

МОРФОЛОГИЯ

В. Н. ПОНОМАРЕВА

РАЗВИТИЕ ИННЕРВАЦИИ СОННОГО КЛУБКА ЧЕЛОВЕКА

(Представлено академиком И. И. Шмальгаузенем 11 XI 1947)

Сонный клубок (*glomus caroticum*) по новейшим данным является одним из интерорецепторов, в частности хеморецепторов. Мнение о хеморецепторной функции сонного клубка было высказано впервые де Кастро (1), а затем развито и обосновано морфологически в работах Б. И. Лаврентьева (2).

Если факт иннервации дефилитивного сонного клубка человека и млекопитающих тремя нервами: языкоглоточным, блуждающим и симпатическим может считаться более или менее установленным (1, 3-6), то развитие иннервации этого органа в онтогенезе, морфологическая картина этой иннервации, в частности у человека, в особенности на ранних стадиях его развития, требует дальнейших исследований. Разрешению указанных вопросов и посвящена настоящая работа.

Изучение развития иннервации сонного клубка проводилось на эмбрионах человека: 11, 13, 16, 18, 20, 25, 28, 30, 33, 120, 150, 160 мм теменно-копчиковой длины, а также на материале двухнедельного ребенка. Эмбрионы человека длиной от 11 до 33 мм были разрезаны на серии гистологических срезов. У зародышей более поздних стадий развития сонный клубок первоначально извлекался, после чего также готовились гистологические препараты. Были применены методы серебрения по Бильшовскому — Буке — Лаврентьеву и Грос — Бильшовскому — Лаврентьеву. С целью выявления источников иннервации, их точной топографии, наряду с гистологическим изучением из серии срезов эмбриона длиной 20 мм была приготовлена пластическая реконструкция по методу Лебедкина.

Полученные при изучении серий гистологических срезов и пластической реконструкции данные показали, что иннервация сонного клубка в эмбриональный период человека осуществляется каротидной ветвью языкоглоточного нерва или синус-нервом Геринга, ветвями от верхнего гортанного нерва и верхнего шейного симпатического узла.

Каротидная ветвь языкоглоточного нерва подходит к сонному клубку в верхней его части двумя ветвями: вентральной и дорзальной, которые разветвляются на его вентральной, дорзальной и одной из латеральных (противоположной бифуркации общей сонной артерии) верхностях.

Начало подрастания языкоглоточного нерва к каротидной бифуркации относится к ранним стадиям развития человека, а именно, к эмбрионам стадии 11 и 13 мм длины. У таких эмбрионов в области каротидной бифуркации имеется только сплетение из кровеносных сосудов типа капилляров, к которому и подрастает тонкий ствол языкоглоточного

нерва. Однако у эмбриона 13 мм длины в петлях этого сосудистого сплетения уже появляются тонкие нервные волокна.

При дальнейшем развитии, у эмбриона стадии 16 мм длины, в области бифуркации общей сонной артерии сонный клубок обозначается как обособленное тельце, имеющее дольчатое строение. При этом каротидная ветвь языкоглоточного нерва, подрастая к клубку, разветвляется на две.

В процессе эмбрионального развития человека происходит постепенное увеличение количества волокон в каротидной ветви языкоглоточного нерва и дальнейшее ее разветвление. Как указывалось выше, в иннервации сонного клубка, кроме каротидной ветви языкоглоточного нерва, принимают участие ветви от верхнего гортанного нерва и верхнего шейного симпатического узла. Эти источники иннервации в сравнении с каротидной ветвью языкоглоточного нерва более бедны волокнами, дают меньше разветвлений, а также позднее подрастают к месту иннервации. Впервые они обнаруживаются у эмбриона стадии 16 мм длины. Наряду с этим иннервация сонного клубка верхним шейным симпатическим узлом является более значительной, чем иннервация этого органа верхним гортанным нервом.

Далее, в процессе эмбрионального развития человека на поверхности сонного клубка происходит образование так называемого перигляндюлярного сплетения. Оно образуется за счет всех трех источников, иннервирующих сонный клубок. Начало этого процесса следует связать с эмбрионом стадии 16 мм длины. По мере развития эмбриона перигляндюлярное сплетение становится все более мощным, что стоит в связи с увеличением количества нервных волокон в подрастающих к клубку ветвях и ветвлении последних на более тонкие веточки. Перигляндюлярное сплетение является вполне выраженным в сонном клубке двухнедельного ребенка.

В характере участия каждого нерва, образующего перигляндюлярное сплетение сонного клубка, оказались некоторые различия. Каротидная ветвь языкоглоточного нерва в сравнении с прочими источниками иннервации гломуса отдает наиболее значительное количество веточек для образования перигляндюлярного сплетения, которые, расстилаясь по поверхности клубка, занимают примерно $\frac{2}{4}$ ее. Тонкие веточки от верхнего шейного симпатического узла переплетаются на поверхности клубка наподобие петель. Последние более ярко выражены на ранних стадиях эмбриогенеза человека (стадия 33 мм длины). Указанное сплетение занимает примерно $\frac{1}{4}$ поверхности клубка. Что касается верхнего гортанного нерва, то он отдает лишь единичные веточки для участия в образовании перигляндюлярного сплетения клубка.

Параллельно с развитием перигляндюлярного сплетения протекает также развитие так называемых интерстициального и перигломерулярного сплетений сонного клубка. Однако прорастающие внутрь сонного клубка нервные волокна у эмбриона стадии 16 мм длины исчисляются единицами.

В процессе эмбрионального развития внутри клубка увеличиваются в числе не только отдельные нервные волокна, но и отдельные нервные веточки. Вместе с этим намечается своеобразная ориентация нервных веточек внутри клубка, которая впервые обнаруживается у эмбриона стадии 26 мм длины. Эта стадия характеризуется началом образования интерстициального сплетения клубка, т. е. сплетения вокруг долек гломуса. Это сплетение является вполне выраженным у эмбриона длиной 160 мм, у которого оно выглядит в виде широкопетливой сети.

В сонном клубке эмбриона последней стадии становится хорошо выраженным перигломерулярное сплетение, т. е. сплетение вокруг гломерул клубка. Оно построено из большого числа тончайших нервных воло-

конец. Эти волоконца наподобие спирали переплетаются вокруг гломерул и оканчиваются колечками на гломеральных клетках. Иногда по их ходу попадаются варикозные утолщения с хорошо заметной фибриллярностью внутри.

Обнаруженные нервные окончания и являются собственно нервным терминальным аппаратом сонного клубка эмбрионов человека. Они вполне могут быть сравнимы с таковыми в клубке взрослого человека. Их появление в виде отдельных тончайших нервных волоконцев с колечками на концах впервые удалось отметить у эмбриона стадии 33 мм длины.

Нервные окончания в сонном клубке эмбрионов человека в основном относятся к чувствительной системе языкоглоточного нерва, что удается проследить на серийных гистологических срезах. Что же касается симпатической иннервации клубка, то в эмбриональном периоде человека она в основном имеет отношение к образованию перигляндулярного сплетения. Участие верхнего гортанного нерва в образовании концевого нервного аппарата клубка у эмбрионов человека проследить не удалось, так как количество идущих от него нервных веточек незначительно.

Суммируя, мы приходим к следующим выводам:

1. Основная иннервация сонного клубка человека в эмбриональный период происходит за счет каротидной ветви языкоглоточного нерва. Эта ветвь достигает наиболее мощного развития в сравнении с другими нервами, иннервирующими сонный клубок. Ее подрастание к месту своей иннервации обнаруживается впервые у эмбриона 11 мм длины.
2. Начало подрастания ветвей от верхнего гортанного нерва и верхнего шейного симпатического узла, иннервирующих сонный клубок, к последнему отмечается у эмбриона стадии 16 мм длины.
3. У человеческих эмбрионов стадий 11 и 13 мм длины в области бифуркации общей сонной артерии имеется только сосудистое сплетение, к которому подрастает тонкий ствол языкоглоточного нерва. Наряду с этим у эмбриона стадии 13 мм длины обнаруживаются тонкие нервные волоконца внутри указанного сплетения.
4. У эмбриона стадии 16 мм длины, когда сонный клубок представляет обособленное тельце, имеющее дольчатое строение, начинает развиваться перигляндулярное сплетение клубка.
5. У эмбриона стадии 25 мм длины появляется интерстициальное сплетение сонного клубка. У эмбриона стадии 160 мм длины оно вполне развито и имеет вид широкопетливой сети. У этого эмбриона в сонном клубке также обнаруживается развивающееся перигломерулярное сплетение.
6. Перечисленные сплетения хорошо развиты в сонном клубке двухнедельного ребенка.
7. Нервные окончания в сонном клубке эмбрионов человека и двухнедельного ребенка имеют вид спиралевидно завивающихся точечных волоконцев с колечками на концах. По своему ходу нервные волоконца образуют варикозные утолщения с хорошо различной фибриллярностью. В сонном клубке эмбриона 160 мм длины нервные окончания могут быть сравнимы с таковыми в клубке взрослого человека. Появление их в сонном клубке впервые обнаруживается у эмбриона длиной 33 мм.
8. Нервные окончания сонного клубка в эмбриональный период человека в основном относятся к чувствительной системе языкоглоточного нерва. Симпатическая иннервация участвует главным образом в образовании перигляндулярного сплетения сонного клубка.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ F. de Castro, *Extrait de la science*, 2, 3, 4, 25, 1928. ² Б. И. Лаврентьев, *Сов. мед.*, № 3 (1944). ³ H. Rabe, *Arch. mikr. Anat.*, 96, 315 (1922). ⁴ Smith, *J. Anat.*, 34, 87 (1924). ⁵ L. Riegele, *Z. f. Anat. u. Entw.-Gesch.*, 86, 142 (1928). ⁶ А. А. Смирнов, *Каротидная рефлексогенная зона*, Л., 1945.