

**Исследование изменений свойств гемоглобина при ишемии и реперфузии:
роль окислительного стресса и гипоксической адаптации**

Научный руководитель – Бочкова Жанна Владиславовна

Моатазович Кассем Амир

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Москва, Россия

E-mail: amirkassem@yandex.ru

Церебральная ишемия сопровождается нарушением обеспечения кислородом тканей мозга, что приводит к гибели нейронов, при этом механизмы регуляции кислородного транспорта на разных этапах патологии остаются слабо изученными. Целью данной работы было исследовать изменения кислород связывающих свойств гемоглобина (Гб) и развитие окислительного стресса при транзиторной ишемии с реперфузией и перманентной ишемии.

Транзиторную и перманентную ишемии моделировали с помощью окклюзии средней мозговой артерии крыс линии Wistar на 1 час с последующей 48-часовой реперфузией, либо на 48 часов соответственно. Уровень митохондриального H_2O_2 в нейронах измеряли *in vivo* с применением флуоресцентного сенсора HyPer7. Степень оксигенации венозной крови и аффинность гемоглобина к кислороду определяли методом резонансной рамановской спектроскопии.

При транзиторной ишемии, в отличие от перманентной, через 24–48 часов реперфузии отмечено увеличение уровня митохондриального H_2O_2 , что коррелирует со снижением оксигенации венозной крови ($r < -0.7$, $p < 0.01$). Среди крыс группы перманентной ишемии через 48 часов повышенная аффинность Гб к кислороду коррелировала с меньшим объёмом ишемического повреждения тканей мозга.

Полученные данные показывают, что при разных режимах ишемии реализуются различные процессы, связанные с транспортом кислорода в пораженной области. В ходе реперфузии после острой ишемии снижение оксигенации крови, вероятно, связано с усиленной диффузией кислорода в ткань мозга, что может быть связано с изменением сосудистой проницаемости вследствие повышенной продукции H_2O_2 , тогда как при перманентной ишемии повышается аффинность гемоглобина к O_2 , что может носить адаптивный характер.

Источники и литература

- 1) Bochkova Zh.V., Khlystova M.A., Katrukha V.A. et al. Ischaemia/reperfusion and permanent ischaemia differentially affect haemoglobin properties – Possible influence of oxidative stress and adaptation to acute hypoxia. FEBS Journal. 2024. DOI: 10.1111/febs.70453. PMID: 41711363.
- 2) Bonaventura C., Ferruzzi G., Tesh S., Stevens R.D. Hemoglobin function and allosteric regulation. Frontiers in Physiology. 2013;4:1–19.
- 3) Belousov V.V., Bilan D.S. Genetically encoded fluorescent probes for hydrogen peroxide detection. Antioxidants & Redox Signaling. 2018;29(6):552–567.