УДК 616.211-005.1-08

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ И СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ПОЛОСТИ НОСА: МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ И КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ (ОБЗОР)

Молдавская А.А., Храппо Н.С., Левитан Б.Н., Петров В.В.
Астраханская государственная медицинская академия, Астрахань,
Самарский государственный медицинский университет, Самара

В статье приведены современные данные о микроанатомии и гистологии слизистой оболочки полости носа. Приводятся особенности морфо-функциональной организации носа в связи с зональными особенностями, сравнителая характеристика различных отделов носовой полости. Представлено клиническое значение вариантов анатомической организации структур носа с различными видами ринопатологии.

Накопленные к настоящему времени сведения об анатомических и микроструктурных особенностях эндоназальных образований гистофизиологии их слизистой обо-лочки, морфогенезе важнейших патологических процессов существенно расширили представление о функциональном значении полости носа в системе органов дыхания (2,16,19,20,24). Анатомическая структура внутриносовых образований отличается сложностью и вариабельностью, а так же достаточно высокой частотой аномалий (1,3,16,23), а изучение клинической анатомии сосудистой системы носовой полости имеет важнейшее прикладное значение в оториноларингологии (4,14).

Слизистая оболочка перегородки носа у здоровых людей имеет следующее строение: под покровным эпителием располагается рыхлая волокнистая соединитель-ная ткань; далее следует собственный слой желез слизистой оболочки и, наконец, перихондрий. В преддверии носа слизистая оболочка покрыта многослойным плоским ороговевающим эпителием переходящим в области перегородки в неороговевающий, а затем постепенно в многорядный цилиндрический реснитчатый эпителий с бокало-видными клетками в глубоких отделах полости носа. Собственный слой слизистой оболочки носа образован рыхлой волокнистой соединительной тканью с обычным количеством клеточных элементов, волокон, а также сосудов капиллярного типа, формирующих подэпителиальное сосудистое сплетение. В слое собственных желез нахо-дятся серозные железы и большое количество сосудов, образующих железистое сосу-дистое сплетение, в котором встречаются пре- и посткапилляры, артериолы и венулы. Перихондральный слой представлен плотной волокнистой соединительной тканью (3,23)

Общая структура слизистой оболочки носовых раковин характеризуется законо-мерным послойным расположением составляющих ее структур (16,23,). Стандартным в целом является поверхностный эпителий на базальной мембране и собственная соединительнотканная пластинка. Глубже располагается железистый слой, затем слой кавернозных полостей и подлежащих надкостничных (надхрящничных) артерий, вен, лимфатических коллекторов и нервных стволов, залегающих в волокнистой соеди-нительной ткани.

Сложность и лабильность кровеносного русла в полости носа значительно пре-восходит ангиоархитектонику многих органов, а наличие кавернозных структур, артериоло-венулярных анастомозов обуславливает высокую гемодинамическую наг-рузку на слизистую оболочку полости носа, о чем свидетельствуют ряд особенностей: во-первых, кровеностные капилляры слизистой оболочки носовой полости обеспечивают уровень микроциркуляции больший, чем в мышцах, мозге и печени; во-вторых, по анастомозам в венозное русло сбрасывается до 60% артериальной крови; в-третьих, наличие замыкательных артерий, интимальных клапано- и сфинктеро-подобных структур у венозных сосудов, снабженных нервным аппаратом с широким медиаторным профилем, обеспечивает тонкую приспособляемость полости носа к условиям дыхания (6,8,9,21).

Слизистая оболочка носа имеет богатую секреторную и сосудистую иннервацию (9,10). По данным электронной микроскопии (3), в резистивных сосудах (артериолах, мелких артериях) нервные сплетения располагаются в адвентиции, а в емкостных сосудах- между клетками гладкой мускулатуры. Наиболее плотное скопление нервных окончаний расположено в мышечных

валиках дроссельных вен. В капиллярах нервные окончания не обнаружены. Регуляция этого участка микроциркуляторного русла осуществляется гуморальными факторами (тканевыми медиаторами). Важная роль в этом процессе принадлежит апудоцитам слизистой оболочки носа, содержащих гистамин, серотонин, гепарин и другие биогенные амины (3,6).

Известно, что артериальные сосуды получают смешанную вегетативную (адренергическую, холинергическую) иннервацию, а в венах превалируют адренер-гические структуры, которым принадлежит ведущая роль в регуляции сосудов слизистой оболочки носа. Остальные составляющие нейрогуморальной регуляции сосудистого тонуса слизистой оболочки полости носа выполняют роль модуляторов высвобождения норадреналина- пресинаптическая регуляция. Парасимпатическая стиму-ляция вызывает нехолинергическую вазодилатацию как резистивных, так и емкостных сосудов слизистой оболочки носа, причем вазодилятация более выражена в задней венозной сети, а одновременная стимуляция симпатических и парасимпа-тических волокон вызывает вазоконстрикцию, более выраженную в емкостных сосудах (5,6,10,12). Роль холинергических структур в регуляции сосудистого тонуса, согласно экспериментальным исследованиям, менее значима, чем адренергических (14,23,28).

Сосудистый тонус слизистой оболочки полости носа определяет носовую резистентность, которая реагирует на действие различных физиологических стумулов изменением кровенаполнения сосудов и кровотока слизистой оболочки полости носа (16,26,30). Функциональное значение резистивных сосудов (артериол) и емкостных (венул) четко дифференцированно: артериолы регулируют общий кровоток сзизистой оболочки, в то время как венулам принадлежит ведущая роль в регуляции носовой резистентности (12,13,14).

На наш взгляд,подробный анализ литературных данных по морфо-функцио-нальной организации слизистой оболочки и сосудистой системы полости носа, необходим в связи с возможным нарушением этих механизмов у пациентов с раличной ринопатологией: носовые кровотечения, атрофические риниты, вазоматорная рино-патия (7,9,15,17).

Как известно, кровоснабжение полости носа осуществляется из системы наруж-ной и внутренней сонных артерий, которые формируют в слизистой оболочке носа обширную сеть анастомозов (2,20,25). В теоретическом и практическом аспектах проблемы носовых геморрагий любой этиологии, и особенно травматического генеза, огромное значение имеет топография магистральных сосудов, сосудов второго порядка (ветви магистральных), и сосудов, непосредственно проникающих в полость носа (18, 19, 24,26). Из курса нормальной и топографической анатомии сосудов головы и шеи (19), и руководств по специальности (20) известно, что наиболее важной вклиническом плане является основно-небная артерия, которая проникает в полость носа через одноименное отверстие и кровоснабжает большую часть носовое полости. Ряд исследователей, изучавших вопросы клинической анатомии носа (4,11,16) считают, что в полости носа основно-небная артерия делится на 2 ветви: заднюю носовую латеральную, которая снабжает кровью большую часть латеральной стенки носа и заднюю носовую перегородочную, разветвляющуюся в слизистой оболочке перего-родки носа.

Другие исследователи (3,22), которые используя метод наливки наружной сонной артерии на трупах, показали, что a.sphenopalatina делится на 3 основные ветви, 2 из которых идут к передненижнему отделу перегородки носа (зона Киссельбаха-Литтла), а концевые ветви этих артерий образуют в этой области крупнопетлистую сеть, в которой сосуды распологаются в 3-и слоя: перихондральном – крупные сосуды, в железистом слое- сосуды среднего калибра, в подэпителиальном слое - капилляры.

Венозный отток из полости носа осуществляется через многочисленные вены, которые повторяют собой ход артерий, главным образом через v. facialis anterior et v. oftalmica (4,19). В экспериментальных исследованиях (25), проведенных на собаках, было установлено наличие двух анатомически и функционально независимых друг от друга венозных сетей: венозный отток из задних отделов полости носа осуществляется по основно-небной вене, а из передних отделов полости носа- по v. nasalis dorsalis. По этим же данным артерио-венозные анастомозы у собак присутствуют только в переднем отделе носовой полости.

По данным электронной микроскопии (30) выполненной в эксперименте на кроликах, в слизистой оболочке респираторной и обонятельной зон имеются капил-ляры с порами в эндотелии и без них. При этом в респираторной зоне большинство капилляров с порами лежат субэпителиально, поры располагаются на стороне прилегающего эпителия, а в обонятельной зоне такие капилляры обнаруживаются преиму-щественно в глубоких отделах tunica propria, с небольшим количеством пор в эндо-телии.

Морфологические исследования последних лет позволили дополнить знания об особенностях кровоснабжения полости носа (1,15,17), к

числу которых можно отнести высокоразвитую капиллярную сеть, достигающую подэпителиального слоя.

К числу тонких приспособительных структур кровеностной системы слизистой оболочки носа у человека относятся артерио-венозные анастомозы, замыкательные артерии, при открытии которых увеличивается давление в венозном русле и возрастает скорость венозного кровотока, дроссельные вены - своеобразные венозные сфинктеры в кавернозной ткани (14,21,23).

Исключительной морфологической особенностью в строении сосудистой сети носа, не встречающейся более ни в каких других участках слизистой оболочки дыха-тельной системы, является система пещеристых венозных сплетений, располагающихся между капиллярами и венулами (16, 23). Пещеристые венозные сплетения представ-лены клубком расширенных вен, стенки которых имеют гладкую мускулатуру и эластические волокна. Они находятся в спавшемся состоянии, но переполняются кровью под влиянием разнообразных факторов (воспаление, артериальная или внутричерепная гипертензия, травма носа и околоносовых пазух), вызывая набухание и отек слизистой оболочки (1,3,7,15).

Что касается анатомической локализации источника носового кровотечения в полости носа, то в 80-96% случаев он располагается в передне-нижнем отделе носовой перегородки (3). Этот участок слизистой оболочки полости носа, как основной источник носовых кровотечений, был описан на основании гистологических и клинико-статистических исследований *Little J.L. и W. Kisselbach (1884*).

Основываясь на данных микрориноскопии (13,17) отмечено преобладание магистрального типа сосудистого русла в переднем отделе носовой перегородки. Такая преимущественная локализация кровотечений на небольшом участке площадью *1,5х1,5см.* позволяет по мнению ряда исследователей (3,16,24) предположить ее филогенетическую детерминированность на основании идеи о своеобразном «клапане», регулирующем артериальное давление.

Если принять идею сосудистого клапана за основу, то главные его структурные особенности и функциональные компоненты должны быть обусловлены особеннос-тями строения и функционирования сосудистой системы полости носа, в частности, превалирование относительных показателей вен в передних отделах перегородки носа, что можно интерпретировать с точки зрения представлений о «носовом клапане» (3).

Основной особенностью сосудистой системы полости носа является наличие в этой области анастомозов между ветвями наружной и внутренней сонных артерий (18, 20), образующих в передних отделах перегородки носа крупнопетлистую сеть: с одной стороны это основно-небная артерия (ветвь внутренней челюстной артерии из системы наружной сонной), с другой, передние и задние решетчатые артерии, отходящие от глазничной артерии из системы внутренней сонной, проникающие из глазницы в полость черепа, а затем, через продырявленную пластинку основания передней череп-ной ямки, в полость носа. На основании этого существует мнение, что решетчатые артерии практически на всем протяжении являются внутричерепными, и что в полости носа анастомозируют сосуды с разным уровнем регуляции их сосудистого тонуса: это внутричерепные сосуды, тонус которых контролируется системой регуляции мозгового кровообращения, и ветви наружной сонной артерии, тонус которых более лабилен и зависит от ряда влияний вегетативной нервной системы (3,29).

Такой подход к проблеме носового «сосудистого клипана» в самом общем виде позволяет высказать предположение, что длительное и выраженное нарушение сосу-дистой регуляции в одной или нескольких системах может привести к катастрофе вследствие несоответсвия объемной скорости кровотока и перепада гидростатического давления, для локализации и предупреждения последствий которой и существует «сосудистый клапан» в полости носа (3).

Анализ анатомической литературы (2,4,19) позволяет выделить следующие системные анастомозы ветвей наружной и внутренней сонных артерий: первый - угловая артерия носа из системы наружной сонной артерии и тыльная носовая артерия из системы внутренней сонной в области бокового ската носа; второй системный анастомоз - надглазничная артерия из системы внутренней сонной анастомозирует в области лба с ветвями поверхностной височной артерии из системы наружной сонной; третий анастомоз-передняя менингеальная артерия (ветвь глазничной артерии из системы внутренней сонной) и средняя менингеальная артерия (ветвь челюстной артерии из системы наружной сонной).

Однако, только наличием анастомозов сосудистых систем с разным уровнем регуляции невозможно объяснить некоторые аспекты проблемы носовых кровотечений (3): во-первых, полость носа не единственное и даже не главное место, где имеются анастомозы систем наружной и внут-енней сонных артерий; во-вторых, у пациентов с артериальной гипертензией частота носовых геморрагий зависит не столько от уровня повышения артериального давления, сколько от длительности заболевания; в третьих, наличи-

ем анастомозов систем наружной и внутренней сонных артерий невозможно объяснить рецидивирование носовых кровотечений после снижения артериального давления гипотензивными препаратами.

В отечественной и зарубежной литературе сведений о структурной организации «носового сосудистого клапана», его функционировании обнаружить не удалось. Доказательства зональных особенностей полости носа практически полностью основаны на клинических наблюдениях и используемых в ринологии функциональных пробах. Анатомическая основа деления полости носа на зоны до настоящего времени не имеет целостной разработки. Накопленные в литературе сведения о нормальной и патологической морфологии полости носа имеют чаще узконаправленный характер, несмотря на достаточную глубину части исследований, и не позволяют вести речь о наличии единой морфологической теоретической базы тех результатов, которые достигнуты в современной клинической ринологии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аксенов В.М. Носовые кровотечения // М.: Изд-во Российск. Универс. Дружбы народов,1996. – 17 с.

2. Анатомический атлас для студентов и врачей //сост. К. Тодт. – СПб: Практическая медицина. – 1923 . – B.V. – с. 618, 621.

3. Волков А.Г., Бойко Н.В., Киселев В.В. Носовые кровотечения //М.: АПП «Джангар», 2002. – 276 с.

4. Гайворонский И.В. Нормальная анатомия человека //Т.2. – СПб: Спец-лит, 2000. – с. 187 – 195.

5. Драгомирецкий В.Д., Евстафьева Л.К. Динамика сосудистого тонуса под влиянием безлекарственных «блокад» слизистой оболочки полости носа //ЖУНГБ. – 1988. - № 1. – с. 36-40.

6. Егоров В.Н. Сосудистые реакции слизистой оболочки полости носа при некоторых формах ринопатии. // Вестн. оторинолар. – 1976. - №3. – с. 55 - 60.

7. Курилин И.В., Шапаренко Б.А. Носовые кровотечения //Киев: Здоровье, 1976. – 48 с.

8. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – 293 с.

9. Ланцов А.А., Лавренова Г.В. Особенности микроциркуляторного русла слизистой оболочки полости носа у лиц старших возрастных групп //Вестн. оторинолар. – 1990. - №1. – с.44-47.

10. Ланцов А.А., Шустова Т.И. Вегетативная иннервация слизистой оболочки полости носа и ее роль в патологии //Российск. Ринология. – 1999. - №1. – с. 16-21.

11. Лихачев А.Г. Кровотечения из верхних дыхательных путей //Многотомное руководство по оториноларингологии. – T.VI. – Москва.: Гос. Изд-во мед. литературы. – 1963. – с.199-233.

12. Лопотко А.И., Накатис Я.А. Экстраназальная реография в оценке гемодинамики слизистой оболочки носа //Акт. вопр. оторинолар. – Таллин: Б.и., 1979. – с. 93-94.

13. Митин Ю.В., Юрьев Л.П. Диагностика и лечение рецидивирующих носовых кровотечений по данным микрориноскопии //Вестн. оторинолар.–1990.-№ 3 .– с. 50– 53.

14. Накатис Я.А., Рязанцев С.В. Комплексное изучение эндоназальных сосудистых расстройств //ЖУНГБ.- 1984. - №2. – с. 25-28.

15. Пальчун В.Т., Кунельская Н.А. Экстренная патология носа и околоносовых пазух //Вестн. оторинолар.- 1998. -№3. – с.4 –12.

16. Пискунов С.З. Физиология и патофизиология носа и околоносовых пазух //Российск. Ринология. – 1993. - № 3. – с. 19-39.

17. Плужников М.С. Возможности контактной биомикроскопии в оториноларингологии //ЖУНГБ.- 1980. - №2. – с. 53-61.

18. Рязанцев С.В., Крель В.А. Топографические особенности верхнечелюстной артрерии и ее ветвей в крылонебной ямке //ЖУНГБ. – 1990. – №2. – с. 55-59.

19. Сапин М.Р. Анатомия человека. – Т.2. – Москва «Медицина», 1986. – с.68-71, 176, 218-221,

20. Солдатов И.Б. Руководство по оториноларингологии /М.: 2000, -102 с.

21. Фейгин Г.А., Кузник Б.И. Морфологические аспекты носовых кровотечений у больных гипертонической болезнью //Фрунзе,1989. – 156 с.

22. Харченко В.В. Морфология сосудов притока различных зон слизистой оболочки носа //Российск. Ринология. – 2003. - №2. – с.19.

23. Харченко В.В., Пискунов В.С. К микроанатомии слизистой оболочки полости носа //Морфогенез и регенерация: Сб. науч. тр. – Курск, 1999. – с. 90-91.

24. Храппо Н.С., Тарасова Н.В. Нос в системе целого черепа /Медицина.- 1999. – 256 с.

25. Шилов В.П., Лопотко А.И. Некоторые особенности артериальной системы слизистой оболочки носа //Вестн. оторинолар. – 1970. - №5. – с. 57-61.

26. Шустер М.А., Каевицер И.М. Регионарное кровоснабжение и дыхательная функция носа в норме и при патологии //Вестн. оторинолар. – 1980. - №3. – с. 55 - 70.

27. Lacroix J.S. Kurt A.M. Beta-adrenergic mechanisms in the nasal mucosa vascular bed //Oto-Rhino-Laryngology – 1995. – Vol.252, №5. – P.298-303.

28. Lacroix J.S.. Correia F. Nasal vasoconstriction and hyporeactivity //Acta Oto-Laryngo-loguca – 1997. – Vol.117, №4 – P. 609-613.

29. Riederer A. Et al. Classic autonomic neurotransmitters in human nasal mucosal vasculature //Laringoscope. – 1996. – Vol. 106, №3, Pt 1. – P. 286.

30. Saunders M.B. Histological changes in the nasal mucosa after hot water irrigation //Rhinology. –1996. – Vol. 34. - №1. – P.14-27.

FEATURES OF THE ORGANIZATION OF A MUCOUS MEMBRANE AND VASCULAR SYSTEMS OF A CAVITY OF A NOSE

Moldavscaia A.A., Hrappo N.S., Levitan B.N., Petrov V.V.
The Astrakhan state medical academy, Astrakhan,
The Samara state medical university, Samara

In article the modern data on microanatomy and histology mucous are resulted Environments of a cavity of a nose. Pictures features morphofunctional the organizations of a nose in connection with zone features, differents characteristic Various departments носовой cavities. Clinical value of variants of the anatomic organization of structures of a nose with various kinds rinopatias is submitted.