

Старкова Л.Н.<sup>1</sup>, Пихтилева Н.А.<sup>1</sup>

# Анатомо-физиологические особенности строения мягкого неба в свете хирургического лечения храпа и синдрома обструктивного апноэ сна

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО Ряз ГМУ Минздрава России, г. Рязань

Starkova L.N., Pihtilyeva N.A.

## Anatomical and physiological features of the structure of the soft palate in the light of surgical treatment of snoring and obstructive sleep apnea syndrome

### Резюме

Представленное исследование анатомо-физиологических особенностей структур мягкого неба позволяет определить оптимальный уровень резекции мягкого неба при выполнении операции увулопалато-фарингопластики (УПФП) у пациентов с храпом и синдромом обструктивного апноэ сна (СОАС). Изучено 38 кадаверных препаратов мягкого неба. В результате исследования выявлены анатомические особенности мышц мягкого неба, определен уровень его резекции при хирургическом лечении храпа с СОАС, сохраняющий функциональное значение небной занавески.

**Ключевые слова.** Мышцы мягкого неба, храп с СОАС, увулопалатофарингопластика.

**Для цитирования:** Старкова Л.Н., Пихтилева Н.А., Анатомо-физиологические особенности строения мягкого неба в свете хирургического лечения храпа и синдрома обструктивного апноэ сна, Уральский медицинский журнал, №08 (191) 2020, с. 75 - 79, DOI 10.25694/URMJ.2020.08.17

### Summary

The presented study of the anatomical and physiological features of the structures of the soft palate makes it possible to determine the optimal level of resection of the soft palate during the operation of uvulopalato-pharyngoplasty (UPAP) in patients with snoring and obstructive sleep apnea (OSAS). 38 soft palate cadaver preparations were studied. The study revealed the anatomical features of the muscles of the soft palate, determined the level of its resection in the surgical treatment of snoring with OSAS, which preserves the functional significance of the palatine curtain.

**Keywords.** Muscles of the soft palate, snoring with OSAS, uvulopalatopharyngoplasty

**For citation:** Starkova L.N., Pihtilyeva N.A., Anatomical and physiological features of the structure of the soft palate in the light of surgical treatment of snoring and obstructive sleep apnea syndrome. Ural Medical Journal, No. 08 (191) 2020, p. 75 - 79, DOI 10.25694/URMJ.2020.08.17

### Введение

Механизм храпения в настоящее время активно изучается. Но общепризнанным и неоспоримым фактом является то, что в 95 % случаев храп возникает при вибрации мягких тканей глотки и мягкого неба во время перехода на спонтанное ротовое дыхание. [1].

На основании анатомо-физиологических особенностей глотки, обуславливающих возможность сужения внутреннего просвета дыхательного тракта во сне, создана механическая теория храпения. Согласно этой теории фарингеальный стеноз вплоть до полной обструкции ды-

хательных путей и акустический феномен-храпение связаны в значительной степени с состоянием мягкого неба.

Одной из причин дыхательных расстройств во сне является снижение тонуса мышечной мускулатуры глотки, участвующей в дыхательном цикле, из-за чего происходит провисание мягкого неба, оно соприкасается с боковыми стенками глотки и корнем языка во время вдоха, нарушается баланс между силами, сближающими боковые, заднюю стенку глотки, небную занавеску [7,8].

Однако, даже у здоровых людей при переходе от бодрствования ко сну возможно возникновение храпа. В

норме у здоровых людей в 1 и 2 стадии фазы медленного сна и фазу быстрого сна возможно возникновение дыхательных расстройств [7,14].

Многие анатомы изучали строение мягкого неба, называя его *palatum molle* или небной занавеской [5,9]. Другие авторы считают небной занавеской лишь задний отдел мягкого неба, который свободно свисает вниз и кзади [5,14]. Мягкое небо также называют клапаном, который служит «неполной перегородкой» между полостью рта и глоткой [10].

Мягкое небо имеет большое значение в жизни человека, участвуя в глотательной и голосообразовательной функциях, защите дыхательных путей от аспирации или высушивающего действия воздуха. Основным предназначением мягкого неба является разобщение носоглотки от ротовой части глотки во время глотания и фонации. Являясь подвижным, и в то же время эластичным образованием, мягкое небо постоянно находится в движении. Его положение и форма всякий раз меняются в зависимости от выполняемой им функции: при спокойном дыхании оно опускается отвесно вниз, во время глотания - приподнимается кверху и кзади, при сосании - соприкасается с корнем языка. Обычным положением мягкого неба принято считать такое его положение, которое было получено при срединных распилах замороженной головы с закрытым ртом, при этом *palatum molle* спускалось вертикально вниз, соприкасаясь с корнем языка и приближаясь к задней стенке глотки так, что нижние отделы носоглотки были представлены щелью [6]. При глотании мягкое небо направляется кверху и прижимается к задней стенке глотки, при этом мышцы нижнего отдела мягкого неба напрягаются так, что достигают задней стенки глотки в области нижних отделов носоглотки [2,5,9]. Это происходит благодаря мышце, поднимающей мягкое небо - *m.levator veli palatini*, за счет чего мягкое небо соприкасается с задней стенкой глотки в области дуги атланта и мышцами задней и боковых стенок глотки. При этом небная занавеска плотно прижимается всей поверхностью своего заднего края к задней стенке глотки, предотвращая попадание пищи в нос. Особенно тщательная герметизация носоглотки требуется во время питья, когда возникает необходимость создания высокого давления в замкнутой полости рта для дальнейшего продвижения жидкости в начальные отделы пищевода, при этом дыхание задерживается на 2-3 секунды.

При дыхании через рот небная занавеска поднимается кверху, а язык уплощается и опускается книзу. При произнесении звуков мягкое небо соприкасается с задней стенкой глотки в большей или меньшей степени, в зависимости от произносимого звука. Исследованиями движений мягкого неба в определенные периоды фонации с помощью контрастной рентгенографии, было установлено, что передняя часть мягкого неба приподнимается над твердым небом, а его задняя часть вместе с язычком опущены и не задействованы в смыкании носоглоточного пространства. В результате этого между мягким небом и задней стенкой глотки образуется щель, наличие которой можно объяснить необходимостью дыхания во время

речи. Таким образом, закрытие носоглотки происходит в результате одновременных сжимающих движений задней и боковых стенок глотки, небных дужек, уменьшающих просвет глотки, мягкого неба, выступающего в роли клапана.

В состоянии бодрствования мышцы небной занавески работают согласованно, подчиняясь безусловным рефлексам. Нормализация дыхательного процесса обеспечивается работой мышц-расширителей и мышц-сжимателей глотки. Но во время сна, в горизонтальном положении тела в результате патологического воздействия силы тяжести, механизмы согласованного действия мышц мягкого неба нарушаются [7,8]. Основную работу небной занавески выполняют две противоположно работающие группы мышц. Одна из них - *m. levator veli palatine*, или *m.speno-salpingo-staphylinus* - мышца поднимающая мягкое небо, которая смещает мягкое небо к задней стенке глотки. Другая, не менее важная группа, состоит из четырех мышц, таких как

- 1) *m. tensor veli palatine*, или *m. petro-salpingo-staphylinus*, мышца, напрягающая небную занавеску,
- 2) *m. palathoglossus*, мышца небо-язычная мышца,
- 3) *m.uvulae*, мышца язычка,
- 4) *m.palatopharyngeus*, небо-глоточная мышца.

Эта группа мышц, сокращаясь, расширяет просвет верхних дыхательных путей при прохождении воздуха. Во время сна возникает вибрация мягкого неба, и соотношение одной сужающей просвет глотки мышцы, к четырем расширяющим ее просвет мышцам не может избавить от патологического сужения глотки и возникновения храпа [7,8].

С возрастом в результате длительных заболеваний полости носа, околоносовых пазух, а также гипертрофии лимфоидного кольца глотки, мягкое небо теряет способность к активному движению, становясь дополнительным препятствием на пути воздушного потока, вызывая нарушение дыхания, сопровождающееся храпом и суживая просвет дыхательной щели [15].

Известно, что существует множество подходов к попытке избавления от храпа. Считается, что хирургический способ лечения не всегда приводит к положительному результату [3]. Руководствуясь основными принципами медицины «не навредить», а также боязнь необратимых осложнений привели к падению интереса к радикальным методам и к переходу на полухирургические методы воздействия на мягкое небо по поводу устранения храпа и связанного с ним синдрома обструктивного апноэ сна.

Наиболее эффективным методом лечения изменений глотки, приводящих к храпу по - прежнему остается увулопалатофарингопластика (УПФП). Она была разработана S.Fujita 1981 г., как альтернатива трахеостомии у больных с синдромом обструктивного апноэ сна. В дальнейшем проводились неоднократные попытки усовершенствовать операцию по избавлению от храпа. Результаты различных модификаций данной операции сильно различались, что связано с техникой выполнения и отсутствием выработанных на практике показаний [4].

Труднодостижимым моментом данной операции

является расширение переднее - заднего и боковых размеров глотки, которое достигается путем частичной резекции мягкого неба, удаления небных миндалин. Путем сшивания небных дужек достигается смещение мягкого неба кпереди к корню языка [5].

Эта операция до сих считается эффективной в 50-80 % случаев, и является методом выбора у больных с средней и особенно тяжелой формой синдрома апноэ сна. Но она требует детального изучения мышц мягкого неба и может быть выполнена опытным хирургом, несмотря на кажущуюся вначале простоту выполнения [6].

В Рязанской клинике ЛОР - болезней проф. Талышинский А.М. одним из первых в России начал успешно оперировать пациентов с храпом и обструктивным апноэ сна в 80-ые годы прошлого столетия.

Однако, чрезмерная резекция мягкого неба во время проведения УПФП может привести к гнусавости или попаданию жидкости в нос, с другой стороны, недостаточная резекция свободного края небной занавески не дает желаемого результата, или может привести к образованию плотной рубцовой мембраны с последующим развитием фарингостеноза [11].

## Материалы и методы

Для введения в практику увулопалатофарингопластики (УПФП) в нашей клинике, мы сочли необходимым проведение топографо-анатомического исследования мышц мягкого неба с целью определения зоны его безопасной резекции и возможности их послеоперационной реабилитации с сохранением всех функций мягкого неба. Эти исследования мы провели на кадаверном материале, с последующей имитацией модели операции увулопалатофарингопластики на анатомических препаратах. Материалом исследований служили комплексы мягкого неба с прилегающей к нему частью твердого неба, тканями задней и боковых стенок глотки, а также языком, выделенные на 38 кадаверных препаратах. На таком комплексе путем препарирования мы смогли получить анатомический препарат, где возможно изучение мышц мягкого неба, начиная от заднего края твердого неба, заканчивая их разветвлениями в боковых стенках глотки, вплоть до больших рожков подъязычной кости. Фотография комплекса мягкого неба с окружающими мягкими тканями представлена ниже.

## Результаты и обсуждение

После послойной препаровки мягкого неба было обнаружено, что оно спереди покрыто тонким, но довольно прочным слоем слизистой оболочки, плотно сращенной с железисто-жировым слоем мягкого неба. Слизистая оболочка задней поверхности складчатая, толще по сравнению со слизистой оболочкой передней поверхности, но более рыхло связана с подлежащим апоневрозом мягкого неба. Мышцы мягкого неба располагаются по передней поверхности апоневроза, в определенной последовательности и послойно, что представлено на рисунке 1. Схематичное расположение мышц мягкого неба его нижней поверхности изображено на рисунке 2.

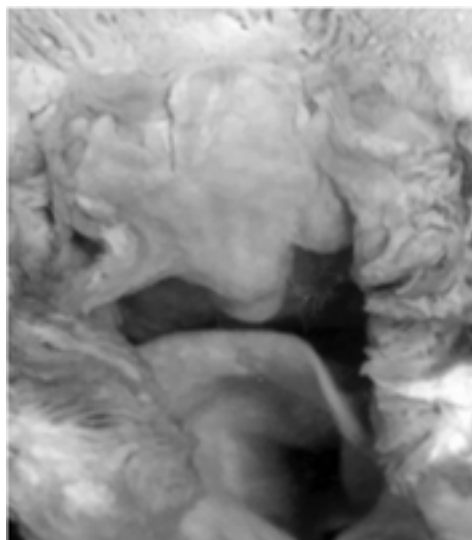


Рис. 1. Фотография препарата мягкого неба, выделенного на кадавре

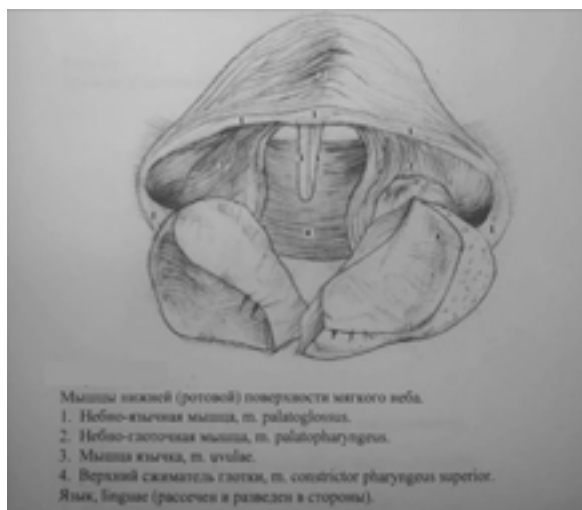


Рис. 2 Мышцы нижней (ротовой) поверхности мягкого неба.

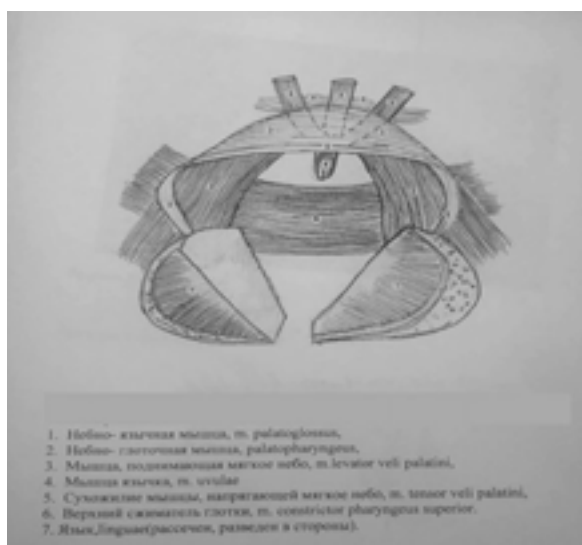


Рис. 3. Схема последовательного расположения мышц мягкого неба на его поверхности

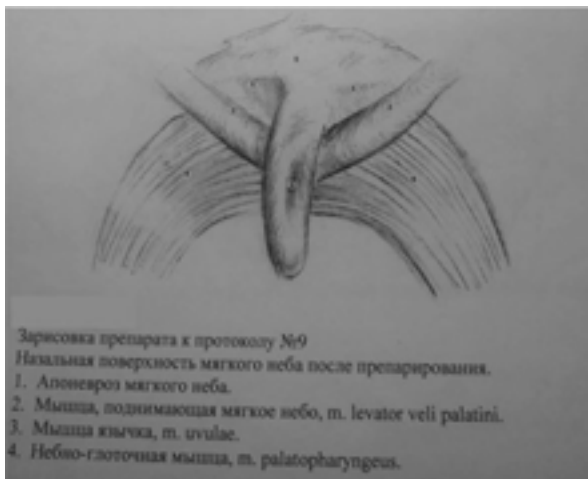


Рис. 4. Зарисовка препарата к протоколу №21

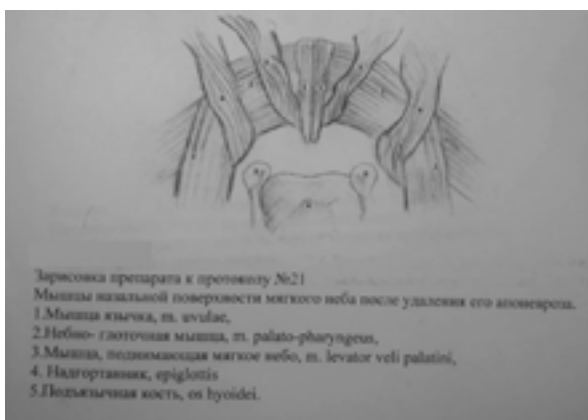


Рис. 5. Схематичное изображение мышц мягкого неба и языка можно увидеть на рисунке 4 (назальная поверхность мягкого неба).

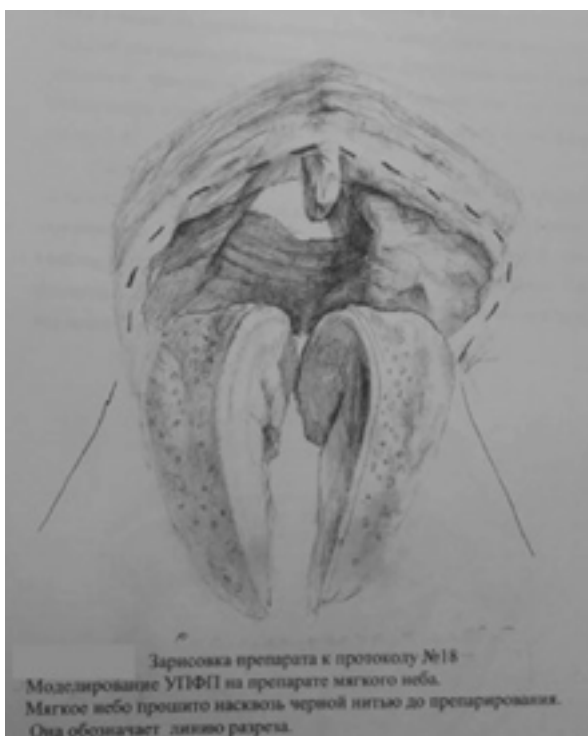


Рис. 6. Зарисовка препарата к протоколу №18

Мышца, поднимающая мягкое небо, небо-глоточная мышца, небо-язычная мышца, а также мышца, напругающая мягкое небо, являются непарными, и каждая из этих мышц представляет собой единую мышечную систему, имеющую симметричные волокна на противоположной стороне.

Нами было также отмечено, что волокна мышцы язычка являются парными. Эта мышца состоит из двух параллельных мышечных пучков, берущих начало у задней носовой ости твердого неба. Изображение задней назальной поверхности мягкого неба с апоневрозом представлено на рисунке 3.

Каждая мышца отделена друг от друга тонкой соединительнотканной оболочкой. Симметричные волокна мышц мягкого неба по средней линии дополнительно фиксируются с помощью соединительнотканной перегородки. Апоневротическая пластина проходит по задней поверхности мышцы, поднимающей мягкое небо, а также мышцы язычка. Сальпингофарингеальная мышца является непостоянным образованием мягкого неба.

Для определения оптимального уровня резекции мягкого неба во время увулопалатофарингопластики больным, было проведено предварительное экспериментальное моделирование операции на 9 выполненных анатомических препаратах. Для этого пунктиром контрастной нити черного цвета предварительно намечалась линия предполагаемого уровня резекции путем сквозного прошивания всех структур мягкого неба, отступя примерно  $15 \pm 1$  мм от свободного края и  $5 \pm 1$  мм ( $P < 0,05$ ) от свободного края передних небных дужек.

Затем выполнено послойное препарирование мягкого неба до уровня мышечных структур при условии сохранения нашей контрастной нити в них. Прошиваемая нить располагалась в дистальных отдел верхней порции небо-глоточной мышцы на мягком небе, выше места их соединения с небо-язычной мышцей. Эта контрастная нить проходила по нижним волокнам петли мышцы, поднимающей небную занавеску, а также пересекала нижний конец мышцы язычка, что показано на рисунке 6 ниже.

В целом, размеры резецируемой части мягкого неба после препарирования составляли в длину в среднем  $25,5 \pm 1,5$  мм, включая длину язычка  $14,5 \pm 2,5$  мм ( $P < 0,05$ ), толщина мягкого неба в передне-заднем направлении по линии планируемого разреза составляла в среднем  $10,5 \pm 1,5$  мм ( $P < 0,0$ ) на разных препаратах.

## Заключение

Таким образом, наши анатомические исследования дают основание считать, что оптимальным уровнем резекции мягкого неба при проведении увулопалатофарингопластики по поводу ротоглоточного храпа является линия, проходящая вдоль свободного края мягкого неба, отступя от него не более  $15 \pm 1$  мм. В одном блоке с полуской края мягкого неба резецируется язычок, передние небные дужки с небными миндалинами. При этом частично резецируемые мышцы в своей большей части сохраняются, и их функция не нарушается, так, как не изменяется направление основной их силы тяги и место

прикрепления. В дальнейшем этот уровень резекции мягкого неба был подтвержден клиническими результатами, что позволило нам выработать ряд практических рекомендаций. ■

*Старкова Лариса Николаевна, к.м.н., доцент ка-*

*федры глазных и ЛОР-болезней ФГБОУ ВО «РязГМУ» Минздрава России. e-mail: starkovalarisa12235@gmail.com*  
*Пихтилева Наталья Алексеевна, ассистент кафедры глазных и ЛОР-болезней ФГБОУ ВО «РязГМУ» Минздрава России, врач-сурдолог ГБУ РО " ОКБ им.Семашко", e-mail: pixtileva@gmail.com*

## Литература:

1. Блоцкий А. А. Феномен храпа и синдром обструктивного сонного апноэ/ Блоцкий А.А., Плужников М.С.-Санкт-Петербург. 2002,-102с.
2. Анатомия человека /Э.И. Борзяк, Л.И. Волкова, В.Я. Бочаров, М.С. Сапин -М.,1986.-Т.2.-С.314-315.
3. Бузунов Р.В. Нехирургические методы лечения храпа и синдрома обструктивного апноэ сна/Р.В.Бузунов, В.А. Ерошина //Рос. Ринология.-2002.-№1.-С.22-27.
4. Вейн А.М. Синдром апноэ во сне/А.М. Вейн, Т. С. Елигулашвили, М.Г. Подуэктов.-М. Эдос Медиа, 2002.-184с.
5. Воробьев В.К. Краткий учебник анатомии человека/ В.П. Воробьев.-М; Л.,1936.-Т.2.-С.25-63
6. Краев А.В. Анатомия человека/А.В. Краев. -М.,1978.-Т.1.-С.303-317.
7. Хирургическое лечение храпа и синдрома обструктивного апноэ сна/А.С. Лопатин, Г.З. Пискунов, А.М. Калинин и др.//Кремлевская медицина: Клинич. вестник-1998.-№5.-С.1-17.
8. Овчинников Е.Л. Храпение: биофизические механизмы, физиологические и клинические проявления эффекта.Ч.1 /Волобуев А. Н, Еремина Н.В. и др.// Российская оториноларингология -2007.- №3, 9-13с.
9. Овчинников Е.Л. Храпение: биофизические механизмы, физиологические и клинические проявления эффекта.Ч.2 /Овчинников Е.Л., Волобуев А.Н., Еремина Н.В. и др.//Российская оториноларингология 2007.-№ 6, 98-104с.
10. Раубер А. Руководство анатомии человека/А. Раубер.-Юрьев-1910. Т.4.-С.68-72.
11. Тальшинский А.М. Хирургический метод лечения храпа /А.М. Тальшинский//Актуальные проблемы оториноларингологии.М.1997, -С.140-144
12. Тонков В.Н. Анатомия человека/В.Н. Тонков-Л., 1946 г- С.59-60.
13. Цукербергер Л.И. Состояние ЛОР-органов у больных с синдромом апноэ во сне и методы хирургического лечения /Л.И. Цукербергер, С.А. Нерсеян // Вестник оториноларингологии-№ 3.-С.42-43.
14. Логинов Н.В. Диффузный идиопатический скелетный гиперостоз: сложности диагностики у пациента с дисфагией и диспноэ // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. 2018. Т. 26, № 4. С. 528-532.
15. Пестова Р.М., Савельева Е.Е., Азнабаева Л.Ф., и др. Сложный полипозный риносинусит // Наука молодых (Eruditio Juvenium). 2019. Т. 7, № 3. С. 415-422.