

5. Inademen en uitademen

In de longen wordt zuurstof uit de lucht opgenomen in het bloed en koolstofdioxide uit het bloed afgegeven aan de lucht. De lucht in de longen moet dan ook voortdurend worden verversd. Dat gebeurt als je in- en uitademt. Je kunt op twee manieren in- en uitademen.

WB . OPDRACHT 20 BLZ. 18

RIBADEMHALING (BORSTADEMHALING)

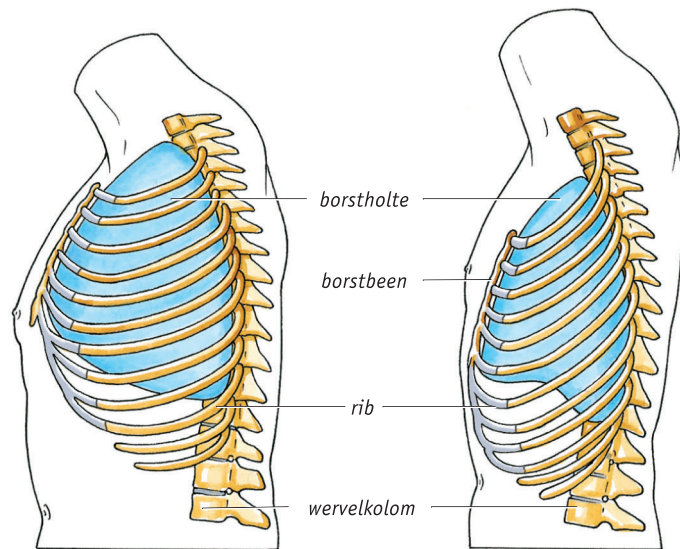
Bij de ribademhaling (borstademhaling) bewegen de ribben en het borstbeen. De ribben zitten aan de wervelkolom vast door gewrichten. Verder zitten ze aan het

borstbeen vast door kraakbeen. Beide verbindingen maken het mogelijk dat de ribben en het borstbeen kunnen bewegen. In afbeelding 16 is weergegeven hoe de ribben en het borstbeen bewegen bij de ribademhaling.

Als je **inademt**, bewegen je ribben en je borstbeen **omhoog** (zie afbeelding 16.1). Daardoor wordt je borstholte groter. Je longen worden daardoor uitgerekt. Door het groter worden van je longen wordt er lucht naar binnen gezogen: je ademt in.

Als je **uitademt**, bewegen je ribben en je borstbeen **omlaag** (zie afbeelding 16.2). Je borstholte en je longen worden weer kleiner. Door het kleiner worden van je longen wordt er lucht naar buiten geperst: je ademt uit.

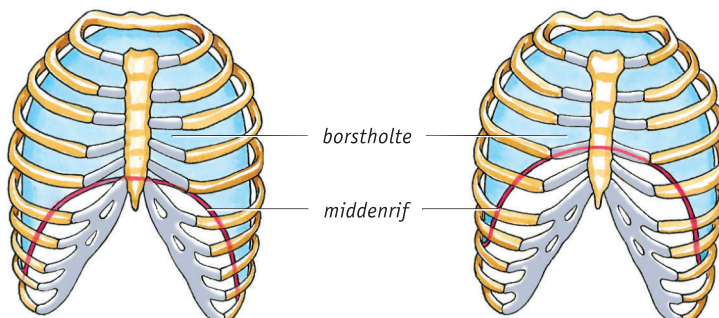
Afb. 16 Ribademhaling of borstademhaling (schematisch).



1 stand van de ribben na een inademing

2 stand van de ribben na een uitademing

Afb. 17 Middenrifademhaling of buikademhaling (schematisch).



1 stand van het middenrif na een inademing

2 stand van het middenrif na een uitademing

MIDDENRIFADEMHALING (BUIKADEMHALING)

Bij de middenrifademhaling (buikaademhaling) bewegen het middenrif en de buikwand. In deel 1 heb je geleerd dat het middenrif een stevig, gespierd vlies is. Het middenrif scheidt de romp in de borstholte en de buikholte.

Het middenrif kan omhoog en omlaag bewegen. In afbeelding 17 is de stand van het middenrif na een inademing en na een uitademing weergegeven. Als je **inademt**, beweegt je middenrif **omlaag** (zie afbeelding 17.1). Daardoor wordt je borstholte groter en je buikholte kleiner. Doordat je borstholte groter wordt, worden je

longen uitgerekt. Daardoor stroomt er lucht naar binnen: je ademt in. Doordat je buikholte kleiner wordt, worden de organen in je buikholte weggedrukt. Ze kunnen alleen naar voren uitwijken. Daardoor kun je de buikwand naar voren voelen komen.

Als je **uitademt**, beweegt je middenrif **omhoog** (zie afbeelding 17.2). Je borstholte en longen worden kleiner. Daardoor wordt er lucht naar buiten geperst: je ademt uit. In je buikholte komt weer ruimte voor de organen. Daardoor keert je buikwand terug in zijn normale stand.

WB . OPDRACHT 21 T/M 23 BLZ. 18

6. Gezonde longen en luchtwegen

Afb. 18 Folder van het Nederlands Astma Fonds.



Door verschillende oorzaken kunnen je longen en luchtwegen minder goed functioneren. Je merkt dat aan aanvallen van benauwdheid, vaak moeten hoesten enzovoort. De oorzaak kan een ziekte aan het ademhalingsstelsel zijn, bijvoorbeeld **astma**. De oorzaak kan ook zijn dat je schadelijke stoffen hebt ingeademd zonder dat je dat wilde (bijvoorbeeld bij luchtvervuiling). Of het kan zijn dat je erg gevoelig bent voor bepaalde stoffen in de ingeademde lucht. Dit is het geval bij sommige **allergieën**, zoals **hooikoorts**. Ten slotte zijn er ook mensen die bewust schadelijke stoffen inademen, bijvoorbeeld mensen die **roken**.

In afbeelding 19 is een artikel weergegeven waarin je meer kunt lezen over enkele ziekten die te maken hebben met het ademhalingsstelsel.

Afb. 19

Als ademen moeilijker wordt

Astma en COPD zijn ziekten die te maken hebben met ontstekingen van het ademhalingsstelsel. De verschijnselen van deze ziekten lijken erg op elkaar, maar de oorzaak is verschillend. Bij astma speelt onder andere erfelijke aanleg een belangrijke rol, terwijl bij COPD roken een belangrijke oorzaak is. COPD is een afkorting van Chronic Obstructive Pulmonary Disease.

Astma

Astma is een ziekte waarbij je plotse aanvallen krijgt van hevige benauwdheid. Deze aanvallen kunnen uren of soms enkele dagen aanhouden. Je kunt dan niet meer normaal ademen. Je gaat hijgen, vaak met een piepend of reutelend geluid (astma komt uit het Grieks en betekent hijgen).

In de wand van de fijne vertakkingen van de bronchiën (de luchtpijptakjes) bevinden zich spiertjes. Een astma-aanval wordt veroorzaakt doordat deze spiertjes zich samentrekken. Hierdoor worden de luchtwegen nauwer en gaat het ademen moeilijker. Bovendien kan het slijmvlies aan de binnenkant van de luchtpijptakjes verdikt zijn, waardoor de ademhaling nog moeizamer verloopt.

Astma-aanvallen kunnen heel plotseling komen opzetten. Tussen de aanvallen door heeft een astmapatiënt nergens last van en kan hij of zij gewoon overal aan meedoen. Daardoor denken veel mensen dat zo'n aanval 'aanstellerij' is. Veel astmapatiënten houden liever

voor anderen verborgen dat ze regelmatig aanvallen hebben. Ze zijn bang voor 'aansteller' te worden uitgemaakt.

COPD

COPD is een chronische ontsteking van de luchtwegen die vooral door roken wordt veroorzaakt. De binnenkant van de luchtwegen is bekleed met slijmvlies. Tabaksrook veroorzaakt ontstekingen waarbij het slijmvlies opzwellt en meer slijm gaat vormen. Vooral de fijnste luchtpijptakjes raken verstopt. Een COPD-patiënt wordt kortademig, moet veel hoesten en geeft soms slijm op. Bij ernstig COPD raken de fijnste luchtpijptakjes en longblaasjes beschadigd. De wanden van de luchtpijptakjes worden slapper en minder elastisch, waardoor ze kunnen dichtvallen. Er kan dan minder gemakkelijk lucht in- en uitstromen. Dit kan bij inspanning de kortademigheid versterken.

Allergie

Astmapatiënten en COPD-patiënten zijn vaak erg gevoelig voor bepaalde stofdeeltjes in de lucht. Als ze in een rokerige of stoffige ruimte komen, krijgen ze al gauw last van een aanval. Maar ook moeten ze voorzichtig zijn met contacten met dieren. Ingeademde huidschilfertjes of haartjes van een dier kunnen een aanval veroorzaken. Meestal komt zo'n aanval 's nachts. Daardoor is het moeilijker na te gaan, waardoor de aanval werd veroorzaakt.

Afb. 20

Hooikoorts

Wat is het?

Hooikoorts is een vorm van allergie. Iemand met hooikoorts is overgevoelig voor bepaalde soorten stuifmeel van grassen, planten of bomen. Stuifmeelkorrels worden ook wel pollen genoemd. Zodra de ogen, neus, mond, keel of luchtpijp van iemand met hooikoorts in aanraking komen met het stuifmeel, raken de slijmvliezen geprikkeld. Dat kan veel klachten geven.

De neus kan jeuken, waardoor u veel niest. U kunt ook last hebben van een verstopte neus of een 'loopneus'. Uw ogen kunnen jeuken, tranen of branderig aanvoelen. Uw keel kan droog en branderig zijn, waarbij u moet hoesten. Soms is er een kriebelhoest.

Sommige mensen hebben een vol gevoel in hun hoofd. Ook een koortsig en moe gevoel kan het gevolg zijn.

Al deze klachten zijn niet altijd het gevolg van hooikoorts. U kunt ook allergisch zijn voor andere dingen, zoals katten of huisstofmijt.

De klachten treden vooral op in de bloeitijd van bomen en grassen. Bomen bloeien eerder dan grassen. Daardoor krijgen mensen met een allergie voor boomstuifmeel al vroeg in het jaar (februari-maart) klachten, terwijl mensen met een allergie voor grasstuifmeel later in het jaar (mei-juni) last krijgen. Sommige mensen hebben het hele seizoen last van hooikoorts, anderen af en toe een dagje. Het stuifmeel verspreidt zich

HOOIKOORTS

In de lucht die je inademt, kunnen allerlei stofdeeltjes zitten. Deze stofdeeltjes worden meestal tegengehouden door de neusharen, of ze blijven kleven aan het slijm in de luchtwegen. Toch zijn er veel mensen die last hebben van stofdeeltjes in de lucht.

In de lucht die je inademt, kunnen ook **stuifmeelkorrels** zitten. In deel 1 heb je geleerd dat windbloemen heel veel lichte stuifmeelkorrels produceren, die door de wind worden weggeblazen. Op sommige dagen in het voorjaar en in de zomer zit de lucht vol met stuifmeel. Je ademt

dit stuifmeel in. De stuifmeelkorrels blijven dan kleven op het slijmvlies in je luchtwegen.

Stuifmeel is de belangrijkste oorzaak van hooikoorts. In afbeelding 20 en 22 zijn folders weergegeven waarin je meer kunt lezen over hooikoorts.

in de lucht, vooral op zonnige, winderige dagen. De hooikoorts kan dan erger worden. Activiteiten buitenshuis, zoals wandelen, fietsen en kamperen, kunnen dan veel klachten geven.

Waar komt het door?

Elk mens vormt antistoffen tegen stuifmeel in zijn lichaam. Bij iemand met hooikoorts reageert het lichaam erg heftig zodra de slijmvliezen met het stuifmeel in aanraking komen. Er ontstaat een 'overdreven' afweerreactie, waardoor de slijmvliezen zwellen en meer slijm gaan produceren.

Het is niet bekend waarom sommige mensen wel allergisch zijn voor stuifmeel en anderen niet. In sommige families komt hooikoorts meer voor dan in andere. De aanleg voor hooikoorts is al bij de geboorte aanwezig, maar de klachten ontstaan pas in de loop der jaren. Na verloop van tijd nemen de klachten weer af. Hoe lang dat duurt, is niet te voorspellen.

Kan het kwaad?

Hooikoorts kan heel hinderlijk zijn, maar het kan geen kwaad. De klachten gaan altijd weer over zodra het stuifmeel uit de lucht verdwenen is.

Hooikoortsberichten

Het vermijden van pollen is de beste remedie tegen hooikoorts. Wie wil weten hoeveel pollen er in de lucht zijn, kan vanaf mei luisteren naar de hooikoortsberichten op Radio 1 (dagelijks na het nieuws van

17.30 uur). Ook kan naar teletekst, pagina 709, worden gekeken. Op internet zijn ook verschillende sites te vinden met informatie over de hoeveelheid pollen in de lucht.

Wat kunt u er zelf aan doen?

U kunt niets doen om hooikoorts te genezen. Wel kunt u proberen contact met stuifmeel zoveel mogelijk te vermijden.

- Houd er rekening mee dat vooral op zonnige en winderige dagen er veel stuifmeel in de lucht zit. Binnenshuis heeft u daar het minste last van. Gesloten ramen voorkomen dat het stuifmeel gemakkelijk binnenwaait.
- Draag buiten een zonnebril.
- In het 'hooikoortsseizoen' kunt u via radio of teletekst volgen of de weersomstandigheden gunstig of ongunstig zijn voor hooikoortspatiënten.
- Aan zee en hoog in de bergen zit minder stuifmeel in de lucht dan in het binnenland. U kunt proberen hiermee rekening te houden bij de keuze van uw vakantiebestemming.

Pollenkalender

Wie hooikoorts heeft en allergisch is voor bepaalde pollen, kan in het overzicht zien wanneer deze pollen in de lucht zweven.

Bomen

- Els 15 februari – 15 maart
- Es 20 maart – 15 april
- Berk 10 april – 10 mei
- Eik 1 mei – 5 juni

Grassen

- o.a. Vossestaart, Veldbeemdgras, Kroppaar, Engels Raaigras
- 10 mei – 1 augustus

Kruiden

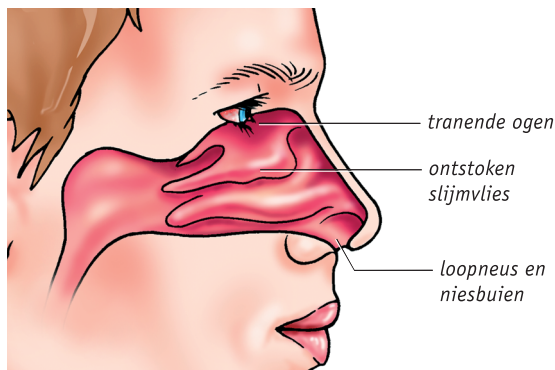
- Zuring 10 mei – 5 juli
- Weegbree 20 mei – 10 juli
- Ganzevoet 15 juli – 1 september
- Bijvoet 25 juli – 1 september

Wilt u deze gegevens bij de hand hebben?

Dan kunt u de verjaardagskalender van het Astma Fonds aanvragen door een kaartje te sturen aan het Astma Fonds, Antwoordnummer 99, 3800 XA Leusden.



windbloemen maken veel licht stuifmeel

Afb. 21 De ziekteverschijnselen bij hooikoorts.**Afb. 22**

Kwaliteit van leven

Luchtwegklachten hebben vaak grote invloed op het dagelijks leven. Lichaamsbeweging en het vermijden van prikkels kunnen de kwaliteit van leven aanzienlijk bevorderen.

Prikkels vermijden

De beste behandeling is het voorkómen van klachten. Het helpt vaak wanneer mensen met chronische luchtwegaandoeningen uit de buurt blijven van prikkelende stoffen.

Smog en fijnstof

Smog en fijnstof zijn vormen van luchtverontreiniging die de klachten van mensen met luchtwegproblemen kunnen verergeren. Smog ontstaat onder andere als er veel stikstof- en zwaveldioxide in de lucht zitten. Deze gassen komen vooral in de lucht door het verkeer en de industrie. Fijnstof bestaat uit kleine, niet-zichtbare stofdeeltjes, die bij het inademen in de longen komen. Vooral bij droog en windstil weer stijgt de hoeveelheid van deze stoffen snel. Op pagina 711 van teletekst op Nederland 1, 2 en 3 is te lezen hoeveel kans er is op smog en fijnstof. Op pagina 712 staat meer informatie over smog en fijnstof.

Hooikoorts is de meest voorkomende vorm van **allergie**. Bij een allergie ben je overgevoelig voor bepaalde stoffen. Als je deze stoffen inademt of binnenkrijgt met je voedsel, krijg je **allergische reacties**.

In afbeelding 23 zie je iemand die huiduitslag heeft door een allergie. Andere voorbeelden van allergische reacties zijn een branderig gevoel, jeuk en ontstekingen. Sommige mensen vertonen al allergische reacties als ze de stoffen aanraken waar ze overgevoelig voor zijn.

Je kunt voor heel veel stoffen allergisch zijn. Bij hooikoorts ben je allergisch voor stuifmeelkorrels. Maar je kunt ook allergisch zijn voor huisstof, haren van dieren, bepaalde stoffen in het voedsel, bepaalde chemicaliën en stoffen in make-up. Huisstofallergie wordt meestal veroorzaakt door de uitwerpselen van huisstofmijten. Huisstofmijten zijn heel kleine diertjes van nog geen millimeter groot (zie afbeelding 24). Overal in huis komen huisstofmijten voor, maar ze hebben een voorkeur voor warme en vochtige plaatsen.

Als je vaak vervuilde lucht inademt, kun je gemakkelijk stoffen binnenkrijgen die een allergie veroorzaken.

WB . OPDRACHT 24 T/M 26 BLZ. 21

Afb. 23 Huiduitslag door allergie.**Afb. 24** Huisstofmijt.

7. Roken

Uit de grafiek van afbeelding 25 blijkt dat vroeger meer mensen rookten dan tegenwoordig. Door voorlichting over roken weet iedereen nu dat roken slecht is voor de gezondheid. Mensen die roken leven korter dan niet-rokers. Door roken kun je longkanker en hart- en vaatziekten krijgen.

DE SAMENSTELLING VAN TABAKSROOK

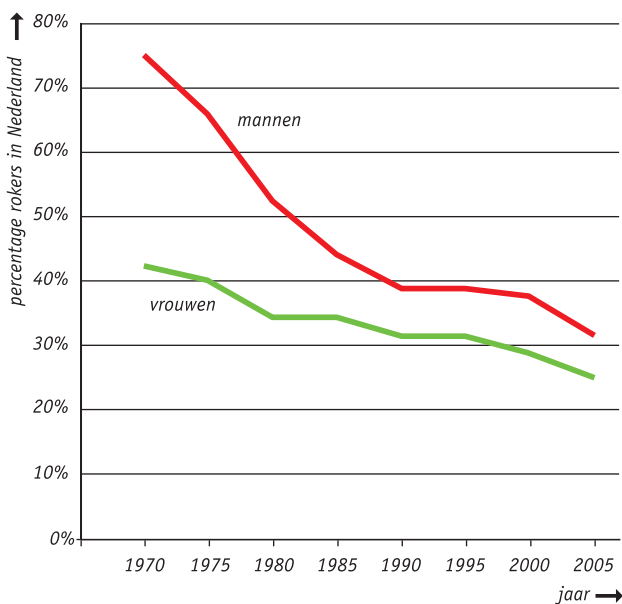
De rook van tabak is een mengsel van gassen en fijne teerdruppeltjes. In tabaksrook zitten meer dan 4000 stoffen, waarvan de meeste schadelijk zijn. Minstens 40 van deze stoffen zijn kankerverwekkend. Veel kankerverwekkende stoffen zitten in de teerdruppeltjes. Andere bekende schadelijke stoffen zijn nicotine en koolstofmono-oxide.

In afbeelding 26 zie je de longen van iemand die rookt. De **teer** die je met de tabaksrook inademt, blijft plakken aan het slijmvlies van je longen. Na verloop van tijd vormt de teer een laagje aan de binnenkant van je luchtwegen. Door het teer kunnen de trilhaarcellen hun werk niet meer doen. Het slijm met de ingeademde stofdeeltjes wordt niet meer naar de keelholte verplaatst. Rokers moeten dan ook elke dag hoesten om een deel van het slijm met de ingeademde stofdeeltjes uit de luchtwegen te verwijderen ('rokershoest').

Verschillende stoffen in teer kunnen longkanker veroorzaken. Teer veroorzaakt ook de bruine aanslag op de vingers en tanden van rokers. In ruimtes waar veel wordt gerookt, kun je vaak een bruine aanslag van teer zien op het behang, op de gordijnen en op het plafond.

Nicotine is de stof die ervoor zorgt dat mensen verslaafd raken aan het roken. Rokers zijn gewend aan een bepaalde hoeveelheid nicotine in hun lichaam. Wanneer ze te weinig nicotine in hun lichaam hebben, krijgen ze sterke behoefte aan een sigaret. Als ze een sigaret opsteken, wordt de hoeveelheid nicotine in hun lichaam weer aangevuld. Hoeveel nicotine en teer er in één

Afb. 25 Rokers in Nederland in de periode 1970 tot 2005.



Afb. 26 De teer uit sigarettenrook blijft in je longen achter.



sigaret zitten, staat op het sigarettenpakje vermeld.

Koolstofmono-oxide is een gas dat in rook voorkomt. Als je koolstofmono-oxide inademt, kan je bloed minder goed zuurstof vervoeren. Hierdoor krijg je een slechtere conditie.

Koolstofmono-oxide kan ook vrijkomen wanneer bij de verbranding in een kachel of geiser niet genoeg zuurstof bij de vlam kan komen. Koolstofmono-oxide is reukloos. Vroeger, toen er nog veel kolenkachels waren, stierven er regelmatig mensen aan koolstofmono-oxidevergiftiging. Ook nu nog vallen hierdoor doden (zie afbeelding 27).

Niet alleen rokers krijgen de schadelijke stoffen binnen. Ook als je zelf niet rookt, kun je die stoffen binnenkrijgen. Vooral als je ergens komt waar veel wordt gerookt. Je ademt dan de rook in die door anderen is uitgeblazen. Dit heet **passief roken**. Niet-rokers kunnen daar veel last van hebben.

Afb. 27

Dode en gewonde door koolstofmono-oxidevergiftiging

In Amsterdam Noord is vanochtend een persoon overleden als gevolg van het inademen van een grote hoeveelheid koolstofmono-oxide. Een medebewoner raakte bewusteloos en is naar het ziekenhuis vervoerd.

In eerste instantie werd de ambulance-dienst gewaarschuwd voor een persoon die onwel was geworden. Toen na het arriveren van de ambulance bleek dat niemand in de woning opendeed, werd politie en vervolgens brandweer gewaarschuwd. De brandweer heeft de twee personen uit de woning gehaald en trof daarbij een zeer hoge concentratie koolstofmono-oxide aan.

Nadat de woning voldoende was geventileerd, is de woning overgedragen aan de politie die een onderzoek zal starten.

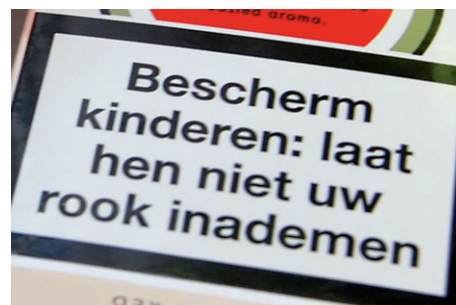
Afb. 28 Waarschuwingen op rookwaren.



- 1 De gemiddelde levensverwachting voor mannen ligt op het moment op 78 jaar. Vrouwen worden gemiddeld 82 jaar oud. Rokers leven gemiddeld 13 jaar korter dan niet-rokers.



- 2 Roken zorgt op verschillende manieren voor verstopte bloedvaten: door beschadiging van de binnenkant van de vaatwand, door een minder goede vetstofwisseling en door stroperiger bloed.



- 3 Bij het nemen van een trekje krijgt een roker 15% van de rook van de sigaret binnen. De overige 85% komt in de omgeving terecht. De giftige stoffen die zich in rook bevinden, blijven lang in huis hangen.

MAATREGELEN OM ROKEN TEGEN TE GAAN

In Europa zijn verschillende maatregelen genomen om het roken tegen te gaan. Om het roken te ontmoedigen, staan sinds 2002 waarschuwingen op pakjes sigaretten en shag (zie afbeelding 28). In totaal zijn er 14 van zulke waarschuwingsteksten. Ook mogen fabrikanten van rookwaren geen reclame maken en mogen geen rookwaren worden verkocht aan jongeren onder de 16 jaar.

Om kinderen en niet-rokers te beschermen tegen passief roken is het verboden te roken in openbare ruimten, in het openbaar vervoer en op de werkplek.

Afb. 29 In openbare gebouwen mag niet worden gerookt.



WAAROM ROKEN MENSEN EIGENLIJK?

Sommige jongeren beginnen met roken omdat ze het stoer vinden of omdat anderen ook roken. Vaak denken ze dat de meeste mensen roken en het daarom wel niet zo erg zal zijn. Maar dit klopt niet. De meerderheid van de mensen rookt juist niet. En roken is wel slecht voor je gezondheid. Toch is het niet altijd gemakkelijk om een sigaret te weigeren als die je wordt aangeboden. In afbeelding 30 kun je een aantal tips lezen waarmee je een sigaret kunt weigeren.

Als je begint met roken, raak je er heel snel aan **verslaafd**. Je krijgt dan het gevoel dat je niet meer zonder kunt. Veel rokers willen wel stoppen met roken, maar het lukt hen vaak niet. Als je stopt met roken, krijg je na korte tijd veel zin om weer te roken. Dat komt doordat de hoeveelheid nicotine in je lichaam is afgenomen. Het binnenkrijgen van nicotine is een **behoefte** geworden. Als je niet toegeeft aan die behoefte kun je gestrest raken. Je wordt dan bijvoorbeeld snel boos, rusteloos of minder alert. Sommige mensen compenseren hun behoefte aan nicotine door meer te gaan eten of te snoepen. Ze worden dan dikker. Zulke verschijnselen, die zijn ontstaan door het stoppen met een verslaving, noemen we **ontwenningsverschijnselen**. Ontwenningsverschijnselen verdwijnen na enige tijd.

WB . OPDRACHT 27 T/M 29 BLZ. 23

Afb. 30

Tips voor het weigeren van een sigaret

Weigeren

Zeg duidelijk dat je niet rookt. Als iemand je een sigaret aanbiedt, dan zeg je bijvoorbeeld: 'Nee, je weet toch dat ik niet rook.'

Negeren

Je kunt iemand die een sigaret aanbiedt ook negeren: besteed er geen aandacht aan en praat door over een ander onderwerp. Na een tijdje komt de boodschap wel over.

Weggaan

Je kunt ook gewoon weglopen. Als jij geen zin hebt om te roken of om in de rook van iemand anders te staan, dan kun je ook weggaan. Ergens anders naartoe lopen of met iemand die weggaat meelopen. Misschien gaat de roker dan ook eens nadenken over het roken.

Stivoro (www.stivoro.nl)

8. De stembanden

In basisstof 4 heb je geleerd dat de stembanden in het strottenhoofd liggen. In afbeelding 31 is het strottenhoofd schematisch getekend. Aan de voorkant bevindt zich het **schildkraakbeen**. Dit is in je hals te voelen (de 'adamsappel'). Achter het schildkraakbeen liggen de stembanden. Dat zijn twee vliezen die in trilling kunnen worden gebracht. Aan de bovenkant van het strottenhoofd bevindt zich het **tongbeen**. Let op dat je het tongbeen niet verward met de onderkaak. De onderkaak is veel groter.

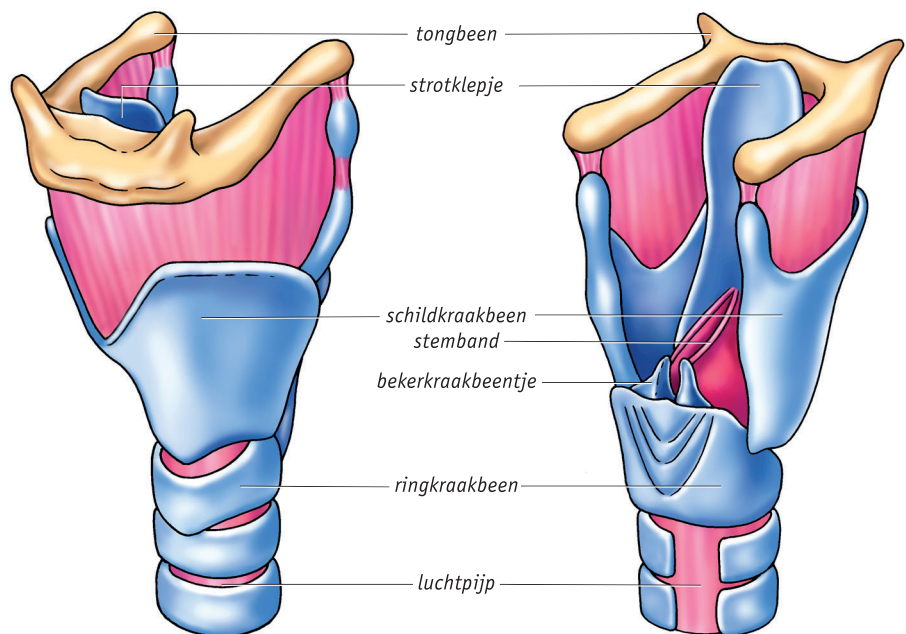
In het strottenhoofd bevinden zich twee kleine **bekerkraakbeentjes**. Tussen de bekerkraakbeentjes en het schildkraakbeen liggen de **stembanden** (zie afbeelding 32). De bekerkraakbeentjes kunnen een beetje draaien. Ze maken het mogelijk dat de stembanden naar elkaar toe of van elkaar weg bewegen. De **stemspleet** (de opening tussen de stembanden) wordt hierdoor nauwer of wijder. Als je geluid wilt maken, breng je de stembanden dicht tegen elkaar. De lucht die er bij het ademen door stroomt, brengt de stembanden in trilling. Er ontstaat geluid. Als de stembanden strak gespannen staan, trillen ze sneller en is het geluid hoger.

Om van dit geluid herkenbare klanken te maken, zijn de stand van de tong, tanden en lippen en de vorm van de mondholte belangrijk.

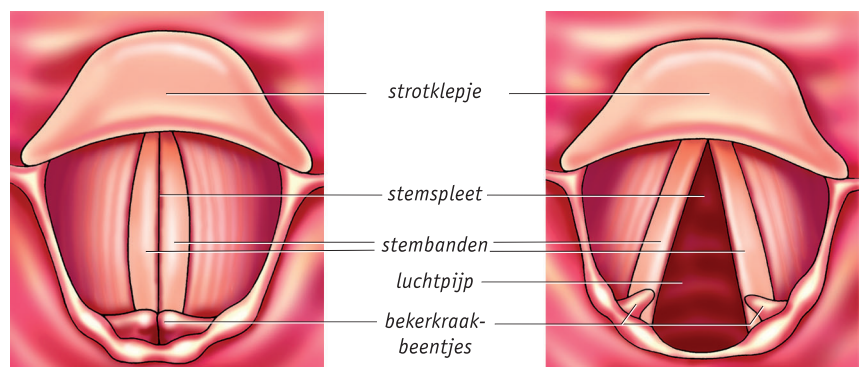
Bij de geboorte zijn de stembanden bij jongens en meisjes ongeveer even lang. Vanaf het begin van de puberteit wordt het schildkraakbeen bij jongens groter dan bij meisjes. Hierdoor worden de stembanden bij jongens langer en klinkt de stem lager. Men noemt dat 'de baard in de keel'. Hoe hard je stem is, is afhankelijk van de kracht waarmee je ademt.

WB . OPDRACHT 30 BLZ. 25

Afb. 31 Strottenhoofd (schematisch).



Afb. 32 De stembanden.



9. Vitale capaciteit

De longen zijn niet bij iedereen even groot. Het **volume** (de inhoud) van de longen is bij kinderen kleiner dan bij volwassenen. Ook de hoeveelheid lucht die per ademhaling wordt in- en uitgeademd, is verschillend. Als een volwassen persoon normaal ademhaalt, wordt er per ademhaling ongeveer 0,5 liter lucht in- en uitgeademd. We noemen deze hoeveelheid lucht het **ademvolume**. Door heel diep in te ademen, kan een volwassene gemiddeld nog zo'n 3 liter lucht extra inademen. Door heel diep uit te ademen, kan hij of zij gemiddeld nog zo'n 1,5 liter lucht extra uitademen. De hoeveelheid lucht die maximaal per ademhaling kan worden in- of uitgeademd, heet de **vitale capaciteit**. De vitale capaciteit kun je bepalen door eerst zo diep mogelijk in te ademen en daarna te meten hoeveel lucht je uitademt bij zo diep mogelijk uitademen.

De vitale capaciteit is niet hetzelfde als het **longvolume**. Er blijft namelijk altijd lucht achter in de longen. Na een diepe uitademing blijft bij volwassenen gemiddeld zo'n 1,5 liter lucht achter in de longen en in de luchtwegen.

In afbeelding 34 zie je een spirometer. Met een spirometer kun je de vitale capaciteit meten. Ook met de proefopstelling die je in afbeelding 35 ziet, kan de vitale capaciteit worden gemeten.

WB . OPDRACHT 31 T/M 33 BLZ. 26

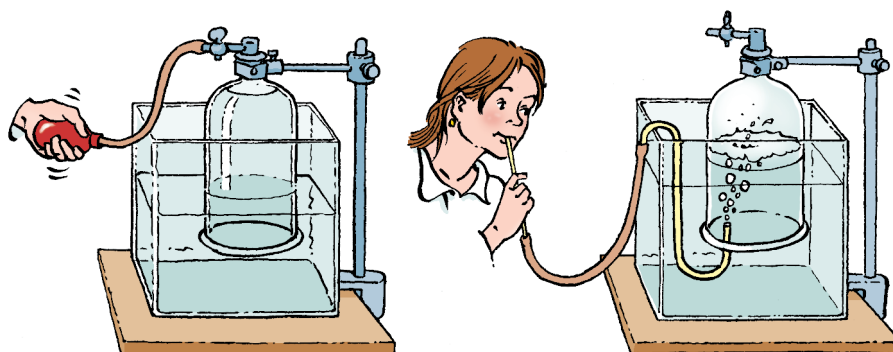
Afb. 33 Vitale capaciteit.



Afb. 34 Spirometer.



Afb. 35 Proefopstelling om de vitale capaciteit te bepalen.



1 leegzuigen van de klok

2 uitademen in de klok