

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ФУЛЛЕРЕНОВ

Д. С. Улосевич, О. Н. Ринейская, Е. М. Ермоленко

Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь

Фуллерены привлекают внимание исследователей в области медицинской и биологической химии в связи с особым строением и свойствами. Уникальная структура углеродного каркаса обеспечивает присоединение свободных радикалов и, следовательно, антиоксидантные свойства, что в сочетании с огромными возможностями для дериватизации делает их потенциальными терапевтическими агентами [1, 2]. Особый интерес представляют фуллерены, функционализированные гидрофильными группами [3], введение которых повышает их растворимость в воде и расширяет возможности использования в медицине.

Целью данного исследования явилась сравнительная оценка антиоксидантной активности (АОА) ряда водорастворимых фуллеренов: $C_{60}(OH)_{24}$, C_{60} Декстрин ($C_{60}Д$), C_{60} Поливинилпирролидон ($C_{60}ПВП$) в сравнении с аскорбиновой кислотой.

Для оценки АОА использовали методику, основанную на ингибировании автоокисления адреналина в щелочной среде при длинах волн: 347 нм, 480 нм. В данном исследовании спектрофотометрически определялась скорость реакции по изменению оптической плотности накапливающегося промежуточного продукта автоокисления адреналина – адренохрома при длине волны 347 нм и конечного продукта автоокисления адреналина – адренолютина при длине волны 480 нм. АОА определяли по формуле $АОА = (D_{\lambda(контроль)} - D_{\lambda(опыт)}) / D_{\lambda(контроль)} \times 100\%$.

Расчет АОА показал, что $C_{60}(OH)_{24}$ (АОА=77%) и $C_{60}Д$ (АОА=56,7%) обладают более высокой АОА, чем аскорбиновая кислота (АОА=40%). В то время как фуллерен $C_{60}ПВП$ (АОА=37,5%) также обладает антиоксидантной активностью, но более низкой по сравнению с другими исследуемыми веществами. Исследование при длине волны 480 нм показало, что нарастание оптической плотности за первые минуты у $C_{60}(OH)_{24}$ и $C_{60}Д$ происходит медленнее, чем у аскорбиновой кислоты и $C_{60}ПВП$, что подтверждает измерения при длине волны 347 нм.

Таким образом было установлено, что все исследуемые водорастворимые фуллерены обладают АОА (величина АОА более 10% свидетельствует о наличии АОА). При этом $C_{60}(OH)_{24}$ проявляет более высокую антиоксидантную активность по сравнению с $C_{60}Д$ и $C_{60}ПВП$, а также аскорбиновой кислотой. Это может быть следствием способности свободных радикалов хорошо адсорбироваться и концентрироваться в слое гидратной оболочки фуллерена, где высока вероятность взаимной рекомбинации свободных радикалов с последующим образованием нейтральных молекул [4].

Библиографические ссылки

1. Application of carbon nano onions in the biomedical field: recent advances and challenges / A. Jyoti [et al.] // Biomater. Sci. 2021. Vol. 9. P. 626.
2. Bhakta P., Barthunia B. Fullerene and its applications: A review // Journal of indian academy of oral medicine and radiology. 2020. Vol. 32, iss. 2. P. 159–163.
3. Water-soluble fullerene monoderivatives for biomedical applications / B. Rohin [et al.] // ChemMedChem. 2023. Vol. 18. iss. 20.
4. Antioxidant properties of fulleranol $C_{60}(OH)_{24}$ in rat kidneys, testes, and lungs treated with doxorubicin / B. Srdjenovic [et al.] // Toxicology mechanisms and methods. 2010. Vol. 20, iss. 6. P. 298–305.