

8 SYDÄNPATOLOGIA

ISKEEMINEN SYDÄNSAIRAUS

I. PERIAATTEET

- A. Tauteja, joissa tavataan sydänlihaksen iskemiaa; yleisin aiheuttaja sepelvaltimotauti.
- B. Sepelvaltimotauti on yleisin yksittäinen kuolleisuuden aiheuttaja Suomessa (8600 kuolemaa 2020; miehillä 1/5 kuolemista).
 - 1. Pääsyyinä siis ateroskleroosi.

II. ANGINA PECTORIS

- A. Rintakipukohtaus, jonka aiheuttaa sepelvaltimoiden vähentynyt hapenkuljetuskyky.
- B. Stabiili angina pectoris ilmenee rasituksen tai tunnepohjaisessa stressin aiheuttamana.
 - 1. Sepelvaltimoiden luumenin yli 75-prosenttinen ateroskleroottinen stenoosi aiheuttaa oireita.
 - 2. Rintakipukohtaus kestää alle 20 minuuttia ja voi säteillä vasempaan käteen tai leukaan. Usein mukana myös diaforeesia ja hengitysvaikeuksia.
 - a. Myosyyttien vaurio on kuitenkin palautuvaa eli nekroosia ei havaita.
 - b. Kipu häviää levolla (nitroglyseriinillä voidaan auttaa myös).
 - 3. EKG:ssä havaitaan ST-segmentin laskua, sillä subendokardiumi on iskeeminen.
- C. Epästabiili angina pectoris ilmenee rintakipuoireistona, joka ei liity rasitukseen ja voi tapahtua levossakin.
 - 1. Tyypillisesti johtuu sepelvaltimon aterooman rupturoitumista seuraavasta osittaisesta tukoksesta.
 - a. Vaurioaluetta ympäröivä verisuonen seinämä supistuu pahentaen oireistoa.
 - 2. Kipukohtaus voi kestää yli 20 minuuttia tai toistua nopeasti.
 - a. Myosyyttien vaurio on kuitenkin palautuvaa eli nekroosia ei havaita.
 - b. Hoidetaan nitroglyseriinillä.
 - 3. EKG:ssä havaitaan ST-laskua, sillä subendokardiumi on iskeeminen.
 - 4. Korkea riski etenemiselle myokardiumin infarktiin.
- D. Prinzmetalin angiina ilmenee yleensä yöllä vaihteittaisena rintakipuna, joka ei liity rasitukseen.
 - 1. Johtuu sepelvaltimoiden vasospasmista.
 - 2. Yleensä kestää n. 5-15 minuuttia.
 - a. Myosyyttien vaurio palautuvaa eli nekroosia ei havaita.
 - b. Nitroglyseriini tai kalsiumkanavan estäjät helpottavat.
 - 3. EKG:ssä havaitaan ST-nousua (lasku myös mahdollinen), sillä iskemia on transmuraalista.

III. AKUUTTI SYDÄNINFARKTI

- A. Tyypillisesti johtuu sepelvaltimon aterooman rupturoitumista seuraavasta täydellisestä suonen tukoksesta.
 - 1. Myös sepelvaltimoiden vasospasmi (esim. kokaiinin käyttö), embolukset tai vaskuliitit (esim. Kawasakin tauti) voivat olla aiheuttajia.
- B. Tärkein oire on yli 20min kestävä rintakipu, joka säteilee vasempaan käteen tai leukaan; myös diaforeesia ja dyspneaa havaitaan. Ei helpotu nitrolla.

1. Iskemia kestää niin kauan, että myosyyttien vaurio ei enää ole palautuvaa ja nekroosia havaitaan.
- C. Yleisimmät sijainnit tukokselle ovat:
1. Vasemman sepelvaltimon laskeva haara (LAD, 40-50%); johtaa vasemman kammion etuseinämän ja septumin alueen infarktiin
 2. Oikea sepelvaltimo (RCA, 30-40%); johtaa vasemman kammion takaseinämän infarktiin
 3. Vasemman sepelvaltimon kiertävä haara (LCX, 15-20%); johtaa vasemman kammion lateraalseinämän alueen infarktiin
- D. Oikean kammion ja eteisten infarktit ovat harvinaisia.
- E. Infarkti alkaa subendokardiaalisena eli kattaa alle puolet sydänlihaksen paksuudesta, koska subendokardium on muuta sydänlihasta alttiimpi iskemialle.
1. EKG:ssa havaitaan ST-laskua (NSTEMI); eroaa UAP:sta (epästabiili angina pectoris) troponiinipositivisuuden kautta.
- F. Jatkuva iskemia mahdollistaa kehittymisen transmuraaliseksi infarktiksi ensimmäisten tuntien aikana.
1. EKG:ssa havaitaan ST-nousua (STEMI).
- G. Herkin tapa osoittaa sydänlihaskvaurio on verinäytteillä.
1. Troponiini I (P-TnI) on herkin ja tarkin sydänlihaskvaurion osoittaja. Tasot nousevat viitealueen yläpuolelle n. 2-4h kivun alusta, huippu 18-24h ja voi pysyä suurentuneena 5-10vrk.
 - a. Käytetään myös TnT, pysyy koholla hieman pidempään, jopa 14vrk.
 2. CK-MB (kreatiinikinaasi-MB, P-CK-MBm) voidaan hyödyntää uusiutuneen sydäninfarktin tutkimisessa tai sydäntoimenpiteen jälkeisissä mittauksissa. Tasot nousevat 3-8h tukoksen tapahtumisesta, huippu 20-24h ja paluu normaaliksi 50-70h.
 - a. Voi nousta myös luurankolihasvauriossa.
- H. Sydäninfarkti (STEMI) vaatii välitöntä hoitoa:
1. Aspiriini – ehkäisee tromboosia (antitromboottinen)
 2. Nitraattisuihke – vasodilataatio
 3. Lisähappi – vähentää iskemiaa
 4. Pallolaajennus (ensisijainen) tai liuotushoito – avaavat suonen tukoksen
 - a. Pallolaajennuksessa (PCI) ranne- tai nivusvaltimon kautta pallokatetri viedään röntgenlaitteella seuraten ahtauman kohdalle ja laajennetaan paineen avulla. Työntää tukkeuman seinämää vasten ja avaa suonen.
 - i. Yleensä samalla asennetaan stentti.
 - ii. Tulisi pystyä tehdä alle 120min kuluessa ensimmäisestä hoitokontaktista.
 - b. Jos pallolaajennusta ei pystytä toteuttamaan nopeasti, tulee harkita liuotushoitoa, jota voidaan antaa 12 tuntiin asti oireiden alusta.
 - i. Tenekteplaasi tai reteplaasi (tPA:n rekombinantteja lääkemuotoja)
 - c. Reperfuusio palautumattomasti vaurioituneisiin soluihin johtaa kalsiumin sisäänvirtaukseen ja myofibrillien hyperkontraktioon (sydänlihaksen poikkijuovien nekroosi, contraction-band necrosis). (Kuva 8.1.)

- i. Reperfuusio myös tuo kudokseen takaisin happea ja tulehdussoluja, mikä lisää vapaiden radikaalien tuotantoa ja vaurioittaa myosyyttejä yhä enemmän (reperfuusiovaurio)

- I. Komplikaatiot ovat vahvasti yhteydessä sydänlihaksen makro- ja mikroskooppisiin muutoksiin.

Taulukko 8.1.

Infarktin ikä	Makroskopia	Mikroskopia	Komplikaatiot
0-12h	Ei muutoksia	Mahdollisesti vähäisiä alkavia nekroottisia muutoksia	Kardiogeeninen sokki, kongestiivinen sydämen vajaatoiminta, arrytmia
12-24h	Tummaa läiskäisyyttä tai kalpeutta	Alkava koagulatiivinen nekroosi ja neutrofiili-infiltraatio (Kuva 8.2.)	Arrytmia
1-3vrk	Kellertävä infarktialue	Koagulaationekroosi ja interstitiaalinen neutrofiili-infiltraatio (Kuva 8.3.)	Fibrinoidi perikardiitti, ilmenee rintakipuna ja sydänpussin hankausääninä (Kuva 8.4.)
3-10vrk	Kellertävä infarktialue, jota ympäröi hypereeminen punainen reunus (Kuva 8.5.)	Makrofagit	Sydänlihaksen rupturoituminen: papillaarilihasruptuura (mitraaliläpän vajaatoiminta), seinämäruptuura (perikardiumtamponaatio), septumruptuura (suntti) (Kuva 8.6.)
10-14vrk	Infarktialue reunoiltaan harmahtava	Granulaatiokudos, jossa paljon fibroblasteja, kollageenia ja runsas verisuonitus	
Yli 2kk	Vaalea arpi (Kuva 8.7.)	Tiivis sidekudos (Kuva 8.8.)	Aneurysma, muraalinen tromboosi, Dresslerin oireyhtymä (Kuva 8.9.)

IV. SYDÄNPERÄINEN ÄKKIKUOLEMA

- A. Odottamaton sydänperäinen kuolema 24h kuluessa oireiden alkamisesta tai ilman oireita.
 1. Yleensä fataalin kammioarrytmian aiheuttama.
- B. Etiologia vaihtelee ikäryhmissä.
 1. Nuorilla sydänlihassairaus, läppäsairaus ja kokaiinin käyttö.
 2. Vanhemmilla sepelvaltimotauti; akuutti sydänlihaksen hapenpuute, joka laukaisee kammiovärinän.

V. KROONINEN ISKEEMINEN SYDÄNSAIRAUS

- A. Iskeemisen sydänlihassairauksen takia kehittyvä etenevä sydämen vajaatoiminta

1. Vähitellen kehittyvä sepelvaltimotauti johtaa etenevään iskeemiseen vaurioon, johon liittyy myofibroosi ja kompensatorinen hypertrofia (iskeeminen kardiomyopatia).
2. Taustalla on usein myös sairastettu sydäninfarkti.

SYDÄMEN VAJAATOIMINTA

I. PERIAATTEET

- A. Monien sydänsairauksien seuraus, jossa sydämen pumppaustoiminta on heikentynyt, minkä seurauksena verta ei saavu tarpeeksi perifeerisiin kudoksiin.
- B. Voidaan jakaa vasemman ja oikean sydänpuoliskon vajaatoimintaan, mutta yleensä vajaatoiminta on kombinoitunutta.
- C. Yleisin yli 65-vuotiaiden sairaalaan ottamisen syy; ennuste huono (alle 50% 5vuotiselossaoloennuste)
- D. Voi olla pitkään piilevä, koska sopeutumismekanismit peittävät oireita.
 1. Sympaattinen toiminta, RAA-järjestelmä ja sydänlihassolujen hypertrofia (uudelleenmuovautuminen).
 - a. Hapen tarve kasvaa, joka lisää iskemia-alttiutta ja nostaa riskiä sydänkuolemalle.

II. VASEMMAN PUOLEN VAJAATOIMINTA

- A. Yleisimmät syyt ovat sepelvaltimotauti (yli 50%), verenpainetauti, läppäviat, dilatoiva ja restriktiivinen kardiomyopatia ja myokardiaalinen infarkti.
- B. Pumppaustoiminnan heikkeneminen voi johtua joko systolisesta tai diastolisesta vajaatoiminnasta.
- C. Kohonnut LVEDV ja LVEDP johtaa veren pakkautumiseen keuhkoverenkiertoon.
 1. Pulmonaarinen kongestio johtaa keuhkoödeemaan.
 - a. Hengenahdistus on tärkein ensioire, ilmenee erityisesti paroksysmaalisena nokturnaalisena dyspneana ja ortopneana (lisääntynyt systeeminen laskimopalluu maatessa).
 - b. Yleensä havaitaan myös takykardiaa ja keuhkojen rahinaa auskultaatiossa.
 - c. Akuutissa kongestiossa voidaan mikroskopiassa nähdä täyteen pakkautuneita verisuonia ja alveolituloissa ödeemanestettä.
 - i. Tilan kroonistuessa pakkautuneet kapillaarit voivat puhjeta ja aiheuttaa inta-alveolaarista hemorragiaa. Makrofagit fagosytoivat verisoluja, joka näkyy mikroskopiassa hemosideriiniä sisältävinä makrofageina (sydänvikasolu). (Kuva 8.10.)
 - ii. Pitkäaikainen kongestio aiheuttaa myös interstitiumin fibroosia.
 2. Vähentynyt eteenpäin pumppaus johtaa heikkoon verenvirtaukseen munuaisiin ja RAA-systeemin aktivoitumiseen.
 - a. RAA-systeemi lisää nesteen kertymistä, mikä pahentaa sydämen vajaatoimintaa.

- A. Hoidetaan pääasiassa lääkkeillä; ensimmäisen linjan lääkityksenä ACE-estäjät.

III. OIKEAN PUOLEN VAJAATOIMINTA

- A. Tavallisimmat syyt ovat edeltävät vasemman puolen vajaatoiminta (yleisin), keuhkosairaudet sekä synnynnäiset sydänviat (vasemmalta-oikealle-suntti).

1. Keuhkosairaudet, jotka nostavat pulmonaalipainetta (COPD, fibrotisoivat keuhkosairaudet) aiheuttavat cor pulmonalea (keuhkosydänsairaus) eli oikean kammion hypertrofiasta johtuvaa vajaatoimintaa.
- B. Veri pakkaantuu systeemiseen laskimostoon, mikä johtaa tyypillisiin kliinisiin löydöksiin.
 1. Vena jugularisten pullotus (Kuva 8.11.)
 2. Perifeerinen kuoppautuva ödeema – ihoa painaessa siihen jää kuoppa (pitting edema) (Kuva 8.11.)
 3. Staasi maksassa ja pernassa – kivulias hepatosplenomegalia ja tyypillinen ”muskottimaksa” (Kuva 8.12.)
 - a. Pitkittyneenä voi johtaa maksakirroosiin.

SYNNYNNÄISET SYDÄNVIAT

I. PERIAATTEET

- A. Vastasyntyneiden yleisimmät rakenteelliset viat (n. 1% vastasyntyneistä).
- B. Muodostuvat organogeneesin aikana (raskausviikot 3-8) yleensä idiopaattisesti.
 1. Osa saattaa olla ympäristötekijöiden (esim. vihurirokko, alkoholin käyttö raskauden aikana) tai geneettisten tekijöiden aiheuttamia.
- C. Tyyppioire on syanoosi, sillä veren vähähappisuus sävyttää ihon tai limakalvon sinipunertavaksi.
- D. Karkeasti kahdenlaisia syitä:
 1. Yleisimmät viat ovat oikovirtauksia (suntti) systeemisen (vasen) ja pulmonaarisen (oikea) verenkierron välillä.
 2. Verisuoniobstruktio
- E. Suntti vasemmalta oikealle (yleisin) on syntyessä usein suhteellisen oireeton, mutta ajan kuluessa suntti voi kääntyä.
 1. Keuhkovaltimokierron lisääntyminen johtaa pulmonaarisen hypertensioon.
 2. Lisääntynyt keuhkovaltimoiden vastus aiheuttaa oikean kammion hypertrofiaa, polysytomia ja kellonlasikynsiä. Suntti voi kääntyä oikealta vasemmalle suntiksi ja aiheuttaa myöhäistä syanoosia (Eisenmengerin oireyhtymä). (Kuva 8.13)
- F. Oikealta vasemmalle suntit ilmenevät syanoosina nopeasti syntymän jälkeen (sinisten lasten sydänviat).

II. KAMMIOVÄLISEINÄUKKO (VSD)

- A. Selvästi yleisin synnynnäinen sydänvika.
- B. Häiriö kammioita erottavan septumin muodostumisessa.
 1. Yhteydessä sikiön alkoholioireyhtymään (FAS).
- C. Johtaa sunttiin vasemalta oikealle eikä aiheuta syntymän jälkeen yleensä oireita.
 1. Reiän koko määrittää oikovirtauksen vakavuuden ja oireiden alkamisen iän; suuri aukko voi johtaa Eisenmengerin oireyhtymän muodostumiseen.
- D. Keuhkoverenkierron vastus on vielä ensimmäisten viikkojen aikana korkea, mutta sen laskiessa voidaan jo muutaman viikon iässä kuulla oikovirtauksen aiheuttama sivuääni (holosystolinen).
 1. Sivuuänen perusteella ohjataan kaukotutkimukseen, jossa reiän koko selvitetään.
 - a. Yleensä hoitoa ei tarvita heti (isot aukot n. 1v iässä, pienemmät myöhemmin) ja pienet aukot voivat sulkeutua spontaanisti.

III. ETEISVÄLISEINÄAUKKO (ASD)

- A. Häiriö eteisiä erottavan septumin muodostumisessa.
 - 1. Eroaa avoimesta foramen ovalesta (PFO), joka on häiriö soikean aukon fuusioitumisessa kokonaan kiinni (n. 20% aikuisista).
- B. Jaetaan kahteen tyyppiin: ostium secundum (n. 80%) ja ostium primum.
 - 1. Ostium primum sijaitsee eteisväliseinän alaosassa ja vaikuttaa jopa hiippaläppään; assosiaatio Downin oireyhtymään.
- C. Johtaa sunnttiin vasemmalta oikealle.
 - 1. Yleensä hyvin pitkään oireeton ja ilmenee vasta aikuisiässä pulmonaalihypertensiona (ASD on yleisin aikuisiällä havaittava sydänvika).
 - 2. Auskultaatiossa kuullaan jakautunut S2, sillä lisääntynyt veri oikeassa puoliskossa hidastaan pulmonaaliläpän sulkeutumista.
- D. Laskimoista lähtöisin oleva embolismi voi mahdollisesti kulkea aukon läpi ja päästä systeemiseen valtimoverenkiertoon (paradoksaalinen embolia).

IV. AVOIN VALTIMOTIEHYT (PDA)

- A. Valtimotiehyen (ductus arteriosus) sulkeutumisen epäonnistuminen.
 - 1. Kehityksen aikana valtimotiehyt sunnttaa vertaa keuhkovaltimosta aorttaan.
 - a. Sulkeutuu normaalisti ensimmäisinä päivinä syntymän jälkeen.
- B. Johtaa sunnttiin vasemmalta oikealle.
 - 1. Yhteys keuhkovaltimon ja laskevan aortan välillä nostaa verenpainetta keuhkovaltimoissa.
- C. Yleensä oireeton syntyessä, mutta voidaan havaita auskultaatiossa tunnusomaisena jatkuvana ”konemaisena” sivuäänenä.
 - 1. Voi johtaa Eisenmengerin oireyhtymään, joka ilmenee alaraajojen syanoosina.
- D. Yleisempää keskosilla ja assosiaatio synnynnäiseen vihurirokoon (rubella).
- E. Vastasyntyneillä hoidetaan COX-inhibiittorilla (indometasiini tai ibuprofeeni).
 - 1. Vastasyntyneisyyskauden jälkeen kirurgisesti.

V. FALLOT’N TETRALOGIA (TOF)

- A. Sydänvika, johon kuuluu neljä poikkeavuutta:
 - 1. Keuhkovaltimon tyven stenoosi (oikean kammion ulosvirtauskanavan obstruktio, RVOTO)
 - 2. Oikean kammion hypertrofia
 - 3. VSD
 - 4. ”Ratsastava” aortta (lähtee kammioden välistä)
- B. Sunntti oikealta vasemmalle johtaa aikaiseen syanoosiin.
 - 1. Pulmonaalistenoosi rajoittaa verenvirtausta keuhkoihin ja määrittää sunnttauksen määrän ja siten myös oireiden vaikeusasteen.
- C. Yleensä havaitaan heti syntyessä tai jo ennen syntymää.
 - 1. Lievänä voi säilyä havaitsemattomana myöhäisempäänkin ikään asti.
 - a. Potilaat usein kyykkäävät syanoosin pahentuessa (esim. urheilu), sillä se lisää perifeeristä valtimovastusta ja vähentää sunnttautumista.

VI. SUURTEN SUONTEN TRANSPOSITIO (D-TGA)

- A. Aortta ja keuhkovaltimo vaihtaneet paikkoja; Aortta lähtee oikeasta kammioista ja keuhkovaltimo vasemmasta kammioista.

1. Keuhkoista palaava happisaturoitunut veri palaa takaisin keuhkoihin, aorta pumpppaa desaturoitunutta verta systeemiverenkiertoon.
 2. Johtaa oikean kammion hypertrofiaan ja vasemman kammion atrofiaan.
- B. Ilmenee aikaisena syanoosina.
- C. Koska keuhko- ja systeemiverenkierto eivät pääse sekoittumaan, tulee ennen korjausleikkausta säilyttää avoin valtimotiehyt alprostadiililla.
- D. Assosiaatio äidin diabetekseen.
- VII. YHTEINEN VALTIMORUNKO (TRUNCUS ARTERIOSUS COMMUNIS, TAC)
- A. Sydämessä on vain yksi ulosvirtausaukko.
1. Normaalin kehityksen aikana truncus arteriosus jakautuu keuhkovaltimoksi ja aortaksi.
 2. Lähes aina mukana VSD.
- B. Ilmenee aikaisena syanoosina.
1. Saturoitunut ja desaturoitunut veri pääsevät sekoittumaan ennen keuhko- ja systeemiverenkierron jakautumista.
- VIII. AORTAN KOARKTAATIO
- A. Paikallinen aortan kaventuma, jaetaan tyypillisesti infantiiliin ja aikuis-tyyppiseen muotoon.
- B. Infantiili (preduktaalinen) muoto esiintyy yleensä PDA kanssa ja tarkoittaa kaventumaa, joka sijaitsee distaalisesti aortan kaaresta, mutta ennen avointa valtimotiehyttä (PDA).
1. Ilmenee vastasyntyneellä alaraajojen syanoosina.
- C. Aikuis-tyyppisellä muodolla ei ole assosiaatiota PDA:han ja koarktaatio sijaitsee laskevassa aortassa.
1. Yleensä havaitaan vasta aikuisiällä; hypertensio yläraajoissa ja hypotensio alaraajoissa.
 2. Aiheuttaa kollateraalisen suoniston muodostumista interkostaaliarterioihin.
 - a. Voidaan havaita röntgenissä, kun pullistuneet suonet tuottavat kuvaan kylkiluiden loveutumista. (Kuva 8.14.)
 3. Assosiaatio kaksipurjeiseen aorttaläppään.

LÄPPÄSAIRAUDET

I. PERIAATTEET

- A. Läppien toimintahäiriöt ovat sydämen vajaatoiminnan syynä n. 10% tapauksista.
- B. Ilmenevät yleensä läpän ahtaumana (stenoosi), läppävuotona (insufisienssi) tai vegetaatioina.
1. Stenoosi aiheuttaa hypertrofiaa lihaksessa, joka pumpppaa läpän läpi (prestenootinen).
 2. Läppävuoto aiheuttaa takaisinvirtausta (regurgitaatio), mikä johtaa pre- ja postinsuffisientin sydänlihaksen (eksentriseen) hypertrofiaan ja dilataatioon.
- C. Vasemman puolen viat yleisempiä suuremman työmäärän takia.

II. AKUUTTI REUMAATTINEN KUUME

- A. Reumakuume on autoimmuunisairaus, joka syntyy A-streptokokin aiheuttaman nielutulehduksen harvinaisena komplikaationa.
1. Ilmenee tyypillisesti 5-15-vuotiailla lapsilla 2-3 viikkoa streptokokkifaryngiitin jälkeen.

- B. StrA:n pinnan M-proteiini muistuttaa sydänlihaksen myosiinia, ja infektion aikana antigeenit M-proteiinia vastaan voivat epätarkoituksenmukaisesti reagoida kehon omia rakenteita vastaan (molekyylijäljittely, molecular mimicry).
- C. Diagnosointi perustuu oireisiin, usein hyödynnetään Jonesin kriteereitä: (Kuva 8.15.)
1. Näyttö edeltävästä Streptococcus pyogenes -infektiosta.
 - a. Antistreptolysiini O (ASO)- tai anti-DNAse B-tiitterit koholla
 2. Kaksi pääasiallista tai yksi pääasiallinen ja kaksi vähemmän merkittävää diagnostista kriteeriä.
 3. Vähemmän merkittävät kriteerit
 - a. Kuume
 - b. Kohonnut La tai CRP
 - c. Nivelkipu
 - d. I asteen eteis-kammiokatkos (pidentynyt PR-aika)
 4. Pääasialliset kriteerit
 - a. Nivel tulehdus (migratorinen polyartriitti) – suurien nivelten turvotusta ja kipua, joka siirtyy muutaman päivän jälkeen toiseen suureen niveleen (esim. ranteet, polvet, nilkat)
 - b. Sydäntulehdus, joka voi olla pankardiitti eli kaikkien sydämen seinämän osien tulehdusta.
 - i. Endokardiitti (sisäkalvon tulehdus) – Oikean puolen läppäsairaudet ovat harvinaisia ja yleensä reumaattisen läppäsairauden aiheuttamia. Mitraaliläppä affisioitunut aorttaläppää useammin. Regurgitaatiota aiheuttaa pienet vegetaatiot purjeiden sulkevilla reunoilla. (Kuva 8.16.)
 - ii. Myokardiitti (sydänlihastulehdus) – Vakavin tulehdusalue, yleisin kuolinsyy akuutin vaiheen aikana. Mikroskopiassa voidaan havaita Aschoffin kappaleita, jotka ovat kroonisen inflammaation keskittymiä (granulomatoottisia rakenteita, jotka koostuvat fibrinoidista materiaalista, lymfosyyteistä, jättisoluista ja reaktiivisista histiosyyteistä, joilla on ohuet ja aaltoilevat tumat (Anitschkowin solu)). (Kuva 8.17)
 - iii. Perikardiitti (sydänpussitulehdus) – rintakipu ja nesteiden kertyminen sydämen ympärille, havaitaan hankausäänenä
 - c. Ihonalaiset kyhmyt nivelten koukistajapinnoilla
 - d. Erythema marginatum (rengasmaisen reumapunoitus) – punaisia renkaanmuotoisia kivuttomia ihottumaläiskä
 - e. Sydenhamin korea – liikehäiriö, jossa nopeita, nytkähteleviä ja epäsäännöllisiä pakkoliikkeitä kasvoissa ja raajoissa (Pyhän Vituksen tanssi)
- D. Suomessa nykyään harvinainen, sillä Nielutulehdukset hoidetaan penisilliinillä, eikä komplikaatiota ehdi muodostumaan.
1. Maailmanlaajuisesti kuitenkin tavallin syy lasten hankittuun sydänvikaan.
- E. Ennuste hyvä ja oireet yleensä häviävät täysin, mutta läppävauriot voivat pahentua ajan kuluessa varsinkin, jos altistuu uudelleen A-streptokokille ja reumakuume uusiutuu.
1. Voi johtaa krooniseen reumaattiseen sydänsairauteen.

III. KROONINEN REUMAATTINEN SYDÄNSAIRAUS

- A. Uusiutuneiden akuuttien reumaattisten kuumekohtausten aiheuttamaa sydänlähän arpeutumista.
- B. Arpeutuminen johtaa lähän stenoosiin, ja oireet määriytyvät affisioituneen lähän/läppien perusteella.
 - 1. Mitraaliläppä lähes aina affisioitunut. (Kuva 8.18.)
 - a. Ripustinsäikeet (chordae tendineae) ja purjeet paksuuntuvat muodostaen tyypillisen kalansuudeformiteetin.
 - b. Esim. Afib, tromboemboliat ja keuhkokongestio yleisiä komplikaatiota.
 - 2. Aorttaläppä on joskus affisioitunut; muut vielä harvemmin. (Kuva 8.19.)
 - a. Aorttalähän kommissuurat kasvavat yhteen (fuusio) tyvestä alkaen.
- C. Arpeutuneet ja epämuotoiset lähät ovat alttiimpia infektiiviselle endokardiitille.

IV. AORTTALÄHÄN AHTAUMA (AORTTASTENOOSI)

- A. Yleisin etiologia on degeneratiivinen eli normaalin kulutuksen aiheuttaman fibroosin ja kalsifikaation tuottamaa.
 - 1. Ilmenee tyypillisesti vasta 70-80-vuotiailla; kaksipurjeisilla aikaisemmin.
 - a. Bikuspisessa aorttaläppässä yksittäiseen purjeeseen kohdistuu normaalia suurempi kulutus, joten oireita voidaan tyypillisesti nähdä jo 40-50-vuotiailla.
- B. Nykyään reumaattinen sydänsairaus aiheuttaa vain pienen osan aorttalähän ahtaumista.
 - 1. Reumaattisen sydänsairauksen aiheuttama aorttastenoosi eroaa normaalista kulutuksen aiheuttamasta läppäsairaudesta siten, että voidaan havaita kommissuurien fuusiota sekä samalla usein mitraalilähän stenoosiakin.
- C. Oireeton vaihe kestää pitkään, vähitellen kehittyä komplikaatioita.
 - 1. Systolinen työäärä lisääntyy, mikä aiheuttaa vasemman kammion hypertrofiaa.
 - a. Voidaan havaita sydämen vajaatoimintaan liittyviä oireita.
 - 2. Rintakipua ja synkopeetä rasituksessa
 - 3. Kalsifikoituneen lähän läpi kulkiessaan punasolut voivat vaurioitua, mikä voi aiheuttaa makroangiopaattista hemolyyttistä anemias (kypäräsoluja verenkierrassa).
- D. Auskultaatiossa kuullaan systolinen sivuääni (keskisystolinen crescendo-decrescendo-sivuääni).
- E. Hoidetaan toimenpiteellä vasta, kun kehittänyt vaikea-asteiseksi.
 - 1. Aorttaläppäleikkaus – vaihto tekoläppään
 - 2. TAVI – aorttalähän vaihto katetritekniikalla eli reisivaltimon kautta tuodaan ahtautuneen lähän päälle biologinen läppä ja stentti

V. AORTTALÄPPÄVUOTO

- A. Aorttaläppä ei sulkeutu täydellisesti diastolen aikana, mikä mahdollistaa veren takaisinvirtauksen aortasta vasempaan kammioon.
- B. Aorttalähän tai sen tukirakenteiden vika
 - 1. Esim. infektiivinen endokardiitti voi vaurioittaa läppää ja ehkäistä sen normaalin sulkeutumisen.
 - 2. Läppärenkaan dilataatio aiheuttaa myös vuotoa ja voi johtua perinnöllisistä sidekudossairauksista (Ehlers-Danlosin ja Marfanin oireyhtymät) tai akuuttina esim. aortan dissekoitumisesta.
- C. Oireeton vaihe kestää pitkään, vähitellen kehittää oireita (hengenhädistus ja rintakivut; ei synkopeetaipumusta).

- D. Voi vaikeana aiheuttaa hyperdynaamisen verenkierron tilan, joka johtuu kasvaneesta pulssipaineesta (systolisen ja diastolisen verenpaineen erotus).
 - 1. Diastolinen verenpaine laskee läppävuodon seurauksena ja systolinen kasvaa lisääntyneen iskutilavuuden takia.
 - a. Voidaan havaita "water-hammer" -pulssina (sykkivä ja voimakas verenvirtauksen nousu ja lasku valtimoissa, Corriganin pulssi), sykkimisenä kynsissä (Quincken pulssi) sekä pään heilumisena (De Mussetin merkki).
- E. Auskultaatiossa kuuluu diastolinen sivuääni (alkudiastolinen, voimakkuudeltaan laskeva (decrecendo)).
- F. Hoidetaan läppäleikkauksella; vasta oireiden alettua tai oireettomillakin, jos vasen kammio on huomattavasti laajentunut.

VI. MITRAALISTENOOSI

- A. Yleisin aiheuttaja on krooninen reumaattinen sydänsairaus.
- B. Veri ei pääse virtaamaan vapaasti eteenpäin ja kertyy keuhkoihin (keuhkoödeema).
 - 1. Pulmonaalihypertensio ja kehittynyt oikean puolen vajaatoiminta
 - 2. Vasen eteinen kuormittuu ja laajenee lisäten taipumusta eteisvärinäan ja muraalisille verihyytymille.
- C. Auskultaatiossa kuullaan alkunapsahdus ja sitä seuraava loppudiastolinen muriseva sivuääni.

VII. MITRAALILÄPPÄVUOTO (MITRAALILÄPPÄ-INSUFFISIENSSI)

- A. Veri pääsee palaamaan vasemmasta kammioista vasempaan eteiseen systolen aikana.
- B. Voi johtua purjeiden, papillaarili hasten tai vasemman kammion muutoksista.
 - 1. Yleinen aiheuttaja on iskeeminen sydänsairaus, joka aiheuttaa vasemman kammion dilataatiota ja papillaarili hasten dysfunktioita.
 - 2. Mitraaliläppäprolapsi on myös yleinen aiheuttaja.
 - 3. Myös mm. infektiivinen endokardiitti, akuutti reumaattinen kuume tai papillaarili hasten raptuura infaktin seurauksena voivat olla taustalla.
- C. Johtaa vasemman puolen vajaatoimintaan.
- D. Auskultaatiossa kuullaan holosystolinen sivuääni, joka vahvistuu kyykätessä (systeemisen vastuksen nousu vähentää vasemman kammion tyhjenemistä) ja uloshengityksessä (paluu vasempaan eteiseen lisääntyy).

VIII. MITRAALILÄPPÄPROLAPSI (BARLOWIN OIREYHTYMÄ)

- A. Systolen aikana mitraaliläpän purjeet työntyvät vasemman eteisen puolelle.
 - 1. n. 5-10% väestöstä, erityisesti nuoret naiset
- B. Mitraaliläpän myksoidinen degeneraatio aiheuttaa mitraaliläpän pehmentymistä ja paksuuntumista.
 - 1. Etiologia ei selvä, mutta joskus geneettinen (Marfanin tai Ehlers-Danlosin oireyhtymät)
- C. Yleensä oireeton, komplikaatioita ilmenee vain n. 3% potilaista.
 - 1. Yleisimpiä ovat mitraaliläppävuoto, infektiivinen endokardiitti, rytmihäiriöt ja emboliat.
- D. Auskultaatiossa kuullaan keskisystolinen klikki ja keski-myöhäissystolinen sivuääni, jotka heikentyvät kyykätessä (systeemisen vastuksen nousu vähentää vasemman kammion tyhjenemistä).

SYDÄMEN TULEHDUKSET

I. ENDOKARDIITTI

- A. Endokardiumin eli sydämen sisäkalvon tulehdus, joka yleensä affisioi läppiä.
- B. Jaetaan infektiiviseen (IE) ja ei-infektiiviseen muotoon.
 - 1. Yleisin aiheuttaja on bakteeri-infektio.
- C. Bakterielli endokardiitti jaetaan akuuttiin ja subakuuttiin muotoon.
 - 1. Akuutin tyypillinen aiheuttaja on *Staphylococcus aureus* (hyvin virulentti), joka infektoi jopa aikaisemmin terveitä läppiä (useimmiten trikuspidaal- tai mitraaliläppää).
 - a. Läppävegetaatiot ja tulehdus tuhoavat läppää ja voivat johtaa läppäperforaatioon.
 - b. Tärkein riskiryhmä on suonensisäisten huumausaineiden käyttäjät (erit. trikuspidaaliläppä vaarassa).
 - c. Korkea mortaliteetti
 - 2. Subakuutin tyypillinen aiheuttaja on *Streptococcus viridans* (vähemmän virulentti), joka infektoi tyypillisesti vain aikaisemmin vahingoittuneita läppiä (esim. reumakuume tai mitraaliläpän prolapsi).
 - a. Aikaisempi vaurio aiheuttaa steriilien fibriinitrombien muodostumisen läppään, jotka sitten kolonisoituvat bakteereilla.
 - i. Bakteerit voivat päästä pienten haavojen kautta verenkiertoon, joten riskiryhmille annetaan ehkäiseviä antibiootteja esim. ennen hampaisiin ja ikeniin kohdistuvia toimenpiteitä.
 - b. Muodostuu pieniä vegetaatioita, jotka eivät johda läppäperforaatioon.
 - c. Hyvä ennuste
 - 3. Muita aiheuttajia:
 - a. *Staphylococcus epidermidis* aiheuttaa tyypillisesti tekoläppäinfektioita.
 - b. Enterokokit (yleensä *Enterococcus faecalis*) tyypillisesti vanhemmilla miehillä virtsatieinfektion leviämisen seurauksena; yleensä subakuutti.
 - c. HACEK-ryhmän (*Haemophilus*, *Actinobacillus*, *Cardiobacterium*, *Eikenella*, *Kingella*) gramnegatiiviset normaalin suun flooran bakteerien aiheuttamat endokardiitit ovat harvinaisia ja ovat yhteydessä negatiivisiin veriviljelyihin.
- D. Bakteriellin endokardiitin kliininen kuva:
 - 1. Kuume – bakteremian seuraus
 - a. Yleisin merkki infektiivisestä endokardiitista, voi kuitenkin olla havaitsemattomissa subakuuteissa tilanteissa.
 - i. Subakuutti tilanne voikin mahdollisesti ilmetä vain kroonisen taudin anemiana (mm. väsymys, painonmenetys)
 - 2. Sivuäänet – läppien vegetaatiot aiheuttavat
 - 3. Emboliperäiset oireet – septiset vegetaatiot voivat embolisoitua ja aiheuttaa vasemmanpuoleisessa endokardiitissa systeemiverenkierron kautta erilaisia oireita.
 - a. Petekiat ja kynnenalaiset sylinteriverenvuodot (Kuva 8.20.)
 - b. Aivoinfarkti
 - c. Janewayn muutokset (erytematoottisia kivuttomia muutoksia kämmenissä ja jalkapohjissa) (Kuva 8.21.)

- d. Oslerin kyhmyt (kivuliaita kyhmyjä pääasiassa sormissa ja varpaissa)
- e. Rothin infiltraatit (silmänpohjien hemorragioita, joissa vaalea keskus). (Kuva 8.22.)

E. Diagnostiikka:

- 1. Mikrobiologinen diagnosointi perustuu veriviljelyihin (80-90% endokardiiteista positiivisia).
- 2. Transtorakaalinen kaikukardiografia (TTE) tai tarvittaessa esofagiaalinen kaikukardiografia (TEE) – nähdään läpien muutokset; tulee tehdä viipymättä endokardiittiepäilyn yhteydessä

F. Ei-infektiivinen endokardiitti ei johdu bakteeri-infektiosta:

- 1. Nonbakteriellissa tromboottisessa endokardiitissa (NBTE) läpän vegetaatiot ovat steriilejä (eikä mikroskooppista inflammaatiota) ja muodostuvat läpän sulkureunoille.
 - a. Vegetaatiot johtuvat hyperkoagulaatiivisesta tilasta.
 - b. Yleensä vaikutus hyvin pieni, mutta voivat aiheuttaa esim. mitraalivuotoa; lisäävät kuitenkin riskiä infektiiviselle endokardiitille.
- 2. Libman-Sacks-endokardiitti johtuu steriileistä (kuitenkin mikroskooppista inflammaatiota) vegetaatioista, jotka muodostuvat SLE:n immuunikompleksien kertymisen seurauksena.
 - a. Vegetaatiot muodostuvat mitraaliläpän molemmille puolille ja aiheuttavat mitraalivuotoa.

II. MYOKARDIITTI

- A. Sydämen lihaskerroksen tulehdus.
- B. Virukset yleisin aiheuttaja, erityisesti enterovirukset (coxsackie A ja B, echovirus).
 - 1. Flunssaisena ei tästä syystä suositella kuntoliikunnan harrastamista.
- C. Myös muut mikrobit (esim. *Borrelia burgdorferi*) ja immuunivälitteiset taudit (esim. reumakuume, SLE) voivat aiheuttaa myokardiittia.
- D. Aiheuttaa usein kaikkien kammioiden ja eteisten dilataatiota ja sydämen laajenemista.
- E. Oireet vaihtelevat suuresti: oireettomasta jopa äkkikuolemaan.
 - 1. Kuume yleinen infektioiden
 - 2. Osalla on rintakipu ja rytmihäiriötuntemuksia.
 - a. Pysyvä takykardia, joka ei ole tasapainossa kuumeen kanssa on tyypillinen löydös.
 - 3. Muistuttaa usein kliinisesti sydäninfarktia
- F. Diagnostiikka:
 - 1. Tärkeimmät tutkimukset ovat EKG ja sydänlihaskvurian merkkikokeet (troponiini I, CK-MB)
 - a. Myokardiitissa CRP suhteellisen korkea ja troponiini suhteellisen matala, akuutissa infarktissa päinvastoin.

III. PERIKARDIITTI

- A. Sydänpussin tulehdus.
- B. Suurin osa tapauksista idiopaattisia, voi myös olla mm. myokardiittiakin aiheuttavien infektioiden tai autoimmuunitautien aiheuttamia.
 - 1. Myokardiitti ilmeneekin usein perikardiitin kanssa (perimyokardiitti).
- C. Oireet:

1. Sydänpussiin voi kertyä nestettä, joka aiheuttaa sydämen vajaatoiminnan oireita (mm. hengenahdistus, takykardia, turvotus).
2. Yleensä akuuttia ja ilmenee hankausääninä ja rintakipuna, joka pahenee sisään hengittäessä ja helpottaa istuessa etukumarassa.
 - a. Useimmiten paranee itsestään, mutta tulehduksen kroonistuessa voi aiheuttaa konstriktiivista perikardiittia, joka johtuu perikardiumin paksuuntumisesta ja kalsifikaatiosta.
 - i. Johtaa sekä oikean- että vasemmanpuoleiseen vajaatoimintaan.

KARDIOMYOPATIA

I. PERIAATTEET

- A. Sydänlihassairauksen joukko, joihin liittyy sydänlihaksen toiminnan ja rakenteen poikkeavuuksia, jotka eivät johdu hemodynaamisen rasituksen muutoksista (esim. iskemia, kohonnut verenpaine, läppäviat).
- B. Jaetaan pääasiassa viiteen ryhmään: dilatoivaan (DCM), hypertrofiseen (HCM), restriktiiviseen (RCM), oikean kammion arytmogeeniseen (ARVC) ja luokittelemattomaan kardiomyopatiaan.

II. DILATOIVA (LAAJENTAVA) KARDIOMYOPATIA

- A. Kardiomegaliaa, jossa sydämen lokerot ovat dilatoituneet; tyypillisesti alkaa vasemmasta kammioista.
 1. Yleisin kardiomyopatia, esiintyy yleensä 20-60-vuotiailla.
- B. Kammioden pumppaustoiminta heikkenee (ejektiofraktio laskee), mikä johtaa lopulta molemmanpuoleisen sydämen vajaatoiminnan oireisiin (esim. hengenahdistus, väsymys, rintakivut, nilkkaturvotus).
 1. Laajentuminen voi johtaa komplikaatioina myös mitraali- ja trikuspidaaliläppien vuotoon ja rytmihäiriöihin.
- C. Taustalla voi olla useita eri tekijöitä:
 1. Idiopaattinen (yleisin)
 2. Geneettinen (20-50%) – Virhe yleensä sydänlihassolujen rakenneproteiineissa ja sarkomeereissa; periytyy yleensä autosomissa vallitsevasti
 3. Sairastettu virusmyokardiitti – myöhäinen komplikaatio
 4. Raskaus (peripartaalinen kardiomyopatia) –myöhäisraskaudessa tai n. 6kk sisällä synnytyksestä
 5. Alkoholin suurkulutus
 6. Sydänlihastoksiset lääkkeet, kuten doksorubisiini
 7. Hemokromatoosi
- D. Hoito on sydämen vajaatoiminnan hoitoa, äärimmäisessä tilanteessa sydämensiirto (yleisin syy sydämensiirrolle).

III. HYPERTROFINEN KARDIOMYOPATIA

- A. Kammiot ovat massiivisesti hypertrofiset, erityisesti septumissa.
 1. Hypertrofia häiritsee kammioden täyttymistä sekä voi mahdollisesti estää vasemman kammion uloskulkureittiä aorttaan.
 - a. Ilmenee rintakipuna tai synkopeena rasituksessa (funktionaalisesti sama kuin aorttaläpän stenoosi).

- B. N. puolet tapauksista ovat geneettisiä (sarkomeeriproteiinien mutaatioita); yleensä autosomaalisesti dominantti.
1. Sairaus alkaa jo nuorena, mutta yleensä oireita havaitaan vasta keski-iässä.
 - a. Nuorilla (varsinkin urheilijoilla) yleisin sydänperäisen äkkikuoleman syy.
 2. Histologialle tyypillistä lihassäikeiden poikkeava järjestyminen (myocardial disarray).
(Kuva 8.23.)

IV. RESTRIKTIIVINEN KARDIOMYOPATIA

- A. Seinämärakenteiden jäykistyminen johtaa diastoliseen vajaatoimintaan (täyttymisdefekti).
- B. Aiheuttaja voi olla idiopaattinen tai sekundaarinen.
1. Kertymäsairaudet (amyloidoosi, hemokromatoosi)
 2. Sarkoidoosi
 3. Endokardiaalinen fibroelastoosi – lapsilla harvinainen endokardiumin fibrotisoituminen häiritsee diastolista täyttymistä
 4. Löfflerin tauti – infiltroivien eosinofiilien tuottamat toksiset aineet aiheuttavat vaurioita ja fibroosia
- C. Ilmenee yleensä sydämen vajaatoimintana ja arytmioina.

V. OIKEAN KAMMION ARYTMOGEEENINEN KARDIOMYOPATIA

- A. Pääasiassa oikean kammion dilatoitumista (2/3 vasen kammio normaali; 1/3 paksuuntunut), mikä johtuu yleisimmin desmosomiproteiineja koodaavien geenien mutaatioista.
1. N. puolessa tapauksista todetaan suvuttaista esiintymistä.
 2. Desmosomit sitovat sydänlihassoluja toisiinsa, mikä luo voimaa myokardiumille ja on tärkeässä roolissa naapurisolujen signaalinnissa toisilleen.
- B. Häiriöt desmosomeissa johtaa solujen irtoamiseen toisistaan ja mahdollisesti niiden kuolemaan, varsinkin stressitiloissa (esim. urheilu).
1. Vaurioitunut myokardium korvataan rasvalla ja arpikudoksella, mikä johtaa lopulta oikean kammion dilatoitumiseen ja sen seinämän ohenemiseen.
 - a. Häiritsee systolista toimintaa ja voi häiritä signaalireittejä -> arrytmia.

SYDÄMEN KASVAIMET

I. PERIAATTEET

- A. Sydämen primaariset kasvaimet ovat hyvin harvinaisia; metastaasit ovat paljon yleisempiä.
1. Yleisimpiä metastaaseja ovat keuhko- ja rintasyövät, malignit lymfoomat sekä melanoomat.
 2. Yleensä affisioivat perikardiumia ja aiheuttavat perikardiaalista effuusiota ja sydämen tamponaatiota sekä mahdollista konstriktiivista perikardiittia.
- B. Primaarisista sydämen kasvaimista 90% hyvänlaatuisia.
1. Oireet vaihtelevat koon ja lokalisaation mukaan.

II. MYKSOOMA

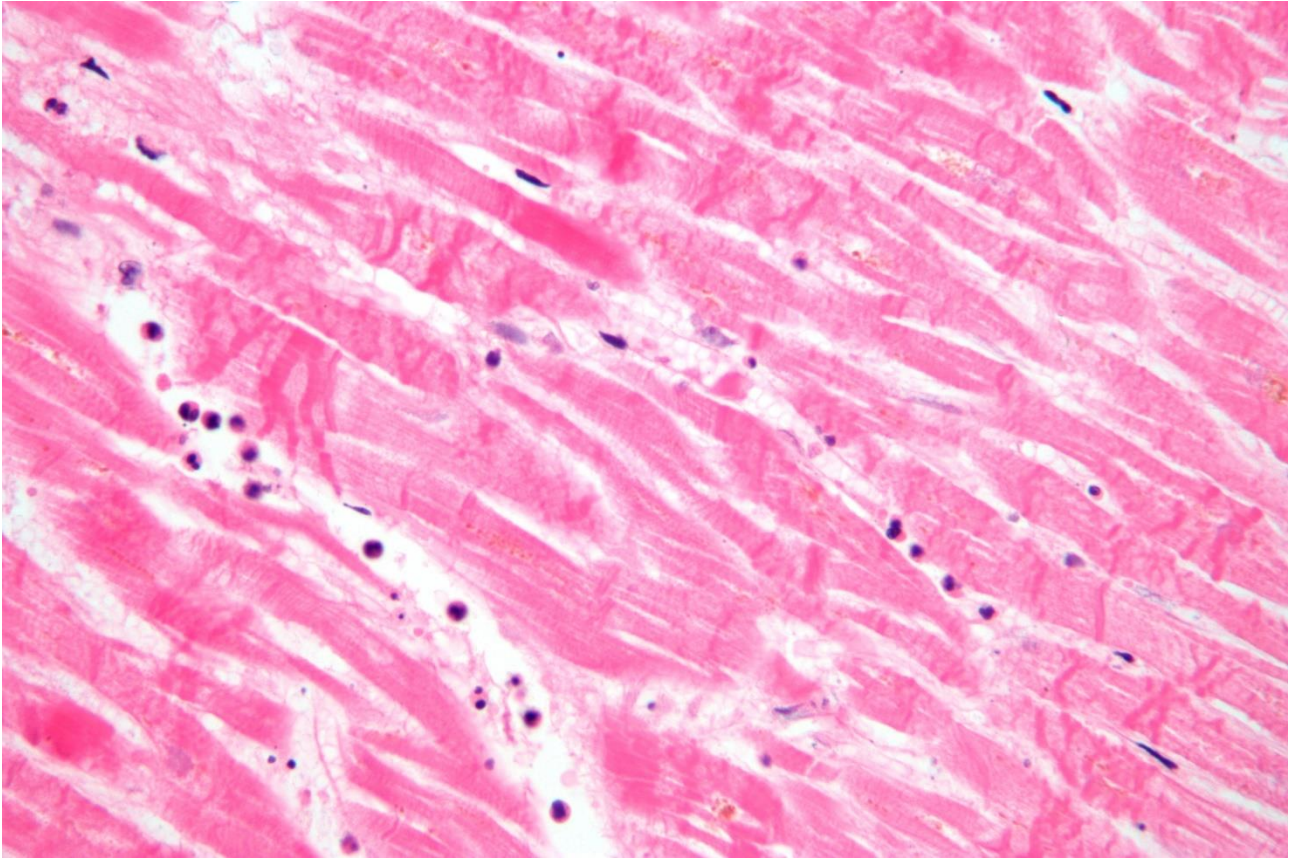
- A. Aikuisten yleisin primaarinen sydämen tuumori.
- B. Hyvänlaatuinen pehmytkudostuumori, joka yleensä lokalisoituu vasemman eteisen seinämään.
1. Voi aiheuttaa mitraalistennoosin kaltaisia oireita.
- C. Histologisesti voidaan todeta runsaasti löyhää väliainetta, jonka joukossa on pienitumaisia ja sukkulamaisia kasvainsoluja.

III. PAPILLAARINEN FIBROELASTOOMA

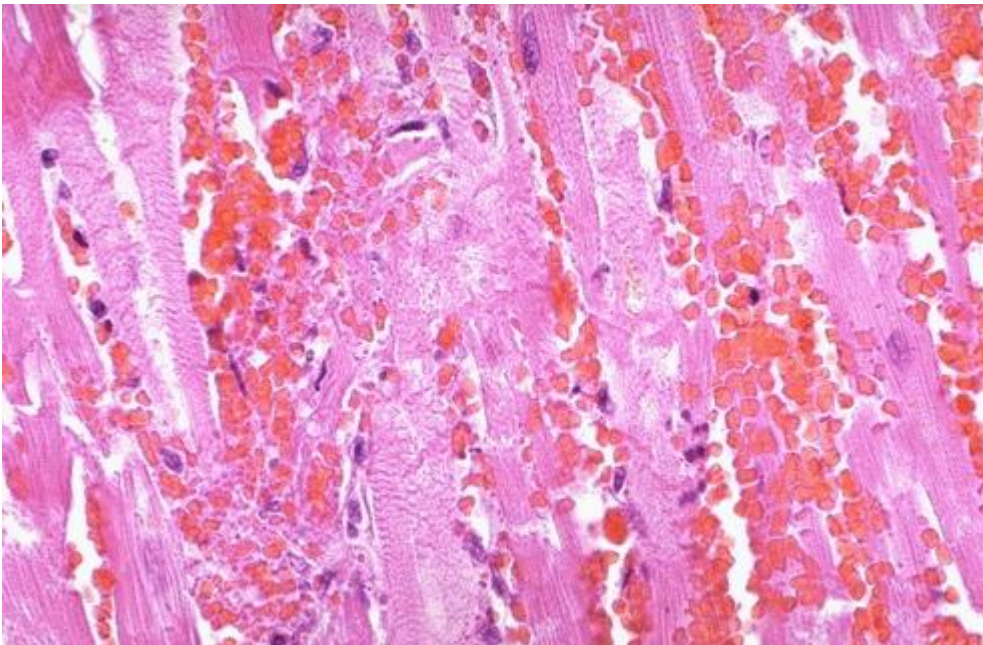
- A. Aikuisten hyvänlaatuinen kasvain.
- B. Yleensä paikantuu läppiin (yleisin läppien tuumori), erityisesti aorttaläppään.
 - 1. Eivät yleensä kuitenkaan aiheuta oireita.
 - a. Voivat mahdollisesti itse embolisoitua tai aiheuttaa tromboottisia emboleita.

IV. RABDOMYOOMA

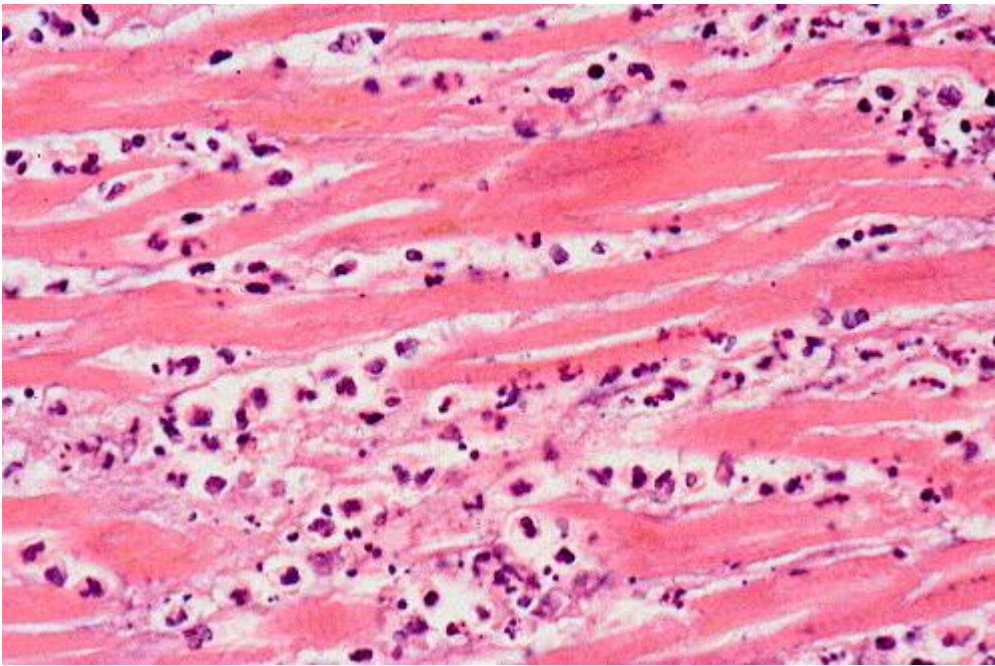
- A. Lasten yleisin sydäntuumori, valtaosalla myös tuberoosiskleroosi.
- B. Kyseessä on hamartooma eli oikealla paikallaan epätavallisen runsaina esiintyvistä soluista koostuva muodostuma.
 - 1. Koristooma on taas normaaleista soluista koostuva muodostuma epätavallisessa paikassa (esim. Meckelin divertikkelissä mahalaukun ektooppista kasvua)
- C. Yleensä paikantuu vasempaan ventrikkeliin.



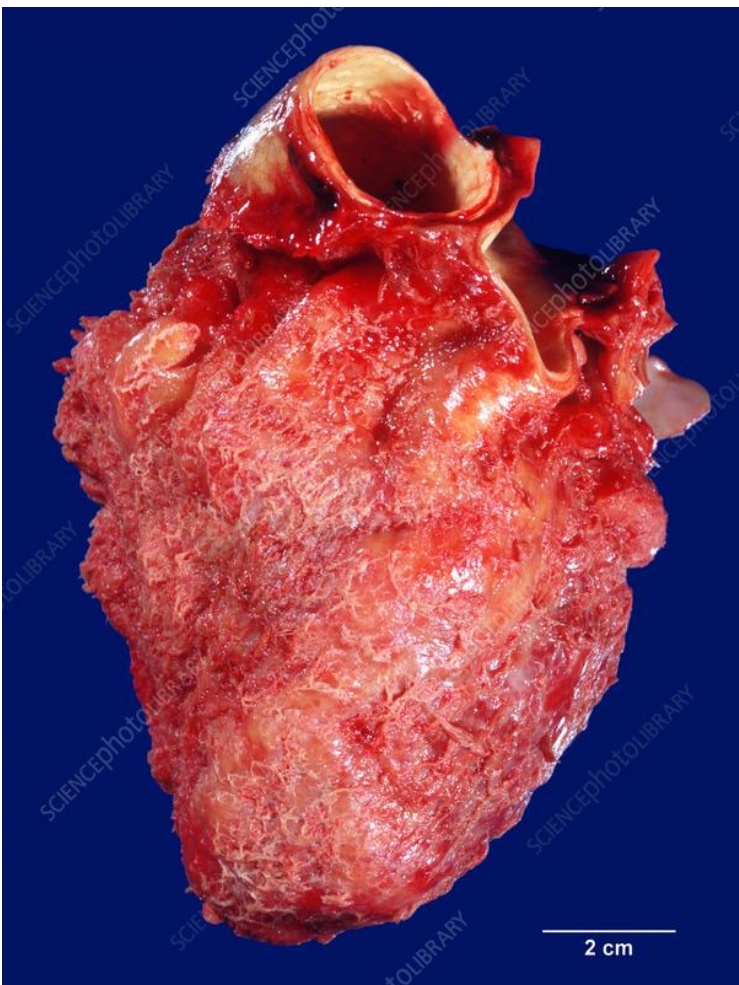
Kuva 8.1. Contraction band necrosis



Kuva 8.2. Alle 1pv sydäninfarkti



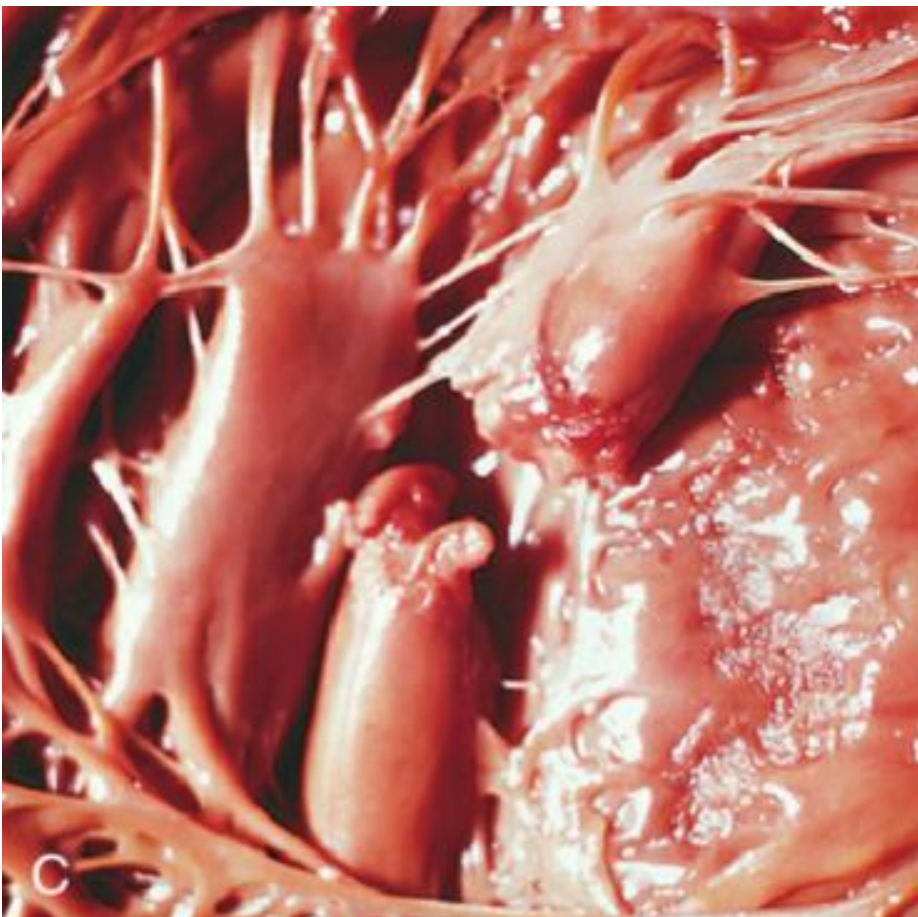
Kuva 8.3. Noin 3pv sydäninfarkti



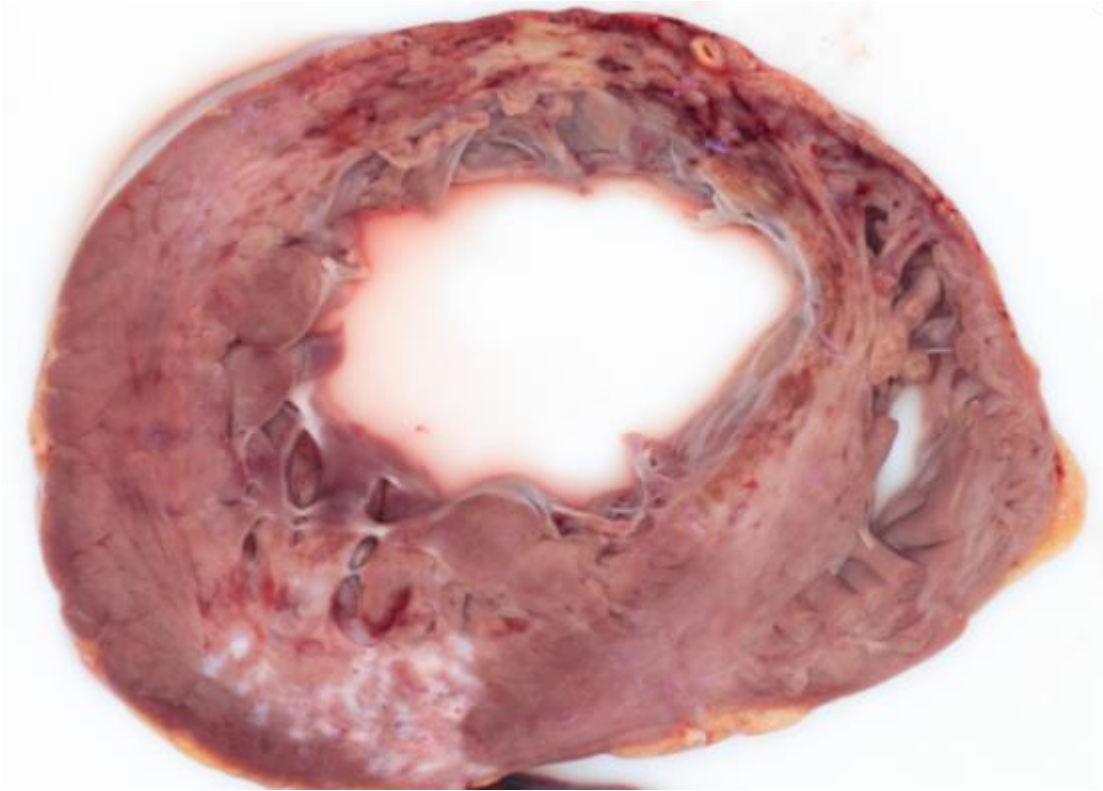
Kuva 8.4. Fibrinoidi perikardiitti



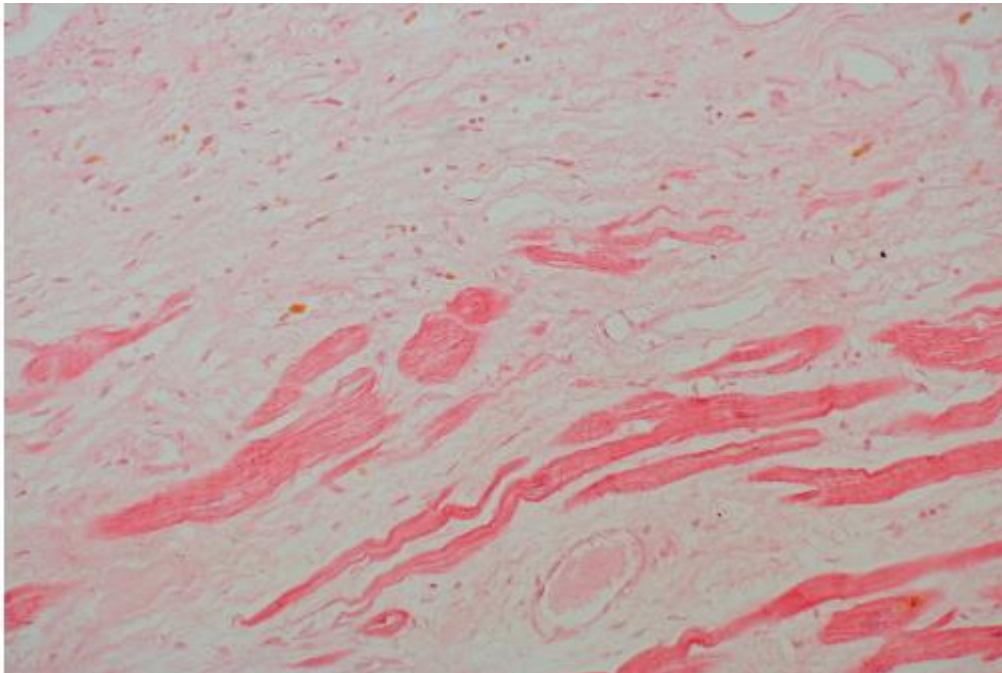
Kuva 8.5. Noin 3-10pv, kellertävä infarktialue, jolla punainen reunus



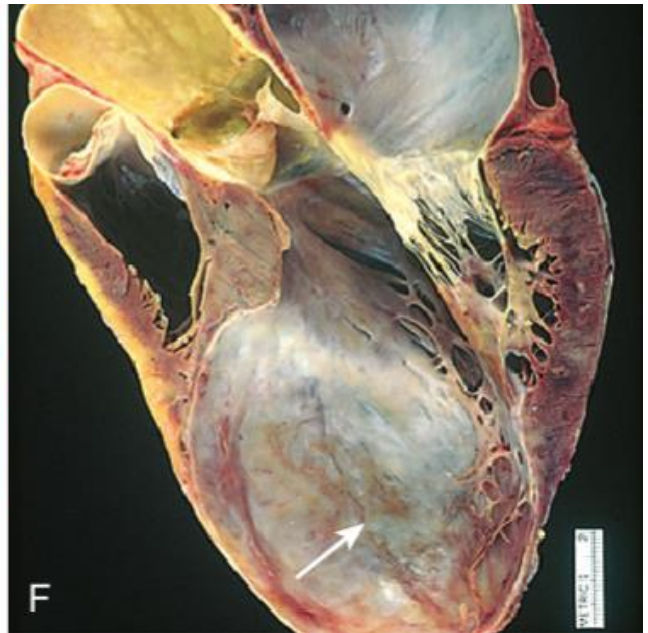
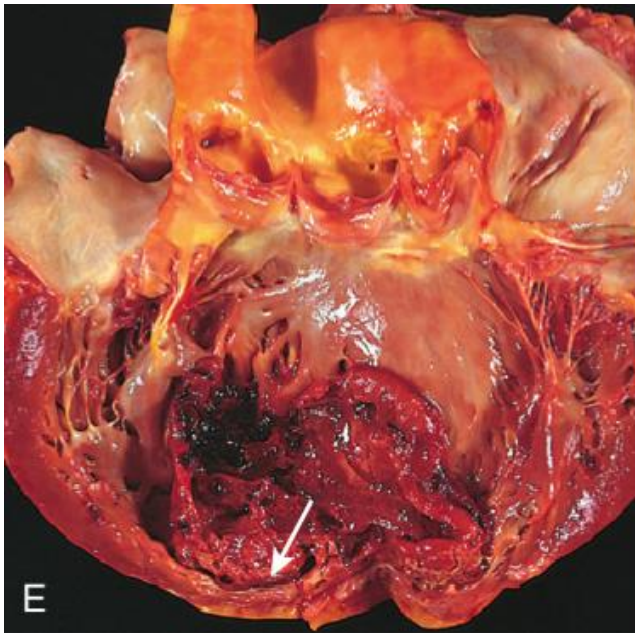
Kuva 8.6. Papillaarilihasruptuura



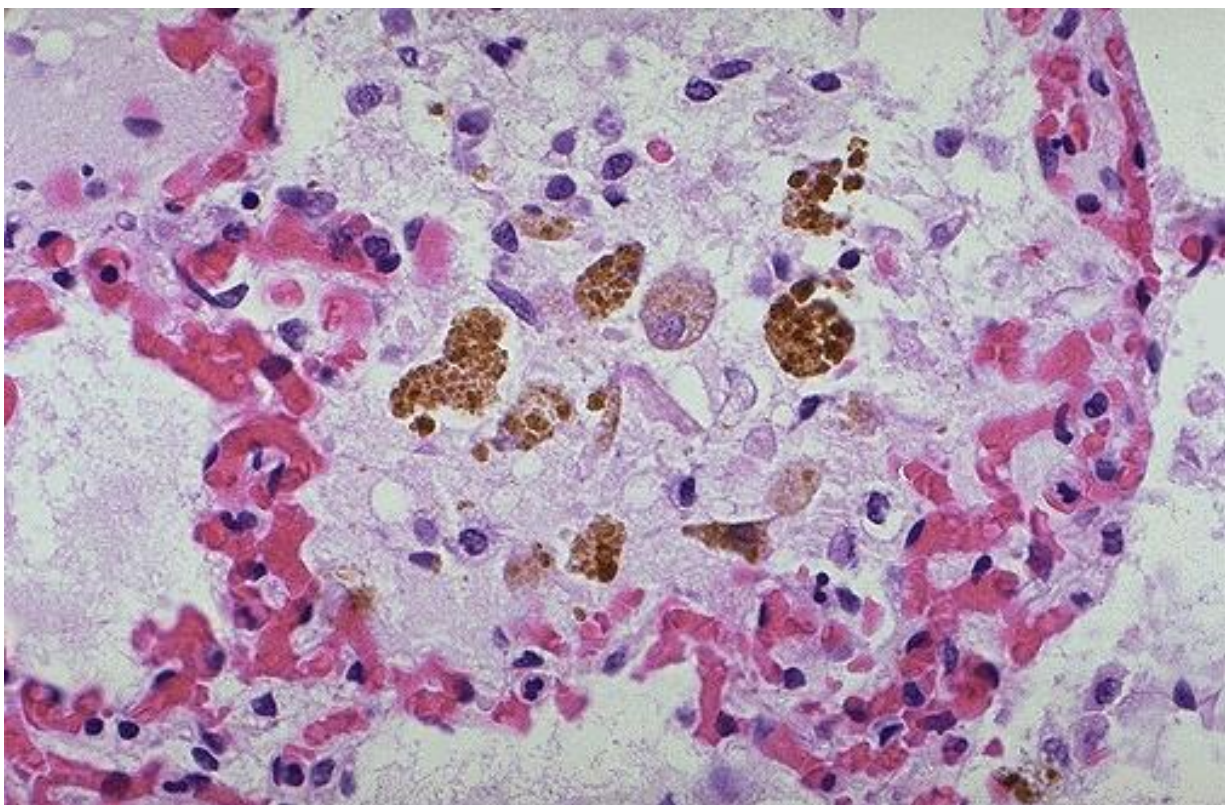
Kuva 8.7. Vaalea arpi (alla; ylhäällä sitten akuutti infarkti, jossa kellertävä keskus)



Kuva 8.8. Arpeutunut sydäninfarkti



Kuva 8.9. Muraalinen trombus, aneurysma

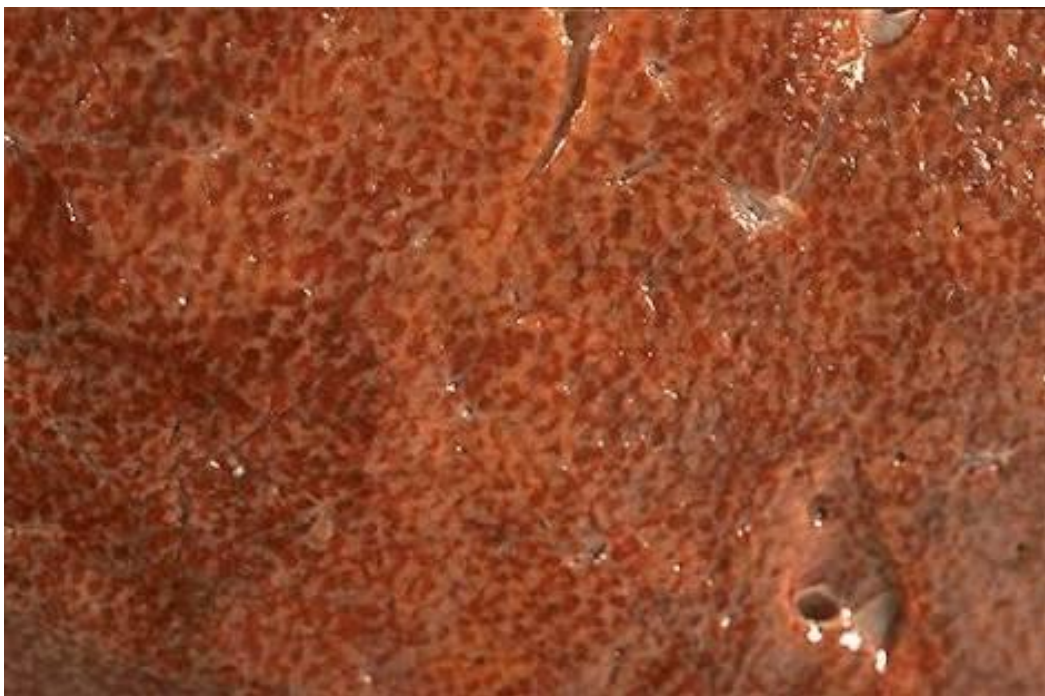


Kuva 8.10. Sydänvikasolut

- Using the physiological knowledge to explain the causes of jugular vein distention and peripheral (pitting) edema in patients with right heart failure.



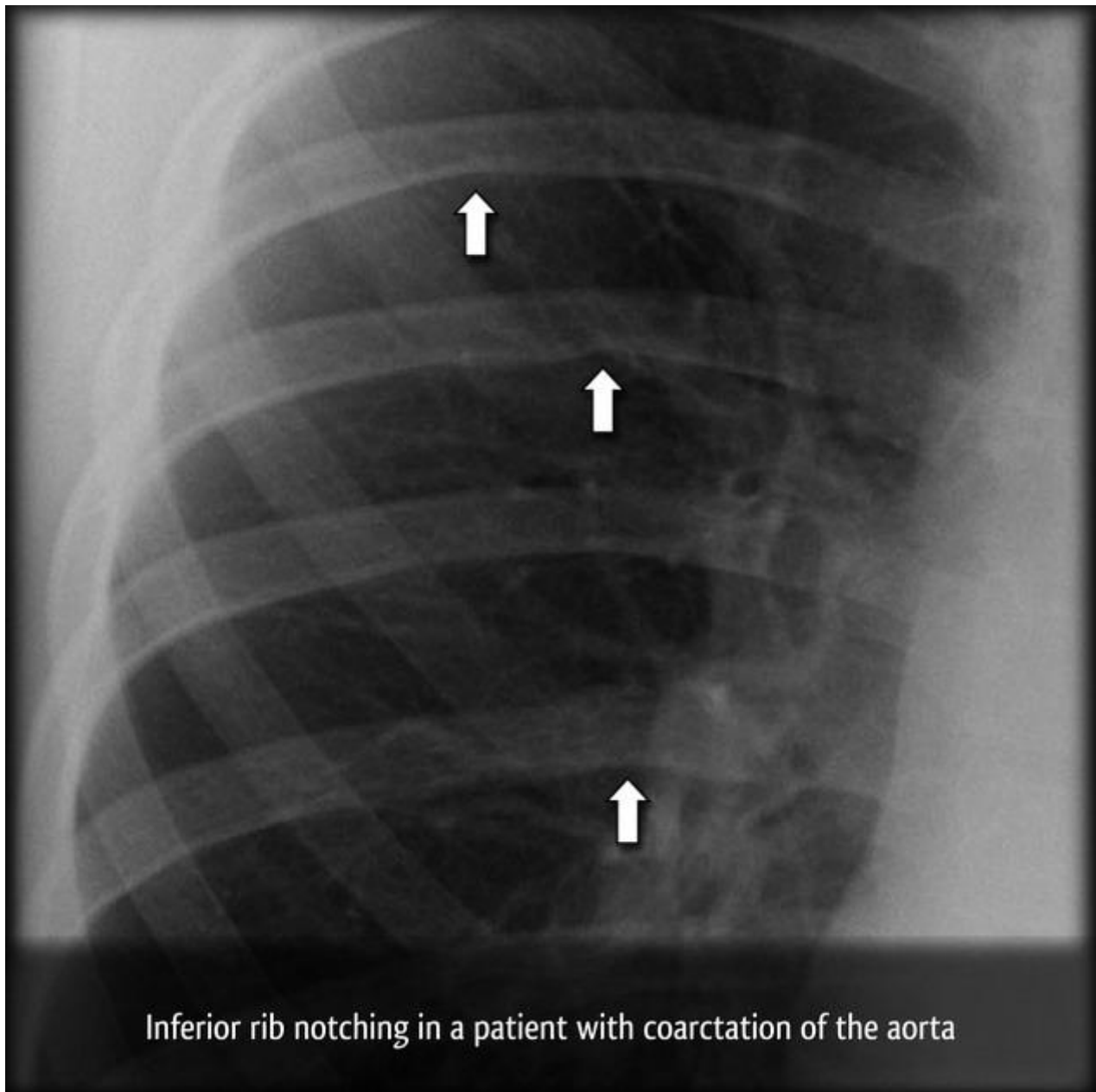
Kuva 8.11. Jugularisten pullotus ja pitting-ödeema



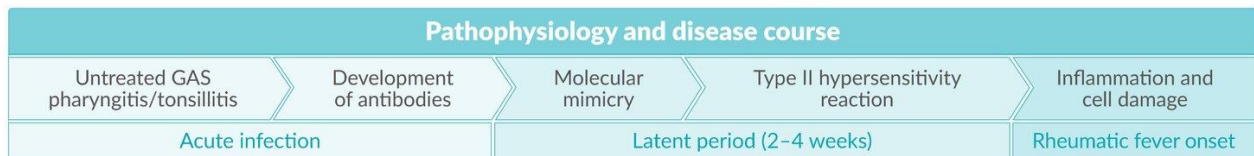
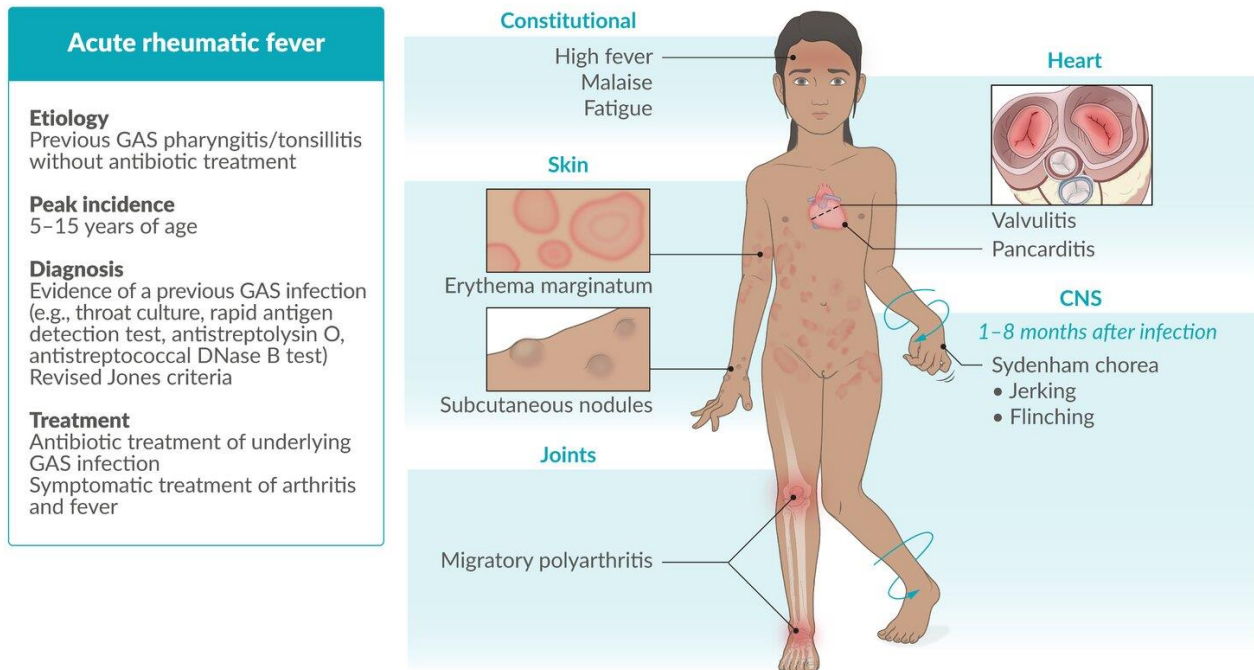
Kuva 8.12. Muskottimaksa



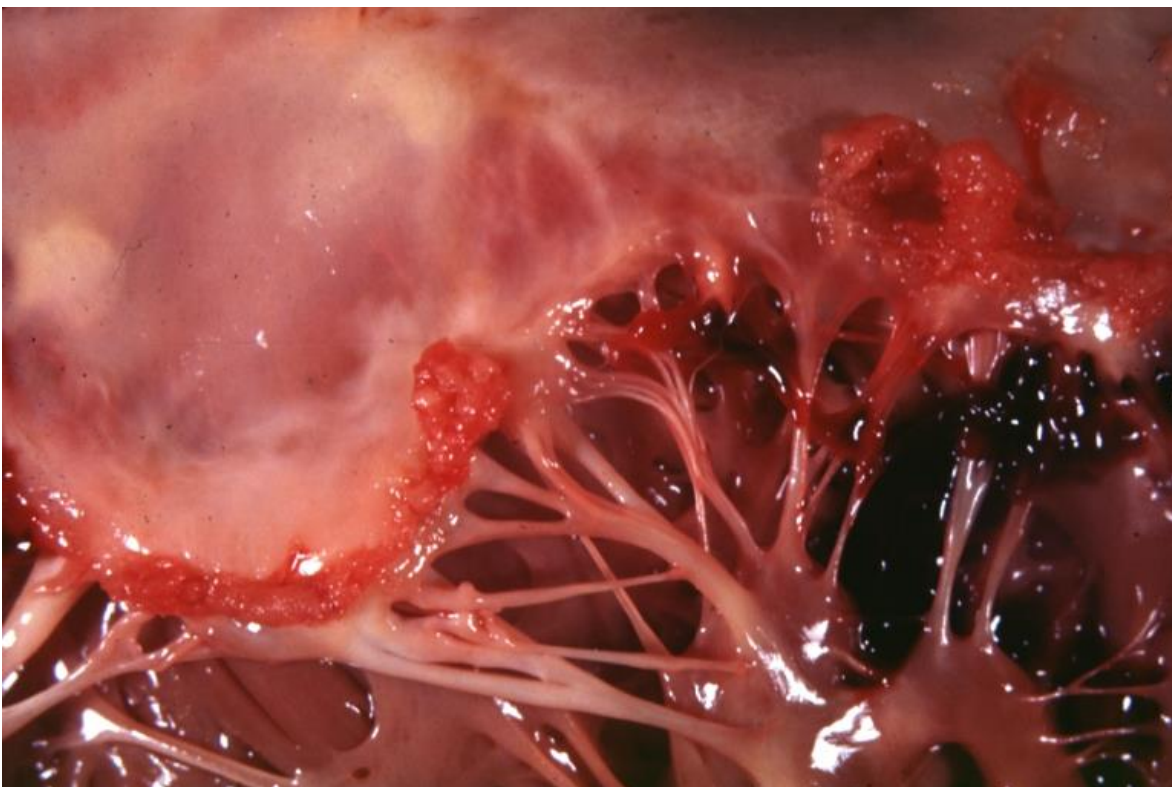
Kuva 8.13. Kellonlasikynnet



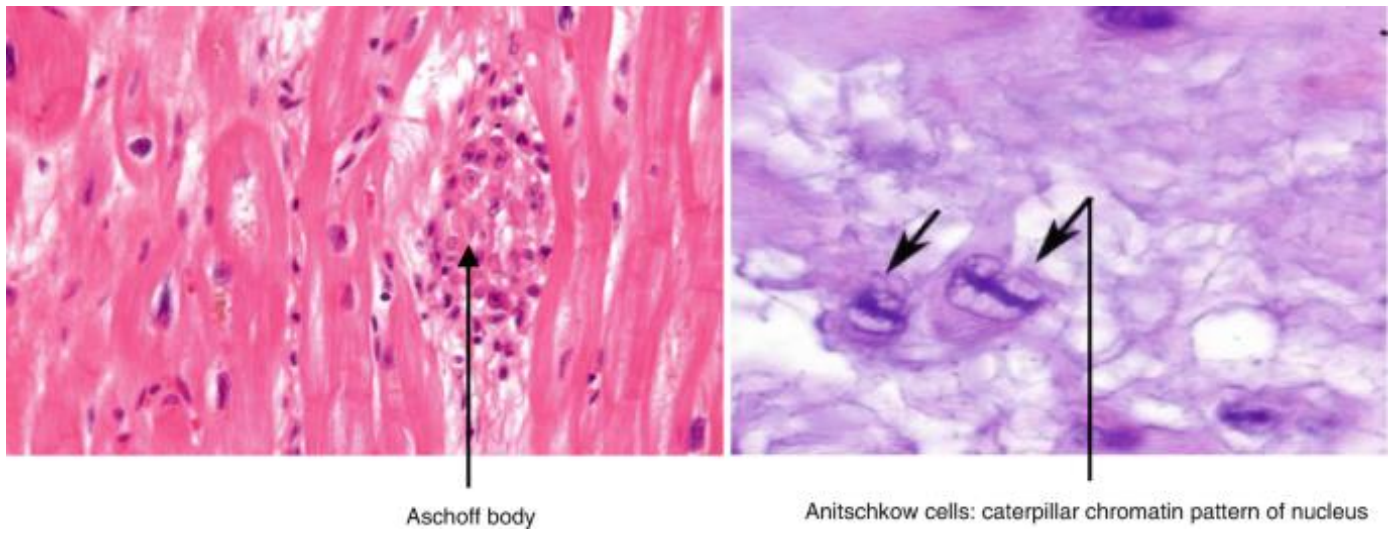
Kuva 8.14. Kylkiluiden inferioiren loveutuminen



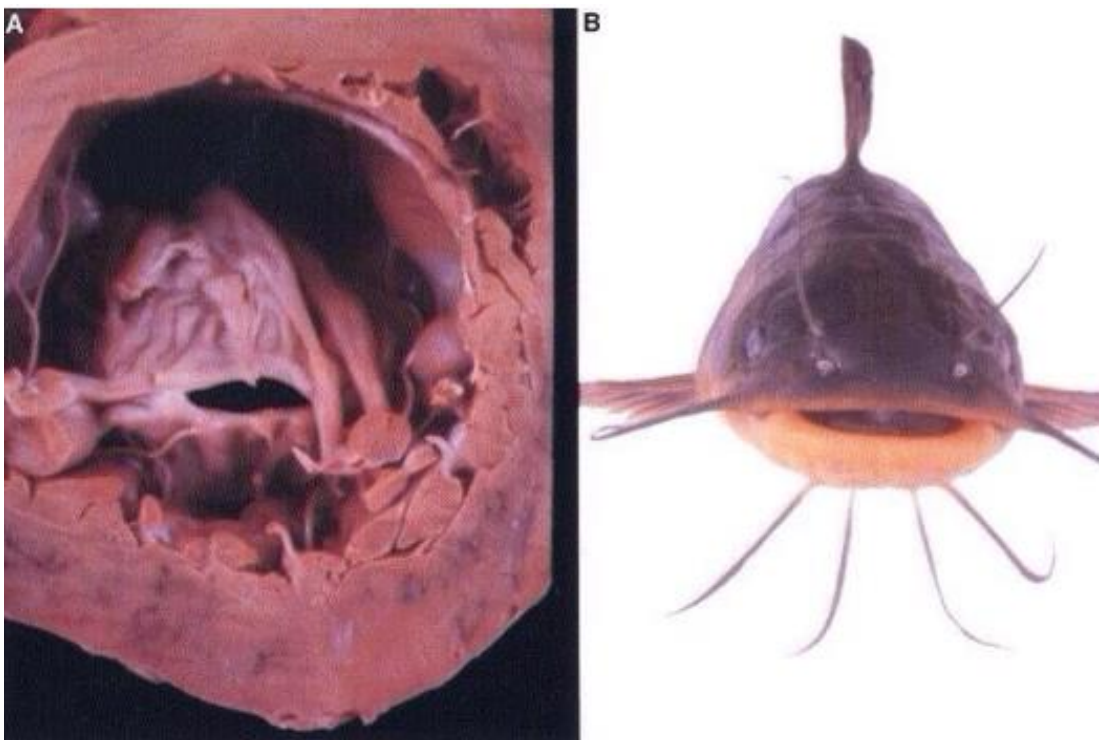
Kuva 8.15. Jonesin kriteerit



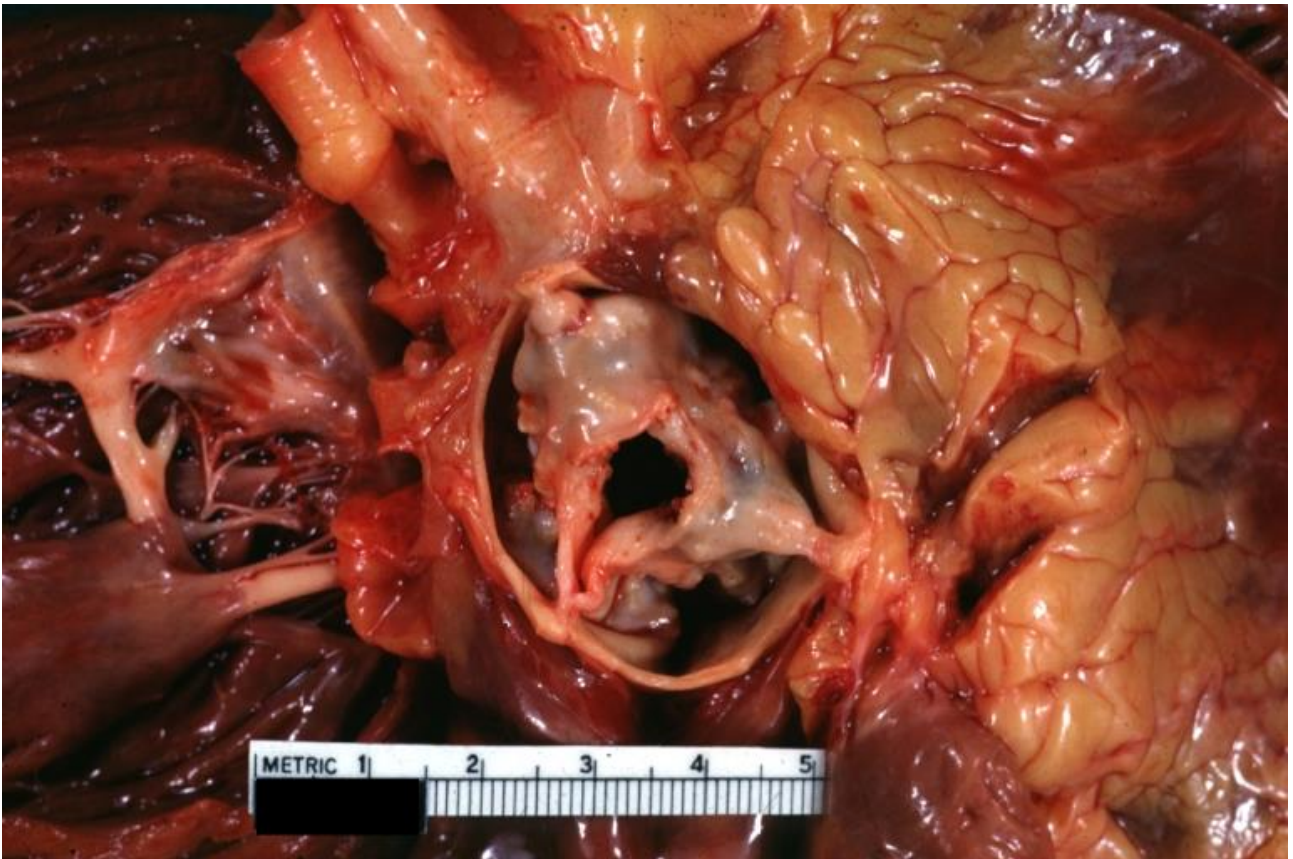
Kuva 8.16. Akuutti reumaattinen kuume, mitraaliläppä



Kuva 8.17. Myokardiitti, reumakuume



Kuva 8.18. Mitraaliläpän kalansuu-deformaatio, reumakuume



Kuva 8.19. Aorttastenoosi, krooninen reumakuume



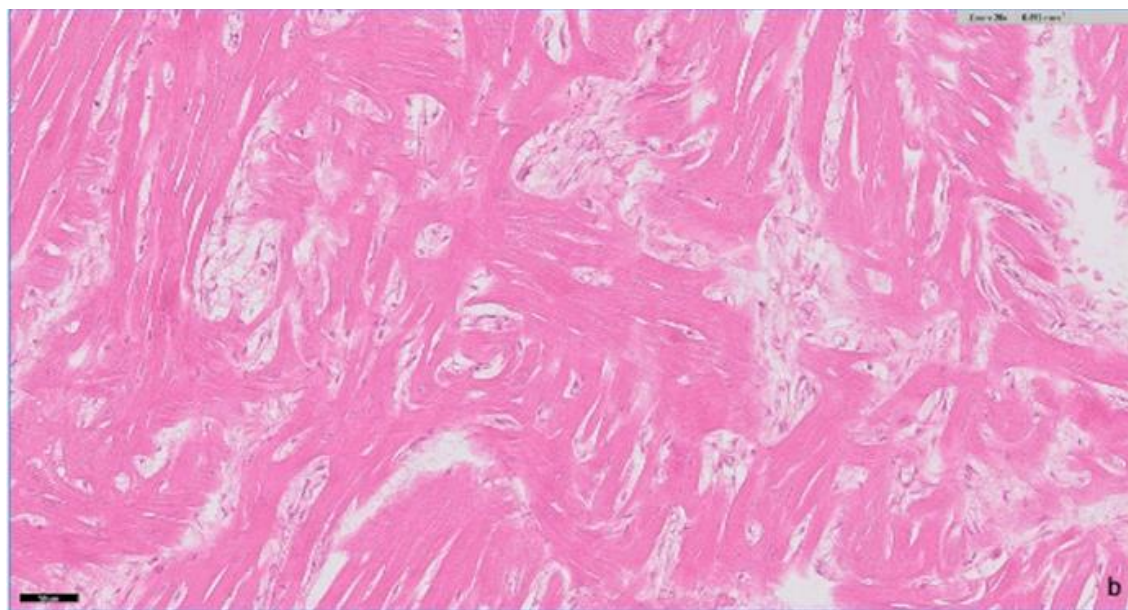
Kuva 8.20. "Splinter" hemorrhagia, endokardiitti



Kuva 8.21. Janewayn leesio/Oslerin kyhmy



Kuva 8.22. Roth spot



Kuva 8.23. Myocardial disarray