

*Машко В. Д.*

## **ЦИТОКИНОВЫЙ ШТОРМ ПРИ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ COVID-19**

*Научный руководитель канд. мед. наук, доц. Кирильчик Е. Ю.*

*Кафедра микробиологии, вирусологии, иммунологии*

*Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск*

У значительного числа пациентов с инфекцией COVID-19 возникает сильнейший иммунный ответ, в частности, так называемый цитокиновый шторм. По данным ряда исследований, имеется прямая корреляция между избыточным выбросом цитокинов и тяжелыми поражениями легких, полиорганной недостаточностью у пациентов, требующих вентиляционной поддержки.

Проникновение SARS-CoV-2 в клетки человека осуществляется с помощью S-белка, взаимодействующего с рецептором ACE2 и мембранной сериновой протеазой TMPRSS2. Распознавание поверхностных и цитозольных антигенов активирует сигнальные пути к продукции цитокинов иммунокомпетентными клетками. Цитокины – это белки малой молекулярной массы, способные влиять как на иммунные клетки, так и на соматические. В очень малых концентрациях цитокины осуществляют гуморальную регуляцию, определяют активность, пролиферацию и дифференцировку различных клеток организма человека.

Процесс воспаления регулируется провоспалительными (интерлейкины (ИЛ): ИЛ-1, ИЛ-2, ИЛ-6, ИЛ-13) и противовоспалительными (ИЛ-4, ИЛ-10) цитокинами. Равновесное содержание цитокинов способствует сохранению гомеостаза, а адекватные изменения цитокинов-антагонистов определяют характер реагирования организма на инфекцию.

При остром повышении концентрации провоспалительных цитокинов возникает «цитокиновый шторм», что приводит к увеличению количества и функциональной активности иммунокомпетентных клеток в месте инвазии. Это оказывает повреждающее действие на органы и ткани человека, повышение проницаемости капилляров (формирование отеков), дестабилизация альвеолярного барьера.

Острый респираторный дистресс-синдром является наиболее тяжелым осложнением и основной причиной смерти при COVID-19. Главными изменениями при данной патологии является повреждение легочной ткани из-за высокой инфильтрации воспалительными клетками. Гиперцитокинемия также является определяющим фактором в возникновении полиорганной недостаточности (повышение концентрации ферментов печени и креатинина в крови) даже при отсутствии поражения легких.

На данный момент Всемирная организация здравоохранения рекомендует использование медикаментозной супрессии цитокинового шторма препаратами гуманизированных моноклональных антител (например, тоцилизумаб). Кроме этого существуют методы экстракорпорального очищения крови – применение гемосорбции через гемоадсорбер на основе полистирола *Cytosorb*, что снижает содержание цитокинов в сыворотке крови пациентов. В Республике Беларусь применение терапии препаратами-супрессорами цитокинового шторма рекомендовано Министерством здравоохранения и регламентировано приказом №1424 от 11.11.2021 года.

В данной работе рассмотрены фундаментальные вопросы механизмов иммунного ответа при COVID-19, включая механизмы развития цитокинового шторма. Представлены новые данные об использовании современных терапевтических стратегий, направленных на смягчение последствий гиперактивации иммунитета у пациентов с COVID-19.