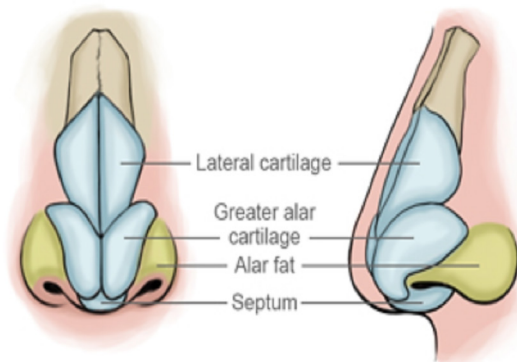


1. Anatomie en fysiologie neus

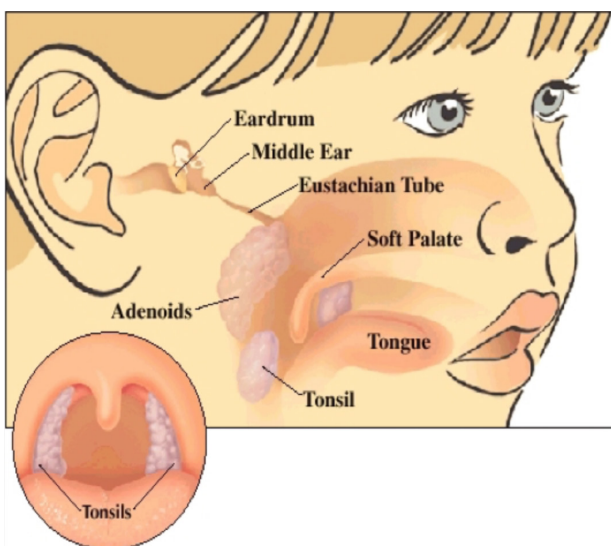
Anatomie



De neus wordt gevormd door bot, kraakbeen en vet. Doordat het kraakbeen en de vetophoping zeer kan variëren tussen personen, zien neuzen er zo verschillend uit.

Van nature is een neus symmetrisch gebouwd en worden beide neusgaten van elkaar gescheiden door het septum (neustussenschot). Mensen die langere tijd drugs snuiven, kunnen perforaties in het septum oplopen waardoor er uiteindelijk geen tussenschot meer is.

De keel en bovenkant van de neusholte zijn verbonden met de oren door de buis van Eustachius. Het palatum (gehemelte) scheidt de neusholte van de keelholte. Bij mensen met een schisis (hazenlip) kan er een doorgang zijn tussen deze holtes. Hierdoor is het moeilijk om te eten en drinken omdat de voeding dan een andere weg aflegt. Een herstel operatie is van belang.



Naast de keelamandelen (tonsillen) zitten er achterin de keel nog de neusamandelen (adenoiden) verstopt. Beide typen amandelen kunnen verwijderd worden als ze groot worden door infecties.

Fysiologie

De neus is een doorgang voor lucht van en naar de longen en de neus bevat het reukorgaan.

Lucht doorstroom

De lucht die door de neus stroomt, wordt bevochtigd en gereinigd voor het de longen bereikt. In de neusholte bevindt zich slijmvlies door de vele bloedvaatjes en slijmkiertjes die hierin zitten, is het slijmvlies altijd vochtig. De vuildeeltjes uit de lucht die in het slijm komen te zitten worden afgevoerd door trilharen (cilia), deze bevinden zich op het slijmvlies.

De neus heeft ook bijholten, dit zijn holle ruimten die zich rondom de neus bevinden. Deze holten zijn ook bekleed met slijmvlies en trilhaartjes. Het slijm van deze holtes wordt door de trilhaartjes neus vervoerd. Tussen de wand van de holtes zitten namelijk kleine openingen die verbinding maken met de neusholte. Deze openingen zijn zo klein, dat ze gemakkelijk verstopt raken bij aandoeningen zoals verkoudheid of allergie waarbij het slijmvlies opzwellt.

Reukzin

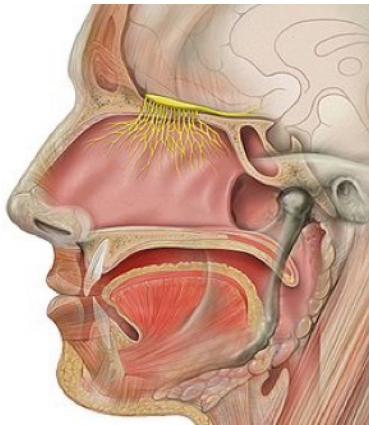
Bij normale ademhaling stroomt er lucht langs de reukreceptoren. Deze receptoren bevinden zich boven in de neus en sturen een reuk-signaal door naar de hersenen. Wanneer we snuivend ademhalen stroomt er meer lucht langs de reukreceptoren, hierdoor worden geuren beter waargenomen. Verder is er nog niet veel bekend over de reukzin, wel weten we dat onze reukzin veel beter ontwikkeld is dan onze smaakzin. We kunnen namelijk veel meer verschillende geuren dan smaken waarnemen. Bij het proeven van eten speelt zowel de smaak als de reuk een rol, ook textuur en temperatuur. Bij een verminderde reukzin, zoals bij een verkoudheid, lijkt het eten daarom minder smaak te hebben.

2. Hersenzenuw I en bijbehorende hersengebieden

Hersenzenuw I: *nervus olfactorius*

De nervus olfactorius, ook wel reukzenuw, is de eerste van de twaalf zogenaamde hersenzenuwen. Het zorgt voor de perceptie van geuren; dus dit is het gedeelte van de neus dat zorgt voor het **reukzintuig**.

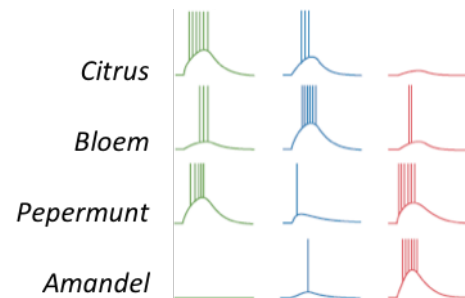
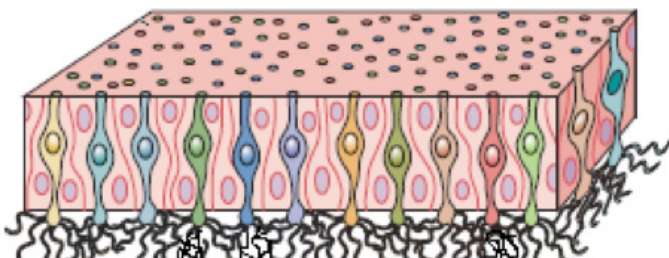
Opbouw van de zenuw



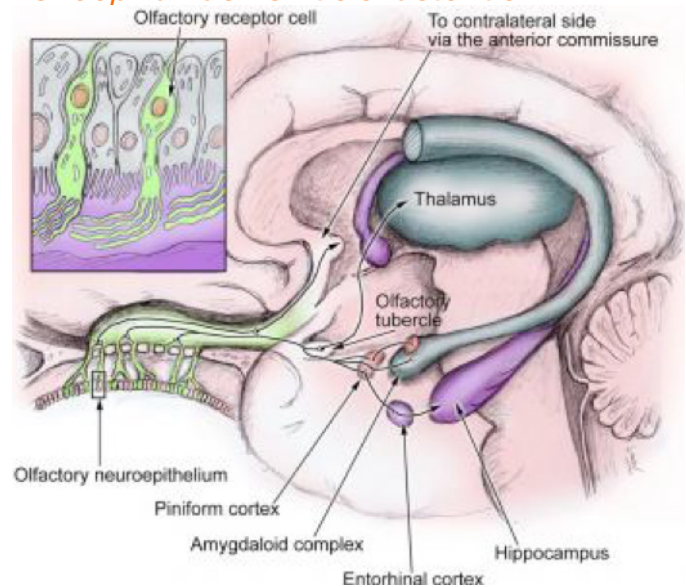
Op het plaatje ziet u in het geel het uiterste gedeelte van de zenuw. De uitlopers, ook wel **reukharen**, bevinden zich in de slijmlaag in de neusholte. Zij monden uit in de **reukkegel**, vanwaar ze als één grote kabel de hersenen in lopen om daar de verworven informatie te laten verwerken. Strikt genomen is het dus niet één zenuw, maar een groep zenuwen met dezelfde functie.

De reukzintuigcellen

De reukzintuigcellen bevinden zich in het slijmvlies in de neusholte. Zoals eerder gezegd bevinden hun uitlopers zich in de slijmlaag zelf. Er zijn **meer dan 1000 verschillende cellen**, waardoor er heel veel geuren onderscheiden kunnen worden. Zoals u hieronder kunt zien, zijn er bepaalde receptoren die sterker op de ene geur reageren, en andere sterker op de andere geur.



Verloop van de nervus olfactorius



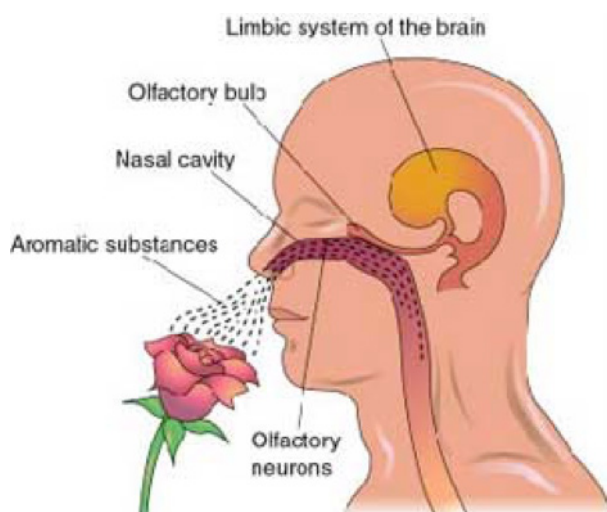
Het plaatje laat zien dat het verloop van de zenuw in de hersenen heel complex is. Zo wordt er informatie gestuurd naar:

- De andere hersenhelft om daar verwerkt te worden;
- De zogenaamde primaire en secundaire cortex olfactorius (cortex piriformis en entorhinalis);
- De thalamus, waar de bewuste perceptie van geuren plaatsvindt, en
- Het limbische systeem (amygdala en hippocampus) waar de affectieve perceptie plaatsvindt en ook het geheugen ligt. Hierdoor kunnen bepaalde geuren gemakkelijk herinneringen oproepen.

3. Anosmie

Anosmie betekent het onvermogen om te kunnen ruiken. Dit kan betekenen dat je reukzintuig het helemaal niet meer doet (=complete anosmie), of dat je specifiek bepaalde geuren niet kunt waarnemen (=selectieve anosmie). Anosmie kan zowel tijdelijk als blijvend zijn. Daarnaast bestaat er ook hyposmie, hierbij is er sprake van een verminderd reukvermogen. Dit treedt vaak op bij het ouder worden.

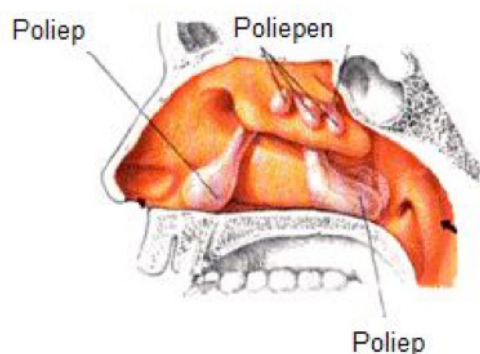
In Nederland zijn er ongeveer 250.000 tot 300.000 mensen die lijden aan anosmie. Hoewel je dat in eerste instantie misschien niet zou denken, kan anosmie een gevaarlijke aandoening zijn. De mens is namelijk afhankelijk van het reukzintuig om verschillende gevaren tijdig te kunnen herkennen, denk hierbij aan gaslekken, vuur of bijvoorbeeld bedorven voedsel. Daarnaast kan het verlies van reuk ook leiden tot een verminderde eetlust omdat het voedsel minder appetijtelijk ruikt en daardoor ook minder lekker smaakt. Wat misschien minder voor de hand ligt, is dat verlies van reuk ook in zeldzamere gevallen kan leiden tot depressie: denk maar eens aan de herinneringen die je hebt als je een bepaalde geur ruikt. Als men dit verliest, kan dit leiden tot gevoelens van somberheid. Het reukvermogen kan namelijk aan een emotionele beleving worden gekoppeld door het limbische systeem in de hersenen. Daarnaast voelen mensen met anosmie zich vaak anders dan de rest van hun omgeving, waardoor ze zich buiten gesloten kunnen voelen.



Hoe krijg je het?

Voordat geuren waargenomen kunnen worden, moeten ze eerst de reukreceptoren in de neus bereiken. Als dit niet mogelijk is, spreken we van een conductieve stoornis:

- Een ontsteking van het slijmvlies in de neus of verstopping van de neusholtes: Waarschijnlijk heeft iedereen dit wel eens meegemaakt, de geur die uit de prullenbak komt doet iedereen de neus optrekken terwijl jij er geen last van hebt want je bent 'toch lekker verkouden'. Bij een verkoudheid zwelt het slijmvlies in de neus op en blokkeert het snot de ingang naar de neusholte waar het begin van de reukwaarneming plaatsvindt. Verkoudheid kan dus leiden tot een tijdelijke anosmie.
- Poliepen in de neus: Dit zijn goedaardige gezwellletjes die groeien vanuit het neusslijmvlies. Dit zie je vaker bij personen met allergieën, hooikoorts, astma en taaislijmziekte. De poliepen kunnen voor een verstopping van de neus zorgen, wat leidt tot een verminderd reukvermogen.



Voor het waarnemen van reuk moet er een zenuwsignaal van de reukreceptoren in de neus naar de hersenen worden geleid (zie hiervoor het onderwerp Hersenzenuw I en bijhorende hersengebieden). Als er bij deze geleiding een stoornis optreedt, spreken we van een perceptieve stoornis:

Afsterven reukreceptoren in de neus: Dit kan verschillende oorzaken hebben die er uiteindelijk toe leiden dat de reukzenuw niet meer geprikkeld wordt.

- Neusspray: Als je verkouden bent met een verstopte neus grijp je al gauw naar de neusspray voor verlichting. Op de verpakking staat meestal dat je de spray slechts enkele weken achter elkaar mag gebruiken, en niet zonder reden. Deze sprays zorgen ervoor dat kleine bloedvaatjes in het neusslijmvlies zich gaan samentrekken, waardoor het slijmvlies minder opgezet raakt en je dus beter kunt ademen. Als dit echter te vaak gebeurt, kan dit ook leiden tot beschadiging van je reukreceptoren. NB: dit gaat om de neussprays die bij de drogist te verkrijgen zijn, neussprays die verkrijgbaar zijn op recept zijn meestal wel veilig te gebruiken voor langere periodes.

Aantasting van de reukzenuw: Dit kan verschillende oorzaken hebben.

Aantasting van de temporale lob van de hersenen: Dit kan bijvoorbeeld komen door een ongeval waarbij een zware hersenschudding of -kneuzing optreedt, of zelfs een fractuur van de schedel.

- Ziekte van Parkinson of Alzheimer: In zeldzamere gevallen kan anosmie worden veroorzaakt door onderliggende hersenaandoeningen. Anosmie is soms het eerste symptoom van Parkinson of Alzheimer.

Sommige mensen met anosmie worden zonder reukvermogen geboren. We spreken dan van congenitale anosmie. Naast bovenstaande oorzaken zijn er nog veel meer oorzaken bekend zoals roken, bepaald soort medicijngebruik, psychische aandoeningen etc.. Soms is er geen oorzaak te vinden. Dit wordt idiopathische anosmie genoemd.

Wist je dat?

- Mensen met anosmie wel de geur ammoniak kunnen waarnemen? Als je ammoniak 'ruikt' doe je dit namelijk niet met het ruikzintuig, maar met een andere hersenzenuw die het pijncentrum activeert waardoor je ammoniak als een hele scherpe geur ervaart.
- Bij sommige psychische aandoeningen kun-

nen mensen geurhallucinaties waarnemen (=phantosmie). Zo beschrijven ernstig depressieve mensen weleens dat ze 'de dood' ruiken.

4. Rhinitis

Onder de term **rhinitis** worden ontstekingen aan het **neusslijmvlies** bedoeld. Er bestaan een hele hoop vormen van rhinitis. De oorzaak kan een infectie zijn met een **bacterie of virus** maar er kan ook sprake zijn van een **allergische rhinitis**. In sommige gevallen is er geen oorzaak aan te wijzen en dan spreekt men van een **idiopathische rhinitis**. In de tabel hiernaast is een indeling te zien van de verschillende soorten rhinitis

Classificatie van rhinitis

- *Infectieus:*
Viraal of bacterieel
- *Allergisch:*
Intermitterend of persistent
- *Niet-infectieus, niet-allergisch:*
idiopathisch, medicamenteus, hormonaal, overig

Infectieuze rhinitis

Een infectieuze rhinitis wordt veroorzaakt door een virus of bacterie. De meest bekende vorm is de **acute infectieuze rhinitis** of ook wel gewoon **verkoudheid** genoemd. Deze ontsteking treedt vooral op in het **najaar, winter en in het voorjaar** en is een zogenoemde **self-limiting** (geen behandeling nodig is om te genezen) ontsteking van de bovenste luchtwegen. De meeste kinderen hebben zes tot tien verkoudheden per jaar, bij volwassenen is dit twee tot drie. Meestal is een **virus** de oorzaak van de verkoudheid en besmetting heeft dan plaatsgevonden via **hoesten of niezen**. Er zijn meer dan **honderd** verschillende soorten virussen die een verkoudheid kunnen veroorzaken. De belangrijkste veroorzaker is het **rhinovirus**, in meer dan 50% van de gevallen is dit virus bij een verkoudheid betrokken.

In de beginfase van een verkoudheid zijn de klachten **niezen, kriebel of pijnlijk gevoel in de neus** en soms een gevoel van algeheel ziek zijn. In de latere fase van verkoudheid komen klachten als **waterige afscheiding** uit de neus, **niezen**, soms

een **oogontsteking** en **toenemende neusverstopping** als gevolg van de zwelling in de slijmvliezen.

Zoals al eerder genoemd geneest een verkoudheid meestal vanzelf. Eventueel kunnen de symptomen worden aangepakt. Neusdruppels/neusspray zoals **otrivin** bevatten een stof (**xylometazoline**) die ervoor zorgt dat het neusslijmvlies slinkt. Hierdoor kan men beter ademen bij een verstopte neus. Het is van belang dat deze neusdruppels niet langer dan 1 week worden gebruikt omdat het risico op extra zwelling na uitwerking van de medicatie dan toeneemt en er een verslavend effect kan optreden. Andere symptoombestrijding kan volstaan met **neusdruppels met fysiologisch zout**. Het fysiologisch zout bevochtigt het slijmvlies en verdunt het taaie slijm waardoor de natuurlijke afvoer wordt vergemakkelijkt. Ook **stomen** is een goede methode om een gevoel van een open neus te bereiken. Antihistaminica hebben op verkoudheid geen effect. Bij een allergische rhinitis kan wel gebruik worden gemaakt van antihistaminica.

Allergische rhinitis

Als gevolg van een **allergische reactie** raken de neusslijmvliezen ontstoken. Het meest bekende voorbeeld is wel de **pollenallergie** oftewel hooikoorts. Klachten die optreden zijn te vergelijken met de klachten van een verkoudheid. Ook hier is er weer sprake van een **verstopte neus, niesbuien en waterige afscheiding vanuit de neus**. Bij een allergische rhinitis is er ook vaak sprake van een **jeukend gevoel in de neus, tranende ogen** en soms zelfs een vermindering van de reuk. De klachten ontstaan nadat men in contact is gekomen met bloeiende bomen of planten. De pollen zorgen voor een allergisch reactie met bovengenoemde klachten tot gevolg. Als behandeling kan er gekozen worden voor dezelfde symptoombestrijding als bij een gewone verkoudheid. Maar in het geval van een allergische reactie worden vaak **antihistaminica** gegeven. Histamine is een stofje wat vrijkomt bij een allergische reactie, door deze stof ontstaan de klachten die passen bij een allergische rhinitis. De antihistaminica vangen als het ware de histamine weg en maken het zo "onschadelijk" waardoor er geen allergische reactie ontstaat.

Atrofische rhinitis

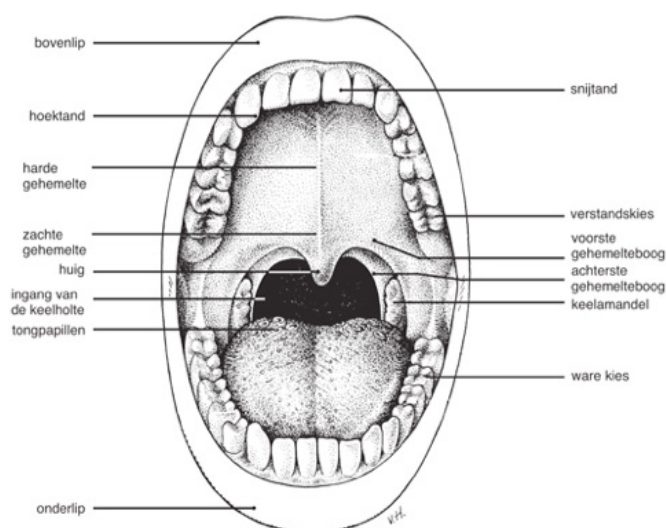
Atrofische rhinitis is een vorm van een **chronische** (langdurige) verkoudheid. Bij deze vorm is er sprake van het **dunner** worden (**atrofie**) van het neusslijmvlies. Door deze afname worden de neusgaten wijder en **drogen de cellen in de neus uit**. De cellen die normaal zorgen voor de slijmproductie worden vervangen door **normale huidcellen** waardoor vuil niet meer goed uit de neus kan worden gehouden. In de neus vormen zich dan **korstjes** en ontstaat een **onaangename geur**.

Rhinitis vasomotorica

Bij deze vorm van rhinitis is er sprake van een **hyperactiviteit** van het neusslijmvlies. Ook dit is een voorbeeld van een **chronische rhinitis**. Klachten die hierbij voorkomen zijn **neusverstopping, niezen en een loopneus**. Bij mensen met deze afwijking kan de neus sterk reageren op **irriterende stoffen** zoals parfum, pillen of luchtverontreiniging. Ook een **droge lucht** zorgt voor een verslechtering van de klachten. De diagnose wordt pas gesteld als al het andere is uitgesloten, er is dus sprake van een zogenoemde **exclusiediagnose**.

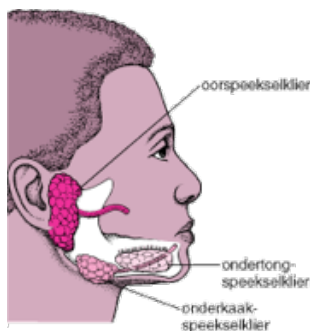
5. Anatomie & Fysiologie Mond en Tong

Mond



De mond bevat allerlei aparte structuren die allen hun eigen functie hebben. De snijtanden zorgen ervoor dat we voedsel ergens vanaf kunnen scheuren. Daarna wordt het fijn gemalen door de kiezen. De verstandskies is een aparte kies die rond ons 19e levensjaar pas doorkomt. Onze **tong** dient voor de smaak, spraak en het verplaatsen van het voedsel naar de keelholte. Met onze tong kunnen we de smaken; zoet, zuur, zout, bitter en umami proeven. Deze begint ter hoogte van de **achterste gehemelteboog**. Het gehemelte wordt onderverdeeld in het zachte en het harde gehemelte. Dit **harde gehemelte** is hard omdat het recht onder het bot van de bovenkaak (**maxilla**) ligt. Het zachte gehemelte en de **uvula** zijn een verlengde hiervan. De uvula is de structuur achter in onze mondholte die beweegt als we "aaaaa" of "eeee" zeggen. Als men slikt zal de uvula ervoor zorgen dat de mondholte en de neusholte van elkaar afgesloten worden; op deze manier stroomt bij het drinken geen vocht in de neusholte.

Klieren

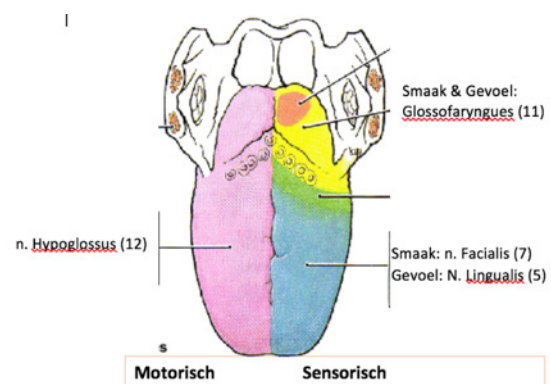


Om het voedsel te verteren en goed te laten glijden moet er speeksel aan toegevoegd worden. Dit wordt geproduceerd in speciale speekselklieren. De mens heeft 3 paar grote speekselklieren. De **oorspeekselklier** ligt ter hoogte van het oor. Het geproduceerde speeksel van deze klier komt via een kanaal ter hoogte van onze tweede kies in de mond terecht. De andere grote klieren zijn de klieren **onder de tong** en **onder de kaak**. Daarnaast liggen er nog talloze microscopisch kleine speekselklierijtjes vlak onder het slijmvlies van de mond- en keelholte.

Tongspieren

De tong bestaat niet uit 1 spier, maar uit 8 paar spieren. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen de uitwendige en inwendige tongspieren. De **uitwendige** tongspieren zitten aangehecht aan botten, de inwendige staan niet in relatie tot het skelet. De uitwendige hebben als functie om de tong als geheel te vormen, terwijl de **inwendige** dienen om de tong te vervormen. Alle spieren worden aangestuurd door 1 zenuw; de nervus hypoglossus (12e hersenzenuw).

Gevoel van de tong



De tong is, zoals u wellicht wel eens hebt gemerkt als u op uw tong hebt gebeten, een orgaan met veel zenuwuiteinden. Het gevoel van de tong wordt dan ook geïnnerveerd door 2 verschillende zenuwen. Het voorste deel wordt gedaan door de nervus lingualis (5e hersenzenuw) en het achterste deel door de nervus glossofaryngeus (9e hersenzenuw). Voor de smaak heeft de tong weer een andere indeling. De smaak van het voorste deel van de tong wordt doorgegeven door de nervus facialis (7e hersenzenuw), het achterste deel wordt net als bij het gevoel gedaan door de glossofaryngeus. Voor het bewegen van de tong is er innervatie nodig van de nervus hypoglossus (12e hersenzenuw). Er zijn dus meerdere hersenzenuwen die van/naar de tong toe lopen.

6. Smaak-reuk-samenspel

Proeven is een complexe ervaring. Wat wij 'smaak' noemen is eigenlijk een samenspel van meerdere zintuiglijke waarnemingen. Met de smaakwaarneming bedoelen we de waarneming van zoet, zuur, zout, bitter en umami (hartig) door de smaakzintuigjes op de tong en de mondkeelholte.

Deze basismaken vormen echter slechts een deel van de waargenomen smaak. Bij de mens speelt ook de reukzin een belangrijke rol in de smaakensatie.

Om het verband tussen smaak en reuk te begrijpen is het belangrijk om deze processen eerst apart te beschrijven.

Hoe proeven we?

Bij mensen bestaat het smaakzintuig uit smaakpapillen op de tong en achterin de mondholte. Elke papil heeft aan de oppervlakte een smaakknop die gevoelig is voor één van de basismaken. De smaakknoppen bevatten zelf ook weer cellen die verdeeld kunnen worden in 2 soorten: smaakcellen en steuncellen.

De smaakcellen proeven het eten. Speeksel speelt een belangrijke rol bij de smaakoverdracht, het zorgt er namelijk voor dat vast voedsel wordt opgelost en de smaakstoffen via het speeksel naar de smaakknoppen worden getransporteerd.

De steuncellen maken van de prikkels die bij de smaakcellen zijn binnengekomen impulsen. Deze impulsen reizen dan via hersenzenuwen naar het smaakcentrum in de hersenen, waar dit wordt verwerkt.

Wanneer de combinatie van beide cellen is gebeurd, kunnen we spreken van proeven.

Samenwerking met reuk

We weten ondertussen dat om te smaken veel samenwerking nodig is met zowel de hersenen en andere zintuigen. Vooral de geur van het eten zal vooraf bepalen of we het al dan niet opeten.

Ook wanneer het eten al in de mond is worden nog steeds geuren naar de neus gestuurd. Door kauwen komen reukstoffen vrij die bij uitademing via de neuskeelholte het reukorgaan bereiken.

Wanneer we verkouden zijn zal de smaak van het eten niet of in minder mate aanwezig zijn. Dit is

heel goed te merken wanneer men met de neus dicht een sterk gekruid snoepje eet. Met de neus dicht is enkel een lichte zoete smaak waarneembaar. Zodra men de neus opent, kan er lucht vanuit de mond naar de neus stromen, waardoor er specifiekere smaken – die eigenlijk geuren zijn – zoals menthol, kaneel en specifieke vruchten waargenomen kunnen worden. Deze 'neusmaken' worden ook wel secundaire smaken genoemd.

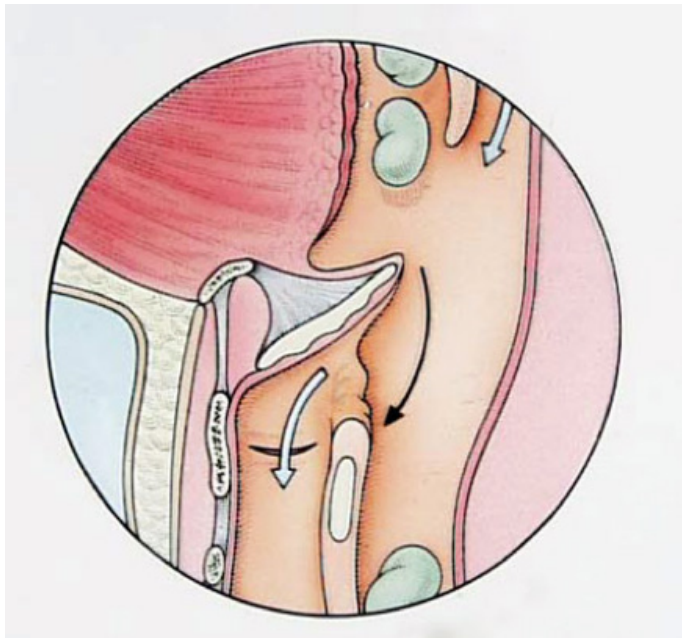
Weetje: Bij heel wat andere dieren en vooral insecten zit het proeven iets anders in elkaar. De smaakzintuigen liggen namelijk op een andere plaats. Bij de vlinder bijvoorbeeld zit dit in de poten. Als de vlinder op een bloem gaat zitten proeft hij dus meteen de 'smaak'.

7. Nies-, hoest- en slikreflex

Hersenstam en reflexen

De **hersenstam** zorgt voor een heleboel **lichaamsfuncties** op **reflexmatige** wijze, bijvoorbeeld het reguleren van de bloeddruk, de ademhalingsprikkel en temperatuur. 'Reflexmatig' houdt in dat het lichaam dit regelt, **zonder** dat u er zich **bewust** van bent, of u het bewust kunt **beïnvloeden**. De hersenschors, van waaruit bewuste acties worden aangestuurd, is hier in principe niet bij betrokken. Vaak echter, werken de hersenschors en – stam samen, zodat een handeling een combinatie is van een reflex, en een bewuste component. Hieronder drie reflex-voorbeelden die alle drie aangestuurd worden vanuit de hersenzenuwen, die ontspringen vanuit de hersenstam.

Slikreflex



Slikken is eigenlijk niet meer dan voedsel doorsturen van de mond via de keelholte naar de slokdarm om in de maag terecht te komen. De slokdarm ligt in uw keel en nek **achter** de luchtpijp. De openingen van zowel de slokdarm als de luchtpijp komen uit in dezelfde **keelholte**. Om u niet te verslikken is het dus belangrijk dat de luchtpijp wordt afgesloten wanneer voedsel vanuit de keelholte naar beneden de slokdarm in moet. Dit gebeurt door het **strotklepje** of **epiglottis** (de epiglottis; 'epi' van 'op' of 'boven' en 'glottis' van 'tong'). Dit

klepje wordt tijdens het slikken door de mondholte- en tongspieren **tegen de luchtpijp gedrukt**, waardoor deze wordt afgesloten, en het eten en drinken vanzelf de slokdarm in glijdt. U kunt tijdens slikken dus even niet ademen. De **huig**, het uitstekende deel van het gehemelte dat u achter in uw keel ziet sluit de neusholte af, zodat het eten niet door uw neus naar buiten komt.

Kauwen en slikken in de mond wordt eerst een groot deel bewust aangestuurd; met uw tong kunt u het voedsel door uw mond bewegen, zodat u alles goed kunt kauwen. Ook het eerste deel van het slikken wordt bewust aangestuurd, en staat dus onder uw eigen controle; met de tong duwt u het voedsel naar achteren. Vanaf een bepaald punt, voorbij de achterkant van de tong, wordt de slikbeweging reflexmatig; u kunt het zelf niet meer sturen. **Vanaf dan noemen we het de slikreflex**. Dat wil zeggen: eenmaal zo ver achterin de keel, slikt u automatisch.

Nies- en hoestreflex

Deze twee reflexen dienen beide om **ongewenste stoffen of deeltjes van buiten niet in het lichaam te laten komen**. De niesreflex reageert op prikkelende deeltjes in het neusslijmvlies en de hoestreflex op prikkelingen in de keelholte. Deze prikkeling zorgt voor een krachtige **samentrekking van de spieren rondom de longen**, zodat een nies- of hoestbeweging wordt gemaakt. Dit zorgt voor een **snelle krachtige luchtstroom** naar buiten toe, waardoor het prikkelende deeltje hopelijk weer uit het lichaam wordt geblazen, en niet in de luchtpijp of longen terecht komt.

Niezen kunt u niet zelf opwekken, en het is niet te stoppen als het opkomt. Hoesten kunt u weliswaar ook **bewust en zelf-gekozen doen**, maar kan als reflex op een irriterend deeltje ook niet gestopt worden.

Bij mensen die schade hebben aan de hersenen, bijvoorbeeld na een herseninfarct, kunnen deze reflex-functies uitvallen of minder goed werken. Deze mensen **verslikken** zich bijvoorbeeld, of krijgen vaker een **longontsteking** omdat ze niet reflexmatig de irriterende deeltjes weggehoest krijgen.

8. Sensoriek en hersenverwerking

Amygdala

De amygdala bestaat uit twee delen en ligt in limbische systeem van de hersenen, net voor de hippocampus. Het limbische systeem heeft als functie de regeling van honger, dorst, agressie, reukgevoel, agressie, seksualiteit en het reguleren van alle klieren met interne secretie. In dit hele systeem ligt zoals gezegd de amygdala, ook wel amandelkern genoemd. Dit fungeert als een soort tussenpersoon van het emotionele geheugen. Het wordt weleens het 'emotionele brein' genoemd. Dit in tegenstelling tot de neo-cortex wat soms het 'rationele brein' genoemd wordt.

Geur en geheugen

Wat mensen ruiken, wordt opgeslagen door de hersenen in het zogenoemde olfactorische geheugen. Misschien herkent u het gevoel wel, dat iets wat u ruikt een herinnering kan oproepen. Dit kan een leuke herinnering zijn aan bijvoorbeeld een heerlijk kerstdiner, maar de geur kan ook een alarmsignaal zijn. Hierbij kunt u denken aan het ruiken van iets wat aanbrandt. De hersenen verwerken dit meteen zodat er direct actie kan worden ondernomen. Het verschil met de andere zintuigen is, dat alles wat via de reukzenuw binnenkomt direct in de amygdala wordt verwerkt en niet eerst via de thalamus gaat, waar de meeste sensorische prikkels eerst worden verwerkt en mogelijk afgezwakt.

Koppelen van stress aan emotie

Een van de taken die de amygdala doet is het integreren van informatie die nodig is voor het uitvoeren van een stress reactie. Daarbij doet de amygdala nog een belangrijk iets. Ze kan een emotie koppelen aan de stressreactie. Zo kan een stressreactie -bijv. angst of schrik- gekoppeld worden aan een emotie. Stel Margreet staat dromerig langs de kant van de weg te staren en een auto die langsrijdt toetert opeens hard. Ze schrikt en de amygdala creëert een koppeling tussen dromerigheid en ontspanning met schrik en onzekerheid. Dit kan ertoe leiden dat ze erna moeilijker kan ontspannen, of zich minder overgeeft aan drome-

righeid. Er is namelijk kortstondig een hersenverbinding gelegd tussen die emoties en schrik. Deze verbinding werkt ook andersom, bijv. ze is een keer onzeker en wordt vervolgens wat meer schrikachtig. Op zich is dit geen probleem mits -wanneer het een nare gebeurtenis is- dit niet vaak voorkomt of de ervaring niet extreem angstaanjagend is.

Angstconditionering

Ook is de amygdala betrokken bij angstconditionering. Simpel gezegd: hoe angstreacties zich in je geest nestelen. De amygdala doet allicht meer, maar deze zogeheten angstconditionering is een heel wezenlijke functie. Zou de amygdala alleen kortstondig een verbinding leggen, dan is er niets aan de hand. Het blijkt dat de amygdala eerst de informatie zo bewerkt dat het kortstondig onthouden wordt. Komt het vaak voor dan gaat die informatie naar het lange termijn geheugen. Vaak is er dan geen besef meer hoe die relatie zo gegroeid is. Iemand beschouwt zijn reactie als iets wat hij altijd al gehad heeft. "Zo ben ik nu eenmaal" hoor je dan.

Effecten

De amygdala kan informatie aan elkaar koppelen, ze kan echter ook reacties in gang zetten. Deels door een directe respons op te wekken en deels met een tragsgewijze reactie, zoals bijvoorbeeld via het hormoonstelsel. Het onderstaande overzicht laat zien op hoeveel gebieden van het lichaam de amygdala invloed kan uitoefenen. De amygdala kan zorgen voor een stijging van:

- ademfrequentie
- alertheid (waakzaamheid)
- bloeddruk
- hartfrequentie
- ontlasting (dan kan zowel diarree zijn (van spuitpoep tot slappe poep) en obstipatie)
- plasdrang (vaak kleine plasjes)
- schrikgevoeligheid
- spiertonus
- spierbewegingen, met name trillen, ogen knippen e.d.
- gezichtsexpressie (nietszeggende gelaatsuitdrukking e.d.)
- gedragsverandering zoals bijvoorbeeld kunnen

'bevriezen'.

Het blijkt -uit dierexperimenteel onderzoek- dat bij stressvolle gebeurtenissen op jonge leeftijd de hippocampus -ergo ook de amygdala- in zijn ontwikkeling achterblijft. Er zijn aanwijzingen dat bij depressieve patiënten en bij mensen met ptts (posttraumatische stressstoornis) het volume van de hippocampus verkleind raakt. Dit is consistent met de veronderstelling dat langdurige blootstelling aan het stresshormoon cortisol een beschadiging teweegbrengt van neuronen in de hippocampus. Op jonge leeftijd -fysiek en/of emotioneel- in de steek gelaten worden heeft grote gevolgen voor de uitrijping van de hersenstructuren. Grote gevolgen in het gedrag en leerprestaties.

Toets uzelf!

Heeft u alle stof van deze avond begrepen? Toets uzelf met de volgende stellingen. Zijn ze juist of onjuist?

1. Bij een schisis is de mondholte verbonden met de buis van Eustagius.
2. De bijholten in het hoofd zijn verbonden met de neus. Daardoor kan een verkoudheid overgaan in een bijholteontsteking.
3. Hyposmie is een vorm van selectieve anosmie.
4. Reuk beschermt ook in het geval van eten tegen gevaar.
5. Antibiotica zijn niet effectief tegen verkoudheid, behalve als deze wordt veroorzaakt door het rhinovirus.
6. Gedurende april-mei is er een periode van erg droge lucht. Een patiënte komt bij de huisarts met duidelijke rhinitisklachten. Omdat mevrouw dacht dat het door de luchtverontreiniging in het centrum kwam, waar zij woont, is ze wat vaker in het bos gaan wandelen. Vanwege de klachten bij droge en verontreinigde lucht, is rhinitis vasomotorica het meest waarschijnlijk.
7. Een deel van de smaaksensatie loopt door de zenuw die ook door de spieren van de tong innerveert.
8. Feit: Smaak op te delen in 5 groepen, te weten; zoet, zout, bitter, zuur, vet, hartig. Stelling: Deze smaakgroepen zijn overal over de tong waar te nemen.
9. De huid heeft als functie het stimuleren van de braakcentra wanneer deze wordt aangeraakt.
10. Het gehele slikproces is onbewust.
11. Zowel de hoest-, nies- en slikreflex worden door een prikkel geïnitieerd (in gang gezet).
12. Geuren worden ongefilterd waargenomen in het brein, waardoor deze erg sterke episodes van posttraumatische stress stoornis kunnen opwekken.

De antwoorden zullen na de vierde avond op de site worden gezet!

