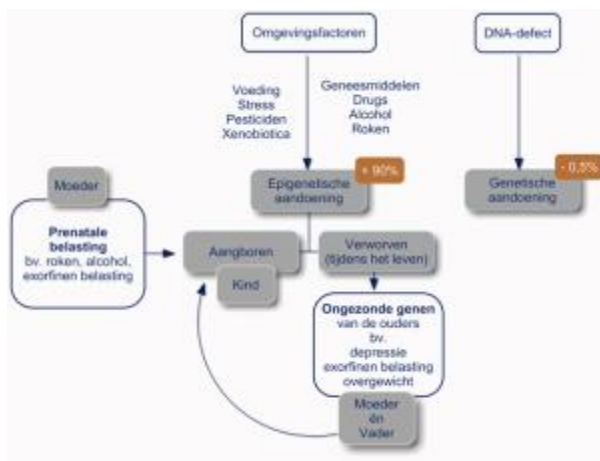


# Genetische en epigenetische aandoeningen

Zowat 97% van de genen waarvan we weten dat ze ziekten kunnen veroorzaken, resulteren in monogenetische aandoeningen. Dit betekent dat de aandoening wordt veroorzaakt door één defect gen. Een gen is samengesteld uit specifieke codes die we DNA noemen. In deze codes kunnen fouten (mutaties) optreden. Één mutatie kan aan de basis liggen van een erfelijke ziekte en zo een monogenetische aandoening veroorzaken.

In tegenstelling tot de genetische aandoeningen worden de epigenetische aandoeningen niet veroorzaakt door gemuteerd DNA maar door de invloed van omgevingsfactoren zoals voeding, traumatische ervaringen, prenatale stress of door chemische stoffen. In moleculaire termen: de omgeving kan de werking van bepaalde genen aan- of uitschakelen.

1. **Genetische aandoening: schrijffouten in het DNA**, komt voor bij minder dan 0,5% van de erfelijke aandoeningen. Deze toestand is meestal irreversibel (bv. het [syndroom van Down](#) <sup>[2]</sup>)
2. **Epigenetische aandoening: afwijking in de werking van het gen** waarbij het DNA intact is. Een epigenetische aandoening kan op **twee manieren** ontstaan. Ofwel **aangeboren**: in de baarmoeder of door het doorgeven van de ongezonde genen van de vader of de moeder. De tweede manier is de **verworven toestand**, waarbij iemand door bijvoorbeeld een ongezonde levenswijze diabetes type 2 ontwikkelt. Het betreft meestal invloeden van buitenaf (epigenetische factoren), bijvoorbeeld door eenzijdige voeding, roken of medicijngebruik. Tot deze categorie behoren de meeste psychische en chronische aandoeningen. De aandoening is veelal reversibel. Zodra men de werking van de genen herstelt (bv. door aangepaste voeding) verdwijnen de symptomen.



[3]

**Schema:** verschil tussen een genetische aandoening (DNA) en een epigenetische aandoening (omgevingsfactoren)

In de oude terminologie (d.w.z. de periode voor de epigenetica) heeft men het over **erfelijke en aangeboren aandoeningen**. Hiermee verwijst men naar de DNA afwijkingen (erfelijke aandoening) en prenatale belasting (aangeboren aandoening). Sinds de komst van de epigenetica komt daar ook de **verworven toestand** bij, ofwel de afwijking in de werking van de genen die men tijdens het leven heeft verworven. De kwaliteit van de genen van de ouders **voor de bevruchting** spelen net zo een grote rol als de invloed van de prenatale omstandigheden **tijdens de zwangerschap**. Vaders die bijvoorbeeld roken, geven de door nicotine ontregelde genen door aan het ongeboren kind. Dat geldt net zo voor ouders met een exorfinen belasting. Deze mensen geven de door exorfinen ontregelde endorfine en dopamine genen door aan hun spruit.

Zodra we over 'erfelijkheid' spreken moeten we een initieel onderscheid maken tussen de zeldzame DNA-mutaties en de vaak voorkomende

epigenetische aandoeningen. Immers een aandoening die wordt veroorzaakt door een combinatie van verschillende omgevingsfactoren (bv. voeding en xenobiotica), is omkeerbaar van zodra de conflicterende omgevingsfactoren worden gewijzigd en de genen opnieuw normaal werken. Het bevorderen van de gezondheid kan dus op twee manieren. Ofwel bestrijdt men de symptomen en wordt de patiënt afhankelijk van de zorgverlening. Ofwel herstelt men de werking van de genen en kan het lichaam zijn eigen genezingsproces inzetten. Genetica en epigenetica zijn dus twee verschillende wetenschappen, die andere belangen dienen. Het hoeft dan ook geen betoog dat bepaalde belangengroepen die gebaat zijn met een afhankelijke zorgverlening deze nieuwe evolutie met argusogen bekijken.

In feite vertelt de epigenetica ons wat we al lang wisten. Namelijk dat ziekten alsmear toenemen door onze voedingsgewoontes en de onnatuurlijke omgeving die we hebben gecreëerd. Ook bij onze huisdieren zien we dezelfde evolutie. Sinds men glutenhoudende granen is beginnen mengen in honden- en kattenvoer is de sterfte door kanker toegenomen. Vandaag sterven procentueel gezien evenveel mensen, honden en katten aan kanker, ofwel 35% van de totale sterfte. Tegen 2025 zal dit aantal gestegen zijn tot 50% <sup>R [4]</sup>.

## Genetica en epigenetica

In The Lancet, het meest toonaangevende medische blad, verscheen in 2010 een [kritisch artikel](#) <sup>[5]</sup> over ADD/ADHD en erfelijkheid. De auteurs hadden kritiek op het feit dat de farmaceuten en conservatieve medici het begrip 'erfelijkheid' bewust verkeerd communiceren naar de patiënt. Door te schermen met allerlei genen, laat men uitschijnen dat de aandoening erfelijk en dus ongeneesbaar is. Het achterliggende idee van deze strategie is het bevorderen van de therapeutische afhankelijkheid, wat de verkoop van geneesmiddelen ten goede komt. Dank zij de epigenetica weten we dat ADD/ADHD epigenetische aandoeningen zijn <sup>R [6] R2 [7] R3 [8] R4 [9]</sup>. ADD/ADHD wordt met andere woorden niet veroorzaakt door een onherstelbare erfelijke factor (DNA-fouten), maar wel door de omkeerbare wisselwerking van genen met hun omgeving. Dat verklaart waarom mensen met ADD/ADHD die hun voeding aanpassen, vrij snel verbetering van de symptomen ervaren.

**Genetica:** de wetenschap die de erfelijkheid probeert te beschrijven aan de hand van **irreversibele schrijffouten in het DNA.**

**Epigenetica:** de wetenschap die zich bezighoudt met het onderzoek naar de **reversibele invloed van omgevingsfactoren op de werking van onze genen.** De epigenetica onderzoekt de kern van de problematiek, met name fouten in de reproductie (aanmaak) van eiwitten. De nutrigenomie (nutrigenomics in het Engels) is een specialisatie binnen de epigenetica en doet onderzoek naar de invloed van voeding op de werking van onze genen.

Men merkt al snel dat genetica en epigenetica een geheel andere uitvalshoek hebben. In de genetica is de patiënt 'slachtoffer' van zijn ziekte. De aandoening kan hoogstens 'in toom' gehouden worden. In deepgenetica legt men de nadruk op de oorzakelijke factoren. Door de omgevingsfactoren te wijzigen, kan de patiënt opnieuw controle verwerven over zijn gezondheid.

## Genen en reproductie

Genen hebben twee reproductieve functies. In de eerste plaats reproduceren ze de erfelijke eigenschappen van de ouders (bv. de haarkleur). Eenmaal het nageslacht op de wereld is gebracht, behouden de genen hun reproductie eigenschappen door de aanmaak van eiwitten (bv. neurotransmitters hormonen, receptoren en enzymen) te besturen. Onze genen zijn een soort van productie-centrales die het licht op groen (of rood) zetten om eiwitten

aan te maken en vrij te geven. Worden we bijvoorbeeld verondersteld blij, ontspannen of opgewonden te zijn, dan bepaalt de kwaliteit van de endorfine genen of we deze gevoelens gemakkelijk kunnen oproepen. Wordt het endorfinesysteem daarentegen 'gekaapt' door lichaamsvreemde endorfines (exorfinen) verminderen deze positieve gevoelens en raken we steeds verder uit evenwicht.



<sup>[10]</sup>Onderzoek bij identieke tweelingen laat zien dat hun erfelijk materiaal (DNA) voor 100% gelijk is. Als een van de tweelingen een misdrijf zou plegen, dan zou men via forensisch DNA onderzoek onmogelijk kunnen bepalen wie van de twee de dader is. Gaat men echter de genen onderzoeken op hun activiteit, blijkt dat bij de ene tweeling bepaalde genen actief zijn en bij de andere niet. De wetenschappers onderzochten dus niet de blauwdruk (de schrijftaal) van het DNA, maar de epigenetische veranderingen in de genen [R](#)<sup>[11]</sup>. Zo bleek dat naarmate ze ouder werden, steeds meer genen anders gingen functioneren. Wat was er gebeurd? De tweelingen leiden eenmaal ze volwassen werden een ander leven. De omgevingsfactoren waarin ze leefden verschilden van elkaar. Net deze verschillen zorgden ervoor dat de werking van hun genen veranderde. Daardoor ontwikkelden ze andere (epigenetische) aandoeningen.

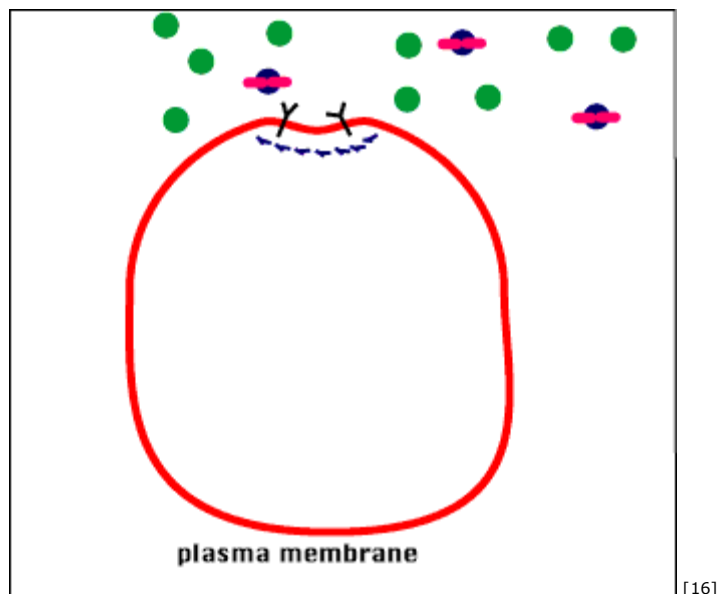
## Epigenetische adaptatie

Genen beschikken over een vast en een adaptief geheugen. Het **vast geheugen** is het DNA, dat bepaalt de erfelijke eigenschappen (bv. haarkleur) en welke eiwitten een gen moet aanmaken. Het **adaptief geheugen** betreft de werking van een gen. Genen moeten zich kunnen aanpassen aan hun omgeving. Wanneer we blij zijn maken we bijvoorbeeld meer dopamine aan. Om die klus te klaren beschikken de genen over een uit en aan schakelfunctie. Staan het gen worden er bijvoorbeeld neurotransmitters aangemaakt. Op deze manier kunnen ze inspelen op de wisselende omstandigheden zoals emoties, stress, voeding en xenobiotica. Is er bijvoorbeeld veel stress zullen de genen de aanmaak van de stress-hormonen stimuleren. Wanneer deze toestand lang genoeg aanhoudt, zal het gen deze aanpassing opslaan als een 'verworven eigenschap'. Op deze manier wordt het epigenetisch geheugen gevormd en doorgegeven aan de volgende generatie. Bijvoorbeeld moeders die tijdens de zwangerschap chronisch werden blootgesteld aan belastende stress, hebben beduidend meer kans op een kind dat stress-overgevoelig is. Met andere woorden, de genen van het kind zullen sneller stress-hormonen aanmaken, ook bij een lage stress-belasting [R](#)<sup>[12]</sup> [R2](#)<sup>[13]</sup> [R3](#)<sup>[14]</sup> .

Het lichaam beschikt over een aantal mechanismen om zich te kunnen aanpassen aan de wisselende omgeving (veranderingen) in het organisme. Ten eerste de cellulaire of metabolische adaptatie, dit zijn snelle aanpassingen binnen de cel. Ten tweede de epigenetische adaptatie, dit wordt geactiveerd zodra de cellulaire adaptatie niet langer volstaat:

**Cellulaire adaptatie:** signaalstoffen (bv. endorfine) worden geactiveerd via het contact met de receptoren op de celwand. Na de activatie worden de receptoren en de signaalstoffen in de cel opgenomen en afgebroken door enzymen, om daarna plaats te maken voor nieuwe receptoren (zie onderstaande animatie).

**Epigenetische adaptatie:** wanneer de cellen het teveel aan signaalstoffen niet langer kunnen verwerken, moeten de genen ingrijpen. Dat kan op verschillende manieren. Ofwel geven de genen opdracht om de enzymatische afbraak te versnellen, ofwel wordt de celingang (receptoren) geblokkeerd. Beide oplossingen zijn een manier om de activiteit van een signaalstof te verminderen. Neem nu het voorbeeld van dopamine. Een versnelde afbraak van dopamine heeft tot gevolg dat iemand de aandacht erg kort kan aanhouden en meer prikkels opzoekt.. Bij een subklasse van ADHD wordt dopamine vier keer sneller afgebroken [R](#)<sup>[15]</sup>. Het probleem is dus niet dat er dopamine tekort is, maar dat de genen de afbraak van dopamine versnellen.



**Animatie:** na activatie van de signaalstof op de receptor van de celwand, worden beide eiwitstructuren opgenomen in de cel.

Genetische adaptatie wordt pas een probleem als de toestand 'verworven' is. Daarmee bedoel ik dat de genen een nieuwe functie hebben gecreëerd als aanpassing op een abnormale toestand. Bijvoorbeeld iemand met een exorfinen belasting zal na verloop van tijd een geleidelijke vermindering (resistentie) ervaren in de werking van endorfine, dopamine, cortisol, BDNF en insuline. Hoe ernstig deze resistentie is, hangt af van een aantal factoren. De toestand kan aangeboren zijn. Dit betekent dat het kind de adaptieve genen van de ouders heeft geërfd en de beginnende resistentie verder zal ontwikkelen. Dit verklaart ook de toename van ADD/ADHD. Daar waar de ouders 'lichte' kenmerken hadden, zien we dat deze toestand met elke generatie lijkt te verergeren. Resistentie of het ongevoelig worden voor een lichaamseigen signaalstof is een gradueel proces. Het kan evenwel omgekeerd worden mits de juiste behandeling.

## Epigenetica en voeding

Overgewicht, eetstoornissen, insuline resistentie en diabetes type 2 zijn aandoeningen die allemaal een verminderde werking (resistentie) van het endorfinesysteem en het dopamine beloningssysteem gemeen hebben. Ze behoren tot de aandoeningen die het snelst toenemen. Tegen 2025 wordt verwacht dat 1,3 miljoen Nederlanders diabetes type 2 hebben en een tweevoud daarvan insuline resistentie [\[17\]](#). Nu al hebben 20% van de kinderen in Amerika diabetes type 2 en heeft een derde overgewicht.



<sup>[18]</sup> Wat we met zekerheid weten is dat endorfine en insuline twee dopamine stimulators zijn. Via het activeren van deze receptoren komt er (tijdelijk) meer dopamine vrij, wat een feel-good gevoel geeft. Maar het endorfinesysteem reguleert ook de gevoeligheid van insuline. Dat betekent zodra iemand een endorfine resistentie ontwikkelt, dit de kans op insuline resistentie en diabetes type 2 aanzienlijk doet toenemen. Resistentie is bijna altijd een genetische adaptatie. Dit betekent dat het lichaam het teveel aan signaalstoffen probeert te compenseren door de werking ervan te verminderen.

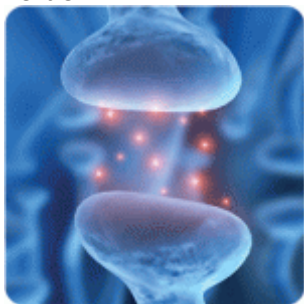
Om te achterhalen wat de resistentie veroorzaakt, moeten we dus op zoek gaan naar die voedingsstoffen die een abnormale toename van deze signaalstoffen veroorzaken (zie onderstaand schema) en de voeding aanpassen. Zo zien we dat mensen met diabetes type 2 die 12 weken een exorfinen-vrij dieet volgen een verbetering van de insuline resistentie hebben met 26% <sup>R [19]</sup>. Desondanks wordt er in de behandeling van diabetici met geen woord gerept over exorfinen. Vreemd als men nagaat dat gluten-exorfinen in vergelijking met andere voeding de glucose repsons verlengen van 4 naar 9 uur <sup>R [20]</sup>. Het maakt daarbij geen verschil of het nu volle granen zijn of witte bloem <sup>R [21]</sup>.

Ook andere signaalstoffen wordt alsmaar resistenter door exorfinen. Zo blijkt uit onderzoek dat mensen met overgewicht meer eten omdat hun dopamine beloningssysteem ongevoelig is geworden. Ze eten dus meer omdat ze alsmaar minder plezier beleven aan een gewone portie voeding. Onderzoekers ontdekten ook de dopamine resistentie toeneemt naarmate de BMI stijgt <sup>R [22]</sup>. Deze neerwaartse dopamine spiraal kan uiteindelijk leiden tot morbide overgewicht (BMI + 35) met hartfalen tot gevolg.

De	drie	dopamine	stimulators
<p><b>Insuline</b> <sup>R [23] R2 [24]</sup>, <b>endorfine</b> <sup>R [25] R2 [26]</sup> en <b>BDNF</b> <sup>R [27] R2 [28]</sup> zijn dopamine stimulators. Dit betekent dat het activeren van deze receptoren ertoe leidt dat de afgifte van dopamine toeneemt. Cortisol daarentegen remt de afgifte van dopamine <sup>R [29] R2 [30]</sup>. De drie dopamine stimulators worden elk geactiveerd door bepaalde voedingsstoffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Insuline: exorfinen en glucose</b></li> <li>• <b>Endorfine: exorfinen en glucose</b></li> <li>• <b>BDNF: vetten</b></li> </ul>			

## De dopamine junkies

Exorfinen, suiker en bepaalde vetten kapen het dopamine beloningssysteem. Deze voedingsstoffen nemen dat systeem op een oneigenlijke manier over. Hoe langer en hoe meer dopamine stimulerende voeding we consumeren, hoe sneller het dopaminesysteem uit balans raakt en de resistentie zich verder kan ontwikkelen.



<sup>[31]</sup>Hoe snel dat iemand verslaafd wordt aan dopamine, hangt af van (A) het contrast tussen de normale en de gestimuleerde dopamine afgifte en (B) het herstel van de normale dopamine activiteit na een stimulatie. Iemand met een goed functionerend dopamine beloningssysteem zal niet zo snel verslaafd raken aan alcohol, drugs, geneesmiddelen of junkfood. Vermoedelijk omdat deze persoon bevrediging vindt in de alledaagsheid van het bestaan. Iets wat bij mensen met ADD en ADHD eerder overkomt als de 'saaigheid' van het alledaagse bestaan. En zo komen we onmiddellijk naar de **kern van de dopamine problematiek**, namelijk het gevoel iets tekort te komen en de (vaak onbewuste) strategieën om dat tekort te compenseren. Onbewust omdat het activeren van het dopamine beloningssysteem verloopt via associaties waar we niet bij nadenken. Het gaat ook allemaal supersnel. De associatie wordt in minder dan een tiende van een

seconde geactiveerd. Probeer daar maar eens bij na te denken. Nochtans is het beheersen van onze instincten, driften en verlangens een cruciaal onderdeel in het herstel van de dopamine problematiek. Het ligt wat dubbel. Iemand die voor het eerst te horen krijgt dat het elimineren van gluten en zuivel de dopamine problematiek kan genezen, zal daar in het begin wat weerstand bij voelen. Vanzelfsprekend komt het onbewuste dopamine beloningssysteem in protest met allerlei bedenkingen? Of wat dacht u? In praktijk valt het allemaal best mee. De meeste mensen zijn al na ongeveer een maand gewoon aan dit dieet. Na een paar maanden beleven ze plezier aan gewone dingen, ze worden rustiger, stress bestendiger en het schrijnende hongergevoel dat exorfinen veroorzaken gaat weg. Laten we nu eens kijken hoe snel een dopamine resistentie zich kan ontwikkelen:

**De dopamine verslaafde ratten**

1. Een recent onderzoek betreft zwangere ratten die uitsluitend werden gevoed met endorfine/dopamine stimulerende junkfood zoals vetten, suiker en exorfinen <sup>R</sup>[32]. Na de geboorte mochten de babyratten zelf hun eigen voedsel uitkiezen: het 'normale' rattenvoedsel of de



junkfoodversie. <sup>[33]</sup>Wat blijkt nu? Het nageslacht van de mamaratten dat junkfood kreeg, koos voor het ongezonde eten in plaats van de normale rattenkost. De onderzoekers namen de hersenactiviteit van de babyratten onder de loep en gingen op zoek naar chemische stoffen zoals dopamine en opioïden. Deze 'feel good'-stoffen waren meer aanwezig bij de junkfoodratten, wat kan betekenen dat ze tijdens de zwangerschap verslaafd raakten aan suiker en vetten. Uit dit onderzoek bleek verder dat na een paar maanden endorfine en dopamine genen van het nageslacht had veranderd. De werking van dopamine nam met 200% af en er werden 300% minder endorfine receptoren aangemaakt. Met andere woorden, het dieet van de moeders had een blijvend effect op het eetgedrag van hun spruiten en het functioneren van meerdere neurotransmitters.



2. <sup>[34]</sup>Maar hoe verslavend is junkfood dan wel? Om dat te testen gaven onderzoekers een junkfood dieet aan een groep ratten <sup>R</sup>[35]. Dat deden ze lang genoeg om zeker te zijn dat de ratten ernaar gingen hunkeren. Wanneer de ratten een gezond dieet kregen voorgeschoteld, weigerden de dieren een paar weken te eten. Door het weigeren van eten stierven sommige ratten aan ondervoeding. In dit onderzoek hadden de ratten al vrij snel een dopamine resistentie ontwikkeld waardoor ze alleen maar verlangden naar exorfinen junkfood. Deze drastische ontwenning is ook te zien bij mensen die met roken of drugs stoppen of tijdens de eerste dagen van een exorfine-vrij dieet indien er een ernstige exorfinen belasting werd vastgesteld (urine onderzoek).

Uit deze onderzoeken kunnen we afleiden dat de resistentie van de dopamine stimulators (insuline, endorfine en BDNF) en dopamine al na een paar weken kan optreden, louter en alleen door voeding!

## Oergenen en moderne omgevingsfactoren



<sup>[36]</sup>Onze genen zijn verbonden met onze voorouders. Ze zijn het product van miljoenen jaren evolutie in natuurlijke omstandigheden. In tegenstelling tot onze voorouders, worden de genen van de moderne mens geconfronteerd met volstrekt nieuwe invloeden zoals junkfood, smaakversterkers, pesticiden, xenobiotica, geneesmiddelen en andere chemische stoffen. Deze nieuwe elementen verstoren de genregulatie en veroorzaken daardoor allerlei beschavingsziekten.

In feite leert de epigenetica ons wat we al wisten. Geen enkel organisme (met een paar uitzonderingen zoals ratten) is bestand tegen een dussdanige snelle omschakeling. De mensheid is de laatste 100 jaar geëvolueerd van een natuurlijke naar een chemische omgeving. Heeft het ons geholpen om gelukkiger te worden? Dan stelt zich de vraag waarom 38% van de Europese bevolking lijdt aan een of andere psychische aandoening <sup>R</sup>[37] met een totale Europese kostennota (psychische stoornissen) van 386 miljard euro per jaar <sup>R</sup>[38]. Nederland gaf in 2003 maar liefst twaalf miljard euro uit aan psychische stoornissen <sup>R</sup>[39] en drie miljard euro aan astma. Twaalf miljard betekent bijna 1.000 euro per Nederlandse inwoner als men de kinderen jonger dan zes jaar niet zou meetellen, alleen al aan psychische zorg. We leven langer, maar de kwaliteit van het leven is nog nooit zo belabberd geweest als nu.

Dat een 'back to nature' omschakeling al na 10 dagen de gezondheid kan verbeteren, bewees het wetenschappelijke experiment van de Nederlandse professor Leo Pruimboom <sup>R</sup>[40]. Negen deelnemers met verschillende aandoeningen (hepatitis, hart- en vaatziekten, chronische vermoeidheid syndroom, wijdverbreide pijnklachten, metabool syndroom) en verder gezonde mensen leefden tien dagen in de natuur. Na afloop bleken diverse functies in het lichaam te zijn verbeterd.

## Gluten en de genetische verloedering

De genetische degeneratie gaat ultrasnel. Dr. Joseph Murray van de Mayo kliniek onderzocht 10.000 bloedstalen van leden van de Air Force die 50 jaar geleden werden ingevroren. Zo bleek dat in vergelijking met nu het aantal mensen met een genetisch gluten probleem met 400% te zijn gestegen <sup>R</sup>[41] <sup>R2</sup>[42] <sup>R3</sup>[43]. Meer over de impact van gluten kan u nalezen in het [hoofdstuk gluten](#). De oorzaak van de glutenproblematiek is meervoudig:

1. We eten meer gluten bevattende granen (bv. tarwe). In vergelijking met de periode voor WO2 eten we tot 500% meer gluten.
2. Het gehalte aan gluten in tarwe is door manuele selectie sinds WO2 sterk gestegen.
3. Door het toenemend gebruik van chemicaliën (bv. [organofosfaten](#)) vermindert de werking van enzymen die de bestanddelen in gluten (bv. exorfinen) moeten afbreken.

## Oorzaken en symptomen

Volgens de officiële mededeling van het [RIVM](#) <sup>[44]</sup> wordt de stijging van de chronische aandoeningen veroorzaakt door de vergrijzing, maar zou dit ook te wijten aan het ongezonde leefgedrag. Factoren die minder in de schijnwerpers staan zijn het ondoordacht gebruik van chemicaliën en het fundamenteel gebrek aan interesse in preventie, natuurgeneeskunde en voeding. Volgens het RIVM is de stijging van het aantal zieken niet tegen te houden. Een visie die overeenkomt met de manier waarop de huidige zorgsector functioneert. Willen we het aantal mensen met een chronische aandoening verminderen, moeten we de behandeling meer richten op de

oorzaken en niet alleen op het bestrijden van de symptomen. Dankzij het epigenetisch onderzoek leren we dat chronische aandoeningen kunnen genezen worden door aanpassing van het leefgedrag. Factoren zoals voeding, beweging en het gebruik van genomeceuticals herstellen de werking van onze genen, zodat het lichaam het proces van zelfherstel kan aanvangen.