

POSTOPERATIV KONTROLL AV VENTILER OG KLAFFEPLASTIKKER

Ekko II, 2019



Overlege Jan Otto Beitnes, Seksjon for hjerteultralyd,
Kardiologisk avdeling, OUS Rikshospitalet
jbeitnes@ous-hf.no



KONTROLLINTERVALLER

- ▣ Tidlig postoperativt:
Før utskrivning og etter 1-3 mnd (hemodynamisk baseline)
- ▣ Årlige kontroller:
Nå anbefalt til alle. Mek. ventiler og velfungerende plastikker trenger ikke ekko hver gang. Kontroller så lenge det er klinisk meningsfullt.

	Post-operativt	3 mnd	1 år	Årlig*
Mekanisk klaffeprotese	X	X	X	X**
Biologisk klaffeprotese (SAVR/TAVI) Klaffeplastikk Endokarditt-opererte	X	X	X	X

KONTROLLRUTINE

- ▣ Bakgrunnsopplysninger: Når operert ? Hvorfor ? Type ventil/implantat? Størrelse? Les operasjonsbeskrivelsen-problemer underveis ? Status ved forrige kontroll ?
- ▣ Anamnese. Symptomer ?
- ▣ Klinisk undersøkelse (cor/pulm, ødemer, embolitegn)
- ▣ Ekkokardiografi (trengs ikke årlig på alle, se slide #2)
- ▣ Blodprøver (Hemolyse ? Infeksjon? INR) 3 mnd og 1 år, så evt.
- ▣ Rtg thorax (3 mnd, deretter evt.)
- ▣ Evt. gjennomlysning (løkkbevegelse, løsning)
- ▣ Evt. CT thorax (aortaopererte: conduit, supracoronart graft)

HVA SKAL MAN SE ETTER MED EKKO?

- ▣ Klaffefunksjon- stenose/ lekkasje
- ▣ Funksjon av øvrige klaffer
- ▣ Ventrikkelfunksjon (venstre og høyre), inklusive vurdere fylningstrykk/ diastolisk funksjon
- ▣ AP-trykk
- ▣ Endocarditt (vegetasjon, abscess, fistel, løsning)
- ▣ Perikardvæske
- ▣ Konstriksjon

BIOLOGISKE PROTESER

- Stentet heterograft: Perimount (bovint perikard), Hancock, Mitroflow, Mosaic (griseklaff)
- Sutureless: Perceval, Intuity, Enabe
- Stentless heterograft: Freestyle, Freedom Solo, O'Brien
- Homograft: Human kadaveraorta med klaff og skjøtevev
- Autograft: Ross prosedyre- pulmonal flyttes til aortaposisjon
- Transkateter: Sapien, CoreValve/Evolute, Lotus, Melody, Tendyne m.fl.

BIOLOGISKE PROTESER

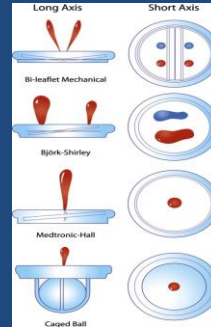


MEKANISKE PROTESER

- 1. generasjon, kuleventil: Starr-Edwards
- 2. generasjon, tilting disc/ enlokks: Medtronic-Hall/ Hall-Kaster, Björk- Shirley
- 3. generasjon, tolokks: St Jude, Carbomedics, On X, ATS



MEKANISKE PROTESER- NORMAL LEKKASJE/ VASKEJET:



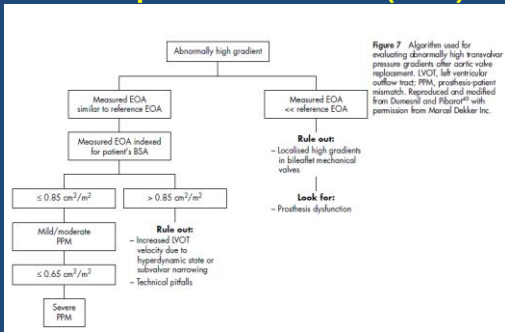
AUSKULTASJON

- ▣ Kule ventiler:
 - Åpnings- og lukningsklikk + systolisk bilyd
- ▣ 1- og 2-lokks ventiler:
 - Lukningsklikk + ofte systolisk bilyd
- ▣ Biologiske ventiler:
 - Ikke ventil klikk, ofte systolisk bilyd
- ▣ Patologisk:
 - Diastolisk bilyd og/eller kraftig systolisk bilyd

VENTILFUNKSJON

- ▣ 2 D: Stabilt ventilhus ? Cusp/ lokkbevegelse.
- ▣ Fargedoppler: Lekkasje? Trans- eller paravalvulær?
- ▣ Transvalvulær trykkgradient/ effektivt åpningsareal:
 - Modifisert Bernoulli: Trykk gradient = $4 \times (V \text{ maks})^2$
 - Kontinuitetsligningen: $EOA = (\text{Areal}_{LVOT} \times VTI_{LVOT}) / VTI_{AO}$
 - Korreksjon ved høy hastighet foran ventilen: $\text{Trykkgradient} = 4(V2^2 - V1^2)$
 - Mål LVOT selv. Nominell ventilstørrelse kan være feil (TAVIII!)
 - Obs trykkgjennvinning som årsak til høy Doppler gradient, særlig aktuelt for tolokksventiler. Flere målinger anbefalt for å bomme på den sentrale åpningen.

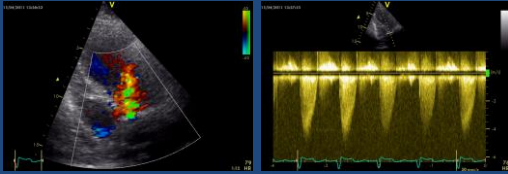
HØY TRANSVALVULÆR GRADIENT Pasient- protese mismatch (PPM) ?



Prosthesis size (mm)	EOAI by Prosthesis size (mm)					
	19	21	23	25	27	29
Average EOA (cm ²)	1.1	1.3	1.5	1.8	2.3	2.7
BSA (m ²)						
0.6	1.83	2.17	2.50	3.00	3.63	4.50
0.7	1.57	1.86	2.14	2.57	3.29	3.86
0.8	1.38	1.63	1.88	2.25	2.88	3.38
0.9	1.22	1.44	1.67	2.00	2.56	3.00
1	1.10	1.30	1.50	1.80	2.30	2.70
1.1	1.00	1.18	1.36	1.64	2.09	2.45
1.2	0.92	1.08	1.25	1.50	1.92	2.23
1.3	0.85	1.00	1.15	1.38	1.77	2.08
1.4	0.79	0.93	1.07	1.29	1.64	1.93
1.5	0.73	0.87	1.00	1.20	1.53	1.80
1.6	0.69	0.82	0.95	1.16	1.47	1.73
1.7	0.65	0.77	0.88	1.06	1.35	1.59
1.8	0.61	0.72	0.83	1.00	1.28	1.50
1.9	0.58	0.68	0.77	0.95	1.21	1.42
2	0.55	0.64	0.73	0.90	1.15	1.35
2.1	0.52	0.61	0.70	0.86	1.10	1.29
2.2	0.50	0.59	0.68	0.82	1.05	1.23
2.3	0.48	0.57	0.65	0.79	1.00	1.17
2.4	0.46	0.54	0.63	0.75	0.96	1.11
2.5	0.44	0.52	0.60	0.72	0.92	1.08

Pasient protese mismatch (PPM)

AVR Mosaic 19, EOai 0.37, BSA 1.87



HØY TRANSVALVULÆR HASTIGHET (AVR)- normalt, PPM eller patologisk obstruksjon ?

Vurdering av aortaventil

Ekko parametre:	Normal	Mulig stenose	Signifikant stenose
Maks. hastighet, m/s	<3	3 - 4	>4
Middelgradient, mmHg	<20	20 - 35	>35
AT, ms	<80	80 - 100	>100
CW jet profil	Triangular	Triangular to intermediate	Rounded
DVI	≥0.30	0.25 - 0.29	<0.25
EOA, cm ²	>1.2	0.8 - 1.2	<0.8

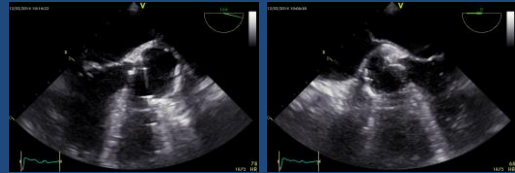
Adapted from: Zoghbi WA et al JASE 2009;22:975

VENTILKOMPLIKASJONER

- ▣ Paravalvulær lekkasje (PVL)/ løsning
- ▣ Endokarditt
- ▣ Sen/ervertet klaffedysfunksjon
 - Tromboemboli
 - Klaffedegenerasjon (kun bioproseser)
 - Pannus

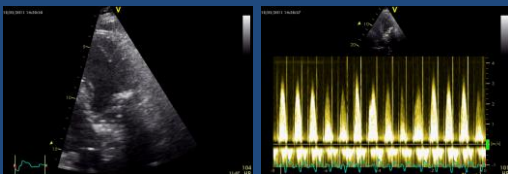
PANNUS

Carbomedics 21 AVR fra 1993. Per 2014 middelgradient 40 og EOA 0.9 cm².



VENTILTROMBOSE

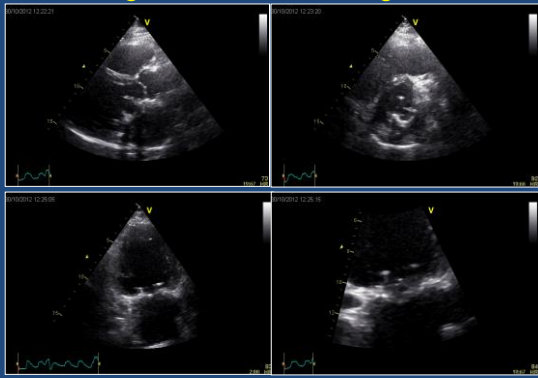
MVR OnX 26/28, middelgradient 26 mmHg



VENTILTROMBOSE On X i mitralposisjon



Biologisk mitralventil, økt gradient



Tromber på ventil og atrievegg

Kontroll etter klaffeplastikker

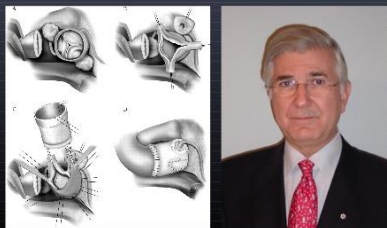
- Kontrollrutiner som for ventiler, MEN:
 - Reparete klaffer har lavere risiko for endokarditt
 - Reparete klaffer har lav risiko for tromboemboli, trenger ikke antikoagulasjon etter 3 mnd p.o.
 - Reparete klaffer får ikke pannus og degenerer omtrent som native klaffer
- Reparasjonens langtidsresultat avhengig av geometri og benyttet teknikk.
- En reparert klaff som er velfungerende etter 1 år, operert med «riktig» metode og har riktig geometri kan øke kontrollintervallene.
- Kjennskap til disse teknikkene er en stor fordel for å kunne forstå hva man ser og vurdere grad av suksess....

Aortaklaffeplastikk (AVP)

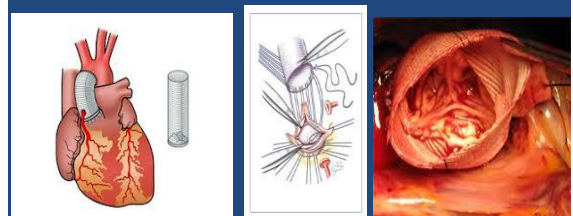
- Plikering sentralt
- Plikering av fri seilrand
- Reseksjon av rafe/fibrose/vegetasjon e.l.
- Sutur av fenestreringer
- Annulært dakronbånd
- Subkomissurale suturer
- Suprakoronare graft påvirker klaffens geometri !
- Klaffebevarende conduit- «David-prosedyre»
- Aorarat-remodellering- «Yacoub-prosedyre»

Valve-sparing aortic root replacement: the inclusion (David) technique

Operative Techniques in Thoracic and Cardiovascular Surgery 2005;10(4):246-258
 David TE, Feindel CM: An aortic valve-sparing operation for patients with aortic incompetence and aneurysm of the ascending aorta. J Thorac Cardiovasc Surg 103:617-622, 1992

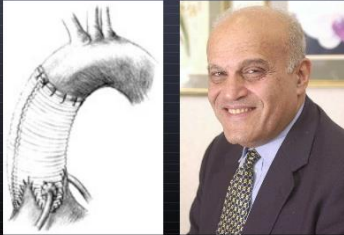


Klaffebevarende conduit a.m. David



Valve sparing aortic replacement – root remodeling

Operative Techniques in Thoracic and Cardiovascular Surgery
2005;10(4):246–258



MITRALPLASTIKK (MVP)

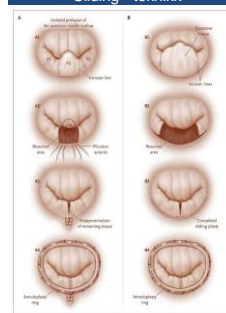
- Reseksjon (triangulær eller kvadrangulær, evt med sliding)
- Neochordae (Gore tex)
- Alfieri stitch
- Magic stitch
- Sutur av kløfter i seil
- Patch (vevslapp) rekonstruksjon eller lukning av perforasjoner
- Annuloplastikk (Physioring e.l.).
- Chorda transponering (forflytning/overføring)
- Papillemuskel forkortning eller reposisjonering

MITRALPLASTIKK (MVP)



MVP

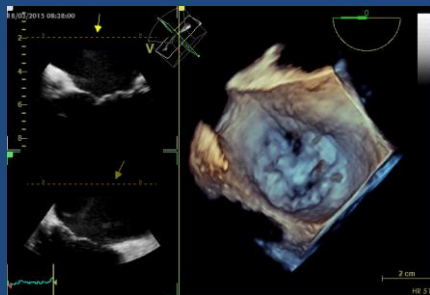
«Sliding» teknikk



Neochordae



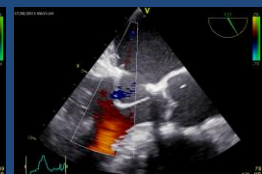
Utredning før MVP: Kløft P2-P3



Sutur av kløft + Physioring 30

PREOPERATIV TEE

MASKINAVGANG



Kort om ventrikkelfunksjon

- ▣ Redusert langakseforkorting i septum og høyre ventrikkels fri vegg (TAPSE) er vanlige funn etter hjertekirurgi.
- ▣ Redusert EF er normalt å forvente etter opphevet klaffeinsuffisiens og normalisering av slagvolumet fra et dilatert kammer.
- ▣ EF kan normaliseres etter remodelering.
- ▣ Ved redusert EF er konvensjonell hjertesviktbehandling indisert.
- ▣ Ved dyssynkroni er CRT indisert etter vanlige kriterier.
- ▣ Obs regional myokardfunksjon etter CABG, mitralkirurgi (CX), tricuspalkirurgi (RCA) eller reimplantasjon av koronar kar (conduit, homograft, David).
- ▣ Ufullstendig proteksjon/kardioplegi eller luft under reperfusjon kan gi diffus myokardskade, høyre ventrikkel er mest utsatt.

Oppsummering

- ▣ Oppfølging vurderes individuelt ut fra risikoprofil og ventil/ plastikk.
- ▣ Normalverdier varierer med design, posisjon og størrelse, dopplerfunn tolkes ut fra klinikk.
- ▣ Beregn alltid EOA / EOAI for ventiler i aorta posisjon
- ▣ Mål LVOT selv, benytt *ikke* oppgitt klaffestørrelse til å beregne EOA.
- ▣ Små transvalvulære insuffisienser er normalt i nesten alle mekaniske ventiler og i mange biologiske ventiler.
- ▣ Kontakt operativt senter for 2nd opinion ved tvil.