

predstavovali pacienti s diagnostikovanými ťažkými, hemodynamicky významnými vrodenými aj získanými kardiálnymi chybami (vrátane chlopňových chýb), pacienti s CVK zavedeným cestou dolnej dutej žily, s bilaterálne zavedeným CVK, resp. pacienti s trombózou krčných ciev alebo hornej dutej žily. U jedného pacienta mohli byť realizované najviac dve merania, pokiaľ spĺňal inklúzne kritériá ako pri spontánnej ventilácii, tak aj pri umelej pľúcnej ventilácii.

USG vyšetrenie bolo realizované v štandardnej supinačnej polohe s elevovanou hornou časťou tela o 15°, v horizontálnej 0° supinačnej polohe a v polohe s eleváciou hornej časti tela o 30°. Na vyšetrenie bol využitý ultrasonograf SonoSite M-Turbo, Versana Premier, lineárna (10 – 5 MHz) a lineárna „hockey-stick“ (13 – 6 MHz) USG sonda. Vyšetrenie vykonali anesteziológovia a detskí intenzivisti konvenčne trénovaní v bedside ultrasonografii využívanej v klinickej praxi na KDAIM. Pred a po USG vyšetrení zdravotná sestra zmerala hodnotu CVT. CVT je odčítavaný z monitora Phillips po prepojení distálneho portu CVK s prevodníkom a monitorom. CVT sa vyšetruje vo vodorovnej supinačnej polohe po kalibrácii a vynulovaní prevodníka v strednej axilárnej čiare na úrovni srdca. CVT vyšetří iný zdravotnícky pracovník ako ten, čo vykonáva USG vyšetrenie ciev.

U všetkých pacientov (spontánne ventilujúcich aj na UPV) boli vyšetrené USG indexy: index kolapsibility (IC) VJI v B a M USG móde, pomer VJI/ACC a VJI 30/0. U pacientov na UPV boli navyše vyšetrené indexy distenzibility (ID) VJI v B a M USG móde.

Postup ultrasonografického vyšetrenia vena jugularis interna (VJI) a arteria carotis communis (ACC)

Lineárna USG sonda sa aplikuje na krk transverzálne, laterálne od hrta na v úrovni prstencovej chrupavky u pacienta v 15° supinačnej polohe bez podloženia hlavy (Obr. 1). Použije sa dostatočné množstvo gélu brániace priamemu kontaktu sondy s kožou pacienta a vyvíja sa minimálny tlak na sondu pre minimalizáciu kompresie ciev. Na základe kompresibility cievy, hrúbky steny a prítomnosti pulzácie je identifikovaná artéria a vena s verifikáciou dopplerovským vyšetrením. Následne je zaznamenaný najväčší priemer ACC a priemer VJI na konci inšpiria a expiria.

- Index kolapsibility VJI je definovaný podľa formuly:

$$[(\text{Max priemer} - \text{Min priemer}) / (\text{Max priemer})] \times 100 \%$$
- Index distenzibility VJI u pacientov na UPV je definovaný podľa formuly:

$$[(\text{Max priemer} - \text{Min priemer}) / (\text{Min priemer})] \times 100 \%$$
(Maximálny pred-zadný priemer VJI zodpovedá priemeru VJI na konci expiria a minimálny priemer zodpovedá priemeru VJI na vrchole inšpiria u spontánne ventilujúcich pacientov, u mechanicky ventilovaných pacientov maximálny priemer zodpovedá priemeru VJI na vrchole inšpiria a minimálny priemer zodpovedá priemeru VJI na konci expiria.)
- Pomer priemeru vena jugularis interna a arteria carotis communis sa vypočíta podľa formuly: VJI/ACC
(VJI – maximálny priemer VJI zodpovedá priemeru VJI na konci expiria u spontánne ventilujúceho pacienta, priemeru VJI na vrchole inšpiria u mechanicky ventilovaného pacienta, ACC – maximálny priemer ACC na vrchole systoly.)

Obr. 1. USG vyšetrenie VJI a ACC. 1 – miesto vyšetrenia krčných ciev na úrovni prstencovej chrupavky, 2 – minimalizácia kontaktu s kožou a kompresie ciev, 3 – zobrazenie ciev, VJI – vena jugularis interna, ACC – arteria carotis communis (zdroj: archív autorov)



Tab. 1. Deskriptívna štatistika spojených premenných

Premenná	n	NA	Priemer	Medián	SD	IQR	SEM
IC B VJI	78	23	24,8	20,8	15,8	24,1	1,8
IC M VJI	73	28	31,4	28,1	18,0	26,8	2,1
VJI/ACC	84	17	1,2	1,2	0,4	0,5	0,0
VJI 30/0	78	23	0,6	0,6	0,2	0,4	0,0
Vek	101	0	6,6	5,5	5,6	9,5	0,6
Váha	101	0	27,2	22,0	19,9	24,0	2,0
Výška	101	0	116,1	120,0	39,5	59,0	3,9
CVT priemer	101	0	5,5	5,0	3,1	5,0	0,3

n – počet pozorovaní, NA – chýbajúce pozorovania, SD – smerodajná odchýlka, IQR – medzikvartilový rozsah, SEM – štandardná chyba priemeru

Postup USG vyšetrenia vena jugularis interna v 0° a 30° polohe

S rovnakým postupom ako pri predchádzajúcom vyšetrení VJI sú zaznamenaná veľkosť/priemer VJI v inšpiriu a expiriu v supinačnej horizontálnej 0° polohe. Následne je vyšetrenie zopakované po elevácii hornej polovice tela do 30° polohy. Pomer priemeru VJI v 30° a 0° polohy (VJI 30/0) sa vypočítal podľa formuly: $VJI\ 30/0 = \text{maximálny priemer VJI v } 30^\circ \text{ polohy} / \text{maximálny priemer VJI v } 0^\circ \text{ polohy}$. Namerané hodnoty boli následne zaznamenané spolu so základnými demografickými údajmi do protokolu a podrobené štatistickej analýze.

Štatistická analýza dát

Každá spojitá premenná bola sumarizovaná podľa počtu pozorovaní, počtom chýbajúcich hodnôt, priemerom, mediánom, smerodajnou odchýlkou, medzikvartilovým rozsahom a štandardnou chybou priemeru (Tab. 1, Tab. 2). Distribúcia spojených premenných bola vizualizovaná pomocou krabicového grafu (boxplotu) (Obr. 2). Vzťah medzi dvomi spojitými premennými bol vizualizovaný bodovým grafom (scatterplotom) a kvantifikovaný Spearmanovou koreláciou (Obr. 3, Obr. 4, Obr. 5, Obr. 6). Spearmanova korelácia bola spočítaná pre súbor všetkých meraní a taktiež pre podskupiny spontánne ventilujúcich pacientov a pacientov na UPV.

Výsledky

Do štúdie bolo zaradených 77 pacientov, u ktorých bolo realizovaných spolu 101 meraní. U niektorých pacientov sa z objektívnych príčin nedali vyšetří všetky uvedené indexy. V súbore boli mierne častejšie zastúpení chlapci (42, tj. 54,5 %) oproti dievčatám (35, tj. 45,5 %). Priemerný vek bol 6,6 roka (najmladší 0 rokov (23 dní), najstarší 18 rokov), priemerná váha 27,2 kg (najľahší 3,5 kg, najťažší 82 kg). Podrobnejšie demografické údaje