

Alcohol en het puberbrein

Een gevaarlijke cocktail

Laatst gewijzigd: 31-10-2012 / Bestelnummer: U.2012.04

1. Inleiding

Alcohol is extra ongezond tijdens de groei. Alcohol verstoort de ontwikkeling van de hersenen en dat kan van invloed zijn op het karakter en het gedrag van een jongere en het kan consequenties hebben op latere leeftijd.

Op grond van wetenschappelijke literatuur is terughoudendheid geboden bij het gebruiken van alcohol door jongeren. Hoe minder alcohol jongeren drinken, des te beter dit is voor hun hersenen.

Dit factsheet is bedoeld om professionals en docenten te informeren die werken met jongeren van 12 tot 24 jaar. Deze periode kenmerkt zich door toenemend sociaal gedrag, seksuele rijping en risicogedrag. Ook beginnen jongeren met experimenteren, onder andere met alcohol en andere drugs.

Onderzoeksmethoden

Wetenschappers weten steeds beter wat de effecten zijn van alcohol op de zich ontwikkelende hersenen. Zij hebben daarvoor verschillende onderzoeksmethoden:

- Scans van de levende hersenen
- Cognitieve testen
- Dierstudies
- Bevolkingsonderzoek waarin groepen alcoholisten en frequente drinkers langere tijd zijn gevolgd

2. Hoe werken de hersenen van jongeren?

Om te begrijpen hoe alcohol inwerkt op de hersenen van jongeren (zie paragraaf 3), is het eerst nodig te weten hoe de hersenen van jongeren werken en zich ontwikkelen. Hersengebieden die in ontwikkeling zijn, zijn extra gevoelig voor alcohol (Witt, 2010; Zeigler, 2005; Monti 2005).

De hersenen van jongeren zijn tot ongeveer 24 jaar nog volop in ontwikkeling. Er vinden in die periode grote veranderingen plaats. Sommige hersendelen veranderen in deze periode meer dan andere delen. Elk hersendeel heeft zijn eigen specifieke functie. Bijvoorbeeld het voorste gedeelte van de hersenen (de prefrontale cortex, frontaal kwab) dat verantwoordelijk is voor het vermogen om vooruit te denken, gevolgen van eigen handelen in te zien

en verantwoordelijkheid te nemen (Monti, 2005; Crone, 2008).

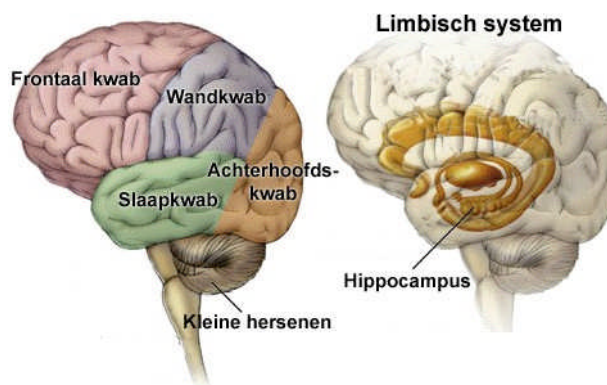
De hersenen ontwikkelen zich in fasen. Eerst worden de essentiële levensfuncties ontwikkeld en later komen de complexere functies aan bod, die zich vooral in de prefrontale cortex bevinden. Dit hersengebied is pas als laatste uitontwikkeld.

Daardoor hebben jongeren meer moeite met het controleren van hun impulsen en vertonen meer risicogedrag dan volwassenen (Casey and Jones, 2010).

De hippocampus is een onderdeel van het limbische systeem (zie figuur 1). Het limbisch systeem is een groep structuren in de hersenen die betrokken zijn bij emotie, motivatie, genot en het emotioneel geheugen. De hippocampus speelt een grote rol bij het leervermogen en het geheugen. Tijdens de adolescentie maakt de hippocampus een enorme groei door (Crone, 2008).

De hersenen worden aangelegd als een zeer complex netwerk van zenuwcellen waarin tal van verbindingen ontstaan en verdwijnen tussen hersengebieden. In de hersenen zorgen neurotransmitters ervoor dat boodschappen tussen hersencellen (neuronen) worden overgebracht. Afhankelijk van het type en de hoeveelheid neurotransmitters, kunnen ze lichamelijke reacties,

Anatomie van de hersenen



Figuur 1. De anatomie van de hersenen. Gebieden die vooral door alcohol aangetast worden zijn de prefrontale cortex (frontaal kwab), de hippocampus, het cerebellum (kleine hersenen) en de witte stof (zijn de verbindingen tussen hersengebieden, niet aangegeven in figuur).

gevoelens en stemmingen versterken of verzwakken. Voorbeelden van neurotransmitters zijn dopamine en serotonine. Balansen van neurotransmitters veranderen in de adolescentie (Zeigler, 2004; Monti, 2005).

Veel nieuwe verbindingen en structuren worden aangelegd en oude verbindingen worden verwijderd als gevolg van nieuwe (leer)ervaringen. Het vermogen van het brein om zich aan te passen aan nieuwe ervaringen wordt ook wel *plasticiteit* genoemd. Helaas kan deze plasticiteit ook negatieve gevolgen hebben, zoals het ontstaan van verslaving door herhaald gebruik van alcohol (Casey en Jones, 2010).

3. Hoe werkt alcohol in op de hersenen van jongeren?

Alcohol en de gevolgen

Jongeren verkennen graag hun grenzen. Alcohol is voor velen van hen een aantrekkelijk product. Alcohol maakt je tijdelijk losser en vrijer en je durft meer (Van der Lely, et al, 2011).

Het jonge brein is gevoeliger voor de schadelijke effecten van alcohol dan het volwassen brein, omdat de ontwikkeling van hersendelen verstoord wordt. Dit komt doordat alcohol de aanleg van nieuwe verbindingen tussen hersencellen tegengaat en hersenweefsel kapot maakt (Monti, 2005). Dus hoe jonger je begint met het drinken van alcohol, hoe meer schade er aan de hersenen kan ontstaan doordat er hersendelen beschadigd worden die nog niet uitontwikkeld zijn.

Jongeren die veel drinken presteren slechter op geheugentaken en visueel-ruimtelijke taken die bijvoorbeeld nodig zijn bij autorijden (Squeglia, 2009; 2011). Ook kunnen er gedrags- en concentratieproblemen ontstaan, met slechtere schoolprestaties tot gevolg. Zeker wanneer alcohol vaak en in grote hoeveelheden gedronken wordt (Tapert, 2002; Hanson, 2011).

Bij sommige jongeren zal overmatig alcoholgebruik verdergaande gevolgen hebben dan ze zelf kunnen voorzien. Denk bijvoorbeeld aan de jongeren die jaarlijks in een coma raken door het drinken van grote hoeveelheden alcohol in korte tijd. In 2011 waren dat er in Nederland 762 (Van der Lely, et al., 2011).

Hoe komt alcohol in de hersenen?

Alcohol wordt via de dunne darm in het bloed opgenomen, door het gehele lichaam verspreid en komt dus ook naar de hersenen. De hersenen bevatten veel bloed en alcohol kan gemakkelijk de hersencellen binnendringen. Dit komt doordat het omhulsel van de cel (de celmembraan) uit vetten bestaat en alcohol goed oplosbaar is in vetten.

Effecten op neurotransmitters

Alcohol verstoort de gevoelige balans tussen de neurotransmitters. Alcohol stimuleert de belangrijkste remmende neurotransmitter en remt de belangrijkste stimulerende neurotransmitter in de hersenen. Het overall effect is daarmee remmend. Alcohol vertraagt ook het tempo van de communicatie tussen hersencellen, oftewel: de hersenen zijn minder actief. Als gevolg hiervan probeert het brein deze veranderingen in neurotransmitters te compenseren zodat de balans tussen neurotransmitters en hun receptoren (ontvangers) zoek raakt. Dit leidt tot een verstoorde balans in de lichamelijke reacties en stemmingen die door neurotransmitters geregeld worden.

Afbraak van alcohol

Alcohol wordt afgebroken tot acetaldehyde door enzymen in de maag en lever. Dat gebeurt gemiddeld met een snelheid van 10 gram alcohol (de hoeveelheid alcohol in een standaardglas) per één à anderhalf uur. Acetaldehyde is de stof die bij overmatige alcoholconsumptie misselijkheid en/of braken veroorzaakt en giftiger is dan alcohol zelf. De afbraaksnelheid van alcohol is vrijwel constant en neemt dus niet toe als er meer alcohol in het bloed komt. Als er veel is gedronken kan de bloed-alcoholconcentratie (BAC) in het gehele lichaam hoog worden met als gevolg dat de essentiële functies in het lichaam worden vertraagd (verdoofd). In paragraaf 4 en 5 wordt ingegaan op de korte termijn en de lange termijn effecten op de hersenen van verschillende hoeveelheden alcohol in het bloed.

Waarom sommige jongeren binge drinken

Binge drinken is het drinken van 5 glazen alcohol of meer in korte tijd.

Bij jongeren komt er meer dopamine vrij bij het drinken van alcohol dan bij volwassenen. Alcohol werkt daarmee sterk in op het beloningssysteem (genotscentrum) van jongeren waardoor ze nog sneller dan volwassenen geneigd zijn om meer te drinken (Bava and Tapert, 2010). Dit wordt versterkt door grotere impulsiviteit en meer risicogedrag van adolescenten. De beheersing vanuit de prefrontale cortex is in de adolescentie nog niet volledig ontwikkeld waardoor jongeren impulsiever zijn dan volwassenen (Casey and Jones, 2010). Vanuit het emotionele systeem (limbische systeem) worden keuzes gemaakt die direct de behoefte bevredigen en niet zozeer gunstig hoeven te zijn voor de lange termijn. Alcohol versterkt dit effect doordat het een verdovende werking op de hersenen heeft: ook de prefrontale cortex die de impulsen beheerst, wordt geremd en impulsief gedrag krijgt de overhand. Het vermogen om zichzelf te remmen is verminderd (Verdurmen et al., 2006).

4. Korte termijn effecten van alcohol op de hersenen van jongeren

De korte termijn effecten van alcohol beginnen met een ontspannen, ongeremd gevoel; sociale contacten worden gemakkelijker gelegd. Naarmate de dosis hoger wordt, ontstaan er vervelende en schadelijke effecten. Hieronder worden de korte termijn effecten per hoeveelheid glazen opgesomd. Dit is indicatief: hoe mensen op alcohol reageren verschilt per individu en hangt af van lichaamsgrootte, geslacht, tolerantie en conditie. In het algemeen geldt hoe hoger de dosis, hoe groter en schadelijker de effecten.

Het effect van alcohol op het lichaam hangt af van de BAC (bloed alcohol concentratie, uitgedrukt in gram per liter oftewel promille (‰)). De BAC wordt hoger naarmate er meer alcohol in een kortere tijd wordt gedronken. Bij een gemiddelde man van 75 kg geeft één standaardglas alcohol een bloed-alcoholgehalte van 0,2 promille. Bij een vrouw betekent één standaardglas alcohol 0,3 promille. Twee standaardglazen geven 0,4 promille (man) en 0,6 promille (vrouw) enzovoort. De lever doet gemiddeld één uur tot anderhalf uur over het afbreken van één standaardglas.

Binge drinken is dan ook extra schadelijk omdat er gedurende langere tijd een hogere BAC in het lichaam aanwezig is, hetgeen extra schadelijk is. Het schadelijke afbraakproduct acetaldehyde blijft bij binge drinken extra lang in het lichaam. Van de giftigheid van alcohol en acetaldehyde heeft elke drinker last.

Mensen die regelmatig en veel drinken ervaren bepaalde korte termijn effecten pas bij hogere BAC's dan de minder regelmatige drinkers. Zij zullen bijvoorbeeld minder snel suffig worden of motorisch onhandig.

Jongeren, en vooral meisjes, ondervinden sneller negatieve effecten dan volwassenen. Dit komt doordat ze een kleiner lichaamsgewicht, relatief minder water dan vet in hun lichaam hebben en een kleinere lever hebben. Maar ook doordat jongeren eerder de neiging hebben om teveel te drinken door experimenteergedrag en doordat ze de dempende effecten van alcohol minder merken.

1 à 2 glazen (in korte tijd gedronken; tot 0,4 promille)

Na het drinken van 1 à 2 glazen alcohol wordt iemand die niet gewend is om te drinken wat suffig en slaperig en de motoriek wordt beïnvloed, waardoor de drinker minder stevig op zijn benen staat en de concentratie minder wordt. De verdovende werking van alcohol begint bij het cerebellum (kleine hersenen), dat zorgt voor het coördineren van bewegingen. Ondanks dat de BAC bij jongeren sneller stijgt dan bij volwassenen,

hebben zij bij alcoholgebruik minder snel last van de verstoring van de motoriek die overmatig alcoholgebruik bij volwassenen kenmerkt. Ze voelen zich minder snel dronken en zijn daarom eerder geneigd om door te drinken (Verdurmen et al., 2006). Ook zorgt alcohol ook voor een ongeremder gevoel, de drinker wordt wat luidruchtiger en gedraagt zich opvallender.

3 à 4 glazen (in korte tijd gedronken; tot 0,8 promille)

Bij deze hoeveelheid alcohol treden bij onervaren drinkers meer negatieve effecten op waaronder duizeligheid, braken en slaperigheid. Tijdelijk geheugenverlies, slecht seksueel functioneren en hoofdpijn zijn ook symptomen van een te hoge BAC. Ook neemt het beoordelingsvermogen af met soms ernstige gevolgen: (auto)ongelukken, agressie, seksueel ongewenst of riskant gedrag. De effecten op het geheugen worden groter bij toenemende BAC en men kan minder helder denken.

5 glazen of meer (in korte tijd gedronken; meer dan 1 promille)

Een black-out kan optreden vanaf deze hoeveelheid bij jongeren die niet gewend zijn om alcohol te drinken. Een black-out is acuut disfunctioneren van de hersenen (van de hippocampus) waardoor het geheugen tijdelijk verdwijnt. Mensen kunnen zich later zaken waar ze met hun volle verstand bij betrokken waren niet meer herinneren. Alcohol tast in kleine hoeveelheden ook het geheugen aan, maar naarmate er meer alcohol in het bloed zit kan het geheugen zelfs tijdelijk helemaal verdwijnen. Meisjes kunnen vanaf 5 glazen een black-out krijgen, jongens vanaf 9 glazen (Zeigler, 2004; Hunt, 1993).

10 glazen of meer (in korte tijd gedronken; 2 promille (mannen) à 3 promille (vrouwen))

Bij meisjes kunnen 5 glazen in korte tijd al een te hoge BAC opleveren en bestaat het risico op een alcoholvergiftiging. We spreken van een alcoholvergiftiging als iemand bewusteloos is geraakt van alcohol. Dan worden de vitale, dieperliggende functies in de hersenen verdoofd. Voor een onervaren drinker kan al een alcoholvergiftiging optreden bij een BAC van 1 gram/ liter bloed, oftewel 1 promille. Nederlandse jongeren die met een alcoholvergiftiging in het ziekenhuis belanden hebben een gemiddeld promillage van 1,8 promille (Lely, van der, et al., 2011). Jongens van 15 bereiken dit promillage al vanaf **8 glazen**. Meisjes van 15 kunnen bij **7 glazen** al een promillage hebben van bijna 2 promille (zie www.jellinek.nl voor een tabel met leeftijden en gewichten).

Feiten over alcoholintoxicaties van Nederlandse kinderen met een ziekenhuisopname als gevolg:

- gemiddeld hebben de jongeren 1,8 promille alcohol in hun bloed, wat ongeveer gelijk is aan 8 tot 15 standaardglazen alcohol
- gemiddeld liggen de jongeren bijna 3 uur in een alcoholcoma
- gemiddeld blijven de jongeren 1 dag in het ziekenhuis
- 80% van de jongeren krijgt een inhuus
- In 2011 betrof het totaal aantal geregistreerde alcoholvergiftigingen 762

Bron: Van der Lely, et al., 2011

Alcohol is dodelijk bij een BAC van circa 4 à 5 promille, doordat de ademhaling door de verdovende werking van alcohol blokkeert. Bij volwassenen kan deze hoeveelheid bereikt worden bij circa 20 glazen gedronken in korte tijd (Van Amsterdam et al., 2009). Bij kinderen en jongeren is het alcoholgehalte in het bloed bij eenzelfde hoeveelheid glazen alcohol over het algemeen veel hoger, omdat ze een kleiner lichaam hebben. Bij hen kan de fatale grens daarom bij veel minder glazen worden bereikt (Van Dalen et al, 1998).

De kater komt later

Een kater ontstaat de volgende dag na het drinken van teveel alcohol. De verschijnselen zijn hoofdpijn, misselijkheid, vermoeidheid, lusteloosheid en overgevoeligheid voor prikkels. De hoofdpijn wordt veroorzaakt door uitdroging van het hele lichaam en dus ook de hersenen. De misselijkheid ontstaat door het giftige afbraakproduct acetaldehyde. Daarnaast werkt de lever trager en komt er minder suiker in het bloed wat vermoeidheid en lusteloosheid veroorzaakt. Een kater en andere ontweningsverschijnselen geven aan dat er effecten op de cognitieve functies zijn door overmatig alcoholgebruik op de avond ervoor. Wanneer je een kater hebt, betekent het dat er mogelijke schade in de hersenen is opgetreden (Squeglia et al., 2009).

5. Lange termijn effecten van alcohol op de hersenen van jongeren

Op de lange termijn kan overmatig alcoholgebruik leiden tot schade in de hersenen. Deze schade uit zich in cognitieve en sociale beperkingen, wat weer gevolgen voor het gedrag heeft. Kinderartsen zoals Nico van de Lely uit Delft melden op basis van hun casuïstiek dat bepaalde kinderen die veel en frequent drinken hierdoor uiteindelijk slechter presteren op school (Van der Lely, et al, 2011).

Deze waarneming is gebaseerd op casussen en niet generaliseerbaar voor alle jongeren.

Wat wel bewezen is, is dat jongeren meer last hebben van de giftige effecten van alcohol dan volwassenen. Tenslotte groeien hun hersenen nog, wat wordt gehinderd door giftige stoffen. Met name het leervermogen en het geheugen wordt aangetast. Ook worden er netwerken zodanig aangetast dat ze verslavingsgedrag in de hand werken (Casey and Jones, 2010).

Hersenschadigingen

In tabel 1 is te zien op welke hersendelen alcohol een negatief effect heeft. Alcohol kan allerlei hersenweefsel kapot maken: niet alleen de cellen zelf, maar ook de verbindingen tussen de cellen. (Zeigler, 2005). Sommige gebieden worden extra getroffen bij jongeren: de hippocampus en de prefrontale cortex. Deze zijn nodig voor het leren en het geheugen. De prefrontale cortex is daarnaast nodig om te kunnen plannen, keuzes te kunnen maken en vooral ook inzicht te hebben in de gevolgen van deze keuzes. De prefrontale cortex speelt ook een belangrijke rol bij het onderdrukken van impulsief gedrag. Ook de witte stof wordt aangetast; de witte stof is aanwezig door het gehele brein en zorgt voor goede verbindingen tussen de hersencellen.

Tabel 1. De onderdelen van de zich ontwikkelende hersenen met aantoonbaar schadelijke effecten van alcohol.

Onderdeel	Functie	Leeftijd rijping	Effect alcohol	Bron
Cerebellum (kleine hersenen)	Bewegingen, evenwicht	Rond 12 tot 14 jaar uitontwikkeld	Beschadigd, volumeafname	Bava en Tapert, 2010
Hippocampus (onderdeel lymfisch systeem)	Leren en geheugen	Rond 16 jaar uitontwikkeld	10 - 35% kleiner bij chronische drinkers, slechter geheugen	De Bellis 2000, Nagel, 2005
Prefrontale cortex (grote hersenen)	Denken, plannen, organiseren, besluiten, beoordelen, impulscontrole, stemming	Tot 22 tot 24 jaar in ontwikkeling	Volumeafname, slechtere scores cognitieve testen bij chronische drinkers	Moss 1994
Witte stof	Betrokken bij alle hersenfuncties, communicatie hersencellen	Tot 24 jaar in ontwikkeling	Beschadigd, minder verbindingen tussen hersencellen	Squeglia 2009

Cognitieve functies verslechteren

Alcohol heeft ook op de lange termijn een negatief effect op de cognitieve functies. Dit zijn bijvoorbeeld het concentratievermogen, leren, geheugen, denkvermogen, visueel ruimtelijke vaardigheden, waarnemen, probleem oplossen en plannen. Deze vaardigheden zijn essentieel voor het normale dagelijkse functioneren. In het algemeen geldt: hoe groter en frequenter het gebruik, hoe slechter de cognitieve functies werken.

Alcohol heeft met name effect op:

- Leren en korte termijn geheugen (o.a. de hippocampus is verantwoordelijk voor het geheugen; wanneer de hippocampus beschadigd is (zie figuur 2a en b), gaat het geheugen achteruit)
- Concentratievermogen
- Ruimtelijk inzicht (o.a. nodig bij autorijden)

Bingedrinken

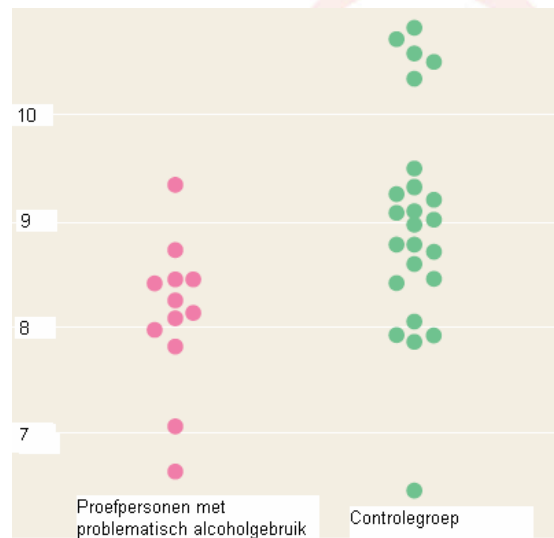
Frequente binge drinkers zijn jongeren die regelmatig vijf drankjes of meer in korte tijd drinken. Negatieve effecten op het geheugen zijn merkbaar bij frequente binge drinkers. De studies zijn gedaan met groepen jongeren die gedurende 8 of 10 jaar gevolgd zijn (Squeglia, 2011; 2009, Tapert, 2002; Hanson, 2011).

Ook jongeren boven de 18 jaar lopen risico op hersenschade door binge drinken. Overmatig alcoholgebruik heeft in de fase van 21 tot 24 jaar aantoonbaar meer effect op het geheugen dan in de periode van 25 tot 29 jaar (Zeigler et al, 2005; Acheson et al., 1998).

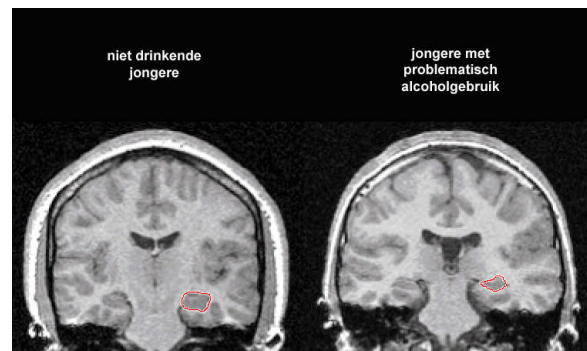
Jongeren en verslaving

Sommige individuen zijn gevoeliger voor alcoholverslaving dan anderen, bijvoorbeeld kinderen van verslaafde ouders (Trimbos Instituut, drankjewel.nl, 2003).

Bij jongeren die op jonge leeftijd beginnen met drinken, is het risico op verslaving groter (Casey and Jones, 2010). Wanneer de startleeftijd onder de 14 jaar ligt, is het risico op verslaving op latere leeftijd vier keer zo groot als wanneer begonnen wordt op 20-jarige leeftijd (Hingson and Zha, 2009).



Figuur 2a. Volume van de hippocampus (cm^3) van proefpersonen met problematisch alcoholgebruik is significant kleiner dan die van proefpersonen in een gezonde controlegroep (De Bellis et al., 2000).

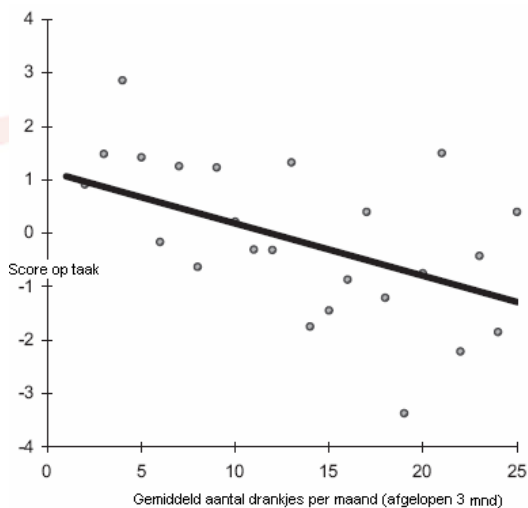


Figuur 2b. Voorbeeld van een hippocampus van een niet-drinkende gezonde proefpersoon (links) en een proefpersoon met problematisch alcoholgebruik (rechts). Te zien is dat de hippocampus kleiner is bij de drinkende dan bij de niet-drinkende jongere (De Bellis et al., 2000).

Ook matig piekgebruik heeft gevolgen

Incidenteel een grote hoeveelheid alcohol drinken blijkt ook negatieve effecten te hebben op het ruimtelijk inzicht (is bijvoorbeeld nodig voor autorijden, het huis inrichten of de kofferbak efficiënt inpakken, Squeglia et al., 2009). Meisjes met een gemiddeld gebruik van 12 glazen alcohol per maand worden slechter in dit soort taken (zie figuur 3).

Een ander onderzoek toont aan dat jongeren die minstens 4 à 5 glazen per gelegenheid drinken, met een gemiddeld gebruik van 15 glazen per maand, een mindere kwaliteit van de witte stof van de hersenen hebben (McQueeny, 2009). De witte stof verzorgt de communicatie tussen de zenuwcellen.



Figuur 3. Hoe meer glazen alcohol meisjes drinken per maand, hoe slechter zij scoren wanneer hun ruimtelijk inzicht getest wordt (Squeglia et al., 2009).

Herstelt de schade zich?

Er zijn aanwijzingen dat sommige hersenschade permanent is (Monti, 2005; Zeigler et al, 2005). In ieder geval is bij volwassen alcoholisten bekend dat de hersenschade soms blijvend is, maar bij volwassenen heeft onderzoek ook uitgewezen dat er mogelijk verbetering kan optreden in gebieden die door excessief alcoholgebruik zijn beschadigd. Voorwaarde is dat er lange tijd helemaal gestopt moet worden met alcoholgebruik. Sommige schade is niet te herstellen. Of dit ook geldt voor de schade die bij jongeren in de hersenen kan ontstaan door alcoholgebruik is nog niet bekend. Ook is nog niet bekend of bij jongeren de gevolgen op het cognitief functioneren blijvend zijn.

6. Conclusie en advies

Conclusie

De onderzoeksgegevens wijzen uit dat *juist* tijdens de ontwikkelingsfase er een flink negatief effect is van alcohol op de hersenen. Frequent alcoholgebruik heeft met name een nadelig effect op het leervermogen, het geheugen, het concentratievermogen en het ruimtelijk inzicht. Deze effecten worden ook gevonden bij jongeren die zo nu en dan binge drinken. Een aantal jaar geleden waren wetenschappers nog voorzichtig met het trekken van dit soort conclusies. De situatie zou namelijk ook andersom kunnen zijn: jongeren met slechter werkende hersenen zijn gevoeliger voor de verleidingen van alcohol en gaan eerder over tot excessief alcoholgebruik. Excessief alcoholgebruik veroorzaakt nog meer schade waardoor een vicieuze cirkel ontstaat. Recent uitgevoerde studies

waarbij groepen jongeren jarenlang gevolgd zijn tonen echter aan dat chronisch alcoholgebruik en regelmatig binge drinken kan leiden tot hersenschade en slechtere cognitieve functies en niet andersom. Deze resultaten bevestigen het eerdere vermoeden dat alcohol schadelijk is voor de hersenen. De eerdere vermoedens komen voort uit onderzoek bij proefdieren en uit kortdurend vergelijkend onderzoek.

Advies voor ouders van adolescenten en professionals die met adolescenten en hun ouders werken

Hoe meer en hoe vaker uw zoon of dochter drinkt, des te groter de kans op hersenbeschadigingen en op verslaving op latere leeftijd. Eenmaal begonnen is de kans groter dat uw zoon of dochter meer en vaker gaan drinken.

Zorg daarom dat uw kind zo laat mogelijk begint met alcohol drinken. Tot het 24^e levensjaar zijn de hersenen extra gevoelig voor de schadelijke effecten van alcohol. Elk jaar later met alcohol beginnen is winst voor de hersenen. Hoe jonger begonnen met drinken, hoe meer schade er kan optreden omdat er nog meer kwetsbare hersendelen zijn die nog niet uitontwikkeld zijn.

Binge drinken (meer dan 4 of 5 glazen in korte tijd drinken) is extra schadelijk omdat de bloed alcohol concentratie (BAC) tijdelijk heel hoog kan zijn waardoor de aanleg van hersencellen sterk wordt geremd.

Bronnen

- Acheson, S.K., Stein, R.M., Swartzwelder, H.S., Impairment of semantic and figural memory by acute ethanol: age-dependent effects. *Alcohol, Clin Exp Res*; 22: 1437-42, 1998.
- Bava, S. and Tapert, S.F., Adolescent brain development and the risk for alcohol and other drug problems, *Neuropsychol Rev*; 20: 398-413, 2010.
- Boelema, ter Bogt, T., van den Eijnden, R. Verdurmen, J., Fysieke, functionele en gedragsmatige effecten van alcoholgebruik op de ontwikkeling van 16-18 jarigen, Trimbos Instituut, 2009.
- Casey and Jones, Neurobiology of the adolescent brain and behavior: implications for substance use disorders, *J of the American academy of child & adolescent psychiatry*; 49(12): 1189 – 1201, 2010.
- Crone, E., *Het puberende brein*, Uitgeverij Bert Bakker, 2008.
- De Bellis et al., Hippocampal volume in adolescent-onset alcohol use disorders, *Am J Psychiatry*; 157:737-744, 2000.

- Drankjewel.nl, Informatie voor volwassen kinderen van ouders met alcoholproblemen, Trimbos-instituut.
- Factsheet 'Alcoholgebruik door Nederlandse jongeren', Nederlands Instituut voor Alcoholgebruik (STAP), Utrecht, september 2011.
- Foxcroft, D. WHO Technical Report. Alcohol Misuse Prevention for Young People: A rapid review of recent evidence. Oxford: Oxford Brookes University, 2006.
- Galaif E. R., Sussman, S., Newcomb,, M.D., Locke, T. F. , Suicidality, depression, and alcohol use among adolescents: a review of empirical findings, *Int J Adolesc Med Healthz*; 19(1): 27-35, 2007.
- Hanson, K.L., Cummins, K. Tapert, S. F., Brown, S. A., Changes in neuropsychological functioning over 10 years following adolescent substance abuse treatment *Psychol Addict Behav*; 25(1): 127- 142, 2011.
- Hingson, R., Zha, W., Age of drinking onset, alcohol use disorders, frequent heavy drinking, and unintentionally injuring oneself and others after drinking. *American Academy of Pediatrics Pediatrics*, 2009.
- Hunt, W.A., Are binge drinkers more at risk of developing brain damage? *Alcohol* 1993, 10:559-61.
- Koning, H.M., Prevention of alcohol use in early adolescents: A joint venture of school and parents, Utrecht, 2011.
- Koskinen, S.M., Ahveninen, J., Kujala, T., Kaprio, J., A longitudinal twin study of effects of adolescent alcohol abuse on the neurophysiology of attention and orienting, *Alcohol Clin Exp Res*, 35 (7): 1339-1350, 2011.
- McQueeny, T., Schweinsburg, B.C., Schweinsburg, A.D., Jacobus, J., Altered White Matter Integrity in Adolescent Binge Drinkers, *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*; 33, (7): 1278–1285, 2009.
- Monti P. M., Miranda Jr, R., Nixon, K., Sher, K.J., Adolescence: Booze, brains, and behaviour, *Alcohol Clin Exp Res*; 29 (2): 207-220, 2005.
- Moss, H.B., Kirisci, L., Gordon, H.W., Tarter, R.E., A neuropsychologic profile of adolescent alcoholics. *Alcoholism: Clin and Exp research* 18: 159-163, 1994.
- Nagel, B.J., Schweinsburg A.D., Phan V., Tapert, S.F., Reduced hippocampal volume among adolescents with alcohol use disorders without psychiatric comorbidity. *Psychiatry Res.* 139(3): 181-190, 2005.
- Projectgroep Laat je niet flessen, Handleiding blaastesten, Samenwerkingsverband region Eindhoven, 2011.
- Room R. and Rossow I., The share of violence attributable to drinking. *J Subst Use*; 6: 218-228, 2001.
- Schweinsburg, im McQueenyb, Nagel, B.J., Eyler, L.T., Tapert, S.F., A preliminary study of functional magnetic resonance imaging response during verbal encoding among adolescent binge drinkers. *Alcohol*; 44(1): 111–117, 2010.
- Squeglia, L.M., Brain Response to Working Memory over Three Years of Adolescence: Influence of Initiating Heavy Drinking, in publication, 2012.
- Squeglia, L.M., Spadoni, A. D.; Infante, M.A.; Myers, M. G.; Tapert, S.F., Initiating Moderate to Heavy Alcohol Use Predicts Changes in Neuropsychological Functioning for Adolescent Girls and Boys, *Psychology of Addictive Behaviors* 2009, Vol. 23, No. 4, 715–722, 2009.
- Squeglia, L.M., Jacobus, J., Tapert, S.F., The influence of substance use on adolescent brain development, *Clin EEG Neurosci*; 40(1): 31-38, 2009.
- Tapert, S. , Granholm, E., Leedy, N.G., Brown, S.A., Substance use and withdrawal: Neuropsychological functioning over 8 years in youth, *Journal of the International Neuropsychological Society*, 8, 873–883, 2002.
- Van Amsterdam, J., Opperhuizen, A., Koeter M., Ranking van drugs: een vergelijking van de schadelijkheid van drugs, alcohol en tabak. Bilthoven: RIVM, 2009.
- Van der Lely, N. Alcoholintoxicaties bij jongeren in Nederland, STAP, Universiteit Twente, Reinier de Graaf Groep, NSCK, 2011.
- Van der Lely, N., Visser, M. de en Ligterink, J., *Onze kinderen en alcohol*, Uitgeverij Nieuw Amsterdam, 2011.
- Verdurmen, J., Alcoholgebruik en jongeren onder de 16 jaar, Trimbos Instituut, Utrecht, 2006.
- Witt, E.D., Research on alcohol and adolescent brain development: opportunities and future directions, *Alcohol*; 119-124, 2010.
- Zeigler, D.W., Wang, C.C., Yoast, R.A., Dickinson, B.D., The neurocognitive effects of alcohol on adolescents and college students, *Preventive medicine*; 40:23 – 32, 2005.