

Pravidelná fyzická aktivita je prokázanou součástí zdravého životního stylu. Nepřiměřená fyzická zátěž však může vést k subjektivním a objektivním příznakům, které dovedou sportovce k lékaři. Hospitalizace z kardiálních i nekardiálních příčin po výraznější zátěži, např. po dokončení půlmaratonu, není vzácná, dokonce ani u mladých jedinců. Markery poškození orgánů, které se v klinické praxi používají, mohou mít po fyzické zátěži interpretační limity, na které nejsou lékaři zvyklí. Zároveň se objevují nové markery nebo vylepšené generace zavedených ukazatelů a studie zaměřené na hledání jejich vztahů s parametry trénovanosti, zátěže a zobrazovacími vyšetřeními mohou přispět k lepšímu pochopení a správnější interpretaci. Zejména práce založené na sledování hladin markerů poškození orgánů po standardizované zátěži jsou poměrně vzácné. Naším cílem bylo popsat dynamiku a vztahy vybraných klinicky používaných markerů poškození orgánů po extrémní fyzické zátěži v soutěžním prostředí a standardizované vytrvalostní zátěži v kontrolovaných laboratorních podmínkách.

Ve spolupráci s Ústavem tělovýchovného lékařství a kardiologickým oddělením jsme provedli 2 studie. Cílem naší první práce bylo posoudit vliv extrémní běžecké zátěže na hodnoty vysoce senzitivního troponinu I (hsTnI), galektinu-3, ultrasenzitivního CRP (uCRP), a renálních parametrů, zejména cystatinu C a NGAL. Cílem naší druhé práce bylo sledování koncentrací vysoce senzitivního troponinu T (hsTnT) a hsTnI v průběhu dvouhodinové normalizované zátěže na běhacím ergometru a nalezení možné souvislosti s echokardiografickými a dalšími parametry zjištěnými během zátěže. Dalšími cíli bylo porovnat zjištěné změny hsTnT a hsTnI s jednohodinovým rule-out a rule-in algoritmem pro diagnostiku akutního IM bez elevace ST úseku a posoudit změny renálních parametrů při zátěži v laboratorních podmínkách.

Do první studie bylo zahrnuto 37 běžců (5 žen), medián (minimum – maximum) věku 39 (22–66) let, účastnících se Mistrovství České republiky v běhu na 100 km, 12hodinového, 24hodinového běhu a maratonu, při kterých závodníci absolvovali vzdálenost od 42,2 do 181 km. Všem účastníkům byly provedeny 2 odběry krve, před závodem a po závodě. Ze vzorků krve byly stanoveny koncentrace hsTnI, NGAL, cystatinu C, galektinu-3 a ultrasenzitivního CRP.

Do druhé studie bylo zahrnuto 19 mužů, medián (minimum – maximum) věku 37 (24–48) let, trénovaných jedinců, bez trvalé medikace a anamnézy kardiovaskulárního či jiného chronického onemocnění. Plazmatické koncentrace hsTnT a hsTnI, kreatininu a cystatinu C byly stanoveny před, 60 minut po začátku, na konci, hodinu po skončení a 24 hodin po skončení běhu. Před během, 60 minut po doběhnutí a 24 hodin po doběhnutí byly stanoveny močové koncentrace NGAL a albuminu. Abychom simulovali vliv zátěže na interpretaci kardiálních troponinů v případě hospitalizace pacienta po vytrvalostním běhu, aplikovali jsme

hodnoty hsTnT a hsTnI ihned po zátěži a hodinu po skončení zátěže do jednohodinového rule-out rule-in algoritmu užívaného v diagnostice IM bez elevací ST úseku.

Výsledky první studie provedené během reálného závodu vedly ke zjištění, že extrémní zátěž vedla ke statisticky signifikantní změně v koncentraci hsTnI, NGAL, cystatinu C, galektinu-3 i uCRP. Kromě uCRP nebyla zjištěna korelace žádného z parametrů se vzdáleností či dobou běhu. Byla zjištěna hraničně významná negativní korelace změny koncentrace hsTnI se změnou koncentrace cystatinu C ($r = -0,32$ $p = 0,05$).

Ve druhé studii provedené v laboratorních podmínkách s normalizovanou zátěží jsme zjistili, že zvýšení koncentrací hsTnT a hsTnI v průběhu zátěže bylo rovněž statisticky signifikantní. Hodinu po skončení běhu došlo ke zvýšení hodnot hsTnT nad 99. percentil smíšené populace u 68 % jedinců v případě hsTnT a u 21 % jedinců v případě hsTnI. Druhý den po zátěži byly u jednoho běžce v případě hsTnT a u 2 běžců v případě hsTnI koncentrace vyšší než před začátkem zátěže. Mnohočetná regresní analýza prokázala, že změny v koncentracích obou troponinů jsou významně determinovány silou stěny levé komory srdeční, tréninkovým objemem, tělesnou teplotou po doběhnutí a relativní změnou v koncentraci kreatininu.

Při posouzení hodnot cTn vzhledem k jednohodinovému algoritmu by v případě hsTnT nebyl nikdo vyloučen z hlediska podezření na přítomnost IM, 5 (26 %) běžců by spadalo do kategorie „pozitivní“ a 14 (74 %) případů by spadalo do skupiny vhodné k observaci. V případě hsTnI by rovněž nikdo nebyl vyloučen, 4 (21 %) běžců by spadalo do skupiny „pozitivní“, 15 (79 %) běžců by spadalo do skupiny vhodné k observaci.

Výhodou první studie je, že kopíruje reálné uspořádání sportovních závodů a v případě zdravotních problémů se zdravotníci budou setkávat právě s těmito pacienty. Nevýhodou je nemožnost standardizovat zátěž sportovců, méně informací o průběhu zátěže, příjmu tekutin a o dalších faktorech, které mohou mít na laboratorní parametry vliv. Studie je výjimečná nemalým vzorkem jedinců elitní běžecké úrovně. Fyzická zátěž extrémního charakteru vede k ovlivnění všech zmíněných parametrů, avšak jejich absolutní hodnoty ani změny v koncentracích nekorelují s délkou či dobou běhu.

Druhá studie je unikátní svým designem a zaměřením na hodnoty cTn a renálních parametrů v souvislosti s normalizovanou zátěží v laboratorních podmínkách a pomáhá najít parametry podílející se na ovlivnění koncentrace cTn v souvislosti se zátěží. Současně se zabývá klinickým dopadem často opomíjeného vlivu fyzické zátěže na výsledné hodnocení jednoho z moderních algoritmů diagnostiky infarktu myokardu.

Naše práce vedou k některým zajímavým závěrům, zejména že ke zvýšení vybraných markerů orgánového poškození v porovnání s hodnotami před zátěží může dojít i v případech, kdy nedošlo k extrémní, dlouhotrvající či velmi intenzivní zátěži a patrně se jedná o jeden z fyziologických pochodů v rámci adaptace na zátěž. Současně je vypracován model, který

udává, že síla stěny LK, relativní změna koncentrace kreatininu, tréninkový objem a tělesná teplota po doběhnutí částečně determinují změnu v koncentraci hsTnT a hsTnI.

Klíčová slova: vysoce senzitivní troponin T, vysoce senzitivní troponin I, cystatin C, kreatinin, NGAL, galektin-3, standardizovaná fyzická zátěž, echokardiografie