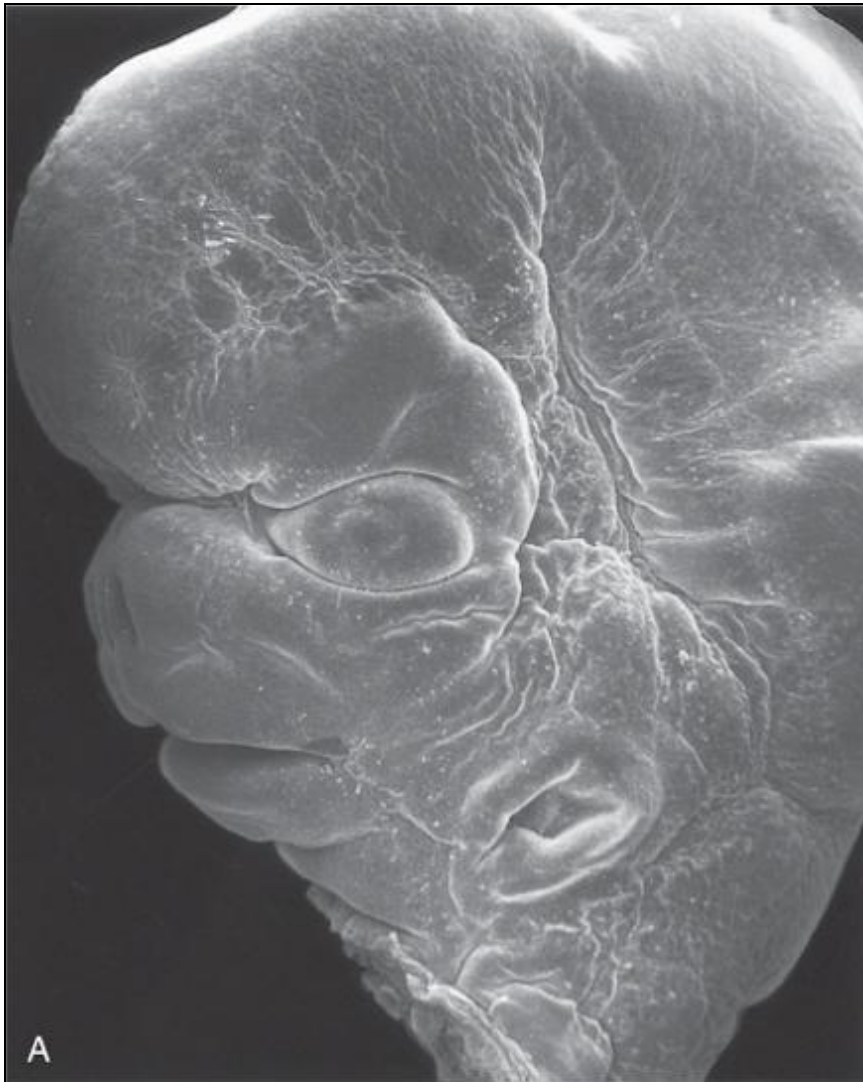
На протяжении 6-8 недель происходит интенсивный рост медиальных носовых отростков – они сближаются, срастаются по средней линии, накладываются на лобный отросток, блокируя его рост. Из лобного отростка формируется надпереносье - *glabella*.

*

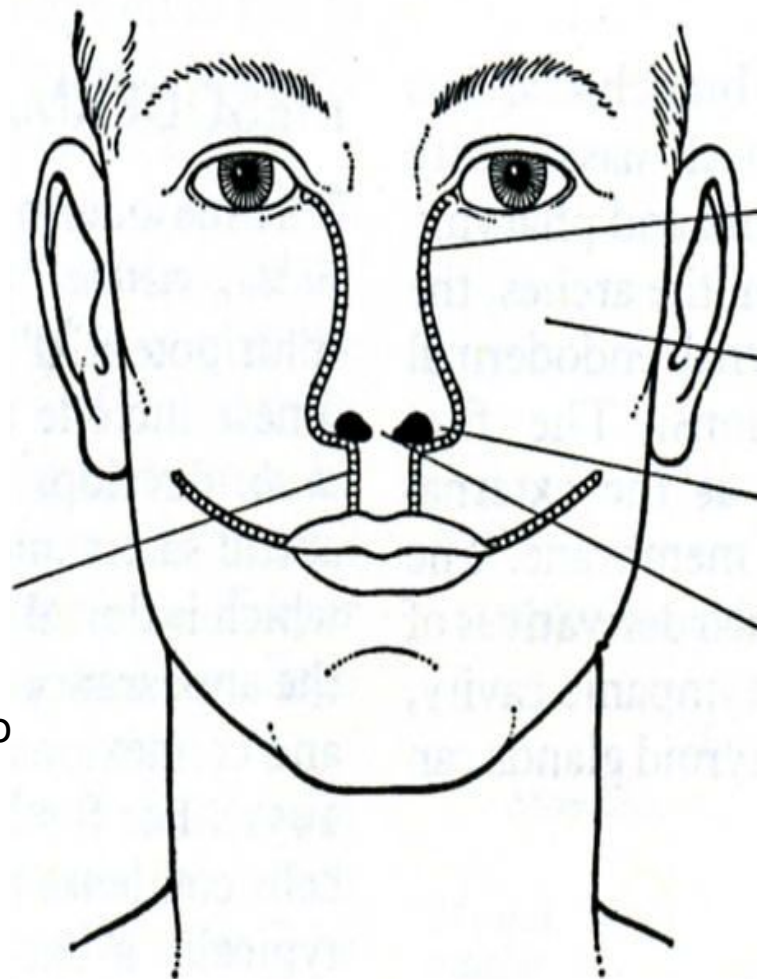
Сросшиеся средние носовые отростки вклиниваются между верхнечелюстными отростками и срастаются с ними. В результате формируется верхняя губа. Из материала средних носовых отростков формируется средняя часть верхней губы – филтрум, спинка носа, часть носовой перегородки, средняя часть нёба.



- Из верхнечелюстных отростков образуются верхняя челюсть и латеральная часть верхней губы.
- Между медиальным и латеральным носовыми отростками образуются обонятельные ямки, они углубляются и прорываются в первичную ротовую полость – формируются ноздри.
- Латеральные носовые отростки образуют крылья носа.
- Срастаются нижнечелюстные отростки, образуя нижнечелюстную дугу, из которой развиваются нижняя челюсть и нижняя губа.
- С латеральной стороны между лобным и верхнечелюстным отростками развивается глаз. После срастания этих отростков формируется глазница.
- Между латеральным носовым и верхнечелюстным отростками образуется носослезная борозда. При срастании этих отростков формируется носослезный канал.
- Верхнечелюстные и нижнечелюстные отростки срастаются, образуя углы рта.



Carlson: Human Embryology and Developmental Biology, 4th Edition.
Copyright © 2009 by Mosby, an imprint of Elsevier, Inc. All rights reserved.



Линия соединения
верхнечелюстного
и латерального
носового отростков

Верхнечелюстной
отросток

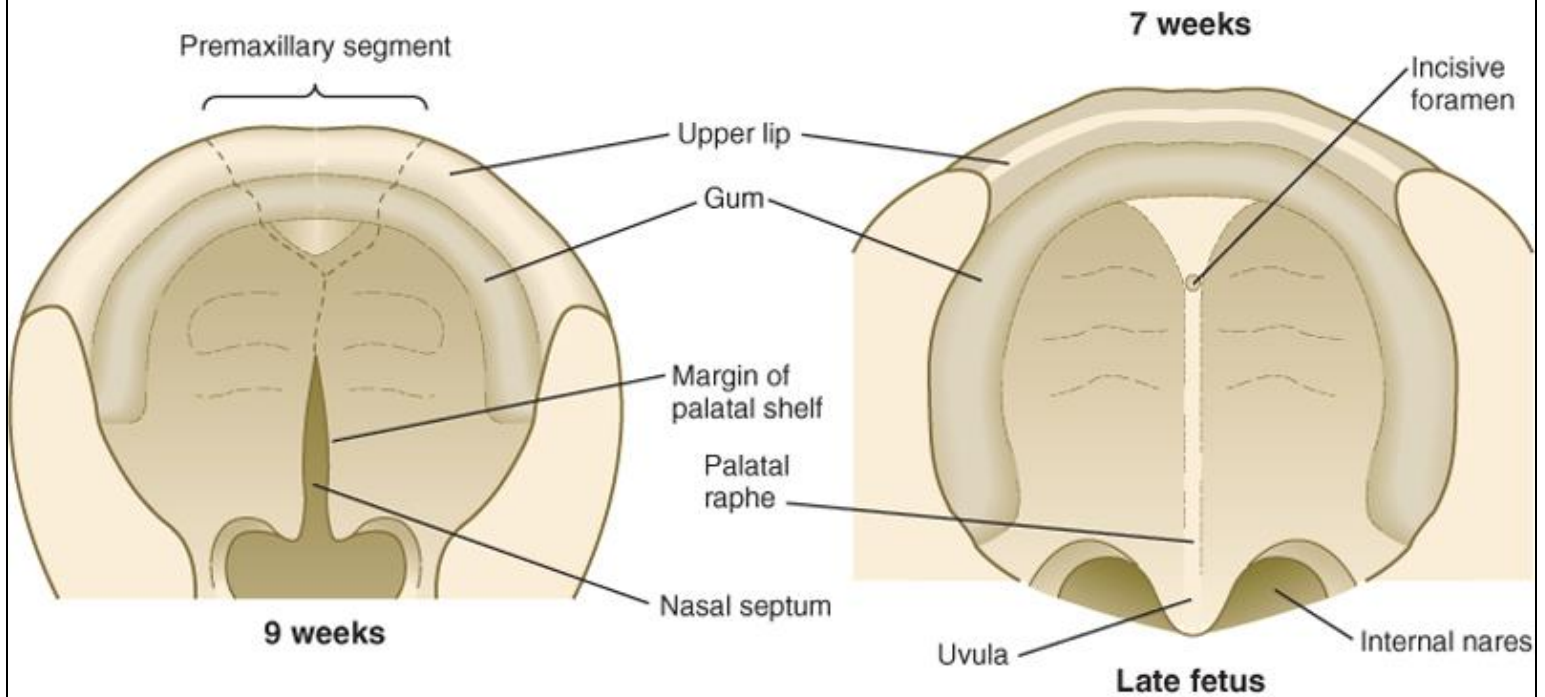
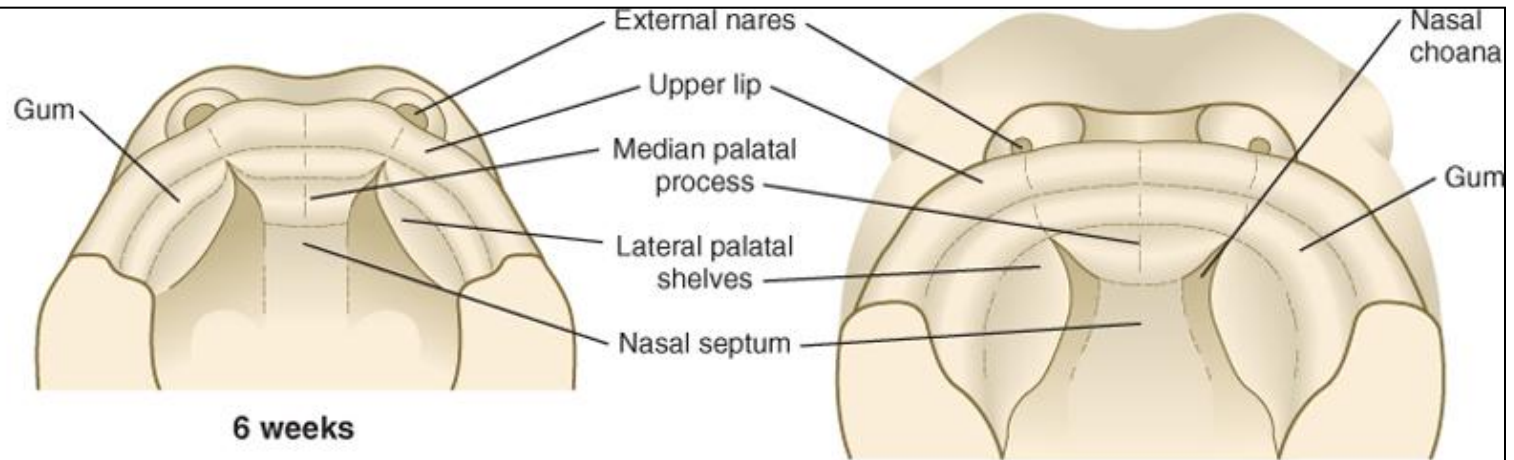
Латеральный
носовой отросток

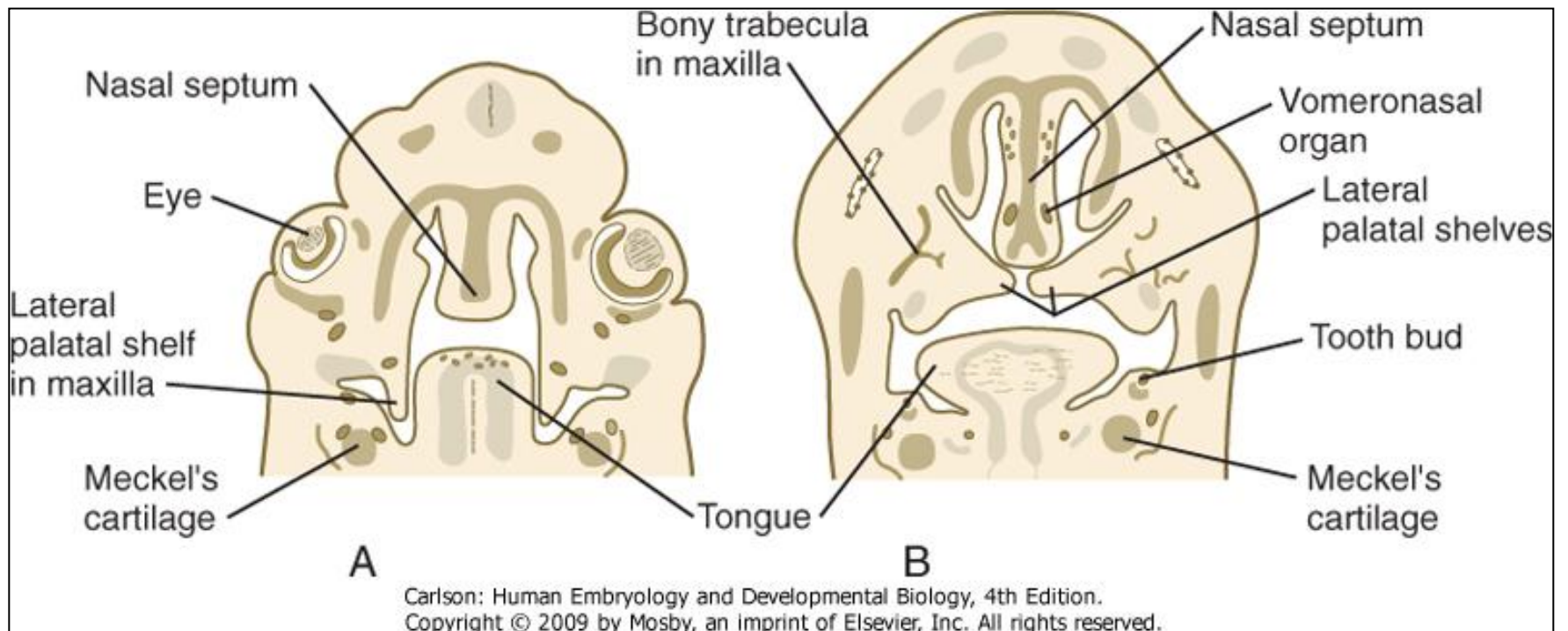
Соединение медиальных
носовых отростков

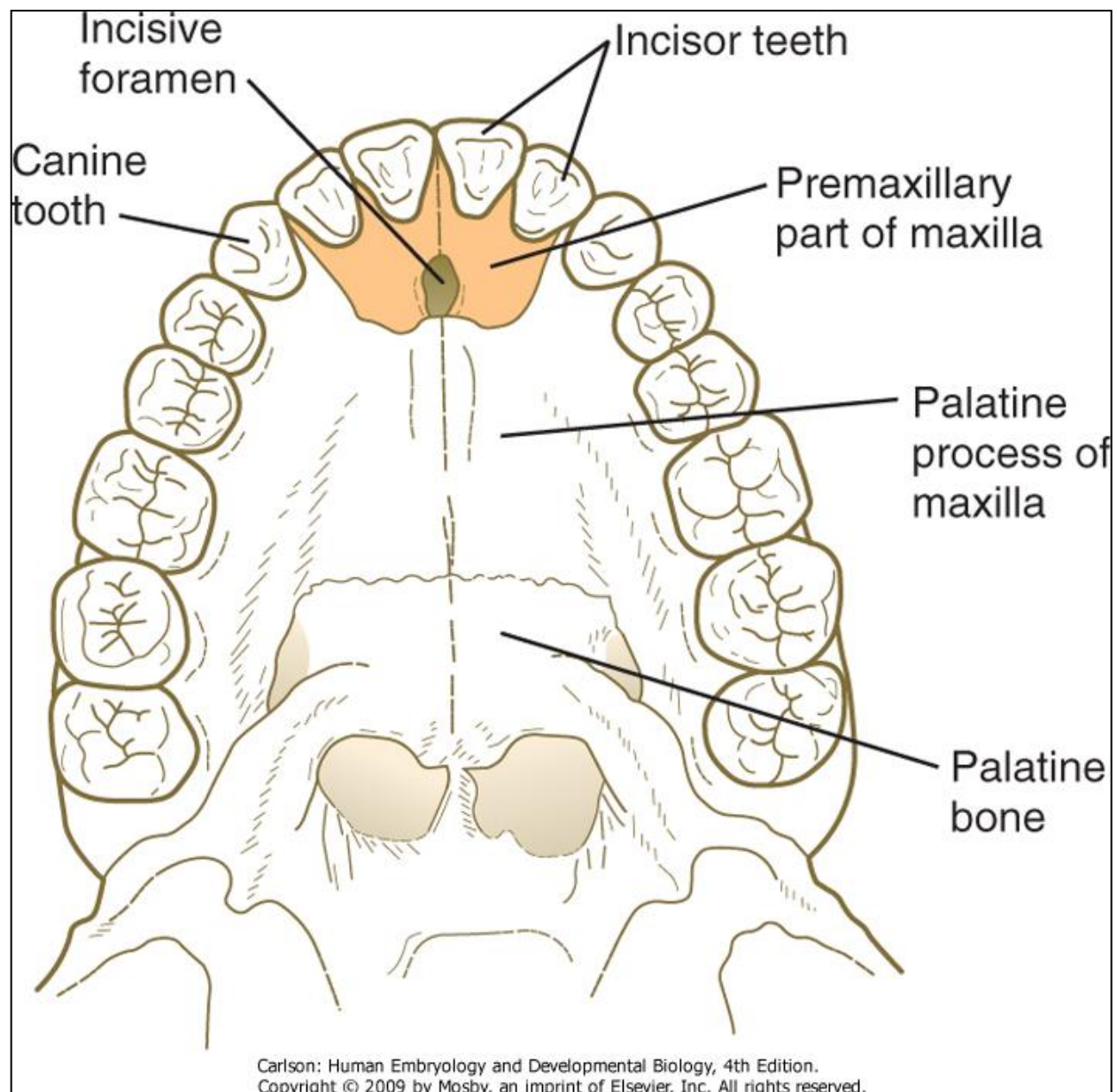
Соединение
верхнечелюстного
и медиального носового
отростков

Развитие нёба

- На 7-й неделе происходит разделение первичной ротовой полости на носовую полость и вторичную ротовую полость.
- В развитии нёба участвуют медиальные носовые и верхнечелюстные отростки.
- Из медиальных носовых отростков образуется небольшая треугольной формы средняя часть неба (несущая резцы) – первичное нёбо.
- Основная часть нёба – вторичное нёбо – образуется из верхнечелюстных отростков, на внутренней поверхности которых образуются выросты – нёбные пластинки. К концу 2-го месяца нёбные пластинки срастаются, сзади их дополняют горизонтальные пластинки нёбных костей – в результате образуется твёрдое нёбо.
- Одновременно сверху по направлению к нёбу растет носовая перегородка. Происходит разделение полости носа на правую и левую половины.

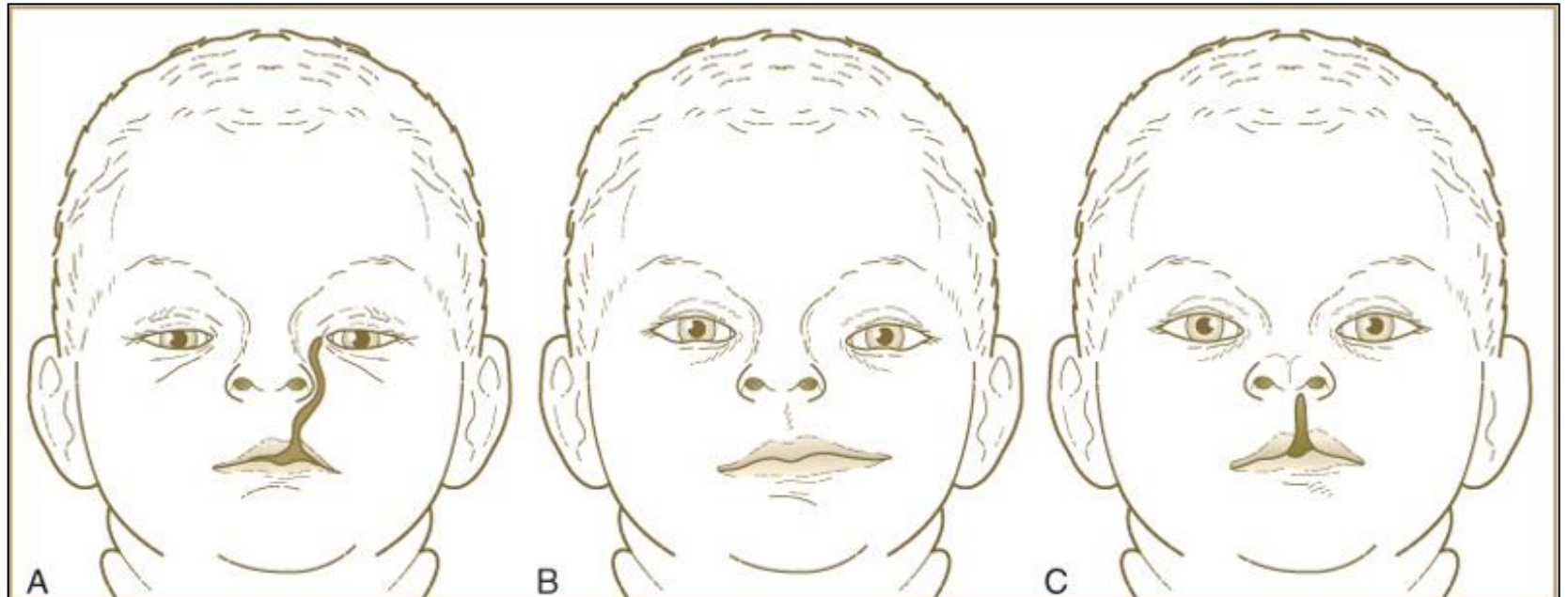






Аномалии развития лица и нёба

- Боковая расщелина лица (*coloboma*) – нарушение срастания верхнечелюстного и латерального носового отростков
- Макростома – несращение верхнечелюстных и нижнечелюстных отростков
- Микростома – чрезмерное сращение верхнечелюстных и нижнечелюстных отростков

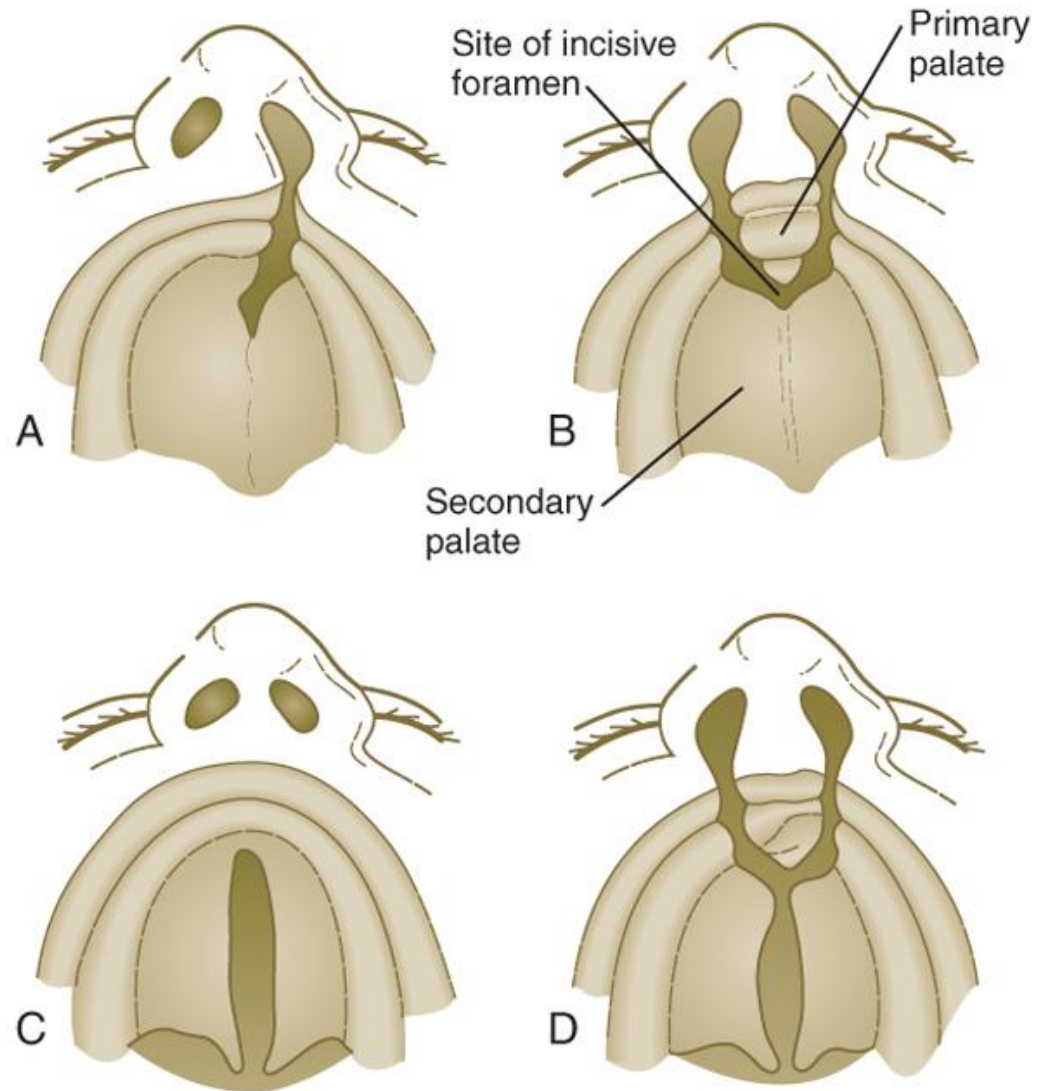


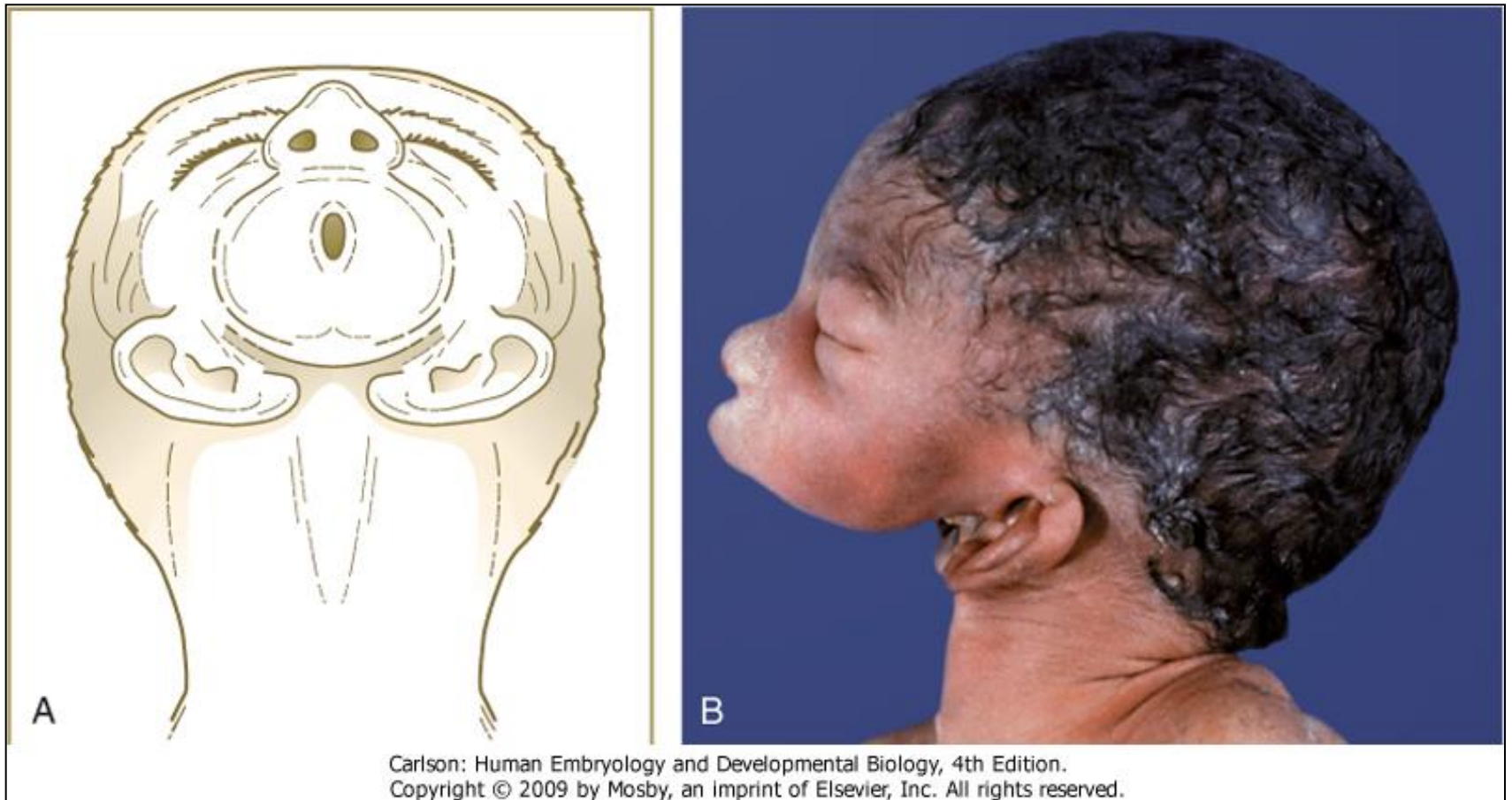
Carlson: Human Embryology and Developmental Biology, 4th Edition.
Copyright © 2009 by Mosby, an imprint of Elsevier, Inc. All rights reserved.



Carlson: Human Embryology and Developmental Biology, 4th Edition.
Copyright © 2009 by Mosby, an imprint of Elsevier, Inc. All rights reserved.

«Заячья губа» (*labium leporinum seu cheulochisis*) - несращение верхнечелюстного и медиального носового отростков, часто сопровождается расщелиной неба «волчьей пастью» (*palatum fissum seu faux lupina*) – несращение небных отростков верхней челюсти

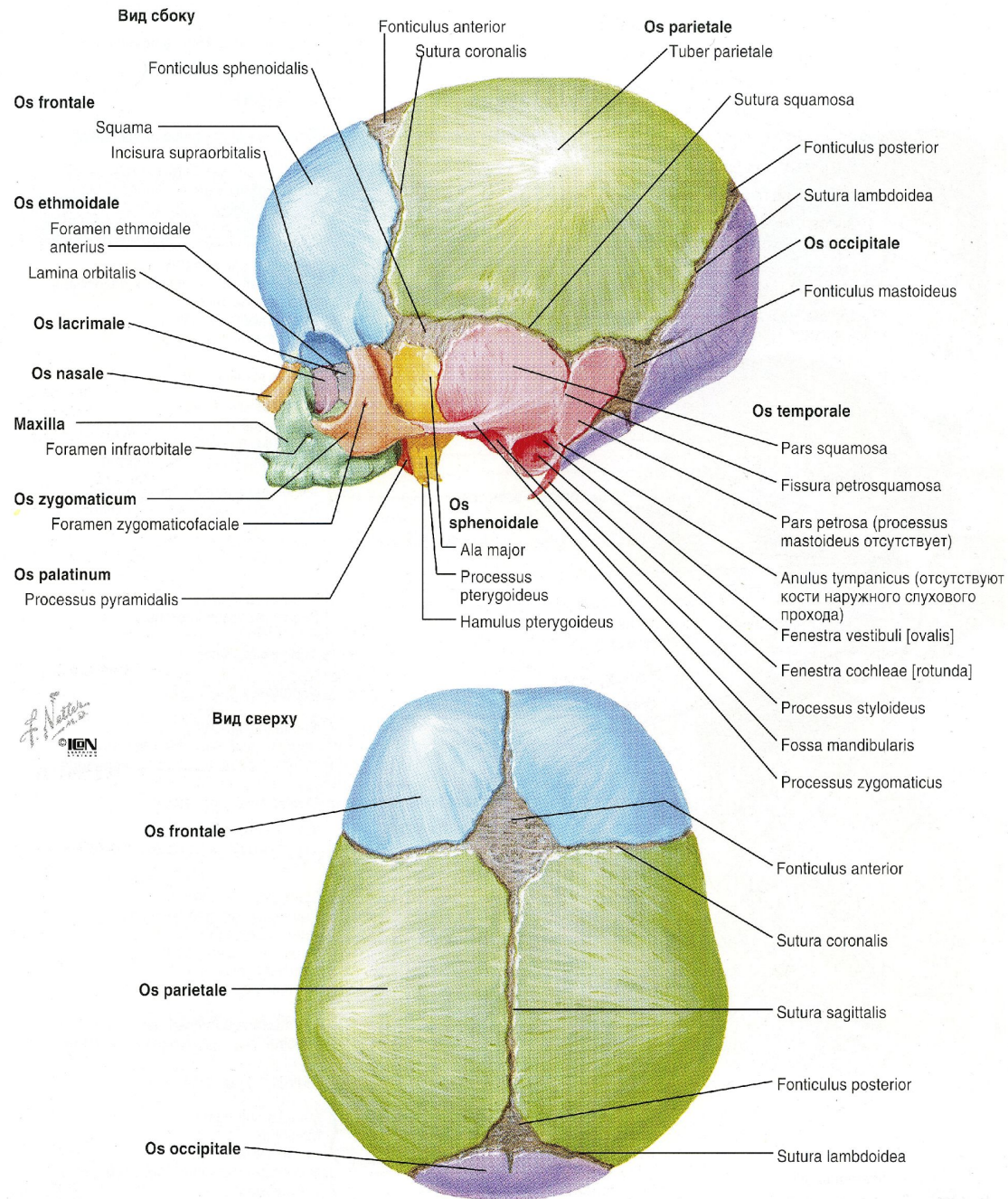


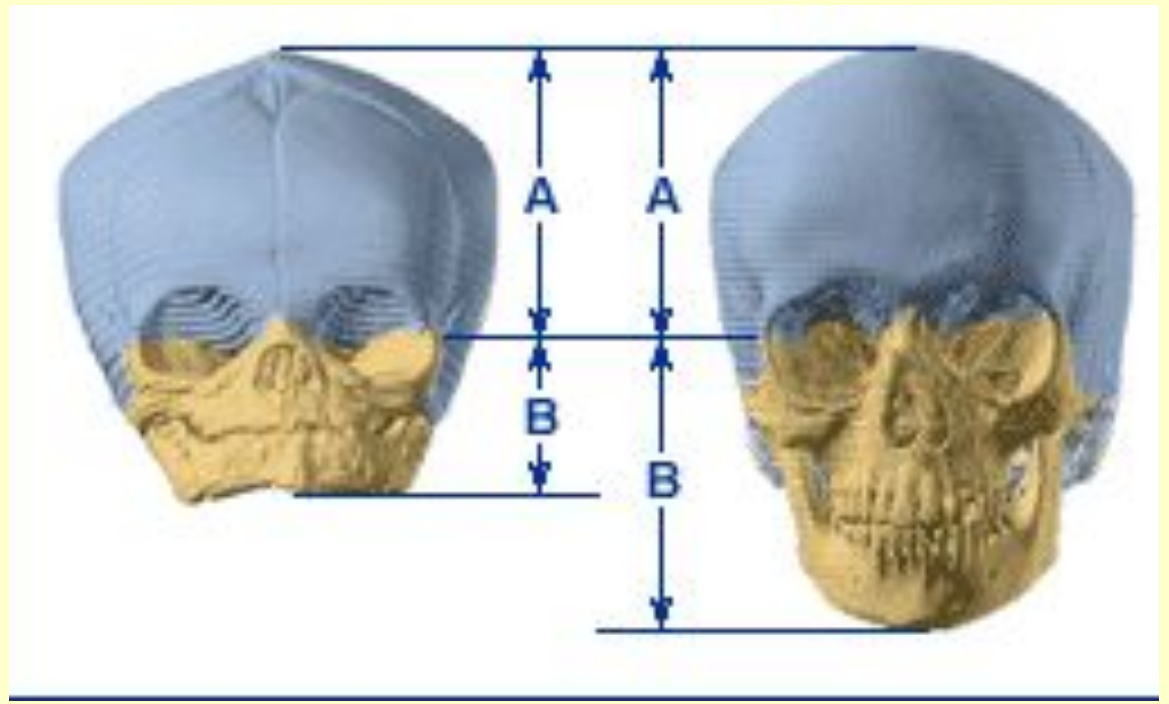


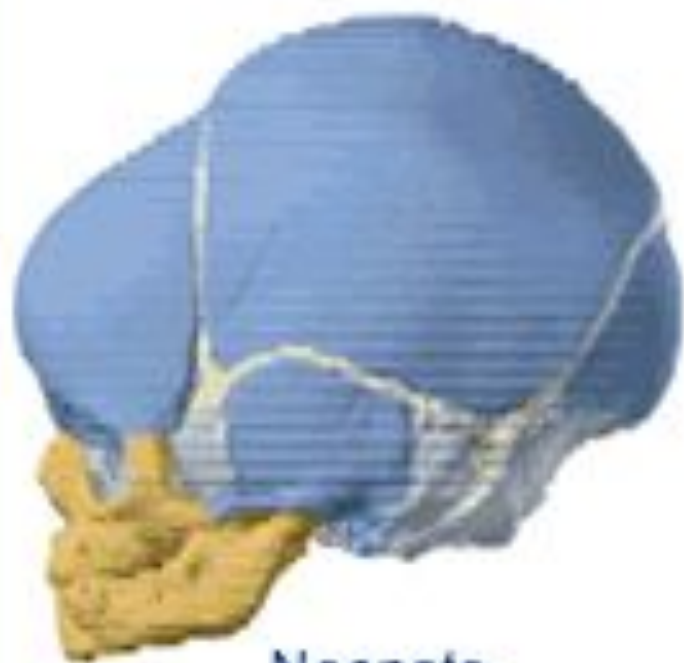
1. Микрогнатия – недоразвитая нижняя челюсть
2. Агнатия – отсутствие нижней челюсти

Особенности строения черепа новорожденного

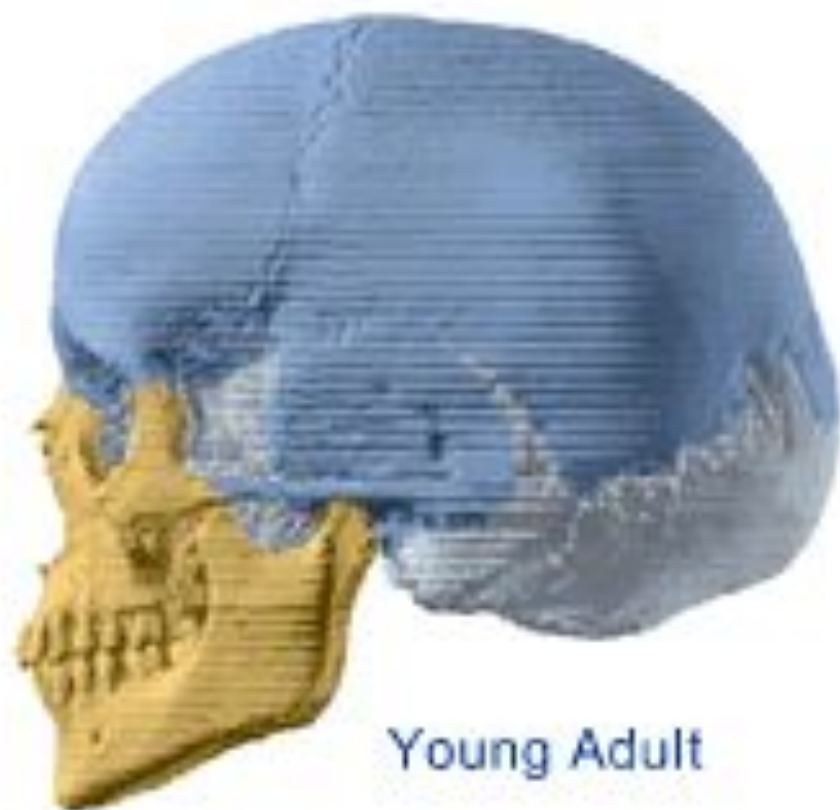
- Относительно большие размеры мозгового черепа (больше лицевого в 8 раз, у взрослого – в 2 раза);
- Относительно большие глазницы;
- Хорошо выражены лобные и теменные бугры;
- Лобная кость состоит из двух половин, надбровные дуги отсутствуют, лобной пазухи нет.
- Части височной кости отделены прослойками соединительной ткани, сосцевидный отросток не развит;
- Челюсти недоразвиты в связи с отсутствием зубов; нижняя челюсть состоит из двух половин;
- Воздухоносные пазухи не развиты;
- Мышечные бугры и линии слабо выражены;
- Роднички







Neonate



Young Adult