

Ragnar Danielsen

## MAT MÍTURLOKUPRENGSLA MEÐ DOPPLER-ÓMUN

### ÁGRIP

Doppler-ómun var gerð skemur en 48 tímum fyrir hjartaþræðingu hjá 20 sjúklingum (10 körlum) er grunaðir voru um míturlokuprengsli. Aldur sjúklinganna var frá 48 til 70 ár (meðalaldur  $60 \pm 6$  ár). Tólf sjúklingar voru með gáttaflökt en 8 með reglulegan sinus hjartslátt. Góð fylgni fannst milli meðal fylliprýstingsfalla yfir míturlokuna er mæld voru með Doppler og við hjartaþræðingu ( $r = 0,85$ ). Einnig var gott samræmi milli míturlokufatarmála er ákvörðuð voru með báðum aðferðunum ( $r = 0,93$ ). Þótt Doppler tæknin hefði vissa tilhneigingu til að vanmeta bæði meðal þrýstingsföll og míturlokufatarmál í samanburði við niðurstöður hjartaþræðingar, hefur þessi munur ekki klíniska þýðingu. Doppler-ómun er fullt eins góð aðferð og hjartaþræðing til að meta alvarleika míturlokuprengsla og ákveða nauðsyn lokaáðgerðar.

### INNGANGUR

Þótt nýgengi giktsóttar í vestrænum löndum hafi farið ört lækkandi síðustu áratugi (1) rekur enn á fjörur hjartalækna sjúklinga með hjartalokuskemmdir sem seinfylgikvilla af völdum sjúkdómsins. Nýlegar faraldsfræðilegar rannsóknir frá vissum svæðum í Bandaríkjunum hafa sýnt fram á aukningu giktsóttartíffella meðal barna og ekki er útilokað að fleiri lönd eigi eftir að verða fyrir sömu reynslu (2). Míturlokuprengsli sjást einnig hjá eldra fólki með verulegar kalkanir í míturlokugrindinni, sem hindra nægilega opnun lokunnar (3).

Míturlokuprengsli eru einn algengasti seinfylgikvilli giktsóttar og við vaxandi einkenni þurfa þau oftast skurðaðgerðar við. Áður fyrr var hjartaþræðing yfirleitt nauðsynleg forrannsókn til að meta alvarleika míturlokuprengsla. Með tilkomu Doppler tækninnar er nú hinsvegar hægt

að meta míturlokuprengsli óblóðugt. Holen og samstarfsmenn sýndu fyrstir fram á að hægt væri að meta meðal þrýstingsfallið yfir míturlokuprengsli með Doppler-ómun (4). Hatle og starfsfélagar þróðu síðan tæknina ásamt aðferð til að ákvarða hið eiginlega míturlokufatarmál (5-7). Fleiri rannsóknir hafa síðan bent til þess að Doppler-ómun sé fullt eins nákvæm aðferð til að meta míturlokuprengsli og hjartaþræðing (8-10).

Markmið núverandi rannsóknar var að kanna áreiðanleika Doppler-ómunar í samanburði við niðurstöður hjartaþræðingar hjá sjúklingum er vísað var til rannsóknar vegna gruns um míturlokuprengsli.

### EFNIVIÐUR OG AÐFERÐIR

*Sjúklingaþýði.* Rannsakadír voru 20 sjúklingar (10 karlar) er vísað var til hjartaþræðingar vegna gruns um míturlokuprengsli af völdum giktsóttar, ein sér eða ásamt öðrum hjartalokugöllum. Aldur sjúklinganna var á bilinu 48 til 70 ár, meðalaldur  $60 \pm 6$  ár. Þrettán sjúklingar reyndust einnig vera með míturlokuleka; tveir þeirra voru með ósæðarlokuprengsli, þar af annar með vægan ósæðarlokuleka að auki. Óeðlilega aukin veggþykkt á vinstri slegli ( $> 1,3$  cm) mældist þó ekki hjá neinum sjúklinganna með hjartaómun. Leki á þríblöðkuloku fannst hjá 5 sjúklingum.

Átta sjúklingar voru með reglulegan sinus hjartslátt, en 12 voru með gáttaflökt. Við aflestur hjartaþræðingar og Doppler-gagna var tekið meðaltal af þrem hjartaslögum hjá þeim er voru með sinus hjartslátt en af 10 slögum hjá þeim er voru með gáttaflökt. Klínískt ástand sjúklinganna var sambærilegt er Doppler rannsóknin fór fram og við hjartaþræðingu. Þannig var hjartsláttartíðni við Doppler-ómun á bilinu frá 41 til 92 ( $73 \pm 13$ ) slög á mínútu, en frá 53 til 107 ( $74 \pm 13$ ) slög á mínútu við hjartaþræðingu.

*Doppler-ómun.* Rannsóknin var framkvæmd hjá sjúklingunum skemur en 48 tímum fyrir hjartaþræðingu, hjá flestum daginn áður.

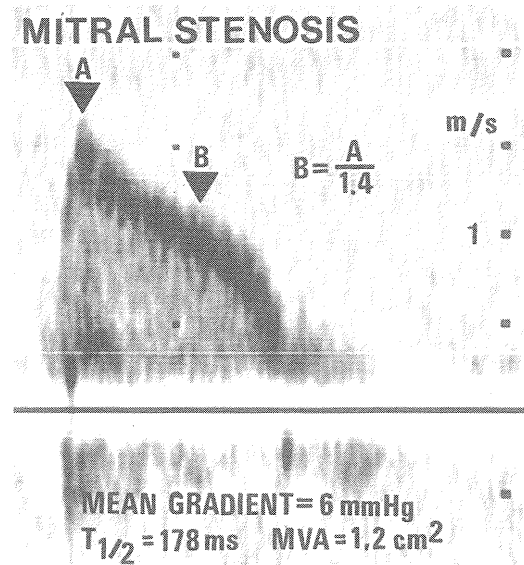
Frá rannsóknardeild í klínískri hjartalífisfræði, Haukeland háskólasjúkrahúsinu í Björgvin, Noregi. Barst 15/09/1988. Samþykkt 30/11/1988.

Síbylgju og/eða púlssíbylgju Doppler-ómun var gerð með IREX Meridian hjartasónrita, skráningarhraði var 50 mm/s. Notast var við 2 MHz sjálfstæðan Doppler ómbreyti og/eða samsettan 2-3/3,5 MHz Doppler og tvívíddar ómbreyti frá broddslátarstað með sjúklinginn í vinstri hliðarskálegu. Til að fá góða Doppler skráningu var hlustað eftir hæstu heyranlegu hljóðtíðni er gaf skýrast Doppler ómróf. Leitast var við að hafa hornið milli stefnu Doppler geislans og míturlokubunnar eins lítið og kostur var.

Doppler meðalfylliprýstingsföll yfir míturlokuna voru mæld með reikniútbúnaði IREX Meridian hjartasónritans. Hraði Doppler ómrófsins er umreiknaður yfir í prýstingsföll á 10 ms fresti með líkingu Bernoulli:  $dP = V^2 \times 4$ , þar sem  $dP$  = prýstingsfall, en  $V$  = hraði í Doppler ómrófinu. Síðan er tekið meðaltal af öllum útreiknuðum prýstingsföllum.

Míturlokuflatarmálið ( $cm^2$ ) var ákvarðað út frá líkingunni:  $220/T_{1/2}$ , þar sem  $T_{1/2}$  = prýstingshellingunartími Doppler ómrófsins frá hámarks upphafsprýstingsfallinu (7) (mynd 1).

**Hjartaþræðing.** Rannsóknin var gerð með æðaikomu frá nára. Vinstri slegill var þræddur bakstreymis. Prýstingur vinstri gáttar var mældur sem fleygprýstingur í lungnaslagæð hjá 14 en beint með gáttaskils ástungu hjá 6 sjúklingum og skráður samtímis prýstingi frá vinstri slegli.



Mynd 1. Doppler-ómróf frá sjúklingi með míturlokubrenslu. Prýstingshellingunartíminn ( $T_{1/2}$ ) er ákvarðaður frá A til B.

Mínútuústreymi hjartans var mælt í þrígang með hitaútpynningar aðferð. Vinstri slegill var myndaður eftir inngjöf röntgenþéttiefnis í  $30^\circ$  hægra skásniði, en ósæðarstofn í  $45^\circ$  vinstra skásniði. Kransæðar voru myndaðar með aðferð Judkins hjá sjúklingum er voru 40 ára eða eldri.

Prýstingur var mældur gegnum vökvafyllta æðleggi með þrýstingsskynjarann á hæð við miðlínu holhandar. Meðal fylliprýstingsfall yfir míturlokuna var ákvarðað og flatarmál hennar reiknað út frá líkingu Gorlins (11). Ef marktækur míturloku- eða ósæðarlokuleki fannst, var við útreikning á míturlokuflatarmálinu stuðst við rúmmálmælingar á vinstra slegli eftir inndælingu röntgenþéttiefnis, í stað þess að nota mínútuústreymi hjartans með hitaútpynningar aðferðinni.

**Tölfræði.** Niðurstöður eru gefnar upp sem meðaltal  $\pm$  staðalfrávik. Könnuð var línuleg fylgni milli meðal Doppler og hjartaþræðingar prýstingsfalla svo og milli míturlokuflatarmála er ákvörðuð voru með báðum aðferðum. Parað t-próf var notað við mismunamat og marktæknimörk sett við  $p < 0,05$ .

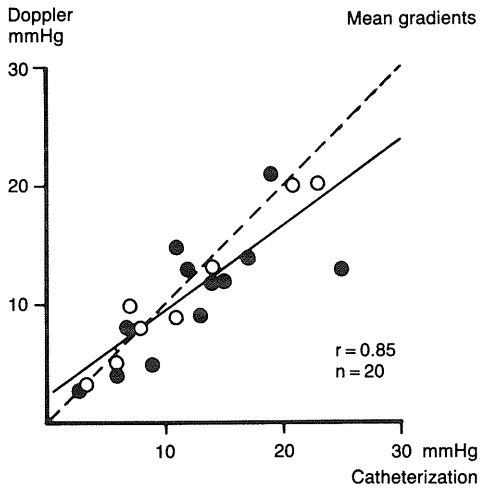
#### NIÐURSTÖÐUR

**Fylgni milli prýstingsfalla.** Meðal Doppler fylliprýstingsföll mældust á bilinu 3 til 20 (meðaltal  $11 \pm 5$ ) mmHg og meðal fylliprýstingsföll við hjartaþræðingu frá 3 til 25 (meðaltal  $12 \pm 6$ ) mmHg. Góð fylgni fannst milli þessara prýstingsfalla ( $r = 0,85$ ). Þó gaf Doppler aðferðin að jafnaði aðeins lægri prýstingsföll en þau er mældust við hjartaþræðingu, einkum er varðar hæstu prýstingsföllin (mynd 2).

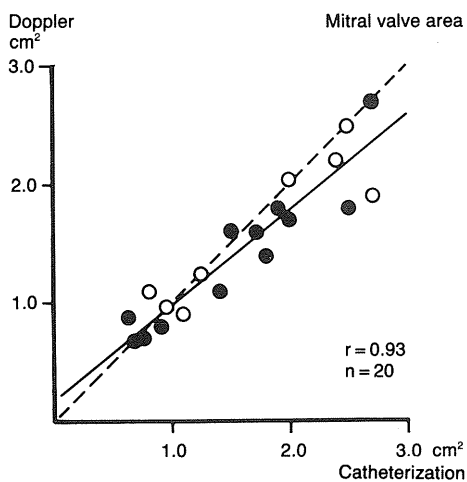
**Fylgni milli míturlokuflatarmála.** Doppler ákvörðuð míturlokuflatarmál spönnuðu frá 0,7 til 2,7 (meðaltal  $1,5 \pm 0,6$ )  $cm^2$  og þau er mæld voru við hjartaþræðingu voru einnig á bilinu 0,6 til 2,7 (meðaltal  $1,6 \pm 0,7$ )  $cm^2$ . Mjög gott samræmi var milli aðferðanna ( $r = 0,93$ ). Doppler hafði þó tilhneigingu til að ákvarða míturlokuflatarmálið minna en mældist við hjartaþræðingu, aðallega hjá sjúklingum með væg míturlokubrenslu (mynd 3).

#### UMRÆÐA

Gott samræmi fannst milli Doppler-ómunar og hjartaþræðingar í núverandi rannsókn. Þó fundust að jafnaði nokkru lægri meðalprýstingsföll og minni míturlokuflatarmál



Mynd 2. Fylgni milli meðal Doppler og hjartaþræðingar fylliprýstingsfalla. 0 = sinus hjartsláttur, 0 = gáttaflökt.



Mynd 3. Fylgni milli Doppler og hjartaþræðingar míturlokufatarmála. Tákn eins og í mynd 2.

með Doppler en við hjartaþræðingu. Sama hefur komið fram í öðrum rannsóknum (5, 7-10). Orsök þessa að hluta getur verið sú að Doppler rannsóknin og hjartaþræðing voru ekki gerðar samtímis, ásamt því að meira en helmingur sjúklinganna var með gáttaflökt. Önnur hugsanleg skýring á lægri Doppler meðal þrýstingsfalli er hornskekkja milli Doppler geislans og míturlokubununnar, er veldur skráningu lægri hraða yfir lokupregslin (5-7). Þótt beitt sé tvívíddar hjartaómun við staðsetningu Doppler geislans til að minnka

hornskekkjuna, er ekki hægt að útiloka skekkju milli Doppler geislans og míturlokubununnar í öðru plani.

Á hinn bóginn er ákvörðun míturlokufatarmálsins með þrýstingshelmingunartíma-aðferðinni að mestu óháð hornskekkju, svo framarlega sem skýrt Doppler ómróf er skráð (7). Þrýstingshelmingunartíminn virðist mun minna háður hjartsláttartíðni, mínútuúttreymi hjartans og míturlokuflaði (6, 7), þó sumar rannsóknir bendi til vissra áhrifa þessara þátta (12). Öfugt við ákvörðun míturlokufatarmáls eftir líkingu Gorlins, er Doppler aðferðin aftur á móti óháð því að míturlokuleki sé einnig til staðar (7). Aukinn stífleiki vinstri gáttar og slegils lengir hinsvegar þrýstingshelmingunartímann, sem meðal annars torveldar notkun Doppler aðferðarinnar hjá sjúklingum með aukna veggþykkt á vinstri slegli af ýmsum orsökum (7).

Vanmat Doppler-ómunar á míturlokufatarmálinu í samanburði við hjartaþræðingar niðurstöður kann einnig að stafa af því að Doppler aðferðin ákvarði fremur starfrænt en anatómískt flatarmál míturlokunnar (13, 14). Á hinn bóginn er rétt að benda á að verulegir skekkjuvaldar eru til staðar við ákvörðun bæði þrýstingsfalls og míturlokufatarmáls við hjartaþræðingu. Benda má á tæknilegar skekkjur við að nota fleygþrýsting í lungnaslagæð í stað beinnar þrýstingsmælingar í vinstri gátt við ákvörðun meðal þrýstingsfallsins. Að auki koma skekkjur við ákvörðun annarra þátta sem notaðir eru í líkingu Gorlins, til dæmis á mínútuúttreymi hjartans, svo og fræðilegir vankantar á sjálfri líkingunni (15). Þannig veldur marktækur míturlokuleki hækkun á meðalþrýstingsfalli og eykur míturlokuflaðið. Hvoru tveggja veldur skekkju í útreikningi míturlokufatarmálsins með líkingu Gorlins (16). Ýmsir telja því Doppler aðferðina bæði nákvæmari og ábyggilegri til mats á míturlokupregslum en hjartaþræðingu (13-15).

Tvívíddar hjartaómun hefur líka verið beitt til að ákvarða flatarmál þrengdrar míturloku og niðurstöður Doppler-ómunar verið í góðu samræmi við þá aðferð (10, 17). Andstætt Doppler- rannsókn, ofmetur fyrrnefnda aðferðin þó oftast stærð míturlokufatarmálsins, þegar báðar aðferðirnar eru bornar saman við niðurstöður hjartaþræðingar (17). Doppler aðferðin er áreiðanlegri en tvívíddar hjartaómun til að fylgjast með sjúklingum er gengist hafa

undir míturlokurof (commissurotomy) (10). Ennfremur hafa aðrir bent á verulega ónákvæmni og skekkjur við notkun tvívíddar hjartaómunar aðferðarinnar, er torveldar klíniska notkun hennar við ákvörðun míturlokufatarmáls (18).

Nú orðið er algengt að míturlokuprengli séu metin einvörðungu óblóðugt með Doppler tækni og hjartaþræðingu sleppt. Undantekning eru þau tilfelli þar sem þörf er viðbótarupplýsinga, til dæmis kransæðamyndatöku hjá eldri sjúklingum (19). Hjá yngri sjúklingum nægir yfirleitt mat með Doppler til að ákveða hvort lokuaðgerðar sé þörf. Þegar til viðbótar Doppler rannsókn koma þær upplýsingar er tvívíddar hjartaómun getur gefið um útlit og ástand míturlokunnar, er einnig hægt að ákveða hvaða tegund aðgerðar skuli beitt með fullkomlega óblóðugri forrannsókn (13, 20).

#### SUMMARY

Doppler ultrasound was performed in 20 (10 men) patients with suspected rheumatic mitral valve stenosis within 48 hours prior to cardiac catheterization. Their age ranged from 48 to 70 (mean  $\pm$ SD, 60  $\pm$ 6) years. Atrial fibrillation was present in 12 patients, 8 had sinus rhythm. Mean diastolic Doppler and catheterization gradients over the mitral valve correlated closely ( $r = 0.85$ ). Mitral valve areas assessed by the two methods were also in good agreement ( $r = 0.93$ ). Although compared to catheterization the Doppler technique tended to underestimate both the mean gradient and the mitral valve area, this small methodological difference is of no clinical importance. Doppler ultrasound is as reliable a method as cardiac catheterization to assess mitral valve stenosis and to determine the need for valve surgery.

#### HEIMILDIR

- Gotsman MS. Rheumatic fever: uptodate. *Curr Op Cardiol* 1988; 3: 249-54.
- Ferrieri P. Acute rheumatic fever: the come-back of a disappearing disease. *Am J Dis Child* 1987; 141: 725-7.
- Labovitz AJ, Nelson JG, Windhorst DM, Kennedy HL, Williams GA. Frequency of mitral valve dysfunction from mitral annular calcium as detected by Doppler echocardiography. *Am J Cardiol* 1985; 55: 133-7.
- Holen J, Aaslid R, Landmark K, Simonsen S. Determination of pressure gradients in mitral stenosis with a non-invasive ultrasound Doppler technique. *Acta Med Scand* 1976; 199: 455-60.
- Hatle L, Brubakk A, Tromsdal A, Angelsen B. Noninvasive assessment of pressure drop in mitral stenosis by Doppler ultrasound. *Br Heart J* 1978; 40: 131-40.
- Hatle L, Angelsen B, Tromsdal A. Noninvasive assessment of atrioventricular pressure half-time by Doppler Ultrasound. *Circulation* 1979; 60: 1096-1104.
- Hatle L, Angelsen B. Doppler ultrasound in cardiology. 2nd ed. Philadelphia: Lea & Febiger 1985: 110-24.
- Knutsen KM, Bae EA, Sivertssen E, Grendahl H. Doppler ultrasound in mitral stenosis. *Acta Med Scand* 1982; 211: 433-6.
- Stamm RB, Martin RP. Quantification of pressure gradients across stenotic valves by Doppler ultrasound. *J Am Coll Cardiol* 1983; 2: 707-18.
- Smith MD, Handshoe R, Handshoe S, Kwan OL, DeMaria AN. Comparative accuracy of two-dimensional echocardiography and Doppler pressure half-time methods in assessing severity of mitral stenosis in patients with and without prior commissurotomy. *Circulation* 1986; 73: 100-7.
- Gorlin R, Gorlin SG. Hydraulic formula for calculation of the area of the stenotic mitral valve, other cardiac valves, and central circulatory shunts. I. *Am Heart J* 1951; 41: 1-29.
- Sagar KB, Wann LS, Paulson WJH, Lewis. Role of exercise Doppler echocardiography in isolated mitral stenosis. *Chest* 1987; 92: 27-30.
- Graf JH, Meltzer R. Echocardiography in mitral valve disease: a review. *Int J Cardiac Imaging* 1985; 1: 189-205.
- Shapiro LM. Ultrasound in valvular disease. *Curr Op Cardiol* 1988; 3: 184-8.
- Segal J, Lerner DJ, Miller DC, Mitchell RS, Alderman EA, Popp RL. When should Doppler-determined valve area be better than the Gorlin formula? Variations in hydraulic constants in low flow states. *J Am Coll Cardiol* 1987; 9: 1294-1305.
- Bryg RJ, Williams GA, Labovitz AJ, Aker U, Kennedy HL. Effect of atrial fibrillation and mitral regurgitation on calculated mitral valve area in mitral stenosis. *Am J Cardiol* 1986; 57: 634-8.
- Loperfido F, Laurenzi F, Gimigliano F et al. A comparison of the assessment of mitral valve area by continuous wave Doppler and by cross sectional echocardiography. *Br Heart J* 1987; 57: 348-55.
- Reifart N, Baykut D, Nowak B, Satter P. Problems encountered in the echocardiographic quantification of severe mitral stenosis. *Z Kardiol* 1986; 75: 463-7.
- Hutchison SJ. Valvular disease and coronary artery disease. *Curr Op Cardiol* 1988; 3: 220-3.
- Peller OG, Wallerson DC, Devereux RB. Role of Doppler and imaging echocardiography in selection of patients for cardiac valvular surgery (Review). *Am Heart J* 1987; 114: 1445-61.