

АСПЕКТЫ СОСТОЯНИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ГИПОКСИИ

Саркисова Виктория Владимировна

Assistant

Нумонова Амина Асламовна

Студентка 3 курса лечебного факультета Самаркандского Медицинского Университета

Хегай Регина Олеговна

Студентка 2 курса Менеджмента международного факультета Самаркандского

Государственного Университета

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7342727>

Аннотация. В приведённой статье представлено изменение в функционировании вегетативной нервной системы при гипоксическом воздействии на организм. Также дана информация об альтернативном влиянии симпатической и парасимпатической нервной системы в ходе компенсации нехватки кислорода в крови и тканях.

Ключевые слова: гипоксия, гиповентиляция, гипобарическая гипоксия, адаптация, парциальное давление кислорода.

ASPECTS OF THE STATE OF THE AUTONOMIC NERVOUS SYSTEM IN HYPOXIA

Abstract. This article presents a change in the functioning of the autonomic nervous system during hypoxic effects on the body. Information is also given on the alternative influence of the sympathetic and parasympathetic nervous systems in the course of compensating for the lack of oxygen in the blood and tissues.

Keywords: hypoxia, hypoventilation, hypobaric hypoxia, adaptation, oxygen partial pressure.

Актуальность. Несмотря на беспрецедентное развитие медицинской сферы в области сохранения здоровья и увеличение количества процессов и заболеваний, предотвращаемых или хотя бы контролируемых человеком, некоторые из них до сих пор оказывают огромное влияние на жизнедеятельность и активность людей. Одним из них является ответная реакция организма на нехватку кислорода, в частности реакция вегетативной нервной системы.

Осенью 2019 года группа учёных из Института клеточной биологии и нейробиологии Университета Шарите в Германии и Университета Лобачевского открыли способ предотвратить гибель нервных клеток при гипоксии. Согласно приведённым данным снижение концентрации кислорода приводит к нарушению в метаболизме нервных клеток. При этом взаимодействия между клетками разрушаются, а сами клетки гибнут. Поскольку нервные клетки, взаимодействуя, образуют нейронные связи, а те в свою очередь передают информацию, потеря звеньев в этой сети приводит к нарушению ЦНС и ВНС. В результате у человека нарушаются жизненно важные функции, возникают тяжёлые формы инвалидности.

Именно для коррекции гипоксических состояний Мария Ведунова из Университета Лобачевского предлагает применить собственные возможности организма. В организме человека есть сигнальные молекулы, принимающие активное участие в росте и развитии нервных клеток в эмбриональном периоде. Они же реализуют защиту и адаптацию клеток ЦНС при воздействии различных неблагоприятных факторов уже у взрослого индивида.

Эти молекулы образуют ГДНФ-глиальный нейротрофический фактор. В ходе исследований учёные подтвердили, что активация этого фактора (GDNF) тормозит гибель нервных клеток и поддерживает активности нейронных сетей после перенесенной нехватки кислорода.

Основная часть. Вегетативная нервная система активно участвует в регуляции дыхательного процесса. При этом симпатическая нервная система задействована, когда идёт интенсивная работа и организм находится в стрессовой ситуации, стимулируя затраты энергии. Следовательно, она ускоряет дыхание. Парасимпатическая же нервная система стимулирует процессы спокойствия, сужает бронхиолы.

Однако иногда под внешним воздействием или нарушением каких-либо внутренних процессов дыхательная функция нарушается и возникает состояние гипоксии. Гипоксия — это патологический процесс, возникающий из-за недостатка кислорода и характеризующийся недостаточностью биологического окисления и нарушением энергетического обеспечения. Одной из разновидностей нарушения дыхания может быть альвеолярная гиповентиляция, при которой минутный объём альвеолярного воздуха не обеспечивает метаболические потребности организма. Одними из причин такого нарушения являются повреждение афферентных и эфферентных звеньев регуляции или же нарушения синаптической проводимости.

Гипоксия у человека зачастую наблюдается при подъёме на небольшие высоты, где атмосферное давление ниже среднего. При этом, согласно исследованиям, активируется как симпатическая, так и парасимпатическая нервная системы. Например, признаком активного влияния симпатической нервной системы на миокард считают учащение ритма сердечных сокращений. У многих исследуемых наблюдалось расширение зрачков, что также свидетельствует о повышении тонуса симпатического отдела. С вдыханием индивидом воздуха с содержанием кислорода до 16 % повышается электрическая активность волокон вагуса, которые иннервируют сердце. Это является доказательством участия парасимпатических отделов. Однако большинство исследователей придерживаются гипотезы преобладания симпатического отдела: во время воздействия низкой концентрации кислорода в крови возрастает содержание катехоламинов и концентрация глюкозы, что способствует более быстрому и полному приспособлению организма к новым условиям. Исключением являются уроженцы высокогорья, у которых таких приспособительных реакций нет.

Согласно исследованиям, проведённым Данияровым С.Б и Зарифьяном А.Г ранние (2-3сут) реакции приспособления организма к горным районам стереотипны. В первые 10-15 суток тонус блуждающего нерва обычно снижен. Дальнейшие реакции адаптации уже более специфичны. Уже после 15 суток пребывания в условиях низкой концентрации кислорода постепенно повышается тонус парасимпатического отдела (особенно активность вагуса), на второй месяц пребывания в высокогорье этот отдел ВНС уже в полную силу преобладает в своём воздействии на организм.

Группу лиц, для изучения влияния гипоксии на состояние желудочно-кишечного тракта, подвергли сеансам гипоксической стимуляции. У первой группы, к которой применяли прерывистую нормобарическую гипоксию (с 10-ти % содержанием кислорода) выразительно преобладал тонус парасимпатической нервной системы. Этим

преобладаем можно объяснить спазмолитический эффект, уменьшение метеоризмов и дискинезии, снижение склонности к запорам.

Также эти данные подтвердились при опытах на собаках. Их тренировали сеансами прерывистой нормобарической гипоксии в течение 20 суток и это приводило к увеличению тонуса парасимпатического звена ВНС, о чем можно судить по усугублению брадикардии в ответ на стимуляцию блуждающего нерва.

Материалы и методы: изучение исследований, проведённых в институте физиологии НАН Украины профессором В.А.Березовским, а также изучение работ профессоров медицинского института ФГБОУ “МГТУ”, данные из интернета. Эмпирические выводы после подъёма на высокогорья.

Результаты и обсуждения: Гипоксолог, сонователь российской гипоксологии Н.Н. Сиротинин был убежден в ведущей роли системных адаптаций к гипоксии в условиях высокогорья. З.И. Барбашова, исследовательница процессов адаптации, была сторонником теории тканевой адаптации. Нередко между двумя учёными на научных конференциях вспыхивала полемика высочайшего интеллектуального уровня. Время показало, что оба из них оказались правы. Системная адаптация как и тканевая в равной степени участвует в процессе приспособления организма к гипоксии.

Исследования Хазена.И.М, работавшего в области влияния нормобарической гипоксии на функции секреции и экскреции кишечника усматривают большую роль парасимпатической нервной системы в вышеупомянутых процессах.

Исследования Даниярова и Зарифьяна также доказывают, наряду с другими, высокую роль вегетативной нервной системы в процессах адаптации к условиям горного климата. Согласно им при длительных сроках пребывания в высокогорье и адаптации наблюдается относительное преобладание тонуса парасимпатического отдела над симпатическим. Этим можно объяснить различие в адаптации людей постоянно проживающих в данных условиях и столкнувшихся с ними недавно. У первых парасимпатический отдел преобладает постоянно.

Согласно исследованиям Орбели.Л.А пониженное атмосферное давление влияет на организм двухфазно. Первая фаза обусловлена возбуждающим и активирующим действием пониженного парциального содержания кислорода. По мере этого угнетаются и растормаживаются высшие центры вегетативной регуляции. Второй период же приводит к возбуждению парасимпатического отдела.

Вывод: Каждый вид ткани потребляет характерное для себя количество кислорода. Однако самыми чувствительными в этом отношении являются нервные клетки. Столкнувшись с условиями недостатка кислорода организм запускает собственные компенсаторные механизмы для сохранения гомеостаза. Одним из них является изменение соотношения влияния симпатической и парасимпатической нервной системы.

Согласно массе проведённых исследований можно сделать вывод о двухфазности влияния гипоксии на организм в целом. Первая фаза характеризуется активизацией тонуса симпатической, а вторая фаза парасимпатической нервных систем. Однако в зависимости от приспособленности организма к таковым условиям данные могут варьировать. Например, коренные жители гор преобладают в постоянном процессе преобладания парасимпатического отдела.

Благодаря изучению данных процессов можно разработать методы лечения некоторых заболеваний ЖКТ. Эти методы детально описаны в классических исследованиях Разенкова.И.П.

REFERENCES

1. Михайлова С.Д., Сторожаков Г.И., Бебякова Н.А., Семушкина Т.М. О роли блуждающих нервов в антиаритмическом эффекте DAGO при острой ишемии миокарда // Бюл. экспер. биол. 1997.
2. Н.А.Агаджанян, В.М.Смирнов. Нормальная физиология. 3-ье издание. 2012 г.
3. <https://cyberleninka.ru/article/n/o-rol-i-tsentralnoy-i-vegetativnoy-nervnoy-sistemy-v-mehanizmah-adaptatsii-k-gipoksicheskoy-stimulyatsii-u-lits-s-funktsionalnymi/viewer>
4. <https://core.ac.uk/download/pdf/287446089.pdf>
5. <http://www.mif-ua.com/archive/article/31152>
6. Данияров.С.Б и Зарифьян.А.Г. Высокогорье и вегетативная нервная система. Ташкент: Медицина, 1977.
7. qizi Tohirova J. I., og'li Ibragimov B. I., og'li Shernazarov F. F. CONGENITAL HEART DISEASE-CAUSES, CLASSIFICATION, DIAGNOSIS, TREATMENT, COMPLICATIONS, CONSEQUENCES //Eurasian Journal of Medical and Natural Sciences. – 2022. – Т. 2. – №. 3. – С. 84-89.
8. qizi Tohirova J. I., og'li Ibragimov B. I., og'li Shernazarov F. F. CONGENITAL HEART DISEASE-CAUSES, CLASSIFICATION, DIAGNOSIS, TREATMENT, COMPLICATIONS, CONSEQUENCES //Eurasian Journal of Medical and Natural Sciences. – 2022. – Т. 2. – №. 3. – С. 84-89.