

Deformation parameters of left heart and serum levels of markers of endothelial dysfunction in patients with acute decompensation of chronic heart failure

Aims: Two-dimensional speckle tracking (2D ST) analysis provides assessment of myocardial deformation and can be used as a diagnostic tool to determine the function of the left ventricle (LV) and the left atrium (LA). This study aimed to compare global longitudinal strain of LV (LV-GLS) and reservoir strain of LA (R-LAS) results between patients hospitalised for acute decompensation of heart failure (HF) and individuals with no known cardiovascular disease (CVD); and to observe the plasma concentration of vascular endothelial growth factor (VEGF) with treatment of acute decompensation of HF.

Methods: We performed a pilot, prospective and observational study involving 16 patients hospitalised for acute decompensation of HF. Each patient underwent transthoracic echocardiography (TTE) with 2D ST and the values of LV-GLS and R-LAS were obtained. The patients were divided into 2 subgroups according to the value of the left ventricular ejection fraction (EF) using a cut-off value of $\leq 40\%$ to distinguish heart failure with preserved ejection fraction (HFpEF) – 10 patients, from heart failure with reduced ejection fraction (HFrEF) – 6 patients. Two samples of venous blood, one before and one after treatment, were also taken in each patient to be examined for the plasma concentration of VEGF. The control involved 16 persons without a history of CVD, each of whom underwent 2D ST analysis as well.

Results: We found that LV-GLS and R-LAS were significantly lower in both HFpEF and HFrEF subgroups in comparison with the control (LV-GLS: $-13.4 \pm 4.7\%$ vs. $-19.7 \pm 2.5\%$, $p < 0.05$; R-LAS: $+12.2 \pm 6.9\%$ vs. $+40.3 \pm 7.4\%$, $p < 0.05$). Furthermore, there was a significant difference in LV-GLS ($-9.6 \pm 3.2\%$ vs. $-15.2 \pm 4.3\%$, $p < 0.05$), but not in R-LAS ($+13.7 \pm 8.6\%$ vs. $+11.4 \pm 6.2\%$) between HFrEF and HFpEF subgroups. The VEGF plasma concentrations after treatment were significantly greater in the HFpEF compared to the HFrEF group (213 ± 161 pg/ml vs. 142 ± 130 pg/ml, $p < 0.05$).

Conclusion: Our study showed a significant difference in LV-GLS and R-LAS in all patients with HF compared to the control. There was also a significant difference in LV-GLS between the HFrEF and HFpEF subgroups. Ultimately, there was also a significant difference in the VEGF plasma concentrations after treatment between the subgroups.

Key words: acute decompensation of chronic heart failure, global longitudinal strain, reservoir strain, vascular endothelial growth factor.

Úvod

Dvojrozmerná „speckle tracking“ (2D ST) analýza je echokardiografická metóda, ktorá umožňuje zhodnotenie deformácie myokardu a môže byť využitá v determinácii funkcie ľavej komory (ĽK) a ľavej predsene (ĽP). 2D ST je založená na detekcii určitého objektu v echokardiografickom obraze a sledovaniu zmeny jeho pozície počas pohybu myokardiálnej steny v priebehu srdcového cyklu. To umožňuje analyzovať a determinovať deformačné parametre myokardu počas srdcového cyklu. Percentuálna zmena v pozícii objektu je vyjadrená ako „strain“, ktorý predstavuje jednotku 2D ST. 2D ST môže byť použitá na ktorýkoľvek srdcový oddiel, ale v súčasnej klinickej praxi sú najviac využívanými parametrami globálny longitudinálny „strain“ (LV-GLS) a „reservoir strain“ (R-LAS). LV-GLS, teda skrátenie ĽK v longitudinálnej osi počas systoly, hodnotí systolickú funkciu ĽK (1). Jeho klinický význam spočíva v tom, že predstavuje metódu detekcie subklinickej myokardiálnej dysfunkcie ĽK, zatiaľ čo ejekčná frakcia ĽK (EF) v tomto štádiu môže byť ešte stále považovaná za normálnu. To je užitočné napríklad v kardiokológii, kde bolo preukázané, že LV-GLS je schopný rozpoznať chemoterapiou navodenú kardiálnu dysfunkciu v skoršej fáze ako EF (2).

R-LAS predstavuje jednu z troch fáz cyklu ĽP, počas ktorej dochádza k naplneniu ĽP krvou a jej expanzii z najmenšej veľkosti hneď po uzavretí mitrálnej chlopne do jej maximálnej veľkosti tesne pred ďalším otvorením mitrálnej chlopne. Spomedzi spomínaných troch fáz má R-LAS najväčší klinický význam, keďže pokles R-LAS pod 35% indikuje diastolickú dysfunkciu ĽK (3). Jeho hodnota je nepriamo úmerná zá-

vážnosti diastolickej dysfunkcie, čo vysvetľuje sústredenie nedávnych štúdií na tento parameter, ktoré priniesli výsledky charakterizujúce R-LAS ako lepší diagnostický marker pre SZpEF v porovnaní so štandardnými echokardiografickými parametrami (4). Navyše, R-LAS je predmetom pokračujúceho výskumu vzhľadom na jeho potenciál predikovať riziko tromboembolických komplikácií atriálnej fibrilácie podobne ako CHA2DS2-VASc skóre, ako aj potenciál predikovať efekt stratégie kontroly rytmu, ako napríklad rádiofrekvenčná ablácia či elektrokardioverzia, v liečbe atriálnej fibrilácie (5).

Vaskulárny endotelový rastový faktor (VEGF) je vo všeobecnosti dôležitý faktor pre angiogézu, zatiaľ čo viaceré štúdie ho charakterizujú ako fundamentálny rastový faktor pre endotelové bunky, ako aj indikátor endotelovej funkcie (6). VEGF-C patrí do VEGF skupiny rastových faktorov a je známy svojou úlohou v regulácii lymfangiogenézy stimulovaním rastu lymfatických ciev, a taktiež aj ich vývojom a regeneráciou. VEGF-C by teda mohol ovplyvňovať lymfatickú drenáž intersticiálnej tekutiny, ktorá je predmetom výrazného záujmu najmä u pacientov so SZ, u ktorých dochádza ku kongescii a nadprodukcia intersticiálnej tekutiny vedúca k tvorbe edémov je integrálnou súčasťou tohto procesu, ktorý je pravdepodobne kompenzovaný aktiváciou lymfatického systému a lymfangiogenézou (7). Aktuálna literatúra disponuje minimálnym množstvom údajov o úlohe VEGF-C u pacientov so SZ. Práve prebieha niekoľko štúdií zameraných na ozrejmienie vzťahu medzi plazmatickou koncentráciou VEGF-C a mierou kongescie u pacientov so SZ (8), čo by teoreticky mohlo vytvoriť základ pre uvedenie VEGF-C