



nim mehanizmom kako bi se održao udarni volumen. Dilatacija DV dovodi do trikuspidne regurgitacije zbog zbog dilatacije prstena i promjene položaja papilarnih mišića. To dodatno volumno opterećenje dovodi do daljnje dilatacije desnog ventrikula i dodatne plućne hipertenzije. Dilatacija desnog atrija nastaje kao posljedica i tlačnog i volumnog opterećenja desnog atrija.

Iako je kod plućnih bolesnika često otežan prikaz srčanih struktura zbog neadekvatnog ehokardiografskog prozora uslijed hiperinflacije pluća ehokardiografija je i dalje nezamjenjiva metoda u neinvazivnoj procjeni plućne hipertenzije i funkcije desnog srca.

Received: 17th Mar 2008

E-mail: idgabric@kbsm.hr

through the pulmonary mouth on the Doppler curve for flow the findings suggest a sudden fall in flow in the middle systole. Another sign of pulmonary hypertension is an extended time of iso volume relaxation of the RV which can be calculated by measuring the interval between the closing of the pulmonary and opening of the tricuspid valve (on the one-dimensional M-mode or by using the Doppler).

In patients with acute pulmonary hypertension resulting from pulmonary embolism there may occur a systolic dysfunction of the RV with secondary dilatation as a compensatory mechanism in order to maintain the stroke volume. Dilatation of the RV leads to tricuspid regurgitation due to dilatation of the ring and change in the position of the papillary muscles. This additional volume preload leads to further dilatation of the right ventricle and additional pulmonary hypertension. Dilatation of the right atrium occurs as a result of pressure and volume preload of the right atrium.

Even though lung patients often prove more difficult in showing heart structures due to an inadequate echocardiographic window caused by hyperinflation of the lungs, the echocardiograph continues to be an irreplaceable method in non-invasive assessment of pulmonary hypertension and the functioning of the right heart.

Ehokardiografska evaluacija atrijske morfologije i funkcije u aritmijama

Echocardiographic assessment of atrial anatomy and function in arrhythmias

Anton Šmalcelj

Clinical Hospital Centre Zagreb, Zagreb

Predodžbe kliničara o obliku, volumenu i funkciji oba atrija su često nedorečene. Premda je korelacija standardne M-mode dimenzija i volumena lijevog atrija u parasternalnim prikazima obično zadovoljavajuća, pogrešna je kvantifikacija trodimenzionalne strukture asimetrično proširenih, ili deformiranih atrija jednom jedinom veličinom. Izložene su temeljne značajke anatomije atrija uz pregled 2-D formula za računanje njihovog volumena.

Ukazuje se na moguće pogreške analize funkcije lijevog atrija Doppler prikazom transmitalnog dijastoličkog protoka kao i na pokušaje da se kvantificira do sada slabo istražena funkcija desnog atrija. Navode se podaci za Doppler analizu funkcije obje aurikule.

Ehokardiografska analiza kontrakcije i gibanja stijenke atrija je korisna dopuna elektrokardiografiji u prepoznavanju atrijskih aritmija. Analiza veličine, oblika i funkcije atrija je korisna za procjenu rizika atrijskih aritmija, osobito atrijske fibrilacije i undulacije. Važna je i pri izboru strategije liječenja. Transezofagijska ehokardiografija s prikazom lijeve aurikule je bitna u procjeni rizika tromboembolijskih komplikacija.

Clinician's perceptions on atrial shapes, volumes and functions are often vague. In spite of satisfactory correlation between left atrial M-mode dimension and its volume, the quantification of three dimensional structures of asymmetrically dilated and deformed atria by a single measurement value is erroneous. The key features of atrial anatomy and an overview of 2-D equations for volume calculations are reviewed.

Possible pitfalls in left atrial function analysis by transmitral Doppler flow are highlighted, as well as the attempts aiming at the quantification of still poorly defined right atrial function. The data on function of both atrial appendages are reviewed.

Echocardiographic analysis of atrial contraction and wall motion is a useful tool in recognizing atrial arrhythmias, adjunctive to electrocardiography. The analysis of atrial size, shape and function is useful for the risk assessment in various atrial arrhythmias and in atrial fibrillation and flutter in particular. It is also important for the choice of therapy strategy. Transesophageal echocardiography



U perspektivi razvoja ehokardiografije, ukazuje se na pokušaje analize oblika atrija 3-D ehokardiografijom u komparaciji s magnetskom rezonancom i na analize funkcije atrija tkivnim Dopplerom atrijske stijenske.

Received: 23rd March 2008

E-mail: anton.smalcelj@mef.hr

Ehokardiografija u hemodinamskoj procjeni kritičnog bolesnika

Echocardiography in hemodynamic assessment of critically ill patient

Dušan Štajer

University Medical Centre Ljubljana, Ljubljana, Slovenia

Ehokardiografija se rutinski koristi kod kritično oboljelih osoba kao dijagnostička metoda. Razvojem doplerske tehnike ehokardiografija se sve više koristi i za procjenu hemodinamskog stanja bolesnika koje je podložno promjenama zbog kardijalne ili nekardijalne bolesti. Mogu se ocjenjivati svi osnovni hemodinamski pokazatelji uključujući desni i lijevi tlak punjena klijetki ("ventrikularno predopterećenje"), pulmonarni arterijski tlak i srčani minutni volumen. Ocjena srčane funkcije predstavlja dodatnu vrijednost budući da prognoza pacijenta uvelike ovisi o ozbiljnosti hemodinamskog poremećaja i kardijalne rezerve.

Hemodinamska procjena čini osnovu za liječenjem tekućinama (volumenom) i diureticima, te inotropnim i vasoaktivnim sredstvima, a hemodinamski podatci obično doprinose konačnoj dijagnozi i etiološkom liječenju. Ehokardiografska ocjena u kritičnim stanjima u novije vrijeme sve se više uspješno koristi, dok se invazivna procjena putem kateterizacije srca za stalno hemodinamsko praćenje koristi samo kod manjeg broja kritičnih bolesnika.

Predopterećenje je osnovna hemodinamska varijabla koji usmjerava liječenje volumenom u kritičnih bolesnika. Godinama se desno i lijevo ventrikularno predopterećenje ocjenjivalo mjerenjem tlakova u desnom i lijevom srcu tijekom kateterizacije. Kod kritičnih bolesnika ventrikularni tlak koji se mjeri kateterizacijom obično ne odgovara tlaku punjenja klijetki. Osim toga, tlak punjenja je samo jedna od varijabli koji definira ventrikularno predopterećenje. Za istu vrijednost tlaka punjenja predopterećenje se povećava s promjerom klijetke i smanjuje zadebljanjem stijenke, a bilo koja promjena mehaničkih svojstava miokarda utječe na dijastoličku rastezljivost. Ehokardiografska ocjena predopterećenja temelji se na različitim rezultatima dvodimenzijskih i doplerskih mjerenja, ali budući da su ehokardiografske metode razvijene u odnosu na referentne rezultate mjerenja kateterizacije, ehokardiografska ocjena predopterećenja često se izražava kao tlak punjenja.

Predopterećenje desnog srca se najčešće ocjenjuje ispitivanjem promjera donje šuplje vene i njenog kolap-

sa s lijeve atrijalne nastavke slikanje je esencijalno u procjeni rizika za tromboembolijske komplikacije.

Uzimajući u obzir buduće perspektive ehokardiografije, 3-D ehokardiografsko slikanje za analizu oblika atrija i volumena je opisano u usporedbi s MRI, kao i analiza gibanja zidova atrija pomoću Dopplerovog slikanja tkiva.

U kritično oboljelih, ehokardiografija se rutinski koristi kao dijagnostički alat. Razvojem doplerske tehnike, ehokardiografija se sve više koristi i za procjenu hemodinamskog stanja bolesnika koje je podložno promjenama zbog kardijalne ili nekardijalne bolesti. Svi osnovni hemodinamski parametri mogu se procijeniti, uključujući desni i lijevi tlak punjenja klijetki, tlak u plućnoj arteriji i srčani minutni volumen. Ocjena srčane funkcije predstavlja dodatnu vrijednost budući da prognoza pacijenta uvelike ovisi o ozbiljnosti hemodinamskog poremećaja i kardijalne rezerve.

Hemodinamska procjena čini osnovu za liječenjem tekućinama (volumenom) i diureticima, te inotropnim i vasoaktivnim sredstvima, a hemodinamski podatci obično doprinose konačnoj dijagnozi i etiološkom liječenju. Ehokardiografska ocjena u kritičnim stanjima u novije vrijeme sve se više uspješno koristi, dok se invazivna procjena putem kateterizacije srca za stalno hemodinamsko praćenje koristi samo kod manjeg broja kritičnih bolesnika.

Predopterećenje je osnovna hemodinamska varijabla koji usmjerava liječenje volumenom u kritičnih bolesnika. Godinama se desno i lijevo ventrikularno predopterećenje ocjenjivalo mjerenjem tlakova u desnom i lijevom srcu tijekom kateterizacije. Kod kritičnih bolesnika ventrikularni tlak koji se mjeri kateterizacijom obično ne odgovara tlaku punjenja klijetki. Osim toga, tlak punjenja je samo jedna od varijabli koji definira ventrikularno predopterećenje. Za istu vrijednost tlaka punjenja predopterećenje se povećava s promjerom klijetke i smanjuje zadebljanjem stijenke, a bilo koja promjena mehaničkih svojstava miokarda utječe na dijastoličku rastezljivost. Ehokardiografska ocjena predopterećenja temelji se na različitim rezultatima dvodimenzijskih i doplerskih mjerenja, ali budući da su ehokardiografske metode razvijene u odnosu na referentne rezultate mjerenja kateterizacije, ehokardiografska ocjena predopterećenja često se izražava kao tlak punjenja.

Pravo predopterećenje desnog srca se najčešće ocjenjuje ispitivanjem promjera donje šuplje vene i njenog kolap-