

EHOKARDIOGRAFSKI VOĐENA PERIKARDIOCENTEZA

ECHOCARDIOGRAPHICALLY-GUIDED PERICARDIOCENTESIS

Aleksandar M. Lazarević

Sažetak. Ehokardiografski vođena perkutana perikardiocenteza predstavlja jednostavnu, sigurnu i ekonomičnu metodu koja se može izvesti uz krevet bolesnika u bilo kojoj bolnici. Za veći broj bolesnika predstavlja inicijalnu, a kod nekih i definitivnu terapiju prijeteće tamponade srca i/ili hemodinamski značajnog perikardnog izliva, bez potrebe za hirurškim liječenjem.

Ključne riječi: Perikardiocenteza, Ehokardiografija

Uvod

Perikardiocenteza je perkutana procedura za liječenje tamponade srca ili hemodinamski značajnog perikardnog izliva. Prvu uspješnu direktnu perikardiotomiju izveo je Romero na Faculté de Médecine de Paris 1815. godine, a Schuh je 1840. godine u Beču uradio prvu slijepu ili indirektnu perkutanu perikardiocentezu [1]. Marfan je dao dalji doprinos tehnici perikardiocenteze uvodeći subksifoidni pristup koji je bio najčešće korišćen [2]. Slijepi perkutani pristup (subksifoidni ili transtoraksni) za izvođenje perikardiocenteze je bio povezan sa neprihvatljivo visokim morbiditetom, mortalitetom i ponovnim izlivom [3,4]. Rani mortalitet 1970-ih se kretao u rasponu od 0 do 18%, a 1980-ih u rasponu od 2 do 4% [3-5]. Najčešće komplikacije su bile perforacija desne komore i pretkomore, laceracija koronarnih arterija, ozljede jetre, vazдушna embolija, pneumotoraks, punkcija peritonealne šupljine ili abdominalnih organa [3-5]. Neki autori su predlagali hiruršku dekompresiju kao sigurniju i definitivnu proceduru [6,7]. Tehnika perikardiocenteze je dalje usavršavana uvođenjem fluoroskopske kontrole, hemodinamskog i ehokardiografskog monitoringa [8,9], ali je najveći doprinos efikasnosti i sigurnosti perikardiocenteze predstavljalo uvođenje dvodimenzionalne (2D)

ehokardiografije, što je omogućilo optimalan prikaz anatomije srca i lokaciju i rasprostranjenost perikardnog izliva [10]. Prva ehokardiografski vođena perikardiocenteza je urađena 1979. godine u Mayo klinici [11]. Primjenom 2D ehokardiografije značajno je smanjen morbiditet i mortalitet prilikom izvođenja perikardiocenteze [12-14]. Tehnika ehokardiografski vođene perikardiocenteze je vremenom usavršavana i u nekim ustanovama se smatra metodom izbora za evakuaciju perikardne tečnosti, naročito ukoliko se primjenjuje perikardni kateter za produženu drenažu [15-17]. Maligni tumori i krvarenje ili upala nakon kardiohirurških zahvata, te komplikacije prilikom perkutanih koronarnih intervencija danas predstavljaju vodeće uzroke perikardnog izliva čije liječenje zahtijeva izvođenje perikardiocenteze [18]. Drugi važniji uzroci nastanka prijeteće tamponade ili hemodinamski značajnog perikardnog izliva su: infekcije, bolesti vezivnog tkiva, uremija, tuberkuloza, stanja nakon terapije zračenjem, primjena antikoagulantne terapije, trauma, miksedem, idiopatski [19].

Kontraindikacije za ehokardiografski vođenu perikardiocentezu predstavljaju uznemireni i nekooperativni bolesnici i slabo obučeni kliničari bez kardiohirurškog servisa, zatim stanja rupture miokarda i aortne disekcije, zbog rizika od proširenja rupture i disekcije sa dekompresijom.

Relativne kontraindikacije predstavljaju: nekorogovana koagulopatija ili trombocitopenija ($< 50.000/\text{mm}^3$), kao i bolesnici na antikoagulantnoj terapiji [20-22].

Dijagnoza prijeteće tamponade srca

Dijagnoza tamponade srca se postavlja kliničkim pregledom i hemodinamskim mjerenjima. Najvažniji nalaz prilikom ehokardiografskog pregleda bolesnika sa sumnjom na prijeteću tamponadu srca je prisustvo perikardnog izliva. Ponekad i mali, lokalizovani izlivi mogu da uzrokuju hemodinamsko pogoršanje, a da njihova drenaža nije moguća perkutanom pristupom [23]. Odsustvo slobodnog perikardnog izliva ne isključuje dijagnozu tamponade, a hematoma u perikardu može da uzrokuje tamponadu.

Porast pritiska u perikardnoj šupljini zavisi od zapremine izliva i brzine njegovog nakupljanja. Nekada i velika količina izliva (veća od 1.000 mL), ukoliko se sporo nakuplja, može da dovede do malog porasta pritiska u perikardnoj šupljini, dok u nekim stanjima brzo nakupljanje male količine izliva (50 do 100 mL) može da uzrokuje značajan porast pritiska u perikardnoj šupljini. Do tamponade srca dolazi kada pritisak u perikardnoj šupljini postane veći od pritiska u šupljinama srca, što otežava punjenje pretkomora i komora. Punjenje pretkomora je najprije poremećeno, jer je pritisak u njima niži. Kompresivni učinak perikardnog izliva na pretkomore se javlja u kasnoj diastoli i nastavlja se za vrijeme sistole komora, dok se kompresivni učinak na komore javlja u ranoj diastoli.

Bolesnik može imati simptome akutnog perikarditisa. Bolesnik je obično tahipnoičan, dispnoičan; inače, simptomi mogu da variraju od slabosti do sinkope. U tipičnom slučaju prijeteće tamponade srca, uz već opisane znake, kod velikog perikardnog izliva (Bamberger-Pin-Ewartov znak, odsutan iktus, potmulci srčani tonovi), u pravilu, nalazimo i sinusnu tahikardiju (može biti odsutna u hipotireozu i u bolesnika sa uremijom), arterijsku hipotenziju, paradoksnu puls, uzak pulsni pritisak, distenziju jugularnih vena sa naglašenim "x" talasom, bez ili sa veoma malim "y" talasom.

Paradoksnu puls predstavlja izuzetno važan nalaz prilikom fizikalnog pregleda i definisan je kao pad sistolnog arterijskog pritiska u inspirijumu za više od 10 mmHg, iako može biti odsutan u bolesnika sa arijalnim septalnim defektom, aortnom insuficijencijom, insuficijencijom srca i primarnom

plućnom hipertenzijom [24]. Takođe, može da se javi u bolesnika sa konstriktivnim perikarditisom, infarktom desne komore, u restriktivnoj kardiomiopatiji, masivnoj emboliji pluća i hroničnim opstruktivnim bronhitisom.

U elektrokardiogramu se najčešće vidi sniženje voltaže QRS kompleksa i T talasa, te električni alternans. Rentgenogram grudnog koša pokazuje uvećanu sjenu srca koja poprima oblik kruške ili "vodene boce", dok su plućna polja čista. Sistemske vene su zastojne sa uvećanjem donje šuplje vene i vene azigos.

Ehokardiografskim pregledom se mogu otkriti znaci koji ukazuju na prijeteću tamponadu srca (tabela 1). Nijedan od ovih znakova nema 100% pozitivnu prediktivnu vrijednost, za postavljanje dijagnoze tamponade srca, tako da bi svaki trebalo tumačiti u sklopu kliničkog nalaza.

Tabela 1. Ehokardiografski znaci prijeteće tamponade srca

Znaci
- inverzija ili kolaps zida desne pretkomore u teledijastoli i sistoli
- kolaps zida desne komore u ranoj diastoli
- promjene dimenzija komora za vrijeme disanja
- nenormalni pokreti međukomorskog septuma
- promjene Doppler ehokardiografskih indeksa punjenja lijeve i desne komore
- promjena profila brzine protoka u plućnim i hepatičnim venama
- porast maksimalne brzine protoka nad ušćem plućne arterije u inspirijumu
- pletora donje šuplje vene

Inverzija zida desne pretkomore je senzitivniji (100%) znak za dijagnozu tamponade srca od kolapsa desne komore u diastoli (78%), dok je kolaps desne komore specifičniji znak (85 do 100% za komoru, prema 82% za pretkomoru) [25,26]. Važno je napomenuti da kratkotrajna inverzija zida desne pretkomore ne predstavlja uvijek znak prijeteće tamponade srca. Pozitivna prediktivna vrijednost ovog znaka za dijagnozu tamponade srca je 50%, ali može biti od 50 do 100% ukoliko inverzija zida desne pretkomore traje duže od trećine sistole ili ukoliko je "vremenski indeks inverzije desne pretkomore" $\geq 0,34$ (definisan kao broj slika u kojima se vidi inverzija desne pretkomore/ukupni broj slika za vrijeme jednog srčanog ciklusa). Tada je senzitivnost ovog znaka 94 do 100%, a specifičnost ovog znaka za dijagnozu

tamponade 82 do 100% [25,26]. Ovaj fenomen se najbolje vidi iz apikalnog presjeka četiri šupljine. Kolaps desne komore u dijastoli (najbolje se vidi iz parasternalnog uzdužnog presjeka i poprečnog presjeka baze srca) nastaje kada intraperikardni pritisak poraste iznad pritiska u desnoj komori [26]. Senzitivnost ovog znaka za otkrivanje fiziologije tamponade srca je od 60 do 90%, a specifičnost 85 do 100% [26]. Kada postoji hipertrofija desne komore i smanjena komplijansa desne komore, intraperikardni pritisak može da bude veći od pritiska u komori, ali može da izostane kolaps slobodnog zida desne komore.

U prisustvu velikog perikardnog izliva i/ili fiziologije tamponade mogu da se registruju naglašene recipročne promjene veličine lijeve i desne komore na dvodimenzionalnom i M-mod ehokardiogramu prilikom udisaja i izdisaja. Dimenzije lijeve komore se smanjuju za vrijeme udisaja i povećavaju za vrijeme izdisaja. U isto vrijeme dolazi do recipročnih promjena dimenzija desne komore. Za vrijeme inspirijuma međukomorski septum se kreće prema lijevoj komori, a za vrijeme ekspirijuma prema desnoj komori.

Promjene Doppler ehokardiografskih indeksa punjenja lijeve i desne komore u bolesnika sa perikardnim izlivom i prijetećom tamponadom srca su uzrokovane promjenama intratorakalnog i intraperikardnog pritiska za vrijeme disanja [27]. Profil brzine transmitalnog protoka kod bolesnika sa prijetećom tamponadom srca u inspirijumu karakteriše produženo vrijeme izovolumetrijske relaksacije i smanjenje brzine talasa E (ranog) i A (kasnog) punjenja lijeve komore. Istovremeno dolazi do recipročnih promjena punjenja desne komore [27].

Za profil brzine protoka u plućnim venama je karakteristično da u inspirijumu dolazi do smanjenja brzine anterogradnog protoka u dijastoli, dok profil brzine u hepatičnim venama pokazuje povećanje brzine anterogradnog protoka i smanjenje reverznog protoka u dijastoli. Težina hemodinamskog pogoršanja zavisi od visine pritiska u perikardnoj šupljini.

Porast maksimalne brzine protoka nad ušćem plućne arterije (više od 50%) u inspirijumu, uz istovremeni pad brzine protoka nad ušćem aorte, važan je znak koji govori u prilog tamponade srca. Dilatacija donje šuplje vene, uz smanjenje dijametra u inspirijumu manje od 50% je, takođe, senzitivni znak tamponade perikarda, dok je specifičnost ovoga znaka manja (senzitivnost 97%, specifičnost

40%) [28]. Dilatacija donje šuplje vene je posljedica otežanog punjenja desne pretkomore pod povišenim pritiscima.

Tehnika ehokardiografski vođene perikardiocenteze

Oprema za izvođenje perikardiocenteze pod kontrolom ultrazvuka nalazi se u skoro svakoj bolnici. Procedura se može izvesti i bez specijalnih igala i katetera [29]. Kliničar bi trebalo da posjeduje osnovno znanje iz ehokardiografije. Potreban je ehokardiografski aparat sa dvodimenzionalnim prikazom slike. Oprema za izvođenje perikardiocenteze koja se koristi u Kliničkom centru Banja Luka navedena je u tabeli 2 i uključuje "nesterilna" i "sterilna" kolica (slika 1 i 2).

Tabela 2. Oprema za izvođenje perikardiocenteze

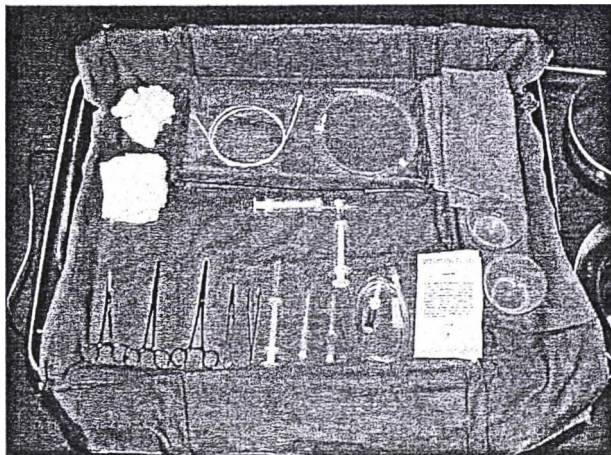
"Nesterilna" kolica	"Sterilna" kolica
- medicinski benzin	- igla 20 do 25 G za infiltraciju lok. anestetika
- alkohol	- intravenska kanila
- povidon – jod	- (braunila) 16 do 18 G
- 1 do 2% ksilokain	- brizgalice (10 do 20 mL)
- fiziološki rastvor	- trokraka slavina
- flomaster	- plastične tube za infuziju
- tenziometar	- sterilna gaza
- menzura ili vakuum kesa	- skalpel
- flaster	- rukavice
- makaze	- žica vodilja sa mekanim vrhom (0,035 mm)
	- dilatator i uvodnik (6F)
	- Standardni "pigtail" kateter (6F)

1. Ehokardiografska procjena veličine, lokacije i hemodinamskog učinka izliva

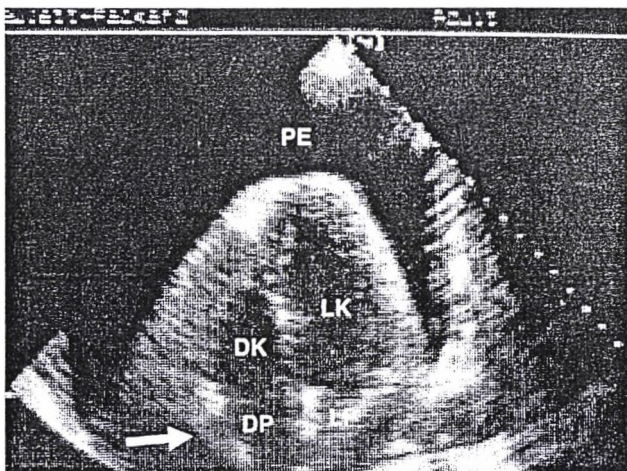
Prilikom izvođenja ehokardiografski vođene perikardiocenteze nakon detaljnog dvodimenzionalnog i Doppler ehokardiografskog pregleda ili skraćenog ehokardiografskog pregleda (samo skraćeni 2D pregled), što diktira hemodinamsko stanje bolesnika, potrebno je da se obrati posebna pažnja na izbor optimalnog mjesta za punkciju (slika 3).



Slika 1. Nesterilna kolica za perikardiocentezu



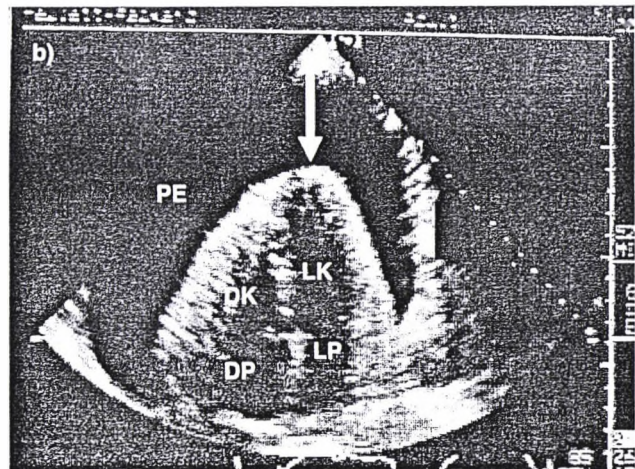
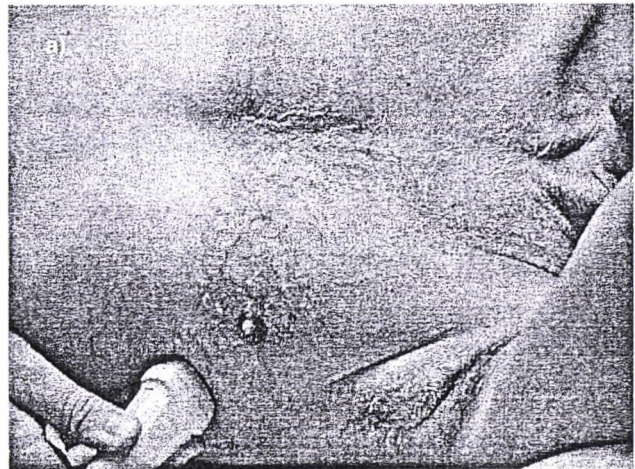
Slika 2. Sterilna kolica za perikardiocentezu



Slika 3. Transtorakalni ehokardiogram, presjek četiri šupljine. Slika inverzije ili kolapsa desne pretkomore u sistoli koja se vidi kod prijeteće tamponade srca (PE=perikardni izliv, LP=lijeva pretkomora, LK=lijeva komora, DA=desna pretkomora, DK=desna komora)

2. Izbor optimalnog mjesta za punkciju

Optimalno mjesto za punkciju je ono mjesto na grudnom košu koje je najbliže perikardnom izlivu i gdje je perikardni izliv najveći (slika 4). Potrebno je procijeniti udaljenost od mjesta uboda do perikardnog izliva i izbjeći jetru, miokard, pluća, unutrašnju grudnu arteriju (3 do 5 cm od ruba sternuma) i interkostalne krvne sudove. Procjena optimalnog mjesta za punkciju uključuje i određivanje pravca, ugla i dubine uboda igle. Mjesto uboda se označava flomasterom.



Slika 4. Izbor optimalnog mjesta za punkciju. Mjesto koje je najbliže izlivu (4a) i gdje je izliv najveći (4b) (PE=perikardni izliv, LP=lijeva pretkomora, LK=lijeva komora, DA=desna pretkomora, DK=desna komora)

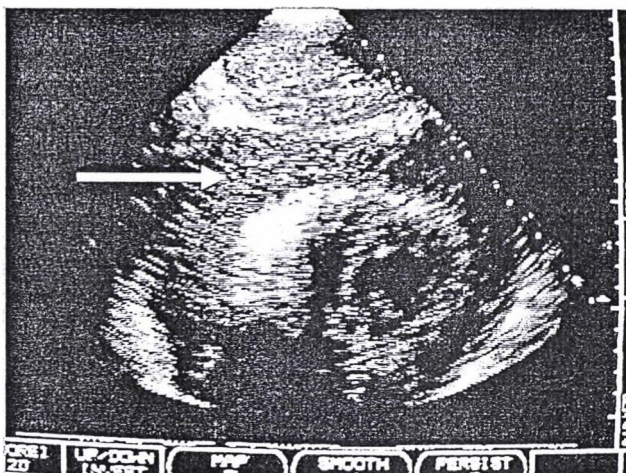
3. Uvođenje intravenske kanile - braunile

Nakon čišćenja kože benzinom, koriste se alkohol i povidon kao antiseptici. Prije punkcije se daje anestezija 1 do 2% ksilokaina. Za punkciju

perikarda koristi se braunila od 16 ili 18 G koja je fiksirana na brizgalici od 10 ili 20 mL i u koju je prethodno aspirirano oko 5 mL fiziološkog rastvora. Punktira se uz gornji rub rebra bez bočnih manipulacija iglom, u pravcu i pod uglom koji je prethodno određen ultrazvučnom sondom, uz kontinuiranu aspiraciju (slika 5). U trenutku kada se dobije sadržaj u brizgalici, dalje se plasira teflonski dio braunile, uz izvlačenje metalne igle.

4. Potvrda položaja braunile

Nekad, naročito ako se dobije krvav sadržaj, položaj braunile može da se provjeri ubrizgavanjem ehokontrasta (promućkani fiziološki rastvor) kroz braunilu. Ehokonstrast se priprema korišćenjem trokrake slavine i dvije brizgalice. Echo kontrast se prikazuje dvodimenzionalnom ehokardiografijom u perikardnom prostoru (slika 5). Prilikom prikaza ehokontrasta treba paziti da se ne ugrozi sterilnost mjesta punkcije i obično koristimo modifikovane parasternalne ili subksifoidni položaj sonde.



Slika 5. Modifikovani subksifoidni ehokardiografski presjek (vidi se ehokonstrast u perikardnom prostoru)

5. Jednostavna drenaža

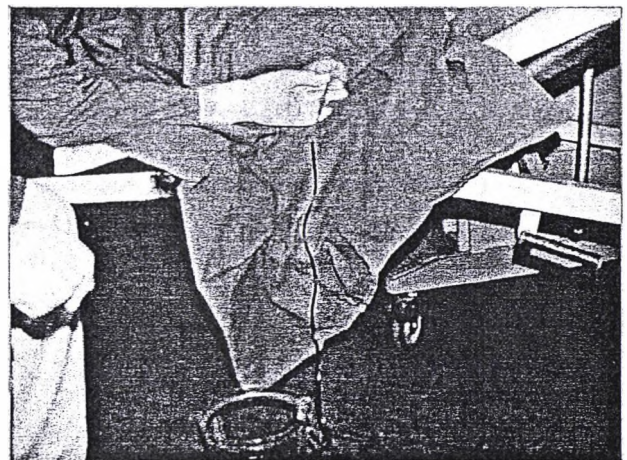
U slučaju da se radi o urgentnoj situaciji i da nije na raspolaganju žica vodiča sa savitljivim vrhom i "pigtail" ili drugi drenažni kateter, nakon punkcije na braunilu se može pričvrstiti "obični" sistem za infuziju kojim se vrši drenaža u menzuru (slika 6) ili u vakuum kesu. Umjesto menzure može da se koristi i kesa za urin. Prije drenaže se uzmu uzorci perikardne tečnosti za analizu. Uzorak se šalje na citološku analizu, bakteriološku kulturu (aerobne i anaerobne bakterije, tuberkulozu), a takođe se

određuju proteini, amilaza, glukoza, holesterol, hematokrit i leukociti.

6. Drenaža uz pomoć katetera

Kroz braunilu se može uvesti žica-vodič sa mekanim vrhom u perikardni prostor, a braunila se izvadi. Preko žice se, uz prethodnu inciziju, uvede dilatator i uvodnik obično od 6F. Dilatator i žica se zatim izvade i preko uvodnika plasira "pigtail" kateter od 65 cm. Perikardnu tečnost možemo drenirati preko brizgalice ili vakuum sukcijom.

U Kliničkom centru Banja Luka preferira se korišćenje kraćih drenažnih katetera do 12 cm sa patentnim zatvaračem na koji se fiksira brizgalica i evakuiše sadržaj svakih 4 do 6 sati. Kateter se uvodi preko žice, bez prethodnog korišćenja dilatatora i uvodnika. Na kateter se može fiksirati i sistem za infuziju čiji je slobodni kraj pričvršćen za vakuum kesu, ali je saopšteno da kod kontinuirane drenaže češće dolazi do začepjenja katetera. Perikardni kateter se fiksira jednim ili sa dva šava za kožu grudnog koša, a preko njega se stave sterilne gaze.



Slika 6. Jednostavna drenaža preko sistema za infuziju u menzuru

7. Monitoring rezultata

Dvodimenzionalni ehokardiografski pregled omogućava praćenje dinamike povlačenja perikardnog izliva. Monitoring rezultata prikardiocenteze podrazumijeva uočavanje bilo kakve promjene izgleda perikardne tečnosti ili pojave bola u sredogruđu ili promjenu vitalnih znakova. Drenaža se prekida kada dnevna količina perikardne tečnosti iznosi manje od 25 mL.

Zaključak

Ehokardiografski vođena perkutana perikardiocenteza predstavlja jednostavnu, sigurnu i ekonomičnu metodu koja se može izvesti uz krevet bolesnika u bilo kojoj bolnici. Za većinu bolesnika predstavlja inicijalnu, a kod nekih bolesnika i definitivnu terapiju prijeteće tamponade srca i/ili hemodinamski značajnog perikardnog izliva, bez potrebe za hirurškim liječenjem.

Literatura

- Kilpatrick ZM, Chapman CB. On pericardiocentesis. *Am J Cardiol* 1965; 16: 722-8.
- Marfan AB. Ponction du péricarde par l'epigastre. *Ann de Méd et Chir Inf* 1911; 15: 529-33.
- Krikorian JG, Hancock EW. Pericardiocentesis. *Am J Med* 1978; 65: 808-14.
- Wong B, Murphy J, Chang DJ, Hassenein K, Dunn M. The risks of pericardiocentesis. *Am J Cardiol* 1979; 44: 1110-4.
- Bender F. hemoperitoneum after pericardiocentesis in a CAPD patient. *Perit Dial Int* 1996; 16: 330-4.
- Piehler JM, Pluth JR, Schaff HV, Danielson GK, Orszulak TA, Puga FJ. Surgical management of effusive pericardial disease. Influence of extent of pericardial resection on clinical course. *J Thoracic & Cardiovascular Surgery* 1985; 90: 506-16.
- Alcan KE, Zabetakis PM, Marino ND, Franzone AJ, Michelis MF, Bruno MS. Management of acute cardiac tamponade by subxiphoid pericardiotomy. *JAMA* 1982; 247: 1143-8.
- Bishop LHJ, Estes EHJ, McIntosh HD. The electrocardiogram as a safeguard in pericardiocentesis. *JAMA* 1956; 162: 264-5.
- Duvernoy O, Borowiec J, Helmius G, Erikson U. Complications of percutaneous pericardiocentesis under fluoroscopic guidance. *Acta Radiologica* 1992; 33: 309-13.
- Tajik AJ. Echocardiography in pericardial effusion. *Am J Med* 1977; 63: 29-40.
- Callahan JA, Seward JB, Tajik AJ. Cardiac tamponade: pericardiocentesis directed by two-dimensional echocardiography. *Mayo Clin Proc* 1985; 60: 344-7.
- Taavitsainen M, Bondestam S, Mankinen P, Pitkaranta P, Tierala E. Ultrasound guidance for pericardiocentesis. *Acta Radiologica* 1990; 32: 9-11.
- Kopecky SL, Callahan JA, Tajik AJ, Seward JB. Percutaneous pericardial catheter drainage: report of 42 consecutive cases. *Am J Cardiol* 1986; 58: 633-5.
- Tsang T, Freeman W, Sinak L, Seward J. Echocardiographically guided pericardiocentesis: evolution and state-of-the-art technique. *Mayo Clin Proc* 1998; 73: 647-52.
- Čikeš I. New echocardiographic possibilities in the etiological diagnosis and therapy of pericardial diseases. In: Hanrath P, Bleifeld W, Sougquet J, eds. *Cardiovascular Diagnosis by Ultrasound: Transesophageal, Computerized, Contrast, Doppler Echocardiography*. The Hague: Martinus Nijhoff, 1982: 188-201.
- Tsang T, El-Najdawi E, Freeman W, Hagler D, Seward J, O'Leary P. Percutaneous echocardiographically guided pericardiocentesis in pediatric patients: evaluation of safety and efficacy. *J Am Soc Echocardiography* 1998; 11: 1072-7.
- Cauduro S, Moder K, Tsang T, Seward J. Clinical and echocardiographic characteristics of hemodynamically significant pericardial effusion in patients with systemic lupus erythematosus. *Am J Cardiol* 2003; 92: 1379-82.
- Tsang T, Enriquez-Sarano M, Freeman W, et al. Consecutive 1127 therapeutic echocardiographically guided pericardiocenteses: clinical profile, practice patterns, and outcomes spanning 21 years. *Mayo Clin Proc* 2002; 77: 429-36.
- Corey GR, Campbell PT, Van Trigt P, Kenney RT, O'Connor CM, Sheikh KH et al. Etiology of large pericardial effusions. *Am J Med* 1993; 95: 209-13.
- Seferović PM, Ristić AD, Maksimović R, Mitrović V. Therapeutic Pericardiocentesis: Up-to-Date Review of Indications, Efficacy and Risks. In: Seferović PM, Spodick DH, Maisch B, editors. *Pericardiology: Contemporary Answers to Continuing Challenges*. Belgrade: Science; 2000: 417-26.
- Isselbacher EM, Cigarroa JE, Eagle KA. Cardiac tamponade complicating proximal aortic dissection. Is pericardiocentesis harmful? *Circulation* 1994; 90: 2375-8
- Moores DW, Dzubian Jr. Pericardial drainage procedures. *Chest Surg Clin N Am* 1995; 5: 359-73.
- Chuttani K, Pandian NG, Mohanty PK et al. Left ventricular diastolic collapse: An echocardiographic sign of regional cardiac tamponade. *Circulation* 1991; 83: 1999-2006.
- Fowler NO. Pulsus paradoxus. *Heart disease. Stroke* 1994; 3: 68-9.
- Gillam LD, Guyer DE, Gibson TC et al. Hydrodynamic compression of the right atrium: A new echocardiographic sign of cardiac tamponade. *Circulation* 1983; 68: 294-301.
- Leimgruber P, Klopfenstein HS, Wann LS, Brooks HL. The hemodynamic derangement associated with right ventricular diastolic collapse in cardiac

- tamponade: An experimental echocardiographic study. *Circulation* 1983; 86: 612-20.
27. Gonzales MS, Basnight MA, Appleton CP: Experimental pericardial effusion: Relation of abnormal respiratory variation in mitral flow velocity to hemodynamics and diastolic right heart collapse. *J Am Coll Cardiol* 1991; 17: 239-48.
28. Himelman RB, Kircher B, Rockey DC, Schiller NB: Inferior vena cava plethora with blunted respiratory response: A sensitive echocardiographic sign of cardiac tamponade. *J Am Coll Cardiol* 1988; 12: 1470-7.
29. Tsang T, Freeman W, Sinak L, Seward J. Echocardiographically Guided Pericardiocentesis: Evolution and State-of-the-Art Technique. *Mayo Clin Proc* 1998; 73: 647-52.
-

Summary. Percutaneous echocardiographically guided pericardiocentesis is a simple, safe and cost-effective method that could be carried out next to the patient's bed at any hospital. For greater number of patients it makes the initial and for some definite therapy of the threatening heart catheterisation and/or haemodynamically significant pericardial effusion, without need for surgical treatment.

Key words: Pericardiocentesis, Echocardiography

Aleksandar M. Lazarević.

Interna klinika, Klinički centar Banja Luka, Banja Luka