

МИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
ИНСТИТУТ

Аспирант В. М. ДЕЧКО

Развитие тройничного нерва
и парасимпатических узлов головы
у человека и некоторых животных

А в т о р е ф е р а т

диссертации на соискание ученой степени кандидата
медицинских наук

Минск, 1966

Из кафедры нормальной анатомии Минского государственного медицинского института.

Научный руководитель — академик АН БССР, профессор Д. М. Голуб.

Официальные оппоненты:

1. Заведующий кафедрой гистологии Минского медицинского института, доктор медицинских наук, профессор С. М. Миленков.

2. Доцент кафедры факультетской хирургии Минского медицинского института, кандидат медицинских наук О. Г. Плисан.

3. Диссертация направлена на отзыв на кафедру нормальной анатомии Витебского медицинского института.

Дата отправки автореферата 1966 г.

Дата защиты диссертации 1966 г.

Основные данные литературы по эмбриогенезу полулунного узла тройничного нерва посвящены выявлению источников происхождения его клеток. Большинство авторов (Gigliot, 1902; Streeter, 1911; Halley, 1955; Batten, 1957 и др.) придерживается того мнения, что в образовании Гассерова узла принимают участие клетки невральное гребешка и плакоды тройничного нерва. В. М. Шимкевич (1923) и П. Е. Снесарев (1936) основную роль в формировании Гассерова узла приписывали ганглионарной пластинке. Однако, экспериментальные исследования последних лет (Hamburger, 1961) показали участие невральное гребешка и плакоды в формировании полулунного узла тройничного нерва.

Развитие и формирование Гассерова узла и его ветвей, а также изменение его положения в эмбриогенезе человека подробно описано О. Г. Плисаном (1939, 1949) и В. П. Хватовой (1961). Другие авторы исследовали тройничный нерв либо, на единичных объектах (Fagnart, 1950; Masy, 1955; Volcher, 1959), либо эти данные получены попутно (Usue 1957; Suzuki, 1959; Ю. Н. Шаповалов, 1961; Д. М. Голуб, 1962). Мало данных по развитию внутривисцеральной структуры ветвей тройничного нерва в эмбриогенезе.

Что касается данных литературы о развитии парасимпатических узлов головы, то вопрос о происхождении и путях миграции нервных элементов, формирующих эти узлы, и на сегодняшний день является нерешённым. Большинство исследователей признаёт ведущую роль нейробластов полулунного узла тройничного нерва в образовании этих узлов (His, 1888; Huber, 1897; Маршалл, 1905; Broman, 1911; Ganfani, 1918; К. В. Киселёв, 1936; Fischel, 1951; Петтэн, 1959; Д. М. Голуб, 1962). Некоторые исследователи, наряду с Гассеровым узлом, признают участие и других ганглиев черепномозговых нервов. (Streeter, 1911; Kuntz, 1914, 1920; Cowgill a. Windle, 1942; О. Г. Плисан, 1949 и др.). Ряд авторов отвергает участие нейробластов полулунного узла тройничного нерва в формировании парасимпатических узлов головы, предполагая, что они происходят из зародышевых клеток различных отделов мозговой трубки (А. С. Ионтов, 1952, 1961), либо головной

части ганглионарной пластинки (Andres und Kautzky, 1955). Противоречивы данные исследователей об очередности выявления парасимпатических узлов головы и подрастания к ним, либо к местам их закладок нервных волокон. Возможно, это частично объясняется тем, что не все авторы имели непрерывный ряд зародышей изучаемых животных и человека, а также использованием различных методик гистологической окраски препаратов, которые в разной степени способны выявлять тонкие нервные волокна на ранних стадиях эмбриогенеза (Cowgill and Windle, 1942).

Кроме того, все исследователи интересовались лишь происхождением парасимпатических узлов головы, оставляя их последующее формирование без должного внимания. Только в отдельных работах (К. В. Киселев, 1936; О. Г. Плисан, 1949; А. С. Ионтов, 1952, 1961; Andres und Kautzky, 1955) частично освещается формирование парасимпатических узлов головы в эмбриогенезе, но выводы авторов противоречивы. Так, например, К. В. Киселев (1936), О. Г. Плисан (1949), Andres und Kautzky (1955) находили у зародышей человека дополнительные узелки, связанные с крылонебным и ушным узлами. А. С. Ионтов (1952, 1961) напротив утверждает, что у зародышей человека клеточные массы этих узлов собираются в единое компактное образование.

К сожалению, вопрос о происхождении и формировании парасимпатических узлов головы решался в отрыве от развития тройничного нерва, без привлечения данных о развитии самого Гассерова узла, его корешка и ветвей. Кроме того, все исследователи применяли описательный метод изучения парасимпатических узлов головы и тройничного нерва в эмбриогенезе и не использовали микрометрию.

В этой связи и предпринято настоящее исследование. Основное внимание уделено развитию тройничного нерва и его ветвей, а также формированию парасимпатических узлов головы и их связей в эмбриогенезе человека и некоторых животных.

Мы изучили 34 зародыша человека: 6 мм, 7, 9, 11, 12, 13 мм (2 серии), 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24 мм (2 серии), 25, 29, 30, 33, 35, 36, 39, 40, 42, 50 мм (2 серии) и 55 мм теменно-копчиковой длины, окрашенных тотально по методу Бильшовского-Буке и разложенных на серии сагиттальных срезов; зародыши человека 9 мм, 11,5; 20 и 30 мм длины окрашены по методу Фельгена на ДНК.

Также было изучено 30 зародышей кошки: 8,5 мм, 9, 9,5; 10; 10,5 мм (2 серии), 11 мм (2 серии), 12,3; 14 мм (2 серии),

15 мм (3 серии), 16; 16,5; 17; 20 мм (2 серии), 22; 25 мм (2 серии), 27 мм (2 серии), 30; 36; 41 и 48 мм длины, окрашенные по методу Бильшовского-Буке и разложенные на серии сагиттальных срезов; зародыши кошки 10 и 11 мм длины, окрашенные гематоксилин-эозином.

С целью выяснения влияния экологических факторов на строение тройничного нерва и связанных с ним парасимпатических узлов головы исследовано 7 зародышей крота: 8 мм, 9, 11, 13, 17, 24 и 26 мм длины, окрашенных по методу Бильшовского-Буке и разложенных на серии сагиттальных срезов.

На основании произведенного исследования нами получены следующие результаты.

Гассеров узел обнаруживается у всех изученных зародышей человека и животных. Он состоит из большого числа нейробластов, которые в процессе развития начинают приобретать признаки дифференцировки. На ранних этапах развития у зародышей человека, кошки и крота Гассеров узел имеет почти круглую форму. В последующем начинают выявляться особенности строения этого узла у каждого вида. У зародышей человека он сначала округлый, потом — сферический, а в дальнейшем приобретает полулунную форму. У зародышей крота Гассеров узел превращается из круглого в удлинённый. Несомненно, это превращение связано с особенностями экологии крота, в частности, со своеобразием строения его черепа, которое выявляется уже в эмбриогенезе, с чем можно связать изменение формы Гассерова узла. Здесь подтверждается закон дифференцировки К. М. Бэра: в онтогенезе сначала закладываются признаки данного класса, затем — семейства, рода и, наконец, признаки, характеризующие данный вид.

От Гассерова узла отходят три ветви: глазничная, верхнечелюстная и нижнечелюстная. Процесс формирования ветвей тройничного нерва у зародышей человека и изученных животных протекает в определенной последовательности. Сначала каждая из основных ветвей тройничного нерва представляется в виде короткого ствола, состоящего из тонких, сильно извитых, переплетающихся между собой нервных волокон. По ходу волокон обнаруживаются натёки нейроплазмы; на дистальных концах некоторых волокон отмечены колбы роста, что свидетельствует о росте данных образований (М. Л. Боровский, 1952; Д. М. Голуб и сотрудники, 1960, 1964.; Д. И. Панченко и сотрудники, 1957; Л. И. Корочкин, 1965).

Количество нервных волокон в составе ветвей тройничного нерва нарастает, они лежат параллельными рядами, однако сохраняют значительную извитость. Основные ветви тройнич-

ного нерва формируют стволы второго порядка. Закладка ветвей для жевательной мускулатуры состоит из интенсивно импрегнированных извитых нервных волокон, которые переплетаются между собой в различных направлениях. Вскоре окружающая мезенхима уплотняется и формирует закладку жевательных мышц.

В дальнейшем ветви тройничного нерва образуют все основные нервные стволы, характерные для дефинитивного состояния. Нервные волокна, составляющие основные ветви Гассерова узла, становятся прямыми и лежат компактно. Закладка ветвей для жевательной мускулатуры в это время распадается на отдельные нервные стволы, которые, однако, состоят из извитых, рыхло лежащих нервных волокон. Закладка жевательных мышц представляет собой компактное скопление миобластов, которые вскоре начинают располагаться параллельными рядами. Затем происходит образование мышечных трубочек. Двигательные ветви в этот период хорошо выражены и формируют большое количество вторичных ветвлений, которые пучками тонких нервных волокон идут параллельно мышечным трубочкам. Выявляются единичные тонкие волокна, подходящие к мышечным трубочкам. В отдельных мышечных трубочках начинает выявляться поперечная исчерченность.

Следовательно, устанавливается тесная взаимосвязь между развивающимися жевательными мышцами и их иннервационным аппаратом.

Основные ветви тройничного нерва приобретают пучковидное строение сначала в местах отхождения от Гассерова узла, а затем — на всем протяжении.

Таким образом, процесс развития и дифференциации ветвей тройничного нерва распространяется по направлению от узла — к периферии.

Интересно отметить, что у зародышей кошки и крота верхнечелюстная ветвь уже на ранних этапах развития содержит большое количество нервных волокон, которые лежат рыхло. В дистальных отделах эти волокна формируют пучки, которые подходят к эпидермису покрова верхней челюсти. В дальнейшем количество волокон в составе верхнечелюстного нерва нарастает, отдельные пучки нервных волокон соединяются между собой при помощи многочисленных «анастомотических» ветвей. В результате в закладке верхней челюсти формируется густое нервное сплетение. Количество тонких веточек, идущих к эпидермису, увеличивается. Эти веточки и отдельные нервные волокна подходят к закладкам вибрисс, ко-

торые обнаруживаются в покровных тканях верхней челюсти. Таким образом, развитие иннервационного аппарата опережает формирование вибрисс.

Более сильная выраженность верхнечелюстной ветви у животных, имеющих вибриссы, отмечена рядом авторов: З. П. Игнатьева (1959), Schneider (1963) и др.

Первоначально глазничная, верхнечелюстная и нижнечелюстная ветви мало отличаются одна от другой по степени выраженности. Однако по мере созревания тканей зародыша все более резко проявляется различие в выраженности ветвей и даже одной и той же ветви у зародышей разных видов. Для удобства сравнения выраженности ветвей тройничного нерва были построены графики. На оси абсцисс отмечалась длина зародышей в миллиметрах, на оси ординат — толщина ветвей тройничного нерва в микронах. На основании этих кривых можно установить, что у зародышей человека размеры нижнечелюстного нерва к концу исследованного периода преобладают над другими ветвями тройничного нерва. Второй по толщине является глазничная ветвь. Верхнечелюстной нерв тоньше других ветвей тройничного нерва, однако, у зародыша человека 8-ой недели развития он превосходит по толщине глазничную ветвь. Интересно отметить, что как раз в этот период происходит формирование сосательного рефлекса (по данным В. П. Хватовой, 1961), чувствительное звено которого составляет верхнечелюстной нерв.

У зародышей кошки в исследованном периоде вторая и третья ветви тройничного нерва примерно одинаковой толщины. Вторая ветвь лишь незначительно уступает в толщине третьей, но у зародышей 24—27 мм длины даже превосходит. Примечательно то, что в этот период происходит наибольшее развитие иннервационного аппарата вибрисс. Глазничная ветвь по толщине является наименьшей.

У зародышей крота наибольшей по толщине представляется верхнечелюстная ветвь тройничного нерва. Это объясняется, по-видимому, тем, что верхняя челюсть у данного животного несет в постнатальной жизни большую функциональную нагрузку, а, кроме того, в коже верхней челюсти крота располагаются вибриссы. В то же время глазничная ветвь у зародышей крота является наименьшей по толщине среди ветвей тройничного нерва, отстает в развитии от других ветвей Гассерова узла и не образует носоресничного нерва. Здесь уместно напомнить о работе З. А. Соколовой (1965), в которой автор показала, что закладка глазного бокала у зародышей крота происходит так же, как и у других млекопитающих. Одна-

ко, в дальнейшем наблюдается редукция и частичная инволюция глаза. Следовательно, можно предположить, что отставание первой ветви тройничного нерва у крота находится в связи с редукцией органа зрения.

Таким образом, выраженность ветвей тройничного нерва и их развитие в эмбриогенезе находится в прямой зависимости от той функциональной нагрузки, которую они выполняют в зрелом организме. В процессе эмбриогенеза идёт ускоренное созревание тех структур, органов и тканей, которые определяют жизненные функции новорожденного (П. К. Анохин, 1961).

Парасимпатические узлы головы у зародышей человека и изученных животных возникают на основе сети нервных волокон, расположенных на месте закладки будущих узлов. Эти волокна отходят от тех нервов, которые позднее становятся «корешками» данных узлов. Так, на месте развития ресничного узла обнаруживаются волокна носоресничного и глазодвигательного нервов; к месту закладки крылонебного узла подрастают волокна большого каменистого и небные ветви верхнечелюстного нервов. К области закладки ушного узла растут волокна барабанного и ушновисочного нервов; к месту закладки будущего подчелюстного узла направляются волокна барабанной струны и язычного нерва. Факт первичного подрастания спинальных волокон к местам закладок вегетативных узлов установлен Д. М. Голубом (1936), а формирование парасимпатических узлов головы на основе спинальных волокон описано О. Г. Плисаном (1949).

Парасимпатические узлы головы у зародышей человека и изученных животных выявляются неодновременно, причём, последовательность их появления одинакова. Первым обнаруживается подчелюстной узел. Интересно отметить, что и закладка подчелюстной слюнной железы формируется раньше других слюнных желез полости рта. Эти данные согласуются с работами целого ряда исследователей: В. М. Бергер (1900), С. Н. Касаткин (1949), Е. Ш. Герловин (1962).

Ресничный, крылонебный, а также ушной узлы обнаруживаются несколько позднее. У зародышей крота ресничный узел отсутствует.

Первоначально парасимпатические узлы головы у зародышей человека и изученных животных представляют собой компактные образования, состоящие из пронеуробластов (по терминологии А. Г. Кнорре, 1949). По мере роста зародышей узлы увеличиваются в размерах, приобретают неправильную форму и становятся более рыхлыми. Составляющие их клет-

ки отстают в дифференциации от нейробластов полулунного узла тройничного нерва.

У зародышей человека 29—33 мм длины наблюдается большое количество нейробластов по ходу периферических ветвей парасимпатических узлов головы. Вдоль ресничных нервов, отходящих от ресничного узла, обнаруживается множество нейробластов; вдоль веточек от крылонёбного узла к закладке нёба, слёзной железе и венозному синусу отмечены нейробласты и их отдельные скопления. Нейробласты ушного узла устремляются по веточкам, идущим к барабанной струне, закладке мышц и венозному синусу. Подчелюстной узел представляет собой ганглиозную массу, вытянутую по ходу ветвей язычного нерва.

У зародышей человека 45—55 мм длины выявлено значительное количество добавочных узелков, связанных пучками нервных волокон с парасимпатическими узлами головы. Вдоль ресничных ветвей и по ходу связи с носоресничным нервом имеется целый ряд узелков. Вокруг крылонёбного узла и вдоль его ветвей также выявлены дополнительные узелки. Ушной узел связан с рядом добавочных микроганглиев. Дистальнее подчелюстного узла обнаруживается подъязычный узел. Кроме того, в стволе язычного нерва между подчелюстным и подъязычным узлами находится большое количество нейробластов. Отдельные узелки отмечены вдоль ветвей, идущих к подчелюстной слюнной железе, и по ходу ветвей язычного нерва.

Таким образом, у зародышей человека на месте каждого парасимпатического узла головы формируется система узлов с наличием главного и связанных с ним дополнительных микроганглиев.

Мы попытались выяснить, происходит ли процесс пролиферации нейробластов парасимпатических узлов головы в период развития дополнительных микроганглиев. С этой целью была использована реакция Фёльгена на ДНК. У зародышей человека 9 и 11,5 мм длины парасимпатические узлы головы этой реакцией не выявляются. У зародыша 20 мм длины они четко контурируются, так как ядра нейробластов содержат значительное количество диффузно распределенной ДНК. Процент делящихся клеток в подчелюстном узле у данного зародыша равен 0,316. В то же время у зародыша человека 30 мм длины он составляет 0,191. Это даёт основание предположить, что по мере роста зародыша митотическая активность клеток подчелюстного узла уменьшается. Таким обра-

зом, следует прийти к заключению, что дополнительные узелки возникают за счет ранее выселившихся нейробластов.

У зародышей кошки происходит рассредоточение лишь небольшой части клеточных масс крылонёбного, ушного, подчелюстного и, иногда, ресничного узлов. В последующем выявляются только единичные дополнительные узелки около венозного синуса, вдоль ветвей язычного нерва, в подчелюстной слюнной железе и вдоль ее протока. Эти узелки состоят из недифференцированных нейробластов, аналогичных таковым парасимпатических узлов.

У зародышей крота около крылонёбного и ушного узлов обнаруживаются по 1—2 дополнительных узелка. Подчелюстной узел полностью утрачивает компактное строение и распадается на отдельные группы клеток, которые располагаются вдоль ствола язычного нерва, его ветвей, в паренхиме подчелюстной слюнной железы и по ходу ее протока.

Следовательно, у зародышей кошки и крота также происходит рассредоточение нейробластов парасимпатических узлов головы вдоль их периферических ветвей и образование дополнительных микроганглиев. Однако, сами узлы не всегда сохраняют компактное строение и часто представляют собой отдельные скопления нейробластов. Кроме того, слабее выражена «тенденция» расселившихся нейробластов к формированию дополнительных микроганглиев.

Полученные результаты следует сопоставить с данными о строении парасимпатических узлов головы в дефинитивном состоянии. Как было показано макромикроскопически наблюдениями целого ряда исследователей (И. Е. Егоров, 1886; Л. Я. Пинес, 1927; Б. М. Соколов, 1939, 1943; П. А. Евдокимов, 1948; Ю. М. Жаботинский, 1953; Н. В. Фрыгин, 1961; Т. М. Пентёшина, 1962 и др.) парасимпатические узлы головы представляют собой не единичные образования, а часто сопровождаются дополнительными ганглиями, связанными между собой и с основным узлом пучками нервных волокон. Наличие такой системы узлов и их связей особенно выражено у человека и приводит к возникновению нервно-узловых цепочек, различных сплетений и т. д. Следовательно, обнаруживаемые макромикроскопически добавочные узелки не являются случайными находками; они выявляются закономерно.

Таким образом, уже на ранних этапах развития закладываются особенности строения парасимпатических узлов головы, свойственные взрослым индивидам. В онтогенезе парасимпатические узлы головы закладываются как компактные клеточные образования, которые в последующем частично рассредо-

тачиваются, что особенно выражено у зародышей человека. Изложенные данные могут иметь значение для анализа факторов, лежащих в основе возникновения различных типов строения вегетативных узлов.

С целью сравнения парасимпатических узлов головы между собой были построены графики. На оси абсцисс отмечалась длина зародышей в миллиметрах, а на оси ординат — условные единицы, полученные в результате перемножения длины узла на ширину. Эти графики не претендуют на полную достоверность, так как условные единицы оси ординат фактически представляют собой площадь узла на одном каком-либо срезе и не могут целиком отобразить динамику изменения узлов.

У зародышей человека наибольшим к концу исследованного периода является подчелюстной узел. Крылонёбный и ушной узлы также увеличиваются в размерах, хотя в несколько меньшей степени. Меньше всего нарастает масса ресничного узла.

У зародышей кошки отмечено увеличение размеров крылонёбного узла, которое становится наиболее выраженным к концу исследуемого периода. Остальные парасимпатические узлы изменяются гораздо меньше.

У зародышей крота происходит быстрое нарастание размеров крылонёбного узла, в то время, как подчелюстной и ушной узлы увеличиваются незначительно.

Сопоставив развитие и выраженность парасимпатических узлов головы с толщиной и выраженностью соответствующих ветвей тройничного нерва, мы обратили внимание на следующее обстоятельство.

У зародышей крота не обнаруживается ресничный узел; у этого же животного слабо развита первая ветвь тройничного нерва и отсутствует носоресничный нерв. У зародышей кошки глазничная ветвь тоньше двух других ветвей тройничного нерва, и ей соответствует наименьших размеров ресничный узел. Напротив, верхнечелюстная ветвь у зародыша крота наиболее мощная среди ветвей тройничного нерва и по относительным размерам значительно превосходит вторую ветвь у зародышей кошки и человека. Характерно, что и крылонёбный узел у зародыша крота также заметно преобладает над другими парасимпатическими узлами головы. Если предположить, что крылонёбный узел обеспечивает, главным образом, эффекторную иннервацию слезной железы и желез полости носа, то не ясно, какое значение может иметь столь крупный узел у зародыша крота. В то же время весьма сильное разви-

тие конечного отдела верхнечелюстного нерва, обеспечивающего иннервацию большой рецепторной зоны верхней челюсти и вибрисс хорошо согласуется с наличием крупного крылонёбного узла. Вероятно, он обеспечивает адаптационно-трофическую функцию данной области и аппарата вибрисс.

У зародышей кошки наблюдается подобная же картина, и крылонёбный узел также имеет крупные размеры.

У зародышей человека ветвления верхнечелюстного нерва менее выражены, чем у зародышей кошки и крота. Этому соответствует крылонёбный узел относительно меньших размеров.

Среди ветвей тройничного нерва у зародышей человека наиболее выражена третья; от нее отходит ряд крупных ветвей чувствительной и двигательной природы. В этой связи привлекает внимание особенность парасимпатических узлов данной ветви, в частности, подчелюстного узла. Последний формирует новый — подъязычный — узелок, не считая множества мелких ганглиозных скоплений, расположенных вдоль ветвей язычного нерва, а также по ходу ветвей, направляющихся к подчелюстной и подъязычной слюнным железам.

У зародышей кошки и крота третья ветвь тройничного нерва развита слабее, что сочетается с особенностями строения их подчелюстных узлов, которые менее развиты и не образуют постоянного подъязычного узелка.

Таким образом, намечается определенная связь между выраженностью ветвей тройничного нерва и соответствующими парасимпатическими узлами головы. Тройничный нерв и его парасимпатические узлы представляют собой единое целое, в котором соматический и вегетативный компоненты взаимосвязаны.

Наши данные, как мы полагаем, могут иметь значение для решения вопроса об источниках происхождения парасимпатических узлов головы. Вероятно, основным источником формирования изучаемых узлов является клеточный материал, происходящий из полулуночного узла тройничного нерва. В самом деле, у зародыша крота слабо развита глазничная ветвь Гассерова узла, отсутствует носоресничный нерв, не образуется клеточно-волокнутого выступа Гассерова узла в сторону первой ветви тройничного нерва и не выявляется ресничный узел. Если исходить из предположения, что главную роль в формировании ресничного узла играют клетки среднего мозга, мигрирующие на периферию вдоль глазодвигательного нерва, то не ясно, почему у зародышей крота при наличии III пары черепно-мозговых нервов отсутствует ресничный узел.

Следовательно, можно предположить, что главную роль в формировании ресничного узла играют нейробласты полулунного узла тройничного нерва. Они же, по-видимому, участвуют в образовании и остальных парасимпатических узлов головы. Вместе с тем, наличие дополнительных узелков и групп нейробластов по ходу Видианова и барабанного нервов дает основание предположить участие клеток коленчатого и каменистого узлов в формировании крылонёбного и ушного парасимпатических ганглиев.

ВЫВОДЫ

На основании изучения развития полулунного узла тройничного нерва, его ветвей и связанных с ними парасимпатических узлов головы, а также на основании данных литературы можно сделать следующие выводы:

1. Полулунный узел тройничного нерва обнаруживается на ранних этапах внутриутробного развития млекопитающих и человека. Форма узла первоначально круглая, в последующем выявляются особенности строения узла у каждого вида, свойственные дефинитивному состоянию.

2. От полулунного узла отходят три ветви: глазничная, верхнечелюстная и нижнечелюстная. Сначала они мало отличаются одна от другой по степени выраженности, но по мере роста зародыша и созревания его тканей все более проявляются различия в выраженности ветвей и даже одной и той же ветви у зародышей разных видов.

3. Устанавливается определенная взаимосвязь между развитием двигательных ветвей нижнечелюстного нерва и формированием жевательной мускулатуры, а также между увеличением конечных ветвлений верхнечелюстного нерва и развитием вибрисс (кошка, крот). Количество конечных ветвлений двигательных нервов увеличивается параллельно дифференциации мышечной ткани, а количество терминалей нижеглазничного нерва — параллельно развитию вибрисс.

4. Данные микрометрического измерения толщины ветвей тройничного нерва показали, что у зародышей человека самой крупной является третья ветвь тройничного нерва. Это можно объяснить участием отмеченной ветви не только в чувствительной иннервации ряда образований, но и в иннервации большой массы жевательной мускулатуры.

5. У зародышей кошки вторая ветвь несколько уступает в толщине третьей ветви тройничного нерва, но в период развития иннервационного аппарата вибрисс превосходит ее.

6. Глазничная ветвь у зародышей крота представляется недоразвитой, что связано с редукцией органа зрения у данного животного.

7. Выраженность ветвей тройничного нерва и их развитие в эмбриогенезе находится в прямой зависимости от той функциональной нагрузки, которую они несут в зрелом организме.

8. Последовательность выявления парасимпатических узлов головы у зародышей человека и кошки одинакова: первым обнаруживается подчелюстной узел, потом ресничный, крылонёбный и ушной. У зародышей крота ресничный узел отсутствует.

9. Первоначально парасимпатические узлы головы представляют собой компактные клеточные образования, состоящие из пронеуробластов. По мере роста зародыша эти узлы увеличиваются в размерах, приобретают неправильную форму и становятся более рыхлыми. Составляющие их клетки отстают в дифференциации от нейробластов полулунного узла.

10. У зародышей человека 30—42 мм длины наблюдаются тяжи нейробластов, расположенные по ходу ветвей, отходящих от узлов. Благодаря этой дисперсии клеточного материала возникают дополнительные микроанглии.

11. У зародышей человека на месте каждого парасимпатического узла головы формируется система узлов с наличием главного и связанных с ним дополнительных микроанглиев. У зародышей кошки и крота происходит рассредоточение лишь небольшой части нейробластов парасимпатических узлов головы вдоль их периферических ветвей, в результате чего формируются единичные добавочные микроанглии.

12. Наблюдается определенная коррелятивная связь между выраженностью парасимпатических узлов головы и толщиной соответствующих ветвей тройничного нерва. Более крупной второй ветви тройничного нерва у зародышей крота соответствует крылонёбный узел больших размеров. Наоборот, в связи со слабой выраженностью первой ветви тройничного нерва у зародышей крота отсутствует ресничный узел.

13. Тройничный нерв и его парасимпатические узлы представляют собой единое целое, в котором соматический и парасимпатический компоненты взаимосвязаны. В возникновении парасимпатических узлов головы главная роль, по-видимому, принадлежит нейробластам полулунного узла тройничного нерва. Вместе с тем, наличие дополнительных узелков по ходу Видианова и барабанного нервов даёт основание предполагать возможное участие нейробластов коленчатого и камени-

стого узлов в образовании крылонёбного и ушного парасимпатических ганглиев.

По теме диссертации опубликованы следующие работы:

1. Развитие и формирование вегетативных узлов головы человека в эмбриогенезе. *Здравоохранение Белоруссии*, № 2, 1965, стр. 27—30.

2. Развитие вегетативных узлов головы и их связей в эмбриогенезе млекопитающих. Труды научной конференции, посвященной памяти засл. деятеля науки, проф. Г. М. Иосифова. Воронеж, 1965, стр. 258—261.

3. О развитии вегетативных узлов головы человека. Материалы отчетной конференции Минского медицинского института за 1964 г. Минск, 1965, стр. 34—35.

4. Сравнительное изучение формирования вегетативных узлов головы в эмбриогенезе человека и кошки. Доклады АН БССР, т. IX, № 9, 1965, стр. 621—624.

5. Формирование парасимпатических узлов головы и ветвей тройничного нерва в эмбриогенезе человека и некоторых животных. Тезисы докладов XXIII научной студенческой конференции 1965 г. Минск, 1965, стр. 34—35.

6. Развитие и формирование парасимпатических узлов головы и их связей в эмбриогенезе человека и некоторых животных. Морфология периферической нервной системы. Минск, 1966, стр. 66—73.

