

MENS:
een indringende
en educatieve
visie op het
leefmilieu

Dossiers en rubrieken
didactisch gewikt
en gewogen door
eminente specialisten

75

Apr-Mei-Jun 10

Driemaandelijks populairwetenschappelijk tijdschrift

Als het bloed niet meer stroomt ...

Van atherosclerose en trombose tot hartinfarct en beroerte

Milieu-
Educatie,
Natuur &
Samenleving

 Universiteit
Antwerpen

Nationale Loterij
creëert kansen 

© NMA

Inhoud

Atherosclerose, de nieuwe inzichten	4
Cholesterol en lipoproteïnen ... in de diepte	8
Hart- en vaatziekten	10
Reppen naar het cath lab	12
Preventie: beter voorkomen dan genezen	15
Het globaal cardiovasculair risico	17
Cardiovasculaire preventie	19

Voorwoord

Voor jou ligt een MENS die iets dikker is dan gewoonlijk. Dat is geen toeval. Een 75ste nummer verdient wel wat meer gewicht. We zijn er fier op dat we je dit nummer mogen aanbieden. Te dik en rood is trouwens heel toepasselijk voor een nummer dat over hart en bloedvaten gaat. We willen je geen hartaanval of een beroerte aanpraten, maar je leest op de volgende bladzijden wel waarom je inwendige motor en computer gebaat zijn bij een evenwichtige gezonde voeding en levensstijl. Daarnaast kom je te weten wat er kan gebeuren als 'gezond' niet in je woordenboek staat. We tonen je de moderne kijk op arteriosclerose, met alle pittige details vandien. Spijtig genoeg zeggen de statistieken dat velen onder ons daar ooit mee zullen worden geconfronteerd. Wedden dat een gezonde lezer als jij daaraan ontsnapt?

MENS is geen schoolmeester met een betuttelend vingertje. Nee, MENS wil jou kritische en correcte wetenschappelijke informatie aanreiken om je optimaal uit te rusten voor je speurtocht in de wereld. De vorige MENS'en deinsden nooit terug voor moeilijke onderwerpen en pakten actuele problemen in onze samenleving aan, en dat zonder te verbloemen of kinderlijk te vereenvoudigen. Dat blijven we doen.

Door uit alle vakgebieden state of the art informatie aan te leveren, wil MENS je horizon verbreden. 'Je', dat zijn alle lezers. We willen alle lagen van de bevolking bereiken. Daarom geen berg wetenschappelijk jargon of ellenlange ingewikkeld zinnen, maar een begrijpbare taal die moeilijke wetenschappelijke onderwerpen duidelijk maakt. Een vaste redactie werkt hiervoor al jaren samen met een comité van experts.

MENS is een initiatief van BioMENS. Onder deze koepel zitten nog meer initiatieven die wetenschap promoten. Eén hiervan is de Jonge Baekeland jongerenprijs. In deze wedstrijd krijgen jongeren de kans vernieuwende wetenschappelijke ideeën te ontwikkelen en te demonstreren. Het orgelpunt daarvan zijn presentaties en debatten met jongeren in het Vlaams Parlement. Deze wedstrijd ademt de MENS-geest ten volle uit (zie MENS nr. 72). De jonge deelnemers verbazen keer op keer het publiek en de jury met hun mondigheid en kennis van zaken. Discussiëren over actuele thema's rond milieu en maatschappij? No problem. Daarmee bewijzen jongeren dat er wel degelijk een debatcultuur bestaat in ons land. Meer nog, als ons lot in de handen van de jongeren ligt, kijk ik met plezier uit naar de toekomst.



Als MENS erin slaagt om je interesse voor wetenschap en maatschappelijke problemen aan te wakkeren en je motiveert en activeert om mee te werken aan onze wereld, dan is ons doel bereikt!

Als MENS erin slaagt om je interesse voor wetenschap en maatschappelijke problemen aan te wakkeren en je motiveert en activeert om mee te werken aan onze wereld, dan is ons doel bereikt!

Dr. Ing. Horvath Joeri
Hoofredacteur MENS



Als het bloed niet meer stroomt ...

Van atherosclerose en trombose tot hartinfarct en beroerte

Dit nummer van Mens werd samengesteld en geschreven door Peter Raeymaekers met medewerking van dr. E. Andries, voorzitter cardiologisch centrum van het OLV Ziekenhuis Aalst, dr. F. Van de Casseye, Algemeen Directeur Belgische Cardiologische Liga.

Elke cel in ons lichaam, en dat zijn er miljoenen en miljoenen, krijgt via een ingenieus kanalenstelsel zuurstof en voedingsstoffen. Geen enkele cel ligt verder dan enkele micrometer van het dichtstbijzijnde bloedvat. Elk menselijk orgaan – van hersenen tot darm, van huid tot lever, van spier tot long – bevat een ultradicht netwerk van bloedvaten en haarvaten. Als we al die kanalen uit ons lichaam achter elkaar zouden plaatsen, krijgen we een pijpleiding van 90 000 kilometer lang. Dat is meer dan twee keer de aarde rond.

Door deze pijpleiding pompt ons hart bloed. Dat voert niet enkel zuurstof en voedingsstoffen naar de cellen, het neemt afvalstoffen en koolstofdioxide weer mee. In rust maakt het hart tussen de zestig en tachtig pompbewegingen per minuut. Als we een inspanning leveren, kan dat oplopen tot bijna tweehonderd slagen per minuut. Bij elke hartslag wordt zestig milliliter bloed in de slagaders gepompt, dat is ongeveer vijf liter per minuut. Omdat een volwassene tussen de vier en vijf liter bloed in zijn lichaam heeft, wordt elke bloedcel gemiddeld een keer per minuut door het volledige lichaam gepompt. Zo komen we tot indrukwekkende cijfers: als we tachtig zijn, heeft ons hart meer dan drie miljard keer geslagen en meer dan tweehonderd

miljoen liter bloed rondgepompt. Dat zijn tachtig Olympische zwembaden vol.

Het zijn wonderlijke uitvindingen ... dat bloed, vatenstelsel en hart ... die snelstromende rivier, die ons lichaam in leven houdt. Maar die rivier is ook kwetsbaar. Een breuk of verstopping in een belangrijk bloedvat kan dramatische gevolgen hebben. Zowel bij mannen als bij vrouwen zijn ziekten van de kransslagaders (o.a. een hartinfarct) en de slagaders in de hersenen (o.a. beroertes) belangrijke oorzaken van ziekte en overlijden, méér nog dan kanker. Aandoeningen van hart en bloedvaten zijn dan ook doodsoorzaak nummer één in België.

Hoe krijg je een hartinfarct of een beroerte? Als de slagaders in het hart of de hersenen dichtslibben en verstopen. Artsen hebben daar specifieke termen voor: ze spreken van atherosclerose (dichtslibben) en trombose (vorming van een bloedklonter, verstopen). Over atherosclerose en trombose hebben we de jongste tien tot twintig jaar heel veel bijgeleerd. Nieuwe kennis heeft geleid tot nieuwe behandelingen, maar ook tot mogelijkheden om deze ziekten te voorkomen.



© Belgische Cardiologische Liga

Atherosclerose, de nieuwe inzichten

Meer dan loodgieterij

Tot voor enige jaren meenden artsen dat atherosclerose en trombose veeleer 'loodgietersproblemen' waren. Net zoals een afvoerbuis in de badkamer verstopt raakt, zouden in de bloedvaten allerhande stoffen – vooral vetdruppels met cholesterol – zich afzetten op een passieve vaatwand. Zodra de afzetting ('atherosclerotische plaque' genoemd) groot genoeg was, sloot ze vanzelf het bloedvat af of zou ze worden afgeklemd door een rondobberende bloedklonter.

Maar die redenering bleek te eenvoudig. Steeds meer wordt duidelijk dat bloedvaten weinig gemeen hebben met waterleidingen of rioolbuizen, en dat ziekten van hart en bloedvaten complexer zijn dan de dagelijkse problemen die een loodgieter oplost. Bloedvaten bestaan immers uit levende cellen die voortdurend met hun omgeving communiceren. Deze cellen spelen een actieve rol in de ontwikkeling en groei van de atherosclerotische plaques. Deze plaques ontstaan overigens veeleer in de wand van het bloedvat dan dat ze zich afzetten aan de binnenzijde van het bloedvat. Bovendien worden de vernauwingen zelden zo groot dat ze zelf helemaal het

bloedvat verstoppen. De echte verstopping ontstaat zodra de plaque openbarst. De inhoud ervan komt vrij, het bloed gaat stollen (trombose) en een bloedklonter sluit het bloedvat af.

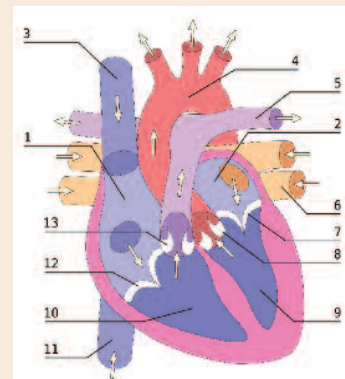
Zowel voor, tijdens, als na de ontwikkeling van een atherosclerotische plaque spelen verschillende lichaamssystemen een rol: de vaatwand zelf, het afweersysteem, de stofwisseling (metabolisme) en de bloedstolling. Kortom, elk hartinfarct of beroerte wordt voorafgegaan door een reeks van gebeurtenissen waaraan verschillende spelers bijdragen. Die reeks van gebeurtenissen begint al tijdens de pubertijd

Het hart

Het hart van een volwassene weegt ongeveer 300 gram en is zo groot als een vuist. Het is een holle spier met vier afzonderlijke compartimenten, twee boezems en twee kamers. Rechterboezem en -kamer vormen samen een pomp die de longcirculatie op gang houdt, linkerboezem en -kamer doen het bloed circuleren in het lichaam.

Een dubbele pomp

Het zuurstofrijke bloed uit de longen komt via de longaders terecht in de linkerboezem (2) en vervolgens in de linkerkamer (9). De kamerwand trekt samen en pompt op die manier het bloed naar de aorta (4) of de grote lichaamsslagader. Het bloed circuleert door het hele lichaam, geeft zijn zuurstof af en keert zuurstofarm via de bovenste holle ader (3) terug naar de rechterboezem (1) en de rechterkamer (10). Bij de volgende pompbeweging van de kamers wordt het bloed via de longslagader (5) naar de longen geperst, waar het verse zuurstof opslaat.



1. Rechterboezem 2. Linkerboezem 3. Bovenste holle ader 4. Aorta 5. Longslagader 6. Longader 7. Mitralisklep 8. Aortaklep 9. Linkerkamer (linker-ventrikel) 10. Rechterkamer (rechtterventrikel) 11. Onderste holle ader 12. Tricuspidaalklep 13. Pulmonalisklep

De (grote) bloedsomloop

Het bloed stroomt met hoge snelheid vanuit de linkerhartkamer via de aorta door de slagaders (rood) tot in de organen. De slagaders of arteriën zijn stevige buizen die vooral instaan voor het snelle transport van het bloed. Ter hoogte van de organen vertakken ze tot kleine slagaders (arteriolen) die op hun beurt uitmonden in haarvaten of capillairen. Dit zijn heel dunne bloedvaatjes waarin zuurstof, voedingsstoffen en afvalstoffen met de omgevende weefsels worden uitgewisseld.

Het zuurstofarme en koolzuurrijke bloed uit de organen wordt weer afgevoerd via kleine adertjes (venulen) die uitmonden in grotere aders of venen (blauw).

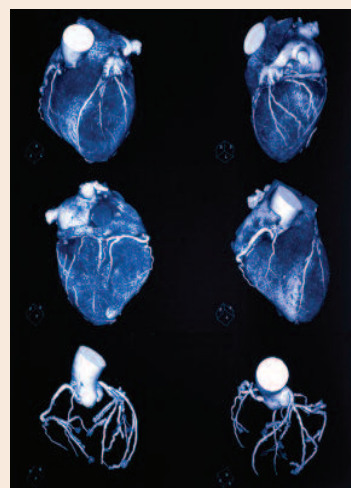


Van angina pectoris tot hartinfarct

Krijg het hart zelf ook zuurstof en voedingsstoffen? Zeker. Dat gebeurt via twee kransslagaders (coronaire bloedvaten) die aan de aorta ontspringen. Deze slagaders liggen aan de buitenkant van het hart. (Als ze binnenin het hart lagen, zouden ze bij elke pompbeweging worden dichtgeknepen.) Ze vormen als het ware een 'krans' rond het hart. Raakt één van deze kransslagaders geheel of gedeeltelijk afgesloten, dan krijgt een deel van de hartspier te weinig bloed en zuurstof om zijn taak – het rondpompen van bloed – nog naar behoren te vervullen. Dit bijna voortdurende zuurstofgebrek heet ischemie. Het veroorzaakt een knellend, zwaar of benauwd gevoel op de borst dat zich kan uitbreiden naar de hals, de kaak of de linkerarm. De pijn gaat vaak gepaard met kortademigheid, onpasselijkheid, transpiratie of misselijkheid. Deze symptomen noemt men angina pectoris. Als je daar last van krijgt tijdens een inspanning, ebt de pijn meestal na enkele minuten weg wanneer je de inspanning stopzet. Er bestaan bovendien geneesmiddelen die de kransslagaders sterk en snel verwijden, waardoor de ischemie en de pijn verminderen.

Maar wanneer de vernauwing van de kransslagader al heel ver gevorderd is, kunnen dezelfde pijnen zelfs in rust optreden. Raakt de bloedtoevoer volledig geblokkeerd, dan sterft het gedeelte van het hart af dat normaal gezien door de verstopte slagader wordt gevoed. We spreken dan van een (acuut) hartinfarct, een hartaanval of een myocardinfarct (een infarct van het hartspierweefsel).

De klinische symptomen van een infarct zijn in wezen dezelfde als die van



CT-scan van een hart. De coronaire bloedvaten werden zichtbaar gemaakt via computerbewerking.

Fase 1 – Cholesterol en de LDL-ouverture

Het hele atheroscleroseverhaal begint met cholesterol. Cholesterol is een vetachtige substantie met een slechte naam. Toch is het een levensbelangrijke bouwstof voor onze cellen. We vinden het immers terug in alle membraanstructuren, van celmembraan en kernmembraan tot endoplasmatisch reticulum en golgi apparaat. De meeste van onze cellen kunnen zelf geen cholesterol produceren. Zowat tweederde van de cholesterol in ons lichaam wordt aangemaakt door de lever, het andere derde halen we uit onze voeding. Om cholesterol in het bloed te

vervoeren, is er één probleem: cholesterol lost slecht op in water, en dus ook in bloed. Daarom wordt het verpakt in microscopische bolletjes die deels bestaan uit cholesterol en vetten, en deels uit eiwitten. We noemen ze 'lipoproteïnen'. Het belangrijkste lipoproteïne om cholesterol in ons bloed te vervoeren is LDL of 'lage densiteit lipoproteïne' (zie kaderstuk 'Cholesterol en lipoproteïnen').

Deze LDL-deeltjes kunnen binnendringen in de wand van bloedvaten. Ze hopen zich op tussen de endotheellaag (de binnenste cellenlaag van het bloedvat), het bindweefsel en de dikke spierlaag aan de buitenkant van het bloedvat. Daar ondergaan ze allerlei chemische wijzigingen:

ze oxideren, versuikeren en binden zich aan grote moleculen (proteoglycanen) die de vaatwand normaal gezien steviger moeten maken.

Fase 2 – hulptroepen in aantocht

De cellen van het bloedvat interpreteren deze opstapeling van gewijzigde LDL-deeltjes als een gevaar. Ze sturen signalen uit naar het afweersysteem dat plaatselijk een ontstekingsreactie op gang brengt. In principe gebeurt hier hetzelfde als we lichaamsvreemde indringers zoals bacteriën, virussen en andere micro-organismen te lijf gaan.



angina pectoris: benauwende, knellende of 'zware' pijn in de borstkas, die kan uitstralen naar de hals, de kaak of de armen en dan vooral de linkerarm. Daar kunnen ademhalingsmoeilijkheden, algemene onpasselijkheid, misselijkheid of transpiratie bij komen. In heel wat gevallen kan een infarct de eerste en soms ook de laatste uiting zijn van een vernauwing van de kransslagaders, waarvan je tot dan toe niets van had gemerkt.

De hierboven opgesomde symptomen zijn de 'klassiekers' voor angina pectoris en een hartinfarct, maar ze komen zeker niet altijd en bij alle patiënten in deze combinatie(s) voor. Sommige patiënten met een hartinfarct voelen zich alleen misselijk of klagen over een vage pijn in de arm. Zelfs voor een arts is het niet altijd gemakkelijk om op basis van de symptomen zeker te zijn dat het werkelijk om een hartaandoening gaat.

Daarom wordt zo snel mogelijk een elektrocadiogram genomen. Dat is de registratie van de elektrische activiteit van de hartspier. Uit een elektrocadiogram kunnen artsen veel informatie afleiden, onder meer of er een infarct is.

Beroerte of herseninfarct

Een beroerte ontstaat in tachtig procent van de gevallen doordat een bloedvat in de hersenen

afgesloten raakt. Het hersenweefsel achter de blokkade krijgt daardoor geen zuurstof en voeding meer, en functioneert niet meer goed. We spreken van een herseninfarct. Als het gebrek aan zuurstof en voedingsstoffen kort duurt, kan het hersenweefsel herstellen. Wanneer het gebrek aan zuurstof en voedingsstoffen te lang duurt, sterft het hersenweefsel af en ondervindt de patiënt blijvend gevolgen van de beroerte.

In een minderheid van de gevallen (20%) wordt een beroerte veroorzaakt door een hersenbloeding als gevolg van een scheurtje in de vaatwand of doordat het bloedvat op een zwakke plek openbarst.

De aard en ernst van de gevolgen van een beroerte hangen af van het deel van de hersenen dat beschadigd is. Vaak ben je na een beroerte volledig of gedeeltelijk verlamd aan één lichaamszijde.

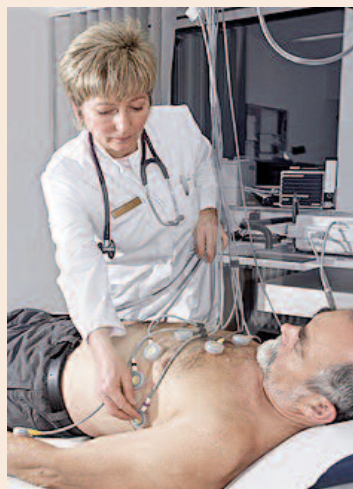
De gevolgen van een beroerte in de linkerhersenhalft kunnen zijn: verlamming van de rechtse lichaamszijde, uitval van het gezichtsveld aan de rechtse zijde van beide ogen, problemen met spraak, taal, lezen en schrijven.

De gevolgen van een beroerte in de rechterhersenhalft kunnen zijn: verlamming van de linkse lichaamszijde, uitval van het gezichtsveld aan de linkerkant van beide ogen, problemen met ruimtelijke waarneming.

Tips

Op deze sites vind je Nederlandstalige animaties en filmpjes over de werking van hart:

- www.heartjump.nl/Extra/Animaties/Video_Volwassenen/Normaal_hart.aspx
- player.omroep.nl/?afID=4368962
- www.heartjump.nl/Over_je_hart/Hoe_zit_dat_jongeren/Hoe_zit_dat_jongeren/Werking_van_het_hart.aspx



Hoe gaat dat concreet in zijn werk? Aangetrokken door de signalen om hulp van de endotheelcellen snellen monocytten te hulp, een bepaald type van witte bloedcellen. Ze dringen de vaatwand binnen, beginnen zich massaal te delen en vormen zich om tot actieve macrofagen. Dat zijn oorlogszuchtige krijgercellen die de cholesteroldeeltjes in hun geheel opslokken.

Fase 3 – Volgevreten schuimcellen

De macrofagen houden een feestmaal. Ze vreten zich vol met LDL. Zo vol, dat ze van uitzicht veranderen. Onder de microscoop lijkt het wel of ze volgepropt zitten met schuimachtig vet, vandaar hun naam 'schuimcellen'. Wat aanvankelijk een onschuldige opstapeling was van vetdeeltjes in de vaatwand, is inmiddels uitgegroeid tot een licht ontspoorde reactie van het immuunsysteem. Het begin van de atherosclerotische plaque

heeft zich gevormd. Artsen spreken ook wel van de 'fatty streak'. Zelfs bij jongeren en jongvolwassenen vindt men deze beginnende letsels al terug. Denk dus niet dat atherosclerose een ziekte is van 'mensen op leeftijd'!

Fase 4 – Ingekapseld en ontstoken

De immunreactie tegen de binnendringende vetdeeltjes houdt jarenlang aan. Na verloop van tijd sterven macrofagen, schuimcellen en andere immuuncellen af en ze lozen hun inhoud in de plaque. Zo wordt de plaque een mengsel van afvalstoffen, vetstoffen en actieve cellen.

De vaatwand probeert op zijn beurt de inhoud van de plaque af te schermen van de bloedstroom. De dunne endotheellaag kan dat niet alleen en roept bindweefsel en zelfs spiercellen te hulp. Het gevolg is dat de atherosclerotische plaque aan de binnenkant wordt afge-

schermd door een stevig kapsel, dat tegelijk het bloedvat verder vernauwt.

De plaque blijft in omvang toenemen, vooral over de lengte van het bloedvat. Een plaque blijft dus niet beperkt tot een puntvormige ontstekingsplaats. Ze kan zich naar boven en onder uitspreiden over grote delen van de vaatwand. Slechts in een minderheid van de gevallen (minder dan 15%) zal de plaque het bloedvat volledig afsluiten. Gedeeltelijke afsluiting van een kransslagader kan echter wel leiden tot chronisch zuurstoftekort in sommige delen van hart, zeker bij hoge stress of inspanning (angina pectoris).

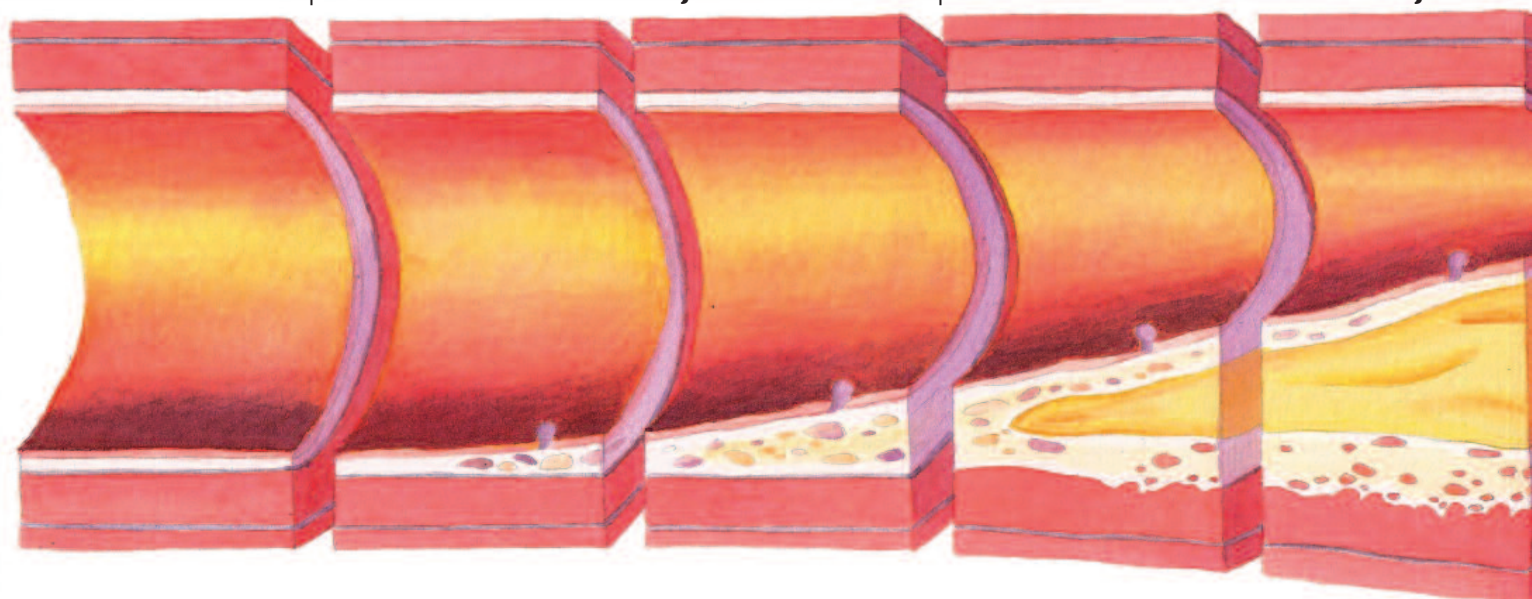
Fase 5 – Acut hartinfarct

De schuimcellen geven geleidelijk signaalstoffen en enzymen vrij, die het kapsel verzwakken. En dan gebeurt het: ergens op een zwakke plek scheurt het kapsel en de inhoud van de plaque komt

Atherosclerose in tijd en beeld

Vanaf 10 jaar

Vanaf 30 jaar



Gezond bloedvat

Fase 1

LDL-opstapeling

- LDL-deeltjes accumuleren in de vaatwand
- Endotheelcellen voelen zich bedreigd en zenden signaalstoffen uit

Fase 2

Hulptroepen

- Afweercellen (monocyten) snellen te hulp en vormen zich om tot macrofagen
- De macrofagen trachten het overtollig LDL op te nemen.

Fase 3

Fatty streak en plaque

- De macrofagen houden een feestmaal en vreten zich vol met LDL. Ze groeien uit tot schuimcellen.
- Gedurende jaren groeit de plaque verder aan.

Fase 4

Kapselvorming

- De vaatwand tracht de plaque af te schermen van de bloedstroom door een kapsel van bindweefsel en spiercellen rond de plaque te bouwen
- Het bloedvat raakt steeds meer afgesloten

in contact met de bloedstroom. Vliegenvlug vormt zich een bloedklonter (trombose) die zich vastzet ter hoogte van de plaque. Het bloedvat wordt volledig afgesloten, het achterliggende weefsel krijgt geen zuurstof meer en sterft af ... De patiënt voelt een stekende pijn in de borst, kaak en/of linkerarm: hij heeft een acuut hartinfarct. Hoe groter het gebied van het hart dat geen zuurstof meer krijgt, hoe ernstiger de schade aan het hart.

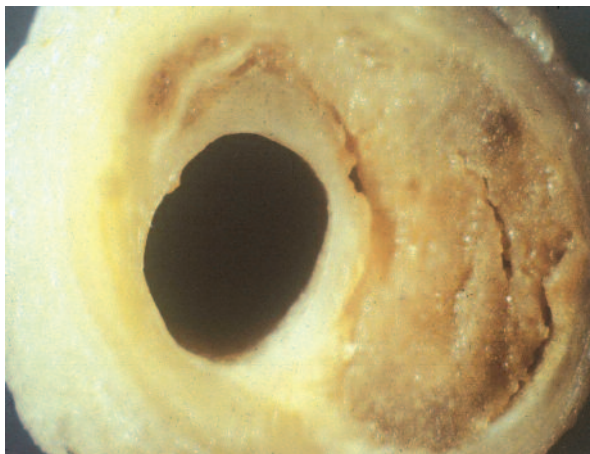
Vanaf nu is elke minuut kostbaar. De blokkering moet zo snel mogelijk worden weggenomen en dat kan alleen in het ziekenhuis gebeuren. Maar in sommige gevallen zal hulp sowieso niet baten.

Herseninfarct in vijf fasen

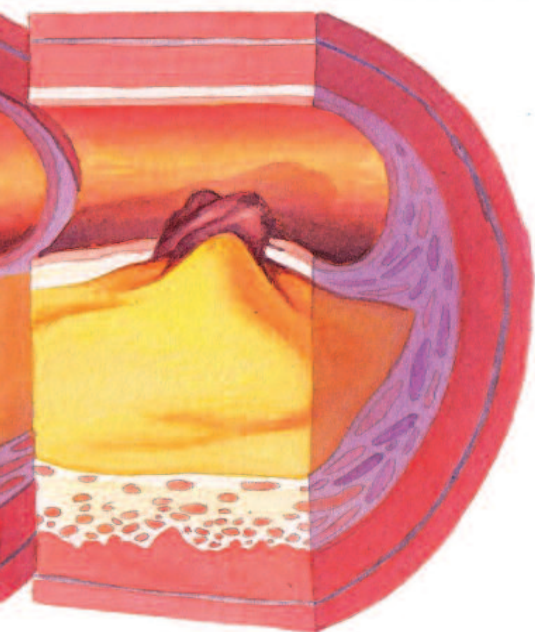
De vijf fasen van atherosclerotische plaquevorming, zoals ze werden beschreven in de paragraaf over de kransslagaders bij een hartinfarct, vind je ook terug in de

aanloop naar een herseninfarct. Ook hier staan de opeenvolging van LDL-opstapeling, ontstekingsreactie, plaquevorming en trombose centraal. Ook hier sterft het achterliggende weefsel af bij gebrek aan zuurstof en ook moet het bloedvat snel worden vrijgemaakt om de schade te

beperken. Helaas zijn de behandelingsmogelijkheden minder ver gevorderd (zie verder in dit nummer) dan bij een hartinfarct. Bloedvaten diep in de hersenen zijn immers minder goed toegankelijk voor de vaatchirurg dan de kransslagaders van het hart.



Coronair bloedvat met atherosclerotische plaque.



Fase 5

Trombose

- De plaque breekt open en de inhoud komt in contact met de bloedstroom
- Ogenblikkelijk vormt zich een bloedstolsel dat het bloedvat helemaal afsluit

Atherosclerose in een notendop

- Wetenschappers zijn het er over eens dat ons afweersysteem een belangrijke rol speelt bij het ontstaan en de ontwikkeling van atherosclerose of de gevaarlijke opstapeling van vetrijke substanties in de vaatwand. De oude zienswijze dat vetachtige stoffen zich opstapelen tegen een passieve vaatwand is voltooid verleden tijd.
- De reactie van de afweercellen zelf zorgt ervoor dat de plaque kan openbarsten en de inhoud in contact komt met de bloedstroom. Hierdoor ontstaat een bloedklonter die het bloedvat helemaal afsluit.
- Een overmaat aan LDL in het bloed – in de populaire media ook wel ‘slechte’ cholesterol genoemd – doet de vaatwand ontsteken. Cholesterolverlagende therapie is vandaag de standaard medicamenteuze therapie om atherosclerose te voorkomen. Strategieën om de ontstekingsreactie onder controle te houden, worden mogelijk de nieuwe therapieën van de toekomst.

Bloedklonters in beeld

Eén van de pioniers die atherosclerose verbond met ontstekingsreacties is Peter Libby. Hij is cardioloog en professor aan de prestigieuze Amerikaanse Harvard University in Boston. Samen met het wetenschappelijke tijdschrift Nature Medicine werkte hij drie Engelstalige animatiefilmpjes uit over:

- het ontstaan en de groei van atherosclerotische plaques;
- de vorming van bloedklonters in slagaders;
- de therapeutische werking van geneesmiddelen die het cholesterolgehalte onderdrukken (statines).

Je vindt deze filmpjes op www.nature.com/nm/focus/atherosclerosis/animations.html

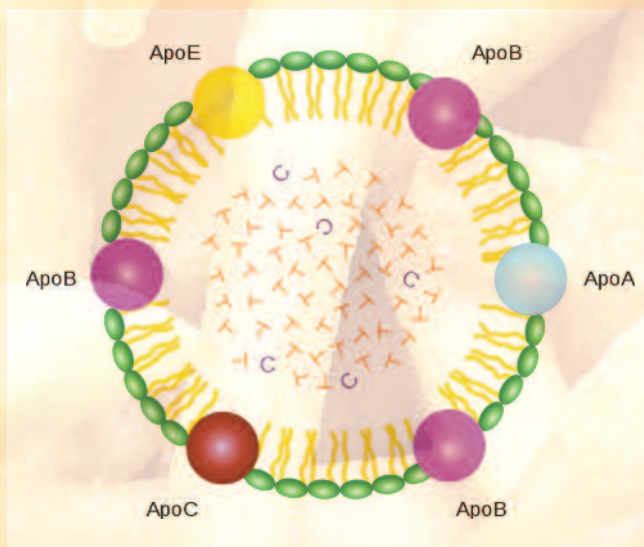


Peter Libby

Cholesterol en lipoproteïnen in de diepte

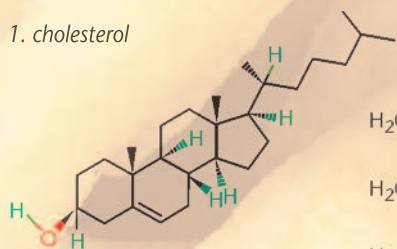
Cholesterol

Cholesterol⁽¹⁾ is een essentiële bouwsteen voor het lichaam: we hebben het nodig voor de synthese van stereoïde hormonen, Vitamine D en galzouten. Daarnaast is cholesterol een heel belangrijk bestanddeel van celmembranen. Ongeveer zeventig procent van de cholesterol maakt ons eigen lichaam aan in de lever, minder dan dertig procent van de totale lichaam cholesterol halen we uit onze voeding. Het metabolisme van cholesterol en vetten in het menselijk lichaam is een complexe aangelegenheid. Verschillende transport- en verpakkingsmechanismen spelen daarbij een rol. Vetten en cholesterol worden in het bloed vervoerd via lipoproteïnen. Dat zijn bolachtige microscopische structuren die bestaan uit een combinatie van lipiden, vooral triglyceriden⁽²⁾ en fosfolipiden⁽³⁾, en verder cholesterol en eiwitten.

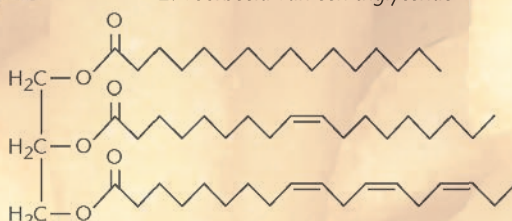


Structuur van lipoproteïne (in dit voorbeeld een chylomicron) met aan de buitenzijde de eiwitten apolipoproteïne (Apo) A, B, C en E en fosfolipiden en een kern van cholesterol (C) en triglyceriden (T).

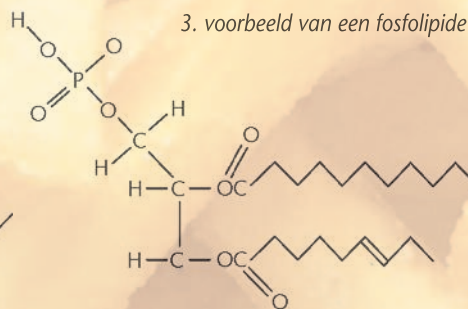
1. cholesterol



2. voorbeeld van een triglyceride



3. voorbeeld van een fosfolipide



Lipoproteïnen

Lipoproteïnen hebben allemaal een gelijkaardige structuur. Ze bestaan uit een mantel van fosfolipiden en eiwitten (apolipoproteïnen), die een inhoud van triglyceriden en cholesterol afschermt. Naargelang van het type hebben lipoproteïnen een andere samenstelling (zie tabel) en densiteit. Op basis van deze densiteit worden de lipoproteïnen die vet en cholesterol vervoeren als volgt geclassificeerd:

- **Chylomicronen:** vervoeren triglyceriden van de darm naar de lever, spierweefsel en vetweefsel;
- **VLDL** – ‘Very Low Density Lipoproteïns’: vervoeren nieuw gesynthetiseerde triglyceriden van de lever naar het vetweefsel;
- **IDL** – ‘Intermediate Density Lipoproteïns’: zijn intermediair in de omzetting van VLDL naar LDL;
- **LDL** – ‘Low Density Lipoproteïns’: vervoeren cholesterol naar de weefsels en organen. LDL wordt ook wel de ‘slechte’ cholesterol genoemd;
- **HDL** – ‘High Density Lipoproteïns’: verzamelen het overschot cholesterol uit de weefsels (en de bloedvaatwanden) en voeren het terug naar de lever. HDL wordt vaak de ‘goede’ cholesterol genoemd.

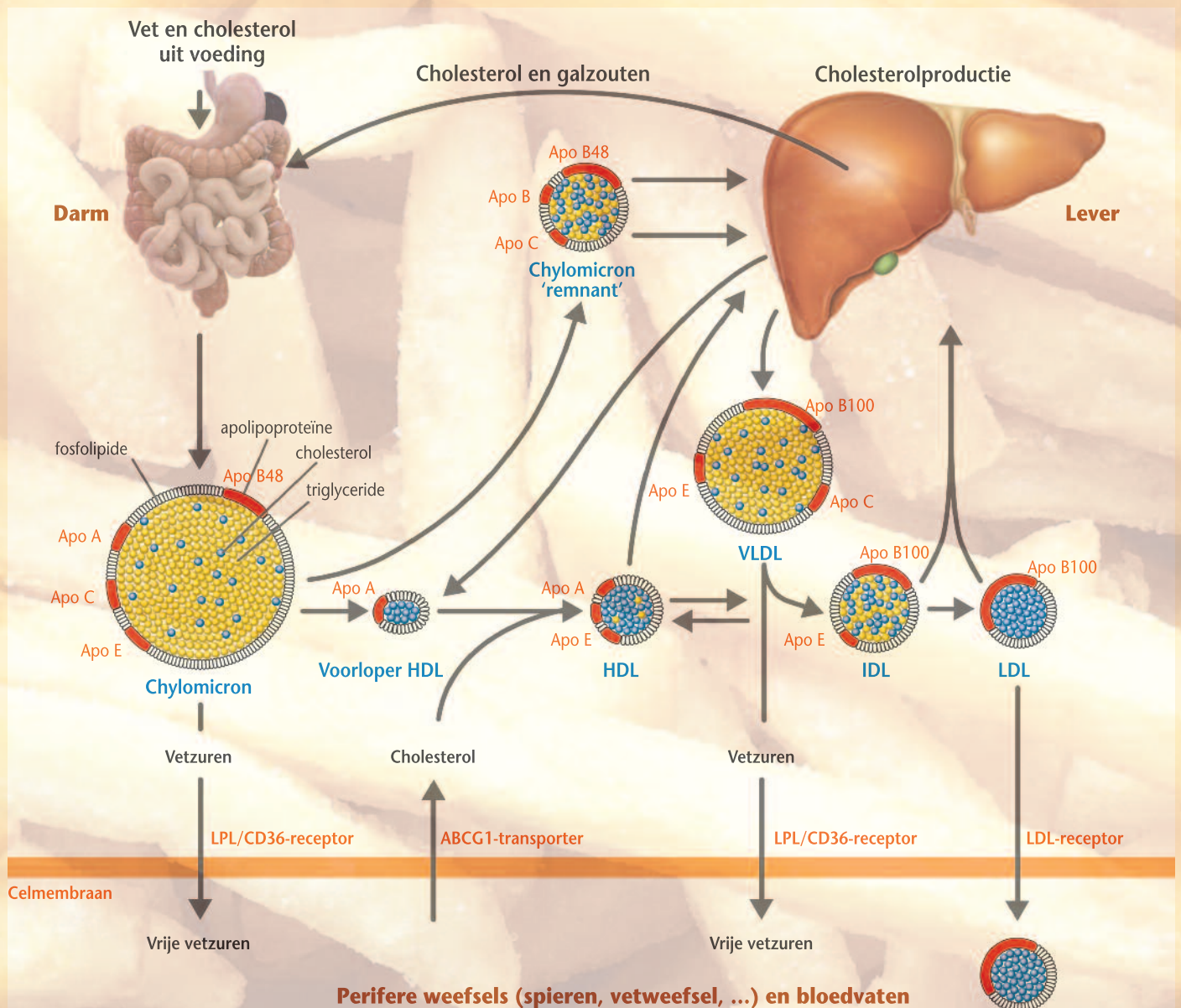
Klasse	Densiteit (g/mL)	Diameter (nm)	% proteïne	% cholesterol	% fosfolipide	% triglyceride
HDL	>1,063	5-15	33	30	29	4
LDL	1,019-1,063	18-28	25	50	21	8
IDL	1,006-1,019	25-50	18	29	22	31
VLDL	0,95-1,006	30-80	10	22	18	50
Chilomicronen	<0.95	100-1000	<2	8	7	84

De stofzuiger

Cholesterol en vetten uit de voeding worden in de dunne darm opgenomen en naar de lever en perifere weefsels getransporteerd onder de vorm van chylomicronen. Triglyceriden uit de chylomicronen worden door het enzym lipoproteïnolipase (LPL), dat op het endotheel van de vaatwand tot expressie komt, gesplitst in vrije vetzuren (FFA = 'free fatty acids') en glycerol. De 'chylomicron-remnants' (dat wat overgebleven is van de chylomicronen) worden in de lever opgenomen.

Het opgenomen cholesterol en het in de lever gesynthetiseerde cholesterol worden samen met triglyceriden door de lever naar de bloedbaan uitgescheiden in de vorm van VLDL (Very Low-Density Lipoprotein)-deeltjes. Ook nu weer worden de triglyceriden in het VLDL door het LPL aan het endotheel van de bloedvaten gesplitst in vrije vetzuren en glycerol. Het VLDL deeltje wordt hierdoor omgezet in een IDL deeltje en uiteindelijk in een LDL-deeltje. Het LDL is de belangrijkste transportvorm van cholesterol in het lichaam. Ze kunnen zowel door de lichaamscellen als de lever worden opgenomen.

HDL-deeltjes worden gevormd in de lever of ontstaan uit resten van vetarme chylomicronen. Via het HDL (high-density lipoprotein) kan het teveel aan cholesterol vanuit perifere weefsels worden opgenomen en naar de lever getransporteerd. HDL fungeert in ons lichaam als een 'stofzuiger' van cholesterol. Als hoge LDL-waarden slecht zijn voor het hart en de bloedvaten, dan zijn hoge HDL-waarden doorgaans goed, want ze nemen het teveel aan cholesterol uit de vaatwand weer weg. Daarom wordt HDL ook wel de 'goede cholesterol' genoemd.



Hart- en vaatziekten

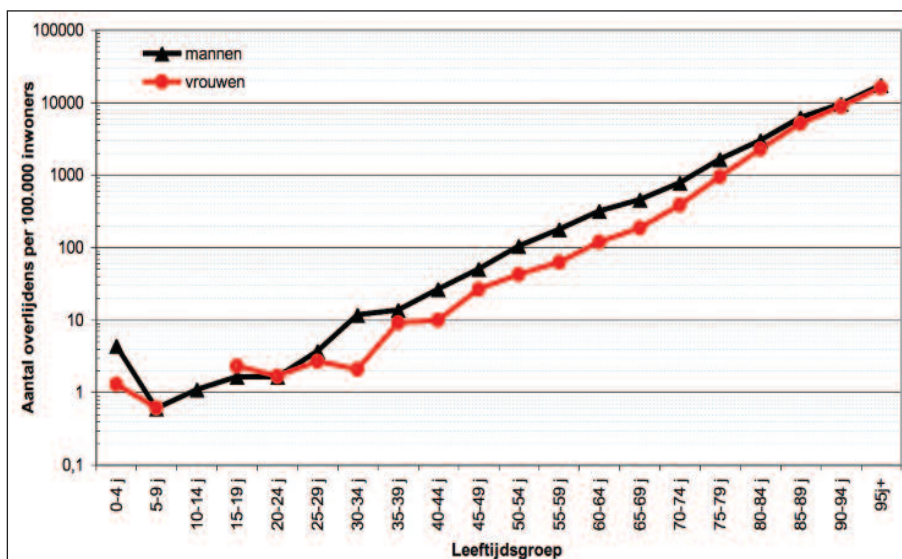
Honderd slachtoffers per dag

Hart- en vaatziekten zijn wereldwijd de belangrijkste doodsoorzaak, zo blijkt uit gegevens van de Wereldgezondheidsorganisatie. Volgens cijfers van de Belgische Cardiologische Liga is België geen uitzondering: jaarlijks sterven in ons land 38 000 mensen aan een hart- of vaatandoening – dat is meer dan honderd per dag. De meest recente en gedetailleerde cijfers van het Vlaams Agentschap Zorg en Gezondheid wijzen in dezelfde richting: in 2007 stierven 18 751 inwoners in het Vlaamse Gewest aan een cardiovasculaire aandoening. Bij de mannen was dat 31 procent, bij de vrouwen zelfs 36 procent van alle sterfgevallen. Ter vergelijking: in hetzelfde jaar stierven bijna 16 000 inwoners in het Vlaams Gewest aan kanker, 6 500 aan longziekten, 3 000 aan ongevallen en zelfmoord, 2 000 aan psychische aandoeningen (waaronder dementie) en 1 000 aan infectieziekten.

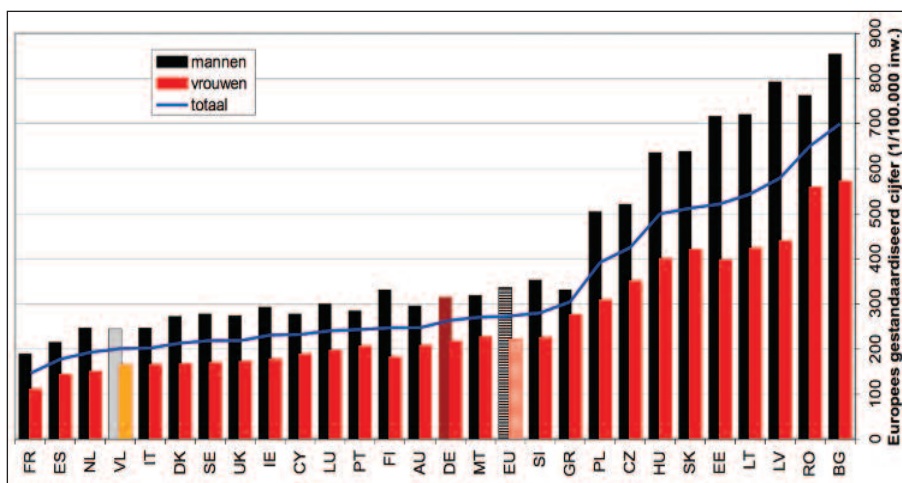
Vooral mannen

Atherosclerotische hartziekten vormen in de Belgische bevolking (mannen en vrouwen samen) de grootste groep van de hart- en vaatziekten. Bij de mannen die stierven door hart- en vaatziekten, overleed 39 procent aan ischemische hartziekte, 24 procent aan een acuut hartinfarct, 13 procent na een chronische ischemische hartziekte en 2 procent aan een tussenvorm.

Bij vrouwen is het beeld veeleer gemengd: het aandeel van ischemische hartziekten in het totale aantal overlijdens door hart- en vaatandoeningen is met 25 procent beduidend lager dan bij mannen. Bijna evenveel vrouwen stierven na een beroerte (27% van alle hart- en vaatdoden). Het grootste aantal vrouwen overleed echter door hartzwakte, complicaties en onduidelijk omschreven hartaandoeningen



Leeftijdsspecifieke sterftecijfers hart- en vaatandoeningen, per 100.000 inwoners, mannen en vrouwen, logaritmische schaal (Bron: Vlaams Gewest, Vlaams Agentschap Zorg en Gezondheid).



Rangschikking Europese lidstaten naar direct gestandaardiseerde sterfte voor hart- en vaatandoeningen en situering Vlaams Gewest, gemiddelde 2003-2006 (Bron: Vlaams Gewest, Vlaams Agentschap Zorg en Gezondheid).

(29% van alle hart- en vaat overlijdens). Daar is ook een verklaring voor: het gaat hier vooral om aandoeningen die op latere leeftijd voorkomen en er leven nu eenmaal meer oudere vrouwen dan oudere mannen in Vlaanderen.

Hoe ouder, hoe riskanter

Een belangrijke risicofactor voor hart- en vaatziekten is ongetwijfeld de leeftijd. Onder de 30 jaar zijn er in het Vlaamse Gewest slechts een veertigtal overlijdens van jonge mannen of vrouwen met als

Absoluut aantal overlijdens voor grote groepen hart- en vaatziekten, mannen en vrouwen, Vlaams Gewest, 2007

	Mannen	Vrouwen	Samen
Totaal - Alle doodsoorzaken	28 090	27 746	55.836
Ziekten van het hart en vaatstelsel	8 658	10 093	18 751
Ischemische hartziekten (IHZ)(1)	3 219	2 472	5 691
Beroerte (CVA)	1 825	2 646	4 471
Hartontsteking, hartklepprobleem of hartritme- en geleidingsstoornissen	835	1 069	1 904
Hartzwakte, complicaties en onduidelijk omschreven hartaandoeningen	1 983	2 916	4 899
Andere hart- en vaatandoeningen	796	990	1 786

(1) Chronisch of acuut zuurstoftekort van het hart t.g.v. atherosclerose. Bron: Alle sterftecertificaten, Vlaams Gewest, 2007.

onderliggende doodsoorzaak een hart- of vaatprobleem. Vanaf de leeftijdsgroep 35-39 jaar stijgt het risico echter exponentieel. Mannen hebben op bijna elke leeftijd een hoger sterfterisico dan vrouwen.

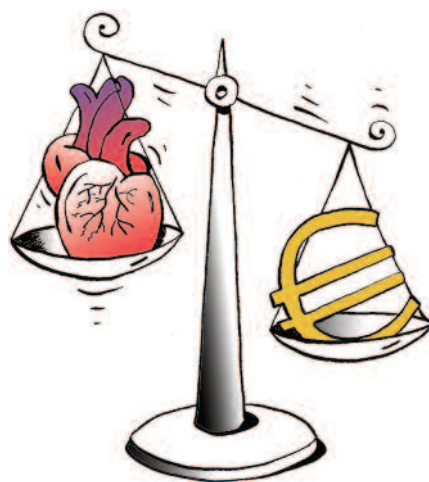
- Een op de 7 300 mannen en een op de 11 000 vrouwen tussen 35 en 39 jaar stierf in 2006 door hart- of vaatlijden.
- Per 100 000 mannelijke inwoners tussen 70 en 74 jaar oud stierven er in 2006 bijna 800 (0,8%) door hart- en vaatandoeningen. Bij vrouwen was dat de helft.
- Een op de elf mensen van 90 jaar of ouder stierf in 2006 door hart- of vaatlijden (9 485 mannen en 8 766 vrouwen op 100 000 inwoners van 90 tot 94 jaar).

Andere landen scoren slechter

Toch doen we het in vergelijking met andere Europese landen al bij al nog goed. De Vlaamse sterftcijfers voor hart- en vaatandoeningen zijn bij de laagste in Europa. Frankrijk, Spanje en Nederland doen het iets beter; Italië, Denemarken, Zweden en het Verenigd Koninkrijk doen het iets slechter.

De vijf lidstaten met de hoogste sterftcijfers voor hart- en vaatandoeningen situeren zich allemaal in het voormalige Oostblok: Bulgarije, Roemenië, Letland, Litouwen en Estland.

Ook als we alleen naar de cijfers voor ischemische hartsterfte kijken (geen grafiek) zit het Vlaamse Gewest bij de top vijf van de 26 EU-lidstaten, en dat zowel bij mannen als bij vrouwen.



350 euro per mens

In december 2008 maakte het onderzoeksbureau Deloitte¹ een balans op van wat atherosclerotische cardiovasculaire aandoeningen in België aan de samenleving kosten. Op basis van cijfers uit 2004 kwam het bureau op een totaal bedrag van 3,5 miljard euro per jaar of 350 euro per Belg per jaar. Naast de kostprijs voor het behandelen van patiënten tijdens en na een acute crisis (bv. hartinfarct of beroerte), gaat het ook over de kosten voor preventieve behandelingen (bv. met statines), de kosten voor preventiecampagnes en het 'werkverlet' – de economische schade die ontstaat doordat patiënten niet kunnen werken.

Van die 3,5 miljard wordt 58 procent opgehoest door de ziekteverzekering en de staat, 10 procent door de patiënt en 32 procent door de werkgever en privé-ziekteverzekeringen. Atherosclerotische hart- en vaatziekten hebben dus wel degelijk een impact op de economie van de Belgische samenleving.

¹ Vlayen, J. et al., Atherosclerotic cardiovascular diseases in Belgium : a cost-of-illness analysis, *Cardiovasc. Drugs Ther.* 2008 Dec;22(6):487-94.

Het Brugada-syndroom en andere hartafwijkingen

Niet alle hartziekten worden veroorzaakt door atherosclerose. Sommige patiënten hebben een aangeboren hartafwijking, een afwijking aan de hartkleppen of een probleem met de pompfunctie van het hart (de spier trekt bijvoorbeeld niet genoeg samen). Bij andere patiënten kan het hart geïnfecteerd zijn door virussen of bacteriën, of er kan een probleem zijn met de elektrische aansturing. In het laatste geval kunnen hart-ritmestoornissen ontstaan.

Een pionier in het onderzoek naar hartritmestoornissen is de Spaans-Belgische cardioloog Pedro Brugada (foto). Brugada was jarenlang verbonden aan het cardiologisch centrum van het Onze-Lieve-Vrouw-Ziekenhuis in Aalst en werkt nu in het Universitair Ziekenhuis van Brussel. Samen met zijn broer beschreef hij voor het eerst een syndroom waarbij jonge, ogenschijnlijk gezonde mannen zonder enig aanwijsbare reden overleden, het Brugada-syndroom. Het gaat om een geleidingsstoornis in de hartcompartimenten. Sinds het eerste rapport in 1992 zijn over heel de wereld al tienduizenden patiënten gerapporteerd. In sommige landen in zuidoost Azië komt de aandoening zelfs vrij vaak voor.

Bij ons is het syndroom vooral gekend in sportmiddens. De jonge voetballers, wielrenners, atleten of volleyballers die plots op de sportbaan onwel worden of zelfs overlijden, hebben meestal te kampen met dergelijke ritmestoornissen van het hart, eerder dan met een ischemische hartstoornis.

Patiënten met Brugada-syndroom krijgen een inwendige defibrillator ingeplant. Dat is een klein gecomputeriseerd toestel

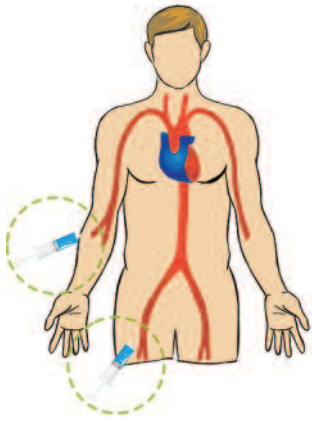


dat onderhuids wordt ingebracht en dat in verbinding staat met de binnenkant van het hart. Wanneer zich een ritmestoornis voordoet, vuurt de defibrillator een elektrische schok af die het normale hartritme moet herstellen. Elke voetballiefhebber zal zich nog levendig kunnen herinneren hoe op 7 juni 2009 de Roeselaarse speler Anthony Van Loo tijdens een wedstrijd in elkaar zakt. Enkele seconden later redt zijn ingeplante defibrillator hem

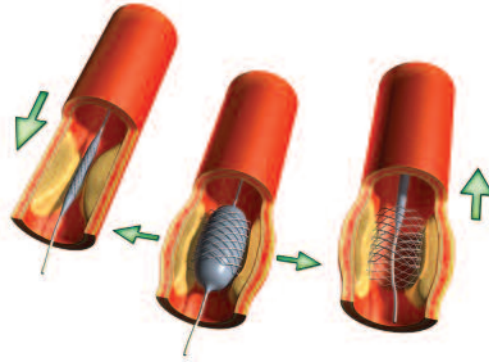
het leven. Het hele stadion, inclusief duizenden televisiekijkers, zijn getuigen van het gebeuren.

http://www.sporza.be/cm/sporza/voetbal/Jupiler_Pro_League/1.542884





Via een slagader in de lies of de arm leidt de interventiecardioloog een katheter naar de vernauwde kransslagader. De vernauwing wordt opgerekt en eventueel plaatst de arts een stent.



Reppen naar het cath lab

Dotteren ...



Wie een hartinfarct heeft, komt het best zo snel mogelijk in een ziekenhuis met een cath lab terecht. Met een 'dotterprocedure' probeert interventiecardioloog zo snel mogelijk de afsluiting van de kransslagader weg te halen. Een cath lab is een gespecialiseerde onderzoeks- en behandelkamer voor hartpatiënten die meer op een operatiekamer lijkt dan een dokterkabinet. Centraal staat een operatietafel waaraan een X-stralentoestel is verbonden. De patiënt met het infarct neemt plaats op de operatietafel. De interventiecardioloog maakt een sneetje in de lies of de arm van de patiënt en leidt via de slagader een dun slangetje (katheter) naar de vernauwing in de kransslagader van het hart. Door de katheter spuit hij een wolk contrastvloeistof in de kransslagader, waarna het bloedvat, zijn vertakkingen en de verstopping zichtbaar worden op de X-stralenmonitor. Vervolgens schuift hij over de katheter een ballonnetje naar de plek van de vernauwing. Op de plaats van de vernauwing blaast hij het ballonnetje op waardoor de vaatwand en de plaque uiteen wijken. Het bloed gaat opnieuw normaal stromen en de hartspeer krijgt weer voldoende zuurstof. Dit opblazen wordt een aantal keren herhaald, tot het bloedvat wijd genoeg is en niet meer terugveert. Het ballonnetje is 1

tot 4 centimeter lang, en heeft, als het opgeblazen is, een doorsnede van 1.5 tot 5 millimeter.

... en stenten

Bij 20 tot 30 procent van de gedotterde patiënten kan de vernauwing terugkeren. Een nieuwe vernauwing wordt meestal veroorzaakt door overmatige vorming van littekenweefsel. Ze treedt veelal binnen de vier tot zes maanden na de dotterprocedure op. Om dit te voorkomen plaatst de chirurg in veel gevallen ook een 'stent'. Een stent is een metalen spiraaltje of buisje dat via de ballonkatheter in de kransslagadervernauwing wordt aangebracht. De staafjes worden in 'opgeplooid' toestand mee ingeschoven en op de plaats van de vernauwing opgeblazen en 'uitgeplooid' om de bloedvatwand te 'stutten'. De stent moet voorkomen dat het opgerekte stukje zich opnieuw vernauwt.

Het lichaamsvreemde materiaal van de eerste metalen stents lokte soms een negatieve reactie uit. Daardoor ontstond er een nieuwe vernauwing. Deze eerste stents staan bekend als 'bare-metal-stents', stents van puur metaal. Door de stent te prepareren met een medicijn dat de vorming van littekenweefsel tegengaat, losten wetenschappers het probleem op. De verbeterde stents worden 'drug-eluting-stents' (DES) genoemd, stents die een geneesmiddel afscheiden.

Of deze stents ook een echt therapeutisch voordeel opleveren – in de zin dat de patiënt langer leeft en/of minder snel een nieuwe vernauwing krijgt – staat nog ter discussie. De DES-stents zijn in elk geval flink duurder dan de bare-metal-stents. In de praktijk bepaalt de cardioloog welk type stent het best bij een patiënt wordt ingeplant. Momenteel worden deze speciale stents vooral geplaatst bij mensen met een hogere

kans op een terugkerende vernauwing, bijvoorbeeld patiënten met diabetes (suikerziekte).

Tijd is leven

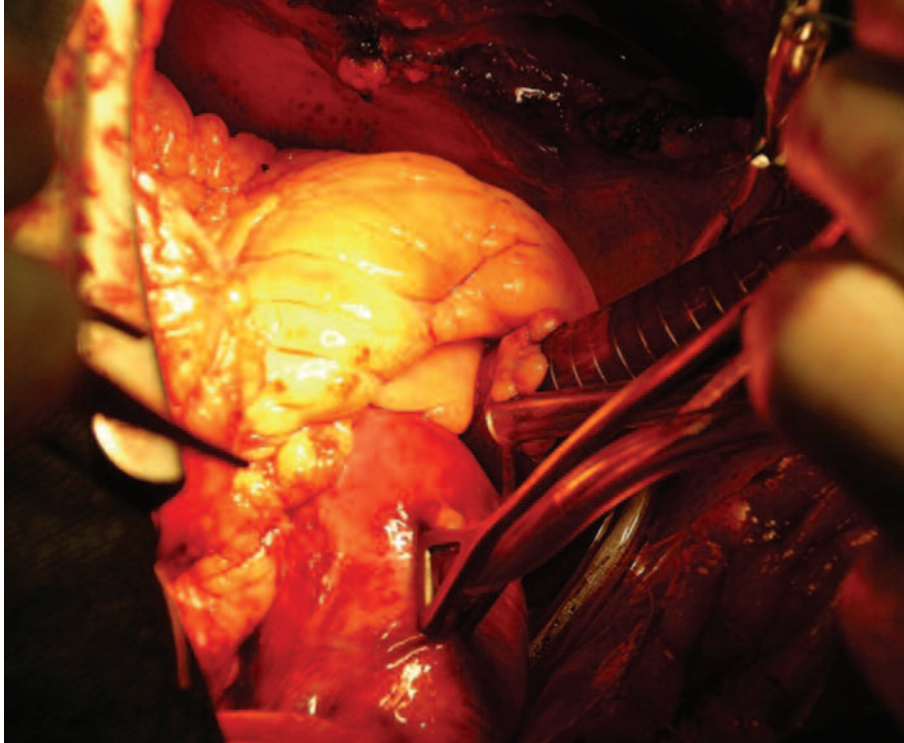
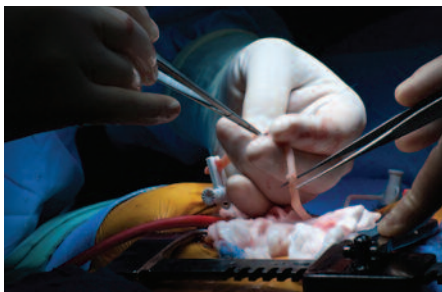
De behandeling van een hartinfarct is een groot succes. In de jaren 1970 overleed nog een op de vier patiënten met een hartinfarct in het ziekenhuis. Met de moderne behandeling in het cath lab is dat nog 7 procent, tenminste wanneer de behandeling wordt uitgevoerd door een interventiecardioloog met uitgebreide ervaring. Om effectief te kunnen worden behandeld, moet de patiënt binnen de anderhalf tot twee uur na het infarct op de operatietafel liggen. In een land als België, met een goed uitgebouwd netwerk van ziekenhuizen, een



erkend hartcentrum en een goede wegeninfrastructuur, is het doorgaans wel haalbaar om een patiënt met een hartaanval tijdig te dotteren. Als er kostbare tijd verloren gaat, is dat meestal omdat de patiënt zelf de symptomen niet herkent en zijn arts of de hulpdiensten te laat waarschuwt.

Niet alleen bij acuut infarct

Ook patiënten bij wie ernstige atherosclerose van de kransslagaders wordt vastgesteld, maar die nog geen hartinfarct hebben, komen in aanmerking om gedotterd (en gestent) te worden. Hun behandeling hangt af van de graad van de vernauwing en het aantal vernauwingen. Bij lichtere vernauwingen kan de behandeling bestaan uit leefstijladviezen (zie volgend hoofdstuk 'Beter voorkomen dan genezen'), of er worden geneesmiddelen gegeven. Vanaf een vernauwing van 50 à 70 procent komt de patiënt doorgaans in aanmerking voor een dotterbehandeling, al of niet gecombineerd met het plaatsen van een stent.



De chirurg neemt een ader uit het been weg (linksboven en linksonder) en gebruikt deze als 'omleiding' om bloed uit de aorta naar de hartspier te brengen.

De bypass, een sluiproute voor het bloed

Als de patiënt meer dan één vernauwing heeft, bij weinig inspanning al pijn voelt op de borst en als geneesmiddelen niet helpen, zal de cardioloog aan een bypassoperatie of een overbrugging denken. Het principe van een bypass- of overbrugging is wat het woord zegt: er wordt een stukje bloedvat om de vernauwing heen geleid. Zo ontstaat een 'sluiproute' voor het bloed. Bypassoperaties kunnen overal in het lichaam worden gedaan waar slagaders dreigen dicht te slibben.

Hoe een bypassoperatie verloopt? Om bij het hart te kunnen, snijdt de chirurg het borstbeen van de patiënt open met een elektrische zaag. Vervolgens duwt hij de twee helften met de ribben opzij. Het openen van het borstbeen maakt een wonde van ongeveer 15 centimeter. Aan het einde van de operatie hecht de chi-

rurg het borstbeen met dun metaaldraad weer aan elkaar vast. We spreken dan van een openhartoperatie..

Een andere mogelijkheid - als de chirurg maar één bypass hoeft te maken op een plaats waar hij gemakkelijk bij kan - is om tussen twee ribben een opening in de vorm van een sleutelgat te maken.

De bypass is meestal afkomstig van één van de borstslagaders of één van de vele parallel lopende aders uit de benen. In dat geval snijdt de chirurg de hele ader los en hecht die aan de ene kant op de aorta en aan de andere kant op de juiste plek op de kransslagader, achter de vernauwing. Hoe meer vernauwingen de patiënt heeft, hoe meer bypasses er nodig zijn.

Plakwerk

Toch zal elke cardioloog en chirurg toegeven dat al dat dotteren, stenten of over-

bruggen slechts plakwerk is en in feite geen genezing brengt. Het is als een pleister op een houten been, want het neemt de eigenlijke oorzaak - het dichtslibben van bloedvaten - niet weg. Het gebeurt dan ook vaak dat mensen meermaals in hun leven terecht komen op de operatietafel van een cath lab of meermaals overbrugd worden. Recent nog werd bij de gewezen Amerikaanse president Bill Clinton een dotter- en stentprocedure uitgevoerd op één van de vier coronaire bypassen die hij in 2004 kreeg ingeplant. Het overbruggende bloedvat was op zes jaar tijd dichtgeslibd.

Voor atherosclerotische hart- en vaat-aandoeningen luidt de gulden regel: beter voorkomen dan genezen, of sterker nog ... beter voorkomen dan repareren, want als ook de onderliggende atherosclerose niet grondig wordt aangepakt, zal de patiënt nooit 'volledig genezen' na een hartinfarct of een beroerte

Een kwestie van minuten

Een hartinfarct uit zich door pijn in de borststreek of een aanhoudend beklemmend gevoel. De pijn kan uitstralen naar de hals, kaken, maagstreek, rug of (linker)-arm. Soms is de patiënt ook kortademig, duizelig, onwel en zweet hij. Soms verliest hij het bewustzijn.

Jong, oud, man, vrouw: het kan iedereen overkomen. Snelle en doeltreffende hulp is van levensbelang want de eerste minuten zijn cruciaal.

Zorg dat je niet hulpeloos hoeft toe te kijken als je vader, moeder, grootouder of buurvrouw getroffen wordt door een hartinfarct. Weet wat je moet doen! Neem onmiddellijk contact op met de huisarts of bel de alarmcentrale 112. Het slachtoffer moet namelijk zo snel mogelijk specialistische medische hulp krijgen. De telefonist van de alarmcentrale helpt je tijdens het gesprek, je staat er dus nooit alleen voor.

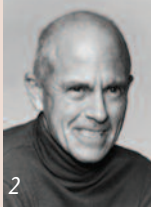
Bekijk een filmpje over het belang van de eerste minuten op www.infar112.be/Generic/servlet/Main.html?p_modid=5869



www.infar112.be



De eerste geneeskundige die een katheter via de bloedvaten in een menselijk hart leidde, was de Duitse arts Werner Forssmann (1). Forssman gebruikte zichzelf in 1929 als proefpersoon. Voor dit riskante experiment werd hij prompt ontslagen, maar voor zijn 'katheterisatietechniek' kreeg hij uiteindelijk, in 1956, de Nobelprijs geneeskunde.



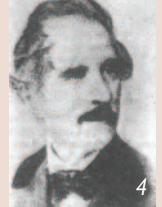
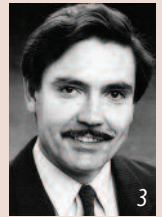
Dotteren is een uitvinding van de Amerikaanse arts Charles Dotter (2), vandaar de naam. In 1963 ontdekte Dotter bij toeval dat een katheter in staat was een vernauwing in een kransslagader op te heffen. Hij ontwikkelde allerlei technieken om de vernauwde kransslagader 'op te rekken', maar hij vond aanvankelijk weinig navolging.

De procedure kwam jaren later pas echt in de belangstelling toen de Zwitserse cardioloog Andreas Grüntzig (3) een ballonnetje op de katheter bevestigde om dat op de plaats van de vernauwing voorzichtig op te pompen. Het resultaat van het

experiment was indrukwekkend en na een presentatie op een wetenschappelijk congres verspreidde de techniek van het dotteren zich snel over de hele wereld.

Artsen spreken ook wel over 'ballondilatatie' of PCI. 'Dilatatie' betekent 'oprekken' of 'wijder maken', en dat gebeurt dus bij dotteren met een ballonnetje. De afkorting PCI staat voor Percutane Coronaire Interventie, een operatie aan een kransslagader, via de huid en door de bloedvaten heen.

De naam 'stent' gaat terug op de negentiende-eeuwse Engelse tandarts Charles Stent (4). Bij hem was de stent een vorm waarmee je een afdruk van de mondholte en het gebit kunt maken. Zijn uitvinding zou een eeuw later tot toepassingen op heel andere gebieden leiden. Behalve zijn naam heeft de tandarts Stent dus eigenlijk niks te maken met het soort stent voor bloedvatvernauwingen.



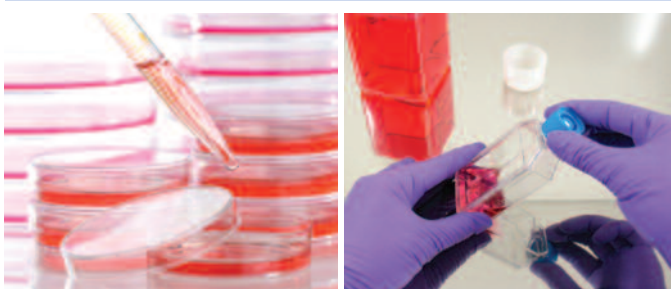
Belgische klonteroplosser redt duizenden mensenlevens

In 1979, op 35-jarige leeftijd, ontdekt de Leuvense arts en chemicus Désiré Collen een eiwit waarmee hij bloedklonters kan oplossen. Het eiwit heet weefseltype plasminogeenactivator, afgekort t-PA (van tissue type plasminogen activator).

Vanaf 1993 wordt t-PA in de Verenigde Staten, Europa en Japan de standaardtherapie voor de behandeling van hartinfarcten. Pas in het begin van deze eeuw maakt trombolytische therapie – het oplossen van de bloedklonter via een infuus - plaats voor dottertherapie. T-PA is zonder twijfel een van de grootste succesverhalen uit de Belgische wetenschappelijke en medische geschiedenis (zie ook achterflap).

Om een beroerte te behandelen blijft t-PA als stolseloplossend geneesmiddel nog altijd de eerste (en enige) keuze. Hoe eerder de patiënt de trombolytische behandeling krijgt, hoe lager de kans op blijvende hersenschade. Toch starten de artsen nooit onmiddellijk met trombolysen. Ze willen eerst vaststellen of de patiënt een herseninfarct of een hersenbloeding heeft. Aan de buitenkant van het hoofd zie je daar niets van. De verschijnselen zijn gelijkaardig, maar trombolysen heeft als nadeel dat het risico op bloedingen toeneemt. Bij een hersenbloeding moet het bloeden juist gestopt worden.

Als de patiënt effectief een herseninfarct heeft, moet er binnen de 4,5 uur na het ontstaan van het infarct worden gestart met de trombolysen. Nadien wegen de risico's van de behandeling (vooral bloedingen) dus niet meer op tegen de voordelen (goed herstel).



Stamcellen en kwekschaaltjes

De beloften van stamcellen – het herstellen van spierweefsel dat door een infarct beschadigd werd – lijken te mooi om waar te zijn. Maar zelfs in België zijn die beloften niet langer sciencefiction. Van het Universitair Ziekenhuis Leuven over het Onze-Lieve-Vrouw Ziekenhuis Aalst tot het Virga Jesseziekenhuis in Hasselt - om slechts enkele ziekenhuizen te noemen - behandelen wetenschappers voor klinische studies de harten van patiënten met stamcellen uit hun eigen beenmerg.

In de eerste reeks studies werden de beenmergcellen quasi onmiddellijk na hun afzondering in het hart van de patiënt ingespoten. Vandaag worden de stamcellen in het laboratorium eerst op weg gezet om hartspiercel te worden. Zulke stamcellen worden cardiopoietische cellen genoemd. Belangrijk is dat ze op het juiste moment worden geïmplant.

De resultaten van deze klinische studies zijn tot nu toe gemengd. Alleszins brengen de stamcellen geen schade toe aan de patiënten, maar of de patiënten er ook echt door opknappen, is nog niet helemaal duidelijk. Daarvoor is verder onderzoek nodig. Het tijdschrift Knack meldde in 2009 nog dat er wereldwijd een heuse rush plaats vindt op de juiste stamcel en op de precieze combinatie van factoren om de stamcel een duwtje in de juiste richting te geven. Bedrijven over heel de wereld zetten hier zwaar op in. De investeringen in de stamceltherapie zijn dan ook gigantisch, maar dat zijn ook de voorgespiegelde winsten, voor bedrijf én patiënt.

Een andere piste die onderzoekers volgen is 'tissue engineering'. Hierbij trachten ze harten – met alles erop en eraan – op te kweken in het laboratorium. Dat is voorlopig nog wél sciencefiction, al worden er af en toe kleine succesjes geboekt. Zo is het mogelijk om in een kwekschaaltje kloppende hartcellen te kweken uit stamcellen en Amerikaanse weefselingenieurs slagen erin om hartspierweefsel in drie dimensies te laten groeien. Maar dat is natuurlijk nog lang geen functioneel hart, al zullen sommige hartstructuren – bloedvaten, hartkleppen, ventrikels ... – misschien wel vroeger kunnen worden 'geëngeneerd'.

Preventie: beter voorkomen dan genezen

Waarom krijgt Jean-Luc wel een hartaanval en Pieter niet? Dat heeft te maken met risicofactoren. Een risicofactor is 'iets' waardoor de kans op een ziekte toeneemt. De lijst met cardiovasculaire risicofactoren is lang. Tegenover sommige ervan staan we machteloos. Leeftijd – hoe ouder, hoe hoger het risico – is een factor die we niet kunnen veranderen. Hetzelfde geldt voor erfelijkheid: sommige mensen hebben van ma en/of pa een stel genen gekregen dat hen meer belast. Of het feit of je een man of een vrouw bent, of je voor of na je menopauze zit ... het zijn stuk voor stuk toestanden of gebeurtenissen waaraan we niets kunnen veranderen.

Maar tal van risicofactoren kunnen we wel corrigeren. Daartoe behoren roken, hogere bloeddruk, toename van het cholesterolgehalte, gebrek aan lichaamsbeweging, overgewicht enz. Hoeveel je beweegt, wat je eet en drinkt, of je rookt: dat heb je wél zelf in de hand. Op basis van deze risicofactoren kun je aan preventie doen, het best al op jonge leeftijd

De Belg en zijn cardiovasculaire risicofactoren²:

- bijna 20% van de Belgen vertoont een hoge bloeddruk,
- 30% is zwaarlijvig of heeft overgewicht,
- 30% rookt dagelijks,
- 40% beweegt te weinig,
- 70% heeft een te hoog cholesterolgehalte in het bloed.

De Belgische jongere en zijn hart en bloedvaten:

- tot 20% van de kinderen tussen 9 en 12 jaar vertoont overgewicht of is zwaarlijvig,
- bijna 40% van de jongeren doet niet meer dan één keer per week aan sport,
- 10% doet zelfs nooit aan sport,
- één jongere op vijf kijkt minstens 4 uur per dag televisie.

Dat belooft weinig goeds voor de toekomst: kinderen en jongeren met overgewicht worden meestal volwassenen met overgewicht. Niet-sportende, aan het scherm gekluisterde jongeren blijken ook later bewegingloze 'couch potatoes' te worden.

2 Cijfers van de Belgische Cardiologische Liga.



© Belgische Cardiologische Liga

Roken

Dat roken een risicofactor is voor longen en andere kankers, weet iedereen (zie ook MENS-dossier 59: Je sigaret of je leven). Maar roken is óók een belangrijke cardiovasculaire risicofactor: vooral nicotine en koolmonoxide zijn noodlottig voor hart en bloedvaten. Even de effecten op een rijtje:

- nicotine versnelt de hartslag;
- nicotine doet de spieren van de bloedvaten samentrekken waardoor die vernauwen en de bloeddruk stijgt;
- nicotine beschadigt de binnenkant van de bloedvaten, waardoor cholesterol gemakkelijker in de vaatwand dringt en atherosclerose sneller plaatsgrijpt;
- koolmonoxide verdringt op een onomkeerbare wijze de zuurstof in het hemoglobine van de rode bloedcellen waardoor het hart sneller moet pompen om voldoende zuurstof door het lichaam te kunnen verspreiden;
- stoffen in tabaksrook zorgen er ook voor dat het bloed sneller stolt waardoor het risico op trombose verhoogt;
- tabaksrook heeft een slechte invloed op het cholesterolgehalte in het bloed.

Kortom, roken is de belangrijkste risicofactor voor ziekten van hart en bloedvaten. Rokers hebben twee keer zoveel kans op een hartinfarct als niet rokers. Je kunt die sigaret dus maar beter afwijzen. Mocht je al roken, dan is er



Rookverbod is goed voor je hart

Een rookverbod op publieke plaatsen, restaurants en cafés vermindert het aantal hartinfarcten met 26 procent, zo blijkt uit meer dan tien verschillende studies uit de Verenigde Staten, Canada en Europa³. Niet alleen actieve, maar ook passieve rokers varen wel bij het verbod. Zeker wie in de horeca werkt. Wie elke dag passief meerookt, ziet zijn risico op hart- en vaatziekten immers met 30 procent toenemen.

geen man overboord. Stoppen met roken helpt. Na een jaar is het risico op een hartinfarct al gehalveerd. Het duurt wel 15 jaar voor het risico op een hartinfarct van een ex-roker vergelijkbaar is met dat van een 'nooit-roker'. Voor een beroerte neemt het risico sneller af: na twee jaar heb je nog evenveel kans op een beroerte als iemand die nooit heeft gerookt.

Hoge bloeddruk

Van een te hoge bloeddruk merkt je zelf meestal niets. Het is dan ook geen ziekte op zich. Maar als je bloeddruk geruime tijd te hoog is, kan dit ernstige gevolgen hebben voor je gezondheid. Door hoge bloeddruk kunnen immers beschadigingen in de vaatwanden ontstaan waardoor gemakkelijker atherosclerose ontstaat. Doordat de bloedvaten nauwer worden en de weerstand in de bloedvaten toeneemt, moet je hart steeds harder werken om het bloed rond te pompen. Ook de bloedvaten in je ogen en nieren kunnen door hoge bloeddruk worden beschadigd. Een nierbeschadiging kan weer andere gezondheidsproblemen met zich meebrengen.

In negen van de tien gevallen is er geen duidelijke lichamelijke oorzaak voor een hoge bloeddruk. Wel blijken bepaalde leef- en eetgewoonten de bloeddruk nadelig te beïnvloeden. Mensen die roken of te zwaar zijn, hebben bijvoorbeeld meer kans op een hoge bloeddruk. Ook factoren als weinig lichaamsbeweging, overmatig alcoholgebruik en veel stress, zijn niet goed voor de bloeddruk.

Door minder zout te eten, gaat de bloeddruk bij veel mensen weer omlaag. Maar er zijn ook mensen bij wie minder zout niet zorgt voor een lagere bloeddruk. Zij zijn meestal genooddaakt om geneesmiddelen te nemen.

3 Schroeder, S.A. et al., *Public Smoking Bans Are Good for the Heart*, Journal of the American College of Cardiology, 29 september 2009; 54: 1256-1257.



Wat is hoog, wat is normaal?

Op het moment dat het hart samen-trekt, wordt er bloed door de slagaders geperst en vergroot de druk op de vaatwanden. Dit noemt men de bovendruk of systolische druk. Vervolgens ontspant het hart zich en de druk op de vaatwanden neemt af. Dit is de onderdruk of diastolische druk.

Internationaal wordt de bloeddruk uitgedrukt in mm Hg (millimeter kwik). De bloeddruk bij een volwassene is 'normaal' als de bovendruk lager is dan 140 mm Hg en de onderdruk lager dan 90 mm Hg. Bij jongeren en kinderen ligt de bloeddruk meestal lager.

Cholesterol

Een te hoog cholesterolgehalte kan heel verschillende oorzaken hebben: veel verzadigd vet eten, overgewicht, erfelijke aanleg, suikerziekte, een traag werkende schildklier of het gebruik van bepaalde geneesmiddelen. Door gezond te eten kun je het cholesterolgehalte met circa 10 procent verlagen. Gezond eten wil onder andere zeggen: gevarieerd en gebalanceerd eten. Verzadigd vet vervangen door olie, vloeibare bak- en braadproducten, magere en halfvolle zuivelproducten kiezen en meer brood, aardappelen (rijst of pasta), peulvruchten, groenten en fruit eten. Daardoor krijg je minder verzadigd vet en meer onverteerbare vezels binnen.

Je kunt je cholesterolgehalte met nog eens 10 tot 15 procent verlagen met plantenstenolen. Deze uit planten verkregen stoffen hebben een vergelijkbare structuur als cholesterol. Ze worden weliswaar nauwelijks door het menselijk lichaam opgenomen, maar ze zorgen er wel voor dat minder cholesterol vanuit de darmen het lichaam binnengaat. Daardoor verlaagt het LDL-cholesterolgehalte in het bloed. Een voorbeeld van productlijnen van voedingsmiddelen met plantaardige stenolen zijn Becel Pro-Activ en Benecol.

Als aanpassing van je voeding na drie maanden geen of te weinig effect heeft, kun je geneesmiddelen nemen. De arts schrijft ze voor als er meerdere risicofactoren voor hart- en vaatziekten zijn. Ook mensen die al een hartprobleem hebben gehad, die suikerziekte of een erfelijke aanleg voor een hoog cholesterolgehalte hebben, krijgen vrijwel altijd geneesmiddelen. Vrijwel altijd is dat geneesmiddel een statine. Deze stof remt de aanmaak van cholesterol in de lever waardoor het

cholesterolgehalte in het bloed met 30 tot 50 procent verlaagt. Statines zorgen er verder voor dat de binnenwand van de slagaders minder snel geïrriteerd raakt, waardoor het proces van atherosclerose vertraagt.

Overgewicht

Wie meer eet dan hij verbruikt, slaat de overtollige energie op in zijn lichaam om zich te beschermen tegen 'magere tijden'.



Plantenstenolen verlagen het cholesterolgehalte in het bloed (bron: Raisio Press Office)

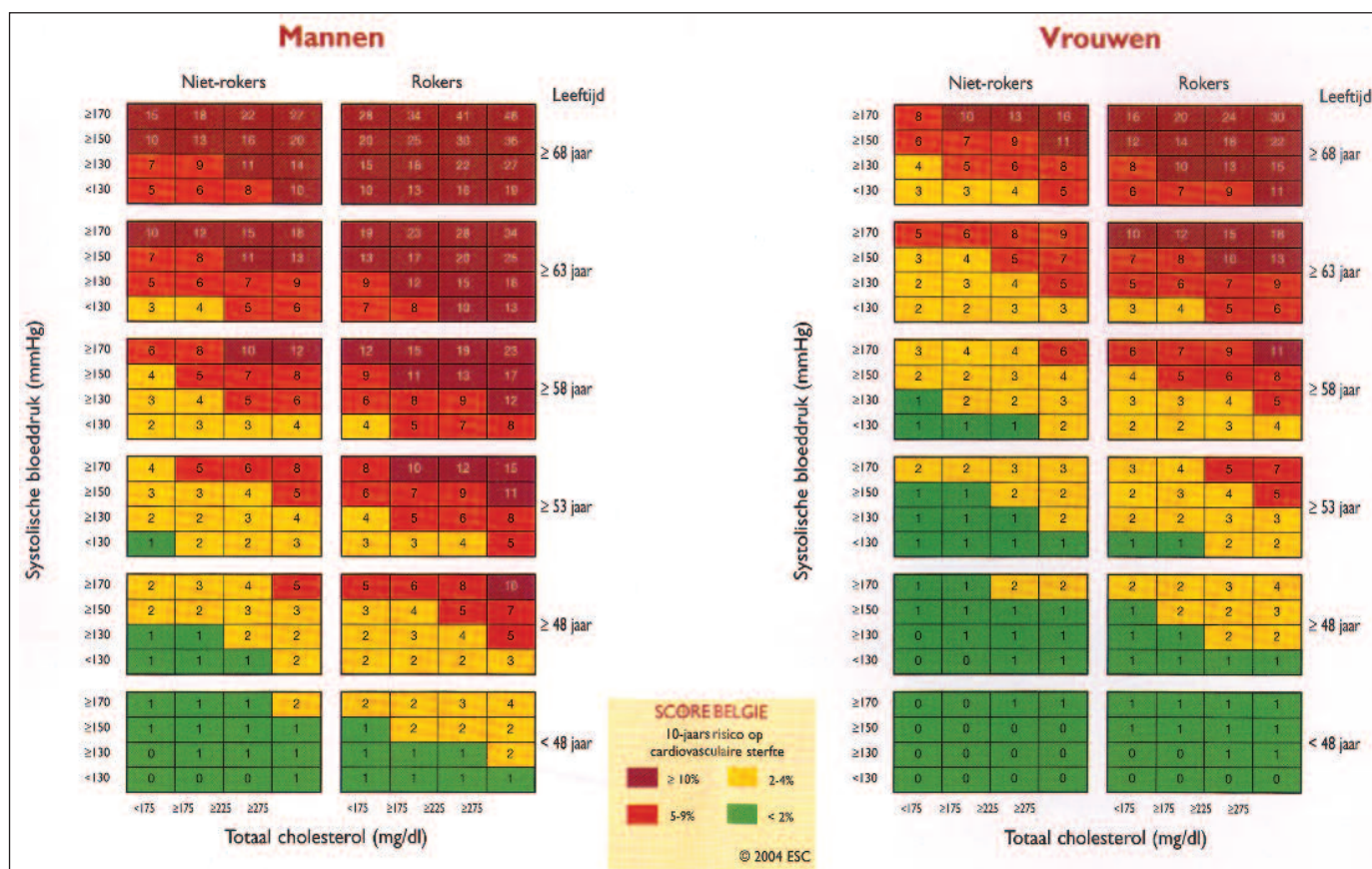
Mag het een snuifje zout minder zijn?

Verse voedingsmiddelen bevatten van nature weinig zout. Het meeste zout voegen we zelf aan ons eten toe of we krijgen het binnen via bereide voedingswaren en snoep. De bakker, slager en voedingsfabrikant voegen immers (te) veel zout toe bij de productie van brood, vleeswaren, kaas, sauzen, soepen, snacks, snoep enzovoort. De gemiddelde Belg eet zo'n 9 gram zout per dag. Normaal gezien volstaat één tot drie gram om gezond te blijven.

Onvervalste zoutbommen zijn:

- Kant-en-klare maaltijden en gerechten als lasagne en sommige aardappelproducten;
- Frituursnacks zoals curryworsten, hamburgers, loempia, bitterballen, kippenpootjes, gekruide satés;
- Soep uit een pakje, blik of glas;
- Gemarineerd, gekruid en gepaneerd vlees dat je bij de slager of in de supermarkt koopt;
- Groenten uit blik en glas en diepvriesgroenten à la crème;
- Augurken, zilveruitjes en ander zoetzuur;
- Zure haring, zoute haring, vissticks, gepaneerde, gemarineerde en gerookte vis en vis in blik of glas;
- Smaakmakers als ketjap, sojasaus, ketchup, Worcestersaus, strooiaroma, kant-en-klare gerechten;
- Kruidenmixen, bouillonblokjes ...;
- Kaas bevat eveneens vrij veel zout. Dat geldt zowel voor jonge, belegen als oude kaas.





Grenswaarden

Internationaal is men het niet altijd eens over wat nu precies de aanbevolen cholesterolwaarden zijn. Meestal worden volgende waarden naar voor geschoven:

Totaal cholesterol < 190 mg/dl

LDL-cholesterol < 115 mg/dl

HDL-cholesterol > 40 mg/dl

Deze grenswaarden gelden voor mensen die geen andere risicofactoren hebben voor hart- en vaatziekten. Voor wie die wel heeft (zoals rokers), zouden de aanbevolen waarden voor totaal cholesterol en LDL-cholesterol merklijk lager moeten liggen.

Maar een westers lichaam kent nauwelijks nog magere tijden, alleen overvloed. Die overvloed vertaalt zich al snel in overgewicht, zeker bij wie naar verhouding veel vet en suiker eet en alcoholhoudende of gesuikerde dranken drinkt.

Wanneer neigt gewicht naar overgewicht? Als je 60, 70 of 100 kilo weegt? Beter is om het gewicht uit te zetten tegenover de lengte. Want dat lange mensen meer kunnen/mogen wegen dan korte, ligt voor de hand. Daarom is de 'body mass index' of bmi een goede meeteenheid om overgewicht vast te stellen.

Uit recente cijfers van de Gezondheidsenquête blijkt dat de 'gemiddelde volwassen Belg' te dik is. Niet minder dan 47 procent van de volwassen bevolking valt in een BMI-klasse boven 25 en mag bestempeld worden als te zwaar: 33 procent kampt met overgewicht (BMI tussen 25 en 30) en 14 procent is echt zwaarlijvig (ook obees genoemd, BMI ≥ 30).

Maar het zijn niet alleen de volwassen die kampen met overgewicht: al 18 procent van de jongeren van 2 tot en met 17 jaar kampt met overgewicht, 5 procent is ronduit zwaarlijvig. Dit is vooral het geval in de leeftijdsgroep 5 tot 9 jaar (22%). Kortom, één op vijf kinderen en jongeren is te dik. Dat is verontrustend, want dikke kinderen worden dikke volwassenen. Deskundigen spreken van een obesitasedemie of van 'Amerikaanse toestanden'. Als we daar niets aan doen, bestaat het

risico dat deze kinderen later minder oud worden dan hun ouders. Want te dik zijn, wordt in tal van onderzoeken gelinkt met verschillende gezondheidsproblemen: suikerziekte, verhoogd cholesterolgehalte, hogere bloeddruk enz. Al deze factoren verhogen na verloop van jaren het risico op hart- en vaatziekten. Het is dus verstandig om overgewicht nú aan te pakken, door gezonder te eten en door meer te bewegen!

Het globaal cardiovasculair risico

Bloeddruk, cholesterol, gewicht en leeftijd zijn vier meetbare factoren die een grote invloed hebben op de gezondheid van je hart en bloedvaten. Elke risicofactor is op zich in staat iemands kans op hart- en vaatproblemen te vergroten.

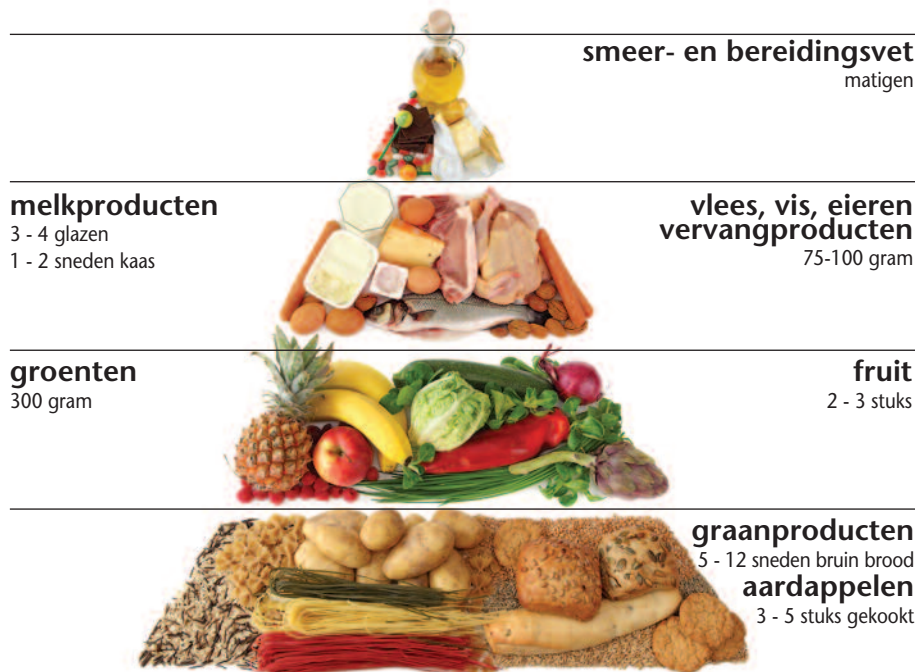
Samenvattende tabel voor voedingsstatus

	1997	2001	2004	2008
Volwassenen (van 18 jaar en ouder)				
• Gemiddelde BMI	24,7	25,0	25,1	25,3
• Overgewicht (BMI ≥ 25)	41%	44%	44%	47%
• Zwaarlijvigheid (BMI ≥ 30)	11%	12%	13%	14%
• Ondergewicht (BMI < 18,5)	4%	4%	3%	3%
Jongeren (2-17 jaar)				
• Overgewicht	15%	18%	18%	18%
• Zwaarlijvigheid	5%	5%	6%	5%

Bron: Gezondheidsenquêtes België, 1997, 2001, 2004, 2008

De voedingsdriehoek

voor een dagelijkse evenwichtige keuze



Maar wanneer meerdere van die factoren samenkomen, stijgt het risico nog veel sneller. Iemand die dus 'een beetje' te dik is, 'een beetje' te veel cholesterol heeft en een bloeddruk die 'een beetje' te hoog is, heeft in de meeste gevallen een veel groter cardiovasculair risico dan iemand die slechts één van die afwijkingen vertoont, ook al is die afwijking groter.

Er bestaat een tabel waarop je risico op een fataal hartinfarct tussen vandaag en de tien volgende jaren kunt aflezen. Hij is opgesteld door de Belgische Cardiologische Liga en geeft voor de Belgische bevolking het globaal cardiovasculair risico weer. In de tabel moet je kiezen

uit parameters: man of vrouw, roker of niet-roker, leeftijd, systolische bloeddruk en cholesterolgehalte. Enkele voorbeelden: een niet-rokende man van 50 met een bloeddruk van 140 mmHg en een cholesterolwaarde van 172 mg/dl loopt een risico van 1 procent om binnen de volgende 10 jaar aan een hartinfarct te overlijden. Het risico van zijn even oude, rokende collega met een cholesterol van 285 mg/dl en bloeddruk van 172 mmHg is tien keer hoger.

De scoretabel houdt geen rekening met alle risicofactoren. In de berekening wordt bijvoorbeeld niet meegenomen of één van je ouders op jonge leeftijd aan

een hartprobleem is overleden (genetisch risico), of je zwaarlijvig bent, een zittend leven leidt

Cardiovasculaire preventie: begin er nu aan

Nu je nog jong bent, kun je je toekomstig cardiovasculaire risico tot een minimum beperken in de eerste plaats door er een gezonde levensstijl op na te houden. Die kan worden samengevat in drie grote leefregels:

1. **Rook niet** – Niet roken of stoppen met roken is de meest effectieve maatregel om het risico op hart- en vaatziekten te verlagen. Zelfs na jarenlang roken is het nog zinvol om te stoppen. Onderzoek ook de risico's niet van regelmatig passief roken.
2. **Neem regelmatig beweging.** Gezond bewegen betekent elke dag actief zijn. Minstens een half uur per dag intensieve inspanning is ideaal. Dat hoeft geen topsport te zijn. Een half uurtje stevig fietsen, joggen of een fikse wandeling doet al wonderen voor je hart en je bloedvaten.
3. **Eet gezond, gevarieerd en evenwichtig.**

Hoort daar af en toe een frietje bij? Ja. Mag een hamburger? Ja. Mag een stuk chocolade? Ja. Maar allemaal met mate. Elke dag frieten eten of naar fastfood grijpen, is er écht over. Een liter cola drinken eveneens. Let op de volgende punten:

Meet je body mass index

De body mass index of BMI vergelijkt het gewicht van een persoon met de lengte. De formule van BMI is: $\text{gewicht} / (\text{lengte})^2$

Twee voorbeelden:

1. Wie 1,63 meter groot is en een gewicht heeft van 68 kg, heeft een BMI van $25,6 [= 68 / (1,63)^2]$
2. Wie 1,94 meter groot is met een gewicht van 90,5 kg, heeft een BMI van $24 [= 90,5 / (1,94)^2]$

Wie onder de 18,5 zit, weegt te weinig. Tussen de 18,5 en de 24,9 betekent een normaal gewicht, tussen 25 en de 29,9 overgewicht. Wie een BMI heeft van 30 tot 39,9 is zwaarlijvig en heeft een verhoogde kans op suikerziekte en hartaandoeningen. Boven de 40 spreken we van ernstige zwaarlijvigheid en is je gezondheid echt wel in gevaar.

OPGELET! De BMI-schaal is niet van toepassing op kinderen en jongeren onder de 20 jaar. Tijdens de groeifase verandert de hoeveelheid vetweefsel. Bovendien hangt de BMI bij kinderen af van hun geslacht: meisjes hebben gemiddeld een iets hogere BMI dan jongens. Voor de interpretatie van de BMI van kinderen en jongeren van 2 tot 20 jaar maakt men gebruik van geslachtsspecifieke groeicurven (zie www.vub.ac.be/groeicurven/groeicurven.html).

Enkele voorbeelden uit deze curven: een meisje van 10 met een BMI van 21 zit voor haar leeftijd in de 'overgewichtsklasse'. Een jongen van 13 met een BMI van 17 zit in de normale gewichtsklasse.



- Vervang verzadigde vetten, die voorkomen in roomboter, harde margarine, vet vlees en vette vleeswaren, vetrijke kaas en volle melkproducten, snacks, gebak en koekjes, door gezonde vetten. Dat wil zeggen (meervoudig) onverzadigde vetten, zoals in (olijf-) olie;
- Eet tweemaal per week vis, waarvan tenminste één keer vette vis. Voorbeelden van vis met veel gezonde vetten zijn zalm, heilbot, sprat, makreel en haring;
- Eet per dag minimaal 200 gram groente en twee stukken fruit;
- Beperk het gebruik van zout tot maximaal 6 gram per dag;
- Beperk het gebruik van alcohol en suikerhoudende dranken.

Leef en eet smakelijk gezond!



Meer informatie over hart en bloedvaten:

Belgische Cardiologische Liga,
Elyzeese-Veldenstraat 43, 1050 Brussel -
Tel: 02/649 85 37
e-mail: info@liguecardiologia.be,
www.cardiologischeliga.be

Nederlandse Hartstichting,
www.hartstichting.nl/

JUMP, Jeugdfonds van de Nederlandse
Hartstichting, www.heartjump.nl/

National Heart, Lung and Blood Institute,
NIH, VS, Heart and Vascular Disease
Information,
www.nhlbi.nih.gov/health/public/heart/index.htm [Engelstalig]

Heart Hub for Patients, American Heart
Association, www.hearthub.org/ [Engelstalig]



Heb je appel- of peervet?

Om je kansen op hart- en vaatziekten te kennen, moet je niet enkel weten hoeveel vet je hebt, maar ook hoe dat vet verdeeld is in je lichaam. Buikvet is ongezonder dan vet op de heupen en de billen. Het teveel aan buikvet overstelpt je lever. Daardoor raakt je vethuishouding uit balans en daalt je HDL-gehalte (de 'stofzuiger'-lipoproteïnen). Wie er met andere woorden in de spiegel uit ziet als een appel (buikvet) loopt hogere risico's op hart- en vaatziekten dan mensen met een peer-vorm (vetopstapeling op heupen en billen). En laten nu net vooral mannen in de appelcategorie vallen en vrouwen veeleer in de peerklasse.

Heb je geen spiegel om na te gaan of je een appelbuik of peerheupen hebt, dan kun je dat nog altijd meten:

Meet de omtrek van je buik met een lintmeter op een hoogte van ongeveer twee centimeter boven de navel. Is die omtrek bij een vrouw groter dan 88 cm of bij een man groter dan 102 cm, dan spreken we van buikzwaarlijvigheid. Dan loop je echt een hoger risico op een hartinfarct. Ideaal zit je onder 80 (vrouw) en 94 (man) centimeter.

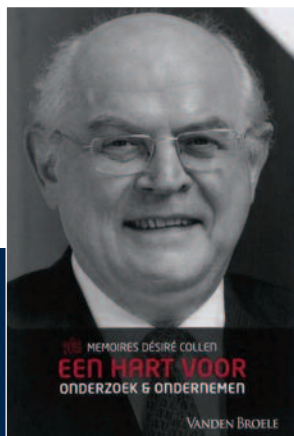


Meer weten? De Belgische Cardiologische Liga beschikt over een ruim assortiment brochures met vragen en antwoorden over de diverse risicofactoren op hart- en vaataandoeningen. Check www.cardiologischeliga.be



In 1980 sluit de Leuvense hoogleraar Désiré Collen een overeenkomst met het Amerikaanse biotechnologiebedrijf Genentech om een 'recombinante versie' te maken van een door Collen ontdekt eiwit dat bloedklonters oplost. Dat eiwit heet t-PA. Het groeide tegen het einde van vorige eeuw uit tot dé standaardtherapie tegen hartinfarct

In het boek 'Een hart voor onderzoek en ondernemen' doet Désiré Collen zelf het relaas van 'zijn' t-PA: van de ontdekking in het lab over de talrijke preklinische en klinische studies tot het gevecht om het geneesmiddel op de markt te krijgen.



Dossier op komst: 76

Mariene biodiversiteit



Dossiers nrs 1 - 74 nog verkrijgbaar zolang de voorraad strekt, zie www.biomens.eu

- | | |
|---|--|
| 32 Jacht op ziektegenen | 54 Biologische oorlogsvoering in en om ons lichaam |
| 33 Eet en beweeg je fit | 55 Muizenissen en knaagzangen |
| 34 Genetisch volmaakt? | 56 Schoon verpakt, lekker gegeten |
| 35 Pseudo-hormonen vruchtbaarheid | 57 Brein |
| 36 Duurzame Ontwikkeling | 58 Illusies te koop |
| 37 Allergie in opmars! | 59 Je sigaret of je leven |
| 38 Vrouwen in de wetenschap | 60 Luchtvervuiling |
| 39 Gelabeld vlees, veilig vlees!? | 61 Griep, een doder op de loer? |
| 40 Een tweede leven voor kunststoffen | 62 Vaccinatie, reddingslijn of dwaallicht? |
| 41 Stressssss | 63 Boordevol energie |
| 42 Voedselveiligheid, een complex verhaal | 64 Een graadje warmer. Quo vadis, Aarde? |
| 43 Het klimaat in de knoei | 65 Energie in het zonnetje |
| 44 Voorbij de grenzen van het ZIEN | 66 ADHD, als chaos overheerst |
| 45 Biodiversiteit, de mens als onruststoker | 67 Duurzaam... met kunststoffen |
| 46 Biomassa, de groene energie | 68 Aspecten van evolutie |
| 47 Het voedsel van de goden chocolade | 69 Seksueel overdraagbare aandoeningen |
| 48 Nanotechnologie | 70 Groene Chemie |
| 49 Zuiver water, een mensenrecht? | 71 Invasieve soorten |
| 50 Dierenwelzijn als werkwoord | 72 Jongeren durven innoveren |
| 51 De waarheid over varkensvlees | 73 Op weg naar Mars |
| 52 Het ontstaan van de mens - deel 1 | 74 Waarheen leidt het spoor? |
| 53 Het ontstaan van de mens - deel 2 | |



Nationale Loterij
creëert kansen 6

DE JONGE BAEKELAND Jongerenprijs 2010

De laureaten voor De Jonge Baekeland Jongerenprijs 2010 zijn bekend!

- Githo Nijlen met 'Hoe groen is groene energie?'
- Gitok Kalmthout met 'De Zeewaterauto'
- Humaniora Voorzienigheid Diest met 'Roadmap naar een duurzame samenleving'
- Moretus Ekeren met 'De Biobike'
- Regina Pacis Hove met 'Plastic eilanden als oplossing voor plastic soep'
- Sint-Theresiacollege Kapelle-op-den-Bos met 'Ecologische voetafdruk'

Deze zes laureaten gingen tijdens de finale van De Jonge Baekeland Jongerenprijs in het Vlaams Parlement mee naar de hoofdprijs van 5.000 euro, geschonken door de Nationale Loterij.

De Jonge Baekeland Jongerenprijs is een wedstrijd voor leerlingen uit de derde graad secundair onderwijs (ASO,TSO,BSO,KSO). Organisator Bio-MENS vzw wil via deze wedstrijd jongeren warm maken voor wetenschap en ze kritisch laten nadenken over de toekomst.

De Jonge Baekeland Jongerenprijs wordt mede mogelijk gemaakt door:

Nationale Loterij
creëert kansen 6

essenscia
standaarden

Universiteit Antwerpen

vito
vision on technology

Bio-MENS

federplast.be

WVOK
Kursusid

SOLVIN
The Partners in Vinyl

UNIVERSITEIT GENT

ExxonMobil