

Возрастная анатомия
нервной системы.

- Рассматривается строение нервной системы новорожденного ребенка и их изменения в последующие возрастные периоды.
- Эти анатомические данные необходимы для понимания как физиологических особенностей детского организма, так и патологических процессов у детей. знание анатомии имеет первостепенное значение для врача-педиатра, так как оно помогает распознать начальные признаки заболевания, установить отклонения от нормального развития ребенка, выработать план лечения с учетом возрастных особенностей и правильно оценивать эффективность проводимых медицинских мероприятий.

- Морфологические закономерности формирования центральной и периферической нервной системы тесно связаны с физиологическими. Морфофизиологическое развитие нервной системы человека, начинаясь в период пренатальной жизни, продолжается в постнатальном периоде в сторону все большего совершенствования и усложнения. На каждой новой, более высокой ступени развития появляются качественно новые характерные структурно-функциональные особенности.

Возрастные периоды

- В индивидуальном развитии человека выделяют:
- 1) *эмбриональный период*, охватывающий первые 2-3 месяца развития зародыша;
- 2) *плодный, или фетальный, период*, который продолжается от 3-го месяца до конца внутриутробной жизни плода,
- 3) *постнатальный период*, охватывающий всю жизнь человека после рождения.

- Изучением организма человека в эмбриональном и плодовом периодах занимается **эмбриология**.
- **Возрастная анатомия** изучает организм человека в различные периоды постнатальной жизни.

Центральная нервная система

- В процессе онтогенеза наблюдается различная степень дифференцировки отделов центральной нервной системы.
- Филогенетически более старые отделы развиваются раньше, по сравнению с более молодыми.

Рост и форма мозга

- Внешняя форма головного мозга обычно соответствует очертаниям внутренней поверхности черепа.
- У новорожденных и детей младшего возраста мозг короче и шире, чем у детей школьного возраста и взрослых.
- По В. В. Бунаку (1936), до 4-летнего возраста мозг в длину, ширину и высоту растет почти равномерно.
- От 4 до 7 лет наиболее интенсивно увеличивается высота. Дальнейший период развития характеризуется относительным сужением и удлинением мозга.
- У взрослых длина мозга в среднем равна 160—180 мм, а ширина 140 мм.

Рост и форма мозга

- Процесс развития отдельных долей мозга протекает неравномерно. Наиболее интенсивно развиваются лобная и теменная доли, в то время как другие доли отстают в росте, особенно затылочная, что заметно сказывается на форме мозга. С возрастом изменяется общая конфигурация мозга в целом.
- Величина и вес головного мозга издавна привлекали внимание исследователей, но данные, полученные различными авторами, весьма разноречивы.
- У новорожденного ребенка головной мозг непропорционально велик. По данным Н. П. Гундобина (1906), головной мозг новорожденных мальчиков весит 389 г, а девочек 354,5 г, по В. В. Бунаку (1939), у мальчиков — 392 г, а у девочек — 398 г.

Рост и форма мозга.

- К концу 1-го года жизни ребенка головной мозг увеличивается в 2 раза, а к 3 годам жизни — в 3 раза. Так, по Н. П. Гундобину, вес головного мозга 3-летних мальчиков равен 1170 г, а девочек—1165 г, по В. В. Бунаку, мальчиков— 1097 г, девочек— 1068 г. Заметно увеличивается вес головного мозга к 7-летнему возрасту, по Н. П. Гундобину, вес мозга у мальчиков 1282 г, у девочек 1262 г, что составляет $\frac{4}{5}$ веса мозга взрослых.
- К 20 годам у юношей и у девушек мозг достигает предельного веса.
- Наибольший вес головного мозга в 20—30 лет для мужчин, о Н. Гильченко— 1396 г.
- В среднем вес мозга для мужчин составляет 1400 г, а женщин 1270 г.

- Наблюдается большая вариабельность веса мозга, которая, по Е. Гальмрайху (1933), доходит до 40—60%, причем связана она с вариациями веса тела. Вес мозга от рождения до взрослого периода развития увеличивается приблизительно в 4 раза, а вес тела — в 20 раз.
- Полушария головного мозга взрослого человека по сравнению с весом полушарий мозга новорожденного увеличиваются в 4 раза, стволовая часть, мозга — в 5 раз, мозжечок — в 7 раз, спинной мозг — в 8—9 раз (Е. С. Боришпольский, 1929).
- Сравнительные измерения веса правого и левого полушария у детей различного возраста и взрослых, проводимые В. В. Бунаком и другими авторами, показали, что в большинстве случаев правое полушарие весит больше левого.
- Отмечается также неравномерное увеличение с возрастом отдельных долей мозга.

Спинной мозг

- первой половине внутриутробного периода занимает по длине весь позвоночный канал,
- в дальнейшем его рост отстает от роста позвоночного столба,
- у новорожденного нижний конец спинного мозга находится на уровне 3-го поясничного позвонка.
- В детском возрасте рост спинного мозга продолжает отставать от роста позвоночного столба,
- у взрослых он оканчивается на уровне 1-го поясничного позвонка, а в некоторых случаях на уровне 2-го поясничного или 12-го грудного позвонков.

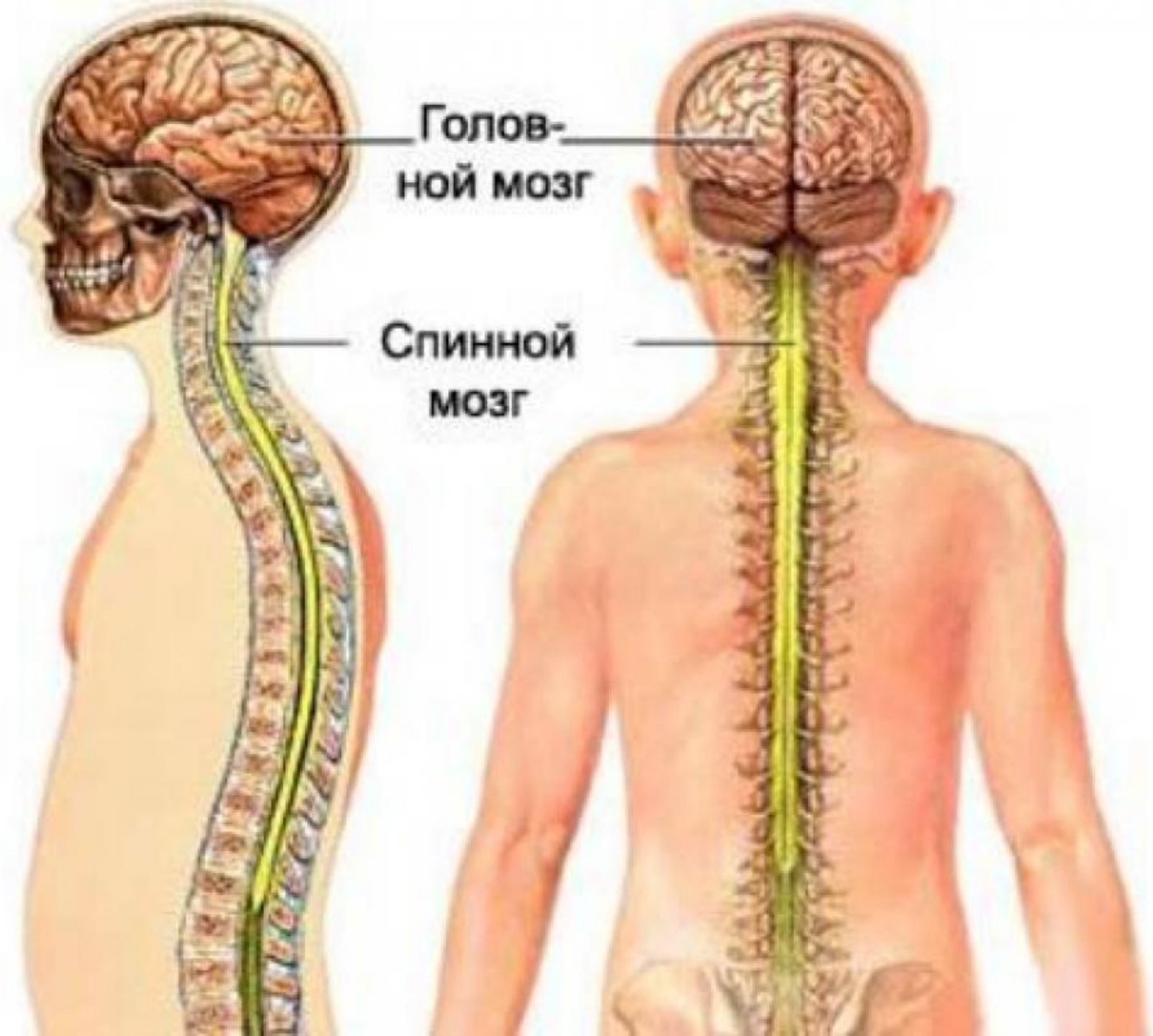
- Сравнить длину спинного мозга с длиной тела позволяют следующие показатели: у новорожденного длина спинного мозга составляет 30%, у ребенка 1 года — около 27%, у детей от 3 до 5 лет — 21%, с 7-летнего возраста — 22% у взрослого — 26% (А. К. Ковешникова, 1958).
- Сопоставление этих процентных данных говорит о том, что с ростом тела отношение длины спинного мозга к длине тела вначале уменьшается, затем у взрослого опять несколько прибавляется. Эти отношения изменяются в процессе формирования организма ребенка.

- Длина спинного мозга новорожденного составляет в среднем 14,1 см и за весь постнатальный период увеличивается в 3-4 раза.
- Существует тесная связь между длиной спинного мозга и тела: эти две величины увеличиваются прямо пропорционально.
- Больше других увеличивается грудной отдел, медленнее всех поясничная область.

- Средний вес спинного мозга у новорожденного составляет 3,2 г, т.е. 0,1% веса тела (у взрослых - 0,04% веса тела) и 1% веса головного мозга (у взрослых - 2%). До 6-10 месяцев после рождения его вес удваивается, к 3 годам увеличивается в 3 раза, после чего увеличение веса происходит более медленно.
- Шейное и поясничное утолщения начинают контурироваться после 3 лет жизни. На поверхности спинного мозга может существовать большее количество борозд, чем у взрослого. Имеются постоянные борозды, которые с возрастом углубляются, и непостоянные, впоследствии исчезающие.
- Белое вещество спинного мозга у новорожденных занимает вдвое большую поверхность по сравнению с поверхностью серого вещества. Рост серого и белого вещества происходит неравномерно. Объем серого вещества увеличивается в 5 раз, белого - в 14 раз.
- Центральный канал спинного мозга относительно шире, чем у взрослого.
- Чувствительные тракты и передний пирамидный путь хорошо миелинизированы. Остальные начинают миелинизироваться с 4-6 месяцев и процесс этот заканчивается у ребенка в возрасте от 3 до 7 лет.

- Средний вес спинного мозга у новорожденного составляет 3,2 г, т.е. 0,1% веса тела (у взрослых - 0,04% веса тела) и 1% веса головного мозга (у взрослых - 2%). До 6-10 месяцев после рождения его вес удваивается, к 3 годам увеличивается в 3 раза, после чего увеличение веса происходит более медленно.

- В процессе развития меняются соотношения между весом головного и спинного мозга. У новорожденного спинной мозг равен 1% веса головного мозга, у годовалого ребенка 1,2%, у 2-летнего—1,3%, у взрослого — 2%. По отношению к весу тела спинной мозг изменяется от 0,09% у новорожденного до 0,04% у взрослого.



- Интенсивный рост спинного мозга в постнатальном онтогенезе неразрывно связан со становлением спинномозговых рефлексов, развитием проводящих путей и корковых концов анализаторов. В онтогенезе, как и филогенезе раньше формируются старые пути спинного мозга и позже — новые пути и соответствующие клеточные формации.

- Во время развития изменяется конфигурация спинного мозга, появляются шейные и поясничные утолщения, связанные с ростом зачатков верхней и нижней конечностей. Наибольшей массивностью обладает спинной мозг в этих утолщениях, причем шейное утолщение развивается быстрее поясничного, что надо связать с более ранним развитием верхней конечности.

- Наиболее интенсивно процесс формирования шейного и поясничного утолщения происходит в первые годы жизни ребенка.
- По Н. П. Гундобину спинной мозг в толщину растет медленно. К 12 годам толщина его удваивается и в дальнейшем остается почти такой же.
- По данным Ф. И. Валькера (1938), поясничный и крестцовый отделы спинного мозга растут медленнее, чем грудной.
- У новорожденного длина спинного мозга в среднем 14—16 см, а у взрослого — 42—45 см.

- Во время развития изменяется конфигурация спинного мозга, появляются шейные и поясничные утолщения, связанные с ростом зачатков верхней и нижней конечностей. Наибольшей массивностью обладает спинной мозг в этих утолщениях, причем шейное утолщение развивается быстрее поясничного, что надо связать с более ранним развитием верхней конечности. — 16 см а у взрослого — 42—45 см

- .
- Шейное и поясничное утолщения начинают контурироваться после 3 лет жизни. На поверхности спинного мозга может существовать большее количество борозд, чем у взрослого.
- Имеются постоянные борозды, которые с возрастом углубляются, и непостоянные, впоследствии исчезающие.

- .
- Белое вещество спинного мозга у новорожденных занимает вдвое большую поверхность по сравнению с поверхностью серого вещества.
- Рост серого и белого вещества происходит неравномерно.
- Объем серого вещества увеличивается в 5 раз, белого - в 14 раз.

- Центральный канал спинного мозга относительно шире, чем у взрослого.
- Чувствительные тракты и передний пирамидный путь хорошо миелинизированы.
- Остальные начинают миелинизироваться с 4-6 месяцев и процесс этот заканчивается у ребенка в возрасте от 3 до 7 лет.

- Как в пренатальном, так и постнатальном онтогенезе клетки задних рогов спинного мозга отличаются разнообразием форм и меньшей величиной, чем клетки передних рогов. По данным А. И. Молочек (1936), фибриллярное строение в двигательных клетках передних рогов обнаруживается позже (на V месяце эмбрионального периода), чем в других клетках спинного мозга, где оно появляется раньше (на III месяце).

-
- К концу эмбрионального периода нервные клетки спинного мозга по форме, величине, положению ядра и содержанию в них телец Ниссля находятся уже в развитом состоянии. Глиальная ткань тоже вполне развита.
- По данным литературы, строение клеток спинного мозга у новорожденных почти не отличается от такового у дошкольников. У детей старшего возраста клетки становятся крупнее и в них появляется аргентофильная зернистость.

- Первоначально широкий просвет нервной трубки в процессе пост-натального развития превращается в узкий центральный канал у детей школьного возраста и взрослых. Однако в целом макро-микроскопическая структура спинного мозга на ранних стадиях постнатального онто-генеза почти такая же, как у взрослого.
- Спинной мозг, его клеточная и волокнистая структура развиваются раньше, чем другие отделы нервной системы, что находится в полном соответствии с более ранним становлением спинномозговых рефлекторных механизмов.



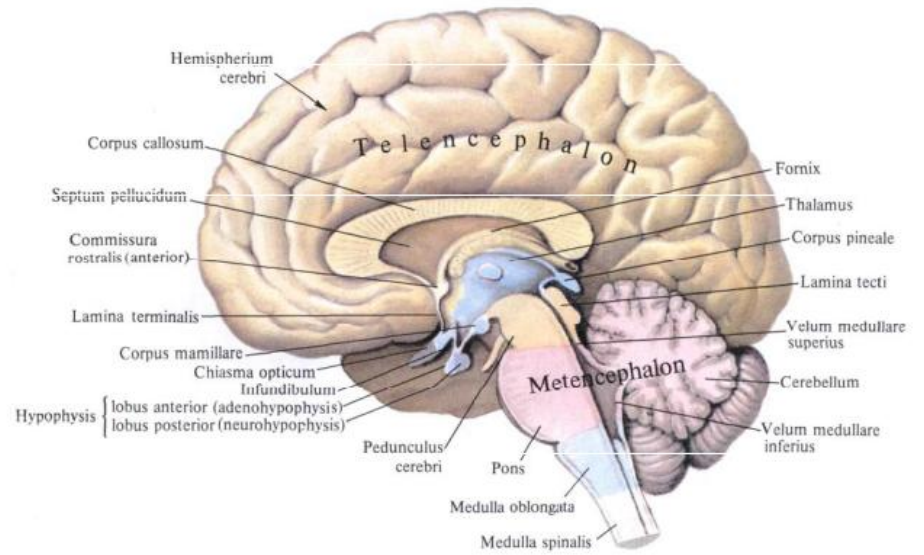
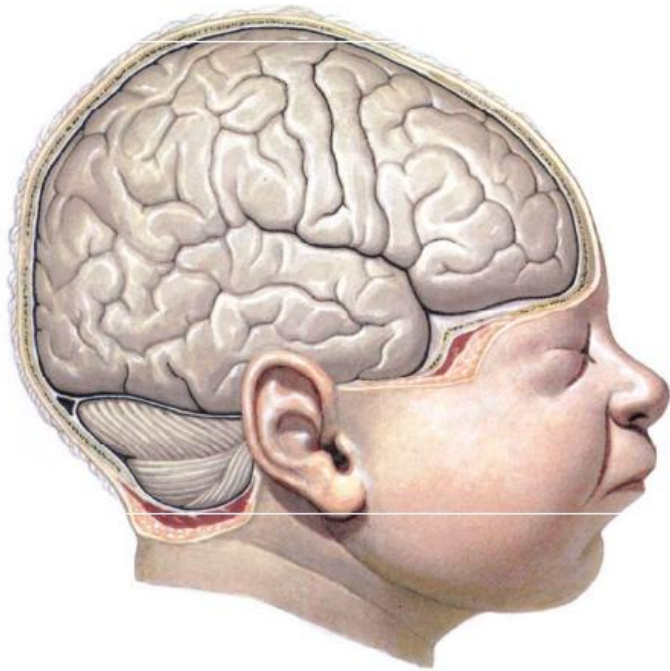
Головной мозг.

- У новорожденных более завершенное развитие имеют филогенетически наиболее старые отделы мозга (ствол, бледный шар).
- Вес головного мозга составляет $1/8$, у взрослых - $1/40$ часть веса тела. Абсолютный вес составляет в среднем 340-380 г.
- К концу 1 года его вес увеличивается в 2-2,5 раза, а к 3 годам - в 3 раза.
- К 7 годам вес мозга составляет $4/5$ его веса у взрослых. Затем рост его замедляется и достигает максимального веса в 20-29 лет.

Особенности головного мозга новорожденного обусловлены недостаточным развитием и слабой дифференцировкой нервной системы.

Кора больших полушарий имеет все основные борозды и извилины, однако все они недостаточно резко ограничены: борозды неглубокие, извилистость очень слабая.

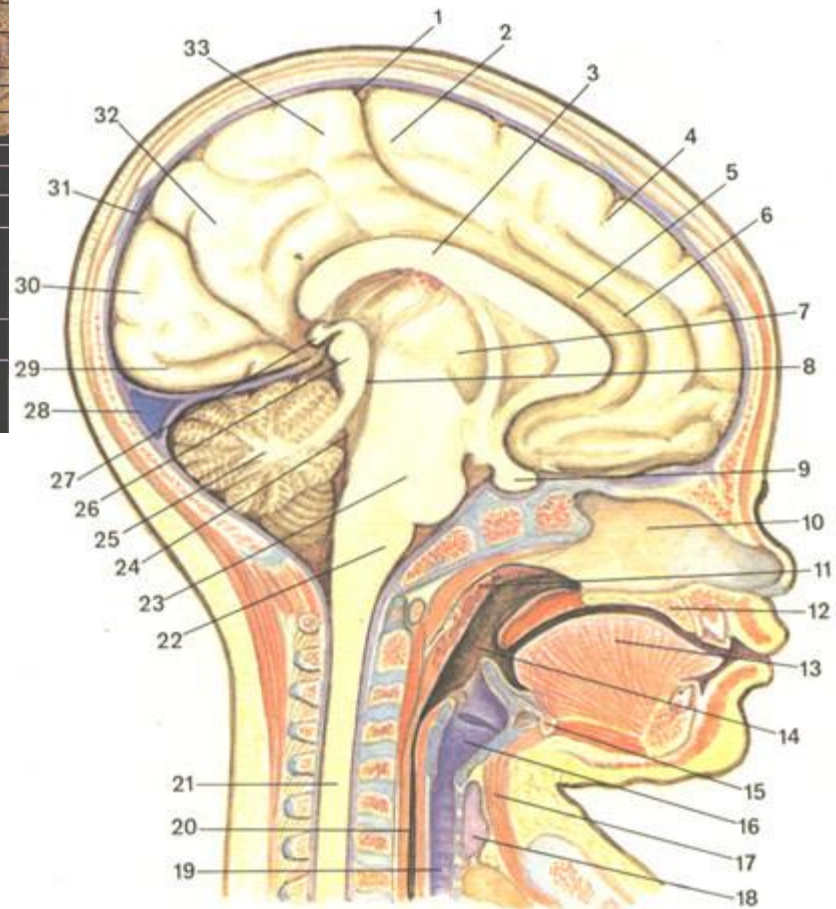
Имеются указания, что борозды и извилины второго и главным образом третьего порядка развиваются после рождения, особенно интенсивно в течение первого года жизни, а т.е, которые были у новорожденного, углубляются, становятся более резко выраженными.



Головной мозг взрослого.

Головной мозг новорожденного

Головной мозг ребенка 1,5 года жизни

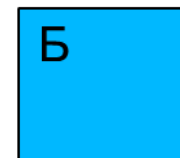
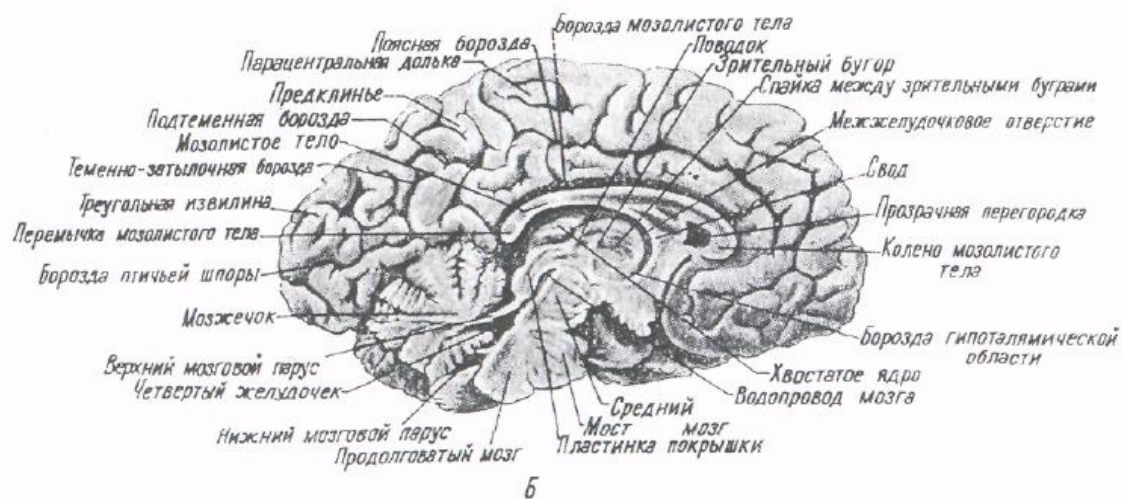
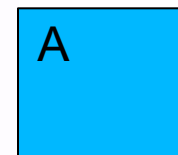
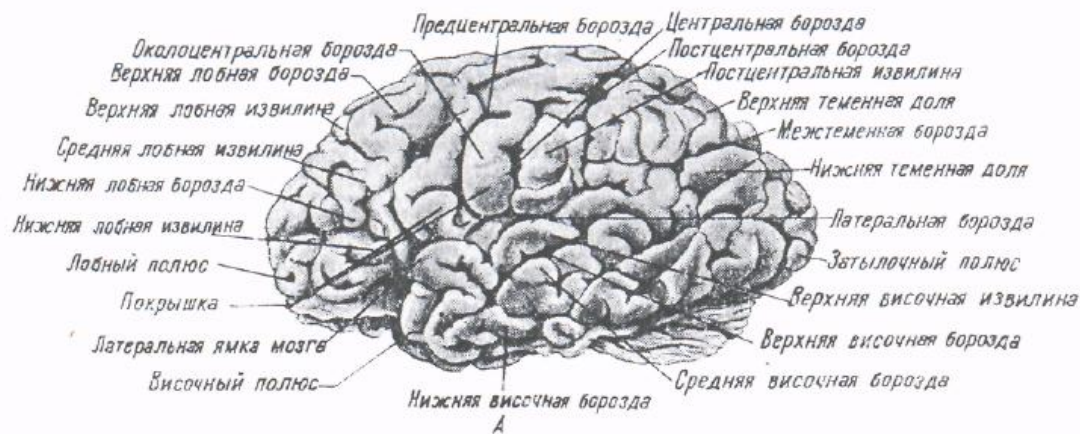


Возрастные особенности полушарий головного мозга

- Полушария головного мозга имеют 3 поверхности: верхне-латераль-ную, медиальную, нижнюю, все извилины и все борозды как у взрослого; некоторые из них до 6-месячного возраста углубляются, другие становятся более поверхностными. Борозда птичьей шпоры широкая.
- До 5-й недели после рождения углубляются лобные, глазничные и поперечные височные борозды. Более поверхностными становятся верхняя височная борозда и затылочно-височная борозда.
- До 5-й недели жизни латеральные ветви основных борозд, как и маленькие борозды каждой извилины, а также некоторые непостоянные борозды наблюдаются реже, чем после этого возраста. Височные извилины больше, а височная доля более высока, обонятельная доля относительно большая, лобная доля очень выпуклая и относительно мала.

Полушария головного мозга новорожденного:

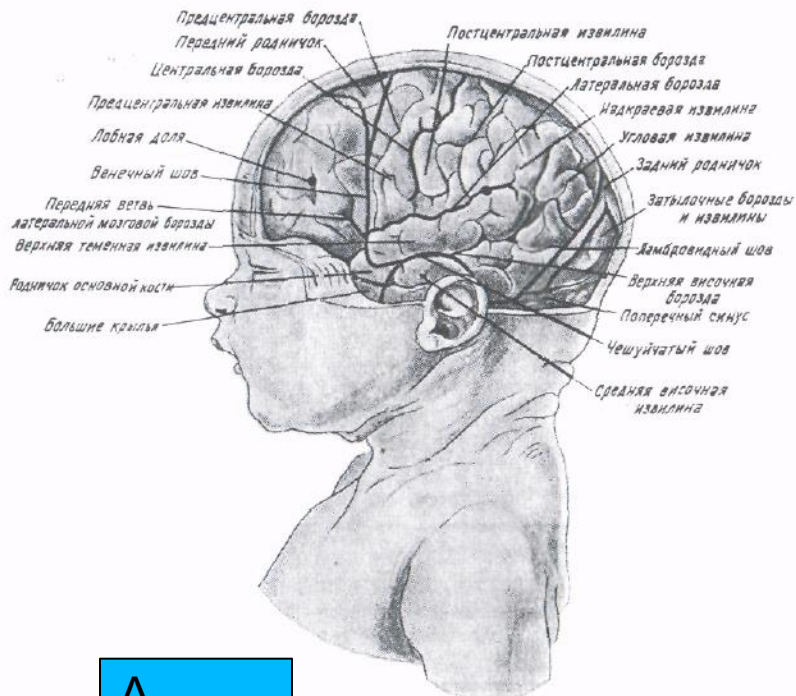
А- верхне-латеральная поверхность; Б- медиальная поверхность



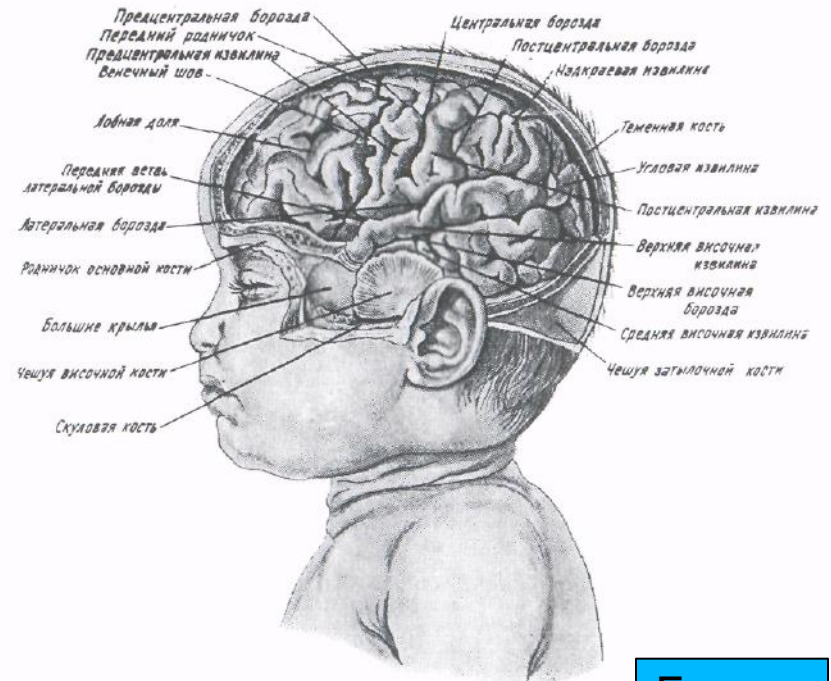
Возрастные особенности полушарий головного мозга

- Островок рас-положен глубоко, мозжечок может располагаться более или менее поверх-носно, но вскоре быстро растущая затылочная доля покрывает его. Мозолистое тело короткое, тонкое, мало развитое. Его длина составляет 74 мм, утолщение мозолистого тела составляет 2,5 мм в толщину, колена - 5 - 5,5 мм (у взрослого соответственно 6 - 7 мм и 11- 14 мм). Длина латерального желудочка по отношению к длине мозга составляет 64: 114, у взрослого - 1:2.
- Раз-меры заднего рога варьируют, нижний рог расположен более каудально, центральная часть желудочка расположена на уровне верхнего края верхней височной извилины. Характерно расположение борозд и извилин, костей и швов черепа. Латеральная ямка мозга расположена на 1 - 1,5 см краниальнее от чешуйчатого шва и на 1 - 2 см впереди от наружного слухового отвер-стия.

Расположение борозд мозга : А-новорожденный; Б- ребенок 1 года 3 месяцев



А



Б

А

Б

Возрастные особенности полушарий головного мозга

У новорожденного чешуйчатый шов находится на уровне нижнего края верхней височной извилины или верхнего края средней височной извилины. У взрослого ямка и шов расположены в той же плоскости. Установление расположения как у взрослого начинается с 6-летнего возраста и оканчивается в 9-летнем возрасте посредством углубления ямки за счет расширения основания черепа. Основной край лобной кости следует за латеральной бороздой. Центральная борозда у новорожденного расположена на уровне теменной кости. Венечный шов, как и у взрослого, проходит на уровне задней половины нижней лобной извилины и через переднюю часть латеральной борозды. В каудальной части центральная борозда приближается к шву, иногда эти два образования соприкасаются.

У новорожденного по сравнению с взрослым затылочная доля больших полушарий имеет относительно большие размеры.

Число извилин, их форма, топографическое положение претерпевают изменения по мере роста ребенка, причем наибольшие в течение первых 5–6 лет.

Лишь к 15–16 годам отмечаются те взаимоотношения, которые характерны для взрослых.

Мозжечок у новорожденного несколько уплощен и удлиннен, борозды его полушарий также слабо выражены; более развита средняя часть мозжечка – червь.

Возрастные особенности строения и функции конечного мозга.

Головной мозг находится в полости черепа.

Масса его составляет в среднем 1245 г у женщин и 1394 г у мужчин, но может колебаться от 1100 до 2000 г. У новорожденного головной мозг относительно большой: 390 г у мальчиков и 355 г у девочек, что составляет 12—13 % массы (у взрослых — 2,5 %). К концу первого года жизни масса мозга удваивается, к 3-4 годам утраивается. До 4 лет головной мозг ребенка растет равномерно в высоту, длину и ширину, в дальнейшем преобладает рост в высоту. После 7 лет мозг растет медленно и достигает максимальной массы к 20-29 годам. После 55—60 лет масса мозга несколько уменьшается.

Возрастные особенности строения и функции конечного мозга.

Конечный мозг представлен двумя полушариями. В состав каждого полушария входят плащ, или мантия, обонятельный мозг и базальные ганглии. В глубине продольной щели мозга оба полушария соединены между собой толстой горизонтальной пластинкой — мозолистым телом, которое состоит из нервных волокон, идущих поперечно из одного полушария в другое. Мозолистое тело у новорожденного тонкое и короткое. Оно растет одновременно с развитием полушарий большого мозга, располагаясь над третьим желудочком. С возрастом толщина ствола мозолистого тела увеличивается до 1 см, а его валика до 2 см.

. В развитии коры выделяют два процесса — рост коры и дифференцировку ее нейронных элементов. Наибольшее увеличение толщины коры происходит на первом году жизни, а затем постепенно замедляется. Проекционные поля прекращают расти к 3 годам, а ассоциативные — в 7 лет. Кора растет за счет разрежения нейронов, т.е. увеличения межнейронального пространства, роста дендритов и аксонов и развития нейроглии.

Возрастные особенности строения и функции конечного мозга.

В раннем постнатальном периоде начинается дифференцировка нейронов коры, которая продолжается довольно длительный период. Первыми развиваются нейроны нижних слоев, а затем верхних. В более ранние сроки созревают веретенообразные клетки, переключающие афферентную импульсацию из подкорковых структур к пирамидным нейронам. В более поздние сроки развиваются звездчатые и корзинчатые клетки, которые обеспечивают взаимодействие нейронов и циркуляцию возбуждения внутри коры. Начавшаяся в первые месяцы жизни дифференцировка вставочных нейронов заканчивается в 3-6 лет. Полное развитие вставочных нейронов в ассоциативных областях отмечается в 14-летнем возрасте.

О формировании нейронной организации коры говорит наличие хорошо развитых аксонов и дендритов. Аксоны, проводящие афферентные импульсы, в течение первых 3 месяцев покрываются миелиновой оболочкой. Это способствует ускорению поступления информации к нейронам проекционной коры. Дендриты, которые обеспечивают взаимодействие нейронов различных слоев, в проекционной коре созревают в первые недели жизни, достигая к 6 месяцам третьего слоя. Дендриты, объединяющие нейроны в пределах одного слоя, развиваются позже.

Возрастные особенности строения и функции конечного мозга.

В развитии коры в онтогенезе выделяют следующие этапы. Первый год характеризуется увеличением размеров нервных клеток, дифференцировкой вставочных нейронов, увеличением аксонов и дендритов. К 3 годам образуются нейронные группировки, включающие различные типы нейронов. В 5-6 лет продолжается дифференцировка и специализация нервных клеток и усиливается межнейронная интеграция в определенных областях коры. К 9-10 годам усложняется структура интернейронов и пирамид, формируются горизонтальные группировки, объединяющие вертикальные колонки. В 12-14 лет высокой степени специализации достигают пирамидные нейроны и высокой степени дифференциации — интернейроны. Удельный вес волокон становится больше объема клеточных элементов. К 18 годам организация коры достигает уровня взрослого человека.

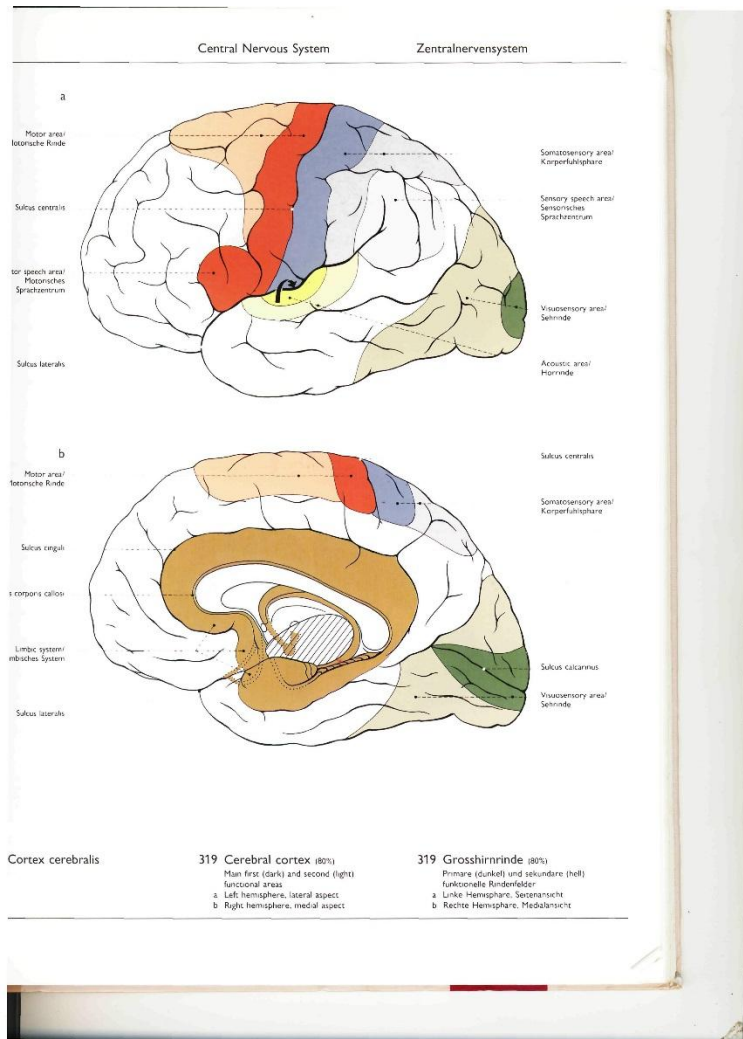
Основная закономерность в развитии мозга заключается в том, что эволюционно более древние структуры созревают раньше: от спинного мозга и ствола, которые обеспечивают жизненно важные функции, к коре больших полушарий. По горизонтали развитие идет следующим образом. Первыми формируются проекционные отделы, обеспечивающие контакты с внешним миром с момента рождения. Затем созревают ассоциативные области, ответственные за психическую деятельность.

Возрастные особенности функциональных центров в коре большого мозга

Ядра корковых анализаторов развиваются, дифференцируются после рождения, когда под воздействием факторов внешней среды усложняется строение коры полушарий большого мозга. Развитие чувствительных путей у ребенка связано с их созреванием, прежде всего в спинном мозге.

У новорожденного ребенка имеется ответная реакция на болевые, температурные и тактильные раздражения, возникает общее двигательное беспокойство.

Ядра корковых анализаторов



Ядро двигательного анализатора:

(проприоцептивное чувство) – прецентральная извилина, парацентральная долька. 4 и 6 поля. IV слой отсутствует. V – гигантские пирамидные клетки Беца. Тело спроецировано вниз головой.

Ядро чувствительного анализатора:

постцентральная извилина, верхняя теменная долька. 5 и 7 поля. IV слой сильно развит.

Ядро слухового анализатора: средняя часть верхней височной извилины, поперечные извилины (в островке) извилины Гешля. 41,42, 52 поля.

Ядро зрительного анализатора: на внутренней поверхности затылочной доли, по берегам шпорной борозды. 17,18,19 поля.

Ядро обонятельного и вкусового анализаторов: в крыше крючка (uncus). Поле 11.

Возрастные особенности функциональных центров в коре большого мозга

. Однако ребенок не дифференцирует характер раздражения, так как корковые концы этих анализаторов еще не развиты. Рефлекторная дуга замыкается в спинном мозге или в зрительном бугре. Ответная реакция следует по волокнам собственных пучков спинного мозга или по красноядерно-спинно-мозговому пути. Только с дифференцировкой функций коры большого мозга появляются такие виды чувствительности как осязание, количественная и качественная оценка болевых, температурных раздражений. Эти виды чувствительности развиваются в течение первых лет жизни ребенка. Двигательные функции у новорожденного также еще сформированы. В первые месяцы после рождения ребенка они хаотичны, произвольны, так как недостаточно развита система базальных узлов, обеспечивающая четкий автоматизм движений (функционирует только бледный шар). К 4-5 месяцам жизни с развитием полосатого тела и началом созревания двигательных анализаторов коры полушарий большого мозга, появляются простые направленные движения, например хватание. Однако в течение первых двух лет такие движения еще неустойчивые и нечеткие. В течение первого-второго года жизни возникают связи чувствительных центров с предцентральной извилиной. Целе-направленные движения появляются к 3 годам. К этому времени формируется нервный двигательный центр, который полностью дифференцируется к 7-10 годам

Возрастные особенности функциональных центров в коре большого мозга

Ядро слухового анализатора у новорожденного подготовлено к условно-рефлекторной деятельности. В 2-3 года начинает развиваться вторая сигнальная система и корковый центр слуха быстро усложняется. Ядро зрительного анализатора у новорожденного по своему клеточному составу сходно с ядром взрослых. В дальнейшем происходит постепенное усложнение структур ядра под влиянием внешних факторов.

Ядро двигательного анализатора устной речи (артикуляции) дифференцируется к 3 годам жизни. Ядро двигательного анализатора письменной речи окончательно формируется к 7 годам. Ядро слухового анализатора устной речи созревает в первые годы жизни.

Ядро зрительно-го анализатора письменной речи формируется до 7-летнего возраста.

Продолговатый мозг и мост.

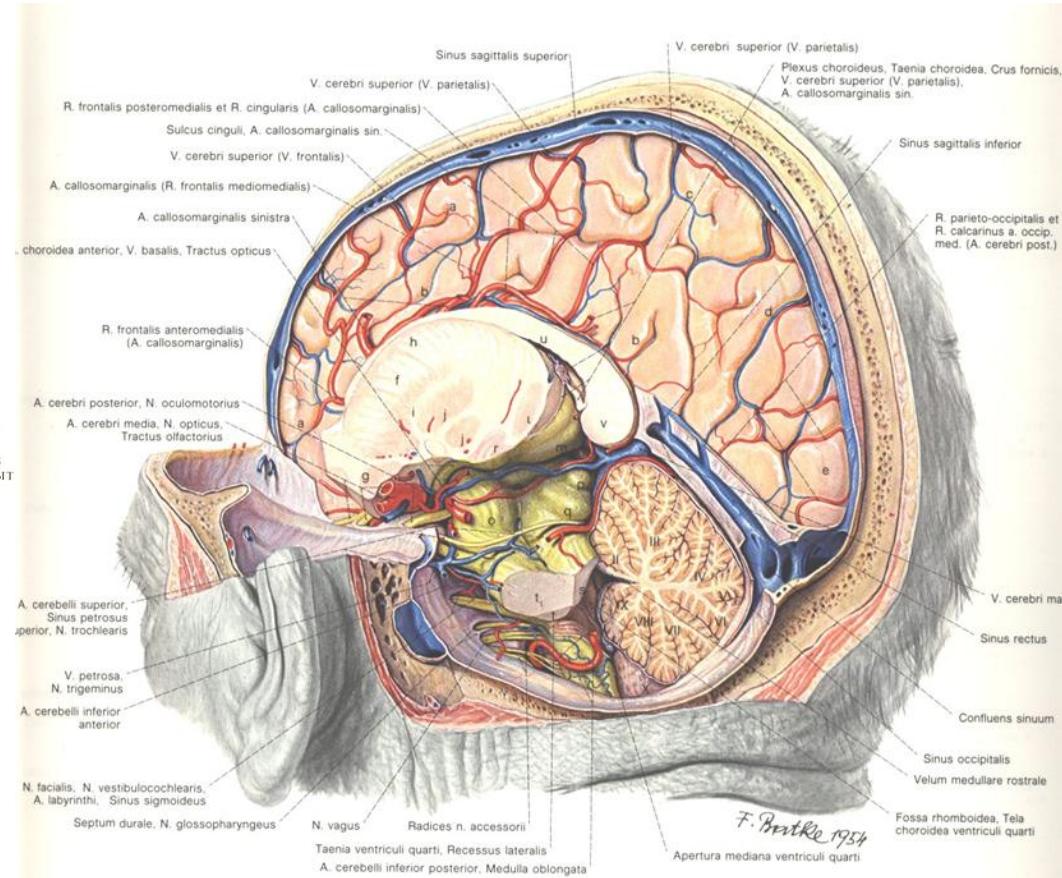
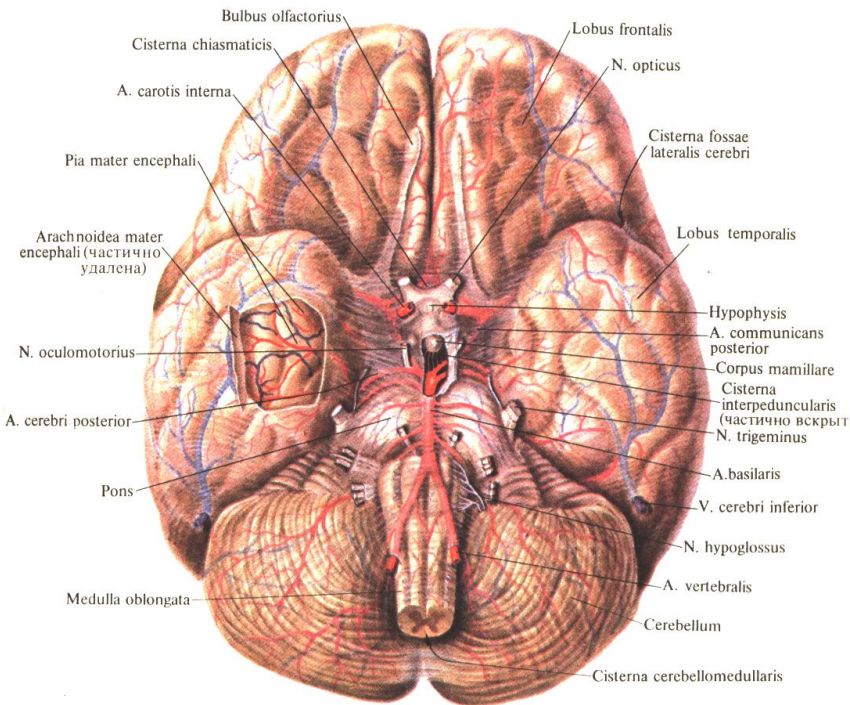
- у новорожденных выражены хорошо. Их вес составляет 2% веса головного мозга, у взрослого - 1,6%.
- Мост располагается на 5-8 мм выше спинки турецкого седла, ложится на скат затылочной кости к 5 годам.

Возрастные особенности мозжечка.

.

- у новорожденных развит слабо, характеризуется малыми размерами полушарий и поверхностными бороздами. Вес его равен около 20 г, что составляет 5,4% веса всего мозга.
- В первые годы мозжечок растет очень быстро, и
- к 6 годам его вес достигает нижней границы веса у взрослых. Особенно сильно развиваются полушария мозжечка.

Мозжечок .



a = Gyrus frontalis medialis
 b = Gyrus cinguli
 c = Lobulus paracentralis
 d = Praecuneus
 e = Cuneus
 f = Capsula interna
 g = Corpus amygdaloideum
 h = Nucleus caudatus
 i = Putamen
 j = Globus pallidus lateralis et medialis

l = Pulvinar [Nucleus posterior thalami]
 m = Pulvinar
 n = Corpus geniculatum mediale
 o = Pedunculus cerebri
 p = Colliculus rostralis mit Brachium colliculi rostralis
 q = Colliculus caudalis mit Brachium colliculi caudalis

r = Corpus geniculatum laterale
 s = Pedunculus cerebellaris rostralis
 t₁ = Pedunculus cerebellaris medius
 t₂ = Pedunculus cerebellaris caudalis
 u = Truncus corporis callosi
 v = Splenium corporis callosi

I = Lingula cerebelli
 II = Lobulus centralis
 III = Culmen
 IV = Declive
 V = Folium vermis
 VI = Tuber vermis
 VII = Pyramis vermis
 VIII = Uvula vermis
 IX = Nodulus
 X = Tonsilla cerebelli

Возрастные особенности мозжечка.

Мозжечок мало развит по сравнению с мозгом, и особенно это касается полушарий, но на первом году жизни он развивается больше других отделов мозга. В конце первого года жизни он достигает окончательной величины, составляющей 10% по отношению к мозгу.

Отмечается большое увеличение мозжечка в периоде между пятым и одиннадцатым месяцами жизни, когда ребенок учится сидеть и ходить. К рождению масса мозжечка составляет 20 г в среднем, в 3 месяца она удваивается, в 5 месяцев увеличивается в 3 раза, к концу девятого месяца – в 4 раза. Затем наступает период медленного роста, но до 6 лет его масса достигает нижней границы массы у взрослого (у мальчиков 142 - 150 г, у девочек 125 - 135 г). По отношению к массе тела он имеет наибольшую массу на девятом месяце жизни, а по отношению к длине тела - на втором году.

Возрастные особенности среднего мозга.

Средний мозг при рождении имеет массу 2,5 г. Его форма и строение не отличаются от таковых у взрослого. Водопровод мозга более широк, среднемозговое ядро тройничного нерва и глазодвигательный нерв имеют миелинизированные волокна. Черное вещество и ретикулярное образование рас-пространяются по длине среднего мозга от окрашенного места до бледного шара. Их клетки хорошо дифференцированы, но не содержат характерного пигмента, появляющегося довольно поздно, начиная с шестого месяца жизни и иногда почти к периоду полового созревания. Максимального развития они достигают около 16 лет. Медиальная часть черного вещества начинает миелинизироваться в первые 2 - 3 месяца жизни. Красное ядро хорошо выражено, оно начинает пигментироваться в 2-летнем возрасте, а в 4 года хорошо окрашено. К рождению пирамидальные волокна миелинизированы, в отличие от корково-мостовых трактов, не имеющих к этому периоду миелиновой оболочки. Они миелинизируются с 4-го месяца жизни. Медиальная петля, а также волокна, связывающие красное ядро и черное вещество, миелинизированы.

Возрастные особенности среднего мозга.

- *Средний мозг* при рождении весит 2,5 г. Водопровод относительно шире, чем у взрослого.
- Пигментация черной субстанции начинается с 3-4 лет, заканчивается к 16 годам.
- Начало пигментации красного ядра - 2 года, окончание - 4 года.

Возрастные особенности промежуточного мозга.

- **Промежуточный мозг** новорожденного развит хорошо. Зрительные бугры относительно больших размеров, чем у взрослых.
- В первые месяцы жизни происходит миелинизация ядер таламуса.
- В наибольшей степени развивается латеральное ядро таламуса, расширяются связи между таламусом и другими отделами мозга.

Возрастные особенности промежуточного мозга.

- Из восходящих путей, которые идут от бледного шара и скорлупы хвостатого ядра и принадлежат медиальной петле и спин-номозговому пути тройничного нерва, полностью миелинизированы к рождению.
- Пути, идущие от красного ядра, миелинизируются в первые два-три месяца после рождения.
- Ядра зрительного бугра миелинизируются медленно в первые месяцы жизни, начиная от латеральной поверхности; ядро в области, расположенной под зрительным бугром, полностью миелинизируется на 5-м месяце жизни. Сосцевидно-бугровый пучок и ножка сосцевидного тела не имеют миелиновой оболочки у новорожденного. Первый пучок миелинизируется в течение первого года жизни, второй - после 3-месячного возраста.

- *Полушария большого мозга* у новорожденного резко преобладают над другими частями центральной нервной системы. Лобная доля относительно мала, сильнее развиты затылочная и височная доли и части обонятельного мозга.

- **Мозолистое тело** короткое и узкое. Извилины и борозды развиты неравномерно, форма и величина их продолжает изменяться после рождения и к 7-8 годам формирование заканчивается. Общая поверхность полушарий увеличивается к 9-10 месяцам в 2 раза, к 9 годам - в 3 раза.

- У новорожденных серое вещество плохо дифференцировано от белого. Это объясняется тем, что нервные клетки располагаются в значительном количестве в пределах белого вещества. Кроме того, практически отсутствует миелиновая оболочка.

- Процесс дифференциации нервных клеток проявляется в росте аксонов, их миелинизации, росте и увеличении разветвленности дендритов.
- Темп развития нервной системы особенно энергично протекает в течение первых 3 месяцев жизни. Дифференцировка нервных клеток достигается к 3 годам, а к 8 годам кора головного мозга по строению похожа на кору взрослого человека.

- Миелинизация различных путей в центральной нервной системе происходит в таком же порядке, в каком они развиваются в филогенезе. Так, например, вестибуло-спинальный путь, являющийся наиболее примитивным, начинает обнаруживать миелинизацию с 6 месяцев внутриутробного развития, руброспинальный - с 7-8 месяцев, а кортико-спинальный - лишь после рождения. Наиболее интенсивно миелинизация происходит в конце 1-го - начале 2-го года после рождения, когда ребенок начинает ходить. В целом нервные волокна миелинизируются только к 3-5 годам жизни. Окончательно миелинизация завершается в зрелом возрасте.

- Развитие *корковых концов анализаторов* происходит в следующем порядке:
- 1. Ядро двигательного анализатора полностью дифференцируется к 7-10 годам.
- 2. Ядро двигательного анализатора целенаправленных движений (центр праксии) у новорожденных отсутствует. В течение 1-2 лет жизни возникают связи с передней центральной извилиной. Целенаправленные движения появляются к 3 годам жизни и к этому времени формируется центр праксии.
- 3. Ядро кожного анализатора формируется к 2 годам жизни.
- 4. Ядро слухового анализатора у новорожденного подготовлено к условно-рефлекторной деятельности.
- 5. Ядро зрительного анализатора у новорожденных по цитоархитектонике сходно с ядром взрослых. В дальнейшем происходит постепенная дифференцировка структур ядра под влиянием внешних факторов.
- 6. Ядра двигательного анализатора устной речи (центр Брока) дифференцируется к 3 годам.
- 7. Ядро двигательного анализатора письменной речи окончательно формируется к 7 годам.
- 8. Ядро слухового анализатора устной речи (центр Вернике) дифференцируется в первые годы жизни.
- 9. Ядро зрительного анализатора письменной речи формируется до 7 лет жизни.

- Желудочки мозга у новорожденных относительно шире, чем у взрослых.

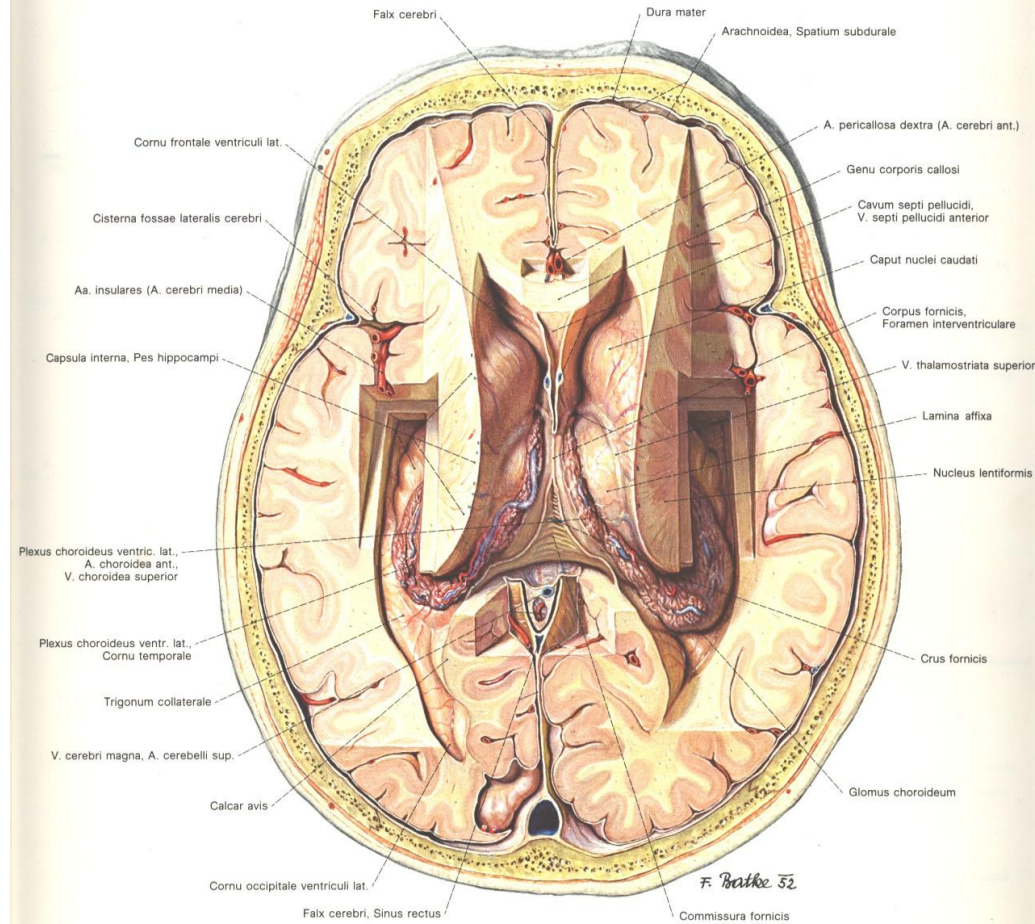
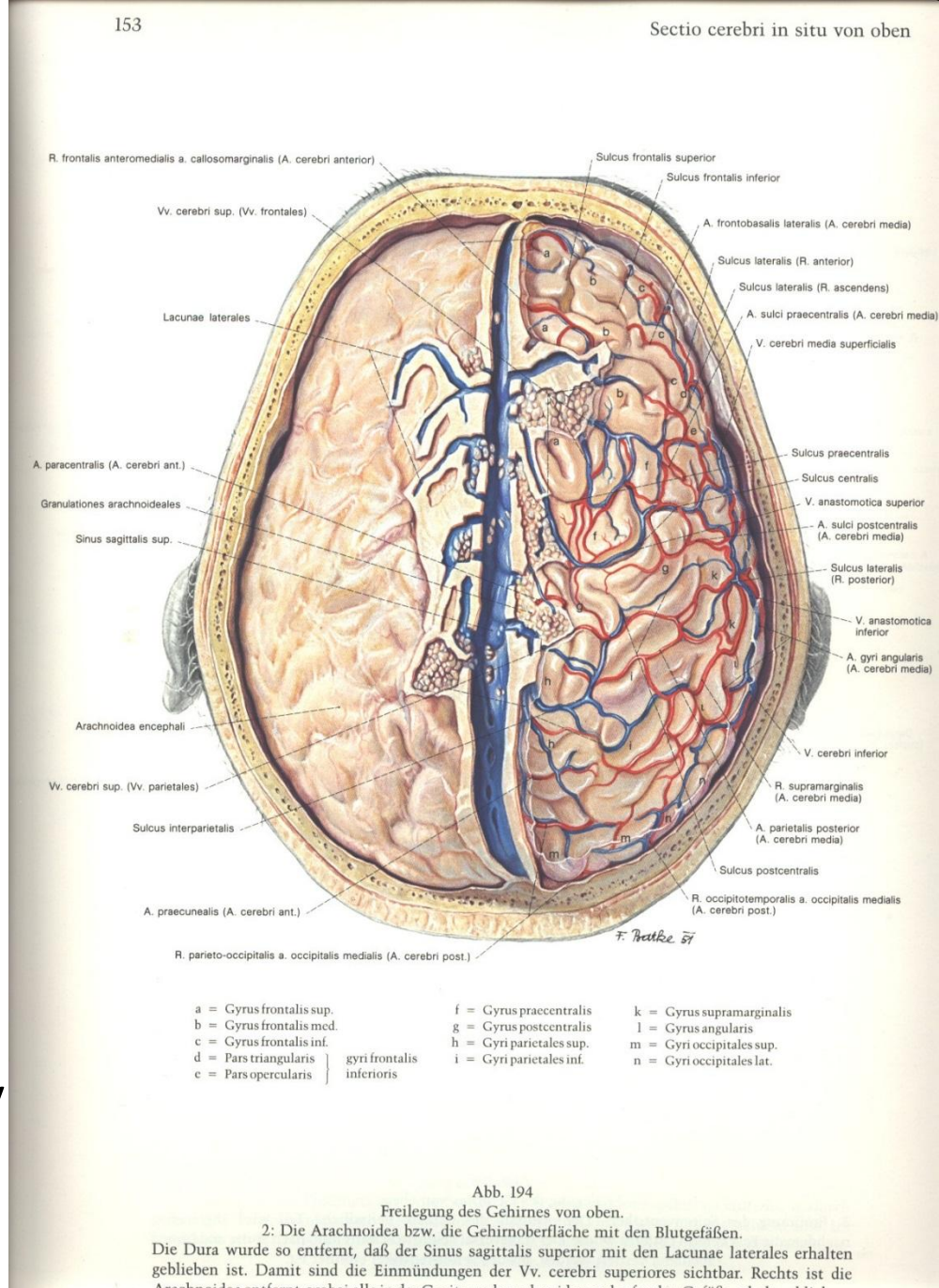


Abb. 196
Freilegung des Gehirnes von oben.

4: Der Fornix und die Eröffnung des Unterhornes. Der Truncus corporis callosi ist entfernt, wodurch neben dem Corpus fornicis auch die Crura fornicis sowie die Commissura fornicis sichtbar sind. Im Unterhorn ist der Hippocampus dargestellt. Damit sind beide Seitenventrikel mit den Aderhautgeflechten zur Gänze freigelegt.

- **Строение мозговых оболочек** сходно с таковым у взрослых.
- Твердая мозговая оболочка крепко фиксирована к костям черепа, особенно в области основания и в местах родничков. **Венозные пазухи** относительно широки.
- Верхняя сагиттальная пазуха связана с венами носовой полости через слепое отверстие (возможна передача инфекции из полости носа на твердую мозговую оболочку). Грануляции паутинной оболочки до 3 лет выражены слабо.
- **Подпаутинное пространство** относительно велико. Емкость его у новорожденных в области головного мозга - 20 см^3 , у взрослых - 35 см^3 .

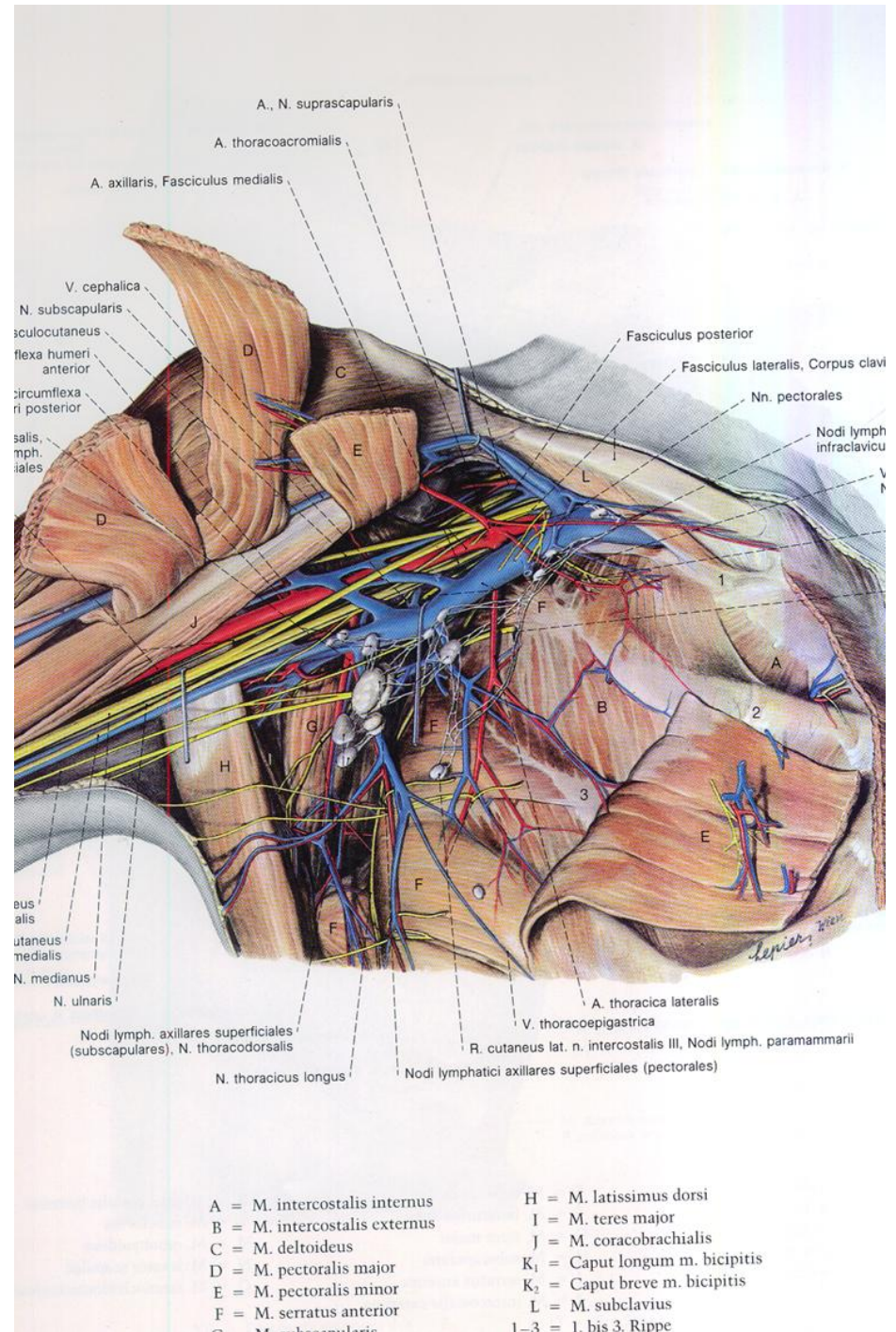
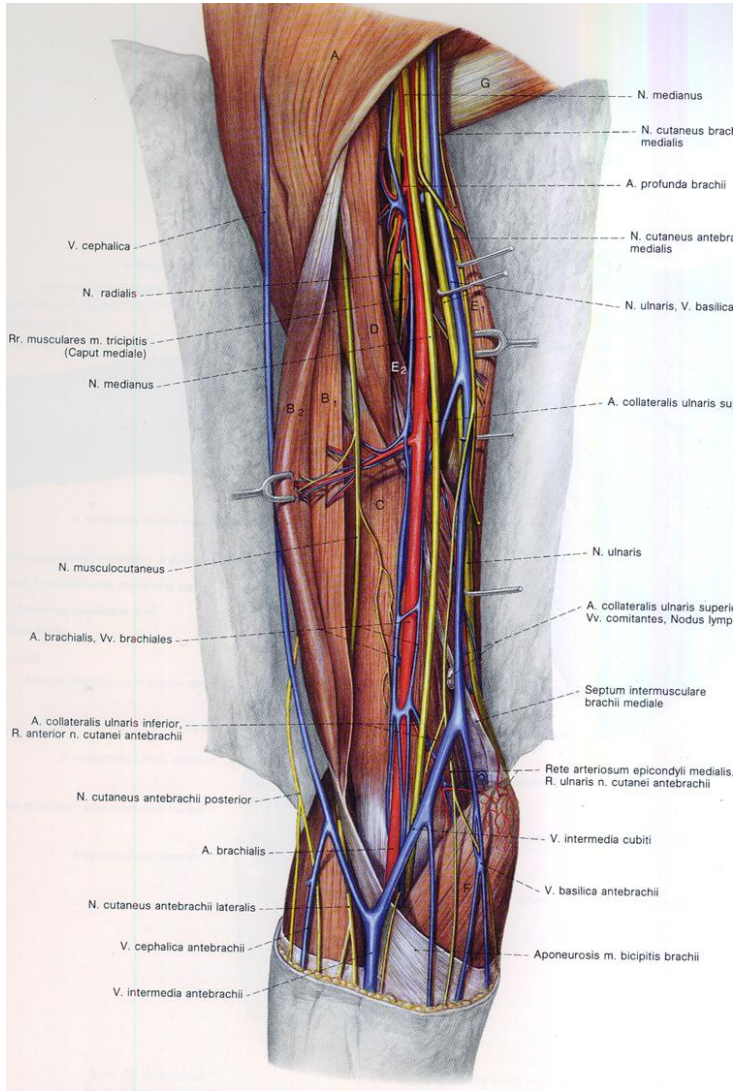


- **Кровоснабжение мозга** у детей лучше, чем у взрослых, что обеспечивает потребность быстро растущей нервной ткани в кислороде.
- Однако отток крови от головного мозга у детей первого года жизни отличается тем, что формирование **диплоических вен** начинается после закрытия родничков.
- Это создает условия к большему аккумулярованию токсических веществ при различных заболеваниях, особенно инфекционных.

Возрастные особенности периферической нервной системы.

- Развитие спинномозговых и черепных нервов у новорожденных не завершено. Нервы характеризуются меньшим числом ветвей и малым количеством связей.
- Спинномозговые нервы относительно крупные в диаметре. Процесс миелинизации их заканчивается к 3-5 годам.
-

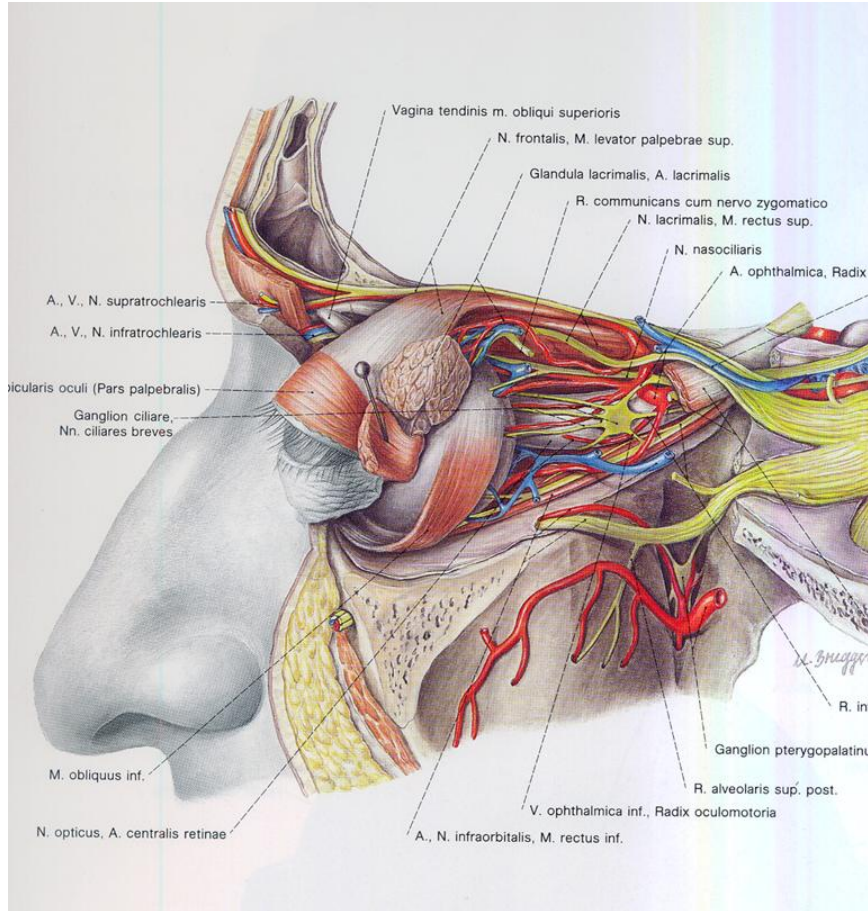
система. Соматические нервные сплетения. Плечевое сплетение.



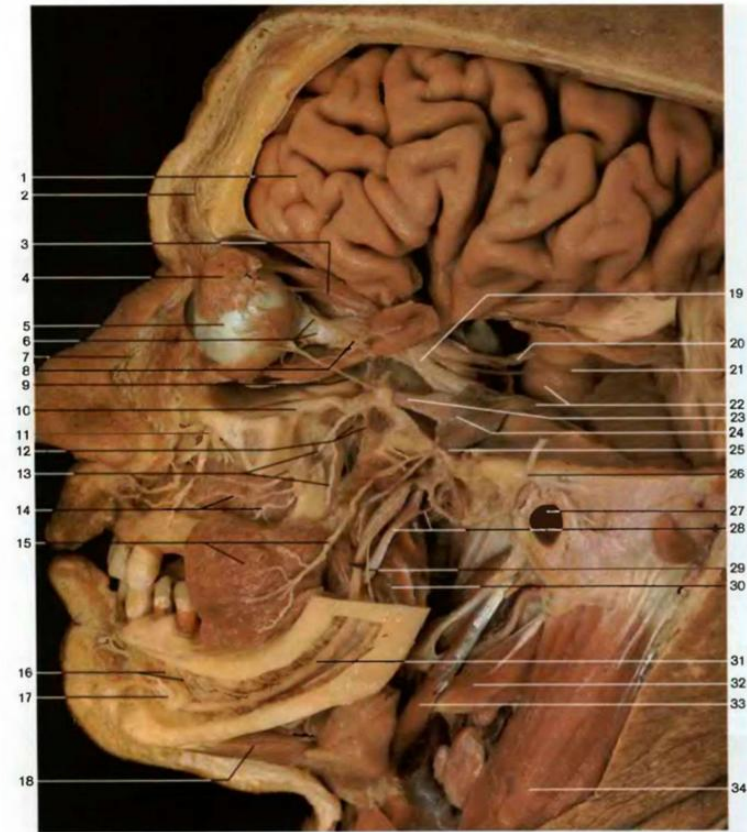
Возрастные особенности периферической нервной системы.

- Процесс миелинизации черепных нервов продолжается до 15 месяцев. В течение первых лет жизни формируются связи черепных нервов между собой и добавочного нерва с ветвями шейного сплетения.

Периферическая нервная система. Черепные нервы.



Тройничный нерв



Полное изображение тройничного нерва. Боковая стенка полости черепа, боковая стенка глазницы, скуловая дуга и ветвь верхней челюсти удалены, нижнечелюстной канал вскрыт

- | | | | |
|---|---|--|--|
| 1 Лицевая дуга мозга | 16 Нижнее зубное сплетение | 31 Нижний альвеолярный нерв | 14 Pterion dentalis sup. |
| 2 Надглазничный нерв | 17 Подбородочное отверстие и подбородочный нерв | 32 Заднее брыжеечное отверстие и задняя брыжеечная ветвь | 15 M. buccinator et n. buccalis |
| 3 Слезный нерв | 18 Парная брыжеечная дуга брыжеечной вены | 33 Шестая шейная нервная ганглия | 16 Pterion dentalis inf. |
| 4 Слезная железа | 19 Глазничная ветвь (I ветвь V пара) | 34 Грудно-ключичная скapulohумеральная мышца | 17 For. mentalis et n. mentalis |
| 5 Лицевое яблоко | 20 Глазничная глазничная ветвь (II пара) | | 18 M. digastricus - vent et ant. maxilla |
| 6 Орбитальный нерв и его ветви ресничного нерва | 21 Ключевой нерв (IV пара) | 1 Lokus frontalis | 19 N. ophthalmicus - V ₁ |
| 7 Наружная лобная ветвь поверхностного ресничного нерва | 22 Тройничный нерв и его ветви | 2 N. supraorbitalis | 20 N. oculomotorius - III |
| 8 Ресничный узел | 23 Верхнечелюстной нерв (2 ветви - 4 пара) | 3 N. lacrimalis | 21 N. maxillaris - V ₂ |
| 9 Скуловой нерв | 24 Тройничный узел | 4 P. buccalis | 22 N. n. gon. sup. - V et gon. |
| 10 Нижнечелюстной нерв | 25 Нижнечелюстной нерв (3 ветви - V пара) | 5 Buccinatus | 23 N. mandibularis - V ₃ |
| 11 Нижнечелюстное отверстие и его нервные ветви висцероглоточного нерва | 26 Язычный нерв и бороздка и струна | 6 N. ptericus et n. ciliaris breves | 24 Cpt. trigeminalis |
| 12 Крыловидный узел и крыловидный нерв | 27 Наружный слуховой канал (вскрыт) | 7 E. zygomatic et n. orbicularis ant. | 25 N. auriculotemporalis |
| 13 Заднее зубное альвеолярное нерв | 28 Заднее альвеолярное нерв | 8 Cpt. ciliace | 26 N. mentalis et n. buccalis |
| 14 Переднее зубное сплетение | 29 Челюстно-подъязычный нерв | 9 P. zygomaticus | 27 M. masseter et n. pteryg. |
| 15 Щечная мышца и щечный нерв | 30 Медиальная крыловидная мышца | 10 V. infraorbitalis | 28 N. linguales et chorda tympani |
| | | 11 For. infraorbitale | 29 N. mylohyoides |
| | | 12 Cpt. pterygophthalmicum et n. pterygopalatinum | 30 M. pterygoides med. |
| | | 13 N. alveolaris sup. | 31 N. alveolaris inf. |
| | | | 32 M. digastricus - verteb. post. |
| | | | 33 M. stylohyoideus |
| | | | 34 M. sternocleidomastoideus |

Периферическая нервная система. Черепные нервы

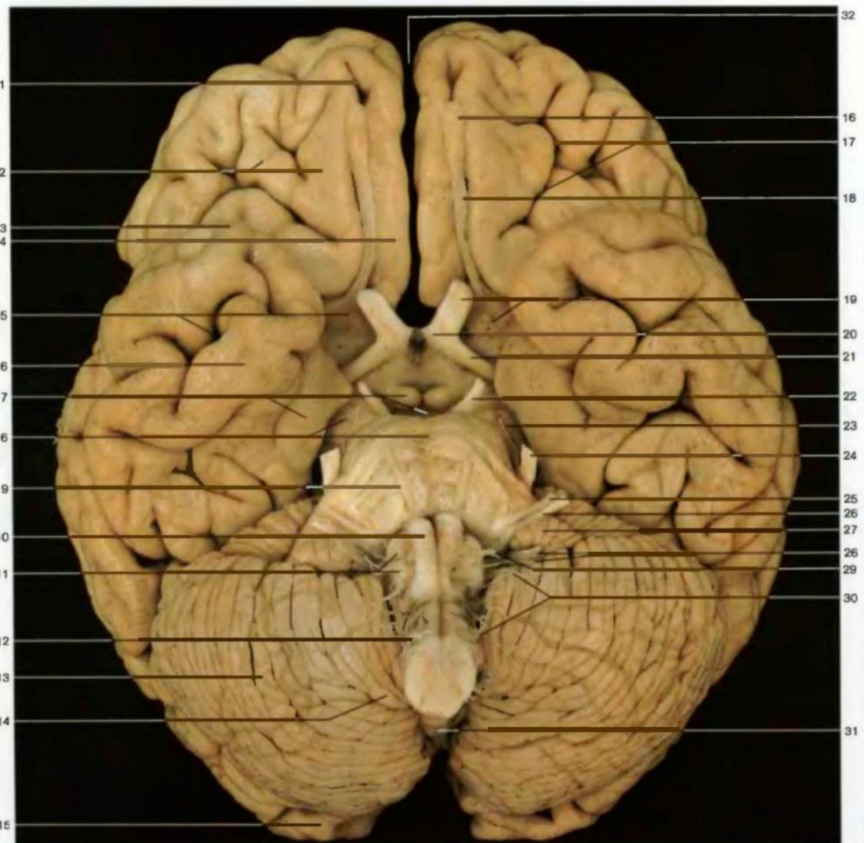
Черепные нервы

Черепные нервы



Описание мозга с черепными нервами (вид сверху). Оба полушария мозга и мозжечок слегка уплощены. Правая часть височного камня вскрыта и видны черепные нервы в подтенториальном пространстве

- 1 Периней сальниковый синус и дорсальное ведро
- 2 Обонятельный булавовидный отросток
- 3 Обонятельный тракт
- 4 Зрительный нерв
- 5 Височный синус и верхний синус
- 6 Передняя и задняя височные артерии
- 7 Слизистая оболочка носовой полости
- 8 Височный нерв (V пара)
- 9 Обонятельный нерв (I пара)
- 10 Нижнее ведро
- 11 Мозжечок и его ножки
- 12 Задний синус
- 13 Задний синус
- 14 Задний синус
- 15 Задний синус
- 16 Задний синус
- 17 Задний синус
- 18 Задний синус
- 19 Задний синус
- 20 Задний синус
- 21 Задний синус
- 22 Задний синус
- 23 Задний синус
- 24 Задний синус
- 25 Задний синус
- 26 Задний синус
- 27 Задний синус
- 28 Задний синус
- 29 Задний синус
- 30 Задний синус
- 31 Задний синус
- 32 Задний синус



Черепные нервы. Головной мозг (вид снизу)

- 1 Обонятельная борозда (вход)
- 2 Зрительная извилина
- 3 Височная доля
- 4 Прямая извилина
- 5 Обонятельный треугольник и мозжечок височной борозды
- 6 Медиальная височная извилина борозды
- 7 Задняя височная извилина борозды
- 8 Местное мозжечковое тело
- 9 Оlfaction (V пара)
- 10 Пирамиды
- 11 Нижняя часть оливы
- 12 Поникающие мозжечковые нервы
- 13 Мозжечок
- 14 Мозжечочный нерв (задний полюс)
- 15 Обонятельный булавовидный отросток
- 16 Зрительный нерв (второй пара)
- 17 Зрительный тракт
- 18 Обонятельный тракт
- 19 Зрительный нерв (второй пара) и передняя продырявленная субстанция
- 20 Перекрест зрительных нервов и мозжечок височной борозды
- 21 Зрительный тракт
- 22 Языкоглоточный нерв (третья пара)
- 23 Языкоглоточный нерв (IV пара)
- 24 Тройничный нерв (V пара)
- 25 Лицевой нерв (седьмая пара)
- 26 Преддверно-улитковый нерв
- 27 Ключок мозжечка
- 28 Языкоглоточный нерв (двоятая пара) и блуждающий нервы (десять пар)
- 29 Подвисочный нерв (двенадцатая пара)
- 30 Добыточный нерв (двенадцатая пара)
- 31 Червь мозжечка
- 32 Продольная извилина
- 33 Sulcus olfactorius
- 34 Gyrus orbitalis
- 35 Lobus temporalis
- 36 Gyrus rectus
- 37 Truncus olfactorius et sulcus temporalis inf.
- 38 Gyrus occipitotemporalis med.
- 39 Gyrus parahippocampalis mammillare et fossa interpeduncularis
- 40 Pons et pedunculus cerebri
- 41 Pyramis
- 42 Oliva
- 43 N. spinales cervicales
- 44 Cerebellum
- 45 Pons cerebelli
- 46 Bulbus olfactorius
- 47 Sulcus orbitalis lobuli frontalis
- 48 Truncus olfactorius
- 49 N. opticus = II
- 50 Chiasm opticum
- 51 Tractus opticus
- 52 N. oculomotorius = III
- 53 N. trochlearis = IV
- 54 N. trigeminus = V
- 55 N. facialis = VII
- 56 N. vestibulocochlearis = VIII
- 57 N. glossopharyngeus = IX
- 58 N. accessorius = XI
- 59 Vermis cerebelli
- 60 Fissura longitudinalis cerebri

Возрастные особенности периферической нервной системы.

Раньше всех миелинизируются двигательные нервы, затем смешанные и последними чувствительные.

Это относится как к черепным, так и к спинномозговым нервам; в последних раньше миелинизируются передние, двигательные корешки, а затем чувствительные

Возрастные особенности периферической нервной системы.

К моменту рождения наиболее миелинизирован преддверно-улитковый нерв.

Степень функционирования нерва до известной степени определяется интенсивностью образования миелиновой оболочки.

Подобный процесс протекает в зрительном нерве, где в первые дни после рождения усиленно миелинизируются волокна.

После рождения процесс миелинизации продолжается, проявляя некоторую последовательность в отношении двигательных нервов: лицевой, подъязычный, отводящий, третья ветвь тройничного нерва, глазодвигательный – и в отношении чувствительных нервов: преддверно-улитковый, первая и вторая ветви тройничного, блуждающий, языкоглоточный, зрительный.

Миелинизация черепных нервов осуществляется в течение первых 3–4 мес. и заканчивается на втором году жизни. Миелинизация спинномозговых нервов продолжается до 3 лет.

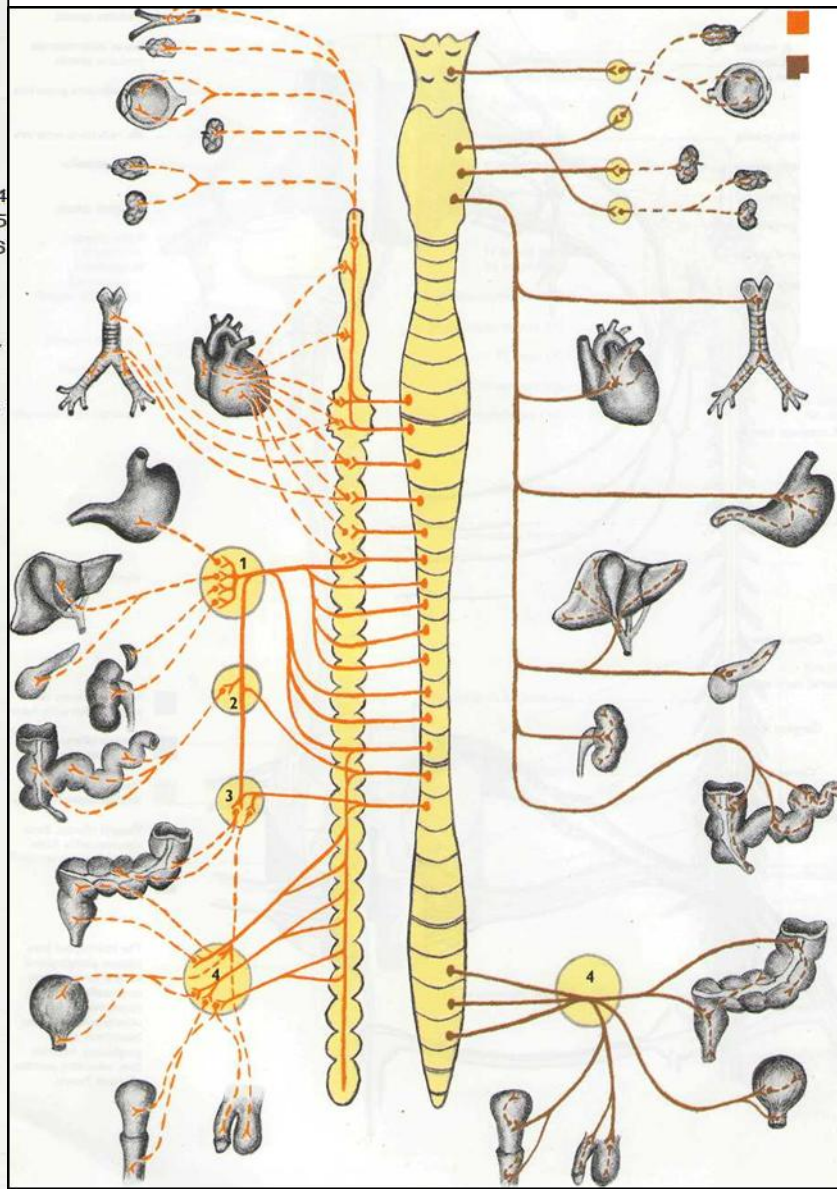
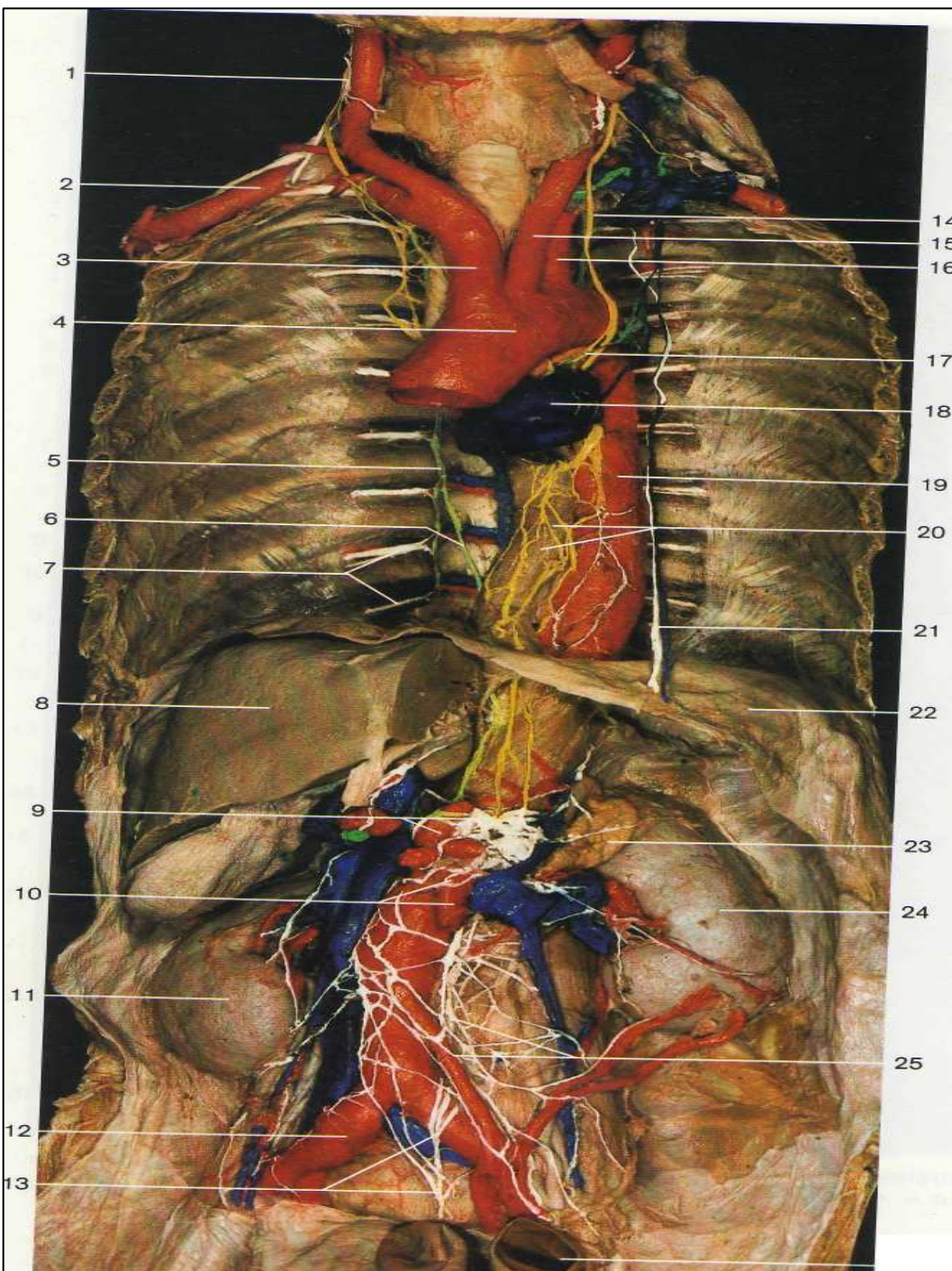
Возрастные особенности вегетативной нервной системы.

- У новорожденных развитие вегетативной нервной системы не завершено: нервные клетки вегетативных узлов не дифференцированы. Клетки симпатических узлов имеют только основные дендриты, а клетки парасимпатических узлов дендритов не имеют, они появляются после рождения и растут от 3 до 14 лет.
-

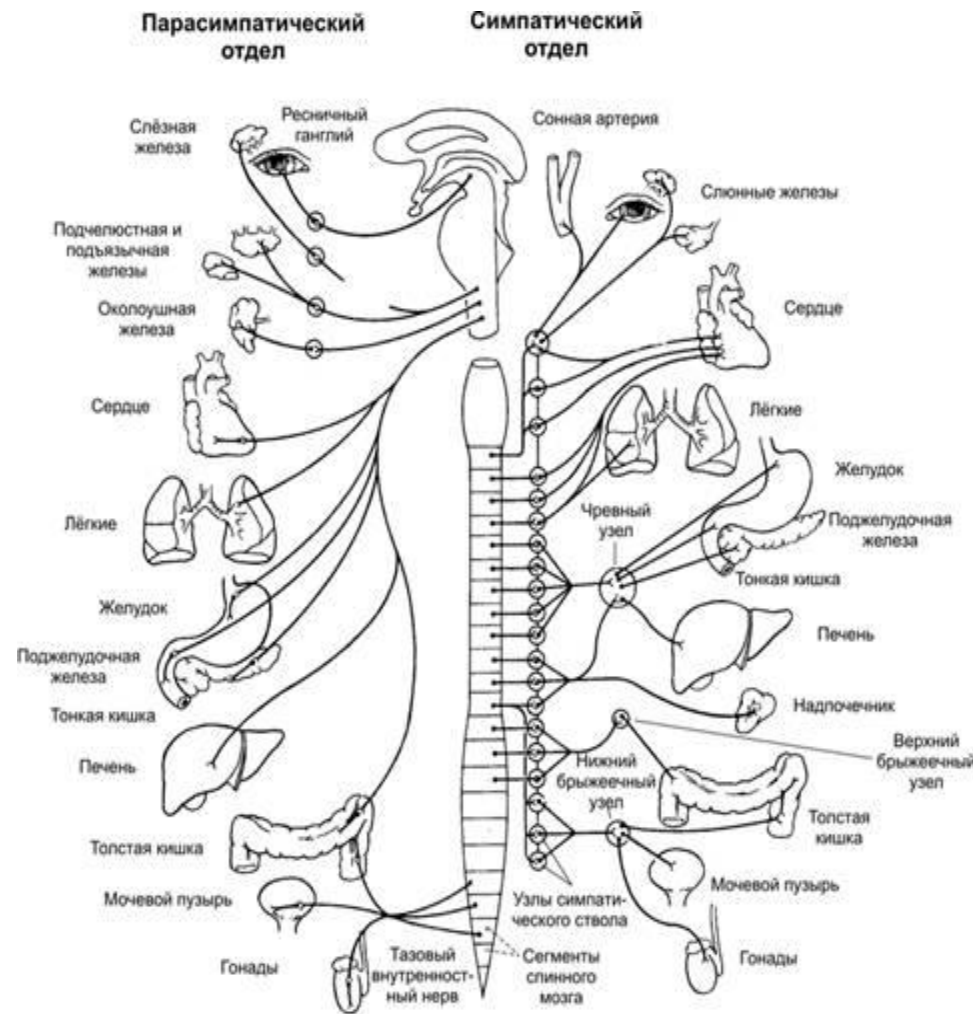
Возрастные особенности вегетативной нервной системы.

У новорожденного имеются все части вегетативного отдела нервной системы, присущие взрослому человеку. Макроскопически более четко, чем у взрослого, видны экстраорганные сплетения, околопозвоночные и превертебральные симпатические узлы.

У взрослого вследствие увеличения жировой ткани и утолщения соединительнотканых волокон увидеть нервные волокна вегетативных сплетений не всегда удается.



Вегетативная нервная система.



Автономные (вегетативные) нервы шеи

См. также рис. 65, 119, 120, 152, 198, 214, 228, 300

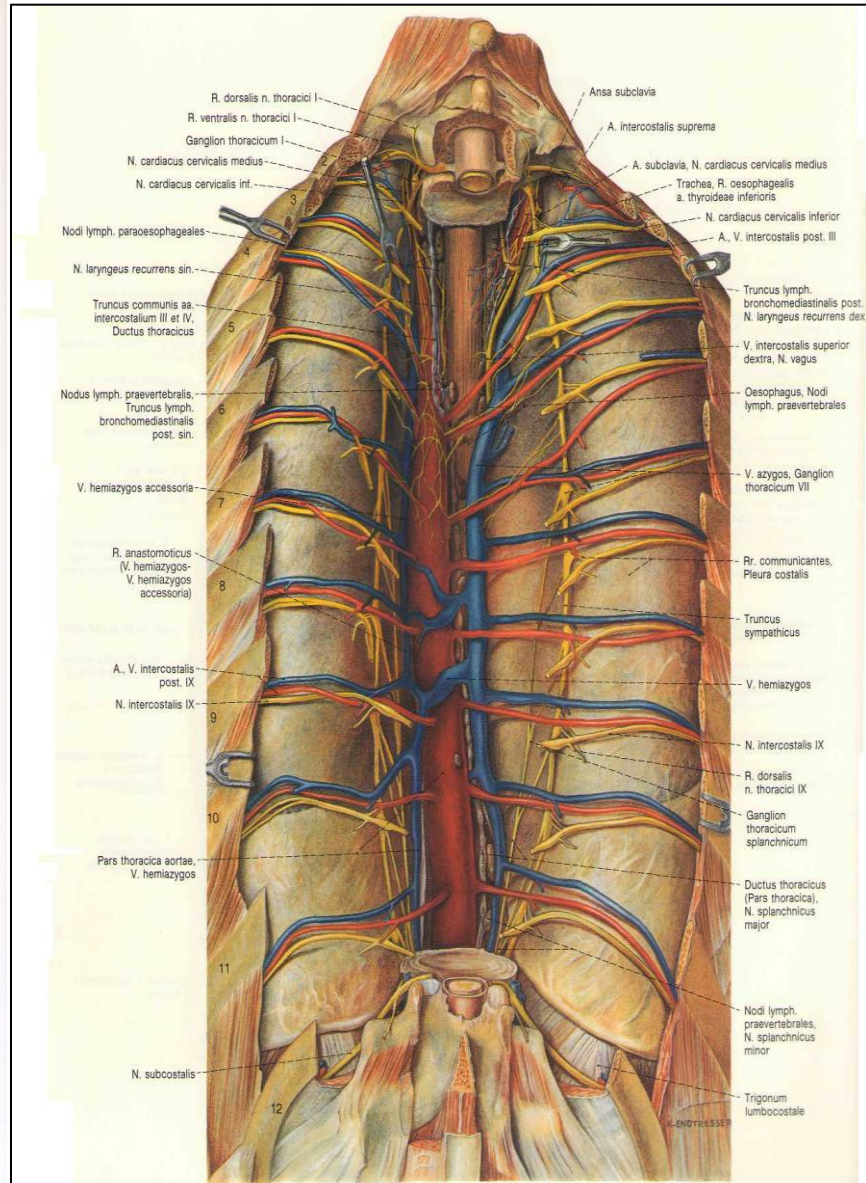
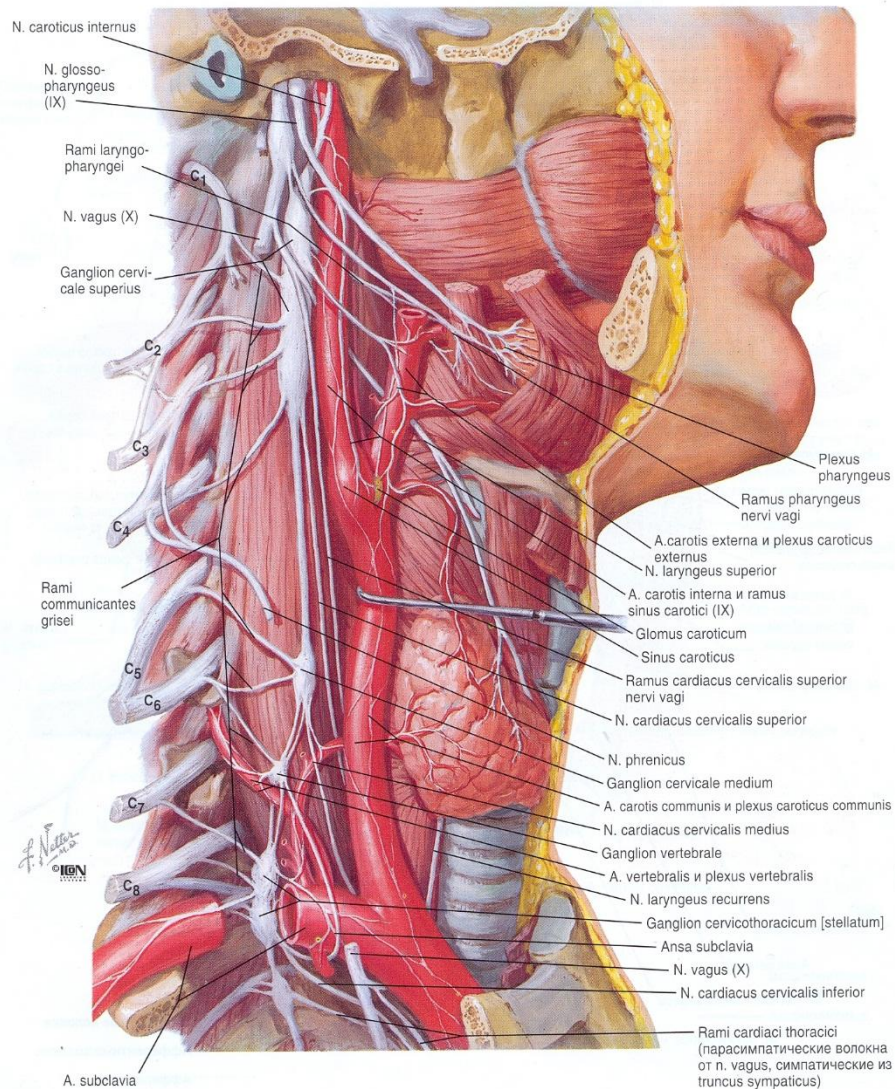


Рисунок 124

Возрастные особенности вегетативной нервной системы.

У детей размеры и толщина вегетативных узлов и нервов меньше, чем у взрослого.

Симпатические и парасимпатические узлы содержат главным образом мелкие клетки, которые увеличиваются в размерах к 3 годам.

Только между 3 и 16 годами наблюдается быстрый рост дендритов симпатических и парасимпатических клеток, отмечается образование большего числа синапсов и уменьшение пигментных зерен.

Возрастные особенности вегетативной нервной системы.

-
- Солнечное сплетение новорожденных состоит из большого числа нервных узелков, соединенных тонкими нервными ветвями.
- К пубертатному периоду из них формируются 2-3 узла, соответствующие взрослому