

v našom prípade považované za rizikový faktor, napriek tomu pacient absolvoval prvú dávku očkovania prakticky bez ťažkostí.

Myokarditída (s alebo bez perikarditídy) je obávanou nežiaducou reakciou po podaní mRNA vakcín (inými sú infarkt myokardu, Takotsubo kardiomyopatia, dysrytmie ap.) (23, 24). Riziko myokarditídy v celej populácii je vyššie po infekcii SARS-CoV-2 ako po očkovaní proti COVID-19 a zostáva mierne aj po podaní tzv. posilňujúcich dávok. V mužskej populácii do 40 rokov je však diagnostikovaná častejšie a po dvoch dávkach Comirnaty® je jej výskyt porovnateľný s frekvenciou po prekonaní COVID-19 (spolu 15 prípadov na milión obyvateľov po očkovaní v porovnaní so 16 myokarditídami po vírusovej infekcii). Po vakcíne Spikevax® od spoločnosti Moderna bol však rozdiel výraznejší – asi 7-násobne viac prípadov po očkovaní, u žien bol v tejto vekovej kategórii po druhej dávke výskyt povakcinačnej a povírusovej myokarditídy prakticky rovnaký (7, respektíve 8 prípadov na milión obyvateľov) (25). V klinickom obraze ochorenia dominujú torakalgie, dyspnoe, slabosť, palpácie a subfebrility až febrility. Diagnostika sa opiera najmä o laboratórny nález (zvýšená hladina troponínu a C-reaktívneho proteínu) a zmeny pri magnetickej rezonancii (prítomný LGE a edém myokardu). Povakcinačná myokarditída má väčšinou mierny priebeh, v prípade závažných porúch rytmu alebo rozvoja srdcového zlyhávania sa liečba riadi príslušnými odporúčaniami. S cieľom potlačiť zápal sú podávané nesteroidné antiflogistiká alebo kortikoidy, spolu s ďalšou podpornou terapiou (26). Uvedené charakteristiky neplatia absolútne, potvrdené sú desiatky úmrtí na povakcinačnú myokarditídu u ľudí s priemerným vekom nad 60 rokov (25).

Klinické charakteristiky nášho pacienta korelujú so všeobecne udávanými údajmi (26-ročný, na nič pravidelne neliečený muž, s rozvojom ťažkostí po druhej dávke očkovania a s miernym priebehom z hľadiska hemodynamickej stability). Do úvahy však treba vziať včasné podávanie prednizónu, ktoré okrem priaznivého vplyvu na prejavy bronchiálnej astmy pravdepodobne viedlo aj k eliminácii zápalu v myokarde. Nález v MR obraze sme aj vzhľadom na normálne výsledky ostatných vyšetrení zhodnotili ako fibrotické zmeny po prekonanej myokarditíde (27). Pre negatívnu anamnézu torakalií ako aj intenzívne rekreačné športovanie do obdobia očkovania sa domnievame, že zmeny sú dôsledkom povakcinačného poškodenia. Pri kontrolnej MR (takmer 11 mesiacov od vzniku prvých ťažkostí) sme potvrdili pretrvávanie postkontrastných zmien (fibrózy) v oblasti bočnej steny ľavej komory, ich regresia bola len mierna. Prítomnosť LGE po prekonaní myokarditídy sa tradične spája s nepriaznivou dlhodobou prognózou. V prípade zmien po podaní mRNA vakcín údaje zatiaľ k dispozícii nie sú. Pretrvávanie LGE po 3 – 8 mesiacoch bolo potvrdené u asi 70 % vyšetovaných adolescentov, hodnoty pri kontrole boli však takmer o polovicu nižšie. Na druhej strane ostali prakticky bez zmeny patologické hodnoty globálneho longitudinálneho strainu, ktorý sa spája s vyšším rizikom závažných nežiaducich kardiovaskulárnych príhod (28). Deformačná analýza pri MR ani echokardiografickom vyšetrení u nášho pacienta nebola realizovaná. V sledovanom intervale sme nezaznamenali pokles funkcie ľavej komory alebo významné poruchy rytmu, k čomu mohlo prispieť užívanie metoprololu.

Cirkulačné ťažkosti v nami prezentovanom prípade súviseli s rozvinutým POTS, v patogenéze ktorého sa okrem autonómnej dysfunkcie uplatňuje aj poškodenie ciev, myokardu a chronický zápal (29). Symptómy ochorenia zahŕňajú kardiálne prejavy (intolerancia horizontálnej polohy so sprievodnou tachykardiou, závraty, dyspnoe a neanginózne torakalgie) aj príznaky poškodenia autonómnej regulácie iných orgánov (celková slabosť, cefalea, myalgie, zvýšené potenie, ťažkosti s trávením, dýchaním alebo močením a iné). Diagnostickým kritériom je vzostup tepovej frekvencie o 30 pulzov za minútu počas 10 minútového státia (alebo v teste na naklonenej rovine), bez sprievodného poklesu tlaku krvi a vylúčení iných príčin (30). Autonómna dysfunkcia je najpravdepodobnejšie dôsledkom poškodení nervovej sústavy vplyvom imunitnej reakcie navodenej protilátkami alebo cirkulujúcimi exozómami (membránovými vezikulami) (31). Autoprotilátky sú namierené proti adrenergickým a muskarínovým acetylcholínovým receptorom, ako aj proti mnohým kardiálnym proteínom (29, 32). Mikrovaskulárna dysfunkcia zahŕňa poškodenie endotelu s adhéziou až agregáciou trombocytov, ktoré okrem ischemie indukujú aj aktiváciu mastocytov. V závislosti od lokalizácie vedie degranulácia mastocytov buď k zhoršeniu bronchiálnej astmy (bronchokonstrikcia, hlienotvorba) alebo napr. k aktivácii mikroglia a neuroinflammácii (33, 34). Protilátky proti adrenergickým receptorom uľahčujú vyzrievanie a degranuláciu mastocytov v myokardiálnom tkanive in vitro, čo by mohlo vysvetľovať multiorgánové postvakcinačné poškodenie aj v našom prípade (35). V laboratórnej analýze boli však hodnoty až na miernu eleváciu CD3+ T-lymfocytov v norme alebo na hranici referenčného intervalu. Odbery krvi boli ale realizované „pod clonou“ kortikoidov (prednizón 10 mg), čo mohlo ovplyvniť zistený výsledok. Infiltrácia CD3+ T-lymfocytmi je dokumentovaná v bioptických vzorkách u niektorých pacientov s povakcinačnou myokarditídou, elevácia v plazme doteraz nebola opísaná (23). Vo vzťahu k POTS nie je známa špecifická korelácia, no autoimunitnú patogenézu ťažkostí u pacienta považujeme za pomerne jednoznačnú, čo opakovane potvrdilo zlepšenie klinického stavu vplyvom imunosupresívnej a imunomodulačnej liečby.

Liečba POTS zahŕňa nefarmakologické opatrenia (dostatočný príjem tekutín a soli, nosenie kompresívnych pančúch a aeróbne cvičenia), z farmák sú odporúčané betablokátory a ivabradín, možné je podávanie midodrínu alebo pyridostigminu (36). V prípade prejavov aktivácie mastocytov je vhodná terapia s cieľom jej potlačenia (29, 34, 37). Pri podávaní metoprololu s ivabradínom, bronchodilatanciami bez tachykardizujúceho účinku, antihistaminík spolu s nízkou dávkou kyseliny acetylsalicylovej (supresia aktivity mastocytov), meloxicamu, nutraceutík a režimovými opatreniami sme po pol roku dosiahli významné zlepšenie stavu s možnosťou zníženia dávok a vysadenia viacerých liekov (vrátane prednizónu).

Nedávno publikovaná observačná štúdia zistila v kohorte takmer 300 000 pacientov významne častejší výskyt POTS po očkovaní mRNA vakcínami (OR 1,33), hoci riziko je 5x nižšie než po prekonaní COVID-19 (OR 5,35) (38). V literatúre je opísaných päť kazuistík vzniku POTS u dospelých po očkovaní mRNA aj vektorovými vakcínami proti COVID-19. V prípade Comirnaty® ide o 42-ročnú pacientku so vznikom ťažkostí v priebehu 24 hodín po očkovaní. Symptómy sú dlhodobé,