

indikována u nemocných s rizikovými faktory tromboembolie (obezita, užívání kontraceptiv, dlouhodobá imobilizace, stav po recentním operačním výkonu apod.).

U pacientů léčených v ambulantním režimu s lehčím průběhem onemocnění je třeba dbát také na nefarmakologickou tromboprotekci (v podobě mobilizace a dostatečné hydratace (1, 7).

Témata pro budoucí výzkum

V poslední době se intenzivně diskutuje o dalších faktorech, které mohou mít významný vliv na rozvoj koagulopatie u onemocnění COVID-19 (viz obrázky 1 a 2) (18, 19).

Role obezity

Obezita je v poslední době stále více považována za významný rizikový faktor závažného průběhu onemocnění COVID-19 (18). Tuková tkáň plní řadu funkcí, slouží k ukládání energie, je zdrojem řady hormonů a cytokinů. Adipokiny jsou cytokiny v tukové tkáni, které slouží jako jakýsi rezervoár ACE2. Tuková tkáň se významnou měrou podílí na regulaci zánětlivých procesů pomocí řady prozánětlivých faktorů (TNFalfa, IL-6) a na vzniku trombotických komplikací. Obezita a metabolický syndrom si v budoucnu zaslouží jistě naši pozornost díky své úzké souvislosti s koagulopatií při onemocnění COVID-19 (18).

Role mikročastic

Během infekce COVID-19 dochází k cytokinové bouři a k aktivaci cirkulujících krevních buněk včetně krevních destiček, leukocytů a endoteliálních buněk. Při aktivaci těchto buněk dochází k následnému uvolnění mikročastic do krevního oběhu. Aktivace buněk a cirkulující mikročastice vedou ke koagulační odpovědi v důsledku expozice tkáňového faktoru a fyziologického aktivátoru koagulační kaskády spolu s negativně nabitými fosfolipidy. V konečném důsledku dochází k tvorbě trombinu a vzniku prokoagulačního stavu.

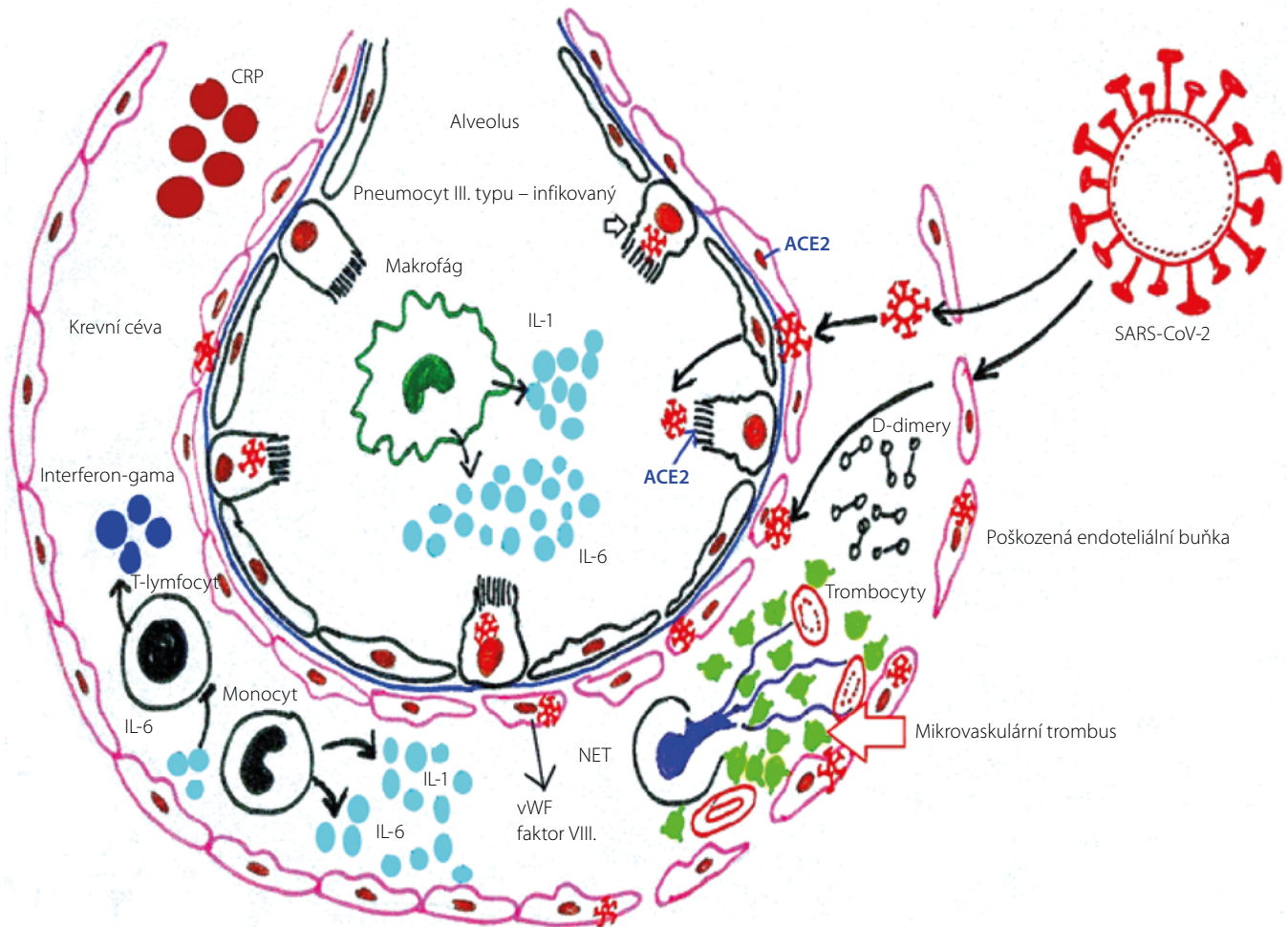
Zvýšené hladiny prokoagulačních mikročastic byly již dříve popsány u pacientů s arteriální hypertenzí, diabetem, dyslipidemií, obezitou, plicní embolií, dále u pacientů s akutním koronárním syndromem a srdečním selháním. Hladiny cirkulujících endoteliálních mikročastic byly spojeny s přítomností kardiometabolického rizika jakožto predisponujícího faktoru vážné infekce COVID-19.

Stimulační účinek mikročastic zahrnuje zvýšenou regulaci ACE, která podporuje prooxidační odpověď v endoteliálních buňkách (18).

Antifosfolipidové protilátky

Význam antifosfolipidových (aPL) protilátek ve vývoji COVID-19 koagulopatie byla zdůrazněna nedávným popisem multi-cerebrálních infarktů u 3 pacientů s antifosfolipidovými protilátkami – antikardio-

Obr. 2. Interakce endotelu a koagulačního systému indukovaná onemocněním SARS-CoV-2 (19). Překresleno MUDr. Simona Bílková



CRP (C-reaktivní protein), IL-6 (interleukin 6), IL-1 (interleukin 1), vWF (von Willebrandův faktor), faktor VIII (VIII. koagulační faktor), NET (neutrofilní extracelulární past), ACE2 (angiotenzin-konvertující enzym 2), SARS-CoV-2 (novel severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 – nový typ koronaviru 2)