



Ontwikkeling Er komen steeds meer genetische en neurologische verklaringen voor puberaal gedrag

Een paar jaar rare hersens

Pubers zijn dwars en lui, maar ook eerlijk – ze houden ons een spiegel voor. Hun intellectuele ontwikkeling loopt niet parallel met hun emotionele, is een van de inzichten van de vele studies die de laatste tijd puberaal gedrag verklaren. Door Maarten Evenblij

Het hangt op de bank en het zapt. Een puber! Veel mensen hebben deze karikatuur voor ogen als ze aan tieners denken. En vaak voegen ze er nog wat negatieve kwalificaties aan toe. Pubers zijn niet alleen lui en liggen het liefst de hele dag in bed, ze zijn ook dwars, brutaal, slordig, willen niet naar school en doen veel dingen die God verboden heeft, vooral stiekem. Er zijn wezenlijke verschillen tussen meisjes- en jongenspubers, maar hun gedrag wordt door hun ouders en andere volwassen algemeen als onhandelbaar bestempeld.

Waar is dat lieve, vrolijke, nieuwsgierige en gehoorzame kind opeens gebleven?, verzucht menig ouder. Het is een vertekend beeld van de werkelijkheid, zegt prof. dr. Michiel Westenberg. Adolescenten vertonen wel een gedragsverandering, maar in feite alleen maar richting volwassenheid. 'Als uw 14-jarige zich zo meegaand zou gedragen als een 9-jarige, dan moet u zich pas zorgen maken', zegt de hoogleraar ontwikkelingspsychologie aan de Universiteit Leiden.

Niet de puberteit is uitzonderlijk, maar de periode daarvoor, tussen vier en tien jaar, waarin kinderen volzaam zijn en bijvoorbeeld graag politieagent willen worden. Vóór hun 4de zijn ze vaak koppig en na hun 10de is dat niet anders. In feite zijn ze dan net zo eigenwijs als volwassenen, alleen uiten ze dat anders.

'Ze zijn bijvoorbeeld eerlijker. Hun reacties zijn nog niet zo gepolijst als de wereld der volwassenen vereist. "Doe niet zo stom", zeggen ze. Of: "Waarom zeg je dat, net zei je nog het tegenovergestelde?'

Westenberg: 'Tieners zijn heel goed in het voorhouden van spiegels. Ze zijn veel oprechter dan volwassenen. Maar dat leren wij ze af door ze te laten merken dat die oprechtheid nadelig is in een sociale gemeenschap. Ik zou ze ongeslepen diamanten noemen.'

In de puberteit, meestal tussen 11 en 16 jaar, worden kinderen geslachtsrijp. Dat gaat gepaard met enorme lichamelijke veranderingen. Behalve dat hun seksuele gevoelens zich ontwikkelen, verandert hun lijf drastisch. Het groeit als kool, heupen of schouders manifesteren zich opeens, er komen vet en spieren op allerlei zichtbare en onzichtbare plaatsen, om maar te zwijgen over pluizen en haar.

Harry Potter-gen

En dat allemaal dankzij het Harry Potter-gen of het Kiss-gen. Namen met een knipoog voor genen die de laatste paar jaar zijn ontdekt en betrokken zijn bij het op gang brengen in de hersenen van de cascade aan hormonale processen die samenhangen met de puberteit.

Het echte puber-gen waarmee de puberteit begint, is nog niet gevonden. Er zijn wel aanwijzingen dat het wordt aangezet door de stofwisseling en gevoelig is voor de vetsamenstelling van het jonge lichaam. Dat zou verklaren waarom zwaarljvige kinderen eerder in de puberteit komen dan magere.

De puberteit zou een biologische klok volgen die samenhangt met de fysieke ontwikkeling van het individu. Verschillende 'moleculaire sensoren' houden in de gaten hoe groei en ontwikkeling van het lichaam vorderen. De vetstofwisseling is daar één van. Naarmate het lichaam er meer klaar voor is, wordt het puber-gen actiever tot ten slotte de met de puberteit sa-



Klooiende pubers in Zaltbommel, deze week dinsdag.

FOTO MARCEL VAN DEN BERGH - DE VOLKSKRANT

menhangende verbouwing in volle gang is.

Die verbouwing kost veel energie. Vandaar de grote behoefte aan voedsel en het 'snacken tussendoor'. Ook heeft het lichaam dan veel slaap nodig. In feite evenveel als een 9-jarige: negen tot tien uur. Maar in de praktijk mogen kinderen na hun 8ste elk jaar later naar bed, zodat het rond hun 14de al gauw elf uur is.

Tot overmaat van ramp raakt ook de biologische klok tijdens de puberteit tijdelijk anderhalf uur van slag. Ze slapen daardoor later in en zouden ook graag langer uitslapen. Maar juist in de puberteit vallen de scholieren onder het strenge schoolregime en moeten ze vaak verder fietsen waardoor ze juist vroeger op moeten.

'Pubers leven in een voortdurende staat van jetlag', zegt Westenberg. 'Als je constant één à twee uur achterloopt en je haalt die slaap later niet in, al was het maar door aan het eind van de dag een uurtje te rusten, dan kun je chronisch vermoeid raken en gaan de schoolprestaties achteruit.'

De hormonen en lichamelijke veranderingen hebben ongetwijfeld hun invloed op hoe adolescenten tegen zichzelf en de wereld aankijken en dus op hun gedrag. Maar er gebeurt meer. Ook de hersenen veranderen tijdens de puberteit aanzienlijk. Lang is gedacht dat het menselijk brein wel klaar is rond het zesde levensjaar. Dat daarna nog slechts marginale veranderingen plaats hebben en het alleen maar gevuld hoeft te worden met kennis en ervaring.

Plaatjes van de hersenen van gezonde kinderen en jong volwassenen lieten begin jaren negentig echter zien dat er rond het twaalfde jaar nog dramatische wijzigingen optreden. Het puberbrein groeit dan niet, maar krimpt! 'Niet dat er hersencellen verdwijnen', stelt psycholoog en neurowetenschapper dr. Hilleke Hulshoff Pol gerust. 'Maar er is een rigoureuze snoei in de verbindingen tussen bepaalde hersencellen. Op andere plaatsen worden verbindingen juist versterkt.'

Niet de puberteit is uitzonderlijk maar vooral de periode daarvoor

Bij het Utrechtse Universitair Medisch Centrum legt Hulshoff Pol tweelingen met het hoofd in de MRI-scan om de ontwikkeling van de hersens te bestuderen voor haar onderzoek naar schizofrenie. Welke aspecten van die ontwikkeling zijn genetische bepaald en welke door de omgeving?

Bedrading

De hersenen bestaan uit witte en grijze stof. In de grijze stof liggen de celkernen van de hersen neuronen, in de witte stof liggen de uitlopers die de verbindingen tussen cellen vormen, de bedrading. MRI-opnamen van de voorhoofdskwab, waar de intellectuele vaardigheden huizen die typerend zijn voor de hogere dieren, zoals mensen, laten zien dat de hoeveelheid grijze stof afneemt en de witte stof toeneemt.

Hulshoff Pol: 'Er verdwijnen geen celkernen, maar door het snoeien worden verbindingen efficiënter. Verbindingen die niet veel worden gebruikt, verdwijnen.' Aan de andere kant worden verbindingen die er wel toe doen, sneller. Ze

veranderen als het ware van gewone telefoonlijnen in de snelle ADSL-lijnen. Dat gebeurt doordat ze een isolerende wand krijgen van een eiwit-vet mengsel (myeline).

'Met speciale technieken kunnen bundels gemyeliniseerde uitlopers zichtbaar worden gemaakt. De veranderingen behelzen slechts enkele procenten van het totaal, maar we denken dat ze cruciaal zijn en de hersenprocessen efficiënter laten functioneren', zegt Hulshoff Pol. Op deze manier zou het brein zich zo efficiënt mogelijk aanpassen aan de specifieke situatie van het individu.

Het brein, dat in principe nog alle mogelijkheden in zich heeft, maakt in deze periode bepaalde hersenprocessen effectiever op grond van de opgedane ervaringen. Overigens lijkt het erop dat die periode ook na de puberteit – tot een jaar of 30 – kan doorlopen, maar de veranderingen gaan langzamer. Hulshoff Pol: 'De theorie is nog in hoge mate speculatief, maar wij denken dat de veranderingen in de hersenen te maken hebben met de overgang van kind naar volwassene, van afhankelijk naar

onafhankelijk. De hersenen bieden daarvoor de mogelijkheden door zich aan te passen en sommige verbindingen te beperken en andere te versnellen.'

De veranderingen in het puberbrein zijn in de jaren negentig ontdekt door de Amerikaanse kinderpsychiater Jay Giedd en hebben een heel nieuw vakgebied geopend. Giedd zelf publiceerde in maart een artikel over de relatie tussen het fenomeen en intelligentie en stelt dat kinderen bij wie het snoeiproces effectiever verloopt, zich intelligenter ontwikkelen.

Speculatief

Hoewel het in hoge mate speculatief is, ligt het voor de hand een relatie te leggen tussen de veranderingen die in de hersenen plaats hebben en veranderingen in het gedrag van tieners. In de voorste hersenschors, waar het snoeien op z'n sterkst is, zetelen ook eigenschappen als zelfstandigheid, grenzen stellen, zelf beslissen. Eigenschappen waarmee de meeste pubers, op z'n zachtst gezegd, toch een bijzondere band hebben.

Bij de afdeling Ontwikkelingspsychologie in Leiden proberen ze daarop meer zicht te krijgen door de ontwikkeling van kinderen naar jong-volwassenheid te volgen. Daar meten dr. Eveline Crone en dr. Katrien van Meel de veranderende hersenactiviteit met functionele MRI en EEG op 10-, 15- en 20-jarige leeftijd (www.hersenen-in-actie.nl). Tegelijkertijd onderzoeken ze een flink aantal intellectuele en sociaal-emotionele kenmerken van hun proefpersonen. Zij denken dat de intellectuele en emotionele ontwikkeling in de tienerleeftijd niet parallel lopen. Dat de samenwerking tussen de cognitieve en emotionele hersengebieden nog niet helemaal goed is.

Van Meel: 'Tieners zijn in het laboratorium heel goed in staat te redeneren, te plannen, te beslissen en te organiseren. Daarin verschillen ze niet van volwassenen. Maar in het dagelijks leven, wanneer die taken ook een emotionele lading hebben, gaat het mis. Dan kiezen ze voor een strategie die op korte termijn winst oplevert, in plaats van op lange termijn. Dat kan tot risicogedrag leiden.' In het lab worden die situaties nagebootst en tegelijk de cognitieve en sociale delen van de hersenen gemeten.

Angst zou daarbij weleens een belangrijke rol kunnen spelen. Tegen de puberteit neemt de angst voor spoken af, maar de angst om door anderen negatief beoordeeld te worden – vooral door leeftijdgenoten, maar ook door ouders – neemt sterk toe.

Jonge kinderen hebben daar nauwelijks last van en volwassen ook minder. Sommige pubers spijbelen omdat ze gewoon bang zijn om naar school te gaan.

Het niet parallel lopen van de intellectuele en de sociaal-emotionele ontwikkeling in de hersenen en de discrepantie tussen energiegebruik en slaap vormen wellicht het wezen van pubergedrag.

Intellectueel volwassen, emotioneel nog niet en dan ook nog geconfronteerd worden met de verwachtingen van je ouders en de eisen van je omgeving. Goddank duurt het maar een jaar of vijf!