

Tentamen HART & BLOEDSOMLOOP

Naam: _____

2 april 2004

Voorletter(s): _____

1e gelegenheid

Juist / onjuist vragen: Stellingen / beweringen die òf juist (1e hokje zwart), òf onjuist (2e hokje zwart) zijn.

Inleiding.

Als vragen een stam hebben, bijv een casus of een inleiding, is deze onvoorwaardelijk juist.

Voorbeeld:

Een paar dagen geleden is in grote delen van W Europa de zomertijd ingegaan. Dit heeft tot gevolg dat

- * velen een uur eerder uit bed moeten. Juist.
- * iedereen zich nu weer heel gelukkig voelt. Onjuist.

Soms wordt de stam gevolgd door een vraag met *omdat*. De met "omdat" beginnende stelling moet een verklaring vormen voor de stelling in de stam om juist te zijn.

Voorbeeld:

De faculteit der Geneeskunde begint in 2005 met een nieuw curriculum *omdat*

- * het oude curriculum weinig meer voorstelde. onjuist.

Lees de vragen goed. Begin met de vragen waarover u niet twijfelt en bewaar de andere voor het laatst.

Veel succes.

GC van den Bos.

CELBIOLOGIE 1-4

1. Lymfevaten bevatten veel kleppen *omdat* hun wanden weinig contractiel zijn.
2. Alleen de endotheelcellen van continue capillairen zijn door middel van tight junctions met elkaar verbonden.
3. De grote coronairarterieën in het epicard geven loodrecht op het oppervlak lopende takken af voor het endocard.
4. Sinusoïden vindt men vooral in endocriene organen.

HEMATOLOGIE 5-12

Een patiënte van 39 jaar moet geopereerd worden. Zij vertelt heftige menstruaties te hebben, geen medicijnen te gebruiken en "nooit ziek te zijn". Haar moeder had iets dergelijks, en haar broer had een ernstige nabloeding toen bij hem een kies werd getrokken.

5. zeer waarschijnlijk lijdt patiënte aan een milde vorm van hemofilie.
6. hemofilie verradt zich in het hemostaseonderzoek door een verlengde APTT.
7. Thrombine is geen stimulator van de bloedplaatjesactivatie.
8. De meeste NSAID's veroorzaken een irreversibele remming van de bloedplaatjesaggregatie.
9. De ziekte van von Willebrand is een congenitale, erfelijke trombocytopathie.

Een man van 63 jaar krijgt een dik linker been. Onderzoek wijst uit dat hij een diepe veneuze trombose heeft. Hij was tot op heden gezond en heeft nog nooit enige vorm van trombose gehad.

10. Er is bij hem dan ook geen reden tot onderzoek naar het bestaan van stollingsafwijkingen.
11. De behandeling van de patiënt begint met een coumarinderivaat (bijv. acenocoumarol).
12. Bij een patiënt met levercirrose wordt meestal een verlengde prothrombinetijd (PT), eventueel uitgedrukt als I.N.R., gevonden.

PATHOLOGIE 13-24

Een van de belangrijkste eigenschappen van atherosclerose is de ophoping van lipiden in de vaatwand.

13. Daarnaast ziet men een chronische ontstekingsreactie met macrofagen en lymfocyten.

14. Bij lijders aan de ziekte van Marfan is het bindweefsel in het hart en de aorta aangedaan maar blijven de kleppen meestal gespaard.

In een coupe van het hart van een patiënt die overleden is aan een hartinfarct wordt lichtmicroscopisch uitgebreid verval van cardiomyocyten gezien met daartussen talrijke lymfocyten en macrofagen. De patholoog concludeert dat het infarct niet meer dan 1 dag oud was toen de patiënt overleed.

15. De conclusie is in dit geval correct.

Aan de harttamponade die kan optreden na een totale ruptuur van de hartspier bij iemand met een myocardinfarct

16. ligt meestal een aneurysma cordis ten grondslag.

Bij een obductie wordt in het hart van een patiënt sterke fusie van de aortaklep-commissuren gezien zonder dat er afwijkingen van het centrale deel van de klepslippen bestaan.

17. Deze veranderingen zijn naar alle waarschijnlijkheid ontstaan als gevolg van reuma.

Infectieuze endocarditis van de hartkleppen treedt vooral aan de vrije rand van de klepbladen op, waar zij tegen elkaar liggen, *omdat*

18. deze randen het sterkst aan slijtage zijn blootgesteld.

De familie van een aan een aritmogene dysplasie overleden patiënt heeft toestemming gegeven voor een obductie, op voorwaarde dat uit ieder orgaan niet meer dan één stukje weefsel groot genoeg voor één histologische coupe genomen wordt. De patholoog besluit daartoe voor het hart een stukje uit de linker kamer te nemen.

19. Dat is onder deze omstandigheden een correcte beslissing.

Een patiënt wordt verondersteld een gedilateerde cardiomyopathie te hebben. Bij de obductie na zijn overlijden worden macroscopisch inderdaad sterk gedilateerde hartkamers gezien, maar de microscopie geeft het beeld van hypertrofie.

20. De diagnose gedilateerde cardiomyopathie was ten onrechte gesteld.

Bij een patiënt met *voor* zijn overlijden verschijnselen die sterk deden denken aan een myocarditis, worden in de histologische coupes van het hart diffuus grote aantallen neutrofiële granulocyten gevonden met myocytolyse.

21. De patiënt leed aan een bacteriële myocarditis.

Als eindconclusie van een obductie schrijft de patholoog aan de huisarts dat hij in het hart van zijn patiënt een eosinofiele myocarditis heeft vastgesteld. De familie van de patiënt vraagt aan de huisarts of medicijn gebruik hier de oorzaak van kan zijn geweest. De huisarts beantwoordt deze vraag bevestigend.

22. Dit antwoord is juist.

23. Een hartmyxoom is een in principe goedaardige tumor die echter wel tot de dood van de patiënt kan leiden.

Met behulp van echocardiografie wordt bij een patiënt een tumor gevonden in de linker hartkamer die in de spier infiltreert.

24. De diagnose *angiosarcoom* is op grond van de echocardiografische bevindingen zeer onwaarschijnlijk.

KINDERCARDIOLOGIE 25-28

25. Het systolische geruis hoorbaar bij het ventrikelseptumdefect is het gevolg van de lekkage door het defect.

26. De luidheid van het geruis bij het ventrikelseptumdefect wordt uitsluitend bepaald door de grootte van het defect.

27. X Bij de open ductus Botalli bestaat er alleen gedurende de diastole een links-rechts shunt.
28. Een kleuter met een postductale coarctatio aortae heeft verzwakte of zelfs afwezige pulsaties in beide liezen.

CARDIOLOGIE 29-52

29. Bij het ontstaan van hartklepaandoeningen spelen in de Westerse wereld degeneratieve veranderingen tegenwoordig een grotere rol dan acuut reuma.
30. Mede dankzij de verbeterde behandeling van het acute coronarialijden is het voorkomen van hartfalen in de Westerse wereld afgenomen.

Bij zijn fysische diagnostiek voelt een cardioloog de arteriële pols ook aan de arteria carotis in de hals. Zij/hij doet dit niet alleen om de hartfrequentie en de mogelijke irregulariteit daarvan vast te stellen, maar ook om

31. geïnformeerd te zijn over de hartfunctie en de eventuele aanwezigheid van trillingen die op een hartklepgebrek kunnen wijzen.

De nonproductieve droge hoest die bij hartfalen kan voorkomen

32. berust meestal op stuwung van bloed in de longvenen.

De heer D heeft een paar maanden geleden een klein infarct in de vrije wand van de rechter kamer gehad en is daarvoor behandeld met een PTCA, waarbij tevens een stent is geplaatst. Hij krijgt verder de normale medicamenteuze behandeling: aspirine in een lage dosis, een β -blokker vanwege een tevens bestaande matige hypertensie en een ACE-remmer. Zijn revalidatie verloopt voorspoedig, behalve dat hij zijn hartfrequentie bij vlagen wel erg laag vindt. Na een aantal weken gaat hij weer aan het werk. Op een dag glijdt hij plotseling van zijn stoel. Zijn toegesnelde collega's vinden hem op de grond waar hij spoedig weer bijkomt.

33. Zeer waarschijnlijk had de heer D een Adam-Stokes aanval.
34. U verwacht dat hij een paar minuten na de aanval nog steeds lijkbleek was.

Tot de mogelijke oorzaken van de heer D's aanval hoort/horen

35. het plotseling ontstaan van een rechter bundeltakblok.
36. een ernstige supraventriculaire tachycardie door overdosering van de β -blokker.

De *pulsaties* en het niveau van de bloedkolom in de vena jugularis externa in de hals geven niet alleen informatie over de hoogte van de centraal veneuze druk, maar ook over het functioneren van de tricuspidale klep *omdat*

37. zowel bij een stenose als bij een insufficiëntie van deze klep de pulsaties versterkt zijn.

Een 72-jarige vrouw met DM type II klaagt, na een "griepje" met wat pijn op de borst die uitstraalde naar de linker kaakhoek, over blijvende kortademigheid. Zij heeft moeite om de twee trappen naar haar woning op te komen. 's Nachts wordt zij nogal eens wakker en moet dan een tijdje rechtop gaan zitten; zij slaapt daarom op twee kussens. Zij gebruikt geen medicijnen en heeft nooit gerookt. Bij onderzoek heeft zij een regelmatige pols van 110/min en een bloeddruk van 110/75. De eerste harttoon is zacht en wordt gevolgd door een zacht systolisch geruis; er is tevens een 3de en een 4de toon hoorbaar. In beide onderste longhelften worden op de rug geluiden gehoord die wijzen op de aanwezigheid van vocht.

38. De vrouw heeft zeer waarschijnlijk falen van vooral de rechter kamer.
39. De primaire oorzaak van mevrouw's klachten is waarschijnlijk een hartinfarct in de periode die zij typeert als "een griepje".
40. Het systolische geruis aansluitend aan de eerste toon wijst op het bestaan van een mitraalstenose.
41. Het hoorbaar zijn van de 3de en de 4de harttoon heeft weinig betekenis omdat die bij ouderen vrijwel altijd te horen zijn.

Wanneer besloten wordt deze dame medicamenteus te behandelen

42. ligt de combinatie van een hartglycoside met een β -blokker het meest voor de hand.

Een 68-jarige man die 4 jaar geleden een hartinfarct doormaakte dat ondanks de goed uitgevoerde PTCA uiteindelijk leidde tot hartfalen, komt op de polikliniek cardiologie met klachten van plotseling optredende hartkloppingen die duizelingen veroorzaken. Behalve aspirine en stollingstijdverlengende middelen ("bloedverdunners") gebruikt de man geen geneesmiddelen. Bij onderzoek zijn er geen duidelijke tekenen voor stuwung in de grote of de kleine circulatie. De pols is tijdens een aanval zeer irregulair en de sterkte van de pulsaties verschilt van de ene slag op de andere.

43. Het ontbreken van tekenen van stuwung in de grote en kleine circulatie wijst erop dat er geen sprake is van ernstig hartfalen.
44. De duizelingen van de patiënt tijdens zijn aanvallen berusten op afname van het effectief circulerend volume.

Als verklaring voor de aanvalsgewijs optredende aritmie overweegt u

45. boezemfibrilleren.
46. De snelste en goedkoopste manier om deze mogelijkheid te bevestigen of te verwerpen is het maken van een echocardiogram.
47. Wanneer de patiënt inderdaad boezemfibrilleren blijkt te hebben heeft het weinig zin de behandeling met stollingstijdverlengende middelen voort te zetten.

Een 45-jarige man is afgekeurd voor een functie bij de koopvaardij vanwege een hartgeruis. Enige tijd nadat hij zijn gebit heeft laten saneren komt hij bij een internist omdat hij zich moe voelt, koortsig is en afvalt. Bij onderzoek blijkt hij in slechte conditie. Zijn bloeddruk is 160/85 en zijn pols is 95/min. Bij auscultatie is de eerste harttoon normaal, maar wordt *onmiddellijk* gevolgd door een bandvormig hoogfrequent geruis dat doorloopt tot *na* de tweede harttoon. Bij auscultatie van de longen zijn geen afwijkingen te horen. De lever is niet, maar de milt is wel vergroot. Het ECG vertoont een sinusaritmie en wijst op dilatatie van de linker boezem en linkshypertrofie.

48. Patiënt heeft een pansystolisch geruis.
49. Het geruis en de bloeddruk van de patiënt zijn typerend voor een aortastenose.
50. De sinusaritmie van de patiënt is zeer waarschijnlijk van respiratoire oorsprong.
51. U verwacht dat in de extremitetsafleidingen van het ECG van de patiënt de R-top het grootst zal zijn in aVF.
52. Vanwege de koorts wordt de patiënt behandeld met een breedspectrum antibioticum.

INWENDIGE GENEESKUNDE 53 - 66

Patiënt A is een 42-jarige negroïde vrouw die de huisarts bezoekt omdat zij enige tijd geleden een cerebrovasculair accident (CVA) heeft gehad, waar zij gelukkig vrijwel geheel van hersteld is. Tijdens de ziekenhuisopname wegens het CVA werd herhaaldelijk een bloeddruk gemeten van 150/100 mmHg of hoger. Patiënte gebruikt behalve acetylsalicylzuur geen medicatie. De huisarts vindt, bij herhaling, een bloeddruk van (gemiddeld over een groot aantal metingen) 164/98 mmHg. In fundo worden zachte exsudaten gezien en enkele kleine bloedinkjes. De visus is goed.

53. Deze patiënte heeft een hypertensieve crisis.
54. Negroïde patiënten hebben een grotere kans op het ontwikkelen van hart- en vaatziekten dan blanken.

De huisarts zegt tegen patiënte A dat verlaging van de bloeddruk bij haar de kans op een hartinfarct vermindert.

55. De uitspraak is correct.

De vader van patiënte A is 72 jaar en is gezond. Zijn bloeddruk blijkt gemiddeld (>10 metingen bij >5 gelegenheden) 174/86 mmHg. De huisarts zegt tegen hem dat medicamenteuze verlaging van zijn verhoogde bovendruk (=systolische bloeddruk) weinig zin heeft omdat het zijn kans op een CVA niet kleiner maakt.

56. Dit is een juist advies van de huisarts.
57. Bij patiënten met hypertensie is de diastolische bloeddruk een betere voorspeller voor het krijgen van hart- en vaatziekten dan de systolische bloeddruk.

Patiënte B is een 26-jarige vrouw met aanvallen van hoofdpijn, zweten en hoge bloeddruk.

58. X Haar klinisch beeld past bij drophyhypertensie.

Naar aanleiding van patiënte B zegt de internist tegen zijn co-assistent

59. X dat ongeveer 60% van alle patienten met hypertensie zogenoemde essentiële hypertensie heeft.

Patiënt C is een 28-jarige man die de internist bezoekt wegens bij herhaling vastgestelde hoge bloeddruk (gemiddeld over een groot aantal correct uitgevoerde metingen: 180/108 mmHg). Het plasmakalium blijkt 1,2 mmol/l (normaal 3.5 mmol/l).

60. X Dit klinische beeld past niet alleen bij primair hyperaldosteronisme, maar ook bij chronische nierinsufficiëntie.

Patiënt D is een 72-jarige man met artrose (=gewichtsslijtage) van zijn rechter knie waardoor hij veel pijn lijdt. Hij heeft tevens een ernstige, moeilijke behandelbare hypertensie. Bij hem is pijnstilling met niet-steroïde anti-inflammatoire geneesmiddelen (NSAID's, bv ibuprofen of diclofenac) riskant *omdat*

61. NSAID's de bloeddruk kunnen verhogen.

62. Bij de behandeling van hypertensie is de bereikte bloeddrukdaling belangrijker dan het type medicament(en) waarmee die bloeddrukdaling bewerkstelligd wordt.

Een 47-jarige man scheurt zijn Achillespees. Zijn onderbeen wordt ingegipst; hij krijgt het advies het been twee weken niet te gebruiken en zo veel mogelijk te rusten. Na 5 weken merkt de man wanneer hij met krukken boodschappen gaat doen dat hij kortademig is. Thuis voelt hij zich niet lekker, gaat de trap op en collabeert. Hij wordt, nadat hij is bijgekomen en ernstige hoofdwonden blijkt te hebben, door de buurman naar de Eerste Hulp afdeling gebracht. De daar gemeten bloeddruk bedraagt 100/70 mm Hg en de hartfrequentie is 120/min.

Tot de aandoeningen die u in uw differentiaal diagnose zult moeten opnemen hoort/horen

63. X sepsis

64. longembolie

Bij het lichamelijk onderzoek van deze patiënt dient u speciaal te letten op:

65. de hoogte van de centraal veneuze druk

Voor het aanvullende onderzoek is essentieel dat u:

66. een perfusie/ventilatiescan laat maken

VAATCHIRURGIE 67-80

Meneer A, een 67-jarige man, voelt een pulserende zwelling in zijn buik waarvan hij geen klachten heeft. De huisarts ontdekt bij lichamelijk onderzoek dat de aorta ter hoogte van de navel verbreed is en sterker dan normaal pulseert. Voor de evaluatie van dit probleem

67. X is een angiografie de diagnostische test van eerste keuze.

Uiteindelijk wordt bij meneer A een infrarenaal aneurysma van de abdominale aorta vastgesteld met een maximale diameter van 4,5 cm.

68. X De kans op ruptuur van een aneurysma met deze diameter ligt tussen 10 en 25% per jaar.

De behandelend specialist besluit bij meneer A voorlopig van een operatie af te zien en de diagnostiek over enige maanden te herhalen.

69. Dat is op dit moment een juiste beslissing.

Wanneer patiënt A na een paar maanden terugkomt worden met behulp van een beeldvormende techniek stolsels in de aorta gezien ter plaatse van het aneurysma. Tot de mogelijke alternatieven die de specialist nu ter beschikking staan hoort/horen

70. X onmiddellijke behandeling door middel van toediening van heparine intraveneus.

71. X zo snel mogelijk opereren van de patiënt om embolieën uit deze stolsels te voorkomen.

72. De initiële therapie voor een aortadissectie die net distaal van de linker arteria subclavia begint (type B dissectie) is medicamenteus.

Meneer C, een 58-jarige man, heeft sinds enige maanden last van pijn in de linker kuit optredend na ongeveer 400 meter lopen. Bij lichamelijk onderzoek zijn in de linker knieholte en verder naar distaal geen pulsaties te voelen. Alle andere pulsaties zijn beiderzijds aanwezig. De meest waarschijnlijke oorzaak voor het ontbreken van de pulsaties in het linker onderbeen is

73. een arteriële stenose in het linker iliacale gebied.

74. Om verlies van het linker onderbeen (amputatie) te voorkomen is een Dotterprocedure geïndiceerd.

Mevr vT, 55 jaar, komt op de eerste hulp met ongeveer een uur tevoren *peracuu*t ontstane pijn in het linker been. Bij onderzoek is haar bloeddruk 110/70 en haar pols 120, irregulier en inaequaal (ongelijkmatig). Het linker been is bleek en koud, en er zijn nergens pulsaties voelbaar. De sensibiliteit is sterk verminderd en mevrouw kan haar voet niet meer op en neer bewegen.

De eerste hulparts stelt de diagnose "acute arteriële afsluiting op basis van een dissectie".

75. Deze diagnose is juist.

Mevr vT wordt geopereerd; na behandeling kleurt het been bij en zijn er weer pulsaties voelbaar. Na een paar uur wordt de vaatchirurg bij zijn patiënte geroepen omdat zij opnieuw hevige pijn in haar linker onderbeen heeft. Het linker been is gezwollen en is bleek vanaf de knie. De arteria poplitea is voelbaar in de knieholte maar alle distale pulsaties ontbreken. De neurologische uitvalsverschijnselen, die na de operatie verdwenen waren, zijn weer aanwezig. Tot de mogelijke oorzaken van deze klachten hoort/horen

76. het optreden van reperfusie schade.

77. compressie van de spieren door de geringe compliantie van de onderbeensfasces.

De vaatchirurg behandelt mevr vT met hoge doses vaatverwijders intraveneus.

78. Deze behandeling is correct.

Mevr vD, 46 jaar heeft regelmatig last van duizeligheid, vooral wanneer zij bij haar werk veel haar linker arm gebruikt. De vaatchirurg, naar wie de huisarts haar verwijst, merkt dat de pulsaties van haar linker arteria radialis zwakker zijn dan die van haar rechter arteria radialis die normaal lijken. Wanneer hij haar bloeddruk meet, vindt hij 160/90 rechts en 120/80 links. Hij zegt tegen mevrouw dat zij gelukkig geen hoge bloeddruk heeft.

79. Deze uitspraak is in dit geval juist.

80. Aan de problemen van patiënte ligt waarschijnlijk een "subclavian steal syndrome" ten grondslag.

HARTCHIRURGIE 81-84

81. Bij revascularisatie van het hart door middel van een "coronary artery bypass graft" (CABG) verdient een kunststof vaatprothese daarvoor de voorkeur boven een segment uit de vena safena magna.

82. Wanneer een bypass op de ramus descendens van de linker coronaire arterie moet worden gedaan is een anastomose met de arteria thoracica interna (=art mammaria interna) daarvoor een betere keus dan een stuk uit de arteria radialis.

83. Bij een patient met een mitraalklep insufficiëntie is vervanging van het gehele klepparaat door een kunstklep verre te verkiezen boven reparaties van de klepbladen.

84. Een jumpgraft heeft het voordeel dat met dezelfde bypass zowel grote als kleine vaten opnieuw van bloeddorstrooming kunnen worden voorzien.

FARMACOLOGIE 85-92

85. Bij profylactisch gebruik van nitraten vanwege angineuse klachten wordt gestreefd naar constante bloedspiegels van deze stoffen.

Wanneer decompensatio cordis wordt behandeld met een combinatie van digoxine en diuretica moet men bedacht zijn op het ontstaan van

86. hyperkaliëmie.

Bij mevrouw Z. (45 jaar) is op grond van de daarvoor afgesproken criteria een hypertensie vastgesteld met, gemiddeld over een groot aantal metingen, een bloeddruk van 180/110. Patiënte rookt 25 sigaretten per dag. Wanneer haar behandelend arts besluit tot medicamenteuse behandeling van mevrouw komen daarvoor in aanmerking

87. een thiazide diureticum, een calcium blokker of een ACE remmer.
88. Tot de type 1 bijwerkingen van het gebruik van β -blokkers bij essentiële hypertensie behoren perifere doorbloedingsstoornissen en bronchospasmen.

Bij gebruik van anti-aritmica bij de behandeling van aritmieën moet rekening worden gehouden met een ongunstig effect op het ziektebeloop.

89. Daarom is bij asymptomatische aritmieën medicamenteuse behandeling met dergelijke stoffen niet gerechtvaardigd.
90. Calcium antagonisten, die worden gebruikt bij de behandeling van angina pectoris, verminderen de klachten en beschermen tegen het optreden van een acuut myocard infarct.
91. De werkzaamheid van ACE remmers bij hartfalen berust onder meer op hun vaatverwijdende en diuretische werking.
92. Hypercholesterolemie is een belangrijke risicofactor voor hart- en vaatziekten, en wordt ondermeer behandeld met fibraten en statines.

MED.MICROBIOLOGIE

Een 39-jarige intraveneuze drug gebruiker wordt opgenomen met sinds enkele dagen hoge koorts en een cellulitisachtig beeld van de rechter onderarm. Bij onderzoek ziet u multipele spuitplaatsen op armen en benen. Bovendien hoort u een systolisch geruis over het hart. U denkt aan een acute endocarditis en neemt bloedkweken af. De volgende dag meldt de arts-microbioloog dat alle flesjes positief zijn met gram-positieve kokken.

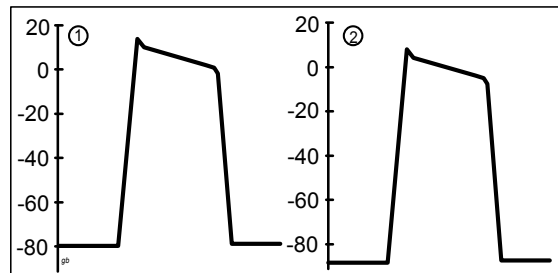
93. De meest waarschijnlijke verwekker van dit ziektebeeld bij deze patiënt is *Staphylococcus aureus*.
94. Indien het micro-organisme *Staphylococcus aureus* zou zijn, is het zinvol om bij deze patiënt een gebitsonderzoek te doen om de porte d'entree te vinden.

FYSIOLOGIE

Een farmaceutisch bedrijf legt zich toe op het maken van stoffen die bruikbaar zijn bij de behandeling van hart- en vaatziekten. Men heeft nu een stof ontwikkeld die de Na/K-pomp in hartspiercellen remt, en verwacht dat de stof onder meer

- 95. de intracellulaire vrije Ca-concentratie verhoogt.
- 96. de contractiekracht van het hart vergroot.
- 97. aritmie tegengaat.
- 98. het ATP-verbruik van de cel vermindert.

Bijgaande figuur toont de actiepotentiaal van een hartspiercel onder twee omstandigheden. In de linker figuur (1) is de spiercel normaal, in de rechter figuur (2) is de cel behandeld met een chemische stof.



- 99. De stof was zeer waarschijnlijk de Na/K-pomp remmer die beschreven is in de stam van de vragen 1 t/m 4.

De PQ- (of PR-) tijd in het ECG wordt gemeten als de tijd tussen het begin van de P en het begin van de Q.

- 100. Dit interval is een maat voor de tijd die verloopt tussen het moment waarop de prikkel ontstaat in de SA-knoop en het *einde* van de depolarisatie van linker en rechter kamer.

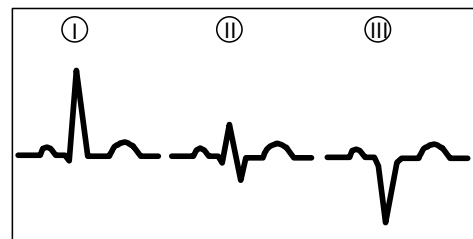
Op een practicum fysiologie waar studenten leren omgaan met de elektrocardiografie wordt in het ECG van één van hen het volgende gevonden:

- * PR-tijd: 0.17 sec.
- * QS-tijd: 0.10 sec.
- * ST-interval 0.5 mm boven de TP-lijn.
- * De elektrische hartas wijst in de richting van de negatieve electrode van aVR.

De student verzoekt de practicumleiding hem meteen naar de cardioloog prof Visser te verwijzen omdat hij erg bang is "iets aan zijn hart" te hebben.

- 101. Zijn ECG past inderdaad bij een ernstige hartafwijking.

Bij een 70-jarige man die al een zeer groot deel van zijn leven rookt (55 pakjaar), wordt een ECG gemaakt met behulp van de Einthovenafleidingen (zie figuur) omdat hij de laatste tijd benauwd is bij inspanning. Tevens wordt er bij hem een systolisch geruis gehoord in de *tweede* intercostale ruimte *rechts* naast het sternum.

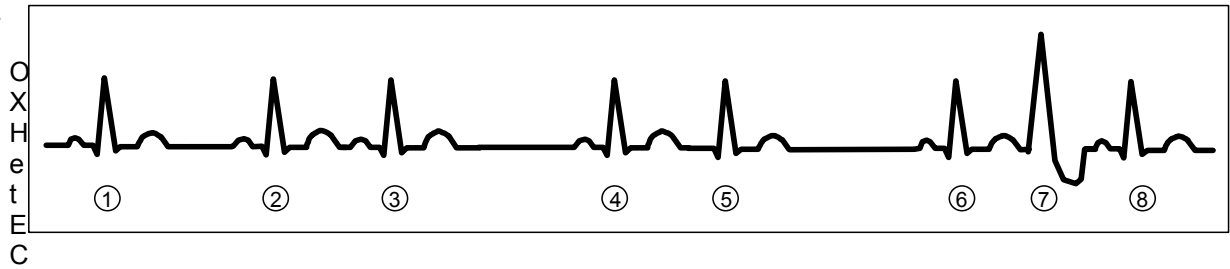


Op grond van het ECG *en dit geruis* behoort de conclusie van de behandelend arts te zijn dat

- 102. de man een chronische longaandoening heeft met overbelasting van zijn rechter hartkamer.

Bijgaand, volgens de internationale regels, geregistreerd ECG is afkomstig van een 22-jarige gezonde studente. Het laat een aantal normale en een aantal ectopische hartslagen zien. De slagen 1 en 2 zijn normaal en werden door prikkels uit de SA-knoop opgewekt.

103.



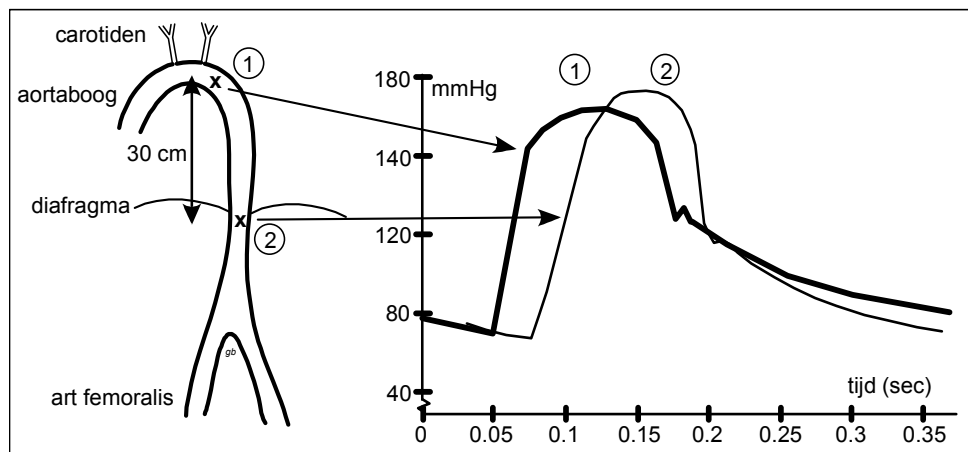
G is geregistreerd met behulp van afleiding aVR.

104. Slag 3 is een atriale extrasystole met compensatoire pauze die in de onmiddellijke omgeving van de SA-knoop is gegenereerd.
105. Slag 5 is een extrasystole met compensatoire pauze die gegenereerd is vlak onder de AV-knoop.
106. Slag 7 is een ventriculaire extrasystole die gegenereerd is aan het einde van de bundel van His.

Door sympatische stimulatie wordt zowel de activatie als de relaxatie van de hartspiercel bevorderd. Dit leidt er onder meer toe dat

107. de contractiekracht van het hart toeneemt.
108. de vulling van het hart vroeger in de diastole begint.

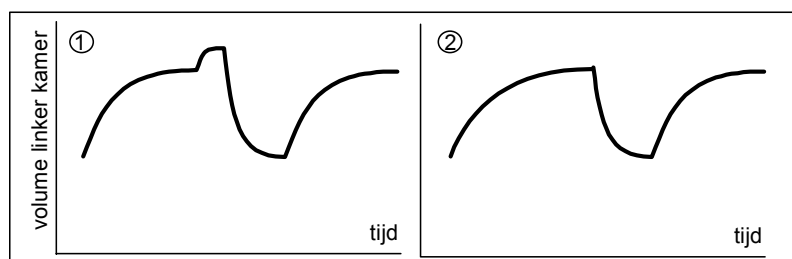
Bijgaande figuur toont twee drukpolsen in de aorta van een 60-jarige man terwijl hij rustig op bed ligt. Hij heeft al jaren een verhoogd cholesterolgehalte van zijn bloed.



109. de man heeft op het moment van de meting systolische hypertensie.
110. De polsgolfsnelheid in de aorta van de man is ongeveer 12 m/sec. Een van de gevolgen van een aantal jaren durende behandeling van de man met cholesterol verlagende middelen kan zijn dat
111. zijn polsgolfsnelheid minder wordt.
112. Thermodilutie is een *niet invasieve* methode om het slagvolume van de linker kamer te meten.

Bijgaande figuur toont het volume van de linker kamer als functie van tijd in twee hartslagen bij een 65-jarige vrouw.

Toen de linker figuur (1) geregistreerd werd, had zij geen klachten; de registratie van de rechter figuur (2) werd gemaakt nadat zij sinds een paar weken een sterk onregelmatige pols had. Tot de mogelijke oorzaken voor de veranderde vorm van de LV-volume curve in registratie 2 hoort/horen



113. X een extrasystole die is gegenereerd in de omgeving van de SA-knoop.
 114. boezemfibrilleren.

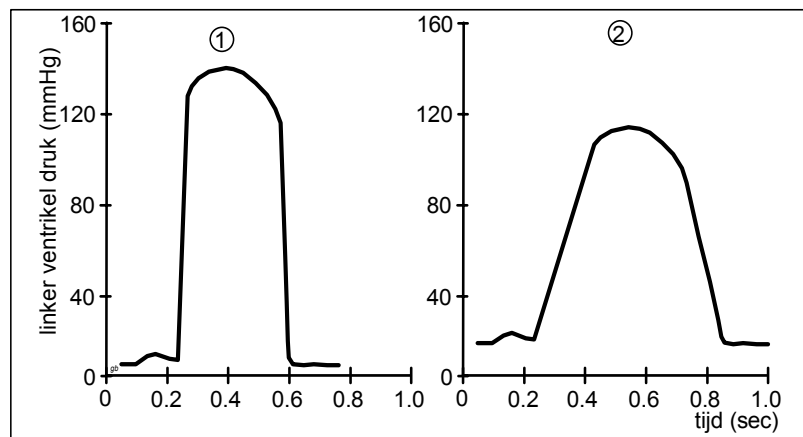
De toename van het HMV bij vergrote O_2 - en substraatbehoefte tijdens lichamelijke inspanning komt door een aantal factoren tot stand. Daarbij geldt dat

115. X de afname van de parasympatische beïnvloeding van de hartkamers hun contractiekracht vergroot.
 116. de verbeterde vulling van de hartkamers mede het gevolg is van de bij de inspanning verdiepte ademhaling.

Wanneer het hart van een goed getrainde atleet, bijv. een beroepswielrenner, wordt vergeleken met dat van iemand die nauwelijks "beweegt" valt op dat

117. de getrainde over het algemeen een groter hart heeft waarvan de wanddikte niet noemenswaard toegenomen is.
 118. X de getrainde over het algemeen een hogere maximale hartfrequentie heeft dan de ongetrainde.
 119. de getrainde in rust meestal een grotere ejectie fractie heeft dan de ongetrainde.

Bijgaande figuur toont twee drukpolsen in de linker hartkamer die gemeten zijn onder twee omstandigheden bij een 55 jarige vrouw. In de linker figuur (1) was de hartfunctie normaal. Tot de argumenten die ervoor pleiten dat de hartfunctie sterk verminderd was toen de rechter figuur (2) werd geregistreerd hoort/horen het feit dat



120. in 2 de einddiastolische druk van de linker kamer verhoogd is.
 121. in 2 de contractie en de relaxatie van de linker kamer vertraagd zijn.

Ventrikelhypertrofie bij vergrote ventriculaire belasting, zoals bijv. hypertensie, wordt nogal eens opgevat als een compensatie mechanisme van het hart om het O_2 -gebruik te verlagen, *omdat*

122. verdikking van de wand bij gelijkblijvende diameter de wandkracht vermindert.

Ook bij mensen met hartfalen op basis van coronaire insufficiëntie maakt het hart gebruik van het Frank-Starling principe om het HMV op pijl te houden. Uiteindelijk ontstaat daardoor echter vaak een verdere afname van de hartfunctie *omdat*

123. X het grotere volume tot een sterkere systolische compressie van de grote takken van de kransvaten leidt.

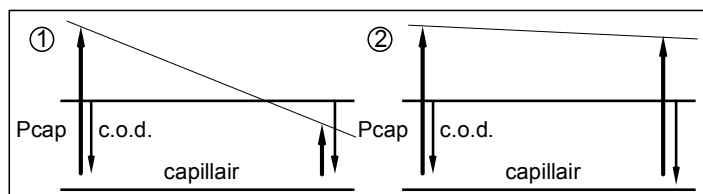
In het hart kan het O_2 -aanbod bij toename van de vraag vrijwel alleen vergroot worden door hogere coronaire bloedstroom.

124. X Deze toename wordt meestal bereikt door een verhoging van de diastolische aortadruk.

Ca-blokkers met een vooral vasculair effect geven nogal eens aanleiding tot het ontstaan van oedeem aan voeten en enkels *omdat*

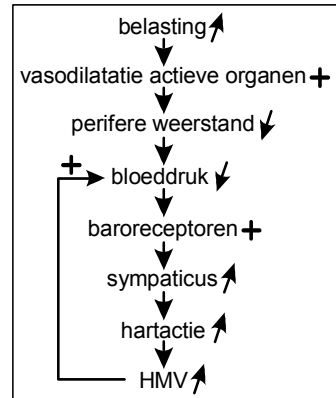
125. X deze stoffen de capillaire bloeddruk verhogen door dilatatie van het veneuze vaatbed.

Bijgaande figuur toont een capillair in het onderhuidse bindweefsel van het onderbeen van een 36-jarige rustig liggende vrouw onder twee omstandigheden (1: normaal). De verandering die in de capillair is opgetreden in 2



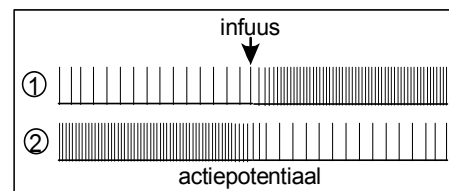
126. X berust zeer waarschijnlijk op vernauwing van de arteria femoralis.

Tijdens lichamelijke arbeid neemt het HMV toe om aan de vergrote vraag naar O₂- en substraat tegemoet te komen.



127. Bijgaand diagram is een juiste weergave van het regulatie mechanisme dat hieraan ten grondslag ligt.

Bijgaande figuur laat de actiepotentialen zien in twee zenuwen (1 en 2) die betrokken zijn bij de regulatie van de bloeddruk, voor en tijdens een infuus van 1 liter fysiologisch zout dat binnen 5 min geïnfundeed wordt.



128. Zenuw 1 is zeer waarschijnlijk de tak van de sympaticus naar de SA-knoop.
129. Zenuw 2 is zeer waarschijnlijk betrokken bij de regulatie van de veneuse tonus.

Bij de reactieve hyperemie die ontstaat wanneer een deel van de huid door uitwendige compressie enige tijd niet doorstroomd is geweest

130. speelt endotheelafhankelijke vasodilatatie een grotere rol dan metabole autoregulatie.