

то есть большие функциональные возможности ЦНС у лиц мужского пола вне зависимости от типа работоспособности.

Выводы. Установлено, что аритмичный тип работоспособности является преобладающим и у девушек, и у юношей.

Состояние нервной системы большинства студентов утреннего и дневного типа работоспособности (как девушек, так и юношей) характеризуется уравновешенностью нервных процессов с тенденцией к преобладанию процессов возбуждения, что может обеспечивать достаточную функциональную активность и продуктивность умственной работоспособности.

У девушек вечернего типа работоспособности диагностировано преобладание возбуждательного, у юношей – тенденция к преобладанию тормозного процессов, что может негативно сказываться на учебной деятельности.

По большинству показателей РДО установлены гендерные различия ($p \leq 0,05$).

Литература

1. Михайлова Л.А., Орлова С.Н. Особенности нейродинамических процессов у студентов с различным типом работоспособности нервной системы // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 2; URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=24155>.

2. Маслеников А.Г., Песошин А.В. Исследование свойств нервной системы методом реакции на движущийся объект // Методы и устройства в психофизиологических исследованиях человека: Сборник научных статей / Под ред. В.В. Роженцова. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2003. – С. 13–16.

3. Афоньшин В.Е., Роженцов В.В. Технология тестирования реакции на движущийся объект // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 9-2. – С. 207–209.

МЕХАНИЗМЫ ДЕЙСТВИЯ ОЗОНОТЕРАПИИ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА

Меленец М. А.

Гродненский государственный медицинский университет, Гродно, Беларусь

В медицинской практике на протяжении последних 20 лет наблюдается увеличение объема использования различных немедикаментозных методов лечения и профилактики, которые способны в определенной степени заменить назначение лекарственных средств. Одно из таких перспективных направлений – озонотерапия. Данное воздействие – наиболее действенное

по спектру физиологических эффектов, безопасный метод физиотерапии, приемлемый для реабилитации пациентов с разной патологией [3].

Физико-химические свойства озона, а именно то, что озон является мощным окислителем, намного более реакционно-способным, чем двухатомный кислород, и растворим в жидких средах, определяют спектр его физиологических эффектов на организм. В настоящее время наиболее изучены следующие свойства озона: бактерицидное, вирулицидное и фунгицидное действие; активация метаболизма; антигипоксический эффект; оптимизация про- и антиоксидантной систем; детоксикационный эффект; противовоспалительный эффект; обезболивающий эффект; иммуномодулирующие свойства [1].

Применение озона в лечении разных заболеваний имеет довольно длинную историю, начинающуюся с его открытия голландским физиком Мак Ван Марумом в 1785 г. Серьезный прорыв в клиническом использовании озона произошел в период Первой Мировой войны, когда бактерицидные свойства озона широко использовались в лечении инфицированных ран, ожогов. В настоящее время озонотерапия широко применяется более чем при 50 патологических процессах, включая кожные заболевания, грыжу межпозвоночного диска, осложнения диабета, заболеваний слизистой оболочки полости рта, сердечно-сосудистые и цереброваскулярные заболевания, рак [1].

В медицинской практике разработаны следующие методы применения озono-кислородной смеси: использование озонированного масла и дистиллированной воды, внутрисуставные и параартикулярные инъекции озона, большая и малая аутогемотерапия с озono-кислородными смесями, внутривенное введение озононасыщенного физиологического раствора, внутримышечные и подкожные инъекции, ректальные инсуффляции озono-кислородной смеси [2].

В зависимости от целей в озонотерапии используют озono-кислородные смеси с концентрацией озона в диапазоне 0,1-100 мг/л (100-100 000 мкг/л) при скоростях выходных потоков смесей в диапазоне 0,1-1 л/мин. Озono-кислородные смеси производят с помощью специальных аппаратов – медицинских озонаторов.

При использовании озона в лечебной практике необходимо свести к минимуму его токсическое влияние на организм, чтобы повысить его терапевтическую эффективность, необходимо знать точную концентрацию озона, общую дозу и время его воздействия. В связи с чем озонотерапия является дозозависимой терапией. Низкие концентрации озона не проявляют токсического действия, стимулируют адаптационные и защитно-компенсаторные системы организма, так как свободные радикалы нейтрализуются антиоксидантной системой защиты организма, тогда как высокие

концентрации оказывают токсическое воздействие, приводя к развитию окислительного стресса [2].

Терапевтический эффект озона определяется его высоким окислительно-восстановительным потенциалом, что обуславливает двойкий механизм действия:

– локальный, с выраженной дезинфицирующей активностью в отношении бактерий, вирусов, грибков;

– общий (системный), метаболический – в отношении белково-липидных комплексов плазмы и мембран клеток, ведущих к повышению парциального давления кислорода, преобразованию и синтезу биологически активных веществ, усилению активности иммунокомпетентных клеток и нейтрофильных лейкоцитов, улучшению реологии, кислородтранспортной функции крови, а также стимулирующее воздействие на все кислород-зависимые процессы [5].

Эритроциты – основной объект при взаимодействии озона с кровью. Озон встраивается в месте двойных связей жирных кислот, превращая их из длинноцепочечных в короткоцепочечные. В результате эритроцитарная мембрана становится более эластичной, что увеличивает деформируемость эритроцита и его подвижность, что ведет к улучшению реологических свойств крови и микроциркуляции.

Действие озона также активизирует и метаболизм эритроцитов. Под воздействием глутатионовой системы происходит активация гликолиза, ведущая к повышению содержания 2,3-дифосфоглицерата и водородных ионов, что является основным механизмом терапевтического действия озона. В результате ослабляется связь гемоглобин-кислород, что облегчает высвобождение кислорода в окружающие ткани [5].

Озонотерапия оказывает нормализующее действие на систему гемостаза и фибринолиза у пациентов с атеросклеротическим поражением сосудов. Установлено снижение агрегационной способности тромбоцитов, повышение фибринолитической активности и гипокоагуляции крови, снижение уровня фибриногена [5].

Важное значение в патогенезе разных заболеваний принадлежит активации перекисного окисления липидов (ПОЛ), которое компенсируется повышением как общей антиоксидантной активности организма, так и отдельных антиоксидантных ферментов: супероксиддисмутазы, каталазы и глутатионпероксидазы, что подавляет реакции свободно-радикального ПОЛ.

Один из факторов прогрессирования ишемической болезни сердца – эндотелиальная дисфункция. Основная ее причина – оксидативный стресс, ведущий к инаktivации монооксида азота. Показано позитивное действие O_3 на поврежденные эндотелиальные клетки с активацией фермента

NO-синтазы, в результате чего образуется монооксид азота, обладающий сосудорасширяющим действием.

Озон влияет на экспрессию генов факторов, индуцируемых гипоксией (HIF), активирует фактор роста эндотелия сосудов (VEGF) и фактор роста тромбоцитов (PDGF), что способствует улучшению состояния гипоксических тканей [1].

В нашей лаборатории были получены данные о том, что озон оказывает влияние на кислородтранспортную функцию крови: увеличение pO_2 , SO_2 и уменьшение сродства гемоглобина крови, выраженность которых усиливается с увеличением концентрации озона [4]. В этом исследовании, в частности, было показано, что действие данного фактора увеличивает содержание таких газотрансмиттеров, как монооксид азота и сероводород, что имеет значение для модификации кислородсвязывающих свойств крови. Очевидно, что терапевтическое действие озона осуществляется через изменения в системе доставки кислорода кровью.

Таким образом, можно предположить, что озон оказывает влияние на механизмы транспорта кислорода кровью в условиях воздействия на организм в целом. В связи с чем проведение экспериментов в этом направлении может быть предметом дальнейших наших исследований.

Литература

1. AlMogbel A.A. et al. Ozone therapy in the management and prevention of caries // *Cureus*. – 2023. – Vol. 4, № 15. – P. 1–4.
2. El Meligy O.A. et al. Ozone therapy in medicine and dentistry: a review of the literature // *Dentistry journal*. – 2023. – Vol. 8, №11. – P. 1–16.
3. Аширметов А.Х., Мавлянов И.Р., Мавлянов З.И. О возможности применения озона в лечении COVID-19 // *Juvenis scientia*. – 2021. – Т.7, № 3. – С. 5–10.
4. Зинчук В.В., Билецкая Е.С. Эффект озона на кислородтранспортную функцию крови при различных режимах воздействия в опытах *in vitro* // *Биофизика*. – 2020. – № 5. – С. 915–919.
5. Полякова Е.Ю., Фильченко Е.О. Современные аспекты применения озонотерапии в клинической практике // *Проблемы и перспективы развития современной медицины: сборник научных статей XV Республиканской научно-практической конференции с международным участием студентов и молодых ученых, Гомель, 4-5 мая 2023 года / ГомГМУ; редкол И.О. Стома, Е.В. Воропаев, Т.М. Шаршакова*. – Гомель: ГомШМУ, 2023. – С. 7–10.