

Akútne poškodenie obličiek pri infekcii COVID-19 – kazuistika

MUDr. Martina Slováčiková^{1,2}, MUDr. Milica Suchánková, CSc.², doc. MUDr. Štefánia Moricová, PhD., MPH³, doc. MUDr. Katarína Gazdíková, PhD., MHA, MPH, mimoriadny profesor⁴

¹Oddelenie dlhodobochorých, Univerzitná nemocnica Bratislava, Nemocnica akad. L. Déreza, Bratislava

²Lekárska fakulta Slovenskej zdravotníckej univerzity v Bratislave, Katedra posudkového lekárstva

³Fakulta verejného zdravotníctva Slovenskej zdravotníckej univerzity, Bratislava

⁴Lekárska fakulta Slovenskej zdravotníckej univerzity v Bratislave, Katedra všeobecného lekárstva

Cieľ: V príspevku poukazujeme na závažnú komplikáciu infekčného ochorenia COVID-19, akým je akútne obličkové poškodenie (AKI). V čase pandémie infekcie COVID-19 sa naša pozornosť upriamovala na dominantne postihnutý orgán, ktorým boli pľúca, avšak práve pridružené preexistujúce komorbidity alebo akútne vzniknuté komplikácie vrátane AKI negatívne moderovali priebeh, prognózu a mortalitu tejto závažnej infekcie. **Kazuistika:** Opisujeme 72-ročného polymorbídneho pacienta prijatého pre celkové zhoršenie stavu, febrilitu, sťažené dýchanie, zníženie príjmu potravy a rozvoj poruchy vedomia, s pozitívou SARS-CoV-2 antigénového testu a diagnózou pneumónia COVID-19.

V čase prijatia bol pacient anurický, s laboratórnym korelátom AKI. Počas hospitalizácie s komplexným manažmentom zameraným na zvládnutie infekcie COVID-19 aj na AKI došlo k postupnej reštitúcii ako zápalových, tak aj obličkových parametrov. Aj napriek neskorému rozpoznaníu rizikových faktorov rozvoja AKI v predhospitalizačnom období a závažnému priebehu infekcie COVID-19 s rozvojom syndrómu multiorgánového zlyhania sa nám podarilo priaznivo ovplyvniť priebeh ochorenia.

Záver: Včasnú rozpoznávanie rizikových skupín osôb a rizikových faktorov rozvoja AKI pri infekcii COVID-19 s následnou realizáciou preventívnych opatrení pred aj počas hospitalizácie významnou mierou prispieva k ovplyvneniu priebehu ochorenia, ako aj závažných dôsledkov, nielen z hľadiska mortality, ale aj progresie a rozvoja chronického obličkového ochorenia s potrebou renálnej eliminačnej liečby, ktorá negatívnym spôsobom ovplyvňuje kvalitu života.

Kľúčové slová: akútne obličkové poškodenie, infekcia COVID-19, rizikové faktory, etiopatogenéza, prevencia

Acute kidney injury in COVID-19 infection – case report

Aim: The aim of this case report is to highlight a serious complication of infection COVID-19 such as acute kidney injury (AKI) is. At the time of the COVID-19 pandemic, our attention was focused on the dominant organ affected, which was the lung; however, it was the associated preexisting comorbidities or acute complications, including AKI, that negatively moderated the course and prognosis and mortality of this serious infection.

Case report: In the case report we describe the case of a 72-year-old polymorbid patient admitted for general worsening of the condition, febrility, difficulty breathing, reduction of food intake, and the development of impaired consciousness with a positive SARS-CoV-2 antigen test with a diagnosis of COVID-19 pneumonia. At the time of admission, the patient was anuric with a laboratory correlate of AKI. During the hospitalization, with the complex management aimed at the infection of COVID-19 as well as at AKI, there was a gradual restitution of both inflammatory and renal parameters. Despite the late recognition of risk factors for the development of AKI in the pre-hospitalization period and the severe course of COVID-19 infection with the development of the multiorgan failure syndrome, we managed to favorably influence the course of the disease.

Conclusion: Early recognition of risk groups and risk factors for the development of AKI in COVID-19 infection, followed by the implementation of preventive measures before and during hospitalization, contribute significantly to the course of the disease as well as to the serious consequences, not only in terms of mortality, but also in terms of progression, the development of chronic kidney disease and the need for renal replacement therapy, which adversely affects the quality of life.

Key words: acute kidney injury, COVID-19 infection, risk factors, etiopathogenesis, prevention

Via pract., 2023;20(2):59-63

Úvod

Akútne poškodenie obličiek (AKI) je stav, pri ktorom dochádza k rýchlemu zhoršeniu obličkových funkcií s hromadením dusíkatých látok v organizme, s náhlou neschopnosťou obličiek udržať homeostázu vnútorného prostredia. Z didaktického hľadiska sa podľa príčiny delí na prerenálne, renálne a postrenálne (1). Definícia a klasifikácia AKI zohľadňuje hodnotu

sérového kreatinínu, diurézu a glomerulárnu filtráciu. K rozvoju AKI dochádza pri izolovanom postihnutí obličiek alebo v rámci multiorgánového zlyhania pri iných závažných interných ochoreniach alebo úraze. Vírus SARS-CoV-2 (koronavírus 2 spôsobujúci ťažký akútny respiračný syndróm) spôsobuje infekciu COVID-19 s dominantným postihnutím dýchacích ciest s prejavmi pneumónie a rozvojom zá-

važnej respiračnej insuficiencie, difúznym alveolárnym krvácaním (1, 2, 3). Nezriedka sú prítomné prejavy poškodenia srdca, obličiek, pečene, nervového systému a rozvíja sa multiorgánové zlyhanie (4).

Obličky sú orgánom veľmi citlivým na hypoxické poškodenie akejkoľvek etiológie, čo ich pri postihnutí respiračného systému robí zraniteľnými. Dnes už vieme, že pri infekcii COVID-19 dochádza

Tabuľka 1. Všeobecné rizikové faktory vzniku AKI asociovanej s infekciou COVID-19 (8)

| |
|---|
| Vek |
| Diabetes mellitus |
| Arteriálna hypertenzia |
| Kardiovaskulárne ochorenia |
| Nadváha |
| Chronické obličkové ochorenie |
| Hepatálne ochorenie |
| Fajčenie |
| Porucha imunity |
| Genetické faktory – polymorfizmus ACE2 |
| ACE2 – angiotenzín konvertujúci enzým 2 |

aj k poškodeniu iných systémov/orgánov, nevynímajúc obličky. Priebeh infekcie je moderovaný vnímavosťou jedinca, komorbiditami, vekom, vírusovou náložou, stavom zaočkovanosti, resp. stavom po prekonaní infekcie.

U viac ako 30 – 50 % hospitalizovaných pacientov s infekciou COVID-19 dochádza k rozvoju určitej formy a stupňa AKI, pričom podiel sa zvyšuje u tých pacientov, ktorí vyžadujú intenzívnu starostlivosť (5).

Nitin a kol. (6) vo svojej retrospektívnej analýze identifikovali niekoľko rozdielov pri rozvoji AKI u pacientov s ochorením COVID-19 v porovnaní s AKI bez prítomnosti infekcie COVID-19. Vyšší výskyt AKI bol u mužov, pacientov ázijského a černošského etnika. Pri infekcii COVID-19 bola častejšia prítomná progresia AKI do vyšších štádií a taktiež aj častejšia potreba pľúcnej ventilácie. Až 7,6 % pacientov s AKI a infekciou COVID-19 si vyžadovalo renálnu eliminačnú liečbu v porovnaní s iba 2,1 % s pacientov s AKI bez infekcie COVID-19.

Dúbrava a kol. (7) vo svojej retrospektívnej analýze geriatrických pacientov hospitalizovaných na Klinike geriatrickej Lekárskej fakulty Univerzity Komenského a Univerzitnej nemocnice v Bratislave od novembra 2020 do apríla 2021 z dôvodu infekcie SARS-CoV-2 analyzovali najčastejšie akútne komplikácie spôsobené vírusom SARS-CoV-2. Okrem najčastejšie prítomnej pneumónie (82,6 %) bola najviac zastúpená dehydratácia (45,8 %), infekcie močových ciest (30,3 %) a AKI (5,2 %).

Rizikové faktory rozvoja AKI u pacientov s infekciou COVID-19

Rizikové faktory rozvoja AKI asociovaného s infekciou COVID-19 môžeme

Tabuľka 2. Rizikové faktory rozvoja AKI asociovaného s infekciou COVID-19 pri prijatí na hospitalizáciu

| Klinické faktory | Laboratórne faktory |
|---------------------------------------|--|
| Priebeh ochorenia – závažnosť virémie | Lymfopénia, neutrofilia, trombocytopenia |
| Hemodynamická stabilita | ↑ aminotransferázy |
| Pridružené ochorenia | ↑ laktátdehydrogenáza |
| Hypovolémia/dehydratácia | ↑ CRP, IL-6, IL-1 |
| Rabdomyolýza | ↑ D-dimér |
| Liekové poškodenie | ↑ feritín |
| | ↑ myoglobín |
| | ↑ sérový kreatinín, urea |

CRP – C-reaktívny proteín, IL-6 – interleukín 6, IL-1 – interleukín 1, NSAID – nesteroidné antireumatiká

rozdeliť na všeobecné rizikové faktory, na faktory spojené so samotnou infekciou a spojené s hospitalizáciou. Vek, pridružené chronické ochorenia (diabetes mellitus, kardiovaskulárne ochorenia, artériová hypertenzia, chronické obličkové ochorenia, ochorenia pečene), nadváha, fajčenie, poruchy imunity, genetické faktory patria medzi všeobecné rizikové faktory (tabuľka 1) (8).

Stupeň virémie, komorbidity, hemodynamická kompenzácia, stupeň hydratácie, resp. dehydratácie, prítomnosť rabdomyolýzy a lieková anamnéza boli významnými prognostickými faktormi rozvoja AKI pri prijatí do ústavného zariadenia spolu s výraznou eleváciou zápalových parametrov a dusíkatých látok vo vstupných vyšetreniach (tabuľka 2) (9).

Závažnosť mimoplúcnych komplikácií vrátane rozvoja AKI počas hospitalizácie negatívne ovplyvňuje rozvoj a progresiu dehydratácie s hypovolémiou, spôsobuje kardiálne zlyhávajúce, multiorgánové zlyhávajúce, hypoxiu, vyžaduje intenzívnu vazopresorickú podporu, kontrastné zobrazovacie vyšetrenia, so sprievodnou nefrotoxicitou podávanej terapie (tabuľka 3).

Poškodenie obličiek pri infekcii COVID-19

Dnes už vieme, že etiológia AKI je multifaktoriálna. Môže ísť o priamy cytopatický účinok vírusu na glomeruly a tubuly (10), alebo o nepriamy účinok aktívacie bunkovej imunitnej odpovede, cytokínovej búrky, rabdomyolýzy, systémového zápalu, o poškodenie obličiek na podklade ischemie a iatrogénne poškodenie v rámci terapeutického procesu. Významnú úlohu zohráva aj nepriame poškodenie pri tzv. orgánovom presluchu („organ cross talk“) a poškodenie obličiek v rámci multiorgánového zlyhávajúceho (tabuľka 4) (3,11,12).

Tabuľka 3. Rizikové faktory rozvoja AKI asociovaného s infekciou COVID-19 počas hospitalizácie

| |
|--|
| Hydratácia, hypovolémia |
| Hypoxia |
| Vazopresorická podpora |
| Ventilácia, PEEP |
| Nefrotoxická liečba, kontrastné vyšetrenia |
| Intenzívna liečba srdcového zlyhávania |
| PEEP – pozitívny koncový expiračný tlak (positive end expiratory pressure) |

Hematúria a proteinúria môžu byť prítomné už od začiatku ochorenia, častejšie sa však vyvíja v priebehu ochorenia. Preto je dôležité sledovanie dynamiky obličkových funkcií (13). Venovanie pozornosti rizikovým faktorom, uvedenie si etiopatogenézy a realizácia preventívnych opatrení môžu významne znížiť riziko AKI alebo progresie preexistujúceho chronického obličkového ochorenia.

Kazuistika

72-ročný muž s Alzheimerovou demenciou, depresívnym syndrómom bol privezený na urgentný príjem do Univerzitnej nemocnice v Bratislave pre celkové zhoršenie stavu, febrilitu, sťažené dýchanie, redukciu príjmu tekutín a potravy, neprítomnosť diurézy v ostatných 24 hodinách a rozvoj poruchy vedomia s pozitívnym SARS-CoV-2 antigénovým testom.

Išlo o klienta zariadenia sociálnych služieb. Okrem Alzheimerovej demencie bol v osobnej anamnéze zistený depresívny syndróm, chronická tubulointersticiálna nefritída štádium G4 K/DIGO (urea 14,5 mmol/l, kreatinín (kreat) 317 umol/l, odhadovaná glomerulárna filtrácia (eGF 32 ml/min/1,73 m²), cysty obličiek obojstranne, artériová hypertenzia stupňa 1 ESH/ESC s vysokým kardiovaskulárnym rizikom, hepatopatia charakteru steatózy, imunodeficientný stav celulárneho typu a porucha lipidového metabolizmu.

Tabuľka 4. Poškodenie obličiek pri infekcii COVID-19 – multifaktoriálna etiológia (3, 11, 12)

| Infekcia COVID-19 | Účinok na obličky |
|---|---|
| Priamy cytopatický účinok vírusu | glomeruly |
| | tubuly |
| | tkanivové poškodenie |
| Imunitné poškodenie | zápalové mediátory |
| | endoteliálna dysfunkcia |
| | infiltrácia zápalovými bunkami |
| Cytokínová búrka | multiorgánové poškodenie |
| | poškodenie buniek |
| | zápalové mediátory |
| | diseminovaná intravaskulárna koagulopatia |
| Rabdomyolýza | ischémia, nekróza obličky |
| | poškodenie tubulov |
| Systémový zápal | akútna tubulárna nekróza |
| | koagulopatie |
| | tvorba mikrotrombov |
| Ischemické poškodenie | endoteliálna dysfunkcia |
| | sepsa |
| | hypotenzia |
| Iné | hypoxia, hyperkapnia |
| | „organ cross talk“ |
| Iatrogénne poškodenie | MODS |
| | ARDS |
| | UPV |
| | dehydratácia |
| | podávanie vazopresorov |
| | nefrototoxicita liekov |
| kontrastné zobrazovacie vyšetrenia | |

ARDS – syndróm akútnej respiračnej tiesne, UPV – umelá pľúcna ventilácia, MODS – syndróm dysfunkcie viacerých orgánov (the multiple organ dysfunction syndrome)

V liekovej anamnéze bol neman-tinchlorid, donepezil hydrochlorid, kvetiapín, ginko biloba, vápnik v kombinácii s D vitamínom, chlorid draselný, furosemid, sulodexid, alopurinol, animokyseliny, cetirizín, cyproheptadín.

Objektívne pri prijatí bol tlak krvi 105/65 mmHg, srdcová frekvencia 120/min, akcia srdca pravidelná, telesná teplota 38 °C. GCS (Glasgow coma scale) 8 bodov, dychová frekvencia 18/min, saturácia kyslíkom (satO₂) 84 % na 10 l/min low flow oxygenoterapii (LFO). Pri vstupnom vyšetrení racionálny kontakt s pacientom nebol nadviazaný pre poruchu vedomia, koža suchá, turgor znížený, auskultácia vzhľadom na protiepidemiologické opatrenia a BSL 3 (biological safe level) nerealizovaná, pacient plienkovaný, plienka suchá, anurický aj po zavedení permanentného močového katétra.

Pri vstupných laboratórnych vyšetreniach boli prítomné zvýšené zápalové parametre septického charakteru C-reaktívny proteín 326,86 mg/l, interleukín 6 547,7 ng/l, leukocyty 12,85 x 10⁹/l, lymfocyty 0,48, D-dimér 5,6, hemoglobín 131 g/l, neskôr pokles na 74 g/l, urea 85 mmol/l, kreat 826 umol/l, sérová osmolarita 450 mmol/kg, sérový sodík 172,3 mmol/l, sérový draslík 4,12 mmol/l, sérové chloridy 127 mmol/l, AST 1,41 ukat/l, ALT 0,42 ukat/l, gamaglutamyltransferáza 1,99 ukat/l, alkalická fosfatáza 2,58 ukat/l, celkové bielkoviny 60,8 g/l, sérový albumín 28,4 g/l, kyselina močová 572 umol/l, Nt-pro BNP 1163, acidobázická rovnováha: pH 7,4, HCO₃ 18,4 mmol/l, exces báz -4,1 mmol/l, satO₂ 0,78, RAPID SARS-CoV-2 Ag test pozitívny, RT PCR SARS-CoV-2 PCR IgG negatívny, IgM pozitívny. V močovom sedimente prítomná proteinúria na 2+, hematúria nebola prítomná. Röntgenologická snímka hrudníka v anteroposteriórnej projekcii v ľahu verifikovala COVID-19 pneumóniu. Sonografické vyšetrenie brucha preukázalo steatózu pečene a nefropatiu s cystami. Stav pri prijatí hodnotený ako COVID-19 pneumónia, respiračná insuficiencia s hypoxémiou, hyperosmolárna hypernatriémia, hyperchlorémia s miernou alkalózou a AKI. Na základe dynamiky hodnoty sérového kreatinínu a anúrie v trvaní viac ako 24 hodín sme stav hodnotili ako AKI 3. stupňa s akútnym zlyhaním obličiek prerenálnej etiológie (dehydratácia s hypovolémiou pri zníženom perorálnom prijme tekutín v koincidencii s febrilným stavom a podávanou diuretickou liečbou predhospitalizačne – furosemid) a renálnej etiológie v dôsledku priameho cytopatického účinku vírusu a nepriameho poškodenia obličiek pri zápalovom syndróme s hypoxiou a hypotenziou a tzv. orgánovom presluchu.

V súvislosti s infekciou COVID-19 a poškodením pečene zaznamenaná aj elevácia tzv. hepatálnych enzýmov. Ako sme uviedli v úvode, išlo o pacienta s chronickým obličkovým ochorením (CKD) na podklade chronickej tubulointerstiálnej nefritídy G4 K/DIGO so stabilizovanými hodnotami dusíkatých látok v predchorbí (urea 14,5 mmol/l,

kreat 317 umol/l, eGF 32 ml/min/1,73 m² – podľa dostupnej zdravotnej dokumentácie a nemocničného informačného systému – NIS). V čase prijatia do ústavnej zdravotnej starostlivosti sa zaznamenalo výrazné zníženie obličkových funkcií s eleváciou dusíkatých látok v laboratórnom vyšetrení (graf 1).

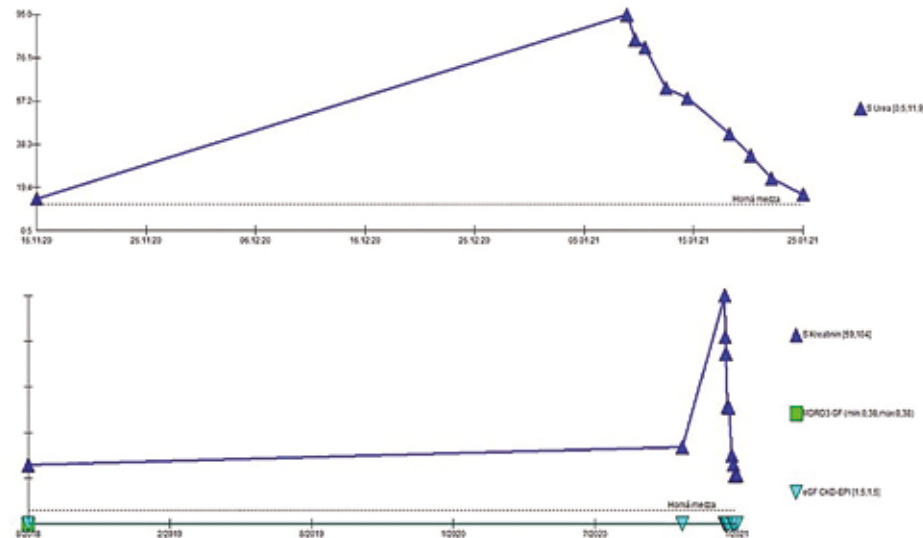
U pacienta bola iniciovaná komplexná liečba pozostávajúca z parenterálnej rehydratačnej liečby, antibiotickej (ceftriaxon 2 g/24 h) terapie a komplexnej liečby COVID-19 infekcie podľa aktuálnych odporúčaní v čase hospitalizácie (nízkomolekulárny heparín, blokátor protónovej pumpy, kortikosteroidy, remdesivir, baricitinib) a symptomatická roborujúca liečba. Ďalej bola aplikovaná vitamínoterapia, výživa nazogastrickou sondou, alkalizačná liečba a oxygenoterapia. V úvode aplikovaná nízkoprietoková oxygenoterapia, neskôr prechod na high flow oxygenoterapiu. Pre pokles hemoglobínu bola podávaná hemoliečba. Pacientovi sa poskytovala komplexná ošetrovateľská starostlivosť, pasívna rehabilitácia. Samozrejmosťou bola bilancia tekutín. Z dôvodu výraznej krehkosti pacienta nebola indikovaná eliminačná liečba.

Počas liečby zaznamenávame pozvoľných pokles patologických obličkových parametrov, dochádza k obnoveniu diurézy, stavu vedomia a celkovému klinickému zlepšeniu (graf 2).

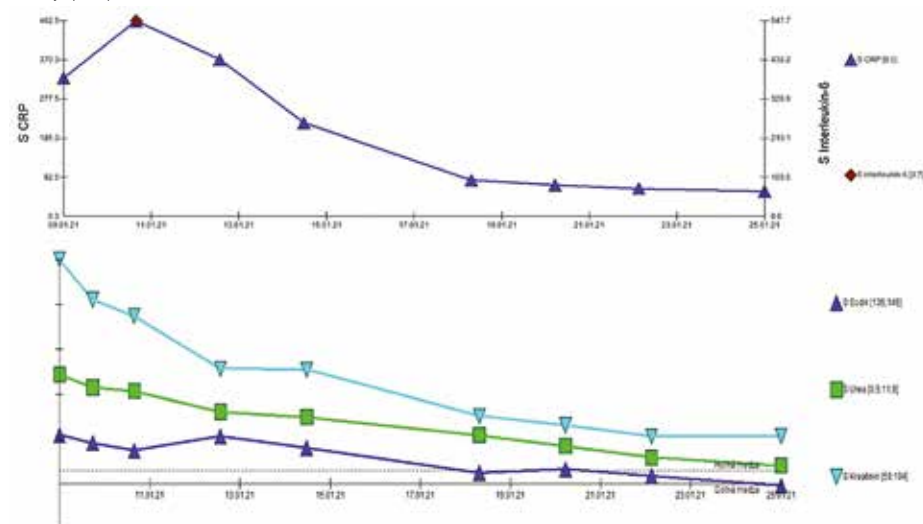
I napriek neskorému rozpoznaníu rizikových faktorov rozvoja AKI predhospitalizačne sa nám podarilo priaznivo ovplyvniť priebeh ochorenia COVID-19 aj napriek závažnému priebehu a rozvoju syndrómu multiorgánového zlyhania.

Diskusia

Prezentovaný pacient bol rizikový z hľadiska rozvoja AKI asociovaného s COVID-19 infekciou na základe prítomnosti viacerých rizikových faktorov, ako sú napr. arteriálna hypertenzia, CKD, vek, zápalové markery (1, 3, 7, 8, 9). Vek zohráva významnú úlohu nielen ako rizikový faktor rozvoja AKI, ale aj ako rizikový faktor rozvoja geriatrickej krehkosti v involúcii, s rozvojom dizability a postihnutia viacerých funkčných systémov. Vyčerpanie biologických rezerv starnúceho organizmu vedie k rozvoju stareckej krehkosti. Krehkosť sa

Graf 1. Predchorobie a vývoj AKI pri infekcii COVID-19 u pacienta (NIS)

NIS – nemocničný informačný systém, S-urea – sérová močovina, S-kreat – sérový kreatinín, eGF – odhad glomerulárnej filtrácie, MDRD – formula na výpočet eGF, CKD-EPI z roku 2012

Graf 2. Vývoj vybraných patologických obličkových parametrov a ich reštitúcia počas konzervatívnej liečby (NIS)

NIS – nemocničný informačný systém, S-urea – sérová močovina, S-kreat – sérový kreatinín, eGF – odhad glomerulárnej filtrácie, MDRD – formula na výpočet eGF, CKD-EPI z roku 2012

prejavuje znížením fyzickej výkonnosti a poruchami adaptácie, s neschopnosťou organizmu reagovať na akútne ochorenia, ktoré vedú k opakovaným prejavom dekompenzácie orgánov a orgánových systémov s potrebou opakovanej hospitalizačnej liečby, inštitucionalizácie a napokon k úmrtiu. Klinické prejavy krehkosti sú nešpecifické. Skóre krehkosti nášho pacienta predhospitalizačne bolo 4/5 bodov (1 bod celková slabosť a únava za ostatný mesiac, 1 bod neschopnosť výstupu po schodoch, 1 bod imobilita, 1 bod polymorbidita (viac ako komorbidity), 0 bodov pokles hmotnosti o viac ako 5 % – nemali sme informáciu o stave hmotnosti), t.j. vysoké.

V terapeutickom manažmente geriatrických pacientov s vysokým stupňom krehkosti (3 – 5 bodov) a predpokladanou krátkou dĺžkou života by malo byť primárnym cieľom zlepšenie kvality života. Minimalizácia záťaže diagnosticko-liečebnými modalitami môže byť pre krehkého pacienta často prínosnejšia. Rozhodnutie o neiniciovaní mimotelovej eliminačnej liečby, ale zvolenie konzervatívneho postupu viedlo nielen ku klinickému zlepšeniu stavu pacienta, ale aj k obnoveniu diurézy a zlepšeniu obličkových funkcií pred hospitalizáciou.

U pacientov s infekciou COVID-19 sa pozoroval vysoký výskyt AKI, ktorý je asociovaný s trojnásob-

ne vyšším rizikom úmrtia v porovnaní s pacientmi s infekciou COVID-19 bez rozvoja AKI. Pacienti s infekciou COVID-19 by mali byť monitorovaní z hľadiska vzniku AKI a mali by sa prijať opatrenia na jeho prevenciu (6). I napriek dominantným respiračným prejavom infekcie COVID-19 je potrebné aktívne vyhľadávanie a včasné rozpoznanie rizikových faktorov z hľadiska rozvoja AKI. Komplexný manažment liečby infekcie COVID-19, ale tiež rizikových faktorov AKI môže znížiť rozvoj komplikácií a úmrtnosť pri tejto závažnej infekcii.

Záver

Odporúčania pre ambulantnú klinickú prax pri infekčných ochoreniach:

- venovať zvýšenú pozornosť krehkým, polymorbídnym pacientom,
- zabezpečiť adekvátnu hydratáciu (perorálne, parenterálne), prevencia hypovolémie a hypoperfúzie,
- úprava ambulatnej chronickej medikácie (antihypertenzíva: inhibitory angiotenzín konvertujúceho enzýmu, antagonisty receptorov angiotenzínu II, betablokátory), diuretiká, perorálne antidiabetiká, hypnotiká, sedatíva,
- sledovať bilanciu tekutín a diurézu, úprava minerálovej dysbalancie,
- vyvarovať sa polyfarmácii a polypragmácii, preskripčnej kaskáde,
- prevencia poliekového poškodenia: opatrnosť pri podávaní nesteroidných antiflogistik, antibiotík (aminoglykozidy), úprava dávkovania s ohľadom na preexistujúce obličkové ochorenie a podľa renálnych funkcií,
- kontrola pH moču s korekciou,
- telemetrické overovanie stavu pacientov v domácom prostredí, pri progresii včas indikovať hospitalizáciu,
- sledovanie proteinúrie a hematúrie v štádiu rekonvalescencie do 3 mesiacov,
- v prípade rozvoja AKI asociovaného s COVID-19 infekciou dispenzarizácia na nefrologickej ambulancii po prepustení.

Konflikt záujmu: Autori deklarujú, že nemajú potenciálny konflikt záujmov.

Literatúra

1. Gazdíková K. Akútne poškodenie obličiek. *Via Practica*. 2018;15(2):70-78.
2. Ponfuch P, Mateovičová J, Hulajová N, et al. Akútne poškodenie obličiek u pacientov s COVID-19 a chronickými chorobami – retrospektívna štúdia. *Interná med*. 2021;21(12):551-554.
3. Gazdíková K, Slováčiková M. Akútne poškodenie obličiek asociované s COVID-19 infekciou. *Lek. Obz*. 2022;71(10):388-398.
4. Lin L, Wang X, Ren J, et al. Risk factors and prognosis for COVID-19-induced acute kidney injury: a meta-analysis. *BMJ Open*. 2020;10(11): Published online 2020 Nov 10. doi: 10.1136/bmjopen-2020-042573.
5. Gupta, S, Coca SG, Chan L, et al. AKI treated with renal replacement therapy in critically ill patients with COVID-19. *J. Am. Soc. Nephrol*. 2021;32:161-176.
6. Nitin V, Kolhe RJ, Selby NM, Taal MW. Acute kidney injury associated with COVID-19: A retrospective cohort study. Published online 2020 Oct 30. doi: 10.1371/journal.pmed.1003406.
7. Dúbrava M, Jánošiová J, Božický J, et al. Polymorbidity in seniors hospitalized for COVID-19. *Bratisl. Med. J*. 2022;123(5):339-346. DOI: 10.4149/BLL_2022_053.
8. ERA-EDTA Council; ERACODA Working Group. Chronic kidney disease is a key risk factor for severe COVID-19: a call to action by the ERA-EDTA. *Nephrol. Dial. Transplant*. 2021;36(1):87-94. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfaa314>.
9. Xu Z, Tang Y, Huang Q et al. Systematic review and subgroup analysis of the incidence of acute kidney injury (AKI) in patients with COVID-19 *BMC Nephrology*. 2021;22:52. <https://doi.org/10.1186/s12882-021-02244-x>.
10. Diao B, Feng Z, Wang C, et al. Human Kidney is a Target for Novel Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) Infection. *Nat. Commun*. 2021;4;12(1):2506. doi: 10.1038/s41467-021-22781-1. PMID: 33947851; PMCID: PMC8096808.
11. Gagliardi L, Patella G, Michale A, et al. COVID-19 and Kidney: From Epidemiology to clinical Practice. *J. Clin. Med*. 2020;9(8):2506.
12. Smarz-Widelska I, Grywalska E, Morawska I, et al. Pathophysiology and Clinical manifestation of COVID 19 – related Acute kidney Injury – The Current State of Knowledge and Future Perspective. *Int. J. Mol. Sci*. 2021;22(13):7082. Doi: 10.3390/ijms22137082.
13. NICE Guideline /NG175/ COVID-19 rapid guideline: acute kidney injury in hospital 2020. 1. Available from: <<https://www.nice.org.uk/guidance/ng175>>. Accessed January 20, 2023.

MUDr. Martina Slováčiková

Katedra posudkového lekárstva LF SZU
Limbová 12, 831 01 Bratislava
martina.slovacikova@szu.sk