

НАРУШЕНИЕ МИКРОРЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КРОВИ ПРИ СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ

Луговцов А.Е.¹, Ермолинский П.Б.¹, Гурфинкель Ю.И.¹, Дячук Л.И.¹, Муравьев А.В.², Приезжев А.В.¹

¹Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия, 119991, Ленинские горы д.1, стр. 2

²Ярославский государственный педагогический университет имени К.Д. Ушинского, Ярославль, Россия, 150000, ул. Республиканская, д.108/1

Микрореологические параметры (МП) эритроцитов сильно влияют на текучесть крови и, следовательно, на микроциркуляцию крови и общее состояние организма человека в целом. К этим параметрам эритроцитов относятся характеристики обратимой агрегации и деформации эритроцитов в сдвиговом потоке, а также параметры агрегации тромбоцитов. Наличие таких социально значимых заболеваний, как артериальная гипертензия, сахарный диабет и постковидный синдром, может изменять МП.

Работа направлена на исследование изменений агрегации эритроцитов, их деформируемости, агрегации тромбоцитов, скорости капиллярного кровотока при указанных выше патологиях. Для измерения МП *in vitro* использовались методы лазерной дифрактометрии и агрегометрии, турбидиметрии, оптического пинцета. Для оценки скорости капиллярного кровотока *in vivo* использовался метод цифровой капилляроскопии.

Результаты большой серии измерений на группе здоровых добровольцев и нескольких группах пациентов, страдающих артериальной гипертензией, сахарным диабетом 2-го типа и постковидным синдромом свидетельствуют о значительном нарушении МП. В частности в группе пациентов с артериальной гипертензией и средним возрастом пациентов 72 ± 15 лет наблюдалось усиление агрегации эритроцитов на $14 \pm 4\%$ и тромбоцитов на $38 \pm 6\%$, увеличение силы взаимодействия клеток на $103 \pm 17\%$, ослабление деформируемости эритроцитов на $11 \pm 5\%$. Выявлены статистически значимые нарушения скорости капиллярного кровотока (1232 ± 340 мкм/с в норме и 541 ± 294 мкм/с) и изменения агрегатного состояния эритроцитов в капиллярах. Было показано, что изменения параметров, измеренных *in vivo* и *in vitro* коррелируют между собой. Показано хорошее согласие результатов, полученных разными методами, и возможность их использования для диагностики нарушений реологических свойств крови при патологиях.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда (грант № 22-15-00120).

Ключевые слова: деформируемость эритроцитов, агрегация эритроцитов и тромбоцитов, артериальная гипертензия, сахарный диабет, постковидный синдром.

DISORDERS OF BLOOD MICRORHEOLOGICAL PARAMETERS IN SOCIALLY IMPORTANT DISEASES

Lugovtsov A.E.¹, Ermolinskiy P.B.¹, Gurfinkel Yu.I.¹, Dyachuk L.I.¹, Muravyov A.V.², Priezzhev A.V.¹

¹ Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, 119991, Leninskie Gory, 1, p. 2

² Yaroslavl State Pedagogical University named after K.D. Ushinsky, Yaroslavl, Russia, 150000, Republikanskaya str., 108/1

Abstract. Impairment of red blood cells deformability and capillary blood velocity, enhancement of erythrocyte and platelets aggregation parameters is demonstrated in arterial hypertension, diabetes mellitus and post covid syndrome. All measurements we performed *in vitro* by laser diffractometry and aggregometry, turbidimetry, optical tweezers and *in vivo* by digital capillaroscopy. Good agreement between the results obtained by different methods is shown.

Key words: deformability of erythrocytes, erythrocytes and platelets aggregation, arterial hypertension, diabetes mellitus, post-covid syndrome.