

# **Auscultatie van het hart**

**Dr. R.L. Braam, cardioloog**

# Indeling

- “Pre Toets”
- Geschiedenis
- Anatomie van het hart
- Auscultatie van het hart:
  - Harttonen
  - Hartgeruisen
- Oefenen

# Pre Toets



Warming  
**Up**

**Normaal gesproken zijn er twee harttonen.**

**Het sluiten van de pulmonalisklep levert de grootste bijdrage aan de tweede harttoon.**

**1. Juist**

**2. Onjuist**

**Normaal gesproken zijn er twee harttonen.**

**Het sluiten van de pulmonalisklep levert de grootste bijdrage aan de tweede harttoon.**

- 1. Juist**
- 2. Onjuist**

**De eerste harttoon (S1) is het beste hoorbaar aan de apex.**

- 1. Juist**
- 2. Onjuist**

**De eerste harttoon (S1) is het beste hoorbaar aan de apex.**

**1. Juist**

**2. Onjuist**

**Bij lichamelijk onderzoek van een 72-jarige man hoort u een systolische soufflé, maximaal hoorbaar aan de apex. De meest waarschijnlijke diagnose is:**

- 1. aortaklepsclerose**
- 2. aortaklepstenose**
- 3. mitralisklepinsufficiëntie**
- 4. mitralisklepstenose**



**Bij lichamelijk onderzoek van een 72-jarige man hoort u een systolische soufflé, maximaal hoorbaar aan de apex. De meest waarschijnlijke diagnose is:**

- 1. aortaklepsclerose**
- 2. aortaklepstenose**
- 3. mitralisklepinsufficiëntie**
- 4. mitralisklepstenose**

# Hoort u een diastolisch of een systolisch geruis?

1. Diastolisch

2. Systolisch



# Hoort u een systolisch of een diastolisch geruis?

1. Diastolisch

2. **Systolisch**



**One Look Is Worth  
A Thousand Words--**

One look at our line of Republic, Firestone, Miller and United States tires can tell you more than a hundred personal letters or advertisements.

**WE WILL PROVE THEIR VALUE BEFORE YOU INVEST ONE DOLLAR IN THEM.**

Ever consider buying Supplies from a catalog?

What's the use! Call and see what you are buying. One look at our display of automobile and motorcycle accessories will convince you of the fact.

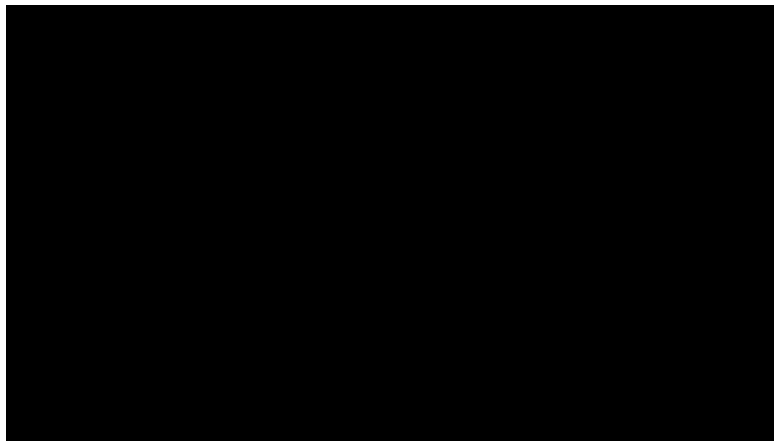
**THAT WE HAVE EVERYTHING FOR THE AUTO**

**Piqua Auto Supply House**  
133 N. Main St.—Piqua, O.

# Het belang van geluid

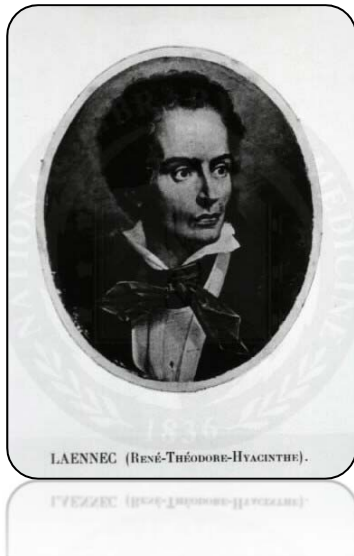


“A picture is worth a thousand words.”

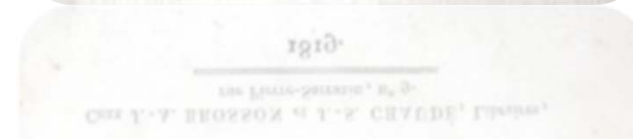
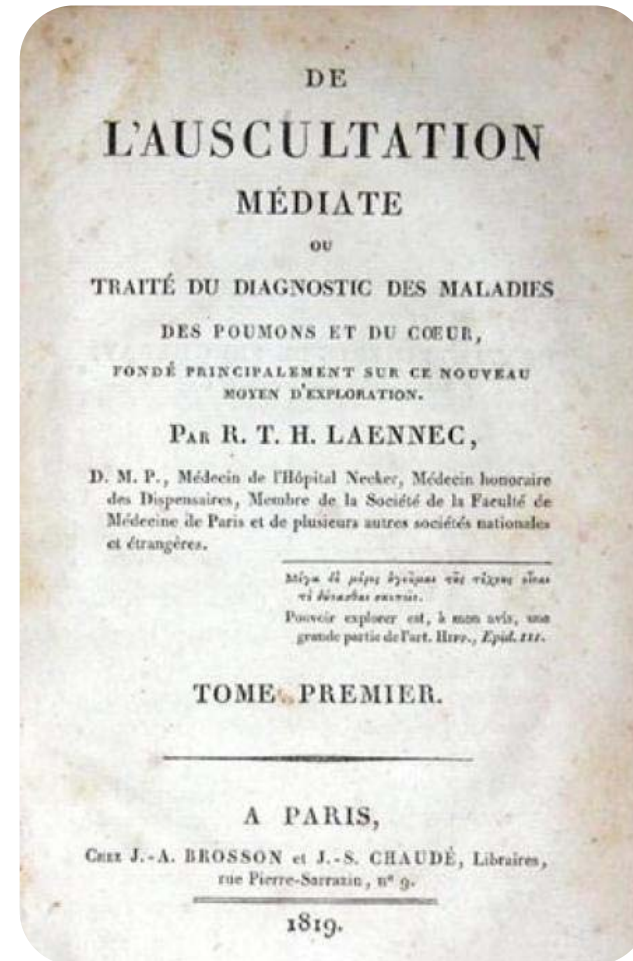
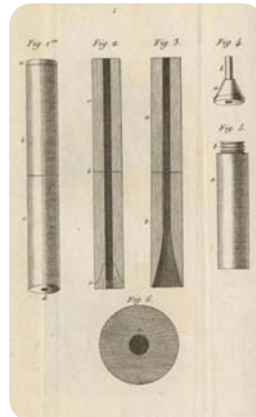


# Geschiedenis

# Geschiedenis



# Geschiedenis





**Thinklabs**  
Digital Stethoscopes  
800-918-1088

NEW! Stethoscope App  
NEW! iMurmur 2.0 App  
Store

Saturday, February 09 2013

Home  
The ds32a+ Stethoscope  
iPhone & iPod Touch App  
Stethoscope Systems  
Software Download  
Technology and Design  
CEO Blog  
About Thinklabs  
Contact Us  
Support and Manuals  
Buy Your Stethoscope  
Thinklabs Sound Library  
ds32a User Manual

**The NEW ds32a+ Limited Edition** **Order Now**

The Finest Stethoscope Sound  
The Coolest Stethoscope Apps!  
Now with Enhanced Performance

- Legendary crystal clear heart and lung sounds
- NEW! ds32a+ with increased amplification
- Apps - iPad, iPhone 3G/3GS

**Thinklabs**  
Digital Stethoscopes  
800-918-1088

NEW! Stethoscope App  
NEW! iMurmur 2.0 App  
Store

Saturday, February 09 2013

Thinklabs > iPhone & iPod Touch App >

Home  
The ds32a+ Stethoscope  
iPhone & iPod Touch App  
iMurmur App  
Stethoscope Systems  
Software Download  
Technology and Design  
CEO Blog  
About Thinklabs  
Contact Us  
Support and Manuals  
Buy Your Stethoscope  
Thinklabs Sound Library  
ds32a User Manual

**iMurmur App**  
Thinklabs iMurmur App  
*Visual Heart Sounds - Watch, Listen and Learn* **\$2.99 - Buy App**

**IMPORTANT NOTE** Due to the use of real patient sounds, you must use headphones to listen to iMurmur sound recordings. Need to record heart sounds? [Check out the Stethoscope App](#)

**The Portable Heart Sounds Reference Library**  
The famously popular iMurmur Heart Sounds Teaching App, now with major upgrades:

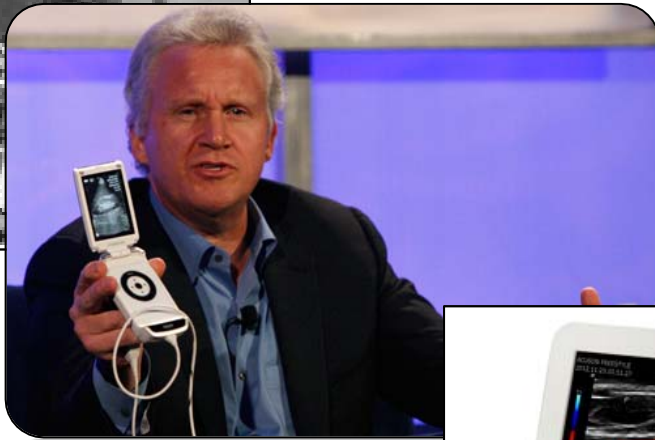
- REAL PATIENT RECORDINGS LIBRARY
- ACTUAL PHONOCARDIOGRAMS
- ADD YOUR OWN NOTES
- EMAIL LIBRARY SOUNDS

**Features:**

- Description of sound
- Phonocardiogram
- Diagram of sound morphology
- Where To Listen
- Clinical Notes
- Pathophysiology
- Associated Pathology

We at Thinklabs liked iMurmur 1.0 so much that we bought the App! We kept the great features, and upgraded the sound library using actual patient recordings to give you the most realistic listening experience possible. We've also added real





## Echocardiography or auscultation?

### *How to evaluate systolic murmurs*

Clarence Shub, MD

#### ABSTRACT

**OBJECTIVE** To compare cardiac physical examination with echocardiography for evaluating systolic murmurs.

**QUALITY OF EVIDENCE** Three databases were searched for studies comparing echocardiography and auscultation as to sensitivity and diagnostic accuracy: MEDLINE (Ovid Online), EMBASE, and *Current Contents*. The quality of reported data is lowered by subjective interpretation of results of both cardiac physical examination and echocardiography, especially Doppler colour flow imaging.

**MAIN MESSAGE** In adults, functional systolic murmurs can usually be distinguished from organic murmurs. Pathologic murmurs frequently have one or more associated clinical abnormalities. If a clinician determines a murmur is benign, results of echocardiography are very likely to be normal, especially in young and middle-aged adults. According to current guidelines, echocardiography should not be ordered for “innocent” systolic murmurs in patients who are asymptomatic and have otherwise normal findings on examination. If patients with functional systolic murmurs could be identified and not routinely referred for echocardiography, great cost savings could be realized.

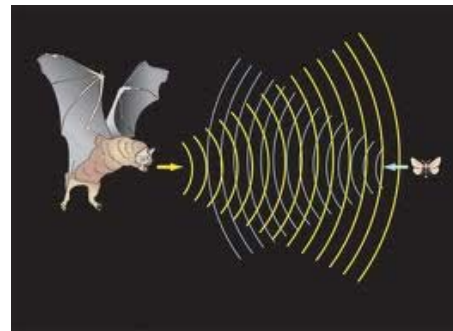
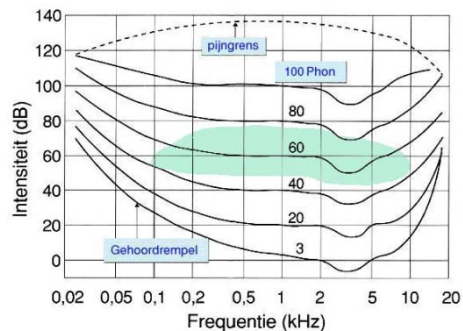
**CONCLUSION** Echocardiography is not required for all patients with systolic murmurs and should not replace cardiac physical examination.

# Auscultatie van het hart

- Het hart werkt niet geruisloos
- Met de stethoscoop zijn geluiden te horen:
  - Tonen 
  - Geruisen (souffles) 
- Tonen ontstaan door het stuiten van een bewegende bloedmassa op een klep of ventrikelwand
- Souffles ontstaan door meetrillen van kleppen of andere structuren met turbulenties in het langstromende bloed

# Auscultatie van het hart

- Hartgeluiden worden vanuit het hart naar de thoraxwand geleid en zijn daar te horen m.b.v. een stethoscoop
- Frequenties tussen 50 en 500 Hz zijn luid genoeg om te worden gehoord



# Auscultatie van het hart

- Benodigheden:
  - Stethoscoop
  - Goed paar oren
  - Ervaring
  - (Enig) gevoel voor ritme



# Stethoscoop

Klok: laagfrequente geluiden  
Derde en vierde harttoon  
Mitralisklepstenose

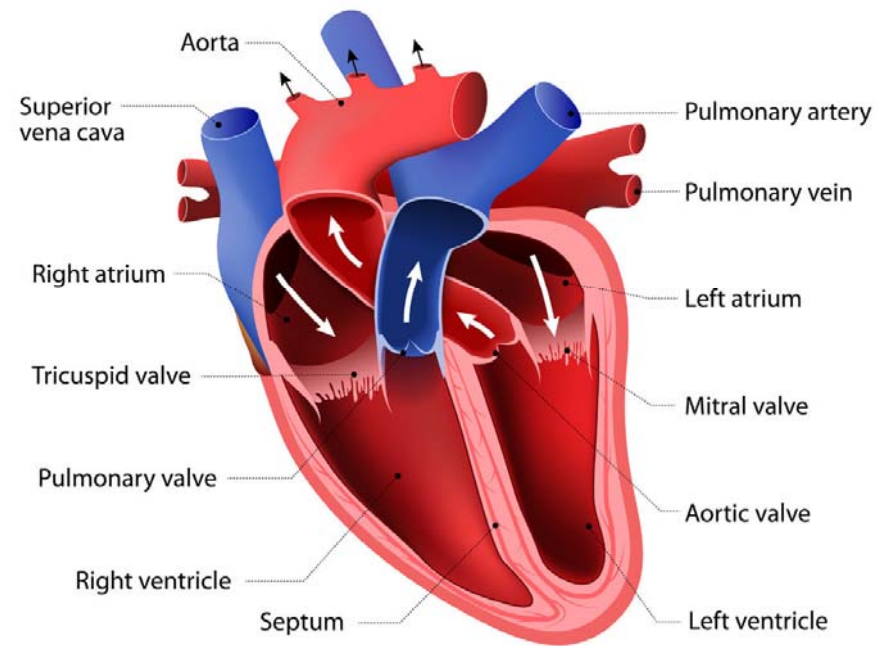


Membraan: vrijwel alle tonen en geruisen

# Anatomie

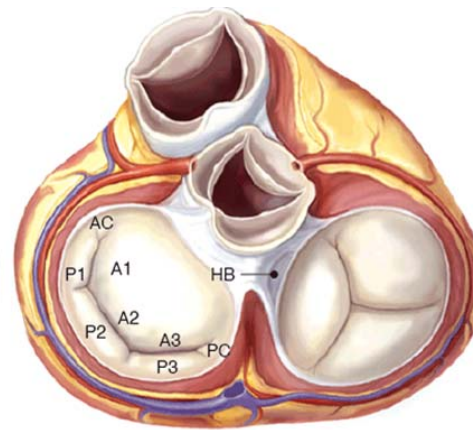
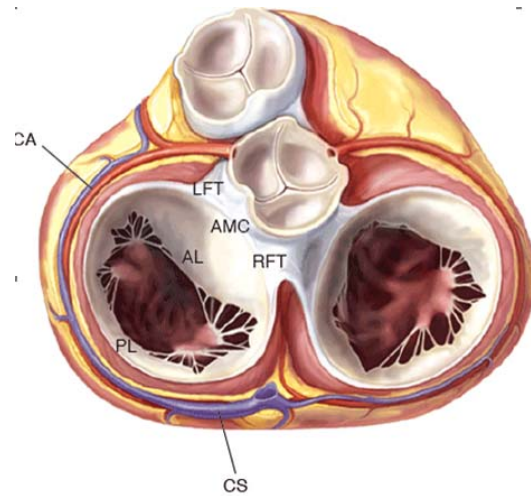
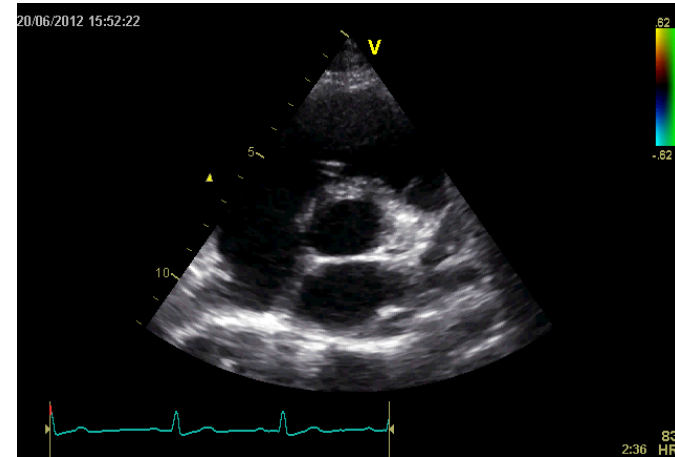
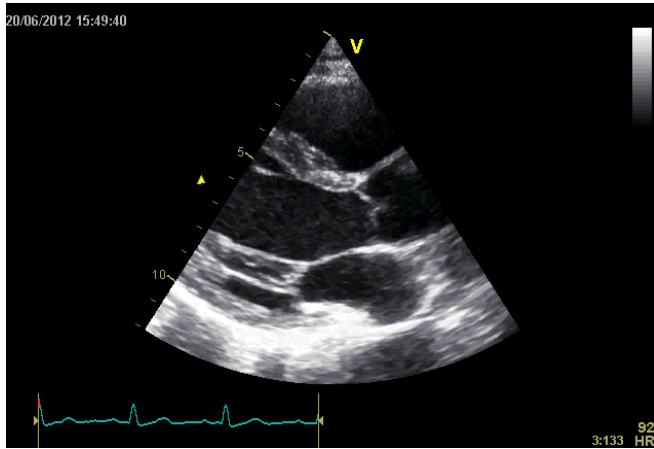
# Anatomie

## Heart Anatomy





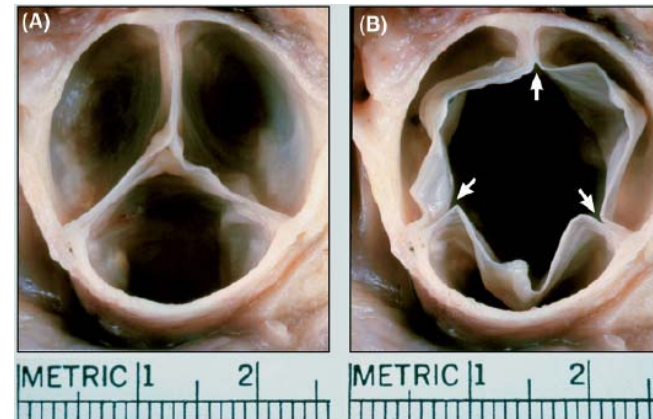
# Anatomie



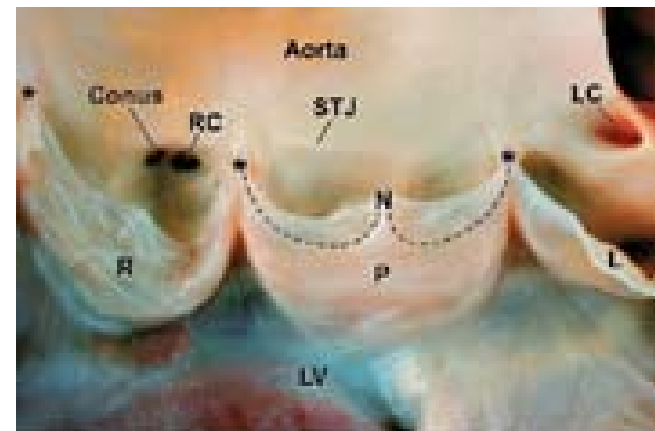
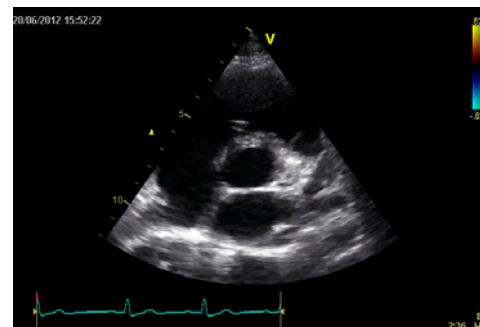
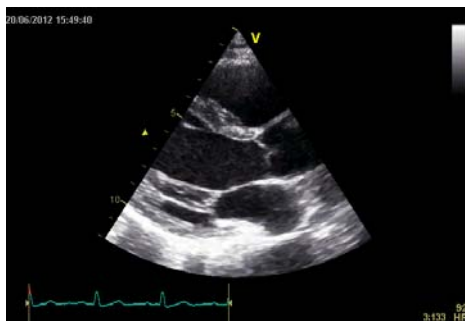
Source: Fuster V, Walsh RA, Harrington RA: *Hurst's The Heart*, 13th Edition: www.accessmedicine.com  
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

# Aortaklep

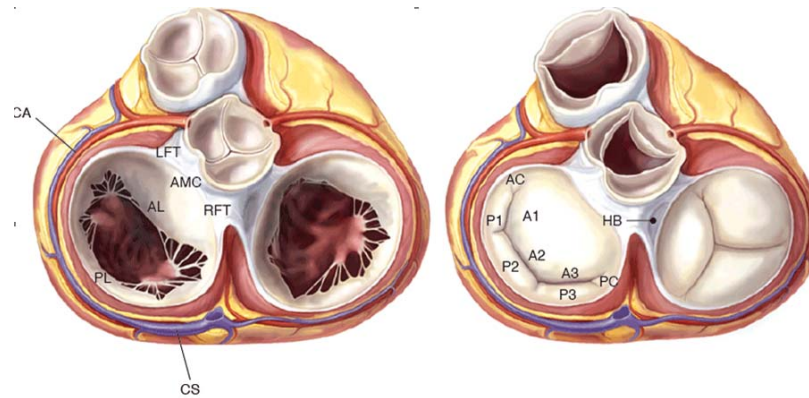
- Opgebouwd uit annulus, cusps and commisuren.
- Cusps zijn halvemaanvorming, avasculair.
- Bij 10% van de mensen gelijk van grootte.
- Bij 2/3: rechter of posterieure cusp groter dan de andere twee.
- Noduli van Aranti



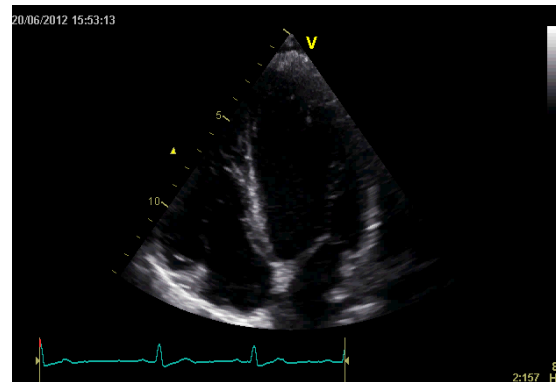
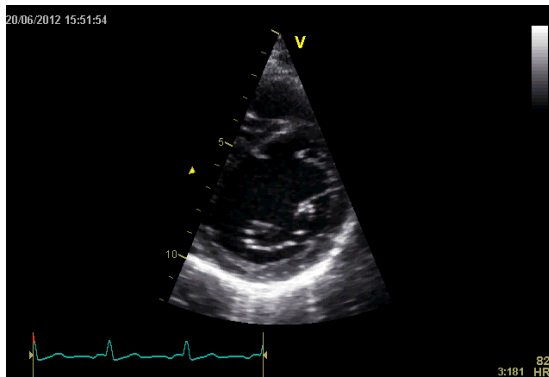
Source: Fuster V, Walsh RA, Harrington RA: *Hurst's The Heart*, 13th Edition: www.accessmedicine.com  
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.



# Mitralisklep

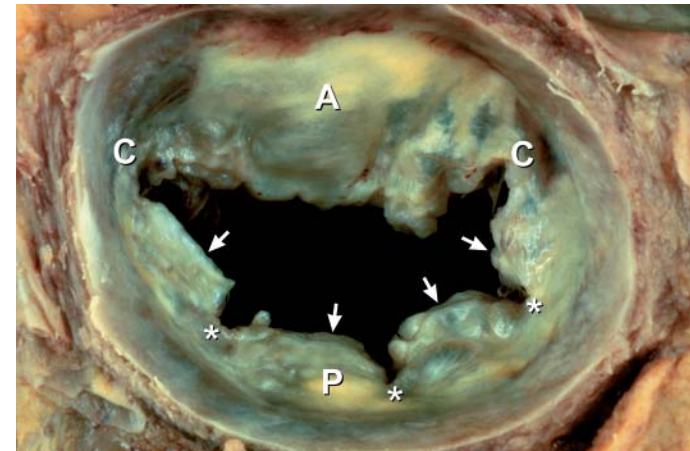


Source: Fuster V, Walsh RA, Harrington RA: *Hurst's The Heart*, 13th Edition: www.accessmedicine.com  
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.



# Mitralisklep

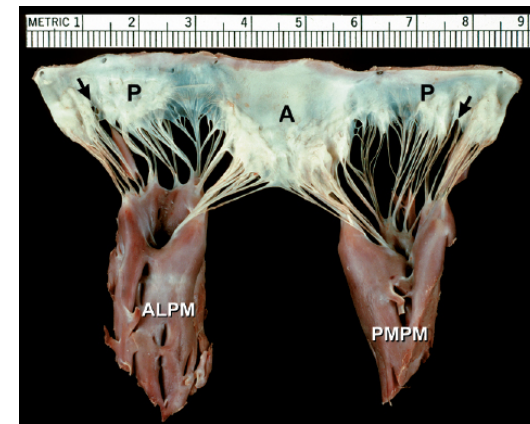
- Voorste en
- Achterste mitralisklepblad



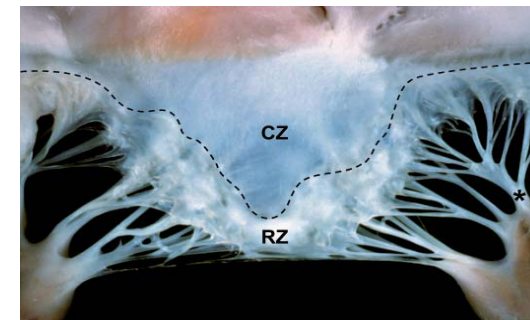
Source: Fuster V, Walsh RA, Harrington RA: *Hurst's The Heart*, 13th Edition: www.accessmedicine.com  
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

# Mitralisklep

- Papillairspieren:
  - Anterolateraal: dubbele bloedvoorziening (LAD/RCx)
  - Posteromediaal: alleen RCA
- 120 chordae



Source: Fuster V, Walsh RA, Harrington RA: *Hurst's The Heart*, 13th Edition: www.accessmedicine.com  
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

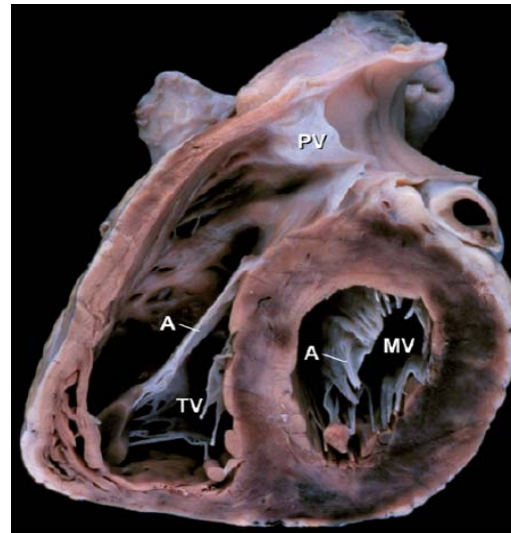


(A)  
Source: Fuster V, Walsh RA, Harrington RA: *Hurst's The Heart*, 13th Edition: www.accessmedicine.com  
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

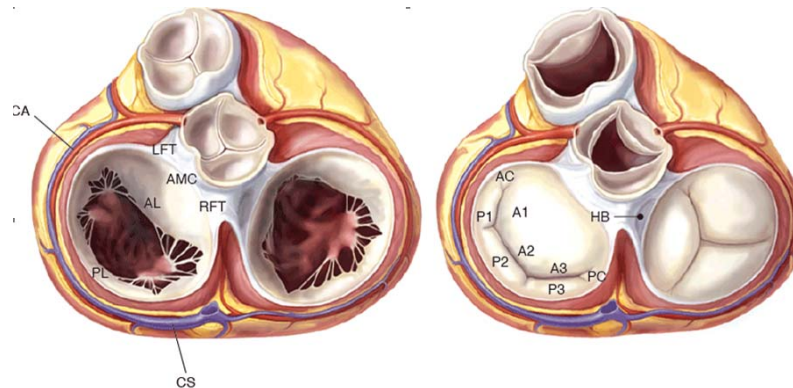


# Tricuspidalklep

- Voorblad: grootste
- Achterblad: kleinste
- Septale blad: minst mobiel
- Bestaat uit vijf onderdelen:
  - annulus
  - klepbladen
  - commissuren
  - chordae tendineae
  - papillair spieren



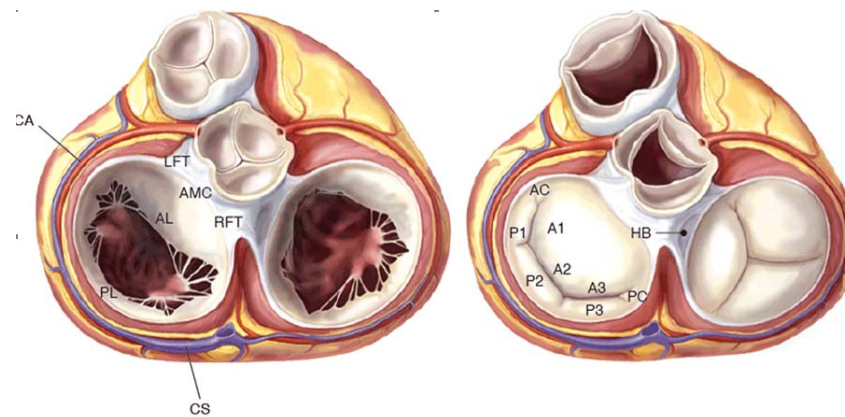
Source: Fuster V, Walsh RA, Harrington RA: *Hurst's The Heart*, 13th Edition: www.accessmedicine.com  
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.



Source: Fuster V, Walsh RA, Harrington RA: *Hurst's The Heart*, 13th Edition: www.accessmedicine.com  
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

# Pulmonalisklep

- Qua bouw gelijk aan de aortaklep



Source: Fuster V, Walsh RA, Harrington RA: *Hurst's The Heart*, 13th Edition: www.accessmedicine.com  
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

# Hartgeluiden

Harttonen



Hartgeruisen





# Hartgeluiden

Casus:

70 jarige patiënt heeft klachten van dyspnoe d'effort en bezoekt de praktijkverpleegkundige.

LO: RR 160/80 mmHg, S1 S2 normaal, systolische soufflé.

Wat is uw diagnose?

# Hartgeluiden

- Weet u voldoende voor een diagnose?

# Hartgeluiden

- Weet u voldoende voor een diagnose?

⇒ NEE!

# Hartgeluiden

- Weet u voldoende voor een diagnose?

⇒ NEE!

⇒ Het geruis is niet goed beschreven:

⇒ Punctum maximum

⇒ Frequentie?

⇒ Luidheid?

⇒ Etc.

# Hartgeluiden

## Harttonen

- 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> harttoon?
- Splitsing? (m.n. van 2<sup>e</sup> harttoon)
- Extra tonen?

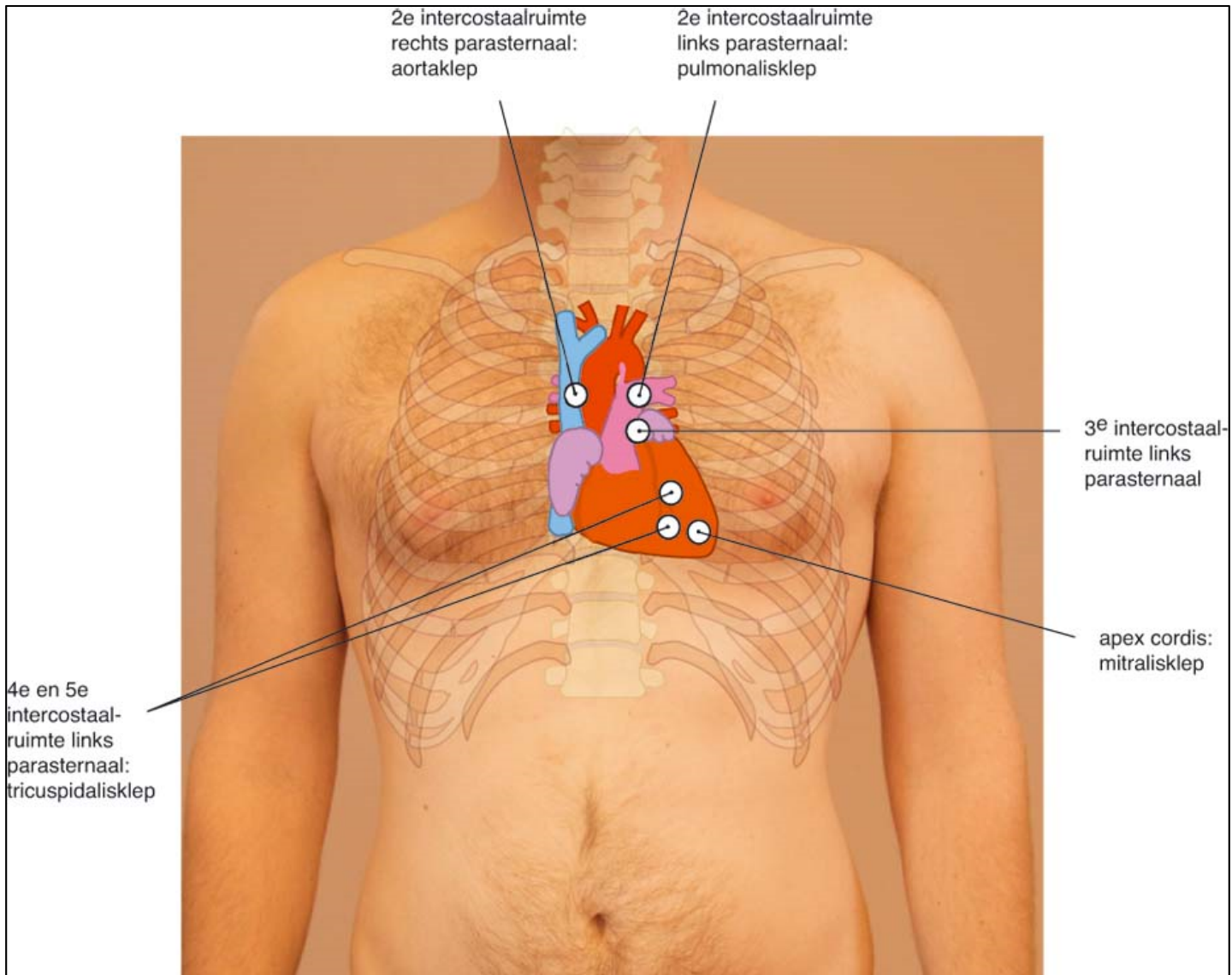
## Hartgeruisen

- Timing (systolisch, diastolisch)?
- Locatie
- Vorm: Crescendo, decrescendo? Bandvormig?
- Frequentie/toonhoogte: hoogfrequent/laagfrequent (blazend/ruw, schavend)?
- Luidheid (gradering)?

# Waar wordt geluisterd?

- Hartgeluiden zijn vrij zacht, worden in bepaalde richtingen beter geleid dan in andere
- Er wordt op meerdere plaatsen geluisterd





# Ik hoor iets, help hoe schrijf ik het op?



Bijvoorbeeld:

- *"Systolisch geruis hoorbaar"*
- *"S1S2 normaal; S +"*





# Ik hoor iets, help hoe schrijf ik het op?



Bijvoorbeeld:

- *"Systolisch geruis hoorbaar"*
- *"S1S2 normaal; S +"*



# Ik hoor iets, help hoe schrijf ik het op?



Juiste formulering:

- Normale harttonen, geen extra harttonen
- Systolisch, crescendo-descrescendo geruis
- Ruw van karakter
- Punctum maximum 2R
- Uitstraling naar de carotiden



# Hartgeluiden

Harttonen

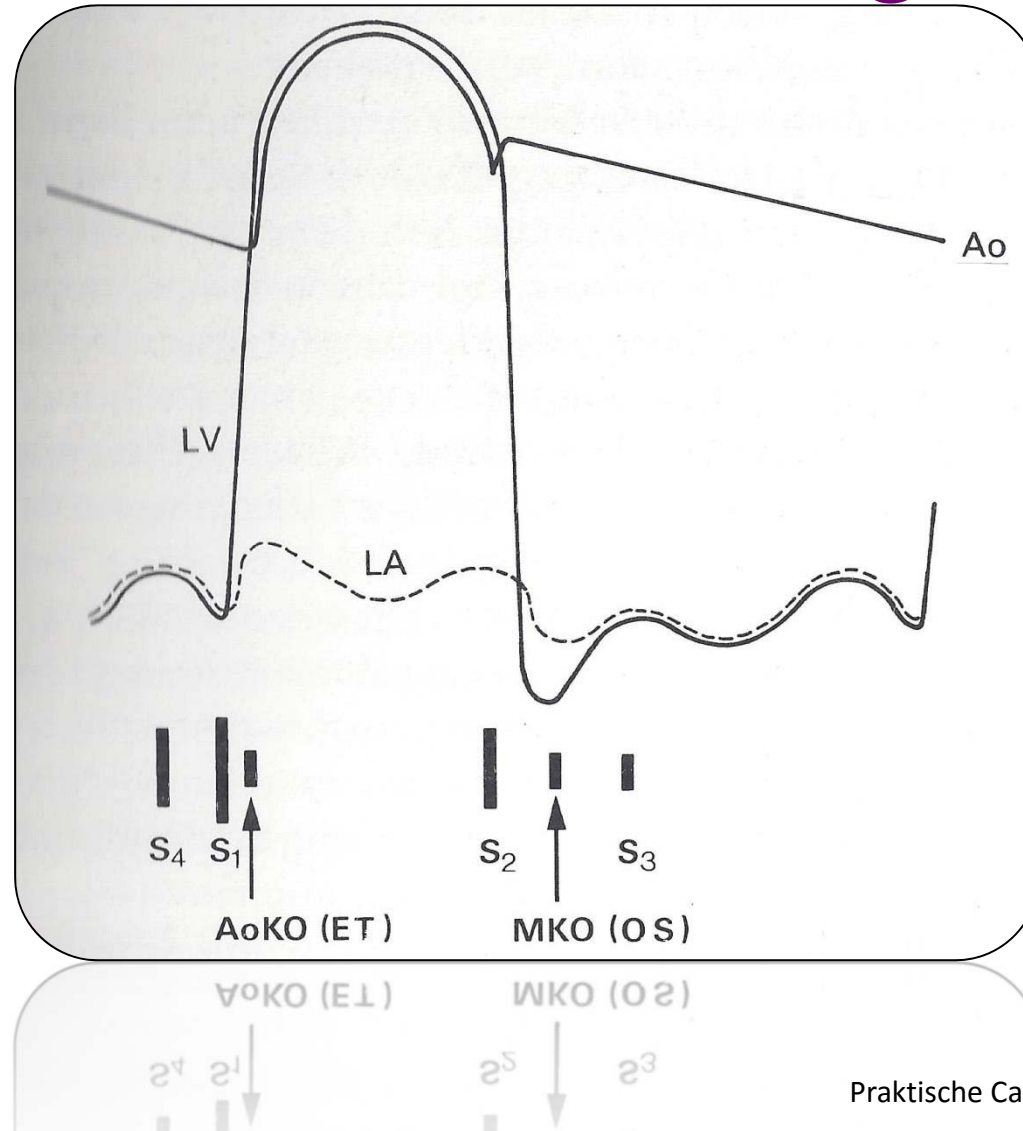


Hartgeruisen

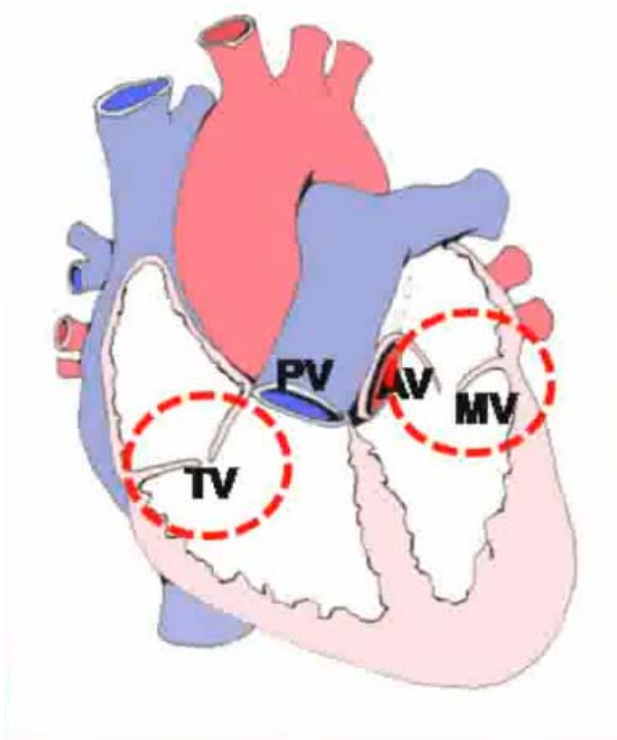


# Harttonen

# Harttonen: timing

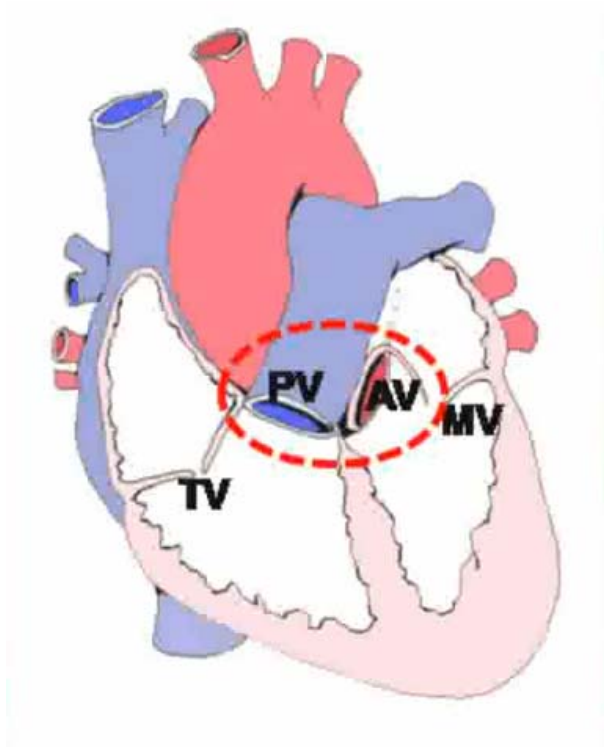


# Harttonen



- S1: sluiten mitralis- en tricuspidalisklep bij overgang van diastole naar systole

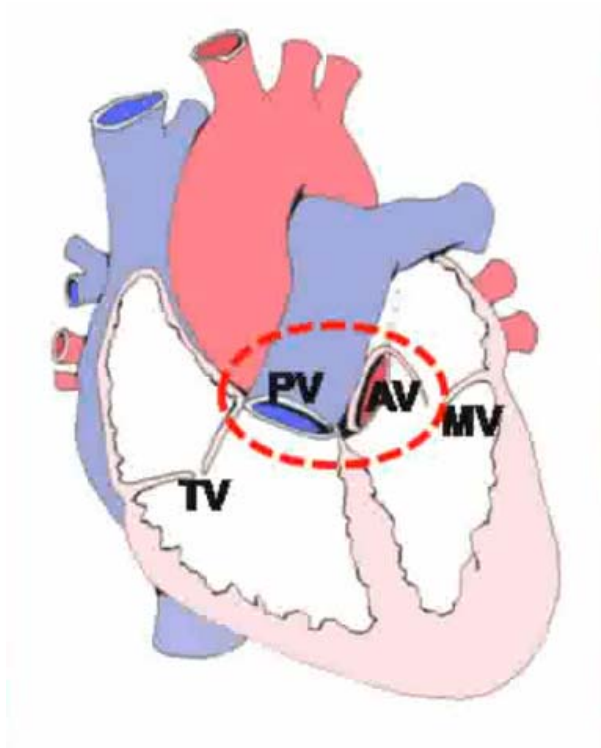
# Harttonen



- S2: sluiten van aorta- en pulmonalisklep bij overgang van systole naar diastole



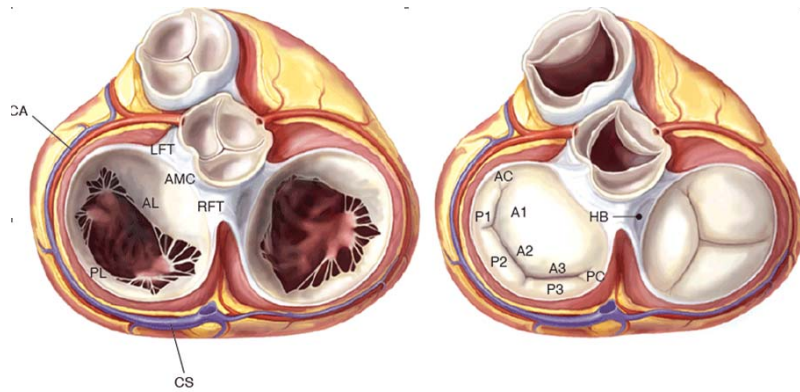
# Harttonen



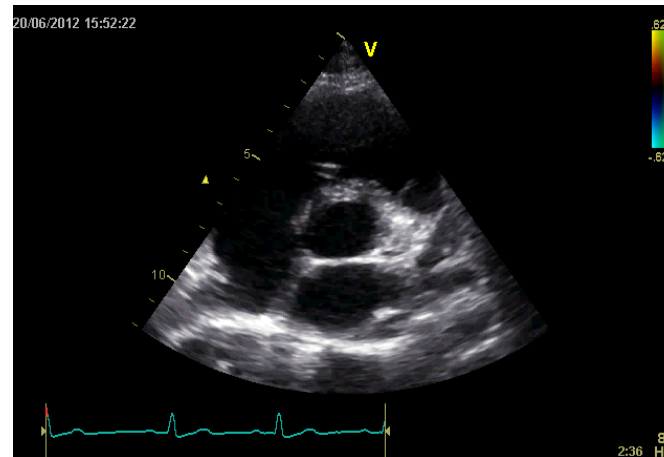
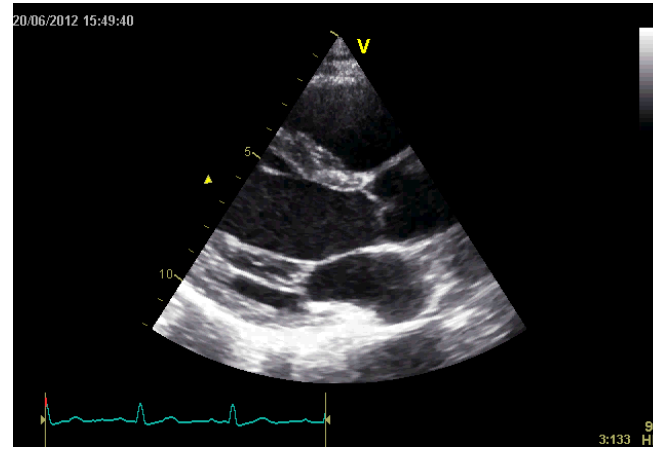
- S1 en S2 zijn vrij  
hoogfrequente  
geluiden -> beste  
hoorbaar met  
diafragma van de  
stethoscoop



# Harttonen: timing



Source: Fuster V, Walsh RA, Harrington RA: *Hurst's The Heart*, 13th Edition: www.accessmedicine.com  
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.



# Eerste harttoon

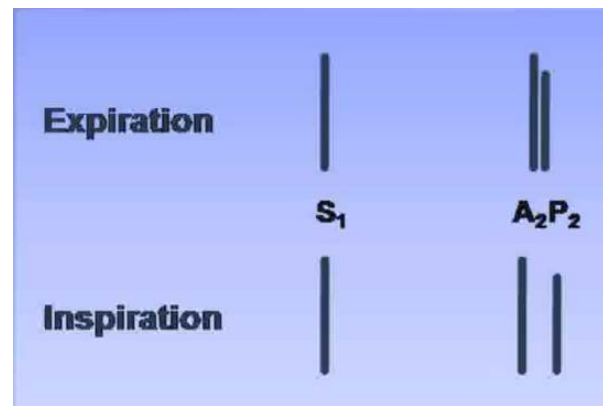
- Sluiten van mitralis- en tricuspidalisklep
- Eerste harttoon wordt voornamelijk bepaald door het sluiten van de mitralisklep
- Luidst aan de apex
- Luidheid van eerste harttoon wordt voornamelijk bepaald door snelheid waarmee mitralisklep sluit

# Eerste harttoon

- Luide 1<sup>e</sup> harttoon bij:
  - Hogere h.f. (“deur wordt dichtgeslagen”)
  - Toegenomen contractiliteit (inspanning, koorts)
- Zachtere 1<sup>e</sup> harttoon bij:
  - Obesitas, Longemfyseem
  - Verdikte mitralisklepbladen (minder mobiel)
  - Trage hartslag (klepbladen al meer naar een gesloten positie voor aanvang van de systole)
  - Afgenomen contractiliteit van het hart

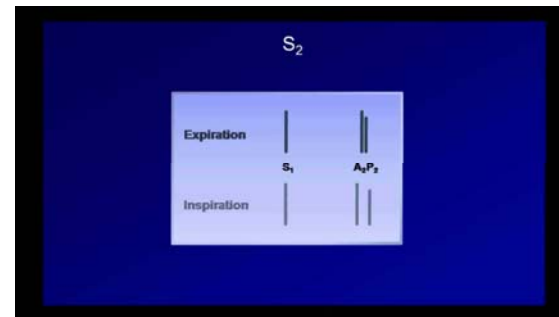
# Tweede harttoon

- Sluiten aorta- en pulmonalisklep
- Beste hoorbaar hoger sternaal
- Aortaklep sluit iets eerder als pulmonalisklep  
-> splijting van de tweede harttoon

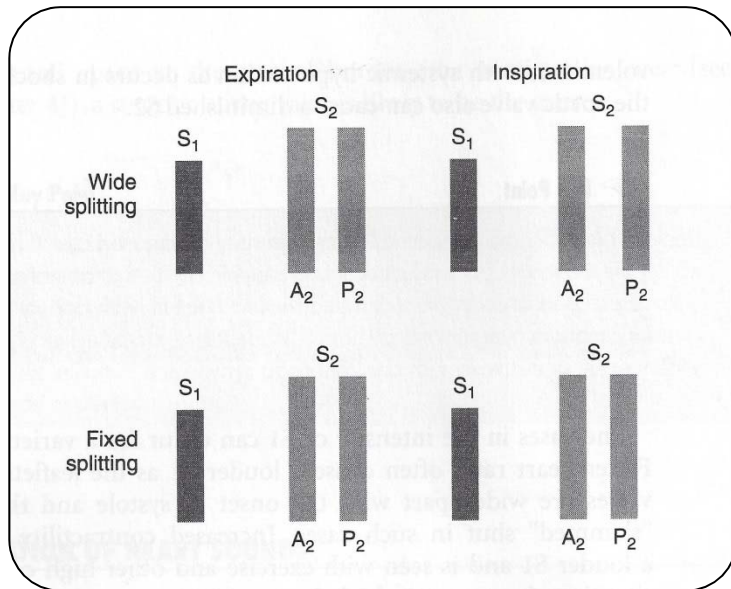


# Tweede harttoon

- Normale splijting van de tweede harttoon



# Gespleten tweede harttoon



Normale  
splitsing

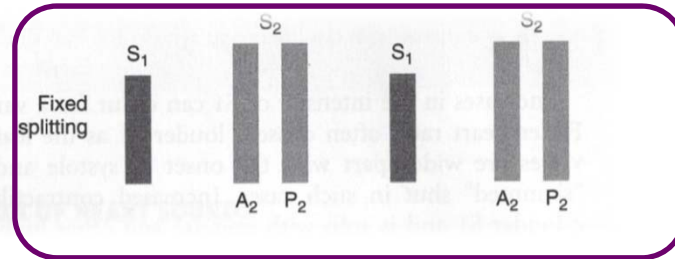


Gefixeerde  
splitsing S<sub>2</sub>

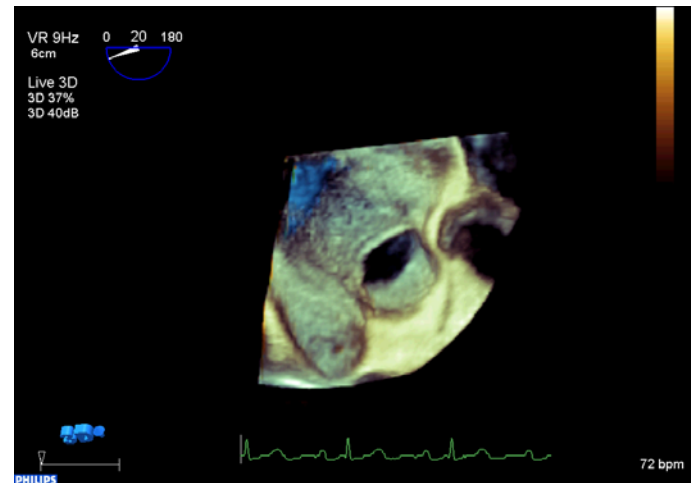
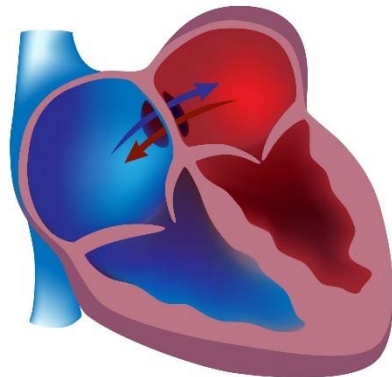


# Gefixeerde splijting S2

- Gefixeerde splijting S2

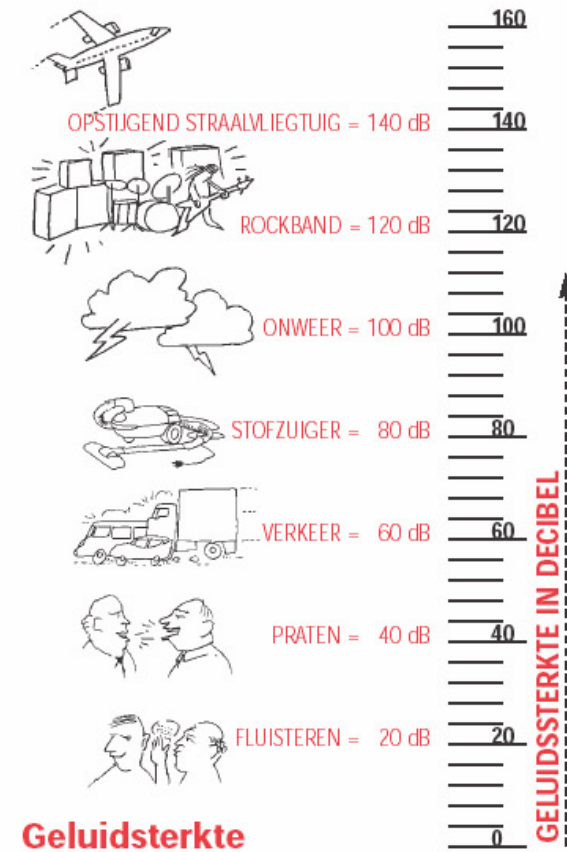


Congenital Heart Disease  
*Atrial Septal Defect*



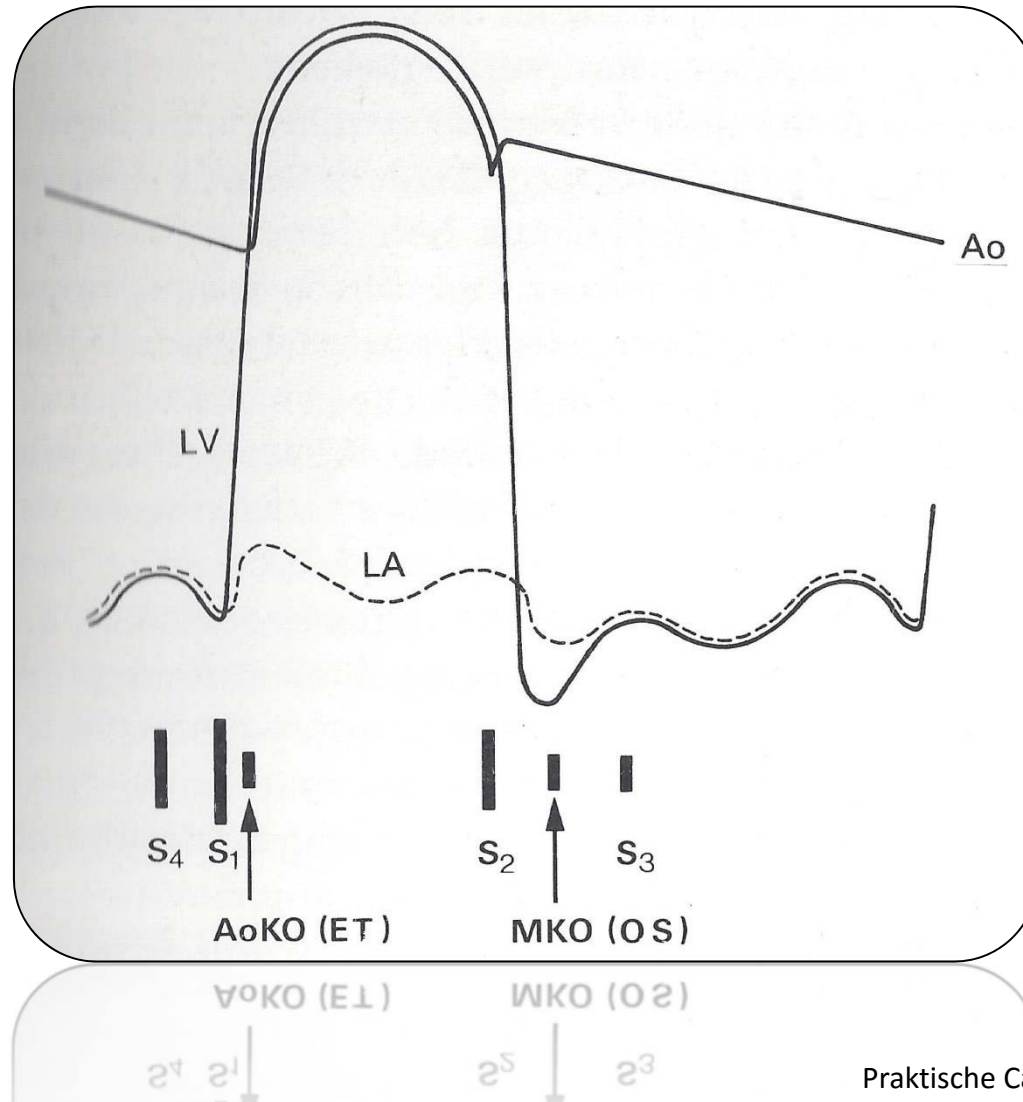
# Harttonen

- Luide 2<sup>e</sup> harttoon bij:
  - Systemische hypertensie
  - Pulmonale hypertensie
- 2<sup>e</sup> harttoon kan zachter zijn bij:
  - Obesitas, Longemfyseem
  - Afdgenomen druk in de aorta of art. pulmonalis, bijv. bij patiënt in shock
  - Aortaklepstenose



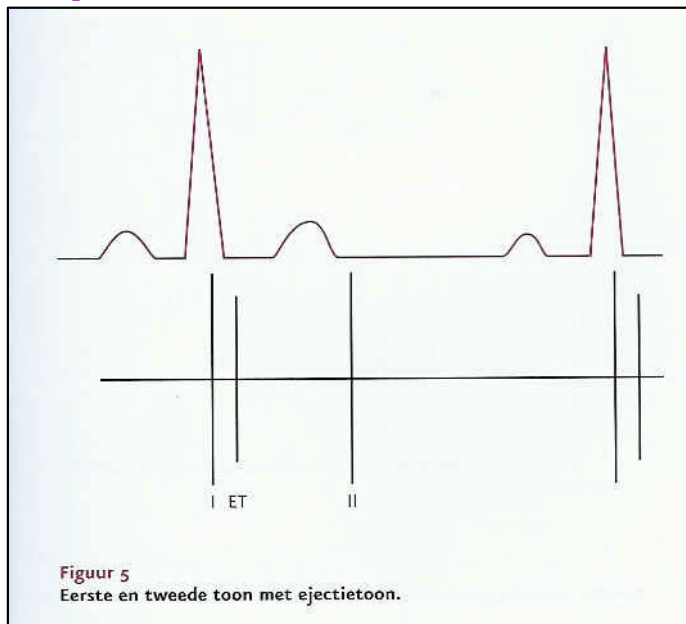


# Harttonen



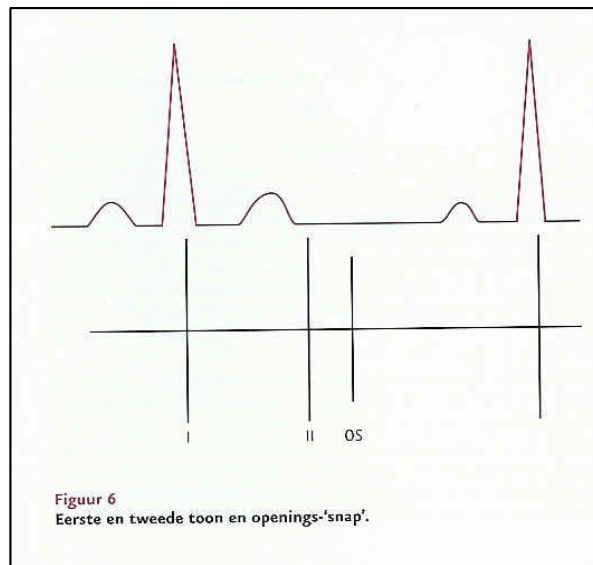
# Extra harttonen

- Stugge, stijve kleppen geven vaak een extra toon, een openingstoon, ook wel ejectiontoon

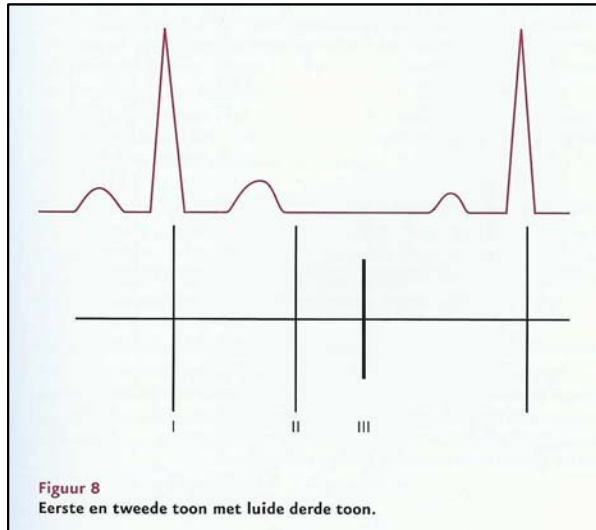


# Extra harttonen

- Een openingstoon van een stugge verlittekende mitralisklep wordt een “openings-snap” genoemd

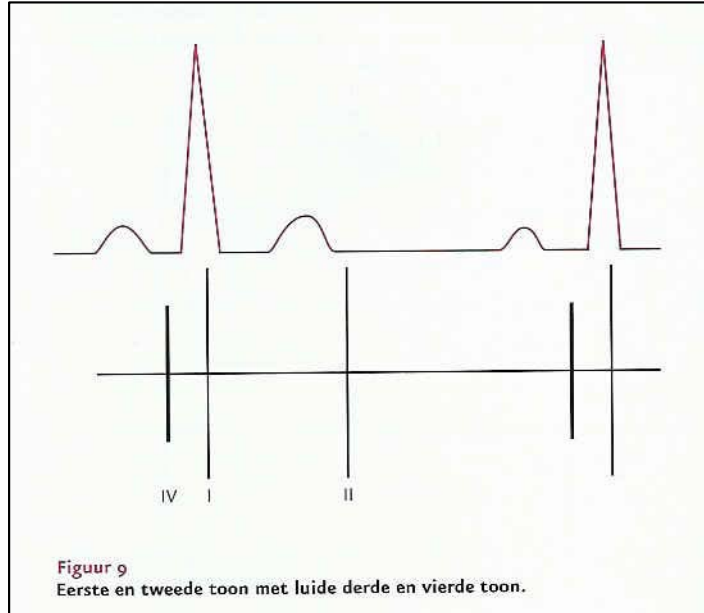


# Extra tonen



- Derde toon of galoptoon
- Overgang van snelle naar trage vulling
- Laagfrequent
- Best hoorbaar op linker zijligging
- Kan bij zwangeren/op jonge leeftijd normaal zijn
- Uitting van hartfalen

# Extra tonen



- Vierde of presystolische vullingstoon
- Laagfrequente toon
- Altijd pathologisch
- Bij stijve, stugge harten

# Extra tonen

- Luide derde of vierde tonen zijn een teken van hartfalen
- Luide derde toon: “systolisch hartfalen”; een verwijde en dunwandige ventrikel, die slecht contraheert
- Luide vierde toon: “diastolisch hartfalen”; stugge, dikwandige en traag relaxerende ventrikel die moeilijk vult

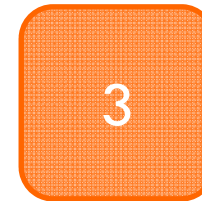
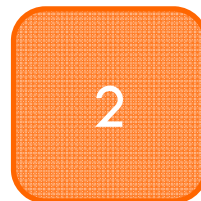
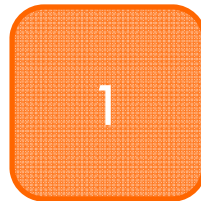
# Galop ritme

- Bij S3 en/of S4 wordt een galop ritme gehoord
- Wijst op hartfalen of een niet compliante LV (na hartinfarct, bij LVH)



# Harttonen

- Enig idee?





# Nog meer oefenen



**Bij sommige aandoeningen zijn er naast de normale twee tonen nog een derde en/of een vierde harttoon te horen. Is onderstaande bewering juist of onjuist?**

**Een derde harttoon is altijd afwijkend?**

**1. Juist**

**2. Onjuist**

**Bij sommige aandoeningen zijn er naast de normale twee tonen nog een derde en/of een vierde harttoon te horen. Is onderstaande bewering juist of onjuist?**

**Een derde harttoon is altijd afwijkend?**

**1. Juist**

**2. Onjuist**

**Is er een splijting van de tweede harttoon?**

**1. Ja**

**2. Nee**



**Is er een splijting van de tweede harttoon?**

**1. Ja**

**2. Nee**



# Hartgeluiden

Harttonen



Hartgeruisen



# Hartgeluiden

## Harttonen

- 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> harttoon?
- Splitsing? (m.n. van 2<sup>e</sup> harttoon)
- Extra tonen?

## Hartgeruisen

- Timing (systolisch, diastolisch)?
- Locatie
- Vorm: Crescendo, decrescendo? Bandvormig?
- Frequentie/toonhoogte: hoogfrequent/laagfrequent (blazend/ruw, schavend)?
- Luidheid (gradering)?

# Hartgeruisen

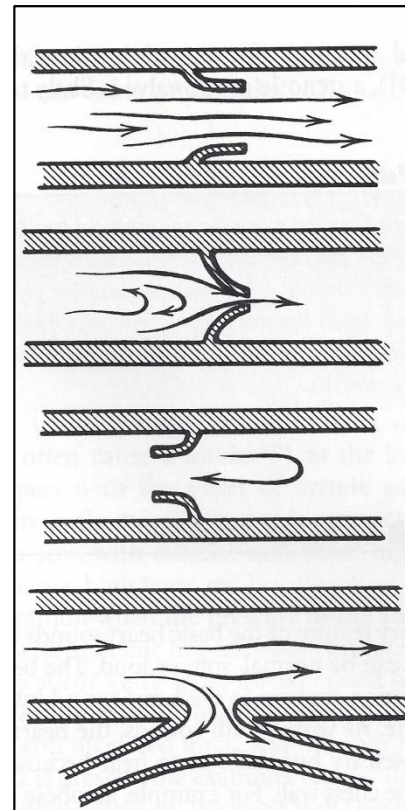


# Hartgeruisen

- Ontstaan door turbulentie in de bloedstroom
- Ejectie van bloed door een te nauwe opening: bijv. aortaklepstenose
- Lekgeruisen
- Stroomgeruisen: in grote vaten, bijv. persisterende ductus arteriosus
- Wrijfgeruisen

# Hartgeruisen

- Verhoogde bloedstroom over een normale klep (fysiologisch)
- Bloedstroom over een stenotische klep
- Terugstroom over een insufficiënte klep
- Bloedstroom door een abnormale opening (bijv. VSD)



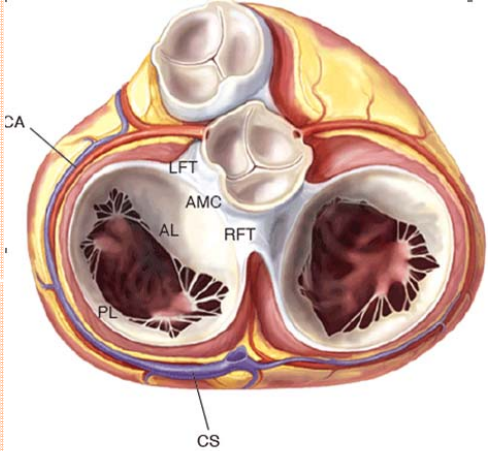
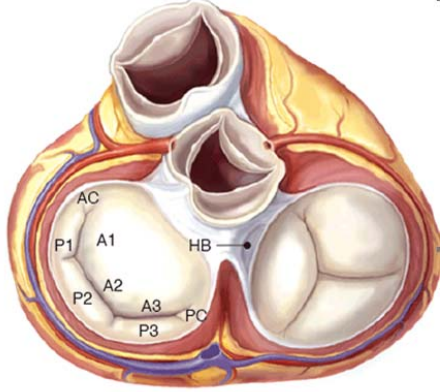
# Hartgeruisen

- Van belang zijn:
  - Timing (systolisch, diastolisch)?
  - Locatie
  - Vorm: Crescendo, decrescendo? Bandvormig?
  - Frequentie/toonhoogte: hoogfrequent/laagfrequent (blazend/ruw, schavend)?
  - Luidheid (gradering)?

# Timing

Timing	Voorbeelden
Systolisch	
Diastolisch	
Continu	

# Timing

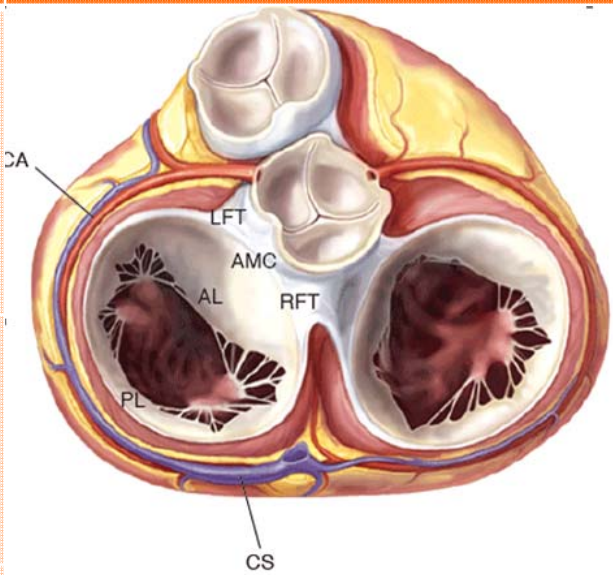
Timing	Voorbeelden
Systolisch	
Diastolisch	
Continu	

Source: Fuster V, Walsh RA, Harrington RA: *Hurst's The Heart*, 13th Edition: www.accessmedicine.com  
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

# Timing

Timing	Voorbeelden
Systolisch	Aortaklepstenose Pulmonalisklepstenose Mitralisklepinsufficiëntie Tricuspidalisklepinsufficiëntie Ventrikelseptumdefect
Diastolisch	
Continu	

# Timing

Timing	Voorbeelden
Systolisch	 <p data-bbox="1099 1157 1709 1204">Source: Fuster V, Walsh RA, Harrington RA: <i>Hurst's The Heart</i>, 13th Edition: www.accessmedicine.com Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.</p>
Diastolisch	
Continu	

# Timing

Timing	Voorbeelden
Systolisch	Aortaklepstenose Pulmonalisklepstenose Mitralisklepinsufficiëntie Tricuspidalisklepinsufficiëntie Ventrikelseptumdefect
Diastolisch	Aortaklepinsufficiëntie Pulmonalisklepinsufficiëntie Mitralisklepstenose Tricuspidalisklepstenose
Continu	



# Timing

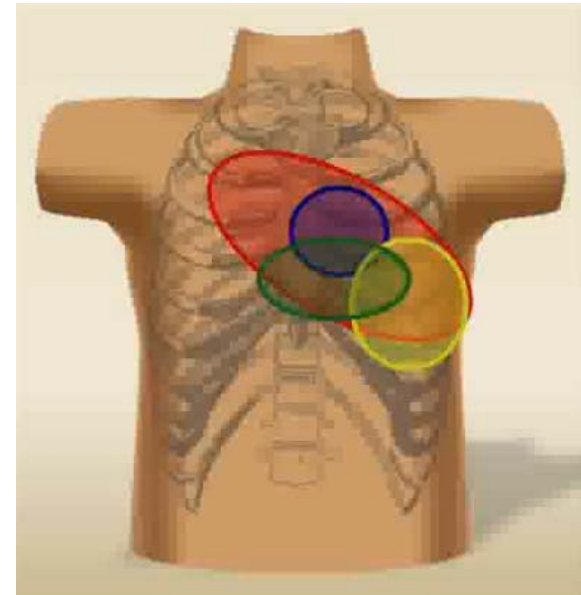
Timing	Voorbeelden
Systolisch	Aortaklepstenose Pulmonalisklepstenose Mitralisklepinsufficiëntie Tricuspidalisklepinsufficiëntie Ventrikelseptumdefect
Diastolisch	Aortaklepinsufficiëntie Pulmonalisklepinsufficiëntie Mitralisklepstenose Tricuspidalisklepstenose
Continu	Patente ductus arteriosus

NB onthoud systole is in principe korter dan diastole

# Locatie

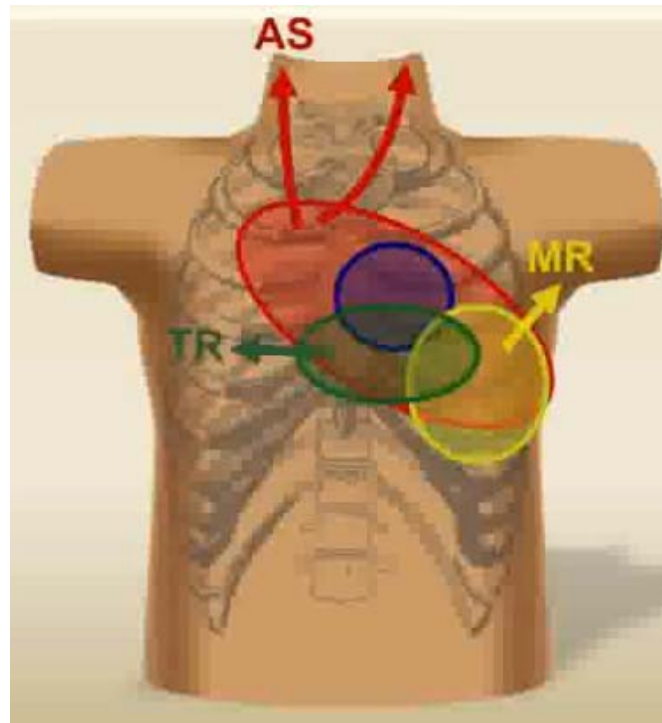


Klassiek



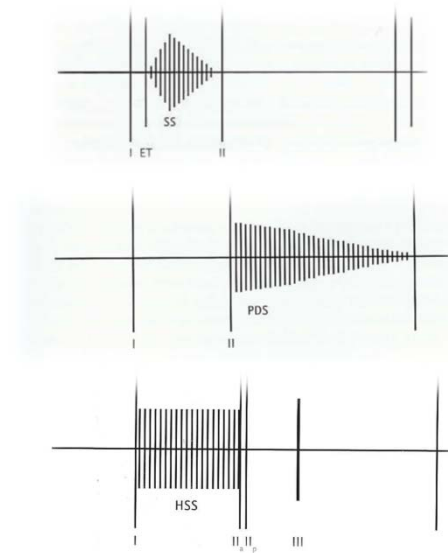
In werkelijkheid

# Uitstraling



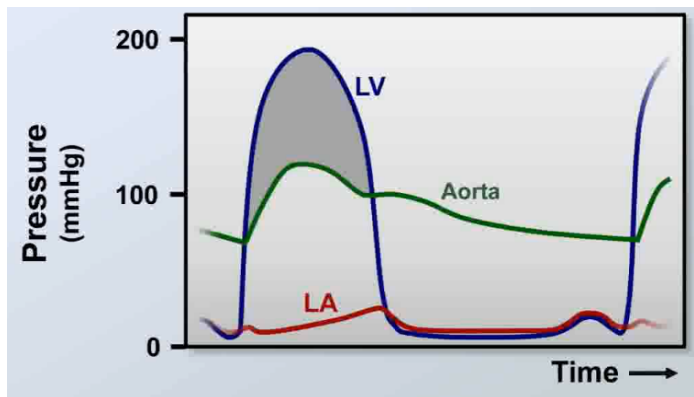
# Vorm

- Verandering van de intensiteit van begin tot einde
- Drie vormen:
  - Crescendo – decrescendo
  - Decrescendo
  - Bandvormig (holosystolisch)



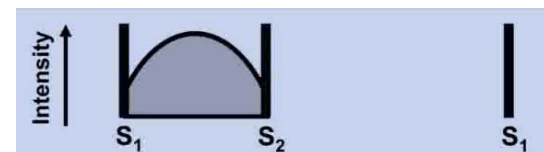
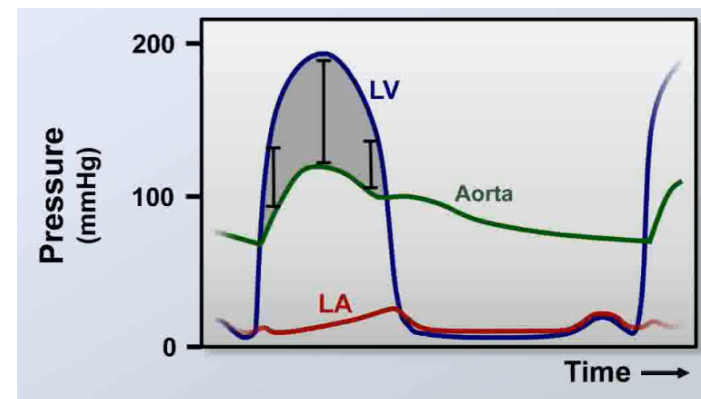
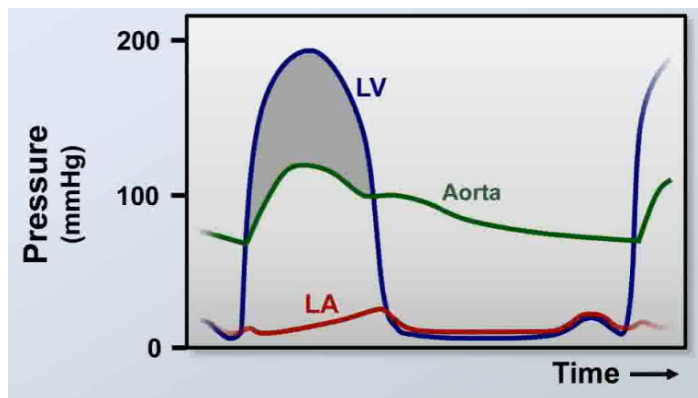
# Vorm

- Bepalend voor de vorm van het geruis zijn drukverschillen.
- Bijvoorbeeld bij aortaklepstenose



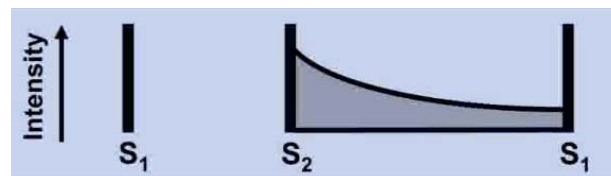
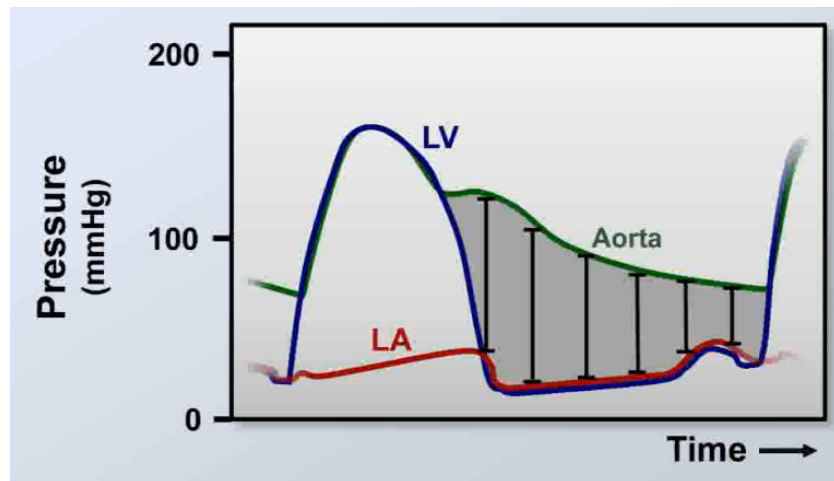
# Vorm

- Bepalend voor de vorm van het geruis zijn drukverschillen.
- Bijvoorbeeld bij aortaklepstenose: crescendo-decrescendo



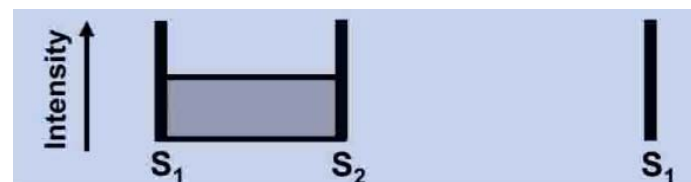
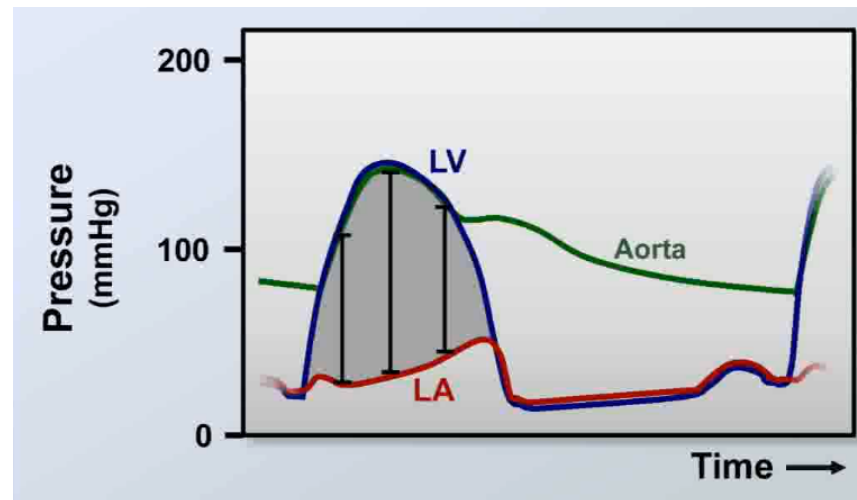
# Vorm

- Aortklepinsufficiëntie: decrescendo



# Vorm

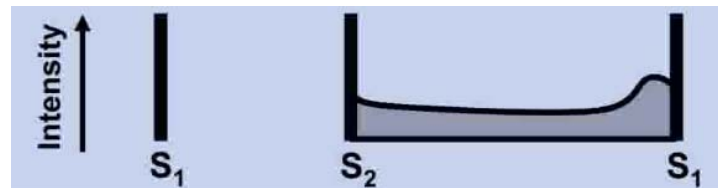
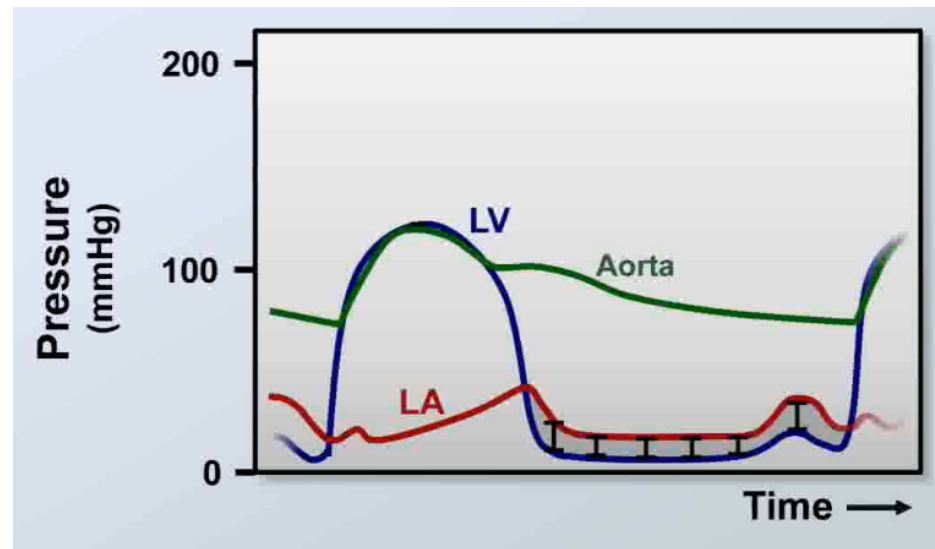
- Mitralisklepinsufficiëntie: holosystolisch, bandvormig








# Vorm

- Mitralisklepstenose:  
holodiastolisch/bandvormig



# Frequentie

- Bij hoge drukgradiënten -> hoge frequentie 
  - Bijv. VSD
- Bij hoog volume, lage drukgradiënt -> lage frequentie 
  - Bijv. MS
- Bij hoge drukgradiënt en hoog volume -> combinatie, geeft een ruw geruis. 
  - Bijv. AoS

# Luidheid van een hartgeruis

Gradering	Luidheid
1 zeer zwak	Alleen hoorbaar voor het geofende oor
2 zacht	Goed hoorbaar voor het geofende oor
3 matig luid	Gemakkelijk hoorbaar, ook voor een ongeofende onderzoeker
4 luid	Aanwezigheid van een "thrill" bij palpatie
5 zeer luid	Hoorbaar met de rand van de stethoscoop op de thorax
6 maximaal luid	Hoorbaar met de stethoscoop los van de thorax

# Weer even oefenen



**U hoort bij auscultatie van het hart een diastolisch geruis. Dit is geen reden voor verder onderzoek:**

**1. Juist**

**2. Onjuist**

**U hoort bij auscultatie van het hart een diastolisch geruis. Dit is geen reden voor verder onderzoek:**

**1. Juist**

**2. Onjuist**

# Hartgeruisen

- Luidheid van een hartgeruis zegt niet per definitie iets over ernst van een klepafwijking
- Een systolisch geruis kan onschuldig zijn
- Een diastolisch geruis is altijd pathologisch

# Hoort u een laagfrequent of een hoogfrequent geruis?

1. Laagfrequent
2. Hoogfrequent





# Hoort u een laagfrequent of een hoogfrequent geruis?

**1. Laagfrequent**

**2. Hoogfrequent**



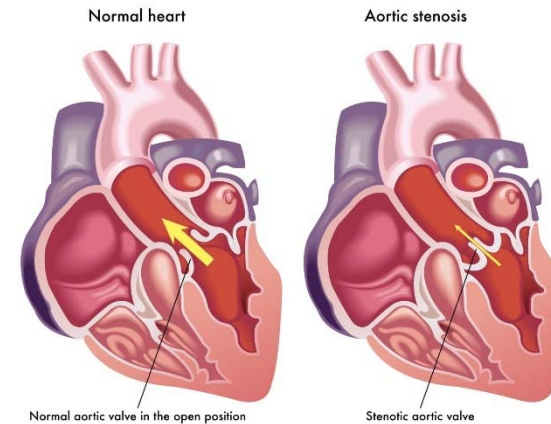
# Ejectiesouffle

- Bij toegenomen stroomsnelheid, zoals bij inspanning, koorts of anemie kan bij een normale klep de ejectie hoorbaar zijn =
- Functioneel geruis: ruitvormig met een vroegsystolisch maximum
- Meestal echter een ejectiegeruis door een stenose
  - Contour is crescent-decrescent (ruitvormig)
  - Ruw, schavend



# Aortaklepstenose

- Midfrequent
- Midsystolisch
- Crescendo-decrescendo
- 2<sup>e</sup> intercostaal ruimte rechts
- Uitstraling naar de carotiden
- Ruw, schrapend geruis
- Imitatie: handpalm op diafragma stethoscoop, met vingernagel over handrug krassen



# Aortaklepstenose

Wat zijn tekenen van een ernstige aortaklepstenose?

# Aortaklepstenose

Wat zijn tekenen van een ernstige aortaklepstenose?

Luidheid?

# Aortaklepstenose

Wat zijn tekenen van een ernstige aortaklepstenose?

~~Luidheid?~~

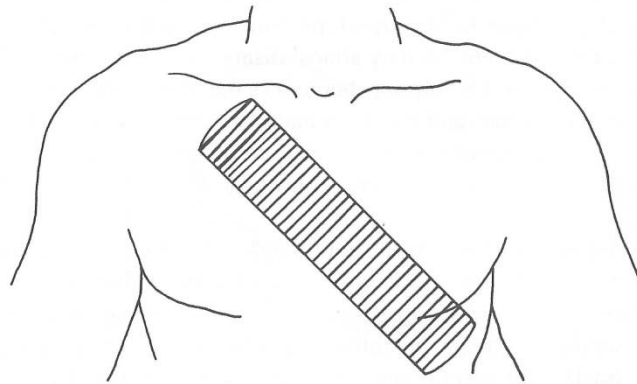
# Aortaklepstenose

Wat zijn tekenen van een ernstige aortaklepstenose?

- Trage upstroke bij palpatie van de carotiden
- Timing van de piek van het geruis (hoe later, hoe ernstiger), de duur van het geruis (hoe langer, hoe ernstiger), “verdwijnen” van de aortale component van de tweede harttoon

# Aortaklepstenose: Plaats

- Luidst op 2<sup>e</sup> icr R
- Langs de lijn van 2<sup>e</sup> icr R naar apicaal





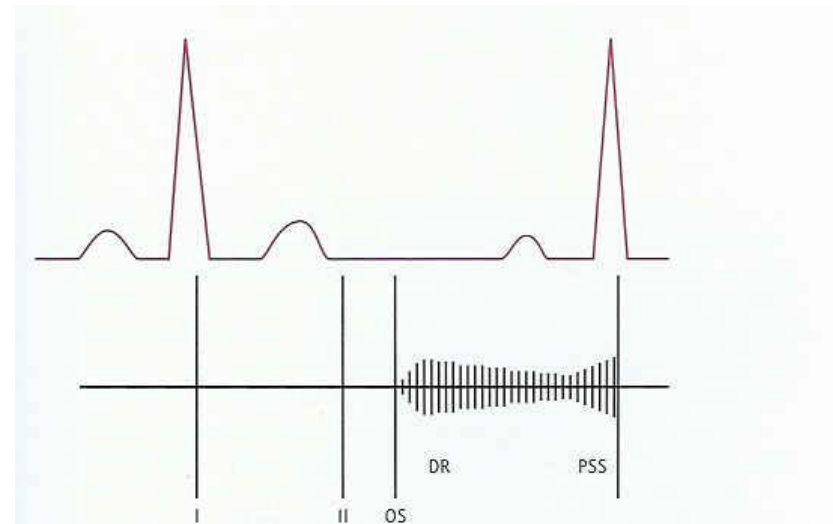
# Pulmonalisklepstenose

- Vergelijkbaar geruis als aortaklepstenose
- 2<sup>e</sup> intercostaal ruimte links
- Vaak luider bij inspiratie



# Mitralisklepstenose

- Mid- tot laatdiastolisch geruis
- Laagfrequent (klok)
- Apicaal, met patiënt in linker zijligging

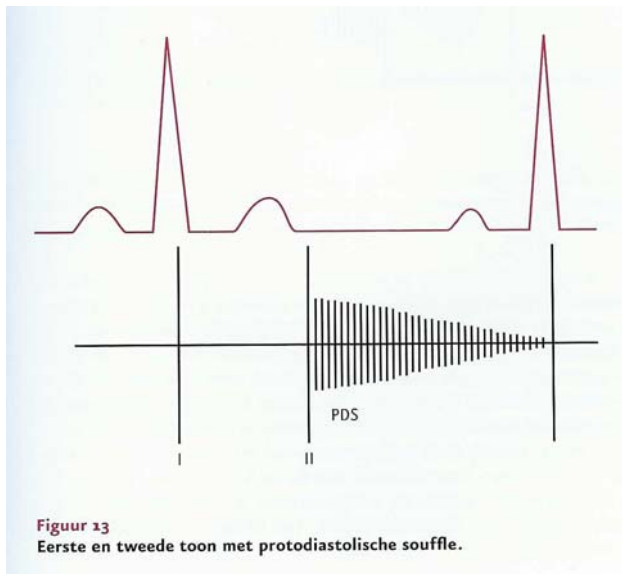


Figuur 12  
Eerste en tweede toon met openings-'snap', diastolische roffel en presystolische soufflé.



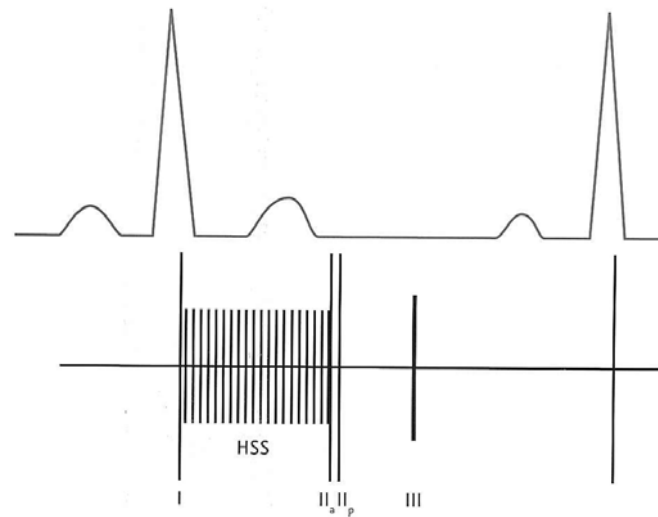
# Aortaklepinsufficiëntie

- Lekkage van de aortaklep
- Souffle is blazend van karakter
- Wordt zwakker naarmate de ventrikel zich verder vult
- Dit geruis kan het beste gehoord worden in zittende, voorovergebogen houding, links sternaal



# Mitralisklepinsufficiëntie

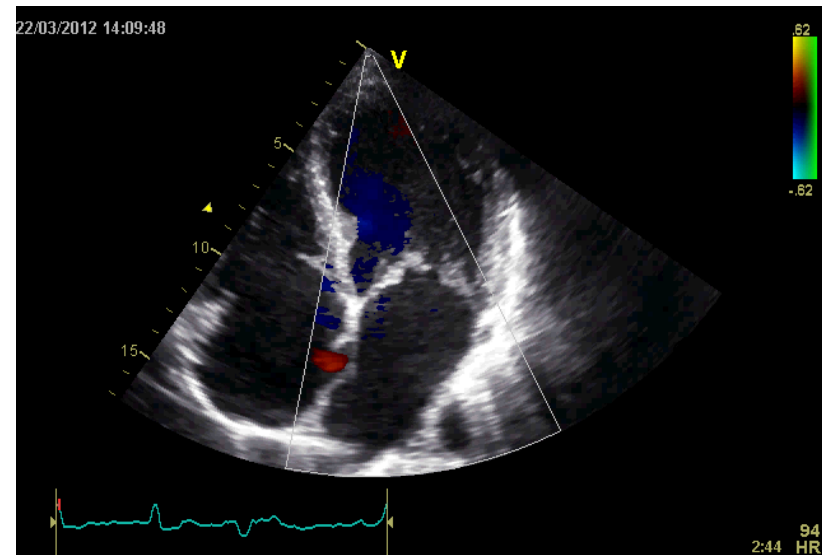
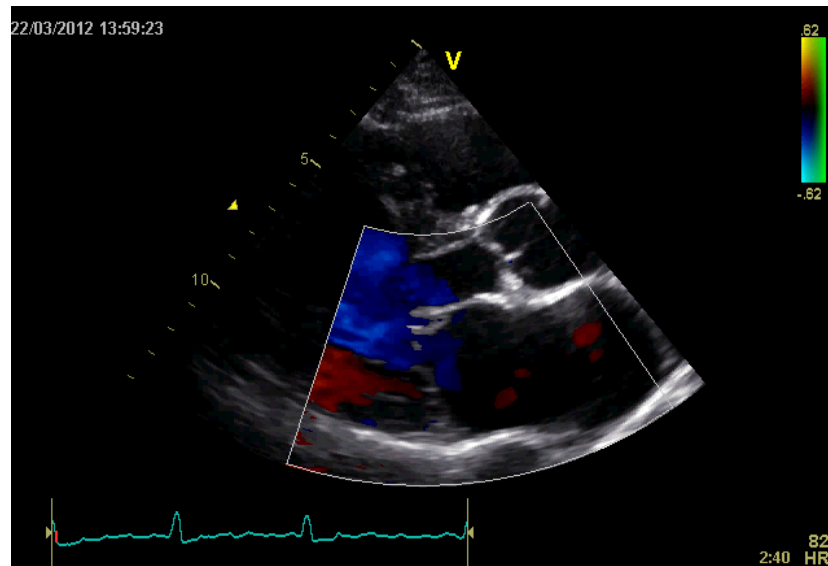
- Holosystolisch geruis: er lekt bloed weg naar het linker atrium waar gedurende de hele systole een lagere druk heerst
- De contour van de soufflé is bandvormig
- Blazend van karakter
- Punctum maximum: apicaal, uitstraling naar axillair (oksel)



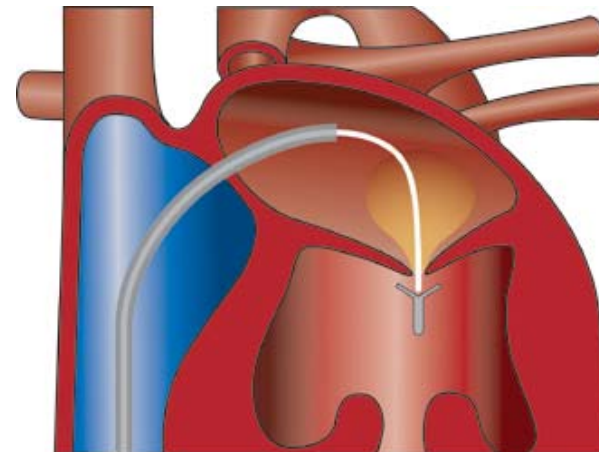
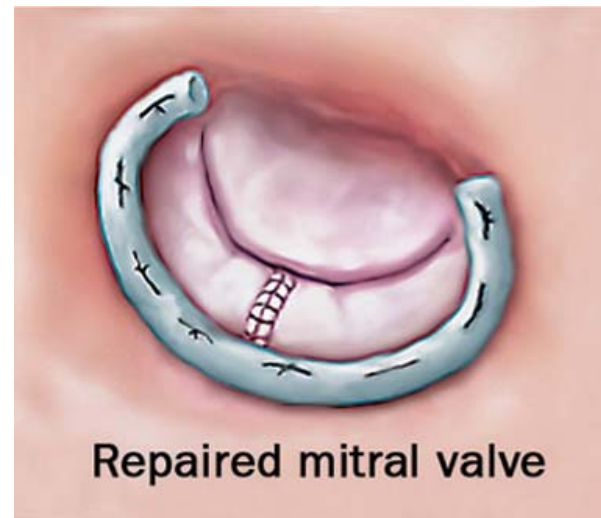
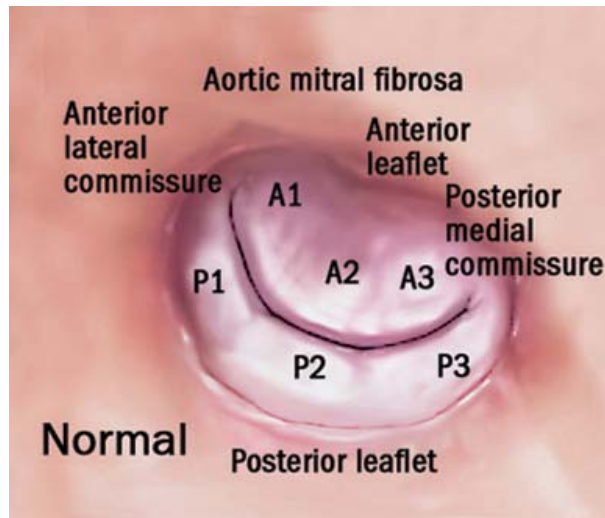
Figuur 15  
Eerste en gespleten tweede toon met holosystolische soufflé van een mitralis-insufficiëntie.



# Mitralisklepinsufficiëntie



# Mitralisklepinsufficiëntie: behandeling



# Het “kukelfenomeen”

- a. bestaat niet
- b. is een hartgeruis dat lijkt op het geluid dat een haan voortbrengt
- c. kan gehoord worden bij lekkage van de mitralisklep
- d. wordt alleen gehoord bij minkukels.



# Kukelfenomeen

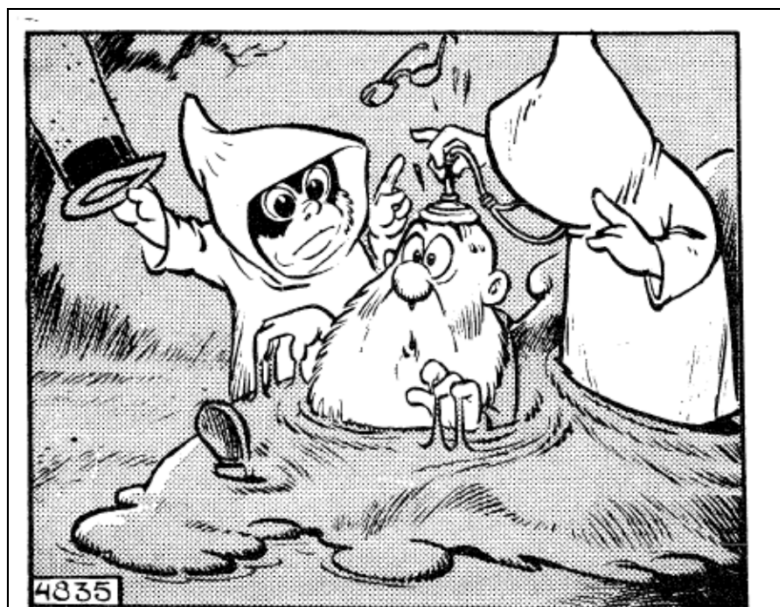


Fig. 1. De foto toont het moment waarop Ra-ra de kwintenstraler de samenstelling van het tuigje heeft veranderd, zodat Ep-lep, de waarnemer, rustig het kukel kan meten van professor Prlwytzkofsky. (Deze illustratie is overgenomen uit het verhaal „Tom Poes en het kukel” van Marten Toonder, met diens toestemming.)

## Het kukelfenomeen: een Nederlands begrip in de fysische diagnostiek van mitralisinsufficiëntie

J.H.A. JANSSEN<sup>(1)</sup>, L.W.M. LOOMANS<sup>(2)</sup> EN G.J. KOOTSTRA<sup>(2)</sup>

### Inleiding

Anamnese en lichamelijk onderzoek blijven hoekstenen van de diagnostiek en behandeling. De bevindingen van het lichamelijk onderzoek moeten zodanig geïnterpreteerd worden, dat er conclusies over oorzaak en ernst van de aandoening aan verbonden kunnen worden. Het systolische geruis aan het hart is een voorbeeld van een fysisch-diagnostisch bevinden waardoor de medicus vaak voor problemen wordt gesteld.

In een kort overzicht van de voortgeleide geruisen die kunnen ontstaan bij een mitralisinsufficiëntie en naar aanleiding van twee patiënten die wij onlangs behandelden, zal het „kukelfenomeen” worden voorgesteld als een Nederlands begrip, dat verband houdt met de oorzaak en de ernst van een mitralisinsufficiëntie.<sup>1</sup>

### Ziektegeschiedenissen

Patiënt A, een 66-jarige man, werd in december 1981 te Maastricht opgenomen wegens sinds 3 weken bestaande kortademigheid bij geringe inspanning. Sinds september 1979 had hij in wisselende mate last van aanvallen van kortademigheid, vooral 's nachts. De patiënt werd behandeld met diuretica en digitalis.

Bij lichamelijk onderzoek was de bloeddruk 120/75 mmHg met een irregulaire pols van 60 slagen per minuut. De ademhalingsfrequentie was 25/min. Bij onderzoek van het hart was de puntstoot breed en versterkt in de middelste axillaire lijn. Er waren linker-boezempulsaties voelbaar en een systolische thrill aan de apex van het hart. Bij auscultatie werd een 3e harttoon gehoord en een geruis van mitralisinsufficiëntie (graad 4/6) met voortgeleiding naar de rug tot op het hoofd (kukelfenomeen, fig. 1). De uitkomst van verder lichamelijk onderzoek was binnen normale grenzen.

De thoraxfoto toonde een cor-thoraxverhouding van 17,2:29,7 met een vergrote linker boezem en linker kamer. Op het elektrocardiogram was boezemfibrilleren te zien met een kamervrequentie tussen 90 en 100/min. en een interme-

### SAMENVATTING

Naar aanleiding van de ziektegeschiedenissen van twee patiënten met een mitralisinsufficiëntie wordt nader ingegaan op de fysisch-diagnostische verschijnselen bij mitralisinsufficiëntie. Op grond van plaats, luidheid en voortgeleiding van het systolische geruis kunnen vaak de ernst en de oorzaak van de insufficiëntie worden vastgesteld. De schrijvers stellen voor aan het stripverhaal „Tom Poes en het kukel” van Marten Toonder de term „kukelfenomeen” te ontleenen, ter aanduiding van de voortgeleiding naar het hoofd van het geruis van een mitralisinsufficiëntie ten gevolge van een ruptuur van de chordae tendinae van het voorste of achterste mitralisklepblad.

diere stand van de elektrische hartas. De QRS-breedte was 0,10 sec. De STT-segmenten waren abnormaal. Het fonocardiogram (fig. 2) toont een normale upstroke van de A. carotis en een ruitvormig systolisch geruis tot aan de tweede toon (S<sub>2</sub>). Dit geruis is fonocardiografisch ook waar te

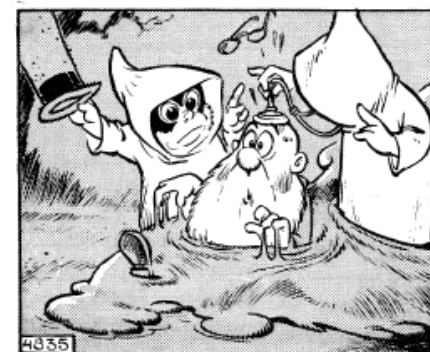


Fig. 1. De foto toont het moment waarop Ra-ra de kwintenstraler de samenstelling van het tuigje heeft veranderd, zodat Ep-lep, de waarnemer, rustig het kukel kan meten van professor Prlwytzkofsky. (Deze illustratie is overgenomen uit het verhaal „Tom Poes en het kukel” van Marten Toonder, met diens toestemming.)

<sup>(1)</sup>Capaciteitsgroep Cardiologie, Rijksuniversiteit Limburg, afdeling Cardiologie, ziekenhuis St. Annadal, Maastricht.

<sup>(2)</sup>Afdeling Hartchirurgie, Medisch Centrum „De Klokkenberg”, Breda.

Correspondentieadres: Johan H.A. Janssen, Afd. Cardiologie, Ziekenhuis St. Annadal, Postbus 1918, 6201 BX Maastricht.



# Weer even oefenen



# Wat hoort u?

1. Een hardloper in de sneeuw
2. Pericardwrijven



# Wat hoort u?

1. Een hardloper in de sneeuw

2. Pericardwrijven



# Wrijfgeruis

- Pericarditis
- Trifasisch geruis: contractie van atrium, contractie van ventrikel en daarna dilatatie van ventrikel
- Vaak houdingsafhankelijk



# Vaatgeruis

- Ontstaat door een hoge bloedstroomsnelheid in een bloedvat
- Persisterende ductus arteriosus geeft een continu geruis, systolisch wat luider dan diastolisch
- Typische lokalisatie links onder de clavicula

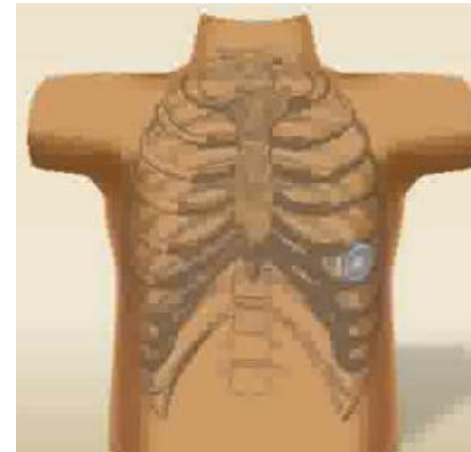


# Oefenen

# Oefenen - 1

- 60 jarige man
- Progressieve dyspnoe d'effort, gedurende 6 maanden

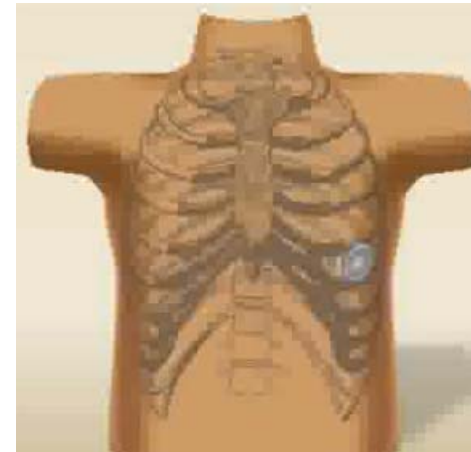
- Timing?
- Vorm?
- Frequentie?



# Oefenen - 1

- 60 jarige man
- Progressieve dyspnoe d'effort, gedurende 6 maanden

- Timing?                      Systolisch
- Vorm?
- Frequentie?





# Oefenen - 1

- 60 jarige man
- Progressieve dyspnoe d'effort, gedurende 6 maanden

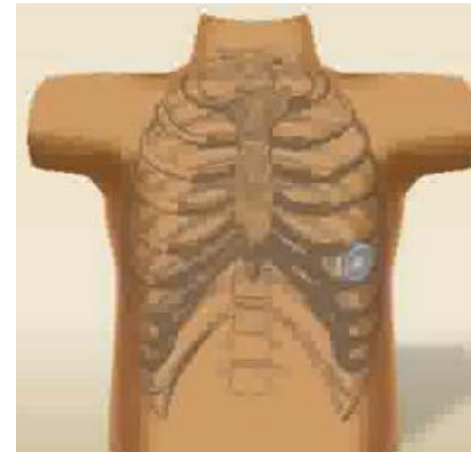
– Timing?

Systolisch

– Vorm?

Holosystolisch

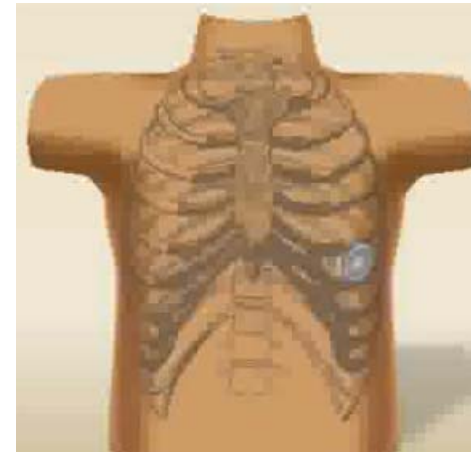
– Frequentie?



# Oefenen - 1

- 60 jarige man
- Progressieve dyspnoe d'effort, gedurende 6 maanden

- Timing?           Systolisch
- Vorm?               Holosystolisch
- Frequentie?       Hoog

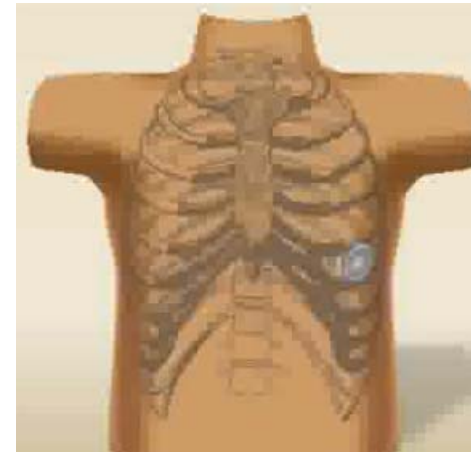


# Oefenen - 1

- 60 jarige man
- Progressieve dyspnoe d'effort, gedurende 6 maanden

- Timing?                      Systolisch
- Vorm?                            Holosystolisch
- Frequentie?                  Hoog

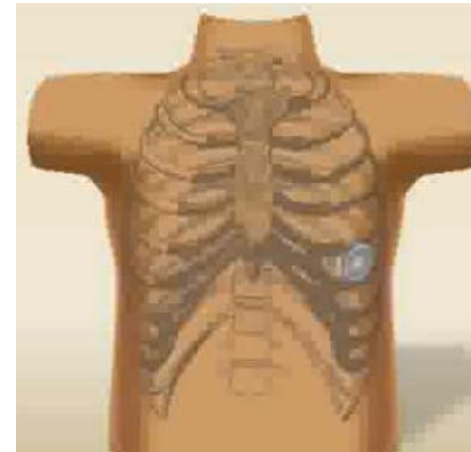
⇒ Diagnose?



# Oefenen - 1

- 60 jarige man
- Progressieve dyspnoe d'effort, gedurende 6 maanden

- Timing?           Systolisch
- Vorm?             Holosystolisch
- Frequentie?      Hoog

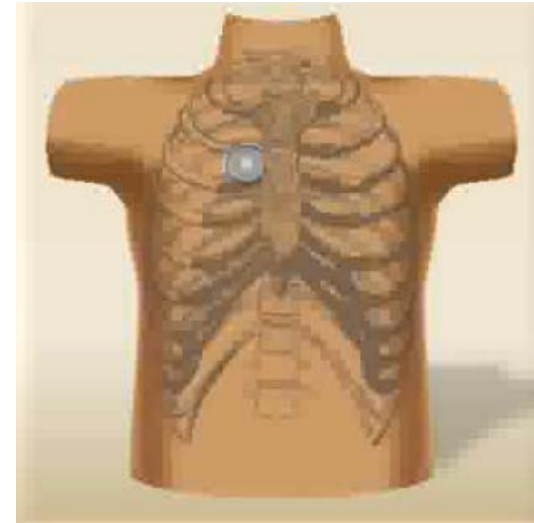


⇒ Diagnose? Mitralisklepinsufficiëntie



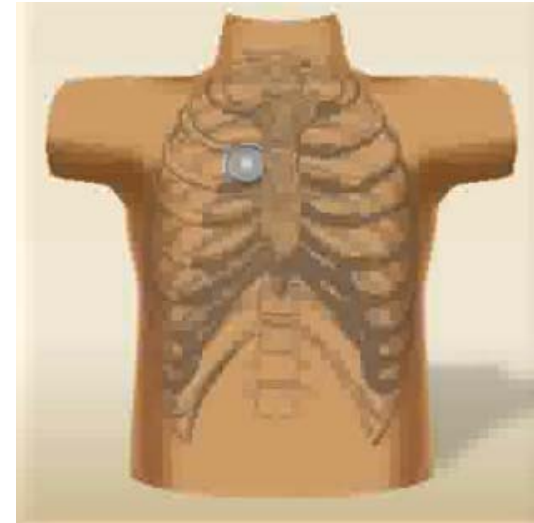
# Oefenen - 2

- 80 jarige man
- Recidiverende syncope
  - Timing?
  - Vorm?
  - Frequentie?



# Oefenen - 2

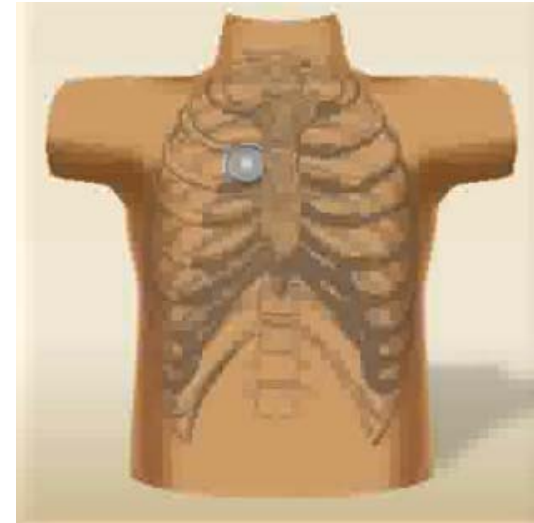
- 80 jarige man
- Recidiverende syncope
  - Timing?                      Systolisch
  - Vorm?
  - Frequentie?



# Oefenen - 2

- 80 jarige man
- Recidiverende syncope

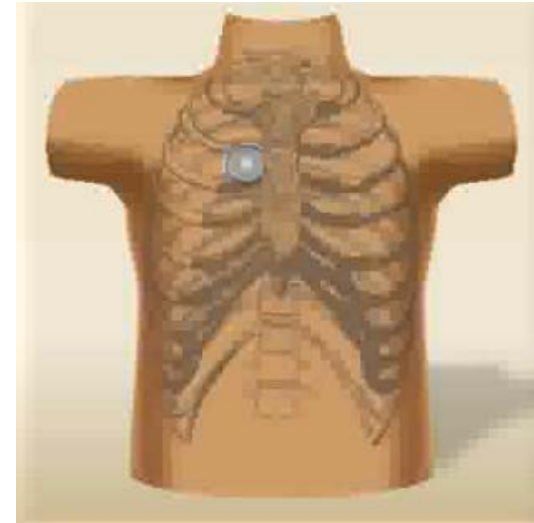
- Timing?                      Systolisch
- Vorm?                            Crescendo-Decrescendo
- Frequentie?



# Oefenen - 2

- 80 jarige man
- Recidiverende syncope

- Timing?                      Systolisch
- Vorm?                            Crescendo-Decrescendo
- Frequentie?                  “Ruw”



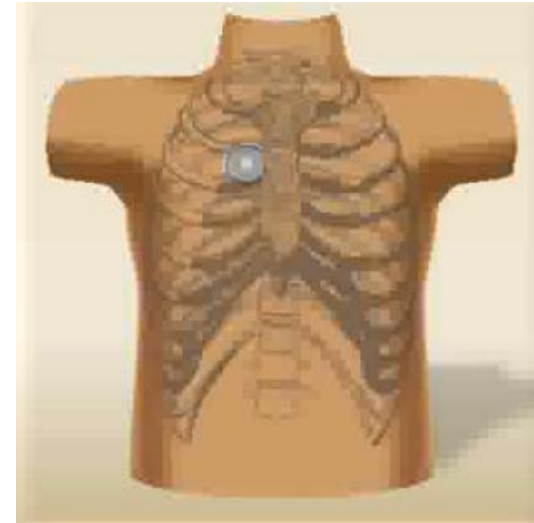


# Oefenen - 2

- 80 jarige man
- Recidiverende syncope

- Timing?                      Systolisch
- Vorm?                            Crescendo-Decrescendo
- Frequentie?                  “Ruw”

⇒ Diagnose?

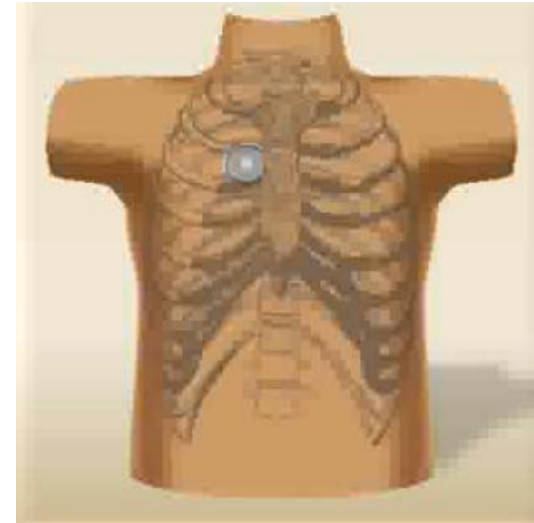


# Oefenen - 2

- 80 jarige man
- Recidiverende syncope

- Timing?                      Systolisch
- Vorm?                          Crescendo-Decrescendo
- Frequentie?                “Ruw”

⇒ Diagnose? Aortaklepstenose



# Oefenen - 3

- 35 jarige vrouw
- Bekend met een hartgeruis
- Verminderde inspanningstolerantie
  - Timing?
  - Vorm?
  - Frequentie?



# Oefenen - 3

- 35 jarige vrouw
- Bekend met een hartgeruis
- Verminderde inspanningstolerantie
  - Timing?                      Diastolisch
  - Vorm?
  - Frequentie?



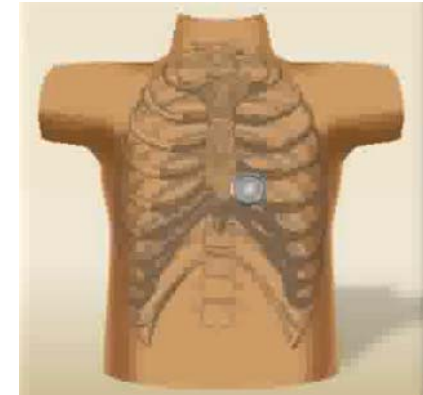
# Oefenen - 3

- 35 jarige vrouw
- Bekend met een hartgeruis
- Verminderde inspanningstolerantie
  - Timing?                      Diastolisch
  - Vorm?                            Decrescendo
  - Frequentie?



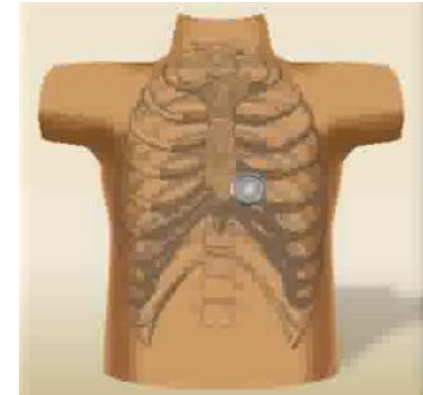
# Oefenen - 3

- 35 jarige vrouw
- Bekend met een hartgeruis
- Verminderde inspanningstolerantie
  - Timing? Diastolisch
  - Vorm? Decrescendo
  - Frequentie? Hoogfrequent, blazend



# Oefenen - 3

- 35 jarige vrouw
  - Bekend met een hartgeruis
  - Verminderde inspanningstolerantie
    - Timing? Diastolisch
    - Vorm? Decrescendo
    - Frequentie? Hoogfrequent, blazend
- ⇒ Diagnose?



# Oefenen - 3

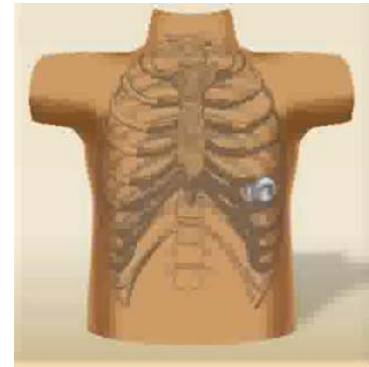
- 35 jarige vrouw
  - Bekend met een hartgeruis
  - Verminderde inspanningstolerantie
    - Timing? Diastolisch
    - Vorm? Decrescendo
    - Frequentie? Hoogfrequent, blazend
- ⇒ Diagnose? Aortaklepinsufficiëntie





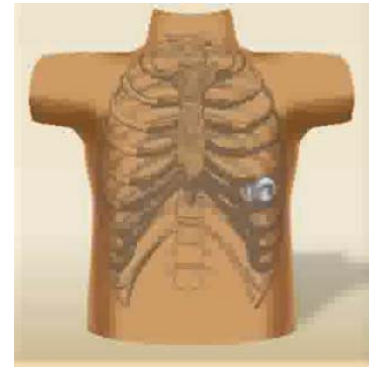
# Oefenen - 4

- 45 jarige man uit West-Afrika
- Dyspnoe en oedeem aan de enkels gedurende jaren
  - Timing?
  - Vorm?
  - Frequentie?

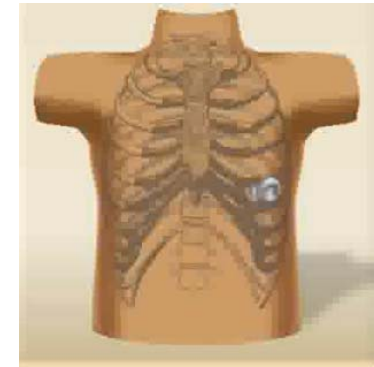


# Oefenen - 4

- 45 jarige man uit West-Afrika
- Dyspnoe en oedeem aan de enkels gedurende jaren
  - Timing?                      Diastolisch
  - Vorm?
  - Frequentie?



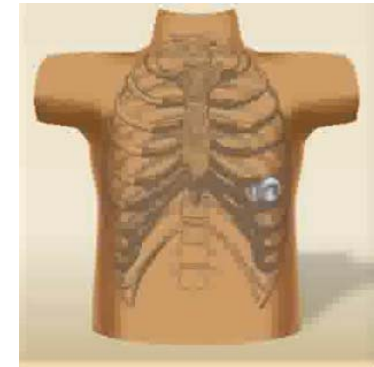
# Oefenen - 4



- 45 jarige man uit West-Afrika
- Dyspnoe en oedeem aan de enkels gedurende jaren
  - Timing?                      Diastolisch
  - Vorm?                          Bandvormig, holosystolisch
  - Frequentie?



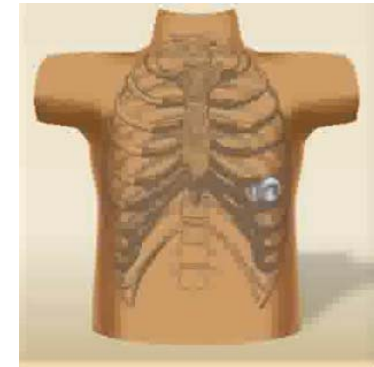
# Oefenen - 4



- 45 jarige man uit West-Afrika
- Dyspnoe en oedeem aan de enkels gedurende jaren
  - Timing? Diastolisch
  - Vorm? Bandvormig, holosystolisch
  - Frequentie? Laagfrequent



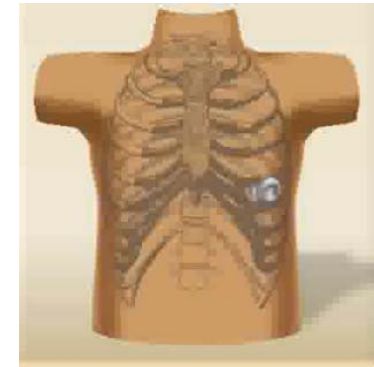
# Oefenen - 4



- 45 jarige man uit West-Afrika
  - Dyspnoe en oedeem aan de enkels gedurende jaren
    - Timing? Diastolisch
    - Vorm? Bandvormig, holosystolisch
    - Frequentie? Laagfrequent
- ⇒ Diagnose?



# Oefenen - 4



- 45 jarige man uit West-Afrika
  - Dyspnoe en oedeem aan de enkels gedurende jaren
    - Timing? Diastolisch
    - Vorm? Bandvormig, holosystolisch
    - Frequentie? Laagfrequent
- ⇒ Diagnose? Mitralisklepstenose



# Oefenen - 5

- 25 jarige man met houdingsafhankelijke pijn op de borst, hij is recent griepig geweest
- Auscultatie op 4L
  - Timing?




# Oefenen - 5

- 25 jarige man met houdingsafhankelijke pijn op de borst, hij is recent griepigerig geweest
  - Auscultatie op 4L
    - Timing?                      Trifasisch
- ⇒ Diagnose?





# Oefenen - 5

- 25 jarige man met houdingsafhankelijke pijn op de borst, hij is recent griepig geweest
- Auscultatie op 4L 
  - Timing?                      Trifasisch
  - ⇒ Diagnose?                      Pericardwrijven

# Hartgeruisen

## Stenose (vernauwing)

- Aortaklepstenose
- Pulmonalisklepstenose
- Mitralisklepstenose



## Insufficiëntie (lekkage)

- Aortaklepinsufficiëntie
- Mitralisklepinsufficiëntie



## Wrijfgeruis

- Pericarditis



## Vaatgeruis

- Persistierende ductus arteriosus



# Samengevat

- Harttonen
  - 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> harttoon?
  - Splijting? (m.n. van 2<sup>e</sup> harttoon)
  - Extra tonen?
- Hartgeruisen
  - Timing (systolisch, diastolisch)?
  - Locatie
  - Vorm: Crescendo, decrescendo? Bandvormig?
  - Frequentie/toonhoogte: hoogfrequent/laagfrequent (blazend/ruw, schavend)?
  - Luidheid (gradering)?

# Vragen?



# Literatuur/bronnen

- Hartgeluiden, de moeite van het aanhoren waard. Dr. J.J. Schipperheijn, cardioloog
- Fundamentals of Lung and Heart Sounds. Wilkins, Hodgkin, Lopez.