

**PRAKTİK
HƏKİMƏ
KÖMƏK**

**В ПОМОЩЬ
ПРАКТИЧЕСКОМУ
ДОКТОРУ**

**HELP TO THE
PRACTICAL
DOCTOR**

Qapaq çatışmazlığının Exokardioqrafiya ilə qiymətləndirilməsi

^{1,2}Cahangirov T.Ş.*, ²Ələkbərov R.H.

¹Ə.Əliyev adına Azərbaycan Dövlət Həkimləri Təkmilləşdirmə İnstitutu, kardiologiya kafedrası, Bakı, Azərbaycan;

²C.M. Abdullayev adına Elmi-Tədqiqat Kardiologiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

*email: dr.jahangirov@yahoo.com

Qapaq çatışmazlığı kardiovaskulyar xəstəliyin və ölümün xeyli hissəsini təşkil edir. Exokardioqrafiya qapaq çatışmazlığının müayinəsi üçün əsas qeyri-invaziv görüntü metodu kimi istifadə olunur. Qapaq çatışmazlığının exokardioloji müayinəsində çatışmazlığın qiymətləndirilməsi, qapaq anatomiyası və funksiyası və qapaq xəstəliyinin ürək kameralarına təsiri haqqında məlumat verilməlidir. Klinik praktikada qapaq çatışmazlığı olan pasiyentlərin müalicəsində exokardioloji müayinənin nəticələri böyük rol oynayır.

Açar sözlər: qapaq çatışmazlığı, exokardioqrafiya, diaqnostika.

Qapaq çatışmazlığı çox yayılmış bir patologiyadır və kardiovaskulyar xəstəliyin və ölümün xeyli hissəsini təşkil edir [1]. Exokardioqrafiya qapaq çatışmazlığının müayinəsi üçün əsas qeyri-invaziv görüntü metodu kimi istifadə olunur. Bu müayinə qapaq çatışmazlığında aparıcı mexanizmlərin dəqiq anatomik və funksional göstəricilərini aydınlaşdırır. Doppler exokardioqrafiya çatışmazlığın təyini ilə yanaşı çatışmazlığın mexanizmləri; ağırlıq dərəcəsi və təsiri haqqında məlumat verir. Klinik praktikada, qapaq çatışmazlığı olan pasiyentlərin müalicəsində exokardioloji müayinənin nəticələri böyük rol oynayır. Çatışmazlığın qiymətləndirilməsində istifadə olunan əsas ölçümlərin standart siyahısının tərtib olunması çox vacibdir. Praktiki olaraq qapaq çatışmazlığının müayinəsində bir neçə exokardioloji üsulların istifadəsi tələb olunur, hansılar ki, kliniki məlumatlar ilə müqayisə olunmalıdır (iki ölçülü (2D) transtorakal exokardioqrafiya (TTE) üsulları: B-rejim, M-rejim, Doppler rejimləri (PW, CW, rəngli M-rejim), üç-ölçülü (3D) exokardioqrafiya və transezofageal exokardioqrafiya (TEE)).

Qapaq çatışmazlığı (və ya requrgitasiyası) hazırki bağlı qapaqda olan geriyyə və ya retroqrad axımın olması ilə təsvir olunur [2]. Doppler texnologiyalarını istifadə etdikdə qapaq patologiyası olmayan hallarda da tez-tez çatışmazlığın hər hansı bir dərəcəsini təyin etmək mümkündür. Əsasən sağ-tərəfli kameralarda cüzi çatışmazlıq fizioloji çatışmalıq kimi qiymətləndirilməlidir. Digər hallarda çatışmalıqın dərəcəsini, qapaq anatomiyasının və funksiyasının, ürək kameralarına çatışmazlığın təsirini təyin etmək üçün tam exokardioloji müayinə tələb olunur. Praktiki olaraq, çatışmazlığın ağırlıq dərəcəsinin təyini düz və dolaylı parametrlər əsasında aparılır. Dolaylı parametrlər əsasən requrgitasiyanın ürək kameralarının ölçülərinə və funksiyasına təsiri əsasında təyin olunur. Düz kriteriyalar Doppler exokardioqrafiyası əsasında alınır.

Praktikada, müayinə 2D exokardioqrafiya ilə başlanır, hansı ki, böyük qapaq defekti olduqda birbaşa ağır dərəcəli çatışmazlığın olmasını, və qapaq anatomiyasının və taylarının hərəkəti normal olduqda cüzi çatışmazlığı bildirir. Sonra, rəngli Doppler vasitəsilə requrgitasiya axımının bir neçə pozisiyadan qiymətləndirilməsi minimal çatışmazlığın diaqnozunun tez qoyulmasını mümkün edir, hansı ki, *apriori* əlavə qiymətləndirilmə tələb etmir. Digər mümkün olan hallarda əlavə metodların istifadəsi məsləhətdir. İkinci mərhələdə, requrgitasiyanın mədəciklərə, qulaqcıqlara və ağ ciyər arteriyasının təzyiqinə təsiri qiymətləndirilir. Sonda, toplanmış məlumatlar fərdi klinik məlumat ilə tutuşdurulur, müalicə və müşahidə taktikası seçilir.

Şübhəsiz ki, mürəkkəb qapaq xəstəliyi ilə pasiyentlərin müayinəsi, o cümlədən qapaq çatışmazlığının tam qiymətləndirilməsi xüsusi hazırlıq səviyyəsi olan mütəxəssis tərəfindən aparılmalıdır (Avropa Kardiovaskulyar Görüntü Assosiyasiyanın tövsiyyələri əsasında) [3].

Exokardioqrafiya ürək strukturlarının və onların funksiyalarının tez qiymətləndirilməsinə imkan verir. Exokardioqrafiya qapaq çatışmazlığının etiologiyası və mexanizmləri haqqında məlumat verir. Qapaq analizi üçün ümumi standartların istifadə olunması çox vacibdir. Qapaq çatışmazlığının səbəblərinin əvəzinə zədələnmiş taylarının dəqiq yerləşməsi, patoloji proses (məs. qopmuş vətər telləri) və disfunksiya

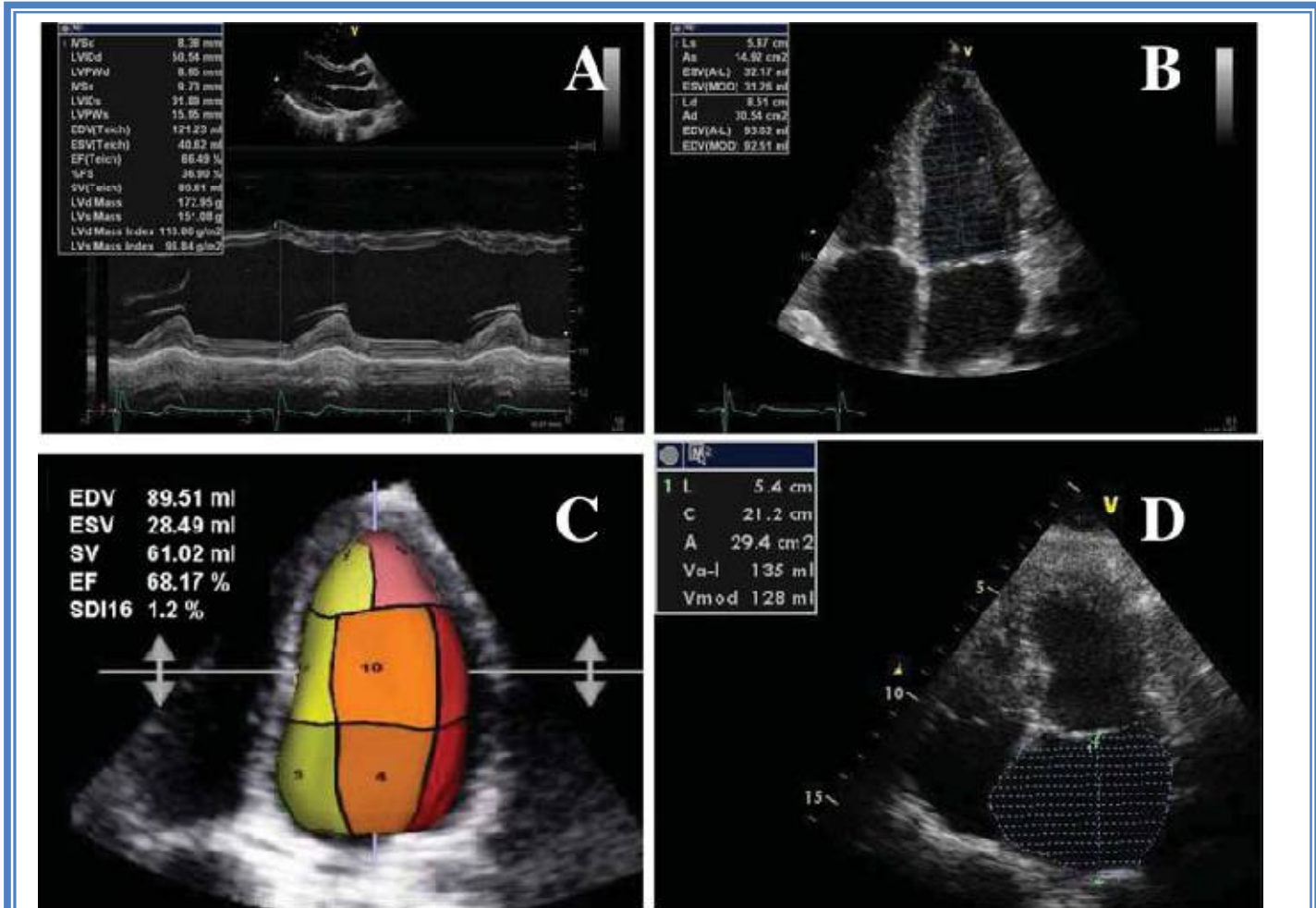
növü (məs. qapaq prolapsı) qeyd olunmalıdır. Etiologiyadan asılı olmayan və tayların hərəkətliyi əsasında bu növ disfunksiya üçün ən çox istifadə olunan klassifikasiya Karpentyer (*Carpentier*) tərəfindən təsvir olunub [4]. I Tip: tayların hərəkəti normaldır, II tip: tayların artmış və artıq hərəkətliyi, və III tip: tayların hərəkətliyi məhdudlaşmış. Belə yanaşma qapağın bərpasının mümkün olması barəsində birbaşa məlumat verir. Transezofageal exokardioqrafiya (TEE) üçün göstərişlər transtorakal exokardioqrafiyanın görüntü keyfiyyətinin artması ilə paralel olaraq azalmışdır. TEE transtorakal exokardioqrafiya diaqnostik olmadığı halda və ya əlavə müayinə tələb olunduğu halda məsləhət görülür. 3D transtorakal və xüsusilə 3D TEE-nin qapaq morfolojiyasının və funksiyasının qiymətləndirilməsində olan rolu getdikcə artır. Təcrübəli laboratoriyalarda 3D exokardioqrafiya aparıcı müayinə üsuludur. Hal-hazırda bu texnologiyanın elmi mərkəzlərdən ümumi klinik praktikaya daxil olması üçün səylər aparılır.

Qapaq çatışmazlığı həcmli yüklənmə vəziyyəti yaradır. Reqrqitasiyanın müddəti və ağırlıq dərəcəsi ürək kameralarının həcmli yüklənməyə adaptiv cavabının əsas həlledici amilləridir. Üç əsas fiziopatoloji fazalar təsvir oluna bilər: 1 – kəskin faza; 2 – xroniki kompensator faza; 3 – xroniki dekomensator faza. Xroniki vəziyyətdə zərbə həcmi saxlamaq üçün artmış həcmli yüklənmə getdikcə son-diaistolik həcm artması və eksentrik hipertrofiya ilə müşahidə olunur. Mitral və trikuspidal çatışmazlığında ön-yüklənmə (*preload*) artır, amma post-yüklənmə (*afterload*) normaldır, hətta mədəciklərin asan boşaldılması səbəbindən azalmış olur. Və əksinə, aortal və ağ ciyər çatışmazlığında post-yüklənmə artmış olur və əlavə konsentrik hipertrofiyasına səbəb olur. Bundan başqa, çatışmazlığın davamlığı və ağırlıq dərəcəsi mədəciklərin həcminə dolayı əlamətləri göstərir. Qapaq çatışmazlığının hər hansı bir növündə uzun müddətli həcmli yüklənmə nəticəsində mədəcik disfunksiyası və dönməz miokardial zədələnmə inkişaf edə bilər.

Ürək kameralarının ölçülərinin və funksiyasının təyin olunması qapaq çatışmazlığı olan pasiyentlərin müayinəsində və müalicəsində ən vacib rol oynayır [5, 6].

Sol-tərəfli kameralar üçün ümumi məsləhətlər belədir: 1 – görüntülər nəfəs vermədə (nəfəs saxlanılır) və ya sakit nəfəs almada əldə olunur; 2 – görüntü keyfiyyətini pisləşdirən və ürək kameralarının ölçülərini azaldan Valsalva sınağından çəkilmək lazımdır; 3 – sinus ritmi zamanı 2-3 və qulaqcıqların səyriməsi zamanı 3-5 nümayəndəli ürək dövrləri analiz üçün istifadə olunmalıdır.

Sol mədəciyin xətti ölçülərini təyin etmək üçün, hazırkı məsləhətlər M-rejiminin qıraq metoduna əsaslanır (Şəkil 1A). Xətti ölçülər sol mədəciyin qeyri-normal forması olduqda düzgün bucaq altında əldə olunmuş 2D görüntü əsasında təyin oluna bilər, xüsusilə M-rejiminin xətti sol mədəciyə nisbətən perpendikulyar qoyula bilməyən hallarda.



Şəkil 1: A – Sol mədəciyin M-rejimində ölçülərinin təyini; B – cəmləmə disk metodu ilə sol mədəciyin həcmələrinin və atma fraksiyasının hesablanması; C – sol mədəciyin həcmələrinin 3D exokardioqrafiya ilə təyini; D – cəmləmə disk metodu ilə sol qulaqcığın həcmi qiymətləndirilməsi.

M-rejim və ya 2D əsasında təyin olunmuş xətti ölçülərin sol mədəciyin həcmələrinin və atma fraksiyasının hesablanması üçün istifadəsi məsləhət deyil. 3D exokardioqrafiya istisna olmaqla, 2D-əsaslı biplan (dörd- və iki-kamera görüntüləri) cəmləmə disk metodu bu parametrlərin hesablanması üçün məsləhətdir (Şəkillər 1B və 1C). 2D exokardioqrafiya ilə müqayisədə 3D exokardioqrafiya sol mədəciyin formasından və qeyri-düzgün pozisiyalarından asılı deyil və nəticədə sol mədəciyin çəkisi və həcmələrinin hesablanmasında ürəyin MRT ilə oxşar dəqiqliyini nümayiş etdirir. 2D/3D exokardioqrafiyanın ümumi məhdudiyyəti endokardial sərhədlərinin dəqiq vizualizasiyasıdır. Endokardial sərhədlərin <80% adekvat vizualizasiyası olduğu halda kontrast agentlərin istifadəsi metodun dəqiqliyini MRT səviyyəsinə qədər qaldırır. Belə yanaşma endokardial sərhədlərin çətin vizualizasiyasında məsləhətdir [7]. Həcmli yüklənmə vəziyyətində ciddi miokardial zədələnmənin olduğu halda sol mədəciyin atma fraksiyası aşağı-normal səviyyəsində ola bilər. Sol mədəciyin atma fraksiyası yüklənmə-asılı bir parametrdır və miokardial yığılmanı əks etmir. Bu həcm-asılı parametr önə atma fraksiyanı və requrgitasiya həcmi əks edir. Hal-hazırda istifadə olunan yeni parametrlər (toxuma Doppleri və 2D ləkə izləməsi (*2D speckle tracking*)) həcmli yüklənmiş sol mədəciyin funksiyasını daha yaxşı təsvir edir.

Baxmayaraq ki, sol qulaqcığının ölçüləri hal-hazırkı tövsiyələrə daxil deyil, bu vacib parametr həcmli yüklənmənin davamlılığını və diastolik pozuntusunu əks etdirir. Sol qulaqcığının ölçüləri parasternal uzun ox pozisiyada M-rejim və ya 2D əsaslı görüntüdə təyin olunur. Belə yanaşma ilə bu kameranın uzunluğu artmış olan hallarda sol qulaqcığının real ölçüsü lazımı qədər qiymətləndirilməyəcək. Ona görə də, sol qulaqcığının diametri əlavə olaraq apikal pozisiyada mitral qapaqda-n sol qulaqcığının arxa divarına gədər ölçülməli-dir (Şəkil 1D). Praktikada sol qulaqcığının ölçülərini sol

qulaqcığının həcmnin hesablanması daha yaxşı əks etdirir və bu göstəricini hesablamaq üçün apikal dörd- və iki-kamera pozisiyasında sahə-uzunluq metodunun istifadəsi məsləhətdir. Eksperimental laboratoriyalarda sol qulaqcığının həcmi 3D exokardiografiya vasitəsilə hesablanır.

Sağ-tərəfli kameralar üçün metodikanın ümumi məsləhətləri və məhdudiyyətləri yuxarıda təsvir olunub. Normal sağ mədəcik sol mədəciyi əhatə edən mürəkkəb aypara-formalı strukturadır [8]. Sağ mədəciyin ölçüləri M-rejim exokardiografiya vasitəsilə parasternal uzun-ox pozisiyadan ölçülür. 2D exokardiografiya ilə təyin olunmuş xətti ölçülər daha dəqiqdir. Apikal dörd-kamera pozisiyasını istifadə etməklə son-sistolik və son-diastolik kiçik və uzun oxda diametrlər ölçülə bilər. Sağ mədəciyin exokardioloji metodları ilə bir səth əsasında hesablanmış sahəsin fraksiyasının dəyişikliyi (*fractional area change*) sağ mədəciyin atma fraksiyası ilə uyğundur, lakin ürək dövrü ərzində sağ mədəciyin ölçüləri iki pozisiyada bir-birinə uyğun olmalıdır. Sağ mədəciyin 2D həcmli və atma fraksiyası Simpson biplan metodu əsasında qiymətləndirilir. Apikal dörd-kamera və sağ mədəciyin subkostal çıxacaq traktın pozisiyalarının kombinasiyası ən çox istifadə olunur. Lakin, sağ mədəciyin həcmliyinin və atma fraksiyasının 2D exokardiografiya əsasında təyin olunması sol mədəcik ilə müqayisədə daha az dərəcədə etibarlıdır. Təcrübəli exokardioloji laboratoriyalarda sağ mədəciyin həcmliyinin 3D exokardiografiya ilə qiymətləndirilməsi MRT ilə oxşar dəqiqlik göstərmişdir [9]. Sol mədəcik kimi, sağ mədəciyin də atma fraksiyası sağ mədəciyin funksiyasının təxmini göstəricisidir. Yeni texnologiyaların köməyiylə (məsələn, toxuma Doppler sürəti və gərginliyi) sağ mədəciyin funksiyasının yeni göstəriciləri təyin oluna bilər.

Doppler exokardiografiya qapaq çatışmazlığının aşkar olunması və qiymətləndirilməsi üçün ən çox istifadə olunan metoddur. Rəngli Doppler ilə requrgitasiya axımının üç komponentinin analizi (axın konvergensiya zonası, vena kontrakta və axımın turbulenti) çatışmazlığın ağırlıq dərəcəsinin dəqiq təyini çox dərəcədə yaxşılaşdırır. Qəbuledici kamerada requrgitasiya axımının

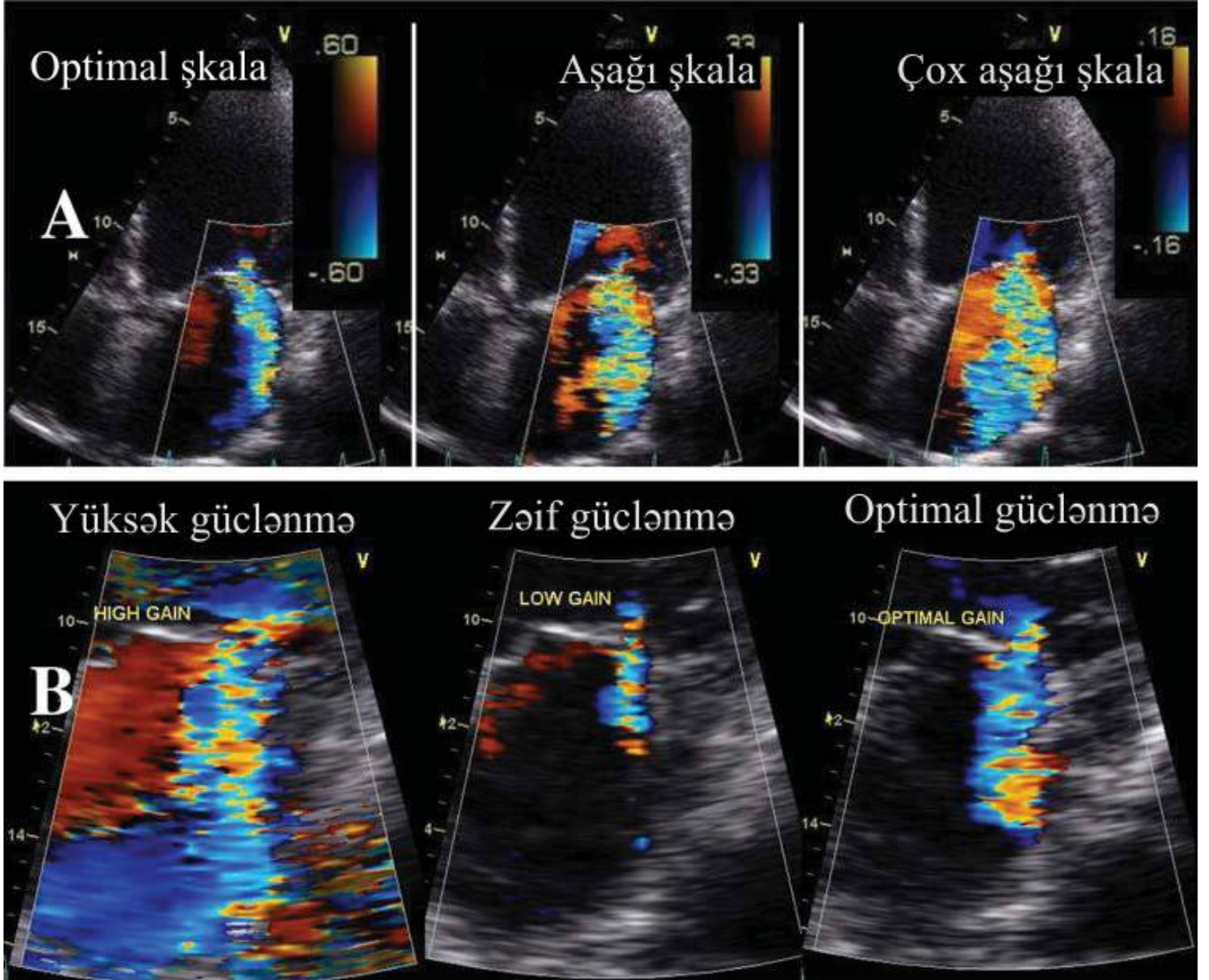
qiymətləndirilməsi çoxlu səhvlərə səbəb ola bilər və hal-hazırda bu göstərici vena kontraktının eni və axın konvergensiya zonasının analizi ilə əvəz olunub.

Rəngli Doppler vasitəsilə requrgitasiya axımının vizual qiymətləndirilməsi mümkündür. Praktiki olaraq rəngli Doppler səhvləri minimuma endirmək üçün optimizasiya olunmalıdır. Ən yaxşı qayda kimi bu müayinə instrumentini bir laboratoriyada bütün müayinələr üçün eyni standartlara qurmaqdır. Adətən rəngli şkala 50-60 sm/s və ya cihazın verə biləcəyi maksimal limitə qədər quraşdırılır. 2A şəkilində rəngli şkalanın və ya Naykvist (*Nyquist*) limitinin 60-dan 16 sm/s-ə qədər azaldılması nəticəsində requrgitasiya axımının ölçülərinin çox dərəcədə çoxalması göstərilib. Rəngli güclənmə (*colour gain*) addım-addım rəngli artefaktlar əmələ gəlmədən bir qədər aşağı dərəcədə quraşdırılmalıdır [10].

Requrgitasiya axımının sahəsi adətən planimetrik üsulu ilə ölçülür. Baxmayaraq ki, bu ölçü ən asan metod kimi görünür, əslində requrgitasiya axımının sahəsi bir neçə faktorlardan asılıdır: requrgitasiya mexanizmi, requrgitasiya axımının istiqaməti, analiz üçün istifadə olunan moment (kadr), yüklənmə vəziyyəti, sol qulaqcığın ölçüləri, pasiyentin qan təzyiqi [11]. Digər əsas məhdudiyyət faktorlarının güclənmə dərəcəsi, impulsların təkrarlanma tezliyi (*pulse repetition frequency*) və elayzing sürəti (*aliasing velocity*) aiddir. Bu yanaşma çox hallarda mərkəzi axımını daha çox və eksentrik axımını daha az göstərir (Koanda effekti (*Coanda effect*)). Buna görə də bu metodika requrgitasiya dərəcəsinin qiymətləndirilməsi üçün məsləhət görülmür.

Vena kontrakta (*vena contracta*) requrgitasiya dəliyindən aşağı axan requrgitasiya axımının ən nazik hissəsinə deyilir [12, 13]. O anatomik requrgitasiya dəliyin ölçüsündən sərhəd effektinə görə bir qədər kiçikdir. Vena kontraktını dəqiq təyin etmək üçün requrgitasiya axımının bütün üç komponentini aydın əks etdirən sonasiya planı seçilməlidir. Bəzi hallarda proksimal axın sürətlənmə sahəsini, vena kontrakta və requrgitasiya axımının aşağı yayılma zonalarını ayırmaq üçün ultrasəs

detektorunu normal exokardioloji pozisiyadan bir qədər bucaq altında tutmaq lazım gələ bilər.



Şəkil 2. Mitral requrgitasiya axımının ölçülərinə rəngli şkalanın (*scale*) (A) və güclənmənin (*gain*) (B) təsiri.

Rəngli Doppler görüntü sahəsi və ümumi görüntü dərinliyi (*imaging depth*) görüntünün dəqiqliyi üçün maksimal dərəcədə azaldılır. Vizualizasiya seçilmiş sahənin böyüdülməsi ilə optimizasiya olunur. Seçilmiş videoçarx ölçülər üçün ən yaxşı kadri seçmək üçün addım-addım baxılır. Aydın görünən vena kontraktanın

maksimal diametri mümkün olan hallarda iki ortoqonal pozisiyalarda ölçülür (məs. mitral çatışmazlığında). Vena kontrakta requrgitasiya axımını qəbul edən ürək kamerasında requrgitasiya axını ilə müqaisədə texniki faktorlardan daha aşağı dərəcədə asılıdır və axımın həcmindən nisbətən asılı deyil. Requrgitasiya dəliyi dinamik olan hallarda vena kontrakta kardial dövr ərzində dəyişilə bilər. Nəzəri olaraq bu üsulun rəngli Doppler exokardiografiyanın məhdudiyyətlərinə görə limitləri mövcüddür, hansılarki, tez-tez vena kontraktanın enində dəyişiklikləri fərgləndirməyə imkan vermir. Vena kontraktanın kiçik ölçülərində ölçülmə zamanı yaranan kiçik səhvlər ciddi səhvlərə və requrgitasiya dərəcəsinin düzgün klassifikasiya olunmamasına gətirib çıxara bilər. Bir neçə requrgitasiya axımlarının və requrgitasiya dəliyinin qeyri-sirkulyar olması bu metodun dəqiqliyini azaldır.

Proksimal eyni-sürət sahəsi (*proximal isovelocity surface area - PISA*) və ya axın konvergeniya metodu (*flow convergence method*). Axın konvergeniya metodu çəki saxlanılma prinsipinə əsaslanan kəmiyyəti bir üsuldur (konvergeniya – bir nöqtədə cəmləşmək deməkdir) [14]. Qısaca olaraq, qan axını requrgitasiya dəliyinə konvergeniya edərkən getdikcə sürəti çoxalan və sahəsi azalan bir neçə yarımşfera yaradır. Ona görə də, dəliyi keçərkən bütün bu yarımşferalarda axın eynidir. Rəngli Doppler exokardiografiyası Naykvist limitini (və ya elayzinq sürətini) seçərkən bu yarımşferaların birinin vizualizasiyasını mümkün edir. Optimal yarımşfera konvergeniya zonasının alınması üçün elayzinq sürətini seçəndən sonra, requrgitasiya dəliyindən axımın həcmi (Q) yarımşfera sahəsinin ($2pr^2$) elayzinq sürətinə (Va) vurması nəticəsində hesablanır ($Q=2pr^2 \times Va$). Proksimal eyni-sürət sahədə axımın həcmi requrgitasiya dəliyindən axımın həcminə bərabərdir. Nəzərə alaraq ki, maksimal PESS requrgitasiya dəliyinin maksimal miqyasını göstərir, maksimal effektiv requrgitasiya dəliyin sahəsini (ERDS) [*EROA*] hesablamaq üçün axımın həcmi (H) daimi-dalğalı Doppler (*CW*) ilə ölçülmüş requrgitasiya axımın maksimal sürətinə bölmək lazımdır ($ERDS=H/\text{dəlikdə maksimal sürət}$). Requrgitasiya həcmi (R Həcmi) bu formula əsasında hesablanır: R Həcmi (ml)=ERDS (sm^2) \times VSI

(sm) (requrgitasiya axımının), burada VSI – vaxt-sürət inteqralıdır (*TVI – time-velocity integral*).

PESS metodu mitral, trikuspidal və aortal çatışmazlığında istifadə oluna bilər. Aşağıdakı addımlar məsləhətdir: 1 – apikal və ya parasternal pozisiyalarda rəngli Doppler görüntüsünü aşağı bucaq altında optimizasiya etmək; 2 – görüntünü böyütmə rejimini istifadə etməklə (*zoom*) böyütmək; 3 – rəngli Doppler şkalasının sıfır nöqtəsini yarımsfera PESS əldə olunana qədər requrgitasiya axını istiqamətinə doğru çəkmək; 4 – videoçarx funksiyasını (*cine mode*) istifadə edərək optimal yarımsfera formalı PESS seçmək; 5 – ehtiyac olduqda requrgitasiya dəliyini izləmək üçün rəngli Doppler rejimini söndürmək; 6 – PESS radiusu birinci elayzingə gədər ölçmək; 7 – requrgitasiya axımının sürətini ölçmək.

PESS metodunun bir neçə üstünlükləri var. Instrumental və hemodinamik faktorlar bu üsul ilə axımın qiymətləndirilməsinə ciddi təsir göstərmir. Requrgitasiyanın etiologiyası və ya yanaşı qapaq xəstəliyinin olması ERDS hesablanmasına təsir etmir. Eynisürət konturlarının əhəmiyyətli təhrifi olmasa bu metod daha aşağı dəqiqlik ilə eksentrik axın olduqda da istifadə oluna bilər [15].

PESS metoduna bir neçə fərziyyələr mövcüddür [16]. PESS formasının konfigurasiyası elayzing sürəti dəyişərkən dəyişilir. Konvergensiya zonası yüksək elayzing sürəti olduqda daha yastıdır, və aşağı elayzing sürəti olduqda daha elliptikdir. Praktiki olaraq, elayzing sürəti 20 və 40 sm/s arasında istifadə olunur. Digər məhdudiyyət kardial dövr ərzində requrgitasiya dəliyinin variasiyasına aiddir. Bu mitral qapağın prolapsında sistolanın ikinci yarısında olan requrgitasiyaya daha çox aiddir. Requrgitasiya dəliyinin dəqiq yerləşməsinin təyini bəzi hallarda çətin olur, bu da PESS radiusunun ölçülərində səhv yarada bilər (PESS radiusun ölçülərində 10% səhv axımın həcmi və requrgitasiya sahəsinin hesablanmasında 20% çox səhv yarada bilər). Daha mühüm məhdudiyyət görüntü sahəsində eynisürət kontrularının proksimal strukturlar ilə təhrif etməsidir. Belə vəziyyətdə divarların bucaq korreksiyası təklif olunub, lakin praktikada belə hesablamalar çətin olur və tövsiyə

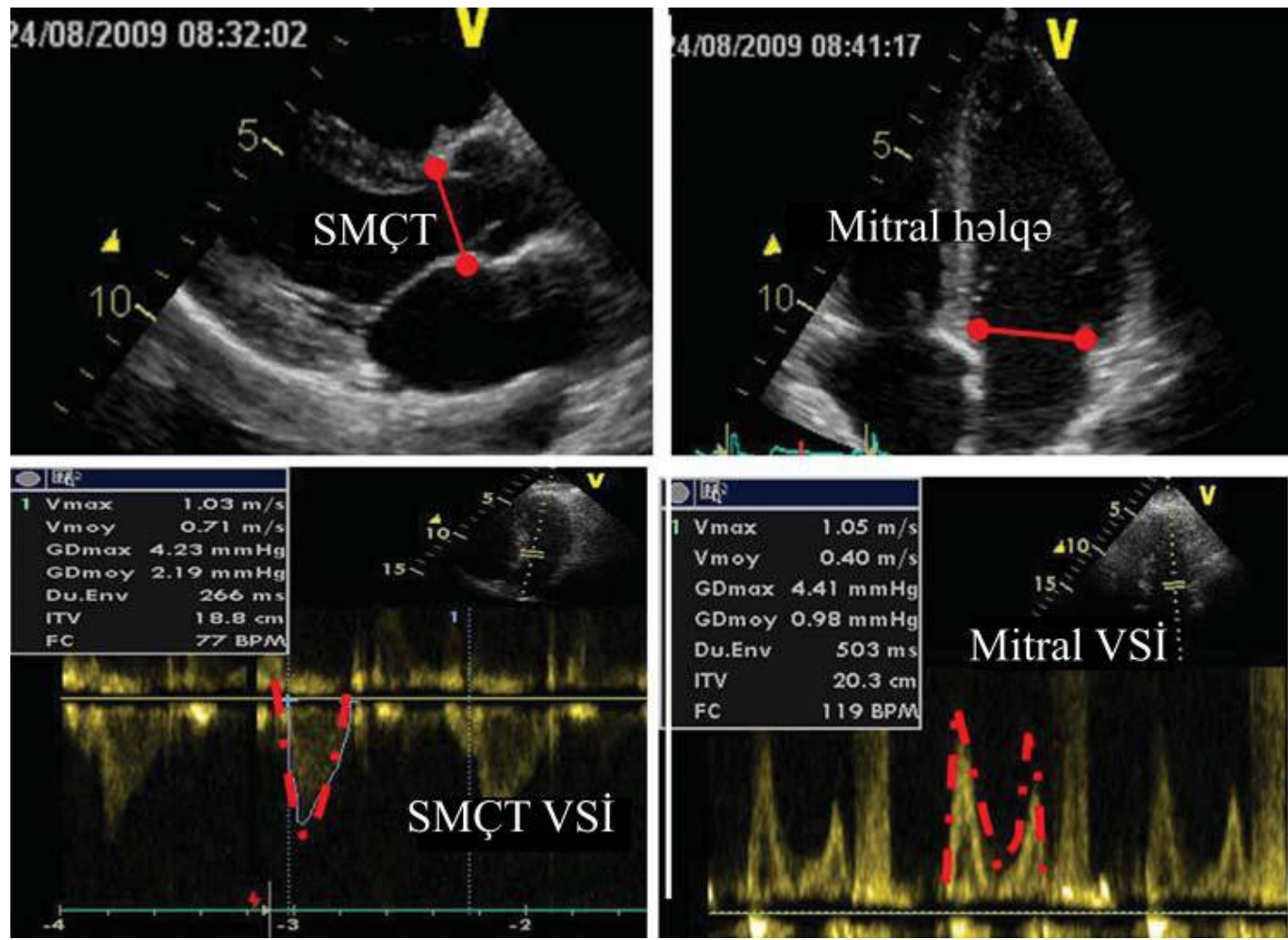
olunmur. 3D exokardioqrafiya bu məhdudiyətlərin bəzilərinin öhdəsindən gəlir. Perspektivli olsa da 3D exokardioqrafiya əlavə təcrübə tələb edir.

Requrgitasiya qapağından keçən həcm sistem zərbə həcmindən (ZH) və requrgitasiya həcmindən ibarətdir [17]. Beləliklə, requrgitasiya həcmi ümumi zərbə həcmindən (requrgitant qapaq) və sistemli zərbə həcmindən (müvafiq qapaq) arasında fərq hesablanması ilə əldə edilə bilər. R Həcmi = requrgitasiya qapağının ZH – müvafiq qapağın ZH.

Mitral çatışmazlıqda ümumi ZH requrgitasiya qapağının həlqəsinin sahəsi ($\pi d^2/4=0,785 d^2$) və mitral axımının VSI-ın vurma hasilı kimi hesablanır. Mitral həlqənin diametri (d) diastolada apikal dörd-kamera pozisiyasında (dəlik dairə kimi qəbul olunur) mitral qapağın maksimal açılmış vəziyyətində (son-sistolik görüntüdən 2-3 kadrda sonra) ölçülür. Hesablamaların daxili kənarından daxili kənara qədər aparılması məsləhətdir. Mitral axımın VSI-ın ölçülməsi üçün impuls-dalğalı Dopplerin kontrol həcmində mitral həlqə səviyyəsində yerləşdirilməsi məsləhətdir (mitral qapağın taylarının ucunda daha yüksək sürət qeyd olunur). Sistem zərbə həcmi sol mədəciyin çıxacaq traktının (SMÇT) sahəsini ($\pi d^2/4=0,785d^2$, burada d – parasternal uzun ox pozisiyasında aortal qapağın bir qədər aşağı səviyyədə ölçülmüş SMÇT (LVOT) diametridir) və SMÇT VSI-nın vurması nəticəsində hesablanır.

Mitral requrgitasiya həcmi mitral axımın həcmindən SMÇT ZH çıxmaqla hesablanır (Şəkil 3). Bu hesablamalar aortal çatışmazlıq olduqda dəqiq deyil. Belə hallarda, sistem axını ağ ciyər həlqəsində hesablanıla bilər, lakin bu hesablamalar tez-tez dəqiq olmur. Aortal çatışmazlıqda requrgitasiya həcmi SMÇT ZH-in (ümumi) və mitral axımın həcmindən (mitral requrgitasiya olmayan qapaqda) fərgi əsasında hesablanır.

Hər iki halda, ERDS requrgitasiya həcmindən (R Həcmi) daimi-dalğalı Doppler (CW) ilə çəkilmiş requrgitasiya axımının VSI-na bölünməsi ilə hesablanır ($ERDS=R \text{ Həcmi}/VSI$ (requrgitasiya axını)). Requrgitasiya fraksiyası requrgitasiya axımının ümumi axıma bölünməsi ilə təsvir olunur.



Şəkil 3. Aortal/pulmonar çatışmazlığın ağırlıq dərəcəsinin Doppler həcm-hesablama metodu ilə kəmiyyəti qiymətləndirilməsi üçün sol mədəciyin çıxacaq traktının və mitral həlqənin diametrlərinin ölçülərini və impuls-dalğalı Doppler ilə sol mədəciyin çıxacaq traktının və mitral axımının sürət profilini təyin etmək lazımdır. SMÇT – sol mədəciyin çıxacaq traktı, VSI – vaxt-sürət inteqralı.

Belə yanaşma texniki tərəfdən çətin olduğuna görə (çoxsaylı hesablamalar) çoxsaylı səhvlərin olmasına səbəb ola bilər (bir neçə pilləli hesablamalar). Bu hesablamalar təcrübəli laboratoriyalarda əlavə müayinə kimi istifadə oluna bilər. Ən çox rast gəlinən məhdudiyyət mitral həlqənin ölçüsünə aiddir (formulada səhv kvadrata yüksəldilir). Bu məhdudiyyəti keçmək üçün mitral zərbə həcmi 2D və ya 3D

exokardioqrafiya vasitəsilə sol qulaqcığın son-sistolik həcmindən son-diastolik həcmi çıxmaq ilə təyin oluna bilər. Belə yanaşma bir neçə böyük tədqiqatlarda öyrənilməlidir.

Bir neçə alternativ Doppler metodları qapaq requrgitasiyasının ağırlıq dərəcəsi haqqında dolaylı məlumat verə bilər. Məsələn, daimi-dalğalı Doppler (CW) ilə çəkilmiş requrgitasiya axımının intensivliyi çatışmazlığın bir kəmiyyət göstəricisidir. Sinyal nə qədər “qatı” (daha intensiv) olarsa, o qədər də requrgitasiya dərəcəsi daha ağırdır (requrgitasiya dəliyindən daha çox eritrosit keçir).

Ədəbiyyat

1. Baumgartner H, Bax J, Butchart E, Dion R, Filippatos G et al. Guidelines on the management of valvular heart disease: the Task Force on the Management of Valvular Heart Disease of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2007;28:230–68.
2. Zoghbi WA, Enriquez-Sarano M, Foster E, Grayburn PA, Kraft CD, Levine RA et al. Recommendations for evaluation of the severity of native valvular regurgitation with two-dimensional and Doppler echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 2003;16:777–802.
3. Popescu BA, Andrade MJ, Badano LP, Fox KF, Flachskampf FA, Lancellotti P et al. European Association of Echocardiography recommendations for training, competence, and quality improvement in echocardiography. *Eur J Echocardiogr* 2009; 10:893–905.
4. Carpentier A, Chauvaud S, Fabiani JN, Deloche A, Relland J, Lessana A et al. Reconstructive surgery of mitral valve incompetence: ten-year appraisal. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1980;79:338–48.
5. Evangelista A, Flachskampf F, Lancellotti P, Badano L, Aguilar R, Monaghan M et al.; European Association of Echocardiography. European Association of Echocardiography recommendations for standardization of performance, digital storage and reporting of echocardiographic studies. *Eur J Echocardiogr* 2008;9:438–48.
6. Lang R, Bierig M, Devereux R, Flachskampf F, Foster E, Pellikka P et al. Recommendations for chamber quantification. *Eur J Echocardiogr* 2006;7:79–108.
7. Senior R, Becher H, Monaghan M, Agati L, Zamorano J, Vanoverschelde JL et al. Contrast echocardiography: evidence-based recommendations by European Association of Echocardiography. *Eur J Echocardiogr* 2009;10:194–212.
8. Haddad F, Doyle R, Murphy DJ, Hunt SA. Right ventricular function in cardiovascular disease, part II: pathophysiology, clinical importance, and management of right ventricular failure. *Circulation* 2008;117:1717–31.
9. Badano LP, Agricola E, Perez de Isla L, Gianfagna P, Zamorano JL. Evaluation of the tricuspid valve morphology and function by transthoracic real-time three-dimensional echocardiography. *Eur J Echocardiogr* 2009;10:477–84.

10. Chen CG, Thomas JD, Anconina J, Harrigan P, Mueller L, Picard MH et al. Impact of impinging wall jet on color Doppler quantification of mitral regurgitation. *Circulation* 1991;84:712–20.
11. Lebrun F, Lancellotti P, Pie´rard LA. Quantitation of functional mitral regurgitation during bicycle exercise in patients with heart failure. *J Am Coll Cardiol* 2001;38:1685–92.
12. Roberts BJ, Grayburn PA. Color flow imaging of the vena contracta in mitral regurgitation: technical considerations. *J Am Soc Echocardiogr* 2003;16:1002–6.
13. Fehske W, Omran H, Manz M, Ko´ hler J, Hagendorff A, Lu´deritz B. Color-coded Doppler imaging of the vena contracta as a basis for quantification of pure mitral regurgitation. *Am J Cardiol* 1994;73:268–74.
14. Enriquez-Sarano M, Seward JB, Bailey KR, Tajik AJ. Effective regurgitant orifice area: a noninvasive Doppler development of an old hemodynamic concept. *J Am Coll Cardiol* 1994;23:443–51.
15. Enriquez-Sarano M, Tajik AJ, Bailey KR, Seward JB. Color flow imaging compared with quantitative Doppler assessment of severity of mitral regurgitation: influence of eccentricity of jet and mechanism of regurgitation. *J Am Coll Cardiol* 1993;21:1211–9.
16. Enriquez-Sarano M, Miller FA Jr, Hayes SN, Bailey KR, Tajik AJ, Seward JB. Effective mitral regurgitant orifice area: clinical use and pitfalls of the proximal isovelocity surface area method. *J Am Coll Cardiol* 1995;25:703–9.
17. Enriquez-Sarano M, Bailey KR, Seward JB, Tajik AJ, Krohn MJ, Mays JM. Quantitative Doppler assessment of valvular regurgitation. *Circulation* 1993;87:841–8.

РЕЗЮМЕ

ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НЕДОСТАТОЧНОСТИ КЛАПАНОВ СЕРДЦА

^{1,2}Джахангиров Т.Ш., ²Алекперов Р.Г.

¹Азербайджанский Государственный институт усовершенствования врачей
им. А.Алиева, Баку, Азербайджан;

²Научно-Исследовательский Институт Кардиологии им. Д. Абдуллаева,
Баку, Азербайджан

Клапанная регургитация представляет собой важную причину сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности. Эхокардиография стала основным методом неинвазивной визуализации для оценки клапанной регургитации. Эхокардиографическое исследование должно включать в себя оценку степени выраженности регургитации, анатомию клапанов сердца и их функцию, а также влияние регургитации на камеры сердца. В клинической практике, лечение больных с клапанной регургитацией, в значительной степени базируется

на результатах эхокардиографии. Крайне важно представить стандарты, которые направлены на создание базового списка измерений которые должны выполняться при оценке регургитации.

Ключевые слова: клапанная недостаточность, эхокардиография, диагностика.

SUMMARY

ECHOCARDIOGRAPHIC ASSESSMENT OF VALVULAR REGURGITATION

^{1,2}**Jahangirov T.Sh., ²Alakbarov R.H.**

¹Azerbaijan State Advanced Training Institute for Doctors named after A. Aliyev,
Baku, Azerbaijan;

²Scientific Research Institute of Cardiology named after J. Abdullayev, Baku,
Azerbaijan

Valvular regurgitation represents an important cause of cardiovascular morbidity and mortality. Echocardiography became the primary non-invasive imaging method for the evaluation of valvular regurgitation. The echocardiographic assessment of valvular regurgitation should integrate the quantification of the regurgitation, assessment of the valve anatomy and function, as well as the consequences of valvular disease on cardiac chambers. In clinical practice, the management of patients with valvular regurgitation thus largely integrates the results of echocardiography. It is crucial to provide standards that aim at establishing a baseline list of measurements to be performed when assessing regurgitation.

Key words: valvular regurgitation, echocardiography, diagnostics.

Redaksiyaya daxil olub: 28.11.2016

Çapa tövsiyə olunub: 19.12.2016

Rəyçi: t.ü.e.d. Ələkbərov E.Z.