

ID: 2015-11-5-A-5475

Краткое сообщение

Гусева О.Ю., Евсева Е.А., Джумаева А., Мусатов В.Ю., Дыкин В.С.

О возможности газоаналитических приборов в неинвазивной диагностике заболеваний пародонта

ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России

Резюме

Болезни пародонта являются приоритетной проблемой стоматологии в связи с чрезвычайно широкой распространенностью среди населения.

Ключевые слова: диагностика, пародонт, газоаналитические приборы, электронный нос

Введение

Болезни пародонта являются приоритетной проблемой стоматологии в связи с чрезвычайно широкой распространенностью среди населения. Актуальность исследования по повышению эффективности диагностики воспалительных заболеваний пародонта объясняется их широкой распространенностью, частотой появления и отягощениями, связанными образованием в организме очагов хронических инфекций, влияющими на преждевременную потерю зубов, снижением работоспособности, нарушением психоэмоциональной сферы и ограничением результативности терапевтического лечения [1].

Современным направлением научных разработок в пародонтологии является улучшение качества диагностики воспалительных заболеваний пародонта с привлечением методов, которые могли бы использоваться в практике прогнозирования и эффективного лечения больных [2].

Материал и методы

Данная работа является развитием исследований возможности применения газоаналитических приборов на основе мультисенсорных линеек для диагностики пародонтита. В предыдущих наших работах [3,4] приведены результаты исследования воздействия образца, полученного от пациента с хроническим генерализованным пародонтитом тяжелой степени тяжести в стадии ремиссии, на векторный отклик полупроводникового мультисенсорного чипа, развитого на основе пленки SnO₂ [5]. Образец представлял собой бумажный штифт, пропитанный выделениями из пародонтальных карманов пациента и помещенный в пробирку с плотной резиновой пробкой. Полученные нами результаты [3,4] позволили сделать вывод о возможности применения газоаналитических мультисенсорных систем на основе оксидных полупроводниковых слоев для обнаружения отклонений в газовом составе выделений, производимых организмом пациентов, страдающих заболеваниями полости рта.

По аналогичной методике нами проведено исследование возможности распознавания двух различных образцов бумажных штифтов, пропитанных выделениями из пародонтальных карманов пациента в сравнении с воздухом.

Мультисенсорный чип включал 38 чувствительных элементов, сигнал каждого из которых записывался с частотой опроса около 1 Гц [5]. С целью повышения дифференциации активности сенсоров был применен градиентный нагрев подложки [6]. Температура подложки варьировалась в диапазоне от 270 °С до 320 °С. Время воздействия запаха из пробирки составляло не более 300 секунд, что было достаточно для получения стационарного отклика сенсоров. Было осуществлено по три напуска исследуемых образцов запаха в чередовании с напусками воздуха.

Для распознавания отклика мультисенсорного устройства была использована двухслойная искусственная нейронная сеть с алгоритмом обучения feed-forward. Количество элементов входного слоя соответствовало числу чувствительных элементов мультисенсорного устройства – 38. В скрытом слое было использовано 10 нейронов. Выходной слой содержал 3 нейрона, соответствующих количеству распознаваемых запахов: 1 нейрон - воздух, 2 нейрон - 1 образец, 3 нейрон - 2 образец.

Часть данных, соответствующих сигналам сенсоров, полученных по результатам напусков исследуемых образцов и воздуха, использовалась для обучения нейронной сети, причем исходный массив данных был перемешан и отклики на газы подавались в случайном порядке. Затем обученная сеть осуществляла распознавание 50 напусков, не использованных при обучении.

Результаты

Результаты исследования штифтов – образцов 1, 2, представлены на рис. 1.

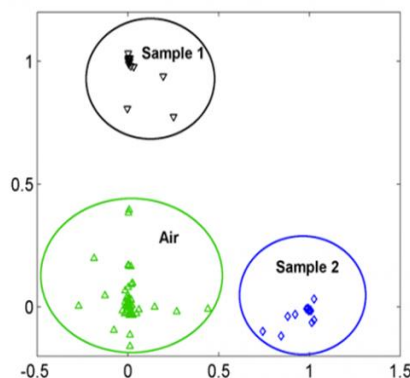


Рисунок 1. Результаты распознавания двух запаховых образцов из пародонтальных карманов пациента на фоне воздуха с помощью нейронной сети по сигналам мультисенсорного газоаналитического устройства (в относительных единицах)

Выводы

Результаты, приведенные на рис.1 позволяют судить о возможности уверенного распознавания относительно воздуха исследуемых образцов.

Данное исследование показывает возможность применения мультисенсорного прибора для распознавания запаха, эмитируемого из пародонтального кармана при пародонтите по отношению к воздуху.

Для дальнейших исследований очевидна необходимость усовершенствования методики забора газа из пародонтального кармана. Нами была подана заявка на полезную модель, предназначенную для отбора газа, имеющегося в пародонтальных карманах человека, страдающего пародонтитом, и передачи его в газоаналитический прибор, для дальнейшей разработки методики неинвазивной диагностики заболеваний зубов и полости рта при проведении манипуляций врачом-стоматологом.

Литература

1. Григорьян, А.С. (Н.Н. Гаража, 1998; Т.Н. Лемецкая, 1998; А.Н. Бондаренко, 2001; М.Г. Вилкова, 2005; А.С. Григорьян, О.А. Фролова, 2006; А.И. Грудянов и соавт., 2009) Морфофункциональные основы клинической симптоматики воспалительных заболеваний пародонта / А.С. Григорьян, О.А. Фролова // *Стоматология*. 2006. - № 3. - С. 11-16.
2. Грудянов А.И., Зорина О.А. Методы диагностики воспалительных заболеваний пародонта. // М.: «Медицинское информационное агентство», 2009. - С.112.(4)
3. Дикусар А.А. Диагностика хронического генерализованного пародонтита с использованием газоаналитических приборов на основе мультисенсорных линеек // *Бюллетень медицинских интернет-конференций*. - 2014. - Т. 4. - №5. - С. 754-755.
4. Лашков А.В., Дыкин В.С., Токмакова Е.В., Сысоев В.В., Мусатов В.Ю., Н.В. Булкина Н.В., Гусева О.Ю. Диагностика галитоза с использованием газоаналитических приборов на основе мультисенсорных линеек // *Инновационные проекты в стоматологии: сборник материалов Всероссийской молодежной научной школы*. 17 сентября 2012 г. – Саратов: ООО «Издательство Научная книга», 2012. – С 16-20. ISBN 978-5-9758-1418-0 А.В.
5. Сысоев В.В., Кучеренко Н.И., Кисин В.В. Текстурированные пленки оксида олова для микросистем распознавания газов // *Письма в журнал технической физики*. - 2004.- Т. 30.- Вып. 18.- С. 14-20.
6. Sysoev V. V., Kiselev I., Frietsch M., Goschnick J. The temperature gradient effect on gas discrimination power of metal-oxide thin-film sensor microarray // *Sensors*.- 2004.- V. 4.- С. 37-46.