

## 1. Hoe ontstaat een hartinfarct?

Een hartinfarct of hartaanval is de meest voorkomende doodsoorzaak in westerse landen. Per dag krijgen ongeveer 70 mensen in Nederland een hartinfarct. Bij een hartinfarct krijgt het hart, door verminderde doorbloeding, een tekort aan zuurstof en voedingsstoffen. Dit kan komen doordat één of meerdere kransslagaders, de bloedvaten van het hart zelf, langzaam dicht raken of zelf acuut geblokkeerd raken. Door onvoldoende zuurstof en voedingsstoffen heeft het hartspierweefsel geen energie om te pompen, waardoor het hart dus zal stilvallen.

Het dichtslibben van de (hart)slagaders wordt ook wel aderverkalking of atherosclerose genoemd. Bij dit langzame proces worden eerst ongevaarlijke vetstrepen afgezet tegen de wand van de slagader. De plaats wordt mogelijk bepaald door kleine turbulenties in de bloedstroom, dus vooral op plaatsen waar bloedvaten vertakken. Op deze plaatsen is het bloedvat extra gevoelig voor nog meer vetopslag, waardoor een ongevaarlijke kleine vetstreep kan uitgroeien tot een groter plakkaat (plaque). Dit plakkaat kan zelfs in de wand van de slagader gaat zitten en hierdoor de slagader vernauwen. Hier wordt echter niet meteen iets van gemerkt. Pas als meer dan de helft van de slagader verstopt is, ontstaan er kleine problemen. Echte klachten, zoals pijn op de borst bij inspanning, ontstaan pas als de slagader nog meer vernauwd is. Deze pijn wordt dan ook wel angina pectoris genoemd. Bij nog grotere vernauwingen kan bijvoorbeeld ook in rust een dreigende pijn op de borst ontstaan.

De plaatsen met vetplakaten zijn gevoelig voor de aanhechting van deeltjes die in het bloed rondzweven. Het kan dan ook gebeuren dat een deeltje aan de plaque blijft hangen en daardoor het bloedvat (bijna) helemaal verstopt. Hierdoor komt er geen bloed en daarmee zuurstof meer door, waardoor de cellen geen zuurstof en voedingsstoffen meer krijgen. Als dit in een kransslagader gebeurt, zal een gedeelte van het hart zonder bloed komen te zitten. Doordat de cellen geen energie meer kunnen produceren, en dit natuurlijk wel nodig is voor hun overleving zullen ze afsterven. Op deze plaats zal dan een litteken ontstaan, dat het hart lastig maakt om nog steeds zijn functie goed te vervullen.

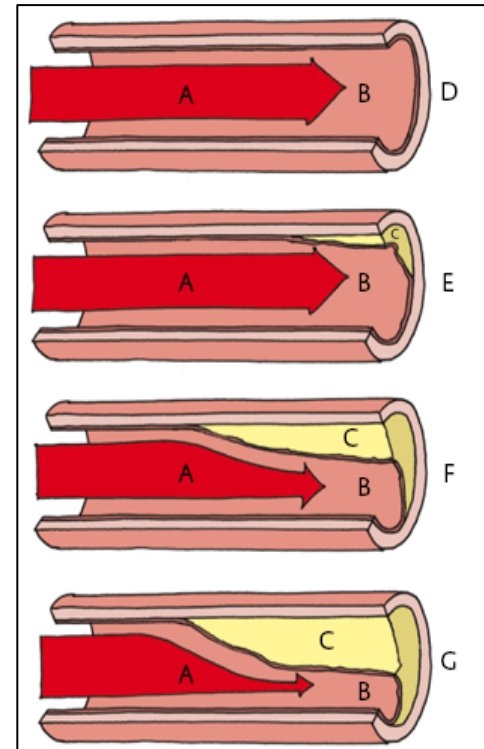
Er zijn verschillende risicofactoren voor het ontstaan van de atherosclerose. Sommige van deze risicofactoren zijn te beïnvloeden, terwijl dit bij anderen niet het geval is.

Risicofactoren waar niet veel aan gedaan kunnen worden zijn bijvoorbeeld een erfelijke aanleg voor het snel vormen van plaques en suikerziekte. Andere risicofactoren zoals roken, hoge bloeddruk, overgewicht, weinig bewegen en een ongezond voedingspatroon (veel LDL- en te weinig HDL-cholesterol) zijn gelukkig wel te beïnvloeden. Op de laatste avond wordt hier nog meer aandacht aan besteed.

## 2. Wat gebeurt er bij een hartinfarct?

Een hartinfarct of hartaanval. Het overkomt iemand vaak plotseling, maar er gaat een lang proces aan vooraf.

Het hartspierweefsel wordt van zuurstofrijk bloed voorzien via de kransslagaders. Door de aanvoer van zuurstofrijk bloed kan de hartspier pompen, zodat bloed het lichaam in kan gaan. Bij een te laag gehalte aan zuurstof toevoer, kan de hartspier dus onvoldoende werken. Door dit zuurstoftekort ontstaat schade aan het hartspierweefsel. Daardoor worden hartcellen necrotisch, wat betekent dat ze afsterven.



Zo'n zuurstoftekort ontstaat niet zomaar. Gedurende uw leven ontstaan er vernauwingen in uw slagaders. Meestal merkt u hier helemaal niets van. Ook in de kransslagaders kunnen dus vernauwingen ontstaan. Dit proces wordt aderverkalking of atherosclerose genoemd. Er wordt dan een vetophoping gevormd en zo'n ophoping wordt ook wel een 'plaque' genoemd.

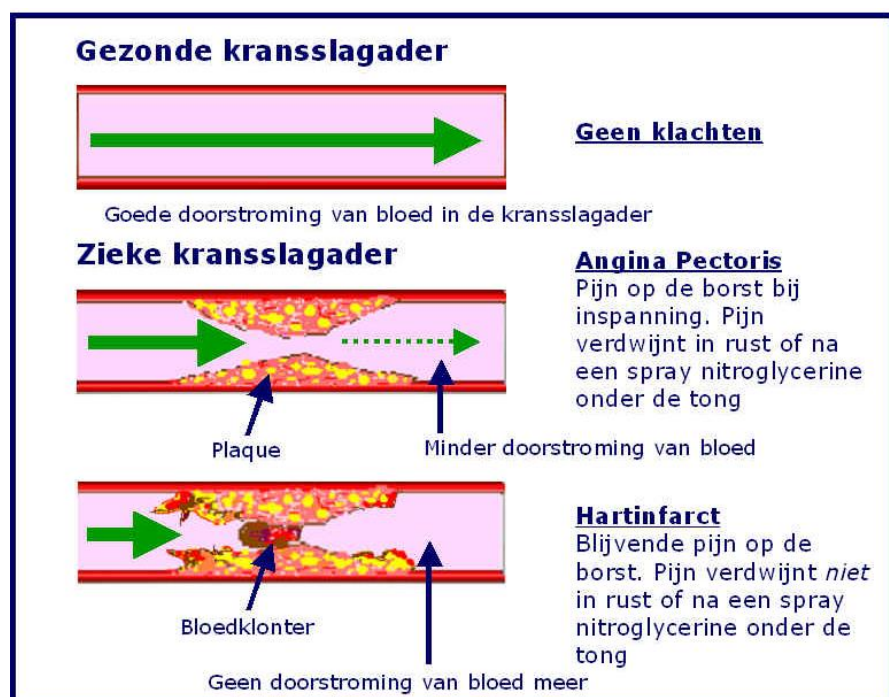
Als iemand vernauwde kransslagaders heeft, dan hoeft deze dit niet meteen te merken. Vaak treden symptomen pas op als de vernauwing meer dan 50% van de diameter van het vat is. Tijdens sport of inspanning moet het hart meer bloed pompen om het lichaam van voldoende zuurstof te voorzien, waardoor op zo'n momenten vaak symptomen ontstaan. Het hart heeft dan namelijk zelf ook meer zuurstof nodig, dus meer bloedtoevoer via de kransslagaders. Een symptoom wat dan vaak ontstaat is een pijnlijke druk op de borst (= angina pectoris). Als deze pijn verdwijnt in rust, dan wordt dit ook wel 'stabiele angina pectoris' genoemd. Het betekent dat de slagader weliswaar vernauwd is, maar nog niet helemaal dicht zit. Er is dus nog geen sprake van een infarct.

Wanneer angina pectoris ook voorkomt tijdens rust (dus niet alleen tijdens inspanning), wordt dit een instabiele angina pectoris genoemd. Deze komt vaak acuut voor en de oorzaak ligt meestal bij de

vorming van een bloedstolsel: deze verstopt de kransslagader. In dat geval is er wel sprake van een hartinfarct.

Als gevolg van slagaderverkalking verzwakt de vaatwand namelijk en kunnen er scheurtjes en wondjes ontstaan in de binnenbekleding van de wand. Het bloed reageert hierop door de wond te dichten met bloedstolsels. Zo'n bloedstolsel kan ervoor zorgen dat de gehele slagader dicht komt te zitten.

Als de bloedtoevoer daar helemaal wordt afgesloten, dan is er sprake van een hartinfarct. Een deel van de hartspier krijgt dan dus geen zuurstof meer en trekt niet meer samen. Het hartweefsel dat geen bloed meer krijgt, sterft af.



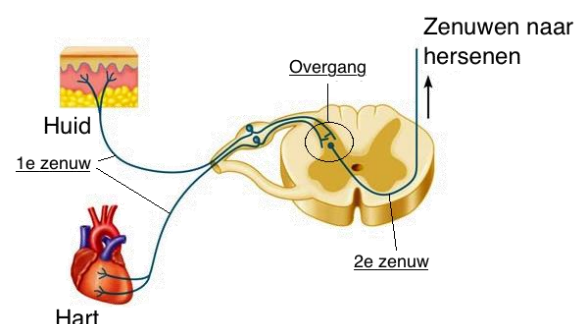
### 3. Hoe herken je een hartinfarct?

#### *Hevige, drukkende pijn op de borst*

De pijn op de borst wordt veroorzaakt doordat het hart aan zuurstoftekort, ook wel ischemie genoemd, lijdt. Deze pijn treedt vaak acuut op en houdt lang aan. Je voelt dus pijn op de locatie van je borst. Zoals boven beschreven staat, heet deze pijn angina pectoris.

#### *Pijn op andere locaties: schouderbladen, armen, keel, kaken en buik*

Er zijn drie opeenvolgende zenuwen nodig om informatie van het hart naar de hersenen te brengen, allemaal zijn ze verantwoordelijk voor het overbrengen van informatie van een gedeelte van deze afstand. Tussen de zenuwen is een overschakeling, waardoor de informatie overgedragen kan worden. De tweede zenuw in rij kan informatie krijgen van



verschillende eerste zenuwen in rij. Deze tweede zenuw die informatie krijgt over de pijn bij het hart van één zenuw krijgt ook informatie over het gevoel van de schouderbladen, armen, keel, kaken en de buik van andere zenuwen. Omdat hierdoor niet meer duidelijk is voor je hersenen waar de pijn vandaan komt, krijg je ook pijn op de andere plaatsen. Dit wordt vaak gevoelt als het 'uitstralen' van de pijn naar bijvoorbeeld de kaken.

### Duizeligheid & flauwvallen

Een verlaagde bloeddruk door een verminderde hartfunctie zorgt voor minder zuurstoftoevoer naar de hersenen. De hersenen kunnen na maximaal 30 seconden zonder zuurstof niet meer functioneren en daardoor wordt je duizelig, val je flauw en raak je mogelijk buiten bewustzijn.

### Zweten & braken

De lage bloeddruk wordt ook opgemerkt door je drukreceptoren in de bloedbaan, baroreceptoren. De baroreceptoren activeren een compensatiemechanisme om de bloeddruk weer op peil te krijgen, het 'sympathische zenuwstelsel'. Het sympathische zenuwstelsel is normaal gesproken geactiveerd als je lichaam actief is, maar wordt dus ook geactiveerd bij een lage bloeddruk. Hierdoor gaat je hartfrequentie omhoog en worden de vaten vernauwd, dit zorgt samen voor een hogere bloeddruk. Het sympathische zenuwstelsel zorgt dan voor zweten en braken. De lage bloeddruk heeft een effect op het sympathische zenuwstelsel, maar het heeft daarnaast ook een effect op de nieren. De nier merkt dat er een lage bloeddruk is en zorgt ervoor dat er minder water wordt afgegeven via urine. Op deze manier is er meer circulerend volume in de bloedbaan en stijgt de bloeddruk weer.

### Kortademigheid

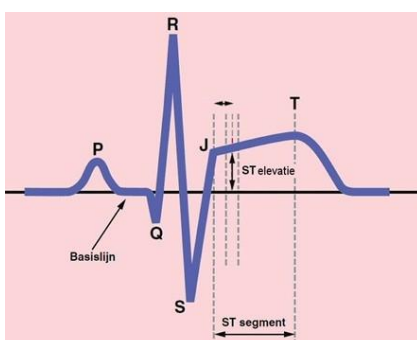
Kortademigheid ontstaat doordat het hart niet meer in staat is om voldoende te pompen, waardoor er veel bloed in de linker kamer overblijft na het pompen. Bij een volle kamer kan de boezem zich minder goed legen. Hierdoor kunnen ook de longen zich minder goed legen in de boezem, waardoor het vocht in de longvaten in het longweefsel terecht komt. Dit maakt ademen moeilijker. De kortademigheid ontstaat dus door vocht in de longen.

## 4. Hoe wordt een hartinfarct vastgesteld?

Op het moment dat een persoon met een verdenking van een hartinfarct wordt opgenomen in het ziekenhuis, worden er zo snel mogelijk onderzoeken gestart om de juiste diagnose te kunnen stellen. Als het niet al in de ambulance door de verpleegkundige is gedaan, wordt er in het ziekenhuis zo snel mogelijk een ECG (hartfilmpje) gemaakt. Alle vormen van een hartinfarct zijn hierop te herleiden en zijn op basis van de klachten door deskundigen van elkaar te onderscheiden.

Op het ECG kan de deskundige, een arts of specialistisch verpleegkundige, een goede inschatting maken over de locatie en de 'ernst' van het infarct (vernauwing, gedeeltelijke afsluiting of gehele afsluiting van de coronair).

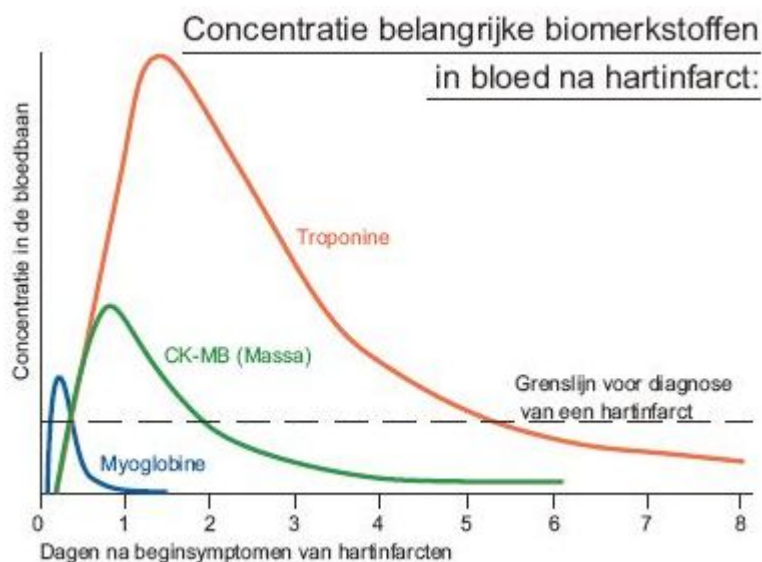
Hiernaast is een normaal ECG te zien van een gezond persoon;



Bij een infarct is er sprake van een veranderd ECG. Zo zal bij een gehele afsluiting van een vat, een afwijking ontstaan op een ECG die een ST-elevatie wordt genoemd. Deze ST elevatie ontstaat alleen in de acute fase van een infarct en is daarmee dus specifiek voor een hartinfarct. Dit is één van de diagnostische middelen die gebruikt worden bij de diagnose.

Daarnaast kan het onderzoeken van het bloed ook meer duidelijkheid geven. Specifieke stoffen (markers) komen vrij in het bloed doordat de hartcellen te weinig zuurstof krijgen en kunnen afsterven. Deze specifieke markers zijn onder andere troponine (komt veel in spieren voor) en creatine kinase-MB (CK-MB). Er is echter één groot nadeel aan de bepaling van de markers; ze komen pas na enkele uren in het bloed en kunnen vervolgens tot 6 dagen in het bloed detecteerbaar blijven. Dit maakt het mogelijk om in een relatief lange periode nadat de klachten zijn verdwenen, nog een infarct aan te tonen.

Nadat de diagnose hartinfarct (myocardinfarct) is bevestigd, wordt de patiënt behandeld. Ook nadat de behandeling is gestart, wordt de patiënt minimaal 24 uur nauw in de gaten gehouden, door middel van een continu ECG, om nieuwe veranderingen aan het hart direct op te merken. Zo kan er hartfalen ontstaan doordat de wand van het hart te erg beschadigd is. Dit moet direct behandeld worden en daarvoor is de monitoring van essentieel belang.



## 5. Hoe behandel je iemand met een hartinfarct?

In het acute stadium is de behandeling van patiënten met een hartinfarct erop gericht om de infarct-grootte zoveel mogelijk te beperken en complicaties, als ritmestoornissen en hartfalen te voorkomen.

Dit gebeurt met name door patiënten zo snel mogelijk te behandelen met een dotterprocedure (PCI). Bij ernstige vernauwingen of meerdere vernauwingen kan een bypassoperatie nodig zijn. Soms is een dotterbehandeling niet mogelijk. Dan volgt een infuusbehandeling met middelen die bloedstolsels afbreken.

Verder geeft men vaak in het begin nitroglycerinespray onder de tong. Dit verwijdt de bloedvaten en zorgt ervoor dat er meer zuurstof naar het hart toe kan. Hierdoor zou de pijn op de borst moeten afnemen. Maar dit is geen echte behandeling van de oorzaak, dit vermindert slechts de klachten.

### *Infuusbehandeling*

Via het infuus worden medicijnen gegeven die ervoor zorgen dat bloedstolsels worden afgebroken. Hiermee wordt geprobeerd het stolsel dat het hartinfarct veroorzaakt af te breken. Zo zouden de klachten dan moeten verdwijnen en de oorzaak moeten zijn opgelost. Dit wordt echter niet altijd toegepast omdat de vernauwing soms zo groot is dat dit met medicijnen niet op te lossen is.

### *Dotteren (PCI: Percutane Coronaire Interventie)*

Een andere naam voor een dotterbehandeling is een Percutane Coronair Interventie (PCI). Dotteren bestaat uit het opheffen van een vernauwing in één of meerdere bloedvaten om het hart: de kransslagaders. Het is een veelvoorkomende behandeling en wordt vooral gebruikt om ernstige vernauwingen van de kransslagaders op te heffen. Niet bij alle vernauwingen is het nodig om te

dotteren, daarom wordt er eerst gekeken hoe groot de vernauwing is. Bij een vernauwing van 50 tot 70 procent wordt een dotterbehandeling overwogen.

Het vaststellen van de grootte en de locatie van de vernauwing wordt gedaan via een hartkatheterisatie. Dit wordt meestal voorafgaand aan de behandeling uitgevoerd. Hierbij wordt er contrast ingespoten in de kransslagaders om zo goed de slagaders en de vernauwingen te bekijken.

De behandeling start met een plaatselijke verdoving op de plek waar de katheter ingebracht wordt. Via een slagader in de lies, pols of elleboogplooi, brengt de cardioloog een dunne draad naar de vernauwing in de kransslagader van het hart. Vervolgens schuift hij over deze ingebrachte draad een ballonnetje, met daarop een stent, naar de plek van de vernauwing. Daar wordt het ballonnetje opgeblazen. Dit wordt een aantal keren herhaald totdat het bloedvat wide genoeg is en niet meer terugveert.



In de meeste gevallen plaatst de cardioloog ook een stent. Een stent is een soort balpenveertje van metaal. Dit geeft de vaatwand extra ondersteuning en voorkomt dat het bloedvat na het dotteren weer terugveert. Om opnieuw dichtslibben in de stent te voorkomen worden ook stents met antistollingsmedicijnen erin gebruikt.

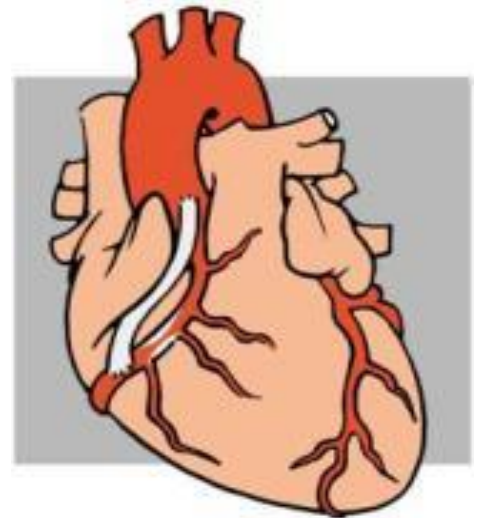


### *Bypassoperatie*

Als er sprake is van een ernstige vernauwing, een moeilijk te bereiken vat, een heel smal vat, meerdere vernauwing of de patiënt al vaker een hartoperatie heeft gehad, dan moet men soms een bypassoperatie uitvoeren.

Een bypassoperatie is de meest voorkomende openhartoperatie. Hierbij wordt een omleiding gemaakt langs een vernauwing in een kransslagader.

Tijdens de hartoperatie neemt een hart-longmachine de pompfunctie van het hart en de ademhalingsfunctie van de longen over. Het hart wordt stilgelegd met chemische stoffen. Bij de ingreep wordt een omleiding gelegd langs de vernauwde gedeelten van de kransslagaders. Hiervoor gebruikt de chirurg een eigen, gezond bloedvat: meestal een slagader uit de borstwand, anders een ader uit de benen. De chirurg snijdt tijdens het opereren zo'n vat los en hecht hem weer vast voorbij de vernauwing van de kransslagader.



## **6. Wat zijn de gevolgen van een hartinfarct?**

Voordat er nagedacht kan worden wat de gevolgen zijn van een hartinfarct, moet even kort herhaald worden wat er eigenlijk gebeurt tijdens een hartinfarct? Bij vraag 2 van deze week heeft u kunnen lezen wat er gebeurt bij een infarct, in het kort: door afsluiting van een slagader krijgt het 'verzorgingsgebied' van deze slagader geen bloed meer. In het geval van een hartinfarct gaat het dan om een (aftakking van de) kransslagader en krijgt een bepaald deel van het hart geen bloed meer. Iedereen weet dat wij continu moeten ademen. Dit is om voldoende zuurstof op te nemen uit de lucht. Via de longen komt de zuurstof in ons bloed terecht en het hart pompt vervolgens dit bloed met de zuurstof door ons hele lichaam. Zo worden alle weefsels (ook het hart zelf) van zuurstof

voorzien. Wanneer deze toevoer onvoldoende is of zelfs volledig stopt ontstaat er meteen een probleem. Juist bij het hart merken we dit goed, omdat het hart *áltijd* aan het werk is. Het weefsel begint, wanneer er geen zuurstof meer wordt aangeleverd, vrijwel direct af te sterven. Tijdens dit afsterven komen stofjes vrij die door onze zenuwen worden opgepikt en worden vertaald in een pijn signaal (de welbekende pijn op de borst).

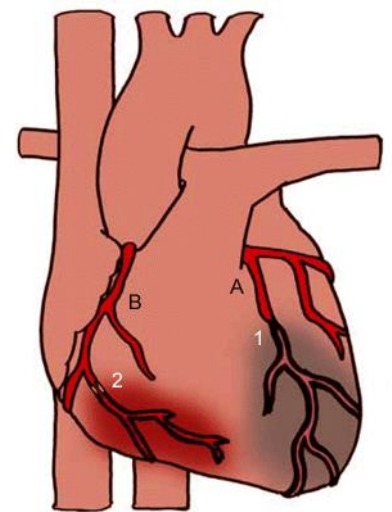
Het afsterven van weefsel zal uiteindelijk leiden tot blijvende schade. Wanneer iemand een hartinfarct overleeft is er dus een redelijke kans dat deze persoon daarna hartproblemen blijft behouden. Welke klachten er ontstaan hangt sterk af van het betrokken gebied. Welk deel van het hart is beschadigd? U kunt zich vast voorstellen dat een groter infarct (grotere arterie die wordt afgesloten) er toe zal leiden dat een groter deel van het hart geen zuurstof krijgt. Dus een groot infarct zal meer schade veroorzaken dan een klein infarct. Een tweede belangrijke factor die de ernst beïnvloed is de duur van het infarct. Hoe langer het hart geen zuurstof heeft gehad, des te groter zal de schade zijn.

Hoe uit zich deze 'blijvende schade' dan? Als gevolg van een infarct kan bijvoorbeeld een deel van de wand van het hart zijn afgestorven. Dit deel zal niet langer meer samentrekken tijdens de harts slag. Afhankelijk van hoe groot dit deel is kan dit er toe leiden dat het hart moeite heeft om de bloeddruk op peil te houden. Erger wordt het wanneer dit afgestorven deel tijdens de harts slag naar buiten uitpuilt. In een nóg ernstigere situatie kan hartwand zelfs scheuren, een zeer zeldzame maar meestal dodelijke complicatie.

Een ander voorbeeld is dat het tussenschot (septum) dat het hart in links en rechts verdeeld aangetast is. Dit septum kan ook scheuren, dit gebeurt dan meestal 3-5 dagen na een hartinfarct. Dit kan eveneens een gevaarlijke situatie zijn maar is al een stuk minder ernstig dan een scheur van de hartwand.

Een derde voorbeeld is een lekkende hartklep, in de medische wereld spreekt men dan van een klepinsufficiëntie. De hartkleppen bezitten speciale spiertjes (papillairspieren) die als een soort touwtjes dienen. Deze touwtjes zorgen ervoor dat de hartklep maar in één richting open. Als de klep sluit komen deze touwtjes strak te staan, daarmee wordt voorkomen dat de hartklep als een soort klapdeur doorschiet richting de andere kant. Dit is dan ook precies wat er kan gebeuren wanneer de papillairspiertjes beschadigd zijn en waardoor de klep lekt. Dit lek kan klein zijn met weinig gevolgen (de klapdeur staat op een kiertje open in de verkeerde richting) of is juist erg groot en veroorzaakt veel problemen (de klapdeur staat wagenwijd open).

Ten slotte kan een hartinfarct allerlei hartritmestoornissen veroorzaken. Het weefsel dat is afgestorven zal de prikkel niet of slechter voort geleiden. Het gebied dat hier achter ligt zal dan later of niet meer worden geactiveerd. Het hart kan dan niet langer mooi regelmatig en synchroon kloppen.

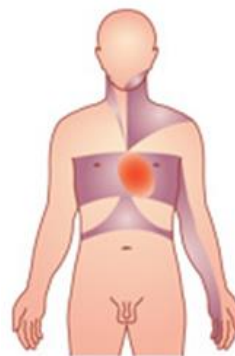
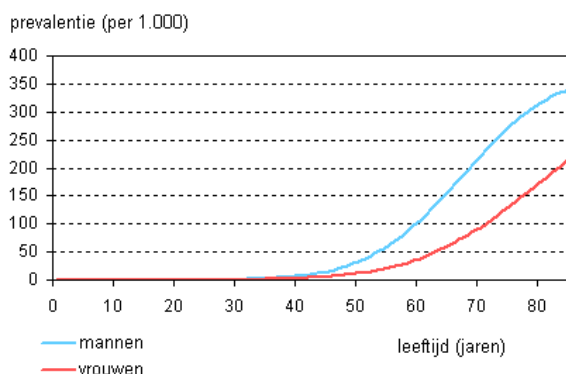


## 7. Wat zijn de verschillen tussen mannen en vrouwen met een hartinfarct?

### *Vóórkomen*

Een hartinfarct komt vaker voor bij mannen dan bij vrouwen. Bovendien treedt een hartinfarct gemiddeld op een hogere leeftijd op bij vrouwen dan bij mannen. Dit heeft mede te maken met de overgang/menopauze. Een hartinfarct komt bij vrouwen vaker voor na de overgang. Gedacht wordt dat dit komt doordat het vrouwelijk hormoon, oestrogeen, vrouwen voor de overgang beschermd tegen hart- en vaatziekten. Oestrogeen heeft een positieve invloed op de bloeddruk, het cholesterol gehalte, en het vetgehalte in het bloed. Tijdens de overgang verdwijnt dit hormoon en neemt het risico op een hartinfarct toe.

In het linker plaatje ziet u het verschil in de leeftijd waarop een hartinfarct voorkomt bij mannen en vrouwen.



### Klachten

De meest voorkomende klacht van een hartinfarct is een beklemmende of drukkende pijn midden op de borst. De pijn kan uitstralen naar de armen, kaken, hals, rug en maagstreek. *De typische locaties van de klachten zijn weergegeven in het rechterplaatje hierboven.* Vaak gaan de pijnklachten samen met misselijkheid en transpireren (zie ook poster 3).

Vrouwen kunnen daarentegen ook atypische verschijnselen laten zien, die veel vager zijn dan de bovengenoemde klachten. Voorbeelden van atypische klachten zijn hevige vermoeidheid, duizeligheid, slaapproblemen en kortademigheid. De klachten die vrouwen ervaren bij een hartinfarct lijken vaak op de ongemakken tijdens de overgang. Opliegers bijvoorbeeld kunnen te maken hebben met de overgang, maar kunnen ook wijzen op een hoge bloeddruk. Mede hierdoor worden de klachten passend bij een hartinfarct niet altijd als zodanig herkend. De verklaring voor de andere klachtenpresentatie onder vrouwen, ligt waarschijnlijk in de verschillen in aderverkalking.

### Risicofactoren

Belangrijke risicofactoren voor het krijgen van een hartinfarct zijn: roken, hoge bloeddruk, hoog cholesterol, overgewicht, diabetes en langdurige stress. Ook hierbij bestaan verschillen tussen mannen en vrouwen. Onderzoek heeft uitgewezen dat rokende vrouwen 25% meer kans hebben op het krijgen van een hartinfarct, dan rokende mannen. Hoe dit komt is nog niet precies duidelijk. Ook het verschil van vetverdeling tussen mannen en vrouwen kan invloed hebben op het risico op een hartinfarct. Vrouwen hebben vaker een peervormig figuur met vet rondom de heupen, terwijl mannen vaker een appelvormig figuur hebben met vet rondom de buik. Vet in de buikregio vergroot de kans op hart- en vaatziekten omdat dit vetweefsel actief hormonen en andere stoffen produceert, die aderverkalking bevorderen. Vetweefsel rond de heupen is op dit niveau minder hormonaal actief.

### Versillen in aderverkalking

Een hartinfarct wordt meestal veroorzaakt door afsluiting van een kransslagader door aderverkalking. Bij vrouwen kan pijn op de borst ook ontstaan als gevolg van een slagaderverkalking die niet het vat op één plaats verstopt, maar meer verspreid is over de hele lengte van de wand van de slagaders. Dit komt met name voor bij de kleine slagaders rondom het hart. Dit proces heet ook wel het microvasculair syndroom en het bemoeilijkt de bloedtoevoer naar het hart, waardoor het pijn op de borst kan veroorzaken. Maar zelden zorgt het voor volledige afsluiting van het vat en daarmee een hartinfarct.