

ДИНАМИКА ВОЗРАСТНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ СТРОЕНИЯ ОРГАНОВ ХРОМАФФИННОЙ СИСТЕМЫ

Баширова Д.Б., Рзаева А.М.

Азербайджанский медицинский университет. Кафедра Анатомии человека и медицинской терминологии. Баку, Азербайджан

Дата публикации: Декабрь 2019

***Контактная информация:** AZ 1109, Баку, ул. Нахичеванского, дом 52, кв. 65; e-mail: dev.i.bashirova@gmail.com

Цель исследования. Изучать динамику возрастных изменений брюшного аортального параганглия (БАП) и межсонного параганглия (МП) у человека.

Материал и методы исследования. Мы изучали строение и кровоснабжение БАП у плодов, новорожденных и детей различных возрастов (116 препаратов) и МП у плодов, новорожденных, детей и взрослых до 80 лет (по 76 препаратов-правых левых). Анатомия и топография БАП и МП изучены методом тонкой препаровки по В.П. Воробьеву. Строение и сосуды органов изучались после инъекции сосудистого русла взвесью парижской синей в хлороформе и ртутной киновари в бензине, после чего проводилась окраска срезов гематоксилином-эозином и по Ван-Гизон.

Результаты. БАП и МП достигают полного развития во внутриутробном периоде и одинаково интенсивно функционируют в раннем детском возрасте. БАП имеет различные формы. Наиболее интенсивное увеличение размеров органа отмечается во второй половине внутриутробного развития, у новорожденных и в раннем детском возрасте. С ранних этапов развития для МП характерно дольчатое строение. Внутриорганный кровеносный русло органа содержит все сосудистые компоненты, относящиеся к микроциркуляторной системе.

Инволюция БАП начинается с 3-х лет и к 12-14 годам завершается. Структура МП у плодов, новорожденных и детей до 12-ти лет почти не изменяется. Перестройка в МП, выражающаяся в разрастании соединительной ткани, нарушении дольчатости строения органа и прогрессивном уменьшении паренхимы, начинается с 12-ти лет. Однако паренхиматозные клетки в параганглии частично сохраняются до глубокой старости.

Заключение. БАП и МП достигают полного развития во внутриутробном периоде. Оба параганглия имеют хорошо развитую паренхиматозную ткань и, судя по морфологии, одинаково интенсивно функционируют в раннем детском возрасте.

Ключевые слова: Динамика, брюшной аортальный параганглий, межсонный параганглий, строение.

DYNAMICS OF AGE-RELATED CHANGES IN THE STRUCTURE OF THE ORGANS OF THE CHROMAFFIN SYSTEM

Bashirova D.B., Rzayeva A.M.

*Azerbaijan Medical University. Department of Human Anatomy and Medical Terminology,
Baku, Azerbaijan*

Publication date: December 2019

***Contact information:** AZ 1043, Baku, Nakhichevanski street, 52 building 665; e-mail: dev.i.bashirova@gmail.com

Purpose of the study. To study the dynamics of age-related changes in BAP and MP in humans.

Material and research methods. We studied the structure and blood supply of BAP in fetus, newborns and children of various ages (116 preparats) and MP in fetus, newborns, children and adults up to 80 years old (76 left and right preparats). The anatomy and topography of BAP and MP were studied by the method of fine fitting according to V.P. Vorobev. The structure and vessels of organs were studied after injection of the vascular bed with a suspension of Parisian blue in chloroform and mercurial cinnabar in gasoline, after which sections were stained with hematoxylin-eosin and according to Van Gison

Result. BAP and MP reach full development in the prenatal period and function equally intensively in early childhood. BAP has various forms. The most intensive increase in organ size is noted in the second half of intrauterine development, in newborns and children in the first months of life. From the early stages of development, MP is characterized by lobular structure. The intraorgan circulatory system of an organ contains all vascular components related to the microcirculatory system. The reverse development of BAP begins with 3 years and by 12-14 years it undergoes complete involution. The structure of MP in fetus, newborns, and child's under 12 years old is almost unchanged. Restructuring in the MP, expressed in the growth of connective tissue, a violation of the lobation of the structure of the organ and a progressive decrease in the parenchyma, begins with 12 years. However, parenchymal cells in the paraganglia partially persist until very old age.

Conclusion. BAP and MP development in the prenatal period and function intensively in early childhood.

Key words: dynamics, abdominal aortic paraganglion, intercarotid paraganglion, structure.

Введение. Изучение хромаффинной системы началось с описания надпочечников Бартоломеем Евстахием в 1563 году. Затем были обнаружены и другие органы, наподобие надпочечникам.

По мнению многих исследователей хромаффинная ткань развивается из общего зачатка с симпатической системой. Кроме генетической общности между симпатической нервной системой и хромаффинной существуют топографоанатомическая связь, а именно хромаффинная ткань располагается походу симпатических узлов и сплетений. Именно анатомическая и генетическая близость хромаффинной ткани и симпатической нервной системы дали основание А. Коhn [14] назвать эту ткань «хромаффинной», а органы, состоящие из нее - «параганглиями» («околоузлиями»).

Органы хромаффинной системы (ХС) функционируют неодновременно. В их развитии, функции и инволюции имеется определенная последовательность, поэтому Г.Ф. Иванов [5] все параганглии разделил на постоянные и временные. К временным хромаффинным органам относятся брюшной аортальный параганглий (БАП) или орган Цукеркандля, нижний надсердечный параганглий и все мелкие параганглии, разбросанные по ходу симпатических узлов и сплетений. Постоянными хромаффинными органами являются мозговое вещество надпочечников, межсонный и верхний надсердечный параганглии.

Поводом для такого деления послужило то, что БАП - главный адреналинпродуцирующий орган первых лет жизни, затем атрофируется, а мозговое вещество надпочечников является главным хромаффинным органом взрослого и недоразвито у плодов, новорожденных и в раннем детском возрасте. Таким образом, между временными и постоянными органами ХС человека существует взаимозаменяемость в различные возрастные периоды

Несмотря на давний и большой интерес различных специалистов к ХС, из всех к ней относящихся органов, наиболее полно и всесторонне изучены и описаны надпочечники, хотя венадпочечниковая хромаффинная ткань, как считает М.С. Бокерия [4], объемом значительно больше. Среди органов венадпочечникового отдела ХС особое внимание обращено межсонному параганглию (МП) и БАП, имеющие весомое функциональное значение.

Литературных сведений об этих двух хромаффинных органах, занимаемых известное место в деятельности эндокринной и нервной систем, очень много и древние, а работ, посвященных этим органам в последние десятилетия единичны [1-3, 7-9, 11-12, 16].

Цель исследования. Изучать динамику возрастных изменений строения БАП и МП у человека.

Материал и методы исследования. Мы изучали строение и кровоснабжение

БАП у плодов I-II половины внутриутробного периода развития, новорожденных и детей различных возрастов (116 препаратов) и МП I-II половины внутриутробного периода развития, новорожденных, детей и взрослых до 80 лет (по 76 препаратов – правых и левых).

Анатомия и топография БАП и МП изучены методом тонкой препаровки по В.П. Воробьеву – под бинокулярным микроскопом при обязательном погружении препарата в воду - облегчается освобождение их от окружающих тканей. Для лучшей дифференцировки параганглиев от нервных и лимфатических узлов комплексы в целом до препаровки подвергались обработке 3,5% раствором двуххромовокислого калия.

Строение и сосуды органов изучались на срезах, фиксированных в формалине, а также с предварительно инъецированными сосудами взвесью парижской синей в хлороформе, берлинской лазури в желатине, ртутной киновари и сурика в бензине, с последующей обработкой по Ван - Гизон и гематоксилином-эозином.

Результаты и обсуждение. Преобладающей формой БАП является перешеечная, однако, она меньше всего встречается у плодов I половины внутриутробного развития и у детей после 5-6 лет. В первом случае это есть результат недоразвития органа, а у детей- следствие процесса инволюции. Сопоставляя формы, размеры и соотношение частей органа в различные периоды роста нам удалось установить, что БАП продолжает расти и более интенсивно развивается во второй половине внутриутробного развития, чем в первой. Так, в указанном возрасте длина органа и размеры перешейка увеличиваются вдвое. Развитие органа сопровождается не только объединением разрозненных зачатков, но и увеличением хромаффинной ткани. Как показывают гистологические исследования, орган в этом

возрасте состоит в основном из хромаффинных клеток. В нем нет разрастания волокнистой соединительной ткани и деления параганглия на доли. У новорожденных и детей до 5-ти лет увеличение размеров органа продолжается, но происходит не так интенсивно, как у плодов второй половины внутриутробного развития. Параганглий растет в длину, толщина и ширина его частей у детей после 3-х лет увеличиваются. Эти внешние изменения органа сочетаются с его внутренней структурой. Начиная с середины первого года жизни в органе отмечается разрастание волокнистой соединительной ткани, в результате чего паренхима разделяется на доли. Таким образом, в БАП увеличивается соединительнотканная строма с соответствующим уменьшением хромаффинной ткани. Приведенные наблюдения дают основание считать, что БАП анатомически полностью формируется в течение второй половины внутриутробного развития. К моменту рождения этот процесс в основном завершен и параганглий, по-видимому, наиболее интенсивно функционирует у плодов, новорожденных и у детей до 3-х лет, после чего прекращается рост органа и соответственно значимость его функции.

Как было отмечено, развитие и инволюция БАП не всегда происходит в определенные сроки, поэтому и у детей от 3-х до 5-ти лет можно обнаружить, хорошо развитые параганглии со значительной длиной и перешейком или участками с хорошо сохранившейся паренхимой. После 5-ти лет размеры БАП резко уменьшаются. Его остатки имеют небольшую ширину и толщину. Чаще всего обнаруживаются в виде тонких соединительнотканых пластинок с тяжами хромаффинных клеток со слабой хромаффинной реакцией.

С ранних этапов развития для МП характерно дольчатое строение. Доли отделены друг от друга тонкими слоями волокни-

стой соединительной ткани.

В постнатальном периоде увеличиваются размеры долей и становится заметным разделение их на дольки. Уже у плодов данный орган имеет хорошо развитое внутриорганное кровеносное русло, в состав которого входят все элементы терминального отдела кровеносных сосудов вплоть до капилляров. Артерии, в отличие от таковых в БАП, в стенке не имеют мощного мышечного слоя. Вены также тонкостенны, с расширениями и перегибами при переходе из одной плоскости в другую. Они образуют большое число веновенозных соустьев. Капилляры в каждой дольке имеют небольшую протяженность, многократно между собой анатомизируют, отдавая дочерние ветви. В дольках образуются клубочковидные конструкции. Некоторые из капилляров напоминают магистральные капилляры и артерио-венулярные мостики.

Начиная с 12-ти лет в МП наступают изменения - в органе все больше разрастается волокнистая соединительная ткань, дольчатое строение нарушается. Паренхима разбросана повсюду в виде мелких очагов или полосок. Во всех участках возрастает количество широких сосудов, особенно вен и их соустьев. МП к 30-32 годам имеет вид кавернозной ткани. Между тем, хорошо видны капилляры, прекапилляры, а также их переход в венулы и вены. Следовательно, кровообращение в органе происходит через обычные компоненты кровеносных терминалей. Такие изменения внутренней структуры органа и его кровеносной системы продолжается и в последующие годы жизни. Капилляры не отдают дочерних ветвей, они коротки и сразу переходят в широкие посткапиллярные венулы. Однако даже в 60-80 лет в органе можно видеть очаги с сохраненной паренхимой и обычной сетью кровеносных сосудов, хотя сосуды и сам параганглий в основном скле-

розированы.

Сопоставляя возрастные изменения МП и БАП, можно констатировать, что разрастание соединительной ткани и изменение конструкции интраорганных кровеносных сосудов в них происходит по одному принципу и свидетельствует о постепенном снижении функции паренхимы этих органов. Однако эти изменения в МП не приводят к полному исчезновению паренхимы, что говорит о функционировании этого органа до глубокой старости. При этом кровеносная система МП, подвергаясь возрастной перестройке длительное время, претерпевает более грубые изменения, чем кровеносная сеть БАП. В сосудах последнего не происходит грубых изменений, а наблюдается раннее запустевание, уменьшение количества терминалей и особенно капилляров.

Судя по строению БАП и МП и их кровеносного русла, эти органы одинаково активно функционируют в раннем детском возрасте. После 5-ти лет в БАП процессы обратного развития выражены значительно и к пубертатному периоду он подвергается полной инволюции. На этом фоне (с 10-12 лет) начинается изменения в структуре МП, значительно влияющие на состояние его паренхимы. Эти факты еще раз свидетельствуют о связи указанных органов с эндокринной системой. Приведенные данные особенно важны по отношению к МП, о природе которого нет единого мнения. Подробное изучение внутриорганного кровеносного русла и его отношение к паренхиме органа показывает, что во все возрастные периоды в сосудистой системе наблюдаются очень сложные взаимоотношения. Имеются частые анастомозы коротких и широких капилляров, соединения артериальных компонентов между собой, препосткапиллярные и артериоло-венулярные мостики. Однако, несмотря на наличие указанных межсосудистых связей, кровенос-

ное русло МП и сам орган в целом нельзя рассматривать как комплекс артерио-венозных анастомозов, как считают некоторые авторы [13,15]. Орган имеет свое характерное строение с паренхиматозной тканью, долями, дольками, а его сосудистое русло содержит все компоненты терминального отдела кровеносной системы. Результаты наших исследований дают основание присоединиться к выводам авторов, относящих МП к эндокринной системе [6,10]. певает более грубые изменения, чем кровеносная сеть БАП. В сосудах последнего не происходит грубых изменений, а наблюдается раннее запустевание, уменьшение количества терминалей и особенно капилляров.

Судя по строению БАП и МП и их кровеносного русла, эти органы одинаково активно функционируют в раннем детском возрасте. После 5-ти лет в БАП процессы обратного развития выражены значительно и к пубертатному периоду он подвергается полной инволюции. На этом фоне (с 10- 12 лет) начинается изменения в структуре МП, значительно влияющие на состояние его паренхимы. Эти факты еще раз свидетельствуют о связи указанных органов с эндокринной системой. Приведенные данные особенно важны по отношению к МП, о природе которого нет единого мнения. Подробное изучение внутриорганный кровеносного русла и его отношение к паренхиме органа показывает, что во все возрастные периоды в сосудистой системе наблюдаются очень сложные взаимоотношения. Имеются частые анастомозы коротких и широких капилляров, соединения артериальных компонентов между собой, препосткапиллярные и артериоло-веноулярные мостики. Однако, несмотря на наличие указанных межсосудистых связей, кровеносное русло МП и сам орган в целом нельзя рассматривать как комплекс артерио-венозных анастомозов, как считают некото-

рые авторы [13,15]. Орган имеет свое характерное строение с паренхиматозной тканью, долями, дольками, а его сосудистое русло содержит все компоненты терминального отдела кровеносной системы. Результаты наших исследований дают основание присоединиться к выводам авторов, относящих МП к эндокринной системе [6,10].

Сопоставление изменений кровеносного русла БАП в период инволюции и МП в преклонном возрасте показывает, что в эти периоды внутриорганные сосуды их претерпевают изменения, приводящие к уменьшению капилляров, увеличению венозных компонентов и.т.д. Все это напоминает изменение сосудистого русла, наблюдаемое в других органах и тканях в связи со старением и понижением функции.

Выводы:

1. БАП и МП достигают полного развития во внутриутробном периоде. Оба параганглия имеют хорошо развитую паренхиматозную ткань и, судя по морфологии, одинаково интенсивно функционируют в раннем детском возрасте.

2. БАП закладывается в виде разбросанных скоплений хромаффинных клеток. В последующем при их разрастании и слиянии во всевозможных направлениях образуются различные формы органов.

3. Наиболее интенсивное увеличение размеров БАП отмечается во второй половине внутриутробного развития, у новорожденных и детей первых месяцев жизни.

4. Внутриорганный кровеносный русло МП содержит все сосудистые компоненты, относящиеся к микроциркуляторной системе. Судя по внутренней структуре и строению кровеносного русла, МП не является комплексом артерио-венозных анастомозов.

5. Обратное развитие БАП начинается с трехлетнего возраста и особенно заметным становится после 5-ти лет. К 12-14 го-

дам орган подвергается полной инволюции.

6. МП в стадии развития и роста имеет дольчатое строение. Структура органа и внутриорганный кровеносный русла у плодов последних месяцев, новорожденных и детей до 12-ти лет почти не изменяется. Перестройка в МП выражающаяся в разрастании соединительной ткани, утолщении стенки сосудов с одновременным их расширением, а также нарушение дольчатости строения органа и прогрессивным уменьшением паренхимы начинается с 12-ти лет. Однако паренхиматозные клетки в параганглии частично сохраняются до глубокой старости.

Источник финансирования: Нет.

Конфликт интересов: Нет.

Список литературы.

1. Антониу Т.В., Понадюк В. И. Хирургическое лечение при гемодектозе каротидного гломуса 1-2 типа // Вестник ЮУрГУ, 2014; 14(1):124-127.
2. Баширова Д.Б. Анатомия брюшного аортального параганглия у плодов первой и второй половины внутриутробного развития / Professor K.Ə.Balakisıyevin 110 illik yubileyinə həsr olunmuş konfransın materialları. Bakı, 2016; 118-120.
3. Баширова Д.Б., Рзаева А.М. Особенности макро-микроскопического строения, топографии и кровоснабжения каротидного клубочка у плодов и новорожденных // East European Scientific journal (Warsaw, Poland), 2019; 3(43): 59-66.
4. Бокерия М.С. Хромаффинная система у детей и ее изменения при желудочно-кишечных болезнях. Автореф. докт. дисс., Тбилиси, 1950.
5. Иванов Г.Ф. Хромаффинная и интерренальная системы человека. Госмедиздат., Л-М., 1930; 203
6. Коврижко Н.М. Изменения в хромаффинной системе в связи с возрастом и патологией. Автореф. докт. дисс., Киев, 1970; 19.
7. Кривошей Р.М. Структурные особенности паренхиматозных элементов каротидного клубочка людини. Висник проблем биології та медицини, 2006; 2: 226-229.
8. Лященко С.Н., Самоделкина Т.К., Гаврилов Э.В. Макромикроскопическая анатомия срединного и латеральных отделов забрюшинного пространства. Вестник новых медицинских технологий, 2011, X5111(2): 492-496.
9. Симоненко В.Б., Маканин М.А., Дулин П.А. и др. К вопросу о признаках злокачественности феохромоцитомы. Мед. учебно-научный центр им. П.В. Мандрыка, Москва, 2012; 64-68.
10. Смирнов А.А. Каротидная рефлексогенная зона. Л. 1945; 225.
11. Шадлинский В.Б., Баширова Д.Б., Оджажвердизаде Э.А. и др. Изменения строения микроциркуляторного русла при инволюции некоторых эндокринных желез / Ə.е.х N.C. Əliyevin anadan olmasının 100 illiyinə həsr olunmuş Respublika Elmi Konfransının məqalələr toplusu. Bakı, 2011; 4: 175-179
12. Шадлинский В.Б., Баширова Д.Б., Рзаева А.М. Строение и микроциркуляторное русло каротидного клубочка у взрослых // Azərbaycan Təbabətinin Müasir Nailiyyətləri jurnalı, 2019; 3:14-18.
13. Goormaghtigh N. Pannier R.L Es paragan-gliions du coeur et des zones vassensibles carotidienne et cardio-aortique ches le chat adulte. Arch biol., 1939; 50(4) 455-526.
14. Kohn A. Das chromaffine Gewebe. Ergebn. Anat. Entw., 1902; 12: 253.
15. Schumacher S. Über die Bedeutung der arterio-venösen Anastamosen und der epithelioiden Muskelzellen (Quellsellen). Z.Mikr.-anat. Forsch, 1938; 43(1): 107-130
16. Tolgahan Acar. Otopsi olgularında glomus caroticum ve sinus caroticus anatomisi, histolojisi ve varyasyonlar // J.Anatomi Anabilim dali. Doktora Tezi, 2010; 87.