

Федеральное Государственное Бюджетное Образовательное
Учреждение высшего образования Министерства здравоохранения
Российской Федерации „Северный государственный медицинский
университет“
КАФЕДРА НОРМАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ



Дыхательный центр. Современное представление о его структуре и локализации. Автоматия дыхательного центра. Механизм смены дыхательных фаз.

Выполнила: студентка 2 курса 7
группы педиатрического факультета
Чуркина Анастасия Сергеевна

Архангельск 2020

План:

1. Дыхательный центр;
2. Современное представление о его структуре и локализации;
3. Автоматия дыхательного центра;
4. Механизм смены дыхательных фаз.

Дыхательный центр

Дыхательный центр — это нервное образование в продолговатом мозге, обеспечивающее координированную ритмическую деятельность дыхательных мышц и приспособление дыхания к изменяющимся условиям окружающей и внутренней среды организма.

Функции дыхательного центра

- Обеспечение вдоха.
- Обеспечение выдоха.
- Обеспечение автоматии дыхания.
- Обеспечение приспособления параметров дыхания к условиям внешней среды и деятельности организма. Например, при повышении температуры (как в окружающей среде, так и в организме) дыхание учащается.

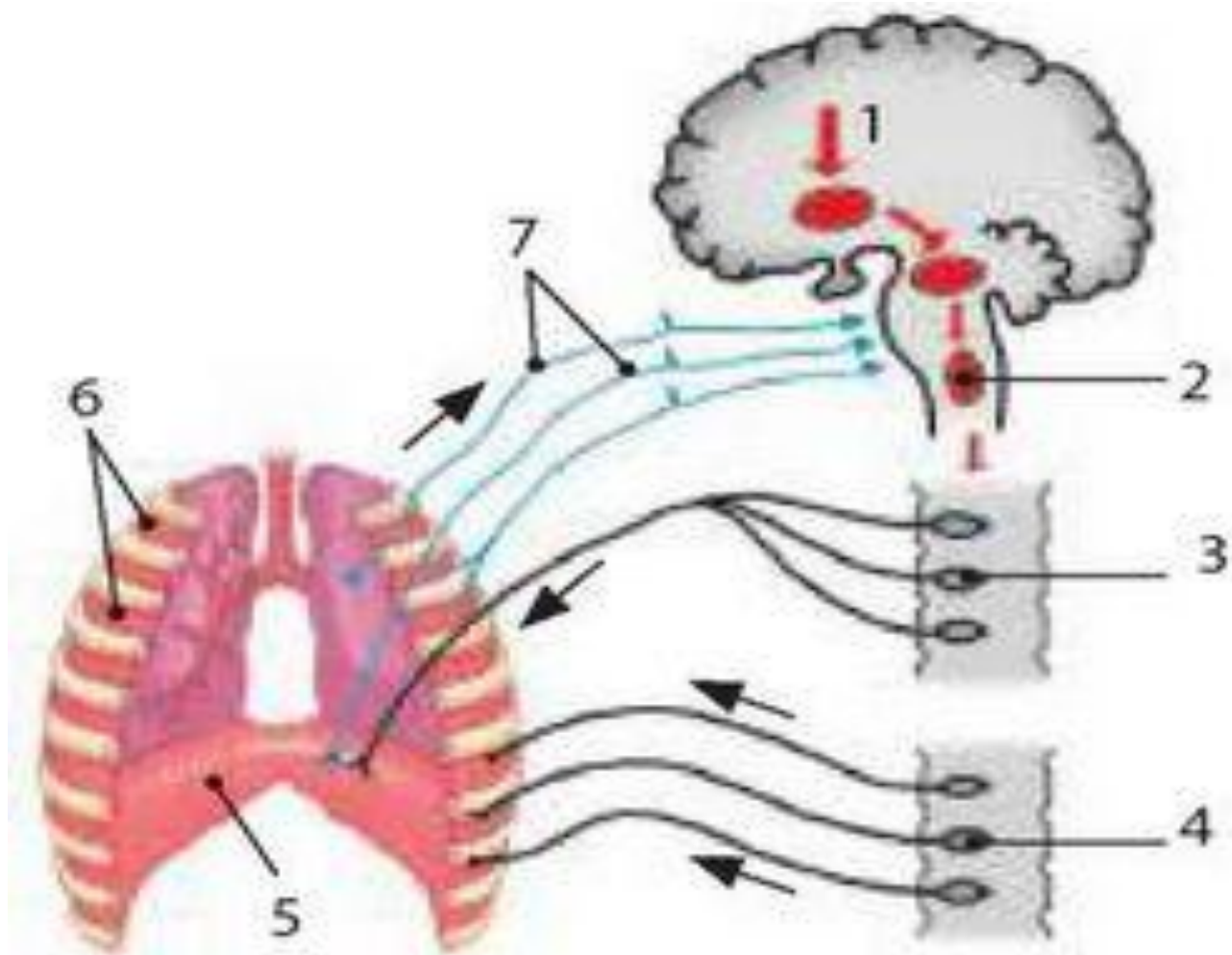
Уровни дыхательного центра:

1. Спинальный (в спинном мозге). В спинном мозге расположены центры, координирующие деятельность диафрагмы и дыхательных мышц - L-мотонейроны в передних рогах спинного мозга. Диафрагмальные нейроны - в шейных сегментах, межреберные - в грудных. При перерезке проводящих путей между спинным и головным мозгом дыхание нарушается, т.к. спинальные центры не обладают автономностью (т.е. самостоятельностью) и не поддерживают автоматию дыхания.
2. Бульбарный (в продолговатом мозге) - основной отдел дыхательного центра. В продолговатом мозге и варолиевом мосту располагаются 2 основных вида нейронов дыхательного центра - инспираторные (вдыхательные) и экспираторные (выдыхательные).

Работа дыхательного центра:

- Дыхательный центр расположен в продолговатом мозге. Он состоит из центров вдоха и выдоха, которые регулируют работу дыхательных мышц. Спадение легочных альвеол, которое происходит при выдохе, рефлексорно вызывает вдох, а расширение альвеол рефлексорно вызывает выдох.
- На работу дыхательных центров оказывают влияние и другие центры, в том числе расположенные в коре больших полушарий. Благодаря их влиянию дыхание изменяется при разговоре и пении. Возможно также сознательно изменять ритм дыхания во время физических упражнений.

- Дыхательный центр посылает импульсы к мотонейронам спинного мозга, иннервирующим дыхательные мышцы.
- Диафрагма иннервируется мотонейронами 3-4 шейных сегментов спинного мозга.
- Межреберные мышцы иннервируются мотонейронами 3-12 грудных сегментов спинного мозга.



Ил. 34. Нервная регуляция дыхания:
 1 – кора полушарий; 2 – дыхательный центр; 3 – нервные пути к диафрагме;
 4 – нервные пути к межрёберным мышцам;
 5 – диафрагма; 6 – межрёберные мышцы;
 7 – нервные пути от межрёберных мышц, диафрагмы и лёгких

Автоматия дыхательного центра

Способность дыхательного центра к автоматии впервые обнаружена И.М. Сеченовым (1882 г) в опытах на лягушках в условиях полной деафферентации животных. В этих экспериментах, несмотря на то что афферентные импульсы не поступали в центральную нервную систему, регистрировались колебания потенциалов в дыхательном центре продолговатого мозга.

Об автоматии дыхательного центра говорит опыт Гейманса с изолированной головой собаки. Ее мозг был перерезан на уровне середины моста и лишен различных афферентных влияний (были перерезаны языкоглоточный, язычный и тройничный нервы). В этих условиях к дыхательному центру не поступали импульсы не только от легких и дыхательных мышц (вследствие предварительного отделения головы), но и от верхних дыхательных путей (вследствие перерезки выше названных нервов). Но тем не менее у животного сохранялись ритмические движения гортани. Этот факт можно объяснить только наличием ритмической активности нейронов дыхательного центра.

Автоматия дыхательного центра поддерживается и изменяется под влиянием импульсов от дыхательных мышц, сосудистых рефлексогенных зон, различных интеро- и экстерорецепторов, а также под влиянием многих гуморальных факторов (рН крови, содержания CO₂ и кислорода в крови и др.).

Механизм смены дыхательных фаз

Дыхательный цикл включает вдох, выдох и паузу между ними. Его длительность зависит от частоты дыхания и составляет 2,5-7 с. Продолжительность вдоха у большинства людей короче продолжительности выдоха. Длительность паузы очень изменчива, она может отсутствовать между вдохом и выдохом.

Для инициирования **вдоха** необходимо, чтобы в инспираторном (активирующем вдох) отделе ДЦ в продолговатом мозге возник залп нервных импульсов и их посылка по нисходящим путям в составе вентрального и передней части бокового канатиков белого вещества спинного мозга в его шейный и грудной отделы. Эти импульсы должны достигнуть мотонейронов передних рогов сегментов С3-С5, формирующих диафрагмальные нервы, а также мотонейронов грудных сегментов Th2-Th6, формирующих межреберные нервы. Активированные дыхательным центром мотонейроны спинного мозга посылают потоки сигналов по диафрагмальному и межреберным нервам к нервно-мышечным синапсам и вызывают сокращение диафрагмальной, наружных межреберных и межхрящевых мышц. Это приводит к увеличению объема грудной полости за счет опускания купола диафрагмы (рис. 1) и движения (подъем с поворотом) ребер. В результате давление в плевральной щели уменьшается (до 6-20 см вод. ст. в зависимости от глубины вдоха), транспульмональное давление возрастает, становится больше сил эластической тяги легких и они растягиваются, увеличивая объем.

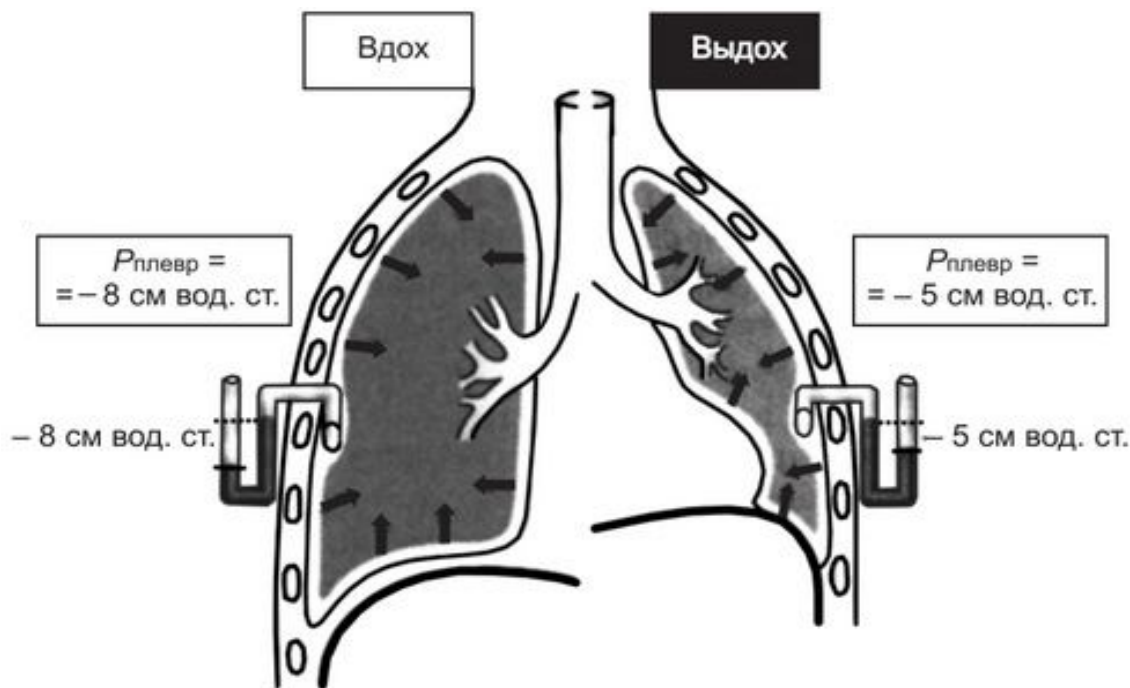


Рис. Изменения размеров грудной клетки, объема легких и давления в плевральной щели при вдохе и выдохе

Увеличение объема легких приводит к снижению давления воздуха в альвеолах (при спокойном вдохе оно становится ниже атмосферного на 2-3 см вод. ст.) и атмосферный воздух по градиенту давления поступает в легкие. Происходит вдох. При этом объемная скорость воздушного потока в дыхательных путях (O) будет прямо пропорциональна градиенту давления (ΔP) между атмосферой и альвеолами и обратно пропорциональна сопротивлению (R) дыхательных путей для потока воздуха.

При усиленном сокращении мышц вдоха грудная клетка еще более расширяется и объем легких возрастает. Глубина вдоха увеличивается. Это достигается благодаря сокращению вспомогательных инспираторных мышц, к которым относятся все мышцы, прикрепляющиеся к костям плечевого пояса, позвоночнику или черепу, способные при своем сокращении поднимать ребра, лопатку и фиксировать плечевой пояс с отведенными назад плечами. Важнейшими среди этих мышц являются: большие и малые грудные, лестничные, грудино-ключично-сосцевидные и передние зубчатые.

Механизм смены дыхательных фаз

Механизм выдоха отличается тем, что спокойный выдох происходит пассивно за счет сил, накопленных при вдохе. Для остановки вдоха и переключения вдоха на выдох необходимо прекращение посылки нервных импульсов из дыхательного центра к мотонейронам спинного мозга и мышцам вдоха. Это приводит к расслаблению мышц вдоха, в результате чего объем грудной клетки начинает уменьшаться под влиянием следующих факторов: эластической тяги легких (после глубокого вдоха и эластической тяги грудной клетки), силы тяжести грудной клетки, приподнятой и выведенной из устойчивого положения при вдохе, и давления органов брюшной полости на диафрагму. Для осуществления усиленного выдоха необходима посылка потока нервных импульсов из центра выдоха к мотонейронам спинного мозга, иннервирующим мышцы выдоха — внутренние межреберные и мышцы брюшного пресса. Их сокращение приводит к еще большему уменьшению объема грудной клетки и удалению большего объема воздуха из легких за счет подъема купола диафрагмы и опускания ребер.

Уменьшение объема грудной клетки приводит к снижению транспульмонального давления. Эластическая тяга легких становится больше этого давления и вызывает уменьшение объема легких. Это увеличивает давление воздуха в альвеолах (на 3-4 см вод. ст. больше атмосферного) и воздух по градиенту давления выходит из альвеол в атмосферу. Совершается выдох.

Список литературы:

- Лекции Костровой Г.Н.
- Учебная литература для студентов медицинских вузов «Физиология человека» под редакцией профессора В.М.Смирнова.
- Дыхательный центр <https://studopedia.ru>
- Дыхание и дыхательные мышцы: механизм вдоха и выдоха <http://www.grandars.ru>

A large, bright orange sun is setting over a dark blue ocean. The sun is partially obscured by the text. The sky is a deep blue with some light clouds. A seagull is flying in the sky to the right of the sun. The water is dark blue with some ripples.

Спасибо за
внимание.