

ЗҮРХ СУДАСНЫ ҮНДЭСНИЙ КОНФЕРЕНЦИ 2011

Зүрх судасны өвчний хяналт ба менежментийг сайжруулахад



Зүрх судасны төв, Алсын зайн Анагаах ухааны анхдагч төсөл
2011 оны 6 сарын 21-22.
Хаан Палас зочид буудал, Улаанбаатар хот

ДИАСТОЛЫН ҮЙЛ
АЖИЛЛАГААГ
ӨНГӨТ, ЭДИЙН ДОППЛЕР
ЭХОКАРДИОГРАФААР
ҮНЭЛЭХ НЬ

Д.Сэржээ, О.Оюунбилэг

Зүрхний өвчтэй хүмүүс ихэнхдээ систолын үйл ажиллагааны алдагдалтай байдаг. Гэвч орчин үед зүрхний дутагдалын шинж үүсэхэд диастолын үйл ажиллагааны алдагдал гол үүрэг гүйцэтгэж байна гэж үзэж байна.^{2,3} Зүрхний дутагдалтай өвчтөнүүдийн 30-50% -д нь систолын үйл ажиллагаа хэвийн байгаа нь диастолын үйл ажиллагааны алдагдал эмгэг жамын хамааралтай болохыг харуулж байна.⁴

Фрамингемын Зүрхний судалгаагаар диастолын алдагдал нийт зүрхний дутагдалын 50%, АНУ-ын Эрүүл мэндийн зүрх судасны судалгаа (Cardiovascular Health Study)-гаар 55% -ыг эзэлж байгаа нь үүнийг батлаж байна.

Диастолын алдагдал нь бараг шинж тэмдэггүй явагддаг. АНУ-ын Mayo клиникийн 45-наас дээш насны 2042 хүн хамрагдсан нийгэмд суурилсан судалгаагаар нийт хүмүүсийн 2,2% -д шинж тэмдэгтэй зүрхний дутагдал илэрсэн ба 44% нь диастолын зүрхний дутагдалтай байв.

Зүрхний дутагдалын шинж тэмдэггүй хүмүүсийн 28.1% диастолын үйл ажиллагааны янз бүрийн зэргийн алдагдалтай байсан байна.³ Иймээс зүрхний диастолын дүүрэлтийг ойлгон таньж мэдэх нь үнэн зөв оношлогоо, эмчилгээ, урьдчилан сэргийлэлтэнд нэн чухал ач холбогдолтой юм.⁵ Допплер эхокардиограф (ЭХоКГ) нь диастолын үйл ажиллагаа ба зүүн ховдолын дүүрэлтийн даралтыг үнэлэх гол шинжилгээний арга болж байна.

Манай оронд өнөөг хүртэл зүүн ховдолын диастолын үйл ажиллагааг митрал урсгалын Допплер ЭХоКГ-аар ихэнхдээ үнэлж ирсэн билээ.

Бид диастолын физиолог ба зүрхний диастолын дүүрэлтийг үнэлэх ЭХоКГ-ийн аргын хөгжилт (уушигны венийг урсгал, митрал урсгалын Вальсалвын сорил, М-хэмжээст өнгөт ЭХоКГ (propagation velocity), эдийн Допплер ЭХоКГ)-ийг тоймлон дүгнэх зорилгыг тавилаа.

Зүүн ховдолын диастолын үйл ажиллагаа

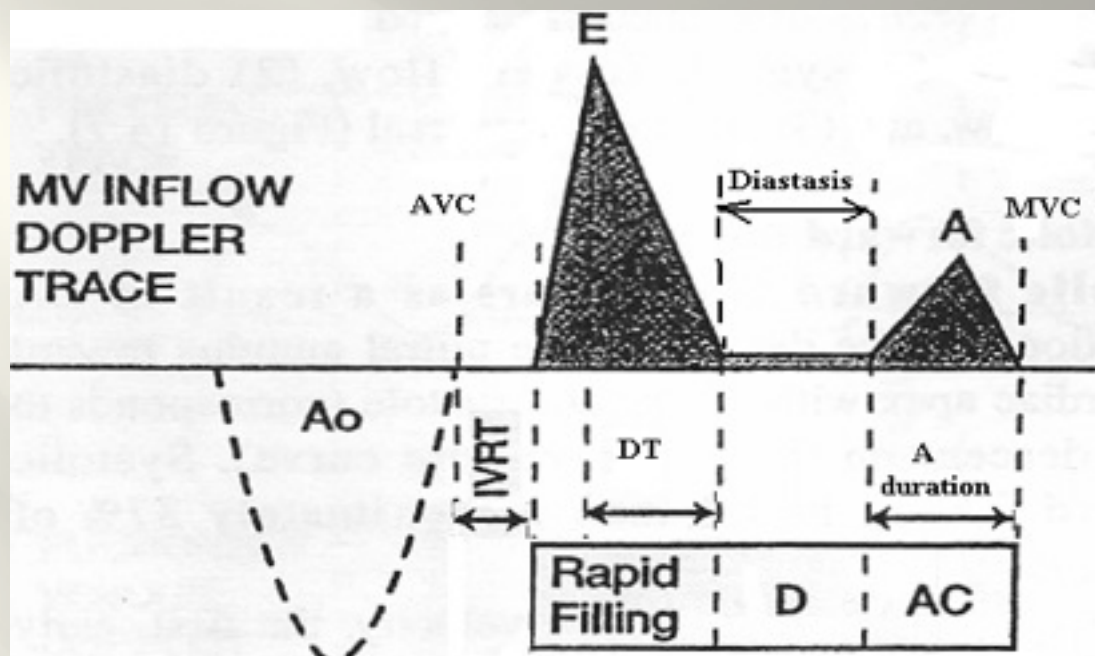
Диастол нь гол судасны хавхлагын хаагдалаас митрал хавхлагын хаагдах хүртэлх үе бөгөөд цус хөдлөл зүйн хувьд 4 үеээс бүрддэг (Зураг 1.).

1.Изоволюметрик сулралтын хугацаа (isovolumic relaxation time -IVRT)- зүүн ховдолын агшилтын дараа гол судасны хавхлага хаагдаж, зүүн ховдол ба гол судасны даралт буурч митрал хавхлага нээгдэх хүртлэх үе бөгөөд зүүн ховдолын систол ба диастол хоёулангаас нь шалтгаална.

2.Диастолын эрт түргэн дүүрэлтийн үе- зүүн ховдолын даралт буурч зүүн тосгуурынхаас бага болоход митрал хавхлага нээгдэж диастолын эрт түргэн дүүрэлтийн үе эхэлж (**peak E**),зүүн ховдолын дүүрэлтийн 80% явагддаг. Үүний дараа зүүн ховдолын даралт ихсэж, митрал урсгал буурч, диастолын эрт дүүрэлт удааширна (**decceleration time-DT**).Энэ үе нь зүүн ховдолын сулралт , түүний уян хатан чанараас шалтгаална.

3. Диастазийн үе - диастолын удаан дүүрэлтийн үе. Энэ үе нь зүрхний цохилтын тоо болон зүүн ховдолын уян хатан чанараас шалтгаална.

4.Тосгуурын агшилтын үе - тосгуурын систоли болж, үлдэгдэл цус зүүн тосгуураас зүүн ховдол руу орж (**peak A**), зүүн ховдолын дүүрэлтийн 15-20% явагддаг.Энэ үе нь зүүн ховдолын уян хатан чанар, зүүн тосгуурын үйл ажиллагаа ба зүрхний дамжуулалтын системээс шалтгаална.



Зураг 1. Митрал урсгалын Допплер дүрслэл, **AVC**-гол судасны хавхлагын хаагдал, **IVRT**-изоволюметрик сулралтын хугацаа, **E**- диастолын эрт түргэн дүүрэлтийн үе, **DT**- диастолын эрт дүүрэлтийн удааширах үе, **D**- диастазын үе, **A**- тосгуурын дүүрэлтийн үе, **AC**- тосгуурын агшилтын үе, **MVC**- митрал хавхлагын хаагдал

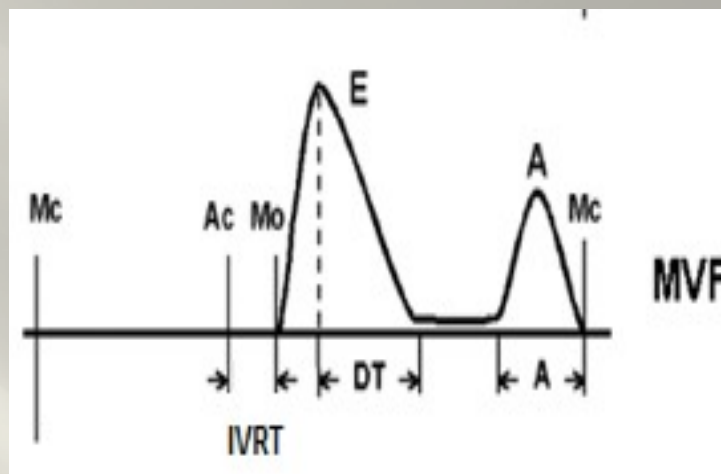
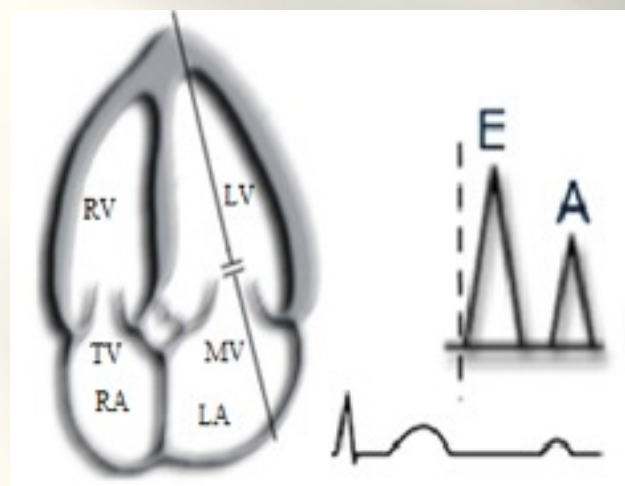
**Зүүн ховдолын диастолын үйл ажиллагаа ба
дүүрэлтийн даралтыг үнэлэх нь**

Зүүн ховдолын диастолын үйл ажиллагааг Допплер ЭХоКГ –
ын доорх үзүүлэлтүүдээр үнэлнэ:

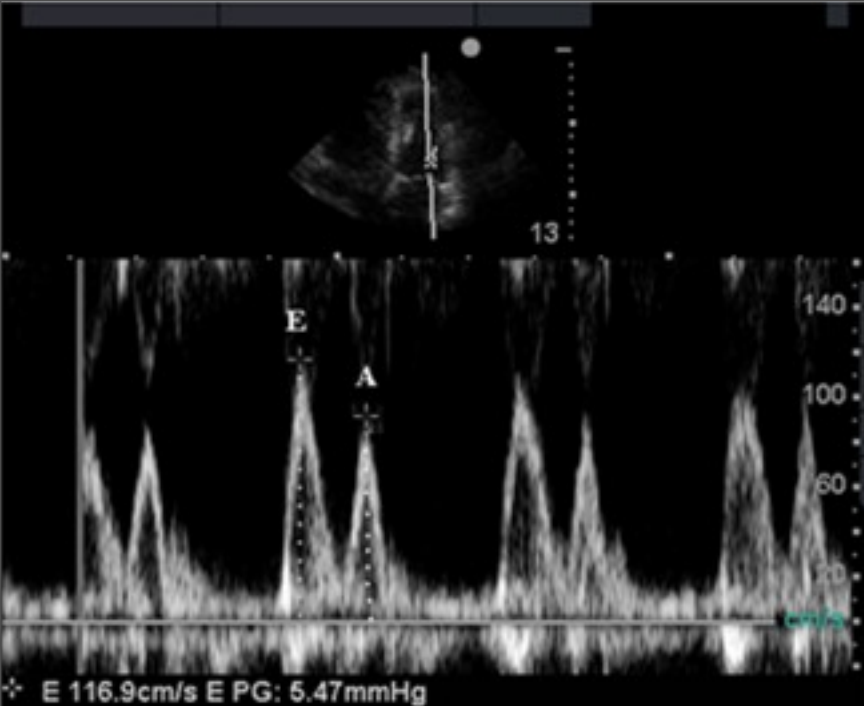
- Митрал урсгалыг **E, E/A, DT, IVRT, A**
- Уушигны венийн урсгалыг **S, D, AR**
- Митрал урсгалыг **Вальсальвын сорилоор**
- Митрал анулусын хурдыг эдийн Допплер ЭХоКГ-аар хэмжих **e^I (E/ e^I)**
- Өнгөт M хэмжээст цусны урсгалын хурдыг (**Color M-mode propagation**)- **V_p**

Нэг. Митрал хавхлагаар урсах цусны урсгал

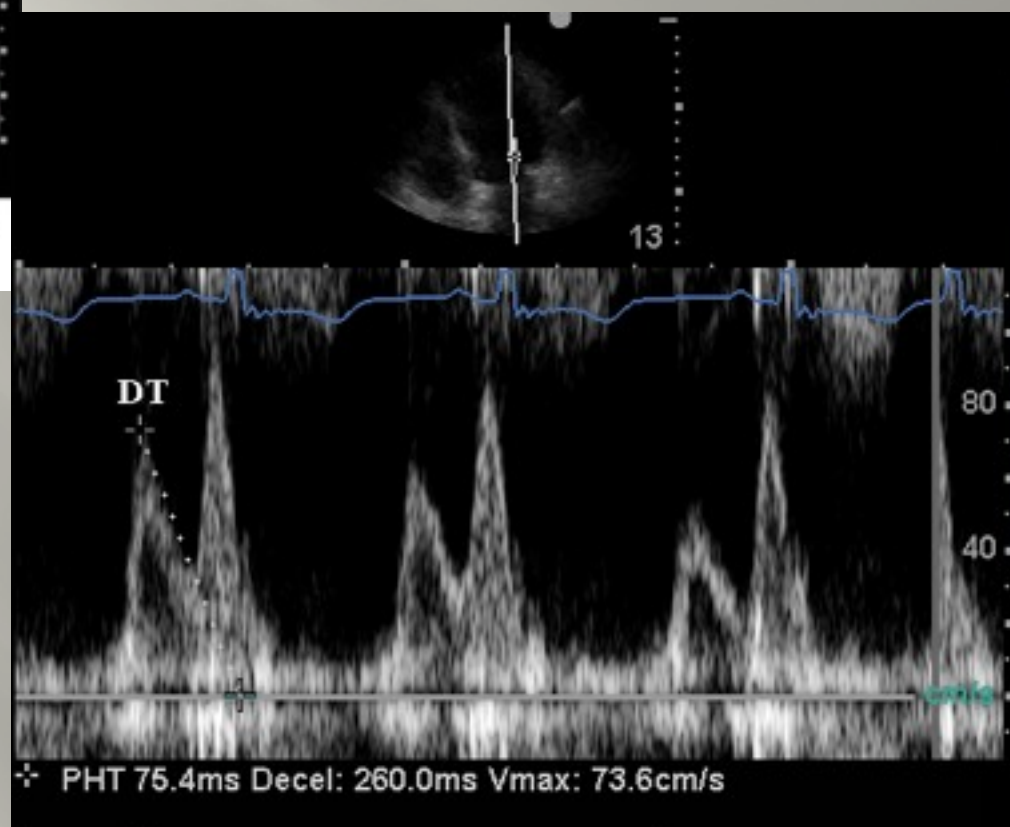
Митрал урсгалын хурдыг оройн 4 хөндийт байрлалаас давтамжит долгионт Допплер ЭХоКГ-ын аргаар тодорхойлж зүүн ховдолын дүүрэлтийн байдлыг үнэлнэ. Митрал урсгалыг гаргаж, диастолын эрт түргэн дүүрэлтийн үе **E**, диастолын эрт түргэн дүүрэлт удааширах хугацаа (**DT**), тосгуурын агшилтын үе **A**, изоволюметрик сулралтын хугацаа (**IVRT**)-г хэмжих аргачилалыг зургаар дүрслэн харууллаа (зураг 2;3;4.). Эдгээр үзүүлэлтүүд нь зүрхний хөндийн дүүрэлтийн даралтаас болж их хэмжээгээр өөрчлөгддөг учраас хэвийн ба хуурамч хэвийн байдлыг хооронд нь ялгахад хүндрэл учирдаг. Хэвийн митрал урсгалын хурдны долгион нь зүрхний ачаалал, насжилт зүрхний цохилтын тооноос шалтгаалж янз бүр байна.



Зураг 2. Давтамжит долгионт доплер эхокардиографийн хяналтын эзэлхүүнийг нээлтэй митрал хавхлагын үзүүрт байрлуулж, митрал урсгалыг гаргах аргачлал ба хэвийн митрал урсгалыг дүрслэн харууллаа. **LV**-зүүн ховдол, **LA**-зүүн тосгуур, **RV**-баруун ховдол, **RA**-баруун тосгуур, **MV**-митрал хавхлага, **TV**-гурван хавтаст хавхлага, **E**-диастолын эрт түргэн дүүрэлтийн үе, **A**-тосгуурын агшилтын үе, **DT**-диастолын эрт түргэн дүүрэлт удааширах хугацаа, **IVRT**-изоволюмик сулралтын хугацаа, **Ac** –гол судасны хавхлагын хаалт, **Mo**-митрал хавхлагын нээлт, **Mc**-митрал хавхлагын хаалт



Зураг 3. Хэвийн митрал урсгал, E ба A хурдны хэмжилтийг харууллаа.

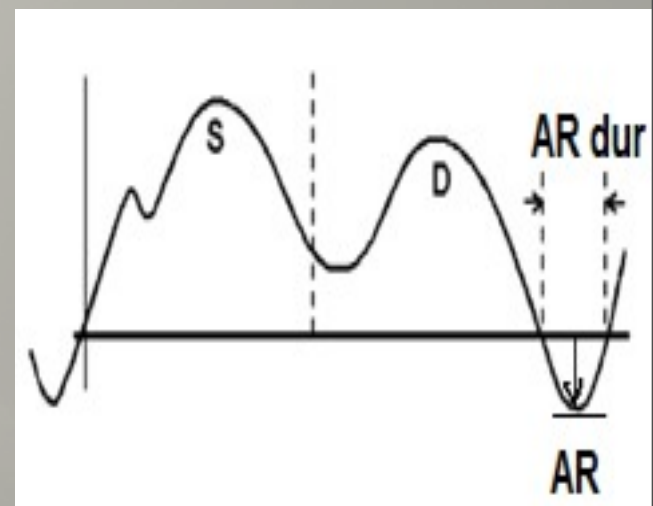
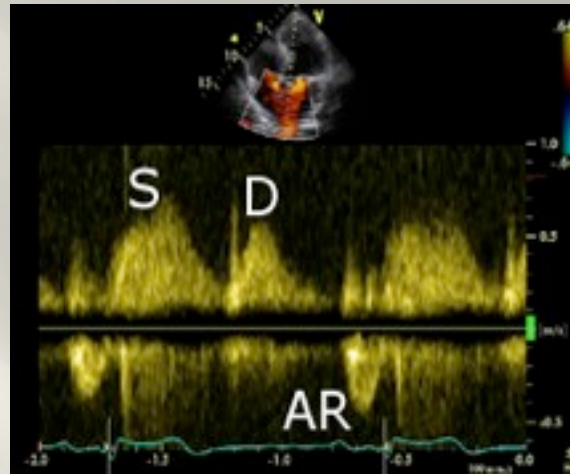
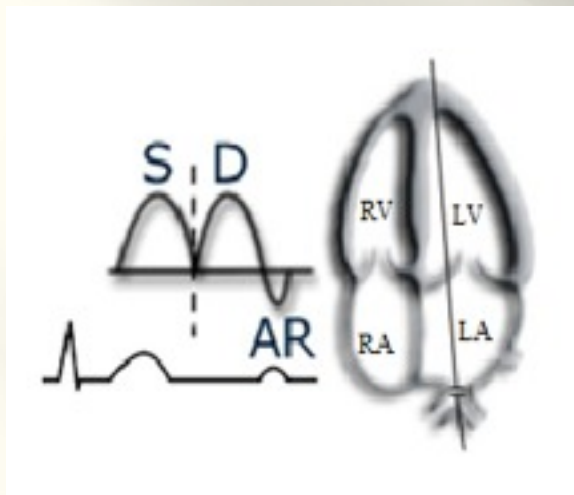


Зураг 4. Диастолын эрт хурдан дүүрэлтийн удаашрах хугацааг хэмжих аргачлалыг харууллаа.

Митрал урсгалын хэвийн үзүүлэлт: Хэвийн үед Е/А харьцаа 1-ээс 2-ийн хооронд байдаг боловч нас ахих тусам буурдаг. 75–аас дээш насны хүмүүст Е/А харьцаа >0.75 байх нь хэвийн гэж үзнэ. Диастолийн эрт хурдан дүүрэлтийн удаашрах хугацаа (deceleration time-DT) 160 -240 мсек. Изоволюметрик сулралтын хугацаа (isovolumic relaxation time - IVRT) 65- 100 мсек.

Хоёр. Уушигны венийн урсгал

Оройн 4 хөндийт байрлалаас өнгөт эхоогоор уушигны венээс зүүн тосгуур руу орж байгаа өнгөт урсгалыг илрүүлж, баруун дээд уушигны вен(PV)-ийн зүүн тосгуур руу орсон хэсэгт давтамжит долгионт Допплерын 3-4 мм-ийн хяналтын эзэлхүүнийг тавьж,уушигны венийн систол (**S**), диастолын (**D**) урсгалын хурд,тосгуураас эргэж цацагдах урсгалын хурд **AR** (atrial reversal flow velocity) түүний үргэлжлэх хугацаа **AR dur** (atrial reversal flow duration)-г хэмжинэ.Хэвийн уушигны венийн урсгал ихэвчлэн систол нь давамгайлсан, систол (**S**) , диастол (**D**)-ын урагшаа чигэлсэн хоёр долгионтой. Тосгуураас эргэж цацагдах урсгалын хойшоо чигэлсэн нэг долгион (**AR**)- той байна. Энэ долгионы амплитуд болон үргэлжлэх хугацаа нь зүүн ховдолын диастолын даралт, зүүн тосгуурын уян хатан чанар, зүрхний цохилтын тооноос хамааралтай (Зураг 5.).



Зураг 5. Давтамжит долгионт Допплероор уушигны венийн цусны урсгалыг гаргах аргачилал. Хэвийн уушигны венийн цусны урсгалыг дүрслэн харууллаа. **S**- систол ба **D**- диастолын урсгалын хурд, **AR** -тосгуураас эргэж цацагдах цусны урсгалын хурд (atrial reversal flow velocity) түүний үргэлжлэх хугацаа **AR dur** (atrial reversal flow duration).

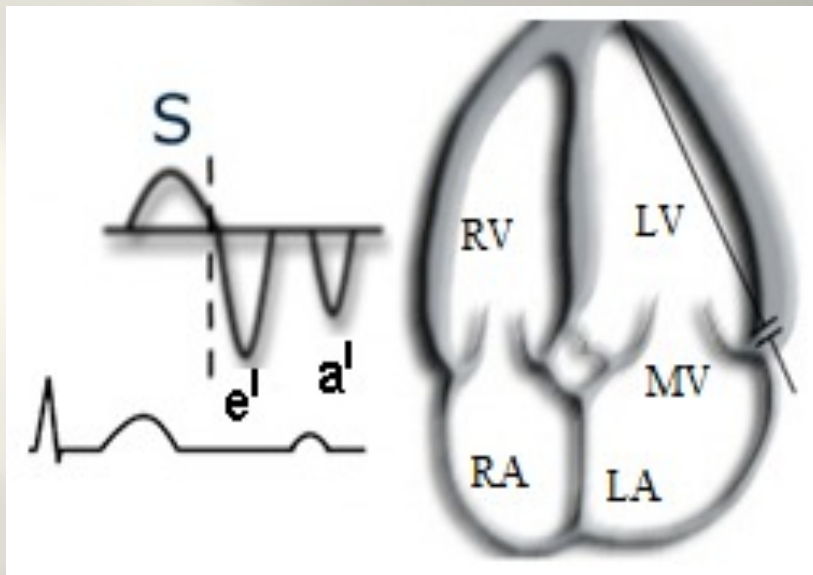
Уушигны венийн урсгалын үзүүлэлт: Диастолын урсгалын **D** долгион нь систолын урсгалын **S** долгионтой тэнцүү эсвэл бага байна. Зүүн тосгуурын даралт ихсэхэд диастолын **D** долгион эхний үедээ багасаж, дараа нь ихсэж өөрчлөгдөн **S** долгионоос өндөр болно. **S/D**- ийн харьцаа $< 40\%$ бол зүүн тосгуурын даралт 20 мм.муб-аас илүү байгааг заана. Зүүн тосгуурын даралт ихсэхэд **D** долгионы уруудах хэсгийн хугацаа (deceleration time) богиносно. Тосгуураас эргэж цацагдах урсгал (**atrial reversal –AR**)-ын амплитуд ба үргэлжлэх хугацаа зүүн тосгуурын даралт ихсэхэд ихсэнэ. **AR**-ын амплитуд >25 см/сек, үргэлжлэх хугацаа >30 мсек. Энэ хугацаа нь митрал урсгалын **A** долгионы үргэлжлэх хугацаанаас их бол зүүн тосгуурын даралт 20мм муб аас их байгааг заана.

Гурав. Митрал урсгал Вальсалвын сорил

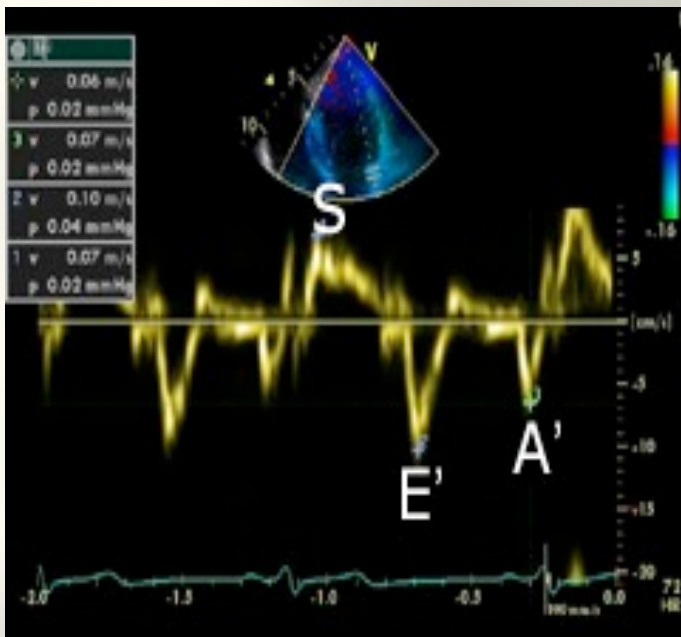
Вальсалвын сорилын үед зүүн тосгуурын дүүрэлт багассанаас зүүн тосгуурын даралт буурна. Энэ үед хэвийнхээр Е долгион 20% -аар, А долгион бага зэргээр буурна.⁶ Хуурамч хэвийн митрал урсгалтай үед Вальсалвын сорил хийхэд зүүн тосгуурын даралтыг бууруулснаар үндсэн суурь болж байгаа зүүн ховдолын сулралтын эмгэг өөрчлөлтөөс болж $E/A < 1$ болно.⁷ Диастолын үйл ажиллагааны алдагдалын эргэж болох рестриктив өөрчлөлттэй (3-р)-үед Вальсалвын сорил хийхэд митрал урсгал эргэж хуурамч хэвийн эсвэл сулралтын үйл ажиллагааны алдагдалтай зураглалд шилжинэ. Диастолын үйл ажиллагааны алдагдалын эргэх боломжгүй рестриктив өөрчлөлттэй (4-р)-үед Вальсалвын сорил хийхэд митрал урсгалын зураглал өөрчлөгдөхгүй. Оммен болон бусад⁷ судлаачид шаардлага хангахуйц Допплерын үзүүлэлтийг Вальсалвын сорилоор 61%-д гаргаж авах боломжтой гэжээ.

Дөрөв. Митрал анулусын эдийн Допплер ЭХоКГ

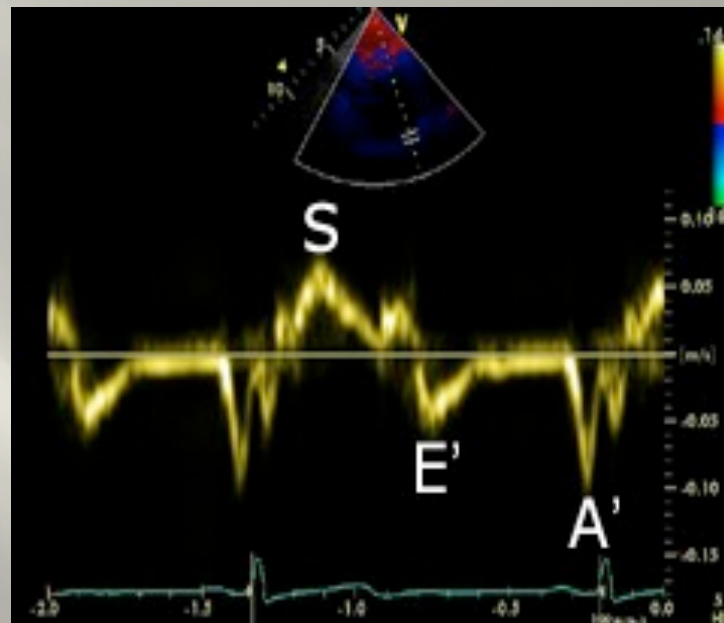
Оройн 4 хөндийт байрлалаас эдийн Допплер ЭХоКГ-ыг ашиглаж 2-5мм-ийн давтамжит долгионт Допплерын хяналтын эзэлхүүнийг митрал анулусын медиал эсвэл латерал хэсэгт байрлуулж, митрал анулусын хурд (e' medial ба e' laterel)-ыг тодорхойлно. Энэ үзүүлэлт нь ачаалалаас хамаарахгүй. Латерал анулусын e' хурд ≥ 15 см/сек, медиал анулусын e' хурд ≥ 10 см/сек байдаг (Зураг 6; 7). Латерал митрал анулусын хурдаар диастолын үйл ажиллагааны алдагдалыг үнэлдэг.⁷



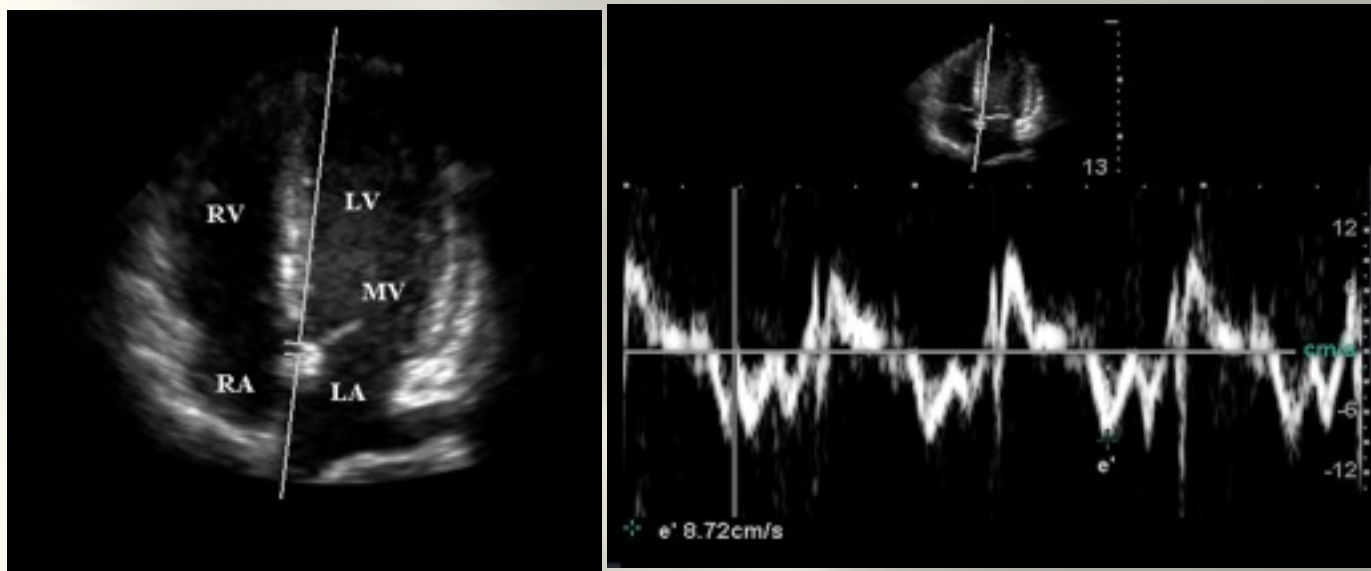
Зураг 6. Эдийн Допплер ЭХоКГ-ыг хийхэд давтамжит долгионт Допплерын хяналтын эзэлхүүнийг митрал анулусын латерал хэсэгт байрлуулан шинжлэх аргачлал ба митрал анулусын хэвийн хурдыг дүрслэн харууллаа. **S**- систолын хурд, **e'**—диастолын эрт үеийн хурд, **a'**— диастолын хожуу үеийн хурд.



Митрал анулусын хэвийн хурдны зураг.



Диастолын үйл ажиллагааны алдагдалын үеийн митрал анулусын хурдыг харуулсан зураг.



Зураг 7. Эдийн Допплер ЭХоКГ-ыг ашиглаж давтамжит долгионт Допплерын хяналтын эзэлхүүнийг митрал анулусын медиал хэсэгт байрлуулан шинжлэх ба e' -ийн хурдыг хэмжих аргачлалыг харууллаа.

Митрал анулусын үзүүлэлт: $e' < 8$ см/сек байвал диастолын үйл ажиллагааны алдагдал байгааг харуулна. Митрал анулусын латерал хэсгийн E/e' харьцаа < 5 бол хэвийн, 5-10 тодорхой бус, > 10 нь зүүн тосгуурын ба уушигны капилярын даралт ($PCWP > 18 \text{ mmHg}$) ихэссэнийг харуулна. Медиал хэсгийнх < 8 бол зүүн тосгуурын даралт хэвийн, 8-12 тодорхой бус, > 12 нь зүүн тосгуурын ба уушигны капилярын даралт ($PCWP > 18 \text{ mmHg}$) ихэссэнийг илтгэнэ.

**Тав. Өнгөт М хэмжээст цусны урсгалын хурд
(Color M-mode propagation)**

Өнгөт Допплерын хяналтын цэгийг митрал хавхлагааар урсах цусны урсгалын төв хэсэгт байрлуулж шинжилнэ.⁸ **Velocity propogation (Vp)** бол митрал анулусаас зүрхний орой руу урсаж байгаа цусны урсгалын хурд бөгөөд энэ үзүүлэлт нь ачаалалаас шалтгаалдаггүйгээрээн онцлогтой⁹ (**Зураг 8.**). Гэвч сүүлийн үеийн судалгаагаар ачаалал болон зүрхний хэмжээнээс хамааралтай байж болох талтай гэсэн таамаглал дэвшигдэж байна.

Хэвийн үед $Vp > 50$ см/сек байдаг. $Vp < 40$ см/сек байх нь диастолын үйл ажиллагааны алдагдал байгааг илтгэх ба хуурамч хэвийн сулралтыг хэвийнхээс ялгахад хэрэглэнэ.¹⁰

E/V_p харьцаа нь зүүн ховдолын дүүрэлтийн даралттай хамааралтай бөгөөд >1.5 байх нь зүүн тосгуурын даралт ихэссэнтэй нягт холбоотой.¹¹

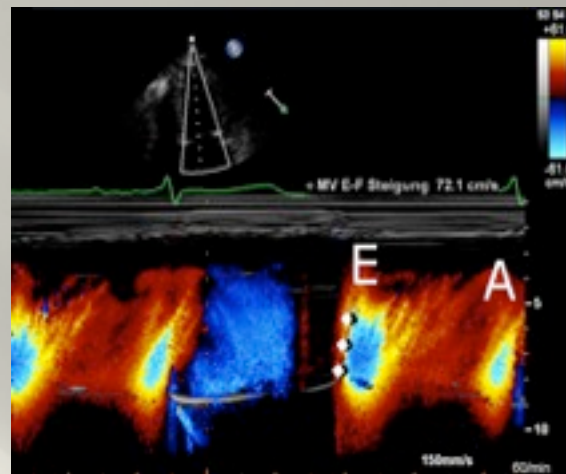
V_p -г ашиглаж уушигны капилярын (wedge) даралтыг (PCWP) дараах томъёогоор тооцоолж гаргана.

$$1. \quad PCWP = 4.5 \times [10^3 / (2 \times IVRT) + V_p] - 9$$

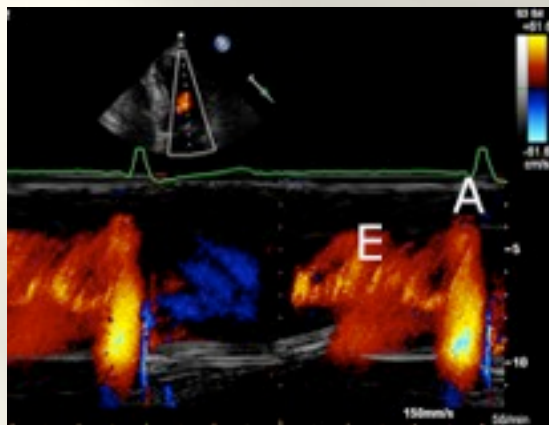
$$2. \quad PCWP = (5.27 \times E / V_p) + 4.6$$

Зүүн ховдолын систолын алдагдалтай өвчтөнд $E/V_p \geq 1.5$ байх нь уушигны капилярын (wedge) даралт $PCWP > 15$ мм. муб байгааг харуулна.

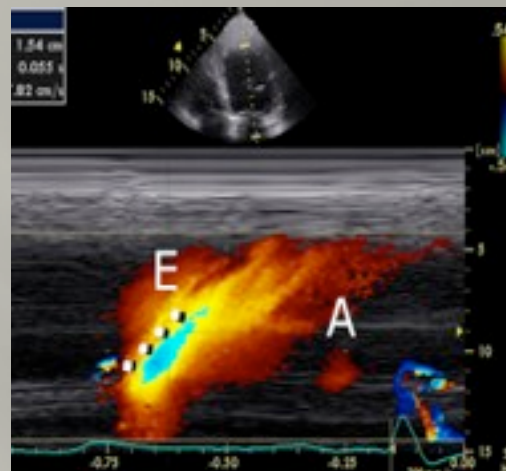
V_p нь артерийн гипертензитэй хүмүүст диастолийн эрт хурдан дүүрэлтийн удаашрах хугацаа (DT) ба изоволюметрик сулралтын хугацаа (IVRT) –тай шууд хамааралтай байдаг.¹²



Зураг 8. Өнгөт М хэмжээст цусны урсгалын хурдыг (Color M-mode propagation) гаргах аргачилалыг дүрс зургаар, Өнгөт М хэмжээст Допплер ЭХоКГ-ийн зурагаар Е –гийн V_p –г хэмжилтийг харууллаа.



Зүүн ховдолын сулралтын үйл ажилгааны алдагдалын үед А долгионы хурд өндөрссөн байна.



Рестриктив алдагдалтай үеийн зураглал. V_p 27 см/сек .

Диастолын үйл ажилгааны алдагдалыг үнэлэх ба ангилах

Зүүн ховдолын диастолын үйл ажиллагааг системтэйгээр нарийн нягт үнэлэх шаардлагатай. Эхлээд стандарт М болон 2 хэмжээст ЭХоКГ-аар зүрхний анатомийн бүтэцийг үнэлж ,зүүн тосгуурын хэмжээ,эзэлхүүн,зүүн ховдолын хэмжээ,ханын зузаан систолын үйл ажиллагааг үнэлнэ. Митрал урсгалыг шинжлэх нь диастолын үйл ажилгааны физиологыг үнэлэхэд чухал бөгөөд уушигны венийн урсгал, Вальсалвын сорил нь диастолын эмгэгийн үе шатыг тодорхойлоход шийдвэрлэх мэдээлэл өгдөг. Митрал цагирагын (anulus) эдийн Допплер ЭХоКГ , өнгөт М хэмжээст цусны урсгалын хурд (Color M-mode propagation) нь диастолын үйл ажиллагааны алдагдалын зэрэглэлийг үнэн зөв тогтооход онцгой сайн мэдээлэл өгдөг.

Диастолын үйл ажиллагааны алдагдалыг ангилах

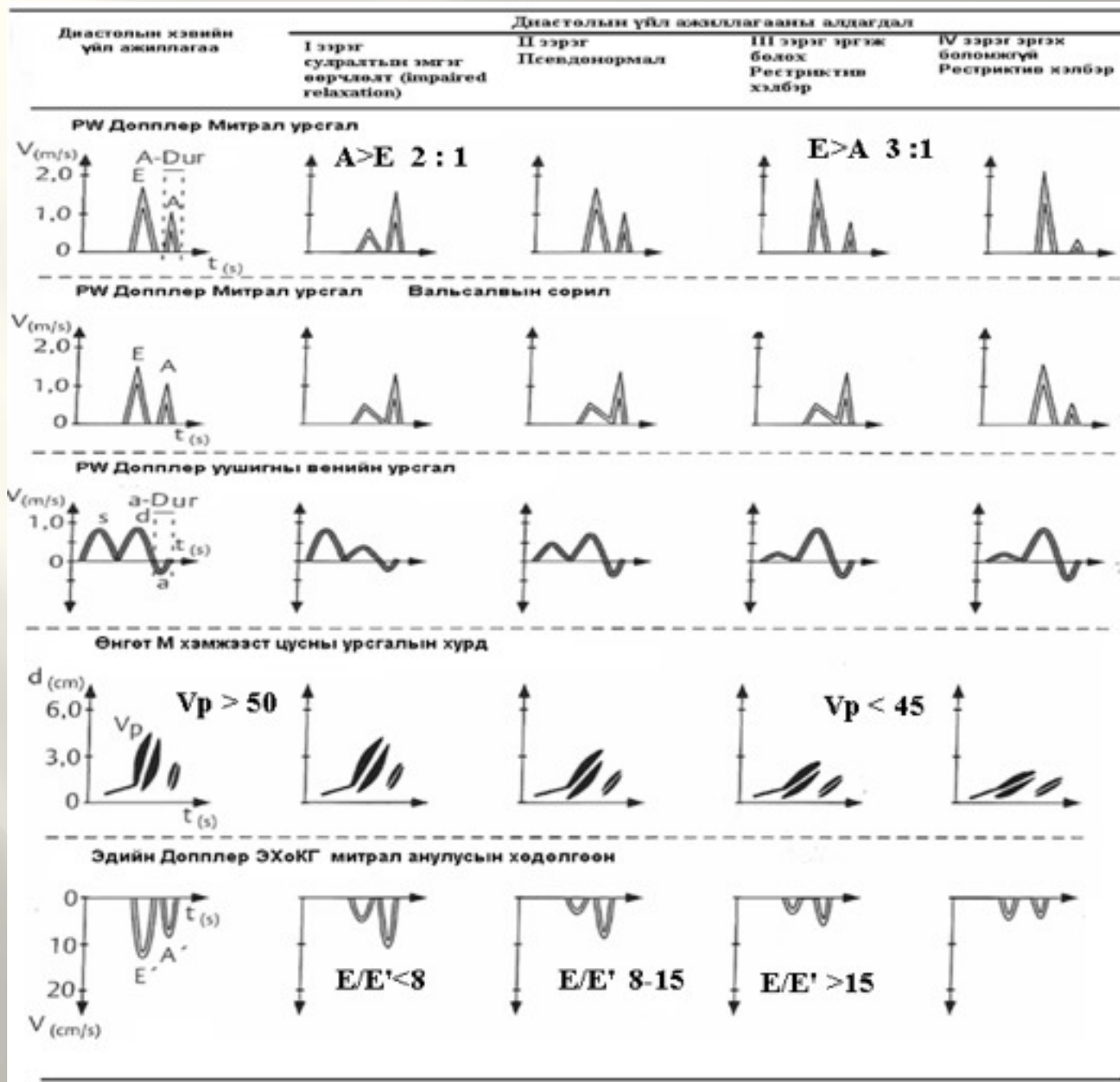
1-р зэрэг Зүүн ховдолын сулралтын үйл ажиллагаа алдагдсан, дүүрэлтийн даралт хэвийн ба ихэссэн байх

2-р зэрэг Псевдонормал буюу хуурамч хэвийн

3-р зэрэг Рестриктив эргэж болох

4-р зэрэг Рестриктив эргэх боломжгүй(Зураг 9.)

Зураг 9. Диастолын үйл ажиллагааны алдагдалын Зүрхний хэт авиан ангиалал



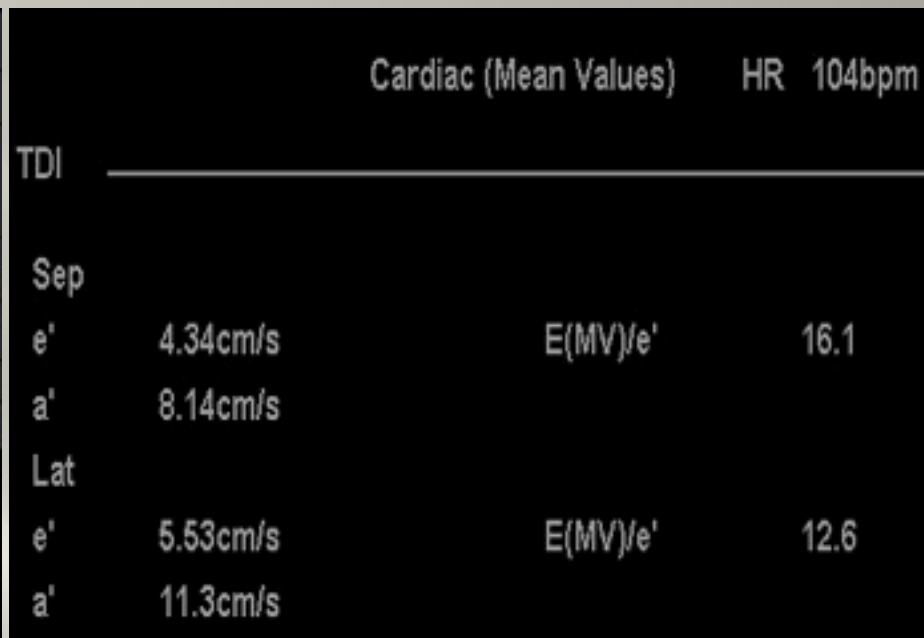
1- р зэрэг Зүүн ховдолын сулралтын үйл ажиллагааны алдагдал

Диастолын үйл ажиллагаа ямарч шалтгаанаар алдагдаж байгаагаас үл хамааран зүрхний булчингийн сулралтын алдагдал илэрдэг. Диастолын үйл ажиллагааны алдагдалын үндсэн шалтгаан нь насжилт, зүүн ховдолын гипертрофи, титэм судасны цусан хангамжийн хомсдол юм. Энэ шатанд **E/A -ын харьцаа < 1 , $DT > 240$ м сек, $IVRT > 100$ мсек болж уртсана** (Зураг 10.). Уушигны венийн урсгалын **$S > D$ ба AR хэвийн** байна. Эдийн Допплерт **e' багасаж, E/e' харьцаа (medial) < 8** , зүүн тосгуурын даралт хэвийн, V_p 45 см/сек-ээс буурна.

Зүүн тосгуурын даралт ихэссэн үед эдийн Допплерт медиал хэсгийн **E/e' харьцаа 15 –аас их болно** (Зураг 11.).



Зураг 12. $E/A < 1.0$



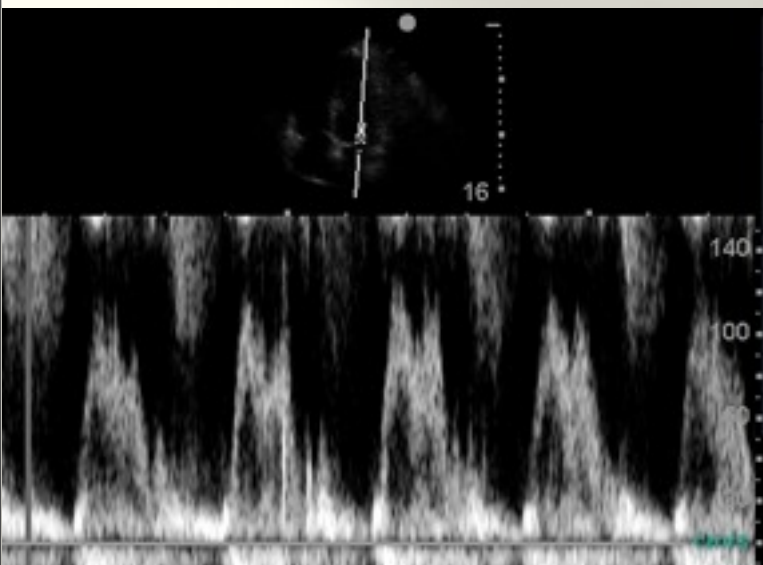
Зураг 13. E/e' ихэссэн

2-р зэрэг Псевдонормал (хуурамч хэвийн)

Энэ үед зүүн ховдолын үйл ажилгаа буурч, уян хатан чанар нь муудан зүүн ховдолын диастолын дүүрэлт ихэснэ. Митрал урсгалын E долгион өндөрсөж диастолийн эрт хурдан дүүрэлтийн удаашрах хугацаа (DT) богиносоно. Ийм өөрчлөлтүүд болж байгаа боловч дүүрэлтийн зураглал хэвийн харагдана. E/A харьцаа 1-ээс 2-ын хооронд, DT 160 -240 мсек, V_p 45 см/сек-ээс буурна, E/e' харьцаа >10 (Зураг 12; 13.).

Доорхи үзүүлэлтүүд псевдо- хуурамч хэвийнхийг хэвийнхээс ялгана:

1. E/e' харьцаа (medial) >10
2. Уушигны венийн урсгалын AR >25 см/сек, үргэлжлэх хугацаа (AR dur) нь митрал A долгионоос уртассан
3. Зүүн ховдолын гипертрофи, зүүн тосгуурын томролт байна.



Зураг 12. $E/A > 1.0$

Cardiac (Mean Values)		HR	121bpm
TDI			
Sep			
e'	8.85cm/s	E(MV)/e'	14.0
a'	11.7cm/s		
Lat			
e'	17.8cm/s	E(MV)/e'	6.96
a'	13.2cm/s		

Зураг 13. E/e' ихэссэн

3 ба 4 зэргийн диастолын рестриктив алдагдал

Диастолын 3 ; 4- дүгээр зэргийн алдагдлын үед зүүн ховдолын уян хатан чанар (compliance) муудаж зүүн тосгуурын даралт ихсэнэ. Иймд E өндөрсөж, A хэт намсан DT богиносон E/A харьцаа > 2 , DT < 160 мсек, изоволюметрик сулралтын хугацаа (IVRT) < 60 мсек байна. Зүүн тосгуурын өндөр даралтаас болж E/e' харьцаа митрал анулусын медиал хэсэгт > 15 . $V_p < 45$ см/сек болно. Уушигны венийн диастолын урсгал тосгуурын агшилтын үед их хэмжээний цус эргэж урссанаас AR уртсана. Вальсальвын болон нитроглицерины сорил хийхэд зүрхний өмнөх ачаалал буурсанаас 1 ба 2-р зэрэгт эргэн шилжээд байвал 3-р зэрэг, өөрчлөлт өгөхгүй хэвээр байвал 4-р зэрэг гэж үнэлнэ.

Дүгнэлт

- Эмнэл зүй илрээгүй ч зүрхний дутагдалтай өвчтөн бүрт диастолын үйл ажиллагааны алдагдал байгаа эсэхийг үнэлэх зайлшгүй шаардлагатай.
- Диастолын үйл ажиллагааг үнэлэх зарчим нь эхлээд зүрхний бүтцийг, дараа нь Допплероор, митрал болон уушигны венийн урсгалын үзүүлэлтүүдийг үнэлнэ.
- Митрал урсгалыг үнэлэхэд чухал нэмэлт аргын нэг бол Вальсальвын сорил юм.
- Өнгөт М хэмжээст цусны урсгалын хурд (Color M-mode propagation) ба митрал анулусын эдийн Допплер ЭХоКГ нь зүрхний ачаалалаас хамаарахгүй диастолын үйл ажиллагааны алдагдалыг эрт илрүүлж ангилахад өндөр мэдээлэлтэй орчин үеийн чухал шинжилгээ юм.

**АНХААРАЛ ТАВЬСАНД
БАЯРАЛЛАА.**