



Определение концентрации оксида азота в крови электрохимическим методом

Кропачев Д.А Косых А.С

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) (СПбГЭТУ)

Роль оксида азота

Оксид азота является наиболее мощным эндогенным вазодилататором и, следовательно, одним из важнейших регуляторов сосудистого тонуса(рис.1). Кроме того, он является регулятором еще целого ряда физиологических процессов в организме, таких как воспаление, апоптоз, свертывание крови. Определение концентрации оксида азота представляет наибольший интерес для выяснения механизмов развития ишемических состояний сердца, мозга, нижних конечностей и т.д.

В настоящее время в биомедицинских исследованиях разработаны и применяются множество методов мониторинга оксида азота в биологических объектов, большинство из них являются косвенными и основаны на регистрации продуктов окисления, выделяемых в биологических системах.

Цель работы

Целью нашей работы является описание одного из наиболее перспективных и точных методов мониторинга оксида азота в крови- электрохимического метода, а также описание преимуществ и недостатков датчиков.

Преимущества электрохимического метода

Наиболее чувствительным среди методов определения NO в организме или в клеточных системах является электрохимический метод. Основанный на окислении оксида азота на электроде под воздействием электрохимических процессов, он является прямым, не зависит от присутствия посторонних субстратов и не предполагает введения в организм каких-либо веществ и соединений, способных оказать отрицательное влияние на метаболические процессы. Имеется возможность проводить определение оксида азота в динамике и исключается этап предварительной подготовки образцов органов и тканей (введение экзогенных субстратов, взятие образцов, их заморозка). Эти обстоятельства, а также относительная доступность оборудования делают электрохимический метод одним из наиболее перспективных для оценки продукции оксида азота в организме.

Для качественного мониторинга используются сенсорные электроды, т.к необходима высокая чувствительность.

Недостатки применяемых датчиков

В 1990-ых годах, были запатентованы несколько электрохимических датчиков (рис.2), пригодных для прямого определения содержания оксида азота в биологических объектах. Но все эти датчики имеют определенные недостатки такие как трудность подготовки, недолговечность датчиков, недостаточно высокая чувствительность сенсорного электрода (выделение NO можно было обнаружить только при добавлении в систему вещества, стимулирующего его синтез).

Вывод

Основные трудности, связанные с изучением и определением оксида азота – это малая величина времени его полужизни в физиологических условиях и высокая биологическая и химическая активность. Диаметр электрода может достигать 0,2 мкм, что позволяет измерять внутриклеточное производство оксида азота. Поскольку время ответа электрода составляет около 10 мс, часть радикалов, вступающая в очень быстрые реакции, не может быть зарегистрирована. Электрохимические датчики для определения оксида азота постоянно совершенствуются. Важными задачами являются повышение чувствительности, селективности и стабильности сенсорных электродов, а также их миниатюризация.

Список литературы

1. Горбачев В.И. Роль оксида азота в патогенезе поражений центральной нервной системы /В.И. Горбачев, В.В. Ковалев//Журн. неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова –2002. - № 7. – С.9-16.
2. <http://venoz.ru/zabolevaniya/bolezni-serdca/ishemicheskaya-bolezn-serdca.html>



Рис.1 “Назначение оксида азота”

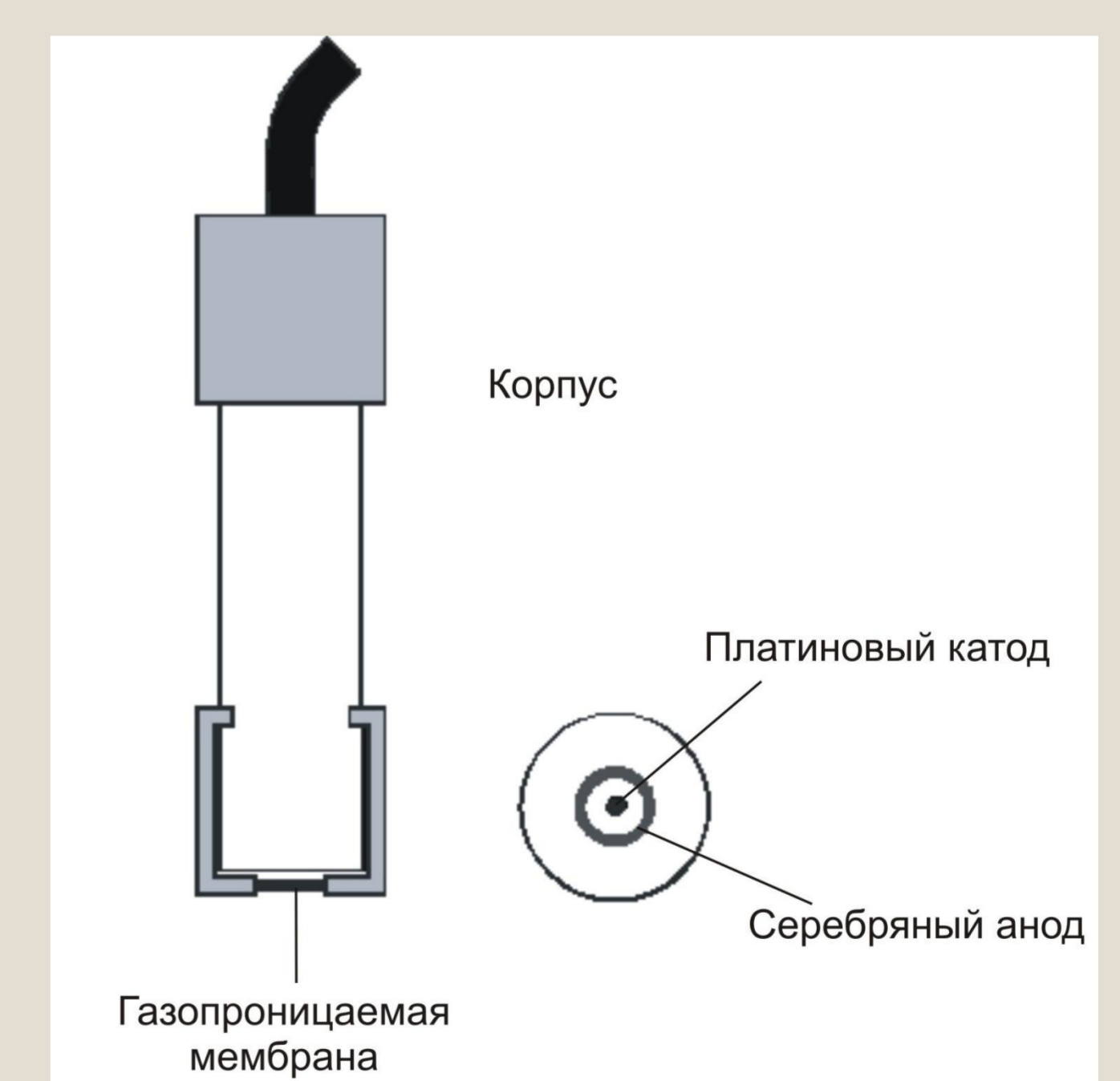


Рис.2 “Один из примеров датчика”