

УДК 612.4 : 612.452 : 612.126

ВЛИЯНИЕ ОПТИМИЗИРОВАННОГО АЭРОИОНИЗАТОРА НА НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА

Н.Н. Полякова, Ф.Д. Шульгин

Тверской государственной университет

Установлено, что после 10 сеансов аэроионизации (АЭ) у практически здоровых женщин значительно замедлилось свертывание крови ($P < 0,05$) наряду с увеличением количества тромбоцитов. Увеличивая отрицательный заряд форменных элементов крови и белков плазмы, АЭ затрудняет взаимодействие между ними и тем самым замедляет процесс свертывания крови. В основе данного замедления, вероятно, лежат не тромбоцитарные механизмы, а плазменные. Субъективно обследуемые позитивно оценивали влияние АЭ, поскольку у большинства из них повышалась работоспособность, а также снижались ощущения головной боли и усталости.

В последние годы в связи с обострением экологической ситуации вне и внутри помещений растет интерес к использованию аэроионизаторов (А), широкое применение которых связано с обращением современной науки к естественным регуляторам жизнедеятельности. Доказана эффективность применения сеансов аэроионизации (АЭ) для санитарно-гигиенических целей, профилактики и терапии многих заболеваний органов дыхания, функциональных расстройств нервной и сердечно-сосудистой систем. Выявлены показания и противопоказания к применению [1-4]. Особенно высокая эффективность оздоровления наблюдается при нарушениях, связанных с длительным пребыванием человека в закрытых помещениях [5;6]. Легкие отрицательные аэроионы (АИ) активизируют микроциркуляцию крови, метаболизм и местную защиту биологических тканей, стабилизируют процессы вегетативной регуляции, оказывают защитное антистрессорное воздействие, благоприятно действуют на слизистые оболочки, стимулируют работу мерцательного эпителия и саногенез воздухоносных путей.

Следует отметить, что в настоящее время серийно производимые А существенно различаются по конструкции и электрофизическим характеристикам. При этом налицо недостаточная изученность физиологических механизмов их воздействия особенностей применения. В то же время установлено, что передозировка по количеству поглощенных организмом АИ практически невозможна [4]. После восстановления нарушенного электробаланса влияние АЭ на организм становится несущественным. Поскольку управление концентрацией АИ в воздухе не представляет трудностей, различия конструкций А с присущими величинами побочных эффектов обуславливают значительные различия их действия, отмечаемые пользователями. Сложности измерений и недостаточная изученность этих эффектов препятствуют более широкому и результативному использованию А.

Целью работы являлась разработка оптимизированного аэроионизатора и исследование его влияния на некоторые параметры крови практически здоровых людей.

Методика. Как установлено в настоящее время, наиболее конкурентоспособна конструкция ИВН с бестрансформаторным входом, содержащая выпрямитель, фильтр, высокочастотный трансформатор, схему накачки энергии в него, умножитель напряжения. Наименьший уровень ЭМП наблюдается в том случае, если форма напряжений в трансформаторе близка к гармонической, а импульсы тока накачки колоколообразны, с максимумами, приближенными по времени к максимумами этих напряжений. Нами разработан и испытан трехрежимный ИВН, отвечающий вышеперечисленным требованиям, обеспечивающий высокий КПД и практически гармоническую форму напряжений. Стабилизация параметров ИВН достигнута за счет многопетлевой обратной связи [6;7].

Технические данные аэроионизатора

1. Количество режимов работы – три.

2. Концентрация АИ на расстоянии одного м с допуском 30 %, тыс/см – 3-5 (режим 1), 20 (режим 2), 50 (режим 3).
3. Пульсации выходного напряжения (%) – не более 0,2.
4. Уровень ограничения выходного тока (мкА) – не более 50.
5. Потребляемая мощность при питании от сети 50 Гц, 220 В (Вт) – не более 2.
6. Допускается продолжительная непрерывная работа А.
7. Условия эксплуатации: температура (°С) – +2...+35, относительная влажность воздуха (%) – не более 80.
8. По электробезопасности А соответствует ГОСТу Р 50267.0-92 класс 11.

Для изучения действия оптимизированного А на лейкопоз и некоторые показатели свертывающей системы крови обследовано 20 практически здоровых женщин в возрасте от 20 до 40 лет. Контрольную группу составили 10 женщин того же возраста, не принимавшие участия в сеансах. Исследование проведено на базе клинической лаборатории областной больницы г. Твери, где проводили заборы крови. Общепринятыми клиническими методами определяли следующие показатели: общее количество лейкоцитов, тромбоцитов, время свертывания крови, подсчитывали лейкограмму. Исследуемые показатели определяли до и после 10 сеансов, а также в разовом аспекте (после 30-минутного сеанса аэроионизации). Забор крови производился утром натощак.

Результаты исследований и их обсуждение. Оптимальное использование А предполагает осуществление обоснованного выбора конструкции А [2;3] и размещения его в помещении с учетом множества условий и поставленных задач, назначение дозровок и управление режимом воздействия с учетом индивидуальных особенностей и текущего состояния человека, обеспечение качества воздушной среды в помещении и соблюдение ряда других требований. Для реализации этого необходимо иметь максимальную информацию о физических и химических явлениях, сопровождающих работу А, изучить физиологическое действие АЭ и сформулировать критерии оценки действия АЭ на организм человека. В идеальном случае А должен создавать в помещении условия, достаточно полно имитирующие пребывание человека в наилучших естественных природных условиях, которые А.Л. Чижевский [5] назвал электрокурортными. Например, таковые могут наблюдаться вблизи морского берега в определенное время года. В реальности работа техногенных электрофлювиальных А в той или иной степени всегда сопровождается нежелательными побочными эффектами: электромагнитными помехами (ЭМП), микродозовыми изменениями химического и дисперсионного состава воздуха в помещении, интенсификацией осаждения взвешенных в воздухе частиц в дыхательных путях и на коже человека и др. В соответствии с природой электрического разряда в воздухе может происходить образование и накопление биоактивных оксидантов, озона и окислов азота, различных перекисных соединений, свободных радикалов, наблюдаются квантовые переходы молекул в возбужденные состояния. Токсические соединения могут образовываться вследствие плазменной эрозии ионизирующих элементов, разложения паров различных веществ, в том числе лекарственных. В связи с этим может происходить кумуляция негативных эффектов как в формах явных физиологических нарушений, так и сенсibilизации организма к неблагоприятным воздействиям в будущем. Озон по токсичности отнесен к 1-му классу опасности. Поступление озона через дыхательную систему признано безусловно наносящим ущерб организму. Озон вызывает явления тромбгеморрагического синдрома ТГС, что препятствует проявлению способности АЭ выступать в роли естественного фактора, предотвращающего развитие ТГС [1]. От применения закиси азота в анестезиологии отказались вследствие токсических эффектов. Оксид азота, выделяемый эндотелием сосудов, является фактором расслабления ВЭФР, участвующим в механизмах вазодилатации и трофики, его экзогенное поступление в организм нежелательно во избежание различных нарушений. Кроме того, наличие в воздухе некоторых примесей снижает концентрацию нужных отрицательных АИ кислорода и повышает концентрацию других отрицательных АИ.

Как показали исследования, под влиянием одного сеанса у большинства испытуемых наблюдалось незначительное увеличение общего числа лейкоцитов, количество тромбоцитов и время свертывания крови практически не изменялось. После 10 сеансов АЭ у большинства испытуемых наблюдалось статистически достоверное ($P < 0,05$) увеличение общего числа лейкоцитов, причем у 70 % этот показатель достигал $6,1 \pm 0,29$, тогда как исходное число лейкоцитов было $5,6 \pm 0,35$. У 30 % испытуемых этот показатель несколько умень-

шался с $8,5 \pm 0,97$ до $7,5 \pm 0,72$. Увеличение числа лейкоцитов можно объяснить тем, что отрицательные АИ благоприятно воздействуют на микроциркуляцию крови, увеличивая скорость кровотока. Следует учесть, что 50 % лейкоцитарных клеток находится в нециркулирующем резерве, располагаясь пристеночно. Увеличивая скорость кровотока и меняя тонус кровеносных сосудов, АЭ, по всей вероятности, активирует перемещение секвестрированных лейкоцитарных клеток в общий поток циркулирующей крови.

Для определения, за счет каких форменных элементов белой крови происходит общее увеличение числа лейкоцитов, был проведен дифференцированный анализ гранулоцитов и агранулоцитов. Он позволил выявить, что число лимфоцитов имеет тенденцию к увеличению у 70 % испытуемых с $25 \pm 1,2$ до $28 \pm 1,28$ % и некоторое снижение у 30 % с $30 \pm 1,1$ до $28,5 \pm 1,27$ %. Увеличение лимфоцитов, по-видимому, связано с перераспределительной функцией лейкоцитов. Процентное содержание лимфоцитов характеризует тип реакции, а остальные элементы лейкоцитарной формулы – физиологичность или напряженность антистрессорных реакций. При длительном воздействии АЭ существенно изменялось содержание молодых форм гранулоцитов в лейкограмме. У 85 % испытуемых наблюдалось достоверное ($P < 0,05$) увеличение палочкоядерных нейтрофилов с $3,1 \pm 0,19$ до $4,7 \pm 0,24$. Лишь у 5 % было отмечено их снижение с $5,5 \pm 0,7$ до $3,5 \pm 0,7$ %, тогда как количество зрелых клеток изменялось незначительно. Увеличение сегментоядерных нейтрофилов от исходных $60,8 \pm 0,94$ до $63 \pm 0,96$ было замечено у 50 % испытуемых. У 25 % испытуемых данный показатель уменьшился с $68,6 \pm 1,95$ до $64,2 \pm 1,5$, а у других 25 % количество зрелых нейтрофилов находилось на постоянном уровне $63,4 \pm 0,97$. В контрольной группе количество сегментоядерных нейтрофилов составило $65,6 \pm 0,31$. В среднем у всех испытуемых данный показатель после 10 сеансов находился в пределах нормы. Как известно, в костном мозге находится в 20-25 раз большее количество зрелых и созревающих сегментоядерных нейтрофилов, чем в крови. Поэтому увеличение количества зрелых нейтрофилов в циркулирующей крови, по-видимому, связано с их выходом из депо. Пристеночные гранулоциты под действием АЭ перемещаются в циркулирующую кровь. За счет этого их количество увеличивается и активизируются выполняемые ими фагоцитарная, иммунная, антибактериальная функции.

Анализ лейкоцитарной формулы позволил выявить у 35 % испытуемых тенденцию к уменьшению эозинофильных гранулоцитов с $2,8 \pm 0,43$ до $1,5 \pm 0,47$, что не выходит за пределы нормы. У 20 % подсчет лейкоцитарной формулы выявил увеличение эозинофилов с $1,25 \pm 0,29$ до $2,25 \pm 0,28$. У 45 % данный показатель белой крови оставался на постоянном уровне и составил 1,5. У 45 % женщин под воздействием АЭ наблюдалось увеличение моноцитов. Их количество увеличилось от $2,0 \pm 0,2$ до $3,7 \pm 0,34$, хотя у 40 % испытуемых данный показатель оставался на постоянном уровне. У 15 % отмечено незначительное снижение данного показателя с $3,0 \pm 0,5$ до $2,3 \pm 0,4$. Некоторое увеличение моноцитов связано с перераспределительной функцией. Таким образом, влияние 10 сеансов АЭ вызывает активизацию основных функций клеток лейкоцитарного ряда, не выводя их количество за пределы нормы. Проведенные исследования показали, что у 69,6 % испытуемых наблюдается достоверное увеличение времени свертывания крови. Средний показатель свертываемости у них после 10 сеансов АЭ изменяется от $4,6 \pm 0,3$ до $5,8 \pm 0,3$. Незначительное снижение отмечено у 15 % испытуемых – с $3,8 \pm 0,9$ до $3,7 \pm 0,6$. У такого же количества испытуемых время свертывания оставалось на неизменном уровне – 2,5 мин. У 36 % количество тромбоцитов увеличилось от $226 \pm 6,0$ до $236 \pm 7,8$. У 40 % испытуемых количество тромбоцитов уменьшилось с $230 \pm 9,5$ до $210 \pm 10,5$. На постоянном уровне их количество сохранялось у 24 %. Увеличение тромбоцитов статистически недостоверно. Тромбоциты, как правило, располагаются пристеночно. Некоторое увеличение их количества, по-видимому, происходит за счет того, что АЭ увеличивает скорость кровотока, изменяет тонус сосудов, благодаря чему тромбоциты отходят от стенок сосудов и попадают в основной кровоток. В целом установлено, что АЭ увеличивает отрицательный заряд форменных элементов крови и белков плазмы (в том числе и факторов свертывания), затрудняет взаимодействие между факторами гемокоагуляции, что замедляет свертывание и активизирует фибринолиз [1;3], что мы и наблюдаем.

Выводы. 1. Под влиянием 10 сеансов АЭ у основной части испытуемых наблюдались сдвиги в лейкоцитарной формуле: достоверное увеличение общего числа лейкоцитов ($P < 0,05$), сдвиг лейкоцитарной формулы влево за счет молодых форм нейтрофилов ($P < 0,05$), что является показателем повышения функциональной активности кроветворных органов.

2. После 10 сеансов АЭ значительно замедлялось свертывание крови ($P < 0,05$) при некотором увеличении количества тромбоцитов. Считаем, что в основе замедления свертывания крови лежат плазменные механизмы. Увеличивая отрицательный заряд форменных элементов крови и белков плазмы (в том числе и факторов свертывания), АЭ затрудняет взаимодействие между факторами гемокоагуляции, что замедляет свертывание крови.

3. Субъективно обследуемые отмечали благоприятное влияние на организм сеансов АЭ с учетом того, что у большинства из них улучшалось общее состояние, увеличивалась работоспособность, проходила головная боль, усталость, улучшалось настроение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Кузьменко Т.С. Антистрессорные реакции и активационная терапия. Реакция активации как путь к здоровью через процессы самоорганизации. М., 1998.
2. Мачабели М.С. Общая электрокоагулология. М., 1995.
3. Рейнет А.Ю. Сравнительное исследование аэроионизаторов // Учен. зап. ТГУ. Тарту, 1982. Вып. 631. С. 53-62.
4. Скипетров В.П. Аэроионы и жизнь. Саранск, 1995.
5. Чижевский А.Л. Проблемы аэроионификации в народном хозяйстве. М., 1960.
6. Шульгин Ф.Д. О роли атмосферного электричества, комфортного для организма человека // Проблемы психологии и эргономики. Тверь, 2000. Вып. 5. С. 67.
7. Шульгин Ф.Д., Полякова Н.Н. Оптимизация источника высокого напряжения для аэроионизатора // Тез. докл. Всерос. науч.-техн. конф. студентов, молодых ученых и специалистов «Биотехнические, медицинские и экологические системы и комплексы. Биосистемы – 2003». Рязань, 2003. С. 18-19.

INFLUENCE OF THE OPTIMIZED AEROIONIZER ON SOME PARAMETERS OF THE HUMAN BLOOD

N.N. Polyakova, F.D. Shulgin

Tver State University

It has been shown, that after 10 sessions of aeroionization (AE) the blood coagulability had considerably slowed down ($P < 0,05$) alongside with the increase of number of platelets. By the increasing of a negative charge of cellular elements of blood and plasma proteins, AE hampers the interaction between them and thus slows the process of the blood coagulation down. This effect is probably caused by the plasma mechanisms, not by the platelet ones. Subjectively examined have positively estimated influence of AE, since it raised in the majority of them the capacity for work. It also decreased headaches and fatigue.