

Het puberbrein in beweging

Hersenontwikkeling en sociaal gedrag in relatie tot lichamelijke opvoeding

Elke vakdocent lichamelijke opvoeding kan beamen dat er veel gebeurt in het hoofd van een puber. Naast lichamelijke veranderingen die ontstaan tijdens de puberteit, ontwikkelt het kind zich cognitief, emotioneel en sociaal razendsnel tijdens de adolescentie (ongeveer 10-25 jaar). De emotionele worstelingen en veranderingen in sociaal gedrag zie je vaak terug op school en in het bijzonder tijdens de gymles. Hersenonderzoek laat zien dat deze veranderingen onder andere te verklaren zijn door ontwikkeling van verschillende hersenfuncties. Maar wat gebeurt er nu precies in de hersenen van jongeren? En hoe kun je de verandering in gedrag en motivatie inzetten in je les?

TEKST MICHELLE ACHTERBERG

Het sociale brein van de adolescent

De adolescentie is de levensfase waarin de geleidelijke overgang tussen kindertijd en volwassenheid plaatsvindt (ongeveer tussen de 10 en 25 jaar). Tijdens de adolescentie gebeuren veel lichamelijke, sociale en neurologische (hersenen) veranderingen (Blakemore, 2008). Deze veranderingen zijn belangrijk om uiteindelijk te ontwikkelen tot een volwassen persoon met een onafhankelijke rol in de samenleving. De adolescentie kan worden gezien als een belangrijke periode van sociale ontwikkeling, een periode waarin jongeren meer met leeftijdsgenoten om gaan en hun eigen sociale netwerken opbouwen (Crone & Dahl,

2012). Dit gebeurt niet zomaar toevallig tijdens de adolescentie, maar gaat gepaard met specifieke veranderingen in de hersenen. De hersenen van jongeren zijn als het ware 'geprogrammeerd' om sociale interacties op te zoeken.

Hersenontwikkeling tijdens de adolescentie

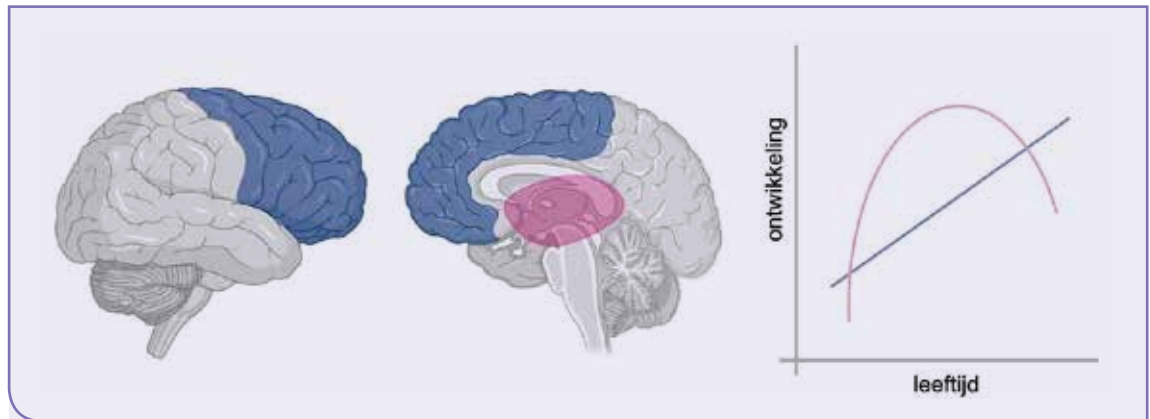
Door middel van Magnetic Resonance Imaging (MRI) onderzoek weten we dat verschillende gebieden en netwerken van het brein belangrijk zijn voor verschillende soorten gedrag. Deze netwerken en gebieden worden tijdens de adolescentie snel volwassen, maar niet alle hersengebieden ontwikkelen even snel (Gogtay et al., 2004). Hersengebieden die betrokken zijn bij motivatie, emotie en beloning (subcorticale gebieden, het roze gebied in figuur 1) ontwikkelen zich snel. Deze gebieden zijn tijdens de adolescentie bijvoorbeeld extra actief en gevoelig voor sociale signalen. Aan de andere kant ontwikkelen de prefrontale hersengebieden (het blauwe gebied) - belangrijk voor cognitie, planning en impulscontrole - zich langzamer, tot aan de vroege volwassenheid.

Bepaalde hersengebieden zijn tijdens de adolescentie extra actief en gevoelig voor sociale signalen

Dit verschil in tempo van hersenontwikkeling kan verklaren waarom adolescenten vaker emotioneel gedreven (of minder rationele)



► *Figuur 1: De subcorticale cortex (roze) is betrokken bij motivatie, emotie en beloning en ontwikkelt snel tijdens de adolescentie. De prefrontale cortex (blauw) is belangrijk voor cognitie, planning en impulscontrole. Dit gebied ontwikkelt geleidelijk tot ongeveer 25 jaar oud. Deze dis-balans in ontwikkeling leidt tot een gevoeligheid voor snelle (sociale) beloningen, terwijl er nog relatief weinig impulscontrole is.*



beslissingen nemen en zeer gemotiveerd zijn om deel te nemen aan sociale en emotionele ervaringen (Somerville et al., 2010). De dis-balans in de ontwikkeling van cognitieve en emotionele hersengebieden zorgt ervoor dat jongeren gevoelig zijn voor beloningen, terwijl ze nog weinig controle hebben over impulsen.

Kiezen voor snelle beloningen

De ontwikkeling van impulscontrole hebben we onderzocht aan de hand van een experiment waarbij we jongeren lieten kiezen tussen nu €2 krijgen, of een maand wachten en €10 ontvangen. Financieel gezien is het natuurlijk verstandiger om een maandje te wachten, maar vaak kiezen jongeren toch voor de snelle beloning. De mate van "Delay of Gratification", ofwel het kunnen kiezen van uitgestelde beloningen, hangt sterk samen met brein ontwikkeling. We vonden namelijk dat het netwerk tussen subcorticale hersengebieden en prefrontale gebieden, dus de mate waarin deze gebieden met elkaar communiceren, voorspellend is voor hoe goed iemand zijn impulsen kan controleren (Achterberg et al., 2016a). Betere verbindingen tussen deze gebieden zorgt dus voor meer impulscontrole. Juist deze verbindingen zijn nog volop in ontwikkeling bij adolescenten.

Dit gedrag zien we niet alleen in een experiment, maar kun je ook zien in de gymles. Een uitgestelde beloning (een goed cijfer voor LO) is vaak minder belonend dan een snelle beloning, bijvoorbeeld je sociale relaties onderhouden door een afleidend gesprek tijdens de uitleg. Ons onderzoek laat namelijk ook zien dat sociale acceptatie ontzettend belonend kan zijn (Achterberg et al., 2016b).

Erbij horen: sociale signalen zijn belangrijk
Sociale bevestiging, ofwel 'ergens bij horen', is altijd al een belangrijk onderdeel van het menselijk leven geweest. Evolutionair gezien vergrootte het bij een groep horen letterlijk je kans om te overleven omdat je voedsel en

bescherming kon delen. Het belang van sociale signalen is niet alleen al heel oud, het zit ook diepgeworteld in ons brein. In een fMRI-studie bij jongvolwassenen bekeken de deelnemers sociale feedback van leeftijdsgenoten die hun profiel hadden bekeken (Achterberg et al., 2016b). De feedback was positief, negatief of neutraal. Zowel na positieve als na negatieve feedback vonden we verhoogde hersenactivatie in een netwerk van gebieden. Deze resultaten laten zien dat er een hersennetwerk is dat actief wordt bij relevante sociale signalen, los van of deze positief of negatief zijn, want beide zijn heel belangrijk en informatief.

Er is een hersennetwerk dat actief wordt bij relevante sociale signalen

In een recent gepubliceerde fMRI-studie met jonge tweelingen hebben we laten zien dat dit netwerk al actief is bij 7- en 8-jarige kinderen (Achterberg et al., 2018; Crone et al., 2020). Dit toont aan dat het gevoel om 'erbij te horen' vrij vroeg in de ontwikkeling ontstaat, ondanks dat het brein nog doorontwikkelt tot in de vroege volwassenheid. Er zijn wel belangrijke verschillen tussen kinderen en adolescenten op het vlak van sociale vergelijking. Waar kinderen hun prestaties vooral meten met hun eigen prestaties van een jaar geleden, vergelijken adolescenten zich vooral met leeftijdsgenoten (Mezulis et al., 2004). Dit kun je ook terugzien in de LO-les: kinderen zijn vaak erg trots op hun vooruitgang (want ze zijn al snel beter dan voorheen) maar adolescenten kunnen gedemotiveerd raken omdat ze niet zo snel vooruitgaan als klasgenoten.

Sociale afwijzing en agressie

Dat we het zo leuk vinden om leuk gevonden te worden, blijkt ook uit hoe erg we het vinden om afgewezen te worden. Negatieve sociale feedback, zoals als laatste gekozen worden tijdens de gymles, kan je droevig en depressief

maken, maar het kan je ook juist gefrustreerd en boos maken. Als we deelnemers tijdens ons onderzoek de kans geven om de leeftijdsgenoten die feedback gaven terug te pakken, zien we dat deelnemers het meest agressief zijn na negatieve feedback. Volwassenen die sterkere hersenactiviteit hadden in een controlegebied in de prefrontale cortex, konden dit soort agressie beter reguleren dan volwassenen die daar minder activiteit toonden (Achterberg et al., 2016b). Dit zijn juist weer de gebieden die langzamer ontwikkelen tijdens de adolescentie en geleidelijk groeien tot aan de vroege volwassenheid (± 25 jaar). In onze studies bij kinderen vonden we inderdaad dat dit 'agressie regulatiemechanisme' minder ontwikkeld was dan bij de volwassenen (Achterberg et al., 2018).

'Agressie regulatiemechanisme' is bij kinderen minder ontwikkeld dan bij de volwassenen

Wel bleek dat de kinderen waarbij de hersenontwikkeling eerder of sneller plaatsvindt, het vermogen om het gedrag te controleren ook sneller ontwikkelden (Achterberg et al., 2020). Dit laat zien dat impulsen controleren niet alleen een karaktereigenschap is maar iets wat gedurende de adolescentie nog sterk ontwikkelt. Het is daarbij belangrijk om te erkennen dat er veel individuele verschillen zijn in de start en snelheid van ontwikkeling, ieder kind doet het als het ware op zijn eigen tempo (Crone & Elzinga, 2015). Binnen de klas zie je dan ook vaak dat kinderen van dezelfde leeftijd soms een ander niveau van gedragscontrole hebben. Waar het ene kind zijn schouders ophaalt als hij als laatst gekozen wordt, kan de ander hier juist heel boos om worden.

Autonomie maakt veerkrachtig

Tot slot is het belangrijk om te realiseren dat de disbalans in hersenontwikkeling ook veel voordelen heeft! Adolescenten zijn over het algemeen creatiever, ondernemender en pikken dingen snel op. Ook deze aspecten van het 'brein in beweging' kun je als vakdocent op een positieve manier inzetten om je les vorm te geven – bijvoorbeeld door leerlingen te betrekken bij het voorbereiden van de les. Naast de behoefte aan sociale interactie hebben adolescenten ook een groeiende behoefte aan autonomie. Door jongeren te betrekken in het samenstellen van de les krijgen ze verantwoording en een gevoel van controle, wat bij kan dragen aan het mentale

welzijn van jongeren en daarnaast kan leiden tot betere schoolprestaties (Loeb et al., 2020). Verschillende onderzoeken tijdens de coronapandemie hebben laten zien dat jongeren vooral onzeker worden door het gebrek aan controle over de toekomst (Erasmus SYNC-lab, 2021). Het gevoel van autonomie kan bijdragen aan de veerkracht van jongeren tijdens deze uitdagende tijden.

Adolescenten zijn over het algemeen creatiever, ondernemender en pikken dingen snel op

Lichamelijke opvoeding: meer dan lichamelijke beweging

De cognitieve, emotionele en sociale veranderingen tijdens de kindertijd en adolescentie zijn duidelijk zichtbaar tijdens de les lichamelijke opvoeding. Het reguleren van impulsen, het sociale contact en omgaan met anderen in bijvoorbeeld teamsport zijn tijdens de LO-les duidelijker aanwezig dan tijdens een regulier schoolvak. Door de kennis van hersenontwikkeling en veranderingen in sociaal gedrag mee te nemen in de lessen kunnen bepaalde beweegredenen van adolescenten op een positieve manier worden ingezet:

De drang naar sociale interactie (en het daarbij dikwijls verstoren van de les) kan bijvoorbeeld worden ingezet voor efficiënt samenwerken of elkaar helpen tijdens een les. Adolescenten zijn naast impulsief namelijk ook erg pro-sociaal en bereid om anderen te helpen (Crone & Achterberg, 2021). Anderen helpen geeft, net als sociaal geaccepteerd worden, een belonend gevoel.

De kennis over voorkeur van snelle beloningen ten opzichte van langzame beloningen zou je bijvoorbeeld mee kunnen nemen in de manier (en termijn) waarop je de les beoordeelt. Het kan daarbij helpen om met een puntensysteem te werken waarin elke les meteen belonend is in plaats van een cijfer na een langere periode toe te kennen.

Door adolescenten meer inspraak te geven in de les vergroot het gevoel voor autonomie. Op korte termijn kan dit leiden tot beter gemotiveerde leerlingen en op lange termijn zelfs tot meer veerkracht en betere schoolprestaties.

Dr. Michelle Achterberg is postdoctoraal onderzoeker bij het Society, Youth and Neuroscience Connected (SYNC) lab aan de Erasmus Universiteit Rotterdam en het Leiden Consortium Individual Development (L-CID) aan de Universiteit Leiden.

Website

<https://www.michelleachterberg.nl/>

Bronnen

Deze zijn op te vragen bij de redactie.

Contact

m.achterberg@fsw.leidenuniv.nl

Kernwoorden

hersenontwikkeling, puberteit, adolescentie, sociale ontwikkeling