

## ОСОБЕННОСТИ ИННЕРВАЦИИ СЕРДЦА

Щербакова М.Н., Гаджиева Ф.Г.

*УО «Гродненский государственный медицинский университет», Беларусь  
Кафедра нормальной анатомии*

Сердце человека является сложнейшим по своему строению и функции органом. Многочисленными исследователями всесторонне освещены различные стороны функциональной анатомии сердца. Однако сохраняется необходимость дальнейшего изучения сердца в связи с новыми подходами к методам оперативного вмешательства. В формировании современных представлений о строении и, в частности, иннервации сердца внесли исследования ряда ученых [2-10].

Иннервация сердца осуществляется за счет экстра- и интракардиальной систем. Экстракардиальная нервная регуляция обеспечивается нервными центрами, расположенными в коре больших полушарий, гипоталамусе и стволе головного мозга. Эти центры взаимосвязаны и оказывают влияние на сердце через вегетативные симпатические и парасимпатические нервы. В составе этих нервов проходят и чувствительные волокна, осуществляющие афферентную иннервацию. Тонус симпатического и парасимпатического отделов находятся в состоянии умеренного возбуждения. У взрослого человека преобладает тонус блуждающих нервов. Он поддерживается за счет импульсов от рецепторов рефлексогенных зон каротидного синуса, дуги аорты и коронарных сосудов.

Симпатические центры располагаются в ядрах боковых рогов 5-и верхних грудных сегментов спинного мозга. Их отростки достигают 5 верхних грудных узлов, а также шейных узлов симпатического ствола, где происходит переключение импульса на второй нейрон. Из трех шейных узлов топографически постоянным является лишь верхний шейный узел [10]. Средний шейный узел обнаружен в 18 случаях из 24, причем его местоположение и величина варьировали. Позвоночный ганглий имелся в 14 случаях. Слияние нижнего шейного узла с грудным в шейно-грудной (звездчатый) узел наблюдалось в 88% случаев. Связь звездчатого узла с блуждающим нервом имелась в 4 случаях. От шейных узлов симпатического ствола отходят

шейные сердечные нервы – верхние, средние и нижние. Топографические особенности сердечных ветвей неповторимо разнообразны. Они непостоянны по топографии и количеству образующих их ветвей. По данным И.А.Агеенко (1949) в 36,3% верхние сердечные нервы отсутствовали. Верхние шейные сердечные нервы проходят вдоль сонных артерий и плечеголового ствола (справа). Очень часто наблюдаются связи между верхними шейными сердечными нервами и верхними гортанными нервами, а также с сердечными ветвями блуждающих нервов. Средние шейные сердечные нервы при отсутствии среднего шейного узла могут отходить от межузловых ветвей и располагаются снаружи и сзади от общей сонной артерии и плечеголового ствола. Они наиболее непостоянные. Нижние шейные сердечные нервы формируются от нижнего шейного или шейно-грудного (звездчатого) узла и достигают глубокого сердечного сплетения, проходя сзади левой подключичной артерии или плечеголового ствола справа. Они как правило соединяются с сердечными ветвями блуждающего нерва. От верхних 5-6 грудных узлов симпатического ствола формируются грудные сердечные нервы в количестве 2-6 ветвей.

Парасимпатический центр представлен дорсальным ядром блуждающего нерва, расположенным в нижнем отделе ромбовидной ямки. Отростки нейронов проходят в составе ствола блуждающего нерва, его верхних и нижних шейных и грудных сердечных ветвей. Верхние шейные сердечные ветви в количестве 1-5 отходят от шейного отдела блуждающего нерва или от верхнего гортанного нерва, располагаясь позади общих сонных артерий. Самая верхняя ветвь описывается как депрессорный нерв. Нижние шейные сердечные ветви отходят от блуждающего нерва в нижнем отделе шеи, или от гортанного возвратного нерва. Количество их непостоянно. В грудной полости от блуждающего нерва отходят 4-8 грудных сердечных ветвей.

Сердечные нервы симпатического ствола и ветви блуждающего нерва имеют многочисленные связи, образуя сплетения по ходу крупных сосудов. Спереди и сзади дуги аорты формируются экстракардиальные сплетения - поверхностное и глубокое, которые являются составной частью грудного аортального сплетения. Поверхностное сердечное сплетение

располагается между дугой аорты и легочным стволом, глубокое – позади дуги аорты, прилегая к бифуркации трахеи. В поверхностное сердечное сплетение вступают левый верхний шейный сердечный нерв симпатического ствола и верхняя шейная сердечная ветвь левого блуждающего нерва. Все остальные сердечные нервы и ветви входят в глубокое сердечное сплетение. В числе источников формирования сердечных сплетений указывают также 1-2 ветви диафрагмального нерва [9,10] и сравнительно редко ветви от нижнего корешка шейной петли (по Б.М.Эрез – около 9%). В составе сплетений имеется большое количество нервных узлов. Наиболее крупный левый сердечный узел (Вризберга) располагается спереди дуги аорты. Экстракардиальные сплетения участвуют в иннервации и других органов грудной полости и органов шеи.

Интракардиальная система сердца образуется сердечными нервами из поверхностного и глубокого сердечных сплетений, скоплениями вегетативных эфферентных и афферентных нейронов, расположенными в стенке сердца, их нервными волокнами и нервными окончаниями. В составе нервов приходят к сердцу вегетативные двигательные волокна - преимущественно преганглионарные парасимпатические (часть волокон переключается на околоорганных узлах) и постганглионарные симпатические. Необходимо отметить, что в составе интрамуральных сплетений имеются не только парасимпатические нейроны, но также обнаружены и нейроны, относящиеся к симпатической нервной системе. В составе вегетативных нервов в сердце вступают и чувствительные волокна из узлов блуждающего нерва и спинномозговых узлов. При этом чувствительные волокна блуждающего нерва осуществляют иннервацию эпикарда, эндокарда и в небольшой степени миокарда. Рецепторы миокарда и мелких сосудов принадлежат нервным волокнам верхних грудных спинномозговых узлов. При раздражении этих рецепторов импульс передается чаще в левые спинномозговые узлы, отсюда объясняется феномен иррадиации болей в левое плечо или левую половину шеи при ишемической болезни сердца. В сердце вступают нервы у медиальной стенки верхней полой вены, спереди и сзади восходящей аорты, между аортой и легочным стволом и по обе стороны легочного ствола.

Мощное нервное сплетение пронизывает всю толщу стенки сердца. В различных слоях органа выделяют связанные между собой субэпикардальное, интрамиокардиальное и субэндокардиальное сплетения. Каждое из них состоит из нескольких «этажей» и в результате в стенке сердца основное сплетение имеет многоярусную архитектуру. Самое выраженное – субэпикардальное сплетение, которое в соответствии с исследованиями В.П.Воробьева [1] разделяют на 6 сплетений.

1. Переднее левое сплетение спускается с левой поверхности легочного ствола на переднюю стенку левого желудочка.

2. Переднее правое сплетение с правой поверхности легочного ствола и восходящей части аорты переходит на переднюю стенку правого желудочка.

3. Заднее правое сплетение расположено между предсердиями и переходит на заднюю стенку правого желудочка.

4. Заднее левое сплетение залегает латеральнее левых легочных вен и ветви от него направляются к левому предсердию и перегородкам сердца.

5. Переднее сплетение предсердий иннервирует передние стенки предсердий и передние отделы перегородок.

6. Заднее сплетение предсердий расположено в верхнем отделе задней стенки левого предсердия между устьями легочных вен.

Интракардиальная нервная система непосредственно связана и с узлами проводящей системы сердца, способна менять их возбудимость, оказывая влияние на скорость проведения возбуждения и частоту сердечных сокращений. Исследования, проведенные М.Г.Удельновым с сотр. (1964-1975) и Г.И.Косицким с сотр. (1966-1975), впервые показали, что вегетативная нервная система способна регулировать функции сердца в известной степени автономно периферическими интракардиальными рефлексам. Такой тип регуляции является одним из звеньев сложной иерархии нервных механизмов, регулирующих деятельность сердца. На эфферентные нейроны вегетативной нервной системы поступают импульсы, возникающие в рецепторах по интрамуральным периферическим рефлекторным дугам, а также импульсы, приходящие к сердцу по

преганглионарным волокнам экстракардиальных нервов. Ганглиозные структуры внутрисердечной нервной системы, состоящие из нервных клеток парасимпатической и частично симпатической природы, а также афферентных нейронов, представляют собой сложно организованный аппарат, функционирующий по принципу периферического нервного центра, в пределах которого замыкаются периферические вегетативные рефлексy. В известной степени он может функционировать и после децентрализации. Внутрисердечные периферические рефлексy могут изменять возбудимость миокарда и участвовать в регуляции кровоснабжения миокарда. Таким образом, афферентные нейроны вегетативной нервной системы являются общим конечным путем для импульсов экстракардиального и интракардиального происхождения.

**Литература:**

1. Воробьев В.П. К топографии нервных стволов и узлов сердца человека /В.П. Воробьев. - Харьков, 1917. - С.18.
2. Косицкий Г.И. Афферентные системы сердца /Г.И. Косицкий. – М., 1975, - 208 с.
3. Косицкий Г.И. Сердце как саморегулирующая система /Г.И. Косицкий, И.А. Червова. – М., 1968. – 142с.
4. Крохина Е.М. Функциональная морфология и гистохимия вегетативной иннервации сердца /Е.М. Крохина. – М., 1973. – 231с.
5. Михайлов С.С. Клиническая анатомия сердца /С.С. Михайлов. – М.: Медицина, 1987. – 288с.
6. Удельнов М.Г. Физиология сердца /М.Г. Удельнов. – М., 1975. – 304с.
7. Хабарова А.Я. Иннервация сердца и коронарных сосудов /А.Я. Хабарова. – Л.: Наука, 1975. - 168с.
8. Швалев В.Н. Морфологические основы иннервации сердца /В.Н. Швалев, А.А. Сосунов, Г. Гуски. – М.: Наука, 1992. – 368с.
9. Эрез, Б.М. К вопросу о природе и областях распространения главной сердечной ветви (усиливающий нерв Павлова) /Б.М. Эрез // Тезисы докл. IV Всес. съезда анат., гист. и эмбр. – Харьков, 1958. – С.193-194.
10. Ellison J.P. Sympathetic nerve pathways to the human heart, and their variations /J.P. Ellison, T.H. Williams //Amer. J. Anat., 1969. – 124. - №2. – P. 149-162.