



*Механические свойства мембраны эритроцитов, как  
маркер тяжести течения COVID-19*

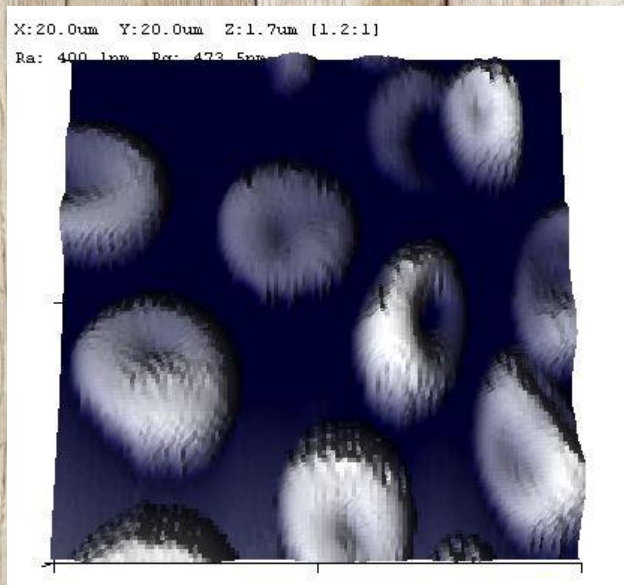
**Шафорост А.С.**

Гомельский государственный медицинский университет, г. Гомель, РБ

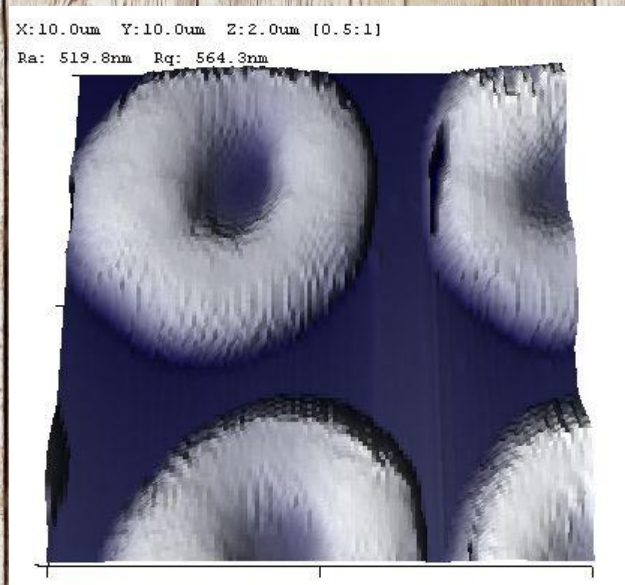
- **Цель.** Проанализировать показатели физико-механических свойств эритроцитов у пациентов с различной тяжестью течения COVID-19.

- **Материалы и методы.** Объектом исследования являлись фиксированные в 1% глutarовом альдегиде эритроциты, полученные из венозной крови пациентов с тяжелым течением COVID-19 (n=5), заболеванием средней тяжести с различным сроком после выздоровления (n=5) и здоровые люди без COVID-инфекции и хронических заболеваний (n=5). Исследование механических свойств выполняли на атомно-силовом микроскопе НТ-206 (ОДО «Микротестмашины», РБ) в контактном режиме с использованием зонда CSC38 (игла В, коэффициент жесткости 0,03 Н/м). Результаты представлены в виде среднего значения  $\pm$  95% ДИ. Сравнение средних значений параметров выборок проводили с использованием t-критерия Стьюдента.

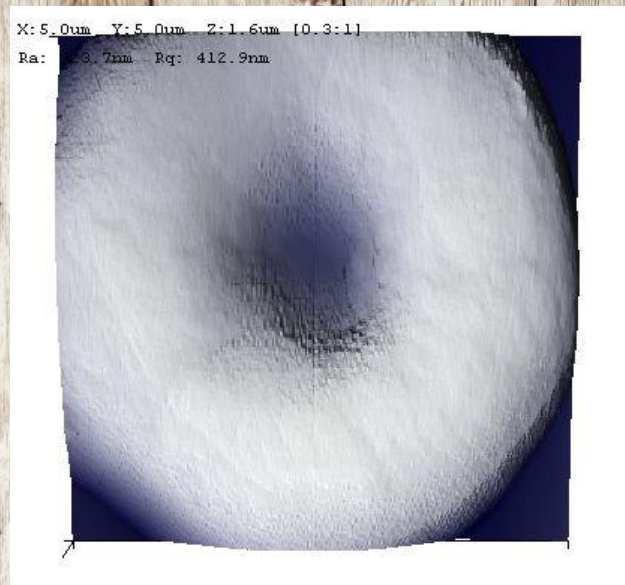
# АСМ-изображения эритроцитов



А



Б



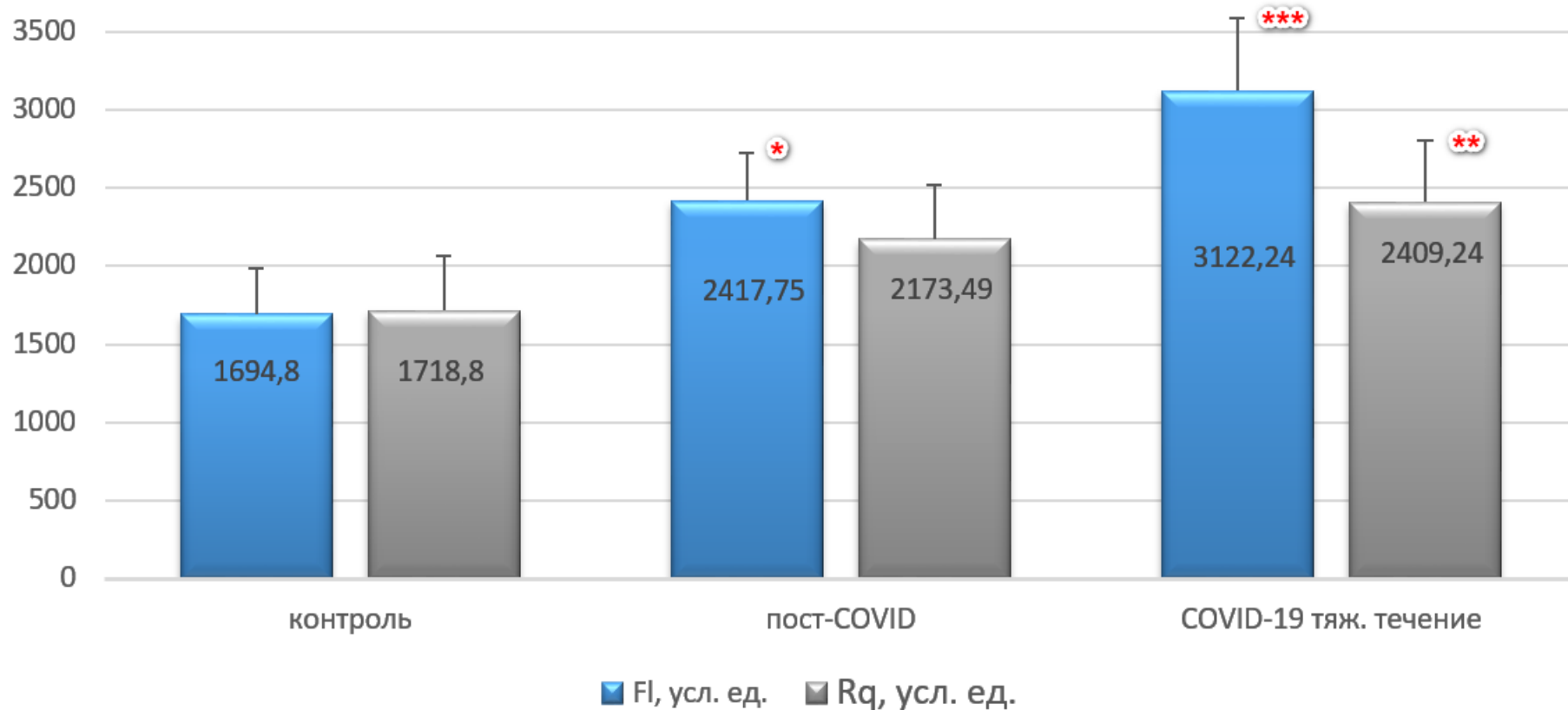
В

А – 20x20 мкм (128x128 пикселей)

Б – 10x10 мкм (128x128 пикселей)

В – 5x5 мкм (256x256 пикселей)

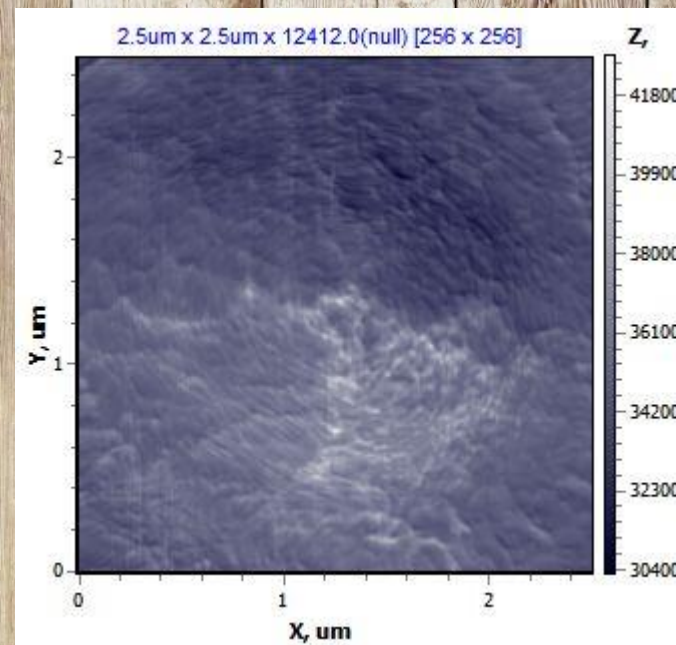
# Физико-механические свойства эритроцитов у пациентов с различной степенью тяжести течения COVID-19



Величины силы трения и шероховатости у пациентов с тяжелым течением COVID-19, пациентов, перенесших коронавирусную инфекцию средней тяжести и интактного контроля (\* -  $p < 0,01$ , \*\* -  $p < 0,001$ , \*\*\* -  $p < 0,00006$ ).

Наблюдается увеличение величины  $R_q$  у пациентов с тяжелым и средним течением COVID-19. Т.е. с увеличением тяжести течения происходит нарушение архитектоники поверхности эритроцитов, которое может быть вызвано как изменениями в структуре самой мембраны и/или цитоскелета.

Параметр силы трения ( $F_l$ ), который связан с  $R_q$ , отражает взаимодействие между зондом и поверхностью в процессе сканирования и характеризует деформируемость мембраны эритроцитов. Отмечено значимое увеличение значения силы трения у пациентов со средней тяжестью течения и пациентов из реанимационных отделений по сравнению со здоровыми людьми. У пациентов с COVID-19 эритроциты становятся более пластичными, что может приводить к нарушениям их функциональности.



АСМ-изображение эритроцита в режиме «карта латеральных сил»

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изменение механических свойств мембраны эритроцитов (шероховатость, сила трения) у пациентов с коронавирусной инфекцией коррелирует с тяжестью течения заболевания COVID-19 и может служить перспективным маркером развития заболевания. Величина силы трения может быть одним из показателей, позволяющих оценить скорость восстановления пациента после перенесенного заболевания и вероятность развития постковидных патологий.