

# Multisystémový zápalový syndróm dospelých (MIS-A) v súvislosti s infekciou SARS-CoV-2 – kazuistika

MUDr. Dávid Druska, MUDr. Adam Porubän, MUDr. Viktor Hegedüš, MPH

Oddelenie anestéziológie a intenzívnej medicíny, Liptovská nemocnica s poliklinikou MUDr. Ivana Stodolu, Liptovský Mikuláš

**Multisystémový zápalový syndróm dospelých (MIS-A) v súvislosti s infekciou SARS-CoV-2 sa u dospelých pacientov vyskytuje cca 2 – 6 týždňov po prekonaní ochorenia Covid-19. Na rozdiel od detí, je priebeh ochorenia Covid-19 symptomatický. Samotný MIS-A sa prejavuje horúčkou, postihnutím srdca, exantémom a nehnisavou konjunktivitídou, šokovým stavom, bolesťami krku, krčnou lymfadenopatiou, gastrointestinálnou symptomatikou, neurologickým deficitom. V laboratórnych vyšetreniach sú zvýšené zápalové parametre. Stav vyžaduje intenzívnu liečbu, vo väčšine prípadov vazomimetickú podporu krvného obehu. V jeho liečbe sa používajú preparáty ľudského imunoglobulínu, kortikoidy, inhibítory IL1, kyselina acetylsalicylová. V prípade skorého rozpoznania syndrómu a včasného podania imunoglobulínov je liečba väčšinou úspešná.**

**Kľúčové slová:** multisystémový zápalový syndróm dospelých, Covid-19, imunoglobulíny

## Multisystem inflammatory syndrome in adults (MIS-A) associated with SARS-CoV-2 infection – case report

**Multisystem inflammatory syndrome in adults (MIS-A) associated with SARS-CoV-2 infection occurs in adult patients approximately 2-6 weeks after overcome Covid-19 disease. In contrast with children, the course of Covid-19 disease is symptomatic. MIS-A is manifested by fever, severe cardiac illness, rash and non-purulent conjunctivitis, shock, neck pain, cervical lymphadenopathy, gastrointestinal symptoms, neurologic sign and symptoms. In laboratory investigations are increased inflammatory parameters. MIS-A requires intensive treatment, in most cases vasomimetic support of circulation. In treatment human immunoglobulins, corticoids, IL1 inhibitors, acetylsalicylic acid are used. If the syndrom is early recognized and the immunoglobulins are given soon, then the overcome is usually successful.**

**Key words:** multisystem inflammatory syndrome in adults, Covid-19, immunoglobulins

Anestéziol. intenzívna med., 2021;10(2):89-93

## Úvod

Na jar v roku 2020 sa v súvislosti s ochorením Covid-19 začal spomínať syndróm podobný Kawasakiho chorobe u detí, ktoré prekonali infekciu SARS-CoV-2. Neskôr bol tento syndróm označený ako pediatrický inflamačný multisystémový syndróm v časovej súvislosti so SARS-CoV-2 (PIMS-TS)/multisystémový inflamačný syndróm spôsobený koronavírusom (MIS-C). Jeho najčastejšie prejavy sú šokový stav, kardiálna dysfunkcia, bolesti brucha sprevádzané zvýšenými zápalovými parametrami – CRP, feritín, D-dimér, IL 6 (1).

V literatúre sú opísané kazuistiky a malé súbory aj dospelých pacientov, u ktorých došlo k tomuto syndrómu.

Interval medzi infekciou SARS-CoV-2 a MIS-A je nejasný, čo zvyšuje neistotu, či MIS-A predstavuje prejav akútnej infekcie alebo úplne postakútny stav (2). Pri typickom priebehu Covid-19 očakávame nástup dyspnoe 5. – 8. deň ochorenia a rozvoj kritického stavu 10. – 12. deň od nástupu príznakov. Začiatok symptómov typických pre MIS-A je podľa literatú-

ry 2 – 5 týždňov po prekonaní infekcie SARS CoV-2 (2), pričom priebeh samotnej infekcie môže byť len s miernymi klinickými príznakmi. Väčšina postihnutých pacientov mala negatívny PCR test na prítomnosť SARS-CoV-2 v nasofaryngeálnom stere, ale prítomné špecifické IgG naznačujú autoimunitnú odpoveď po symptomatickom priebehu Covid-19 (3).

V nasledujúcej kazuistike prezentujeme prípad 23-ročného pacienta, ktorý bol hospitalizovaný so syndrómom MIS-A dva mesiace po prekonaní ochorenia Covid-19.

## Vlastná kazuistika

Dňa 10. 4. 2021 bol na urgentnom príjme ošetrovaný 23-ročný pacient pre 4 dni trvajúce febrilitu 38 – 40 °C nedostatočne reagujúce na antipyretiká, suchý kašeľ, bolesti na ľavej strane krku, zvracanie. Pacient 4 dni užíval klaritromycín, ktorý mu bol naordinovaný ambulantne všeobecným lekárom. V osobnej anamnéze bolo prekonanie ochorenia Covid-19 vo februári 2021 s febrilným priebehom a zadýchavaním sa po malej námahe.

**Obrázok 1.** Normálny nález na pľúcach, RTG hrudníka z 10. 4. 2021, prvé ošetrenie pacienta na urgentnom príjme



V laboratórnych vyšetreniach bola prítomná elevácia CRP (188,09 mg/l), bez leukocytózy, známky ľahkej dehydratácie. Na RTG hrudníka bol normálny nález (obrázok 1). Pacient bol riešený ambulantne s odporúčením pokračovať v doterajšej liečbe.

**Obrázok 2.** CT pľúc, oblasť pľúcnych hrotov**Obrázok 3.** CT pľúc, úroveň bifurkácie trachey**Obrázok 4.** CT pľúc, oblasť dolných lalokov

Nasledujúci deň je pacient privezený záchrannou zdravotnou službou do nemocnice pre pretrvávajúce ťažkosti napriek príslušnej liečbe v domacom prostredí. V laboratórnych vyšetreniach je prítomný vzostup zápalovej aktivity (CRP 211,37 mg/l, PCT 1,26 ng/ml), naďalej bez leukocytózy, v ABR mierna hypoxémia pO<sub>2</sub> 10,5 kPa. V klinickom náleze sú pri auskultácii pľúc prítomné ojedinelé krepitácie, SpO<sub>2</sub> je 93 %, normotenzia, telesná teplota 38 °C. Pacient sa prijíma na štandardné oddelenie s diagnózou A49.9 – bližšie neurčená bakteriálna infekcia, bez bližšieho určenia miesta, kde mu je empiricky nasadená parenterálna antibiotická liečba potencovaným aminopenicilínom v kombinácii s fluorochinolónom, rehydratácia. V kultivačných vyšetreniach tampónu z tonzíl, moču, stolice na klostrídie s negatívnym výsledkom. Sérologické vyšetrenie na mykoplazmy, chlamýdie, borélie, toxoplazma, anti HSV, bordetella pertusis toxín, yersínie sú takisto negatívne. ORL vyšetrenie je so záverom mäkkej rezistencie v oblasti krku, ostatný nález v norme, s odporúčaním zobrazovacieho vyšetrenia (USG resp. CT).

Pre rozvoj hypotenzie sa pacient na druhý deň hospitalizácie (12. 4. 2021) prekladá na JIS interného oddelenia, kde mu je nasadená katecholamínová podpora krvného obehu noradrenalínom, kortikoterapia hydrokortizónom, za pokračovania v rehydratácii. Pre bolesti hlavy, brucha, ORL symptomatiku je realizované CT vyšetrenie týchto oblastí s nálezom subarachnoidálnej cysty infratentoriálne, rozsiahle zmeny na pľúcach – opísané ako pľúcny edém v kombinácii so zápalovými zmenami, bilaterálny fluidotorax, ascites, zhrubnutá stena žlčníka, kardiomegália, hepatosplenomegália (obrázok 2, 3, 4, 5). Echokardiografickým

**Obrázok 5.** CT pľúc, oblasť dolných lalokov**Obrázok 6.** Úvodné echokardiografické vyšetrenie

vyšetrením je dokázaná difúzna hypokinéza stien ľavej komory so zníženou ejekčnou frakciou na 40 %, LVEDD (enddiastolický priemer ľavej komory) 54 – 55 mm, VCI (dolná dutá žila) 25 mm bez kolapsu, bez nálezu vegetácií (obrázok 6). Pre vzostup zápalových parametrov a klinické zhoršenie stavu je upravená antibiotická liečba – nasadený meropenem, linezolid a metronidazol. Pre prehlbovanie šokového stavu s rozvojom respiračnej insuficiencie je pacient 13. 4. 2021 preložený na OAIM (oddelenie anestéziológie a intenzívnej medicíny).

Pri prijatí na OAIM pacienta pre hypoxémiu prechodne pripájame k vysokoprietokovej nazálnej oxygenoterapii, ale pre nezlepšenie stavu je nevyhnutný prechod na invazívnu umelú pľúcnu ventiláciu (UPV). Pre známky kombinovaného septického a kardiogénneho šoku podávame kombinovanú katecholamínovú podporu krvného obehu noradrenalínom a argipresínom, za súčasnej rehydratácie.

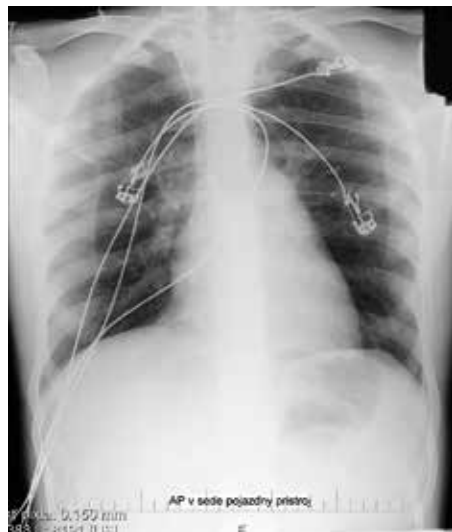
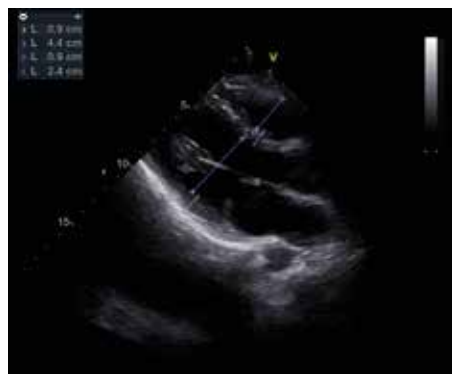
Vzhľadom na symptomatiku – febrilitu, krčná lymfadenopatia, difúzna pneumonitída, serozitída – fluidotorax, ascites, splenomegália, kardiovaskulárne postihnutie, renálne poškodenie, excesívna zápalová odpoveď, bez presvedčivého zdroja infekcie, stav supo-

nujeme ako postcovidový multisystémový inflamatórny syndróm dospelých (MIS-A), preto pristupujeme k podávaniu imunoglobulínov v kumulatívnej dávke 2 g/kg s pridaním účinnej kortikoterapie (metylprednisolon 250 mg/deň s postupnou detrakciou), kyselinu acetylsalicylovú 100 mg/deň.

Na druhý deň hospitalizácie na OAIM za účelom zlepšenia inotropnej funkcie srdca podávame levosimendan (NTproBNP nad 35 000 ng/l).

Pre podozrenie na cytokínovú búrku pri MIS-A a relatívne pomalé zlepšovanie klinického stavu, sa rozhodujeme pre použitie mimotelovej adsorpcie cytokínov, pomocou imunoabsorpčnej kapsule, ktorú sme realizovali zapojením do okruhu CVVHD (kontinuálna venovenózna hemodialýza) s regionálnou citrátovou antikoaguláciou v trvaní 50 hodín. Pri tejto liečbe sa stav pacienta postupne zlepšuje (graf 1).

V imunomodulačnej liečbe, okrem imunoglobulínov a kortikoterapie, po konzultácii s imunológom podávame antagonistu receptora interleukínu-1 (anakinra). V ďalšom priebehu hospitalizácie sa postupne darí vysadiť vazomimetickú podporu obehu. Pre nález *Candida albicans* v bronchoalveolárnej laváži cielene

**Obrázok 7.** Zlepšený nález na kontrolnom RTG hrudníka pred prepustením z nemocnice**Obrázok 8.** Kontrolné echokardiografické vyšetrenie mesiac po prepustení, nález na srdci je už v norme

k antibiotickej liečbe pridávame fluconazol. Laboratórne klesá zápalová aktivita, hepatálne aj renálne parametre, deeskalujeme antibiotickú terapiu.

Na EKG sú prechodne prítomné nešpecifické repolarizačné zmeny svedčiace o myokarditíde. Na kontrolnom ECHOKG sa funkcia srdca zlepšuje, čo nám umožňuje pacienta na siedmy deň hospitalizácie odpojiť od UPV (19. 4. 2021). Do liečby pre tachykardiu pridávame betablokátor.

Pacientov stav postupne prechádza do anabolickej fázy s mobilizáciou tekutín. Rehabilitáciou sa zlepšuje svalová sila. Na jedenásty deň hospitalizácie je z OAIM preložený na JIS interného oddelenia, kde pokračujú v rehabilitácii, postupnej detrakcii kortikoterapie. Kontrolné ECHOKG pred prepustením aj RTG hrudníka (obrázok 7) ukazujú zlepšený nález.

Pacient je na sedemnásty deň hospitalizácie (27. 4. 2021) prepustený

**Tabuľka 1.** Vybrané echokardiografické parametre

	13.4.	19.4.	27.4.	27.5.
LVEDD	54-55 mm (plax)	50 – 52 mm (plax)	48 mm (plax)	44 mm (plax)
LVEF	40%	50%	60 – 65%	65%
Kinetika stien LK	difúzna hypokinéza stien zvýraznená v bazálnych 1/2 všetkých segmentov	ešte trvá ľahká hypokinéza bazálnych segmentov zo všetkých projekcií	norma	norma zo všetkých projekcií
RVEDD	30 mm (plax) 34 mm (A4C)	26 mm (plax)	27 mm (plax)	25 mm (plax)
LP	38 mm (plax)	38 mm (plax)	38 mm (plax)	35 mm (plax)
Mitr.	MR I.st	MR I.st	MR stopa	MR stopa
TRPGmax	30 mmHg	26 mmHg s málo denzným jetom	25 mmHg s málo denzným jetom	21 mmHg s málo denzným jetom
SPAP	Do 40 mmHg	Do 35 mmHg	Do 30 mmHg	Do 30 mmHg
TAPSE index	19 mm	26 mm	24 – 25 mm	22 mm
Perikard	bez effúzie	so stopovu effúziou takmer cirkulárne	stopová effúzia za PP 4D inak negat	dnes bez effúzie
VCI	25 mm, kolaps minimálny	19mm nedilat., kolaps minimálny	19mm nedilat., kolaps dobrý	15mm nedilat., kolaps primeraný
Záver:	oddiely nedilat., ale prítomná systol. dysf. LK- LVEF 40%, vegetácie neprítomné, tromby nevidím ale spont. echoktrast v ľavých oddieloch zrejmy	oddiely nedilat., došlo k zlepšeniu globálnej systol. funkcie LK - LVEF 50%, vegetácie neprítomné, tromby nevidím ale spont. ochoktrast v ľavých oddieloch aj dnes ale menej výrazný		normálny nález

Vysvetlivky: LVEDD - enddiastolický priemer ľavej komory, LVEF - ejekčná frakcia ľavej komory, LK - ľavá komora, RVEDD - enddiastolický priemer pravej komory, LP - ľavá predsieň, Mitr. - mitrálna chlopňa, MR - mitrálna regurgitácia, PLAX - parasternálna dlhá os, TRPGmax - vrcholový gradient trikuspidálnej regurgitácie, SPAP - systolický tlak v artérii pulmonalis, TAPSE index - vertikálny pohyb prstenca trikuspidálnej chlopne, VCI - dolná dutá žila

do domáceho liečenia s odporúčením užívania kyseliny acetylsalicylovej a betablokátoru do najbližšej kardiologickej kontroly o mesiac, ešte na nízkej dávke kortikoidov s postupnou detrakciou. Na kontrolnom ECHOKG vyšetrení po mesiaci od prepustenia je nález na srdci už normálny (obrázok 8, tabuľka 1).

### Diskusia

Multisystémový zápalový syndróm u dospelých (MIS-A) v súvislosti s prekonaním SARS-CoV-2 infekcie, napriek malému množstvu prípadov, definuje Centers for Disease Control and Prevention (4) ako ochorenie u pacientov starších ako 21 rokov s potrebou hospitalizácie dlhšou ako 24 hodín, alebo končiaci úmrtím pacienta na základe klinických a laboratórnych známk. Pacient musí mať vylúčené alternatívne ochore-

nie (bakteriálna infekcia, dekompenzácia chronického ochorenia).

**Klinické kritériá:** horúčka nad 38 °C trvajúca viac ako 24 hodín pred hospitalizáciou alebo v priebehu prvých troch dní hospitalizácie a najmenej tri z klinických kritérií vyskytujúce sa pred hospitalizáciou alebo v priebehu prvých troch dní hospitalizácie, pričom aspoň jedno musí byť primárnym kritériom. Kritériá sú uvedené v tabuľke 2.

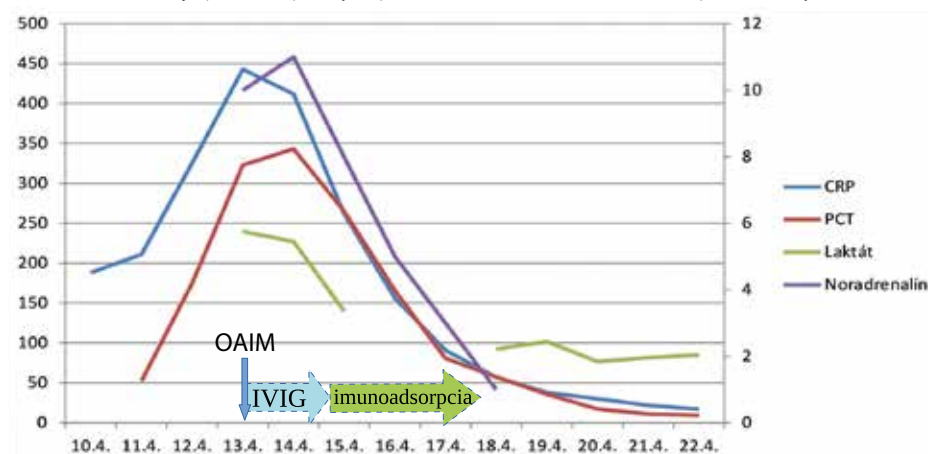
Pri podozrení na MIS-A a nejasnej anamnéze prekonania Covid-19 pomôže vyšetrenie protilátok na SARS-CoV-2, ktoré môže spomínaný syndróm potvrdiť.

Náš pacient spĺňal tieto kritériá pre MIS-A. Jednoznačný zdroj infekcie pre také vysoké zápalové parametre sme ani prakticky „celotelovým“ CT nenašli. Aj nález na pľúcach bol opísaný skôr ako



**Tabuľka 2.** Klinické kritériá MIS-A podľa Centers for Disease Control and Prevention

Primárne klinické kritériá:
1. Závažné srdcové ochorenie: myokarditída, perikarditída, dilatácia alebo aneuryzma koronárnych artérií, alebo novovzniknutá dysfunkcia pravej alebo ľavej komory (LVEF pod 50 %), atrioventrikulárna blokáda druhého alebo tretieho stupňa, alebo komorová tachykardia
2. exantém a nonpurulentná konjunktivitída
Sekundárne klinické kritériá:
1. Novovzniknuté neurologické príznaky a symptómy: encefalopatia u pacienta bez predchádzajúceho kognitívneho deficitu, kŕče, meningeálne príznaky, periférna neuropatia
2. Šok alebo hypotenzia nespôsobená medikáciou (sedácia)
3. Bolesti brucha, zvracanie, hnačka
4. Trombocytopenia
Laboratórny dôkaz: Prítomnosť laboratórneho dôkazu zápalu a infekcie SARS-CoV-2
1. Zvýšená hodnota najmenej dvoch z nasledujúcich: CRP, feritín, IL-6, sedimentácia erytrocytov, PCT
2. Pozitívny test SARS-CoV-2 počas ochorenia pomocou RT-PCR, sérológie alebo detekcie antigénu

**Graf 1.** Graf ilustruje pokles zápalových parametrov a obehovú stabilizáciu počas liečby

Vysvetlivky: noradrenalin v riedení 1 ml = 0,1 mg, rýchlosť v pravej osi y v ml/h; CRP v ľavej osi y; laktát a PCT (prokalcitonín) v pravej osi y; IVIG – intravenózne imunoglobulíny; imunoadsorpcia – imunoadsorpčná kapsula zapojená cez CVVHD

kombinácia pľúcneho edému a možných zápalových zmien.

Patogenéza MIS-A nie je celkom známa. Vzhľadom na podobnosť s MIS-C a jeho podobnosti s Kawasakiho chorobou môžeme uvažovať o imunitnej dysregulácii, syndróme aktivácie makrofágov a cytokínovou búrkou. Pri Kawasakiho chorobe sa predpokladá imunitná reakcia na možný infekčný spúšťač (5). Poškodenie endotelu môže viesť k závažným komplikáciám s multiorgánovým zlyhaním (6). Tento proces pravdepodobne nastáva postinfekčne (5).

Optimálna liečba MIS-A nie je jasná (7, 8) a vzhľadom na malé množstvo pacientov často so závažným priebehom, nemožno očakávať dôkazy na úrovni evidence based medicine. Vo väčšine prípadov liečba MIS-A vychádza z liečby Kawasakiho choroby u detí, resp. PIMS-TS/MIS-C syndrómu (9), kde

sa odporúča podávanie antibiotík (pri nemožnosti spoľahlivo vylúčiť infekciu), vysokodávkové IVIG – 2 g/kg, prevencia tromboembolizmu nízkomolekulovým heparínom, antiagreganciou, systémová antikoagulácia (pri hodnote D-diméru nad 3, dysfunkcii ľavej komory, arytmií) a pri známkach syndrómu aktivovaných makrofágov zväziť liečbu kortikoidmi, resp. antic cytokínovú liečbu (IL1-RA/anakinra).

V štúdií Morrissa et. al. (2), ktorí sledovali 16 pacientov s MIS-A zo Spojených štátov amerických (USA) a Veľkej Británie (UK), v období od marca do augusta 2020, vyžadovalo intenzívnu starostlivosť 10 pacientov, 7 pacientov inotropnú podporu, 1 ECMO a 3 UPV. Dvaja pacienti zomreli. V liečbe dostalo 7 pacientov IVIG, 10 kortikoidy a dvaja inhibítory IL-6.

Atchesiová et. al. (5) vo svojej práci skúmali 9 kazuistík (5 z USA, 2

z Francúzska, 2 z UK) pacientov s MIS-A, z ktorých traja vyžadovali intenzívnu starostlivosť a 1 pacient zomrel. Liečeni boli IVIGmi, kyselinou acetylsalicylovou a prednisolonom.

Aj v ďalšej dostupnej literatúre boli podobné prípady, publikované ako kazuistiky alebo malé súbory pacientov, liečené okrem symptomatickej liečby – vazopresory, UPV, ECMO (10), hlavne kombináciou IVIG a kyselina acetylsalicylová (11, 5), kortikosteroidmi (5), inhibítormi IL1 (2).

### Imunoabsorpčné metódy

Pre použitie imunoabsorpčnej metódy sme sa rozhodli po starostlivom zvážení risk/benefit tejto liečby vzhľadom na pomalý pokles zápalových parametrov, pretrvávajúcu potrebu vazopresorov aj po liečbe IVIGmi a podaní levosimendanu. U pacienta boli zároveň prítomné známky ľavostranného preťaženia. Adsorpčná kapsula, ktorú sme použili, nemala vplyv na podávanú imunoglobulínovú terapiu. Jej schopnosť adsorpcie je obmedzená molekulovou hmotnosťou. Molekuly nad 65 kDa nie je schopná vychytávať a najmenší z imunoglobulínov (IgG) má veľkosť 150 kDa (12).

### Záver

MIS-A je život ohrozujúci stav, pri ktorom sa podľa dostupných kazuistík ukazuje ako rozhodujúce včasné nasadenie imunomodulačnej terapie. V našom prípade sme postupovali podľa dostupných úspešných kazuistík, efekt imunomodulačnej liečby sme potenciovali využitím adsorpčnej kapsuly v systéme CVVHD. Pozitívny efekt liečby sa prejavil už v priebehu prvých 24 hodín. Vzhľadom na nejasnú víziu konca pandémie nám hrozí, že sa s podobnými prípadmi budeme ešte v budúcnosti stretávať. Touto kazuistikou sme chceli odprezentovať postup liečby, ktorý sa nám ukázal ako efektívny a zároveň rozšíriť povedomie o tomto syndróme.

Autori vyhlasujú, že v súvislosti s článkom nemajú nijaký konflikt záujmov.

### Literatúra

1. Godfred-Cato S, Bryant B, Leung J, et al. California MIS-C Response Team. COVID-19-associated multisystem inflam-

- matory syndrome in children United States, March–July 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2020;69:1074-80. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6932e2>
2. Morris SB, Schwartz NG, et al. Case Series of Multisystem Inflammatory Syndrome in Adults Associated with SARS-CoV-2 Infection - United Kingdom and United States, March–August 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2020 Oct 9; 69(40):1450-1456.
3. Verdoni L, Mazza A, Gervasoni A, Martelli L, Ruggeri M, Ciuffreda M, et al. An outbreak of severe Kawasaki-like disease at the Italian epicentre of the SARS-CoV-2 epidemic: an observational cohort study. *Lancet.* 2020;395(10239):1771–8. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31103-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31103-X). PubMed
4. CDC. Multisystem Inflammatory Syndrome in Adults (MIS-A) – Case Definition. Page last reviewed: May 11, 2021 <https://www.cdc.gov/mis-c/mis-a/hcp.html>
5. Atchesi N, Edjoc R, Striha M, Waddell L, Bresee N, Dawson T. Epidemiologic and clinical characteristics of multisystem inflammatory syndrome in adults: a rapid review. *Can Commun Dis Rep.* 2021 Jul 8;47(7-8):305-315.
6. Fox SE, Lameira FS, Rinker EB, Vander Heide RS. Cardiac endotheliitis and multisystem inflammatory syndrome after COVID-19. *Ann Intern Med* 2020;173(12):1025-7.
7. Tenforde MW, Morris SB. Multisystem Inflammatory Syndrome in Adults. *Coming Into Focus.* *Chest.* 2021 Feb;159(2):471-472.
8. Hékimian G, Kerneis M, Zeitouni M. Coronavirus disease-19 acute myocarditis and multisystem inflammatory syndrome in adult intensive and cardiac care units. *Chest.* 2021;159(2):657-662.
9. Záhorec M, Podracká L, Dallos T. Pediatrický multisystémový inflamačný syndróm v časovej súvislosti so SARS-CoV-2 (PIMS-TS)/ multisystémový inflamačný syndróm spôsobený koronavírusom (MIS-C) – diagnosticko-terapeutický postup. *Pediatr. Prax.* 2020;21(5):197-199.
10. Othenin-Girard A, Regamey J, Lamoth F, et. al. Multisystem inflammatory syndrome with refractory cardiogenic shock due to acute myocarditis and mononeuritis multiplex after SARS-CoV-2 infection in an adult. *Swiss Med Wkly.* 2020;150:w20387.
11. Kofman AD, Sizemore EK, Detelich JF, Albrecht B, Pian-tadosi AL. A young adult with COVID-19 and multisystem inflammatory syndrome in children (MIS-C)-like illness: a case report. *BMC Infect Dis.* 2020;20:716.
12. Janeway C, Travers P, Walport M, Shlomchik M. *Immunobiology: The Immune System in Health and Disease.* 5. vyd. New York: Garland Science, 2001.752 s.

---

**MUDr. Dávid Druska**

Oddelenie anestéziológie a intenzívnej medicíny,  
Liptovská nemocnica s poliklinikou  
MUDr. Ivana Stodolu,  
Palúčanská 25, 031 23 Liptovský Mikuláš  
[david.druska@gmail.com](mailto:david.druska@gmail.com)