5. Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Министерство здравоохранения Республики Беларусь — Минск. — Режим доступа: http://minzdrav.gov.by/ru/static/for-populetion/new_url_75635544. — Дата доступа: 24.01.2018.

6. Данные ВОЗ по заболеваемости диабетом, 2016 год [Электронный ресурс] / Всемирная организация здравоохранения. — Режим доступа: http://www.who.int/diabetes/country-profiles/blr_ru.pdf?ua=1. — Дата доступа: 23.01.2018.

7. *Кривоносова, Е. М.* Морфофункциональное состояние слизистой оболочки желудка и двенадцатиперстной кишки у больных с сахарным диабетом / Е. М. Кривоносова // Вісник Харківського національного университету імені В. Н. Каразіна // Медицина. — 2006. — № 738, Вип. 13. — С. 35–39.

8. *Зиннатулин, М. Р.* Клинико-эпидемиологические особенности гастродуоденальной патологии у больных сахарным диабетом / М. Р. Зиннатулин, В. В. Трусов, М. Л. Данилова // Проблемы экспертизы в медицине. — 2007. — Т. 7, № 3. — С. 39–42.

9. *Мкртумян, А. М.* Морфофункциональное состояние апудоцитов желудка у больных сахарным диабетом 2 типа / А. М. Мкртумян, И. В. Маев, К. И. Баирова // Сахарный диабет. — 2009. — № 2. — С. 46–50.

УДК 577.3

ДЕЙСТВИЕ МОЛЕКУЛЯРНОГО ЙОДА НА ОКСИФОРМУ ГЕМОГЛОБИНА

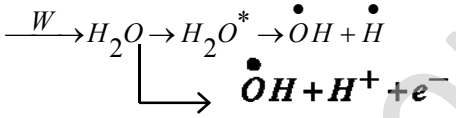
Цыганок Е. В.

Научный руководители: к.б.н., доцент *В. А. Игнатенко*

Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»
г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Высокоэнергетические излучения, распространяясь в среде, оказывают действие, как носитель энергии 3 прямое и опосредованное за счет образования активных частиц кислорода. Как известно, в этом случае опосредованное воздействие обусловлено образованием из водных молекул радикалов кислорода. Поглощенная H_2O энергия приводит к образованию радикалов кислорода по схеме:



Образовавшийся электрон может взаимодействовать с водой и тогда появляется гидратированный электрон, который может существовать в водной среде до 600 мкс.

При наличии в растворе молекулы кислорода очень вероятен процесс образования супероксида по реакции $e^- + O_2 \rightarrow O_2^-$.

В свою очередь O_2^- взаимодействует с H^+ и образует $O_2^- + H^+ \rightarrow H_2O^\bullet$, которые взаимодействуя друг с другом образует перекись водорода.

$$H_2\dot{O} + H_2\dot{O} \rightarrow H_2O_2 + O_2\uparrow$$

или

$$O_2^- + O_2^- \xrightarrow{H^+H^+} H_2O_2 + O_2\uparrow$$

Полученная перекись водорода является источником основных повреждений в клетке, т. к. H_2O_2 инактивируется при взаимодействии с ионами металлов переменной валентности с образованием гидроксильного радикала $\dot{O}H$. Нпример:

$$Fe^{2+} + H_2O_2 \rightarrow Fe^{3+} + OH^- + \dot{O}H$$

Данный радикал вызывает различные изменения в биологических системах (дезаминирование, декарбоксилирование аминокислотных остатков, разрыв пептидных связей,

Репозиторий ГомГМУ

конформационные изменения белка, перекисное окисление липидов, взаимодействие с нуклеиновыми кислотами и т. д.). Инактивация $\dot{O}H$ радикала происходит на расстоянии 100 нм от места возникновения.

Цель

Изучение действия свободных радикалов на биологические объекты и организм человека, животных, является актуальным, так как механизм косвенного высокоэнергетического действия на живые организмы, заключается во взаимодействии свободных радикалов воды или растворителя с биологическими молекулами.

Материал и методы исследования

Ознакомление литературой и научными статьями по теме, проведение модельных экспериментов.

Результаты исследования и их обсуждение

Одним из важных моментов является действие свободных радикалов на ионы йода, которые находятся в организме только в ионной форме и в большом количестве. Наличие йода обязательно для образования тиреоидных гормонов и при всем этом, это происходит в щитовидной железе.

Йод находящийся в организме в ионной форме при взаимодействии со свободными радикалами кислорода образует молекулярный йод, который является сильным окислителем.

Экспериментально определили действие молекулярного йода на биологические структуры живого организма. Для эксперимента из взвеси эритроцитов человека путем водного гемолиза после центрифугирования получили оксигемоглобин.

Полученный раствор гемоглобина развели следующим образом. К одному мл оксигемоглобина добавили девять мл дистиллированной воды. Пробу разделили на две равные части по 5 мл. Одна была исходной, т. е. контроль, вторая, была опытной в нее добавили 10 мкл молекулярного йода.

Контрольную и опытную пробы поместили в измерительные кюветы спектрофотометра СФ-46 и прописали спектр поглощения от 430 до 670 нм против кюветы сравнения, содержащей, для контроля пять мл воды, а для опытной пробы на пять мл воды десять мкл йода. Контрольная проба имела спектр оксигемоглобина, имеющий красную окраску с двумя максимумами на 545 и 575 нм. При этом железо в протопорферине имеет валентность +2. Спектр опытной пробы имел коричневую окраску, минимум на 500 нм и максимум на 540 нм и похож на спектр метгемоглобина, у которого железо имеет валентность +3. Этот эксперимент показывает сильное окислительное действие молекулярного йода на гемоглобин. В живом организме для получения молекулярного йода необходимо ионную форму йода перевести в молекулярную. Это, в основном, возможно при взаимодействии радикалов кислорода с ионной формой йода. В модельных экспериментах свободные радикалы получали в растворе при взаимодействии, ионов металлов переменной валентности с пероксидом водорода по реакции Фентона т. е.

$$Cu^{+} + H_2O_2 \rightarrow Cu^{2+} + OH^{-} + OH^{\cdot}\text{(радикал гидроксила)}$$

В пробирку, содержавшую оксигемоглобин, добавили 20 мг KI, затем прописали спектр поглощения, который совпадает со спектром оксигемоглобина. Затем в эту пробу добавили пероксид водорода. Через 20 минут инкубации прописали спектр раствора, который содержит гемоглобин, KI и H_2O_2. По спектру было видно, что в смеси происходит процесс образования молекулярного йода при взаимодействии KI с H_2O_2, который перевел оксигемоглобин в метгемоглобин, далее при взаимодействии с избытком пероксида водорода образовал гемихром.

Выводы

Модельные эксперименты показали, что молекулярный йод образованный из ионной формы йода действует на гемоглобин приводя его к необратимым изменениям. Полученный результат предполагает дальнейшее исследование действия молекулярного йода в организме, где ионная концентрация йода очень большая и из которого под действием радикалов кислорода возникающих при действии ионизирующего излучения по схеме описанной ранее в тексте.

Репозиторий ОмГМУ