

Denksport & Doping

een verkennend onderzoek naar farmacologische stoffen
die de prestatie bij denksporten kunnen verbeteren

Mei 2000

O.M. de Hon
F. Hartgens

Nederlands Centrum voor Dopingvraagstukken

Inhoudsopgave	
Samenvatting	2
Summary	4
Hoofdstuk 1 Inleiding	6
1.1 Aanleiding	6
1.2 Opdracht	6
1.3 Interpretatie van de opdracht	6
Hoofdstuk 2 Begrippenbepaling	7
2.1 Denksport	7
2.2 Farmacologische stoffen	7
2.3 Doping	7
Hoofdstuk 3 Opzet van het onderzoek	8
3.1 Vraagstellingen	8
3.2 Uitvoering van het onderzoek	8
Hoofdstuk 4 De huidige situatie	10
4.1 De Nederlandse situatie	10
4.2 De internationale situatie	10
Hoofdstuk 5 Prestatiebepalende factoren bij denksporten	12
5.1 Cognitieve functies, cognitieve processen en de denksportprestatie	12
5.2 Schaken, dammen, bridge en go	13
Hoofdstuk 6 Potentieel prestatieverbeterende stoffen bij denksporten	14
6.1 Uitgangspunten	14
6.2 Overzicht potentieel prestatieverbeterende stoffen	14
6.2.1 Coffeïne	15
6.2.2 Nicotine en andere cholinergica	16
6.2.3 Amfetaminen	16
6.2.4 MDMA-achtige stoffen	17
6.2.5 Efedrine	17
6.2.6 Cannabinoiden	17
6.2.7 Morfine en andere opiaten	18
6.2.8 Cocaine	18
6.2.9 Alcohol	18
6.2.10 Benzodiazepinen	19
6.2.11 Bètablokkers	19
6.2.12 5-HT _{1A} -agonisten	19
6.2.13 Neuropeptiden	20
6.2.14 Stoffen die het zuurstoftransport in het bloed bevorderen	20
6.2.15 Groeihormoon, oestrogenen en testosteron	20
Hoofdstuk 7 Conclusies en aanbevelingen	22
7.1 Beantwoording van de onderzoeksvraag	22
7.2 Overige conclusies	22
7.3 Wel of geen doping	22
7.4 Aanbevelingen	23
Bijlage 1 Betrokken deskundigen	24
Bijlage 2 Geraadpleegde literatuur	25
Bijlage 3 Gebruikte afkortingen	28

Samenvatting

Inleiding

Als consequentie van de ratificatie van de Anti-dopingconventie in 1995 is de Nederlandse overheid de sportbonden meer en meer gaan verplichten tot het voeren van een actief anti-dopingbeleid. De minimale eis is het beschikbaar hebben van een anti-dopingreglement. De denksporten zijn vooralsnog vrijgesteld van deze verplichting wegens onduidelijkheid omtrent de relevantie ervan. Mede gezien het verzoek van een aantal Nederlandse denksportbonden heeft het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS) het Nederlands Centrum voor Dopingvraagstukken (NeCeDo) gevraagd onderzoek te doen naar de mogelijkheden om met behulp van farmacologische stoffen de prestatie bij denksporten te verbeteren. Het gaat hierbij om de sporten schaken, dammen, bridge en go.

Werkwijze

De primaire vraag van dit onderzoek was of er farmacologische stoffen zijn die de denksportprestatie kunnen verbeteren. Hiernaast is gekeken of het gebruik van een dergelijke stof schadelijk is voor de gezondheid. Een stof wordt in dit onderzoek als doping beschouwd indien aan beide criteria voldaan is. Het imago van de sport is in dit onderzoek niet als argument gebruikt om een stof als doping aan te duiden.

Aangezien er weinig wetenschappelijke literatuur voorhanden is die concrete informatie over de farmacologische beïnvloeding van de denksportprestatie verstrekt, is besloten om de hulp van deskundigen in te schakelen. De geraadpleegde deskundigen zijn (ex-)topsporters, bondsbestuurders en wetenschappers op het terrein van de neurowetenschappen. Zij zijn eerst individueel geraadpleegd. Vervolgens is op een expertenmeeting het onderwerp bediscussieerd om zo alle beschikbare kennis samen te brengen.

Resultaat

Het beoefenen van denksporten stelt geheel andere eisen aan het menselijk functioneren dan fysieke sporten. Dit verschil ligt in de primaire rol die mentale processen spelen als prestatiebepalende factor bij denksporten. Deze primaire rol van cognitieve factoren geldt in gelijke mate voor de sporten schaken, dammen, bridge en go. Derhalve kunnen deze vier denksporten met recht een bijzondere positie binnen de dopingregelgeving claimen.

De deskundigen uit de denksportwereld hadden de indruk dat het gebruik van farmacologische stoffen met als doel de prestatie te bevorderen slechts zeer sporadisch plaatsvindt. De algemene overtuiging is dat deze stoffen de denksportprestatie meer kwaad dan goed doen. Op grond van de bewezen effecten kan echter worden aangenomen dat prestatieverbetering bij denksporten wel tot de mogelijkheden behoort.

Voor zover bekend is het niet mogelijk om de denksportprestatie rechtstreeks met behulp van farmacologische stoffen te verbeteren. Het is waarschijnlijk wel mogelijk om dit op een indirecte manier te bewerkstelligen. Met behulp van farmacologische stoffen is het mogelijk om verschillende cognitieve functies te verbeteren. Voorbeelden van deze functies zijn alertheid, aandacht, waakzaamheid, geheugen, informatieverwerking, denksnelheid en het vermogen om het uitvoeren van een bepaalde cognitieve taak lang vol te houden. Deze cognitieve functies ondersteunen de uitvoering van complexe processen, welke op hun beurt bepalend zijn voor de uitvoering van complexe taken, zoals bijvoorbeeld het beoefenen van denksporten. Uitspraken over deze laatste stap kunnen alleen gebaseerd worden op veronderstellingen door de afwezigheid van voldoende kennis over de relatie tussen cognitieve processen en de denksportprestatie.

Aangezien de effecten van farmacologische stoffen op de cognitie in hun algemeenheid klein zijn, zijn de te verwachten effecten op de denksportprestatie eveneens gering.

In samenspraak met de geraadpleegde deskundigen en op basis van de wetenschappelijke literatuur is een overzicht opgesteld met stoffen waarvan verwacht zou kunnen worden dat deze de denksportprestatie kunnen verbeteren. Deze formulering is ruim gekozen om op voorhand geen enkele stof uit te sluiten.

Door de verschillen in prestatiebepalende factoren tussen fysieke sporten en denksporten verschilt deze lijst van de bestaande lijst van verboden stoffen en methoden zoals deze is opgesteld door het Internationaal Olympisch Comité (IOC).

Het overzicht met voor denksporten mogelijk prestatieverbeterende stoffen is uiteindelijk in drie categorieën ingedeeld. De eerste categorie behelst stoffen en stofgroepen waarvan verwacht kan worden dat zij bij denksporten de prestatie zullen verbeteren, terwijl het gebruik van deze stoffen tevens gezondheidsgevaaren met zich meebrengt. Hiertoe behoren nicotine en andere cholinergica, amfetaminen, efedrine, cocaïne, bètablokkers en stoffen die het zuurstoftransport in het bloed bevorderen. Deze middelen kunnen op basis van de in dit onderzoek gehanteerde definitie als doping geïdentificeerd worden.

De stoffen en stofgroepen coffeïne, MDMA-achtige stoffen (zoals ecstasy), cannabinoiden, opiaten, alcohol en benzodiazepinen vallen op grond van hun bewezen eigenschappen niet onder de in dit rapport gehanteerde definitie van doping.

Van een aantal stoffen is het op basis van de huidige kennis onvoldoende duidelijk of deze de denksportprestatie kunnen beïnvloeden. Vooral nog zijn er niet genoeg aanwijzingen om deze stoffen als doping aan te duiden. Het gaat hierbij om de 5-HT_{1A}-agonisten, de neuropeptiden en de hormonen groeihormoon, oestrogenen en testosteron.

Conclusies

- De prestatiebepalende factoren bij denksporten verschillen dusdanig van die van fysieke sporten dat voor beide soorten sporten een aparte anti-dopingregelgeving gewenst is.
- Binnen de denksportwereld bestaat de indruk dat het gebruik van farmacologische stoffen met als doel de prestatie te verbeteren slechts zeer sporadisch plaatsvindt.
- Het is te verwachten dat de denksportprestatie verbeterd kan worden met behulp van farmacologische stoffen. Het te verwachten effect is echter klein.
- Een aantal van de mogelijk prestatieverbeterende stoffen kan bij gebruik schadelijk voor de gezondheid zijn en valt daarmee onder de definitie "doping".
- Het is aan te bevelen dat denksportorganisaties overgaan tot het formeel verbieden van het gebruik van doping en reglementen dienen op te stellen die sancties mogelijk maken bij gebruik van binnen de denksport verboden stoffen.
- Indien overgegaan wordt tot een verbod op het gebruik van doping, is het aan te bevelen een specifieke lijst van te verbieden stoffen op te stellen en niet de huidige IOC-lijst in zijn geheel over te nemen.
- Het is van belang om de nationale en internationale dopingreglementering voor denksporters goed op elkaar af te stemmen. Nederland kan hierbij een actieve rol spelen, waarbij dit onderzoek een basisdocument kan vormen.

Summary

Introduction

As a result of the ratification of the Anti-Doping convention in 1995, the Dutch government has developed a more and more binding policy to compel the national sport federations to pursue an active anti-doping policy. These federations should minimally possess anti-doping regulations. Because there are doubts about the relevancy of such a policy for the intellectual sports, these sports are provisionally exempted from this ruling. Partly because the Dutch federations of various intellectual sports requested so, the Dutch ministry of Health, Welfare and Sport has asked the Netherlands Centre for Doping affairs to perform a study to clarify whether pharmacologically induced enhancement of performance is possible in intellectual sports. The sports involved are chess, draughts, bridge and go.

Methods

The foremost purpose of this study was to investigate whether there are pharmacological substances that can be used to enhance the performance in intellectual sports. In addition, it was studied whether the use of such a substance is associated with potential health hazards. If both criteria are met, the substance in question is denoted as a doping substance in this study. The question whether a certain substance would be detrimental to the image of sport is not addressed.

Since there is little literature available with an immediate focus on the pharmacological manipulation of performance in intellectual sports, it was decided to consult experts. These experts were (former) elite players, representatives of the Dutch federations of various intellectual sports and scientists in the field of neurosciences. At first, these experts were consulted individually. The subject was subsequently discussed in a meeting of the experts in order to gather all available knowledge.

Results

Intellectual sports require completely different skills than physical sports do. The main difference is the primary role of mental processes as a performance-determining factor in intellectual sports. This primary role of cognitive factors holds equally true for the sports of chess, draughts, bridge and go. This justifies a special position within the existing doping regulations for the intellectual sports.

The experts from the world of intellectual sports had the impression that the use of pharmacological substances with the aim to enhance performance occurs only very occasionally. The general belief is that these substances do more harm than good to the performance in intellectual sports. Based on their proven effects, however, it can be assumed that it is possible to induce performance enhancement in intellectual sports.

As far as known, no pharmacological substances exist that directly enhance performance in intellectual sports. However, it is in all probability true that such an enhancement can be realised in an indirect manner. With the aid of pharmacological substances, it is possible to improve several cognitive functions. Examples of such functions are alertness, attention, vigilance, memory, information processing, the speed of thinking and the ability to execute a certain cognitive task for a prolonged time. These cognitive functions are supportive of the execution of cognitive processes, which in turn determine the way complex tasks, like playing intellectual sports, are executed. Statements about this final step can only be based on presumptions because of a lack of sufficient knowledge regarding the relationship between cognitive processes and the performance in intellectual sports.

Since the cognitive effects of pharmacological substances are generally small, the expected effects on performance in intellectual sports are supposed to be small as well.

In colloquy with the consulted experts and based on the scientific literature, a list was drawn up containing substances which might be expected to be able to enhance the performance in intellectual sports. This broad formulation was chosen in order to be certain not to exclude any substance beforehand. Because of the differences in performance determining factors between intellectual sports and physical sports, this list

differs from the existing list of banned substances and methods as is used by the International Olympic Committee (IOC)

This list of substances with possibly performance enhancing properties for intellectual sports has been classified into three categories. The first category incorporates substances and substance groups, which can be expected to enhance performance in intellectual sports while the use of these substances is accompanied by harmful health effects. These substances are nicotine and other cholinergics, amphetamines, ephedrine, cocaine, beta-blockers and substances that support the transport of oxygen in blood. Based on the definition of doping that is used in this study, these substances can be regarded as doping substances.

The substances caffeine, MDMA-analogues (like ecstasy), cannabinoids, opiates, alcohol and benzodiazepines do not comply with the definition of doping as used in this study.

The current scientific knowledge is not sufficient to clarify the possible intellectual sports performance enhancing properties of all substances. For the time being, there is not enough information to be able to determine whether these substances are doping or not. This regards the 5-HT_{1A}-agonists, the neuropeptides and the hormones growth hormone, estrogens and testosterone.

Conclusions

- The factors that determine performance are substantially different between intellectual sports and physical sports which justifies separate anti-doping regulations.
- Inside the world of intellectual sports, the impression exists that the use of pharmacological substances with the aim to enhance performance occurs only very occasionally.
- It can be expected that the performance in intellectual sports can be enhanced by means of pharmacological substances. The expected effects of such substances are, however, small.
- The use of some of the possibly performance enhancing substances might be associated with harmful health effects, which means that these substances can be considered to be doping.
- It is recommended that the federations of intellectual sports will formally prohibit doping in the future and that these federations will draw up regulations that enable to impose sanctions when prohibited substances are being used in intellectual sports.
- When it is decided to prohibit doping for intellectual sports, it is recommended that a specific list of prohibited substances is formulated. This list should not be similar to the current (IOC-) list of prohibited substances.
- It is desirable that the Dutch policy concerning intellectual sports and doping agrees with possible future international regulations regarding this subject. This study might contribute to the harmonisation of anti-doping regulations.

Hoofdstuk 1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In 1995 heeft de Nederlandse overheid de Anti-Dopingconventie van de Raad van Europa geratificeerd. Hiermee heeft zij zich verplicht een actief beleid te voeren ten aanzien van de bestrijding van het gebruik van doping in de sport. Hieruit voortvloeiend heeft diezelfde overheid de sportbonden die bij het Nederlands Olympisch Comité * Nederlandse Sport Federatie (NOC*NSF) aangesloten zijn, de verplichting opgelegd om per 1 januari 1999 een dopingreglement te hebben en er waar nodig actief naar te handelen. Een bond die hier niet aan voldoet, wordt sinds 1999 gekort op de VWS-subsidie.

Voor een aantal sportbonden is onvoldoende duidelijk of deze maatregel op hen van toepassing dient te zijn. Dit betreft de schaakbond, de dambond, de bridgebond en de go-bond. De Nederlandse bonden van de schaak-, dam-, bridge- en go-sport hebben momenteel geen dopingreglement. Vanuit deze bonden is de vraag naar voren gekomen of, gezien de specifieke eigenschappen van denksporten, op hen de algemene regelgeving van fysieke sporten van toepassing is en of zij een "eigen" dopingreglement moeten hebben. De kwestie is of deze denksporten een dusdanig aparte plaats in de sportwereld innemen dat zij aanspraak kunnen maken op een aparte plaats in de dopingregelgeving. Hiertoe moet de vraag beantwoord worden of er stoffen zijn die bij het beoefenen van denksporten als doping aangeduid kunnen worden en, zo ja, welke stoffen dit zijn. Het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS) heeft het Nederlands Centrum voor Dopingvraagstukken (NeCeDo) opdracht gegeven om een onderzoek uit te voeren op basis waarvan deze vragen beantwoord zouden kunnen worden.

1.2 Opdracht

De opdracht van het ministerie van VWS luidde om te onderzoeken of er farmacologische middelen bestaan die de prestatie bij denksporten kunnen verbeteren.

1.3 Interpretatie van de opdracht

De opdracht van het ministerie is ruim geïnterpreteerd. De vraag die ten grondslag aan de opdracht ligt, is of de Nederlandse denksportbonden wel of geen dopingbeleid moeten voeren. Om een uitspraak te kunnen doen over de vraag of stoffen als doping zijn aan te duiden, is bij dit onderzoek tevens gekeken naar de effecten die deze middelen op de gezondheid hebben. Hiernaast is binnen een kleine groep betrokkenen geïnventariseerd hoe de denksportwereld aankijkt tegen doping en dopingregelgeving.

Hoofdstuk 2 Begrippenbepaling

In dit hoofdstuk worden de begrippen “denksport”, “doping” en “farmacologische stoffen” toegelicht om mogelijke verwarring te voorkomen.

2.1 Denksport

De sporten schaken, dammen, bridge en go worden als denksporten aangeduid. De term “denksport” impliceert een tegenstelling ten opzichte van “fysieke” sporten. Bij fysieke sporten ligt de nadruk meer op fysieke inspanning dan bij denksporten. Deze tweedeling is echter niet absoluut. Ook bij denksporten moeten fysieke handelingen uitgevoerd worden en ook bij fysieke sporten zal er over het algemeen nagedacht moeten worden. Het verschil is dat bij fysieke sporten de wijze waarop lichaamsbewegingen worden uitgevoerd altijd van beslissende invloed is op de uitkomst van de sportieve krachtmeting. Bij het beoefenen van denksporten is het voor de uitkomst van de wedstrijd niet van belang op welke manier de fysieke handeling van het verplaatsen van speelstukken of speelkaarten uitgevoerd wordt.

In dit rapport zal de tweedeling tussen denksporten en fysieke sporten gebruikt worden. Met denksporten worden de sporten schaken, dammen, bridge en go bedoeld. Dit zijn de sporten die van het ministerie van VWS voorlopig uitstel hebben gekregen van de verplichting om een anti-dopingreglement op te stellen.

2.2 Farmacologische stoffen

In dit rapport wordt de term farmacologie (letterlijk “geneesmiddelenleer”) in ruimere zin opgevat, wat betekent dat niet alleen naar geneesmiddelen wordt gekeken, maar ook naar chemische stoffen in het algemeen. Indien het werkingsmechanisme en de effecten van bepaalde farmacologische stoffen grote overeenkomsten vertonen, zullen deze stoffen als groep besproken worden.

2.3 Doping

Het gebruik van doping druist in tegen de geest van sportiviteit die gepaard zou moeten gaan met iedere vrijwillige krachtmeting tussen mensen. Dit gevoel wordt door vele mensen gedeeld, maar om een dergelijk gevoel te incorporeren in de reglementering is een nadere definiëring van het begrip doping noodzakelijk. Voor de definitie van doping wordt in het algemeen gebruik gemaakt van de argumenten die men hanteert om doping uit de sport te weren. Er worden over het algemeen drie argumenten gebruikt om doping te verbieden voor sportbeoefenaars

Het eerste argument is gebaseerd op oneerlijke prestatieverhoging. Het gebruik van prestatiebevorderende middelen wordt gezien als oneerlijke concurrentie, en dus als competitievervalsing. Een tweede argument betreft het beschermen van de gezondheid van de sporter. Sommige sporten zijn uit zichzelf al gevaarlijk, maar het gebruik maken van sommige stoffen of methoden kan de gezondheid van sporters onevenredig in gevaar brengen. Een derde argument dat een rol zou kunnen spelen in de beslissing om een bepaalde stof of methode als doping aan te merken is het imagoargument. Sommige bij sport betrokken instanties benadrukken het belang van een “schoon” karakter van de sport en verbieden om die reden stoffen en methoden waarmee zij niet geassocieerd willen worden.

In dit onderzoek is de nadruk gelegd op het beantwoorden van de vragen die gerelateerd zijn aan de eerste twee argumenten, te weten of de betreffende stof prestatiebevorderend is voor denksporten en of er gevaren voor de gezondheid zijn verbonden aan het gebruik van deze stof. Het derde argument, het imagoargument, zal in dit onderzoek buiten beschouwing worden gelaten. De vragen omtrent de eerste twee argumenten zullen beantwoord worden op grond van de huidige wetenschappelijke kennis. Indien beide vragen bevestigend beantwoord worden, zal in dit rapport de aanbeveling zijn om de betreffende stof als doping voor denksporters aan te duiden.

Hoofdstuk 3 Opzet van het onderzoek

Het onderwerp doping is geheel nieuw voor de denksportwereld. Er is wel anekdotische informatie bekend over individuele denksporters die middelen uitproberen met het doel de denksportprestatie te verbeteren, maar tot nu toe is er voor de denksportbonden nooit een aanleiding geweest om een dopingreglement op te zetten. Door de internationale afspraken die Nederland is aangegaan, zijn de Nederlandse denksportbonden echter geconfronteerd met de dopingreglementering in de sport.

Vanuit de denksportwereld is de vraag gerezen of de schak-, dam-, bridge- en go-sport niet een dusdanig bijzondere positie innemen in de sportwereld, dat zij niet aan de eisen te hoeven voldoen die gelden voor de andere sportbonden in Nederland. Om deze vraag te kunnen beantwoorden, is er meer duidelijkheid nodig over de mogelijkheden om de prestatie bij denksporten op farmacologische wijze te verbeteren.

3.1 Vraagstellingen

Om inzicht te krijgen in de mogelijkheden om de denksportprestatie te verbeteren door middel van farmacologische stoffen, zijn de volgende vraagstellingen geformuleerd:

1. Zijn er in de wetenschappelijke literatuur gegevens beschikbaar over potentieel prestatiebevorderende middelen bij de sporten schaken, dammen, bridge en go?
2. Welke farmacologische stoffen kunnen de menselijke functies op een dusdanige wijze beïnvloeden dat deze stoffen tot een betere prestatie bij de betreffende sporten kunnen leiden?
3. Welke schadelijke neveneffecten kunnen dergelijke potentieel prestatiebevorderende stoffen op de gezondheid uitoefenen?

3.2 Uitvoering van het onderzoek

Het huidige onderzoek maakt gebruik van het raamwerk van de bestaande dopingregelgeving voor fysieke sporten. Dit raamwerk bestaat uit een dopingreglementering waarbij de basis gevormd wordt door een lijst met verboden stoffen, stofgroepen en methoden. In dit onderzoek wordt vanzelfsprekend wel rekening gehouden met de specifieke verschillen tussen de beide soorten sporten. Deze verschillen bevinden zich voornamelijk in de functies die de prestatie bepalen. Hierop wordt in hoofdstuk 5 nader ingegaan.

Het onderzoek is in drie delen verdeeld, te weten een literatuuronderzoek, het consulteren van deskundigen en de verslaglegging van het onderzoek. Het onderzoek heeft plaats gevonden tussen oktober 1999 en maart 2000.

a) Literatuuronderzoek

Om te beginnen is nagegaan welke wetenschappelijke studies bekend zijn die het effect van farmacologische stoffen op de denksportprestatie onderzocht hebben. Dit leidde tot het magere resultaat van één relevante gepubliceerde studie. In dit onderzoek is het effect van twee stoffen op de schaakprestatie onderzocht bij zes proefpersonen en deze stoffen leidden tot wisselende effecten. Over de andere denksporten was niets beschikbaar in de gangbare literatuur. De eerste onderzoeksvraag was hiermee beantwoord. Het moge echter duidelijk zijn dat op basis van dit enkele onderzoek de overige twee onderzoeksvragen niet beantwoord kunnen worden.

b) Consultatie van deskundigen

Het ontbreken van voldoende wetenschappelijke literatuur omtrent de rechtstreekse invloed van farmacologische stoffen op de denksportprestatie maakte een indirecte opzet noodzakelijk om de tweede en derde onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden. Deze indirecte opzet richtte zich op het bepalen van de factoren die een rol spelen bij het beoefenen van denksporten. Vervolgens werd er gekeken welke

farmacologische stoffen een positieve invloed kunnen hebben op deze factoren. Naast het raadplegen van relevante literatuur over dit onderwerp, is er voor gekozen om hiervoor de hulp van deskundigen in te schakelen.

De betrokken deskundigen zijn afkomstig vanuit de denksportwereld zelf en vanuit de wetenschap. De deskundigen uit de denksportwereld zijn (ex-)topsporters en bondsbestuurders. De wetenschappers hebben overwegend een achtergrond in de neurowetenschappen met specialisaties in de richting van de neurofysiologie, de psychofarmacologie en aangrenzende vakgebieden. Een overzicht van de betrokken deskundigen is gegeven in bijlage 1.

De mening van de deskundigen met betrekking tot de vraagstellingen is eerst tijdens individuele gesprekken geïnventariseerd. Vervolgens is een bijeenkomst georganiseerd met de betrokken deskundigen om gezamenlijk over het onderwerp te discussiëren en zo de beschikbare kennis samen te brengen en aan te scherpen. Op deze “expertmeeting” gaven de denksporters en de bestuursleden van de denksportbonden een overzicht in hoeverre doping in de praktijk een rol speelt bij denksporten. Vervolgens is er samen met de wetenschappers gesproken over fysiologische functies die van belang zijn voor het beoefenen van denksporten. Ten slotte gaven de wetenschappers aan in hoeverre het mogelijk is om deze functies farmacologisch te beïnvloeden.

De discussie over de mogelijkheden tot farmacologische prestatieverbetering vond plaats aan de hand van een van tevoren opgesteld overzicht van stoffen waarvan verwacht zou kunnen worden dat deze de denksportprestatie kunnen verbeteren. Deze formulering was ruim gekozen om op voorhand geen enkele stof uit te sluiten. Dit overzicht van stoffen is voortgekomen uit de bestaande IOC-lijst van verboden stoffen en methoden, welke is aangepast in samenspraak met de betrokken deskundigen.

Op de expertmeeting is gestreefd naar consensus over de betreffende onderwerpen. Na de expertmeeting zijn er notulen opgesteld van het besprokene en deze zijn ter goedkeuring rondgestuurd naar alle betrokken deskundigen.

c) Eindrapportage

Op basis van de beschikbare wetenschappelijke literatuur en de meningen van alle betrokken deskundigen is een goed beeld ontstaan van de mogelijkheden tot farmacologische prestatieverbetering bij denksporten. Deze kennis wordt door het NeCeDo gepresenteerd in deze eindrapportage, uitmondend in conclusies en aanbevelingen gericht aan het ministerie van VWS.

Hoofdstuk 4 De huidige situatie

In dit hoofdstuk wordt in het kort beschreven hoe de denksportwereld aankijkt tegen doping en dopingregelgeving. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de Nederlandse en de internationale situatie.

4.1 De Nederlandse situatie

Op de expertmeeting kwam naar voren dat er binnen de denksportwereld niet echt het idee bestaat dat er op dit moment binnen de denksporten een probleem is met dopinggebruik. Dit idee heeft ook nooit bestaan. Een enkele denksporter gebruikt kalmerende middelen op doktersvoorschrift en sommige sporters zullen rust zoeken door middel van alcohol of marihuana. Van één schaker is bekend dat deze de energydrink "Red Bull" drinkt tijdens wedstrijden, omdat hij de overtuiging heeft dat dit hem alerter houdt. Binnen de schaakwereld wordt hier niet echt van opgekeken. De voornaamste werkzame stof in "Red Bull" is cafeïne. Dit zit onder andere ook in koffie, en de collega schakers zien dit niet als oneerlijke concurrentie of als een "onnatuurlijke" manier om de prestatie te beïnvloeden.

Een ander argument dat door de denksportwereld wordt aangedragen om aan te geven dat er van dopinggebruik geen sprake is, is de overtuiging dat farmacologische middelen eerder een nadelige invloed hebben dan dat zij de denksportprestatie zouden kunnen verbeteren. Hier wordt vaak aan toegevoegd dat als er een stof of methode zou zijn die de denksportprestatie verbeterde, de meeste denksporters dit openbaar zouden gebruiken. Er is immers geen regelgeving die dit verbiedt en het streven van iedere sporter naar het leveren van de best mogelijke prestatie zou het gebruik van een dergelijke stof of methode vanzelfsprekend maken.

De bovenstaande argumenten hebben binnen de denksportwereld geleid tot enige scepsis over de noodzaak van een dopingreglement. Hiernaast wordt gevreesd dat het praten over doping bij denksporten misschien juist het creëren van een probleem betekent doordat de aandacht op het onderwerp gevestigd wordt. Aan de andere kant wordt over het algemeen wel ingezien dat de denksportwereld momenteel geconfronteerd wordt met de heersende dopingregels in de sport. Dit is gebeurd op twee verschillende manieren, namelijk door de Nederlandse ratificatie van de Anti-Dopingconventie van de Raad van Europa en door het toetreden van Nederland tot de groep IADA-landen (de groep landen die de International Anti-Doping Arrangement heeft onderschreven). Hierdoor heeft Nederland zich verplicht een anti-dopingbeleid te voeren in alle sporten. Door deze internationale afspraken is een dopingprobleem ontstaan, te weten het ontbreken van enige dopingregelgeving bij de denksportbonden.

4.2 De internationale situatie

De onbekendheid van de denksportwereld met de dopingregelgeving vormt niet alleen in Nederland een probleem. Meerdere landen hebben de Anti-Dopingconventie van de Raad van Europa geratificeerd en binnen enkele van deze landen kwam de vraag naar voren in hoeverre de denksportbonden moeten voldoen aan de algemeen geldende dopingregelgeving. Via de media is begrepen dat ook in Spanje, Italië en Finland de denksportbonden zijn geconfronteerd met dopingregelgeving. Navraag heeft geleerd dat de nationale bridgebond in Italië en de nationale schaakbond in Finland dopingcontroles uitvoeren op basis van de algemeen geldende dopinglijst van het Internationaal Olympisch Comité (IOC). In deze landen is geen poging gedaan om deze lijst aan te passen aan de specifieke eigenschappen die de denksporten bezitten. De Spaanse schaakbond heeft niet gereageerd op verzoeken om aan te geven op welke wijze zij invulling heeft gegeven aan de dopingregelgeving aangaande denksporten.

Ook de internationale bonden worden geconfronteerd met de heersende dopingregelgeving van fysieke sporten. Zowel schaken als bridge willen erkend worden als Olympische sport en hebben hiervoor aansluiting gezocht bij het IOC. De internationale dambond heeft aansluiting gezocht bij de GAISF (General Association of International Sports Federations), wat gezien kan worden als een eerste stap naar erkenning als Olympische sport. Ook bij go kan een dergelijke aansluiting in de toekomst gaan spelen.

Aansluiting bij het IOC heeft als consequentie dat de bonden zich moeten conformeren aan het dopingreglement van het IOC. Woordvoerders van de internationale bonden van de schaak- en bridgesport hebben aangegeven het IOC te hebben gewezen op de bijzondere positie die hun sporten innemen. Tot dusverre is het nog onduidelijk op welke manier het IOC en de internationale denksportbonden hiermee om zullen gaan. Tijdens de wereldkampioenschappen bridge die begin 2000 zijn gehouden, ondergingen de bridgespelers en –speelsters dopingcontroles volgens de dopinglijst van het IOC.

Het is belangrijk dat de Nederlandse en de internationale situatie in de toekomst op elkaar afgestemd worden. Dit zou bemoeilijkt kunnen worden door enkele verschillen in inzicht die bestaan tussen de Nederlandse beleidsbepalers en de internationale beleidsbepalers op het gebied van dopingreglementering. Op grond van de internationale dopingregelgeving kunnen potentieel prestatiebevorderende stoffen als doping aangeduid worden indien deze óf prestatiebevorderend óf schadelijk voor de gezondheid zijn. Het standpunt van de Nederlandse overheid is dat een stof pas als doping beschouwd zou moeten worden als deze én prestatiebevorderend én schadelijk voor de gezondheid is. Het is niet wenselijk dat er in de toekomst een situatie zal ontstaan waarin tijdens internationale wedstrijden de Nederlandse denksporters aan andere regels moeten voldoen dan tijdens nationale wedstrijden. Zoals in paragraaf 2.3 is aangegeven is in het huidige onderzoek het Nederlandse standpunt ingenomen. Hiervoor is gekozen omdat dit onderzoek primair voor de Nederlandse situatie is uitgevoerd.

Hoofdstuk 5 Prestatiebepalende factoren bij denksporten

Er bestaan duidelijke verschillen tussen de prestatiebepalende factoren bij denksporten en die bij fysieke sporten. Dit uitgangspunt vormt de belangrijkste reden voor de denksportwereld om een bijzondere positie te claimen binnen de in Nederland geldende dopingregelgeving. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de prestatiebepalende factoren bij de denksporten schaken, dammen, bridge en go.

Vele factoren bepalen de denksportprestatie. Enkele voorbeelden hiervan zijn de ervaring van de sporter, talent, de gemoedstoestand op het moment van de wedstrijd en de mate van fitheid. Vooral tijdens toernooien, waarbij dagelijks gespeeld wordt, zal de fysieke fitheid van de sporter belangrijk zijn. Onder normale omstandigheden is de fysieke fitheid van de denksporter echter niet van doorslaggevende betekenis. De belangrijkste factor om een goede denksportprestatie neer te zetten is de wijze waarop de sporter op het moment van de wedstrijd alle kennis en kunde weet te combineren tot het uitvoeren van de juiste zet of het spelen van de juiste kaart. Dit wordt bepaald door de wijze waarop het brein op dat moment functioneert, oftewel door het niveau van “de cognitie” op dat specifieke moment. Om een denksportprestatie effectief te kunnen verbeteren, zal met name de cognitie van de denksporter verbeterd moeten worden. De deskundigen waren het er mee eens dat de denksporten op dit punt essentieel verschillen van fysieke sporten.

5.1 Cognitieve functies, cognitieve processen en de denksportprestatie

Theoretisch zijn er vele cognitieve functies waarvan verwacht mag worden dat deze van belang zijn bij het beoefenen van denksporten. Voorbeelden hiervan zijn alertheid, aandacht, waakzaamheid, geheugen, informatieverwerking, denksnelheid en het vermogen om het uitvoeren van een bepaalde cognitieve taak lang vol te houden. Dit laatste zou “cognitief uithoudingsvermogen” genoemd kunnen worden of “mentale conditie”. De wetenschappelijke deskundigen zijn het er over eens dat het niet haalbaar is om een lijst samen te stellen met alle cognitieve functies die van belang zijn tijdens een denksportprestatie. Bovendien is het mogelijk dat er functies van belang zijn tijdens ingewikkelde denkprocessen die op dit moment nog niet benoemd zijn door de wetenschap.

Binnen de psychologie is veel onderzoek gedaan naar het cognitief functioneren van denksporters. Vooral de verschillen tussen topschakers en middelmatige schakers zijn vaak bestudeerd. Hierbij is veel pionierswerk verricht door de Nederlander A.D. de Groot. Het blijkt dat topschakers veel beter zijn in het herkennen van stellingen en patroonmatches en dat hun visuele vermogen beter is. Hierbij is opvallend dat dit meer cognitieve processen zijn en niet zozeer cognitieve functies.

Ook tijdens de expertmeeting is naar voren gebracht dat het niet zozeer de cognitieve functies zijn die de cognitieve prestatie bepalen. Tijdens het denken worden vele cognitieve functies tegelijk aangesproken. De interactie tussen deze functies tijdens het denkproces is moeilijk exact te bepalen, maar het is wel duidelijk dat de processen die hierbij een rol spelen uiteindelijk bepalend zijn voor de cognitieve prestatie. Het is dan ook beter om te spreken over cognitieve processen dan over cognitieve functies. De cognitieve functies hebben wel invloed op de cognitieve processen. Een verbeterde functie zal leiden tot een efficiënter verloop van het gehele proces. Maar de uitvoering van de cognitieve processen bepaalt uiteindelijk de cognitieve prestatie.

Het hanteren van de term cognitieve processen heeft nog een voordeel boven het spreken in termen van cognitieve functies. Het maakt de discussie over de effecten van farmacologische stoffen op de denksportprestatie gemakkelijker en overzichtelijker. De vraag welke stoffen de menselijke functies op een dusdanige wijze kunnen beïnvloeden dat deze stoffen tot een betere prestatie bij denksporten kunnen leiden, kan het beste beantwoord worden in termen van cognitieve processen. Hierbij hoeven niet alle betrokken processen bij naam benoemd te zijn. De deskundigen zijn het erover eens dat zonder een exacte benoeming van de relevante cognitieve processen het goed mogelijk is om uitspraken te kunnen doen over de mogelijkheid om deze processen te beïnvloeden.

Een laatste stap die gemaakt moet worden, is de vertaling van de mogelijkheid om de cognitieve processen te beïnvloeden naar de mogelijkheid om de denksportprestatie te verbeteren. Deze vertaalslag is moeilijk te maken. Er is te weinig kennis beschikbaar om hier éénduidige uitspraken over te kunnen doen. Uitspraken over de mogelijkheid om de denksportprestatie te verbeteren zijn derhalve altijd gebaseerd op veronderstellingen. De conclusies van dit onderzoek kunnen gezien worden als de te verwachten effecten op basis van de huidige wetenschappelijke kennis op het gebied van de beïnvloeding van de cognitieve processen. Deze conclusies zijn gebaseerd op de algemene mening van vele deskundigen op het gebied van de neurowetenschappen (zie bijlage 1)

5.2 Schaken, dammen, bridge en go

De schaak-, dam-, bridge- en go-sport hebben enkele duidelijke verschillen ten opzichte van elkaar. Deze sporten verschillen niet alleen in het gebruik van andersoortige objecten (respectievelijk schaakstukken, damstenen, speelkaarten en go-stenen), maar ook in de opzet, uitvoering en tijdsduur van wedstrijden. De vraag is gerechtvaardigd of deze vier sporten wat betreft dopinggerelateerde vragen over één kam kunnen worden geschoren.

Een belangrijk verschil is het onderscheid tussen individuele sporten en teamsporten. Bridge is een teamsport, waarbij tijdens de wedstrijden de communicatie met de medespeler van groot belang is voor de uitkomst van de wedstrijd. Bij schaken, dammen en go staat men er tijdens de partijen alleen voor. Een ander verschil betreft de tijdsduur van één partij of spel. Bij bridge worden vele spellen op één dag gespeeld, terwijl bij de andere drie sporten één partij een hele dag kan beslaan. Soms wordt bij schaken, dammen en go één partij zelfs verdeeld over twee dagen. Dit betekent dat bij het spelen van bridge het verliezen van één spel minder desastreus hoeft te zijn dan bij één van de andere sporten.

Ondanks deze verschillen waren de deskundigen uit de sportwereld het er tijdens de expertmeeting unaniem over eens dat de vier denksporten hetzelfde behandeld kunnen worden met betrekking tot het begrip doping en mogelijke farmacologische beïnvloeding. De importantie van cognitieve processen is tijdens het beoefenen van deze denksporten vrijwel gelijk.

Hoofdstuk 6 Potentieel prestatieverbeterende stoffen bij denksporten

Doelstelling van dit onderzoek was een overzicht te geven van farmacologische stoffen die wellicht de denksportprestatie zouden kunnen verbeteren. Hieraan is de vraag gekoppeld of deze stoffen als doping zouden moeten worden gezien bij denksporten. In dit hoofdstuk wordt een uitgebreid overzicht van farmacologische stoffen en stofgroepen besproken. Eerst worden in het kort de uitgangspunten van dit onderzoek herhaald. Deze uitgangspunten zijn in de voorgaande hoofdstukken verantwoord.

6.1 Uitgangspunten

In dit rapport worden twee criteria gehanteerd om te bepalen of een bepaalde stof of stofgroep als doping voor denksporters zou moeten worden aangeduid. Deze criteria zijn de volgende:

1. Prestatiebevordering.
2. Schadelijkheid voor de gezondheid.

Aan beide criteria moet worden voldaan voordat een stof of stofgroep als doping kan worden aangeduid. Indien er geen sprake is van prestatiebevordering, dan is de betreffende stof niet relevant voor denksporters, en is het verbieden van deze stof niet zinvol. Indien er wel sprake is van prestatiebevordering, maar het gebruik van de betreffende stof brengt geen gevaren met zich mee voor de gezondheid, dan zal de aanbeveling in dit rapport ook luiden dat het niet zinvol is om de betreffende stof of stofgroep als doping aan te duiden.

De twee bovenstaande criteria bieden de mogelijkheid om op basis van wetenschappelijke maatstaven een bepaalde stof of stofgroep als doping aan te duiden. Het is mogelijk dat, ondanks het niet voldoen aan één van deze criteria, het toch wenselijk wordt geacht om op basis van een andere maatstaf een bepaalde stof als doping aan te duiden. Het verbieden van stoffen voor sporters kan ook op ethische gronden genomen worden, bijvoorbeeld om het imago van de sport te bewaren. In dit onderzoek is hier geen rekening mee gehouden. Dit verkennend onderzoek heeft zich puur gericht op de wetenschappelijke basis die antwoorden op de bovenstaande twee vragen mogelijk maakt.

Het antwoord op de eerste vraag is moeilijk te geven. De rechtstreekse invloed van farmacologische stoffen op de denksportprestatie is zelden onderzocht (zie paragraaf 3.2) en het is erg moeilijk om de vertaalslag te maken van “verbetering van cognitieve processen” naar “verbetering van de prestatie van denksporten”. Hierdoor zullen uitspraken over dit onderwerp altijd gebaseerd zijn op veronderstellingen.

Een andere moeilijkheid bij het bepalen van de effecten is de individuele variatie. Farmacologische stoffen grijpen op vele systemen aan en de precieze effecten kunnen per persoon erg verschillend zijn. Dit maakt het beantwoorden van de tweede vraag in zijn algemeenheid lastig; de gevaren voor de gezondheid kunnen aanzienlijk wisselen tussen verschillende individuen. Het is van belang om zich bewust te zijn van deze moeilijkheden bij het zoeken naar antwoorden op de bovenstaande twee vragen. Met deze beperkingen in het achterhoofd is toch gestreefd naar het vinden van algemeenheden bij het bespreken van de verschillende stoffen.

6.2 Overzicht potentieel prestatieverbeterende stoffen

Dit overzicht is samengesteld op basis van de bestaande IOC-lijst van dopinggeduide stoffen. Tijdens gesprekken met de betrokken deskundigen is deze lijst aangepast en uitgebreid. Op de expertmeeting en tijdens de daaropvolgende evaluatieronde zijn de laatste wijzingen doorgevoerd. Dit overzicht geeft een volledig beeld van farmacologische stoffen die mogelijk de prestatie bevorderen bij denksporten op basis van de huidige beschikbare wetenschappelijke kennis.

Er is op dit moment geen enkele stof bekend die rechtstreeks het denken van mensen of andere cognitieve processen verbetert. Dit betekent echter niet dat de cognitieve processen niet beïnvloed kunnen worden. Aan alle cognitieve processen liggen vele cognitieve functies ten grondslag, zoals onder andere alertheid, aandacht, waakzaamheid, geheugen, informatieverwerking, denksnelheid en het vermogen om het uitvoeren van een bepaalde cognitieve taak lang vol te houden. Indien één van deze cognitieve functies verbeterd wordt, zullen de cognitieve processen hierdoor efficiënter verlopen. Van vele farmacologische stoffen is bekend dat zij bepaalde cognitieve functies kunnen verbeteren. Op deze manier kunnen farmacologische stoffen indirect van invloed zijn op de uitvoering van cognitieve processen en dientengevolge zorgen voor een betere prestatie tijdens het beoefenen van denksporten.

De ervaring leert dat de effecten van farmacologische stoffen op de cognitieve functies over het algemeen klein zijn. De wetenschappelijke onderzoeken op dit gebied laten zelden meer dan een marginale verbetering zien. De te verwachten effecten op de denksportprestatie zijn dientengevolge in hun algemeenheid ook klein.

6.2.1 Coffeïne

Coffeïne, ook bekend als cafeïne, is waarschijnlijk het meest gebruikte stimulerende middel in de hedendaagse maatschappij. Het zit in koffie, thee, cacao, frisdranken en ander voedsel. Coffeïne stimuleert het centraal zenuwstelsel en beïnvloedt op die manier diverse lichamelijke functies. De meest gerapporteerde effecten zijn een verhoogde alertheid en waakzaamheid alsmede een verminderd vermoeidheidsgevoel, een kortere reactietijd en een verhoogde beschikbaarheid van bloedsuikers en vetzuren.

De effecten van coffeïne zijn sterk taak- en dosisafhankelijk. De taakafhankelijkheid uit zich onder andere in een afnemend gunstig effect van coffeïne naarmate een bepaalde taak complexer wordt. Bij complexe taken is gevonden dat doseringen van 75 tot 250 mg tot cognitieve verbeteringen leiden na ongeveer 30 minuten na inname. Hogere doseringen (250-500 mg) zorgen eerst voor een verslechtering in de cognitieve prestatie, en na anderhalf uur tot verbeteringen. Bij nog hogere doseringen overheersen de negatieve gevolgen. In één kop koffie zit ongeveer 90 mg coffeïne. In één kop thee zit ongeveer 40 mg.

Vooraf de verhoogde alertheid en waakzaamheid die coffeïne tot gevolg heeft bij lage doseringen zullen ondersteunend werken op verschillende cognitieve processen. Hierdoor is het te verwachten dat coffeïne de denksportprestatie zal bevorderen. Bij complexe taken gaan doseringen boven de 250 mg samen met een verslechtering van de cognitieve processen. Een denksporter zal dit vanzelfsprekend te allen tijde willen voorkomen.

De effecten van coffeïne op de gezondheid zijn talrijk. In hoge doseringen leidt coffeïne tot nervositeit, rusteloosheid, slapeloosheid en trillende ledematen. Ook hoofd- en maagpijn behoren tot de bijwerkingen. Bovendien stimuleert coffeïne het hart en bevordert het de diurese. Het werkt verslavend en er kan tolerantie optreden. Welke van deze effecten optreden en in welke mate is sterk individueel afhankelijk, zoals bij alle neveneffecten van geneesmiddelen. Uit de dagelijkse praktijk van koffie-, thee- en chocoladeconsumptie blijkt dat de schadelijke bijwerkingen van "normaal" coffeïnegebruik nogal meevallen.

Concluderend kan gesteld worden dat coffeïne in lage doseringen (onder de 250 mg) waarschijnlijk prestatiebevorderend zal werken voor denksporters. De risico's voor de gezondheid zijn bij deze doseringen nagenoeg te verwaarlozen. Hogere doseringen zijn gedurende korte of langere tijd prestatieverslechterend. Coffeïne valt dus bij geen enkele dosering onder de aangelegde criteria om het als doping aan te duiden.

6.2.2 Nicotine en andere cholinergica

Nicotine is het meest bekend door de aanwezigheid ervan in sigaretten en andere rookwaren. Het is ook verkrijgbaar in de vorm van pillen en als pleister, waarbij het door de huid heen wordt opgenomen. De toedieningswijze heeft geen invloed op de effecten die nicotine in het lichaam bewerkstelligt. Nicotine werkt via de nicotine-acetylcholine receptoren, die in het hele lichaam aanwezig zijn. Er zijn vele andere stoffen die direct of indirect via acetylcholine de cognitieve processen kunnen beïnvloeden. Deze stoffen worden de cholinergica genoemd. Deze zijn onder te verdelen in cholinesteraseremmers, cholinerge precursors en muscarine-receptor agonisten. Deze stoffen hebben in meer of mindere mate vergelijkbare effecten als nicotine, al zijn niet alle potentiële effecten onderzocht.

Nicotine werkt stimulerend en heeft bewezen effecten op verschillende cognitieve processen. Het verbetert de efficiëntie van de verwerking van informatie en verbetert de prestatie bij waakzaamheidtaken en andere cognitieve taken. Deze effecten vinden plaats binnen 30 minuten tot een uur na toediening. Hierdoor is te verwachten dat zij bij denksporten prestatieverbeterend zullen werken.

Naast de invloed op de hersenen heeft nicotine ook effecten op het hormonale systeem, hart en bloedvaten en het maagdarmkanaal. Het heeft bovendien een sterk verslavende werking. Daarnaast geeft het psychische en lichamelijke afhankelijkheid en treedt tolerantie op. Deze bijwerkingen gelden, in meer of mindere mate, ook voor de andere cholinergica, met name voor de cholinesteraseremmers. De verslavende werking is bij de andere cholinergica minder sterk.

Gezien de versturende effecten op de gezondheid en de te verwachten prestatieverbeterende effecten bij denksporten valt nicotine onder de definitie van doping zoals deze in dit onderzoek gehanteerd wordt. Dit geldt ook voor de andere cholinergica.

6.2.3 Amfetaminen

Amfetaminen, of wekaminen, behoren tot de groep der psychostimulantia. Als zodanig hebben zij meerdere effecten, welke vaak ook als gezondheidsgevaaren aangemerkt kunnen worden.

Ten eerste onderdrukken amfetaminen het vermoeidheidsgevoel, terwijl lichaam en geest ondertussen ongemerkt interen op de aanwezige reserves. Hiernaast kunnen amfetaminen zorgen voor een stijging van de bloeddruk, stijging van de hartfrequentie, een verminderd hongergevoel, pijn in de buikstreek, acuut leverfalen, stemmingsveranderingen, hoofdpijnen en duizelingen. Overdoseringen kunnen ontregeling van de lichaamstemperatuur, slapeloosheid, depressie, herseninfarcten en acute hartstilstand veroorzaken. Amfetaminen zijn in potentie sterk verslavend bij herhaald gebruik.

De voor het beoefenen van denksporten van belang zijnde effecten van amfetaminen zijn tweeledig. Het onderdrukken van het gevoel van vermoeidheid zorgt ervoor dat de cognitieve processen langer vol te houden zijn op een bepaald niveau. De aandacht is langer vast te houden. Dit geldt zowel voor vermoeide mensen als voor goed uitgeruste mensen. Een ander effect is de invloed van amfetaminen op de gemoedstoestand. Zij kunnen op de korte termijn euforie bewerkstelligen, wat er toe leidt dat risico's sneller genomen zullen worden. Het gevoel voor gevaar wordt door amfetaminen gedeeltelijk uitgeschakeld.

Dit tweeledige effect maakt het lastig om te interpreteren wat voor effect amfetaminen op de denksportprestatie zullen hebben. Het langer vast kunnen houden van de aandacht werkt duidelijk positief, maar overschatting van het beoordelingsvermogen kan desastreuze gevolgen hebben indien gevaarlijke situaties niet als zodanig opgemerkt worden. De potentiële gevaren van amfetaminegebruik op de gezondheid zijn echter evident.

Aangezien amfetaminen de mogelijkheid hebben om de denksportprestatie te verbeteren en amfetaminegebruik duidelijk nadelige gevolgen heeft voor de gezondheid lijkt het vanuit preventief oogpunt aan te bevelen om amfetaminen als doping aan te duiden voor denksporters.

6.2.4 MDMA-achtige stoffen

MDMA staat voor methyleendioxyamfetamine. Het is de werkzame stof van vele zogenaamde “party drugs”, waaronder ecstasy. MDMA-achtige stoffen zijn afgeleid van amfetaminen, maar de werking van de twee stofgroepen is verschillend.

MDMA-achtige stoffen vergroten de euforie en zorgen voor een energiek gevoel. Hierdoor wordt vermoeidheid minder opgemerkt. Tegelijkertijd wordt de omgeving intenser waargenomen en vallen sociale remmingen weg. Het is onduidelijk hoe groot de verslavende werking van MDMA-achtige stoffen is. Er zijn sterke aanwijzingen dat frequent gebruik van MDMA-achtige stoffen op de lange duur de neurotransmittersystemen in de hersenen ernstig kunnen aantasten.

Op basis van de verwantschap met amfetaminen is theoretisch te verwachten dat MDMA-achtige stoffen de cognitie positief kunnen beïnvloeden. Er zijn echter nooit door MDMA veroorzaakte verbeteringen in de cognitie gevonden, ook niet na éénmalig gebruik. De beschikbare studies laten voornamelijk negatieve effecten zien. Hierdoor is er geen prestatieverbetering bij denksporten te verwachten.

Aangezien de wetenschappelijke literatuur louter verslechtingen beschrijft op de cognitie, vallen MDMA-achtige stoffen niet onder de definitie van doping.

6.2.5 Efedrine

Efedrine is al meer dan 5000 jaar bekend als een Chinees kruid. Het kan gebruikt worden als medicijn tegen onder andere verkoudheden aangezien het het neusslijmvlies doet slinken. Ook heeft efedrine invloed op het centraal zenuwstelsel.

Efedrine is een zwak stimulerend middel. Bij sommige individuen kan efedrine reeds in lage doseringen leiden tot trillende ledematen, angstaanvallen en slapeloosheid. Hogere doseringen kunnen duizeligheid, zweetaanvallen, hartritme stoornissen en zelfs psychoses tot gevolg hebben. Het verslavend potentieel van efedrine is theoretisch aanwezig, maar niet bewezen.

De effecten van efedrine op de cognitieve processen zijn te vergelijken met die van amfetaminen, al zijn de effecten van efedrine een stuk zwakker. De te verwachten invloed op de prestatie bij denksporten is dan ook marginaal. De bijverschijnselen van efedrinegebruik kunnen gezondheidsbedreigend zijn, vooral in hogere doseringen.

Gezien de theoretische mogelijkheid om met efedrine de denksportprestatie te verbeteren en de gevaren voor de gezondheid die gepaard gaan met het toedienen van hoge doseringen, kan efedrine aangeduid worden als doping bij denksporten.

6.2.6 Cannabinoïden

Cannabinoïden zijn stoffen die zijn afgeleid van de cannabis sativa plant. Al naar gelang de manier van oogsten en verwerking wordt het eindproduct cannabis, marihuana of hasj genoemd. De farmacologisch actieve component van cannabinoïden is de stof delta-9-tetrahydrocannabinol.

Cannabinoïden kunnen pijnstillend werken, maar kunnen ook paniekaanvallen, waandenkbeelden, angst, slaperigheid en problemen met het zien tot gevolg hebben. De invloed op cognitieve functies is uitsluitend negatief. De aandacht, concentratie en geheugentaken verslechteren en het beoordelingsvermogen neemt af. Dit geeft aan dat het buitengewoon onwaarschijnlijk is dat cannabinoïden de denksportprestatie kunnen verbeteren. Het gebruik van deze stoffen tijdens of voorafgaand aan het beoefenen van denksporten is derhalve zinloos en heeft waarschijnlijk een averechts effect op de prestatie.

Gezien de afwezigheid van mogelijk denksportprestatieverbeterende effecten zijn cannabinoïden niet als doping voor denksporters aan te merken.

6.2.7 Morfine en andere opiaten

Morfine wordt gemaakt van de zaden van papaverbollen en behoort tot de klasse der opiaten, waartoe ook methadon, heroïne en codeïne behoren. De opiaten binden direct aan receptoren die zich onder andere in het centraal zenuwstelsel bevinden. Op deze manier hebben de opiaten vele potentiële effecten, maar er zijn geen positieve effecten van morfine of van andere opiaten op cognitieve processen bekend. Het is dan ook zinloos om deze middelen te gebruiken met als doel om de denksportprestatie te verbeteren.

Voor denksporters heeft het gebruik van morfine of andere opiaten geen prestatieverbeterende effecten. Ze zijn dan ook niet als doping te beschouwen.

6.2.8 Cocaïne

Cocaïne wordt gewonnen uit de cocaplant. Het is een relatief sterk stimulantium, dat voor de eerste wereldoorlog ook gebruikt werd als middel voor plaatselijke verdovingen. Cocaïne valt onder de “harddrugs”, hetgeen betekent dat het produceren, verhandelen en het bezit ervan in Nederland strafbaar is.

Cocaïne wordt meestal genomen vanwege zijn kortdurende euforische effecten. Het stimuleert het centrale zenuwstelsel, versnelt de hartslag en ademhaling en verhoogt de bloeddruk. Dit heeft duidelijke nadelige gevolgen voor de gezondheid. Nervositeit, rusteloosheid, slapeloosheid, trillende ledematen en hoofd- en maagpijn komen vaak voor na cocaïnegebruik. De drang naar euforie kan bovendien zeer verslavend werken. Bij herhaald gebruik leidt cocaïne tot chronische vermoeidheid, sterke vermagering en een slecht functionerend immuunsysteem.

Het stimulerend effect van cocaine zorgt voor een verhoogde alertheid. Van éénmalig gebruik van cocaine kan dan ook verwacht worden dat het de cognitieve processen en dus de denksportprestatie verbetert. Bij herhaald gebruik, zoals bij een verslaving, worden de cognitieve processen echter nadelig beïnvloed.

De effecten van cocaine op de cognitieve processen leiden tot een tweeledige conclusie, afhankelijk van de frequentie van gebruik. Volgens de in dit rapport gehanteerde richtlijnen aangaande het aanduiden van een bepaalde stof als doping of niet, zou het éénmalig gebruik van cocaine als doping moeten worden gezien, terwijl herhaald gebruik als irrelevant kan worden beschouwd.

Bij een controle is het moeilijk te onderscheiden of het gebruik van cocaine éénmalig is geweest of herhaaldelijk voorkomt. Om misverstanden te voorkomen is het aan te raden om cocaine voor denksporters als dopinggeduide stof aan te merken.

6.2.9 Alcohol

Alcohol is een bekend en vaak gebruikt stimulerend middel. Het heeft een kortdurend stimulerend effect, waarna het over het algemeen ontspannenheid veroorzaakt. Een ander effect van alcohol is dat het het inschattings- en beoordelingsvermogen aantast. Het heeft dan ook een negatief effect op het cognitief functioneren. De cognitieve processen worden vaak al na de consumptie van één glas alcohol aangetast, ook al is de perceptie van de gebruiker vaak anders. Vooral de combinatie van een verslechterd cognitief functioneren en het zich hier niet van bewust zijn, kan tijdens het beoefenen van denksporten tot desastreuze gevolgen leiden. Voor denksporters is het dan ook sterk af te raden om alcohol te gebruiken.

Alcoholconsumptie bij denksporters dient niet als doping beschouwd te worden.

6.2.10 Benzodiazepinen

Benzodiazepinen kunnen als anxiolyticum (“angstonderdrukkers”) worden voorgeschreven, maar ook als antipsychoticum (middelen die psychotische verschijnselen kunnen verminderen) en als slaapmiddel.

Het rustgevend effect van benzodiazepinen is merkbaar door spierontspanning en door een gevoel van slaperigheid. Dit heeft ook vaak een verminderde concentratie tot gevolg. Doordat de groep benzodiazepinen overloopt in de groep slaapmiddelen hebben benzodiazepinen altijd een versuffende werking. Dit is nadelig voor de cognitieve processen en ook voor het beoefenen van denksporten.

Benzodiazepinen dienen niet als doping gezien te worden voor denksporters.

6.2.11 Bètablokkers

Hoewel geen echte angstremmers, worden bètablokkers ook vaak als anxiolytica betiteld. De naam bètablokker beschrijft hun specifieke werking: zij blokkeren de bètareceptoren van het adrenerge systeem, waardoor adrenaline en hiermee vergelijkbare stoffen ineffectief worden. Bètareceptoren bevinden zich in het gehele lichaam, met name in het hart- en vaatstelsel en in de luchtwegen.

Als medicijn worden bètablokkers voorgeschreven aan mensen met hartklachten en soms bij migraine. Ze verminderen tevens het trillen van de handen, waardoor ze zeer effectief zijn om de zichtbare gevolgen van angst of spanning tegen te gaan. Bètablokkers werken over het algemeen niet direct op het centraal zenuwstelsel. Een centrale werking is echter niet uit te sluiten, ook al is het indirect. Het is denkbaar dat deze centrale invloed de cognitieve processen efficiënter kunnen laten verlopen, hoewel hier weinig bewijs voor is. Een gunstig effect op de denksportprestatie is echter niet uit te sluiten.

Bètablokkers kunnen als bijwerkingen astmatische klachten, koude handen en voeten, vermoeidheid, duizeligheid en hoofdpijnen veroorzaken. Tevens kan de hartslag afnemen en de bloeddruk dalen.

Bètablokkers bezitten de theoretische mogelijkheid om de cognitieve processen en dus de denksportprestatie te verbeteren. Hiernaast kunnen ze gevaren voor de gezondheid opleveren. Hierdoor kunnen ze als doping gezien worden voor de denksporten.

6.2.12 5-HT_{1A}-agonisten

5-HT (5-hydroxytryptamine) is de chemische naam van de neurotransmitter serotonine. Serotonine speelt een rol bij vele cognitieve processen.

Vanwege de serotonerge werking, kan er van 5-HT_{1A}-agonisten verwacht worden dat zij ook invloed hebben op de cognitieve processen. Er is ook enig bewijs beschikbaar dat 5-HT_{1A}-agonisten positief kunnen werken op cognitieve processen. De aanwijzingen dat 5-HT_{1A}-agonisten de cognitieve processen verbeteren zijn echter redelijk nieuw en nog niet algemeen geaccepteerd.

Als medicijn worden 5-HT_{1A}-agonisten voorgeschreven als kortdurende behandeling van angstsymptomen. Hierbij kunnen de volgende bijwerkingen optreden: mogelijke duizeligheid, hoofdpijn, nervositeit, verhoogde zweetproductie, misselijkheid en maagstoornissen.

De aanwijzingen dat 5-HT_{1A}-agonisten de cognitieve prestatie kunnen verbeteren zijn nog niet algemeen geaccepteerd. Hierdoor is het voorlopig niet nodig om deze stoffen als doping voor denksporters te beschouwen.

6.2.13 Neuropeptiden

Neuropeptiden zijn natuurlijk voorkomende peptide hormonen die worden gevormd door zenuwcellen. Zij beïnvloeden de communicatieve functie in het zenuwstelsel, onder andere door effecten op diverse neurotransmittersystemen in de hersenen. Ook de effecten van coffeïne, amfetaminen en nicotine zijn hierop terug te voeren

Enkele van deze neuropeptiden, zoals oxytocine, vasopressine en ACTH, kunnen de cognitieve processen bevorderen, vooral naarmate een zelfde taak lang moet worden volgehouden. Dit is bij denksporten het geval. Het effect wat ze hebben is echter klein en het is zeer de vraag of het effect wezenlijk van invloed kan zijn op de denksportprestatie.

De gevaren voor de gezondheid bij gebruik van neuropeptiden zijn grotendeels onbekend. Theoretisch kan extra toediening van neuropeptiden de hormoonbalans in het lichaam verstoren, waardoor onder andere problemen met de vochtbalans en stemmingwisselingen voor kunnen komen. Veranderingen in de neurotransmitterconcentratie zouden in het uiterste geval zelfs psychosen en andere psychische aandoeningen kunnen veroorzaken.

Het is zeer de vraag of neuropeptiden de denksportprestatie daadwerkelijk kunnen verbeteren. Ook hun effecten op de gezondheid zijn onbekend. Gezien de gerede twijfel over de effectiviteit van neuropeptiden voor het beoefenen van denksporten, lijkt het vooralsnog niet aangewezen om de neuropeptiden als doping te betitelen.

6.2.14 Stoffen die het zuurstoftransport in het bloed bevorderen

Het is bekend dat het brein beter functioneert wanneer de zuurstofbeschikbaarheid groter is dan normaal. Dit is gebleken in onderzoeken waarbij proefpersonen enkele ademteugen zuivere zuurstof inhaleerden. Het is aannemelijk dat de denksportprestatie hierdoor ook zal verbeteren. De zuurstofbeschikbaarheid in het brein kan ook verhoogd worden door de zuurstoftransportcapaciteit van het bloed te verhogen, bij voorbeeld door bloedtransfusie, erytropoëtine toediening of door perfluorocarbonen.

Het vergroten van de zuurstofbeschikbaarheid van het brein brengt verschillende gezondheidsgevaars met zich mee. Een verhoogde zuurstofconcentratie in de hersenen is in potentie schadelijk doordat een verhoogde concentratie vrije radicalen (zuurstof kan als vrije radicaal reageren) schade kan berokkenen aan de hersenstructuren. Bij het gebruik van alternatieven voor de bestaande rode bloedcellen om zuurstof te transporteren komen frequent griepachtige klachten voor. Ten slotte kan door erytropoëtinegebruik de kans op een hart- of herseninfarct toenemen door een grotere viscositeit van het bloed.

Het verhogen van de zuurstofbeschikbaarheid van het brein verbetert waarschijnlijk de denksportprestatie. Afhankelijk van de methode die hiervoor gebruikt wordt is dit in meer of mindere mate schadelijk voor de gezondheid. Het gebruik van stoffen die het zuurstoftransport in het bloed bevorderen is hierdoor te zien als doping.

6.2.15 Groeihormoon, oestrogenen en testosteron

De hormonen groeihormoon, oestrogenen en testosteron komen van nature in het lichaam voor. Tijdens de evaluatieronde na de expertmeeting werd gesuggereerd dat deze stoffen ook aandacht behoeven. Ze zijn echter niet op de expertmeeting besproken.

De wetenschappelijke literatuur over de effecten van hormoontherapieën op het cognitief presteren is schaars. Recente wetenschappelijke studies beschrijven dat extra toediening van deze hormonen gunstige cognitieve gevolgen kan hebben. Indien dit het geval is, zou ook de denksportprestatie ermee verbeterd kunnen worden. Er is echter geen bewijs voorhanden dat de cognitieve effecten daadwerkelijk optreden.

Gezien de vele onduidelijkheden over de mogelijkheden tot prestatieverbetering door middel van groeihormoon, oestrogenen en testosteron is het thans niet aan de orde om deze als doping aan te duiden.

7 Conclusies en aanbevelingen

In dit hoofdstuk wordt de onderzoeksvraag beantwoord, aangevuld met conclusies die van toepassing zijn op de interpretatie van de opdracht. Er wordt afgesloten met enkele aanbevelingen.

7.1 Beantwoording van de onderzoeksvraag

De centrale vraag van dit onderzoek luidde of het mogelijk is om de denksportprestatie te verbeteren door middel van farmacologische middelen. Hierop kan bevestigend geantwoord worden, al zal de verbetering van de denksportprestatie in het algemeen gering zijn. Deze prestatiebevordering vindt op een indirecte manier plaats en is gebaseerd op de aanname dat de denksportprestatie verbetert indien de cognitieve processen van de mens verbeteren.

7.2 Overige conclusies

Bij denksporten zijn andere factoren prestatiebepalend dan bij fysieke sporten. Derhalve zal farmacologische beïnvloeding van de prestatie bij de twee soorten sporten op een andere wijze plaatsvinden. Dit betekent dat bij een eventueel toekomstig dopingreglement voor denksporten, de huidige IOC-dopinglijst van verboden stoffen en methoden niet zonder meer kan worden overgenomen. Ten behoeve van dit onderzoek is een apart overzicht opgesteld van mogelijk prestatiebevorderende farmacologische stoffen voor de denksporten schaken, dammen, bridge en go.

De indruk bestaat dat binnen de denksportwereld het gebruik van farmacologische stoffen met als doel de prestatie te verbeteren slechts sporadisch plaatsvindt. De overheersende mening is dat farmacologische middelen over het algemeen eerder een averechts effect op de prestatie zullen hebben.

7.3 Wel of geen doping

In dit onderzoek wordt een stof of stofgroep aangeduid als doping indien deze zowel prestatiebevorderend als schadelijk voor de gezondheid is. Er is in dit onderzoek geen rekening gehouden met het argument dat het gebruik van bepaalde stoffen het imago van de sport kan schaden en dat daarom bepaalde stoffen als doping dienen te worden aangeduid.

Het overzicht met mogelijk prestatiebevorderende farmacologische stoffen bij denksporten is onderverdeeld in drie categorieën. De eerste categorie behelst stoffen en stofgroepen die voor denksporters als doping zijn te beschouwen op grond van de in dit rapport gehanteerde criteria. De tweede categorie omvat stoffen en stofgroepen die niet als doping zijn te beschouwen voor denksporters. Ten slotte is er een derde categorie met stofgroepen waarvan op dit moment te weinig informatie beschikbaar is om een gefundeerde uitspraak te kunnen doen of deze stofgroepen daadwerkelijk van invloed kunnen zijn op de denksportprestatie.

a) Farmacologische stoffen die als doping zijn te beschouwen

- Nicotine en andere cholinergica
- Amfetaminen
- Efedrine
- Cocaïne
- Bètablokkers
- Stoffen die het zuurstoftransport in het bloed bevorderen

b) Farmacologische stoffen die niet als doping zijn te beschouwen

- Coffeïne
- MDMA-achtige stoffen
- Cannabinoïden
- Morfine en andere opiaten
- Alcohol
- Benzodiazepinen

c) Farmacologische stoffen waarvan het effect vooralsnog onduidelijk is

- 5-HT_{1A}-agonisten
- Neuropeptiden
- Groeihormoon, oestrogenen en testosteron

7.4 Aanbevelingen

Op basis van dit verkennend onderzoek naar de mogelijkheden tot farmacologische prestatieverbetering bij denksporten kunnen de volgende aanbevelingen geformuleerd worden:

- Het is aan te bevelen dat denksportorganisaties overgaan tot het formeel verbieden van het gebruik van doping en reglementen dienen op te stellen die sancties mogelijk maken bij gebruik van binnen de denksport verboden stoffen.
- Indien overgegaan wordt tot een verbod op het gebruik van doping, is het aan te bevelen een specifieke lijst van te verbieden stoffen op te stellen en niet zonder meer de huidige IOC-lijst over te nemen.
- Het is van belang om de nationale en internationale dopingreglementering voor denksporters goed op elkaar af te stemmen. Nederland kan hierbij een actieve rol spelen, waarbij dit onderzoek een basisdocument kan vormen.

Bijlage 1 Betrokken deskundigen

De volgende mensen zijn betrokken geweest bij de uitvoering van het onderzoek. Zij worden ten zeerste bedankt voor het beschikbaar stellen van hun tijd en kennis.

Vanuit de sportwereld:

Dhr. A. de Vries	Bondsdirecteur Koninklijke Nederlandse Schaak Bond (KNSB).
Mr. A. Schuering*	Bestuurslid KNSB.
Dhr. H. Grooten*	Topschaker; topsportcoördinator KNSB.
Dhr. J. Haijink*	Bondsdirecteur Koninklijke Nederlandse Dam Bond (KNDB).
Drs. D. de Jong*	Bestuurslid topsport KNDB; oud topdammer.
Dhr. H. Wiersma*	Topdammer; trainer/coach KNDB.
Mr.Drs. G. van der Scheer*	Bondsdirecteur Nederlandse Bridge Bond (NBB).
Drs. F.J. Vergoed*	Oud topbridger.
Drs. J. van Rongen*	Voorzitter Nederlandse Go Bond (NGoB).
Dhr. F. Janssen*	Top go-speler.
Dr. W. van Beek*	Voorzitter Fédération Mondiale du Jeu de Dames (FMJD); internationale dambond).

Vanuit de wetenschap:

Dr. J. Adam	Universiteit Maastricht, universitair docent functioneel.
Prof.Dr. B.G.J. Bohus*	Rijksuniversiteit Groningen, hoogleraar dierfysiologie en neurobiologie.
Prof.Dr. J.K. Buitelaar	Universiteit Utrecht, hoogleraar biopsychosociale determinanten van gedrag.
Prof.Dr. A.R. Cools*	Katholieke Universiteit Nijmegen, hoogleraar psychoneurofarmacologie.
Dr. R. Hijman*	Universiteit Utrecht, universitair docent en neuropsycholoog.
Dr. J.L. Kenemans*	Universiteit Utrecht, universitair hoofddocent psychofarmacologie.
Prof.Dr. E.R. de Kloet	Universiteit Leiden, hoogleraar medische farmacologie.
Prof.Dr. F.H. Lopes da Silva	Universiteit van Amsterdam, hoogleraar dierfysiologie.
Prof.Dr. B. Olivier	Universiteit Utrecht, hoogleraar CNS farmacologie; Yale University School of Medicine, professor of molecular psychiatry.
Dr. C.M.A. Pennartz	Nederlands Instituut voor Hersenonderzoek, electrofysioloog.
Dr. W. Riedel*	Universiteit Maastricht, universitair docent neuropsychologie.
Dr. J. Snel	Universiteit van Amsterdam, universitair hoofddocent psychonomie.
Prof.Dr. F.J.H. Tilders	Vrije Universiteit, hoogleraar farmacologie.
Prof.Dr. T.B. van Wimersma Greidanus**	Universiteit Utrecht, hoogleraar experimentele neuroendocrinologie; Voorzitter van het bestuur van het Nederlands Centrum voor Dopingvraagstukken.
Prof.Dr. M.P. Witter	Vrije Universiteit, hoogleraar anatomie en embryologie.

Namens het Nederlands Centrum voor Dopingvraagstukken:

Drs. F. Hartgens*	Medisch wetenschappelijk beleidsmedewerker.
Drs. O. de Hon*	Medisch wetenschappelijk projectmedewerker.
Drs. R. van Kleij*	Hoofd afdeling communicatie.
Dhr. P. van der Kruk*	Directeur.
Drs. F. Stoele	Beleidsmedewerker informatie & documentatie.
Mr. S. Teitler	Beleidsmedewerker juridische zaken.

Namens het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport:

Drs. M. Koornneef	Senior beleidsmedewerker; sportarts.
-------------------	--------------------------------------

* Aanwezig op de expertmeeting

** Voorzitter van de expertmeeting.

Bijlage 2 Geraadpleegde literatuur

- Akerstedt T. & G. Ficca. Alertness-enhancing drugs as a countermeasure to fatigue in irregular work hours. *Chronobiol. Int.* 14(2): 145-58, 1997.
- Ameri A. The effects of cannabinoids on the brain. *Prog. Neurobiol.* 58(4): 315-48, 1999.
- Bennett G.W., T.M. Ballard, C.D. Watson & K.C. Fone. Effect of neuropeptides on cognitive function. *Exp. Gerontol.* 32(4-5): 451-69, 1997.
- Bohus B. & D. de Wied. The vasopressin deficient Brattleboro rats: a natural knockout model used in the search for CNS effects of vasopressin. *Prog. Brain Res.* 119: 555-73, 1998.
- Changeux J.P., D. Bertrand, P.J. Corringier, S. Dehaene, S. Edelstein, C. Lena, N. Le Novere, L. Marubio, M. Picciotto & M. Zoli. Brain nicotinic receptors: structure and regulation, role in learning and reinforcement. *Brain Res. Rev.* 26(2-3): 198-216, 1998.
- Chaudhuri C. & A.K. Salahudeen. Massive intracerebral hemorrhage in an amphetamine addict. *Am. J. Med. Sci.* 317(5): 350-2, 1999.
- Conlee, R.K. Amphetamine, coffee, and cocaine. In: Perspectives in exercise science and sports medicine, Volume 4: Ergogenics – Enhancement of performance in exercise and sport; Lamb D.R. & M.H. Williams (red.), Wm C. Brown Publishers, USA, pp. 285-330, 1991.
- Dalal S. & R. Melzack. Potentiation of opioid analgesia by psychostimulant drugs: a review. *J. Pain Symptom. Manage.* 16(4): 245-53, 1998.
- Davelaar E. De invloed van cafeïne op informatieverwerking en hartslagvariabiliteit: een overzicht en experimenten. Scriptie Universiteit Maastricht, Faculteit der Gezondheidswetenschappen, 1999.
- Dursun S.M. & S. Kutcher. Smoking, nicotine and psychiatric disorders: evidence for therapeutic role, controversies and implications for future research. *Med. Hypotheses* 52(2): 101-9, 1999.
- Eckardt M.J., S.E. File, G.L. Gessa, K.A. Grant, C. Guerri, P.L. Hoffman, H. Kalant, G.F. Koob, T.K. Li & B. Tabakoff. Effects of moderate alcohol consumption on the central nervous system. *Alcohol Clin. Exp. Res.* 22(5): 998-1040, 1998.
- Fadda F. & Z.L. Rossetti. Chronic ethanol consumption: from neuroadaptation to neurodegeneration. *Prog. Neurobiol.* 56(4): 385-431, 1998.
- Fink G., B.E. Sumner, R. Rosie, O. Grace & J.P. Quinn. Estrogen control of central neurotransmission: effect on mood, mental state, and memory. *Cell Mol. Neurobiol.* 16(3): 325-44, 1996.
- Flaim S.F. Pharmacokinetics and side effects of perfluorocarbon-based blood substitutes. *Artif. Cells Blood Substit. Immobil. Biotechnol.* 22(4): 1043-54, 1994.
- Garrett B.E. & R.R. Griffiths. The role of dopamine in the behavioral effects of caffeine in animals and humans. *Pharmacol. Biochem. Behav.* 57(3): 533-41, 1997.
- Gobet F. & H.A. Simon. The roles of recognition processes and look-ahead search in time-constrained expert problem solving: evidence from grand-master-level chess. *Psychol. Sci.* 7(1): 52-5, 1996.
- Hanks G.W., W.M. O'Neill, P. Simpson & K. Wesnes. The cognitive and psychomotor effects of opioid analgesics II. A randomized controlled trial of single doses of morphine, lorazepam and placebo in healthy subjects. *Eur. J. Clin. Pharmacol.* 48: 455-60, 1995.
- Harten J. van, L.A. Stevens, M. Raghoebar, R.L. Holland, K. Wesnes & A. Cournot. Fluvoxamine does not interact with alcohol or potentiate alcohol-related impairment of cognitive function. *Clin. Pharmacol. Ther.* 52: 427-35, 1992.
- Hegadoren K.M., G.B. Baker & M. Bourin. 3,4-Methylenedioxy analogues of amphetamine: defining the risks to humans. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 23(4): 539-53, 1999.
- Henderson V.W. Estrogen, cognition, and a woman's risk of Alzheimer's disease. *Am. J. Med.* 103(3A): 11S-18S, 1997.
- Hickey G. & P. Fricker. Attention deficit hyperactivity disorder, CNS stimulants and sport. *Sports Med.* 27(1): 11-21, 1999.
- Hogervorst E. Age-related cognitive decline and cognition enhancers. Proefschrift Universiteit Maastricht, Neuropsych Publishers Maastricht, Netherlands, 1998.
- Hogervorst E., M. Boshuisen, W.J. Riedel, C. Willeken & J. Jolles. The effect of hormone replacement therapy on cognitive function in elderly women. *Psychoneuroendocrinol.* 24: 43-68, 1999.
- Horner M.D. Attentional functioning in abstinent cocaine abusers. *Drug Alcohol Depend.* 54(1): 19-33, 1999.

- Hughes J.R., M.G. Goldstein, R.D. Hurt & S. Shiffman.** Recent advances in the pharmacotherapy of smoking. *JAMA* 281(1): 72-6, 1999.
- Jones A.L. & K.J. Simpson.** Review article: mechanisms and management of hepatotoxicity in ecstasy (MDMA) and amphetamine intoxications. *Aliment. Pharmacol. Ther.* 13(2): 129-33, 1999.
- Jones A.R. & J.T. Pichot.** Stimulant use in sports, *Am. J. Addict.* 7(4): 243-55, 1998.
- Kassel J.D.** Smoking and attention: a review and reformulation of the stimulus-filter hypothesis. *Clin. Psychol. Rev.* 17(5): 451-78, 1997.
- Kerr J.S. & I. Hindmarch.** Alcohol, cognitive function and psychomotor performance. *Rev. Environ. Health* 9(2): 117-22, 1991.
- Kobayashi H., T. Suzuki, R. Kamata, S. Saito, I. Sato, S. Tsuda & N. Matsusaka.** Recent progress in the neurotoxicology of natural drugs associated with dependence or addiction, their endogenous agonists and receptors. *J. Toxicol. Sci.* 24(1): 1-16, 1999.
- Koelega H.S.** Stimulant drugs and vigilance performance: a review *Psychopharmacol.* 111(1): 1-16, 1993.
- Kuy A. van der.** (red.) Farmacotherapeutisch Kompas 1999, Ziekenfondsraad Amstelveen, Nederland, 1999.
- Levin E.D. & B.B. Simon.** Nicotinic acetylcholine involvement in cognitive function in animals. *Psychopharmacol.* 138(3-4): 217-30, 1998.
- Liljequist R. & M.J. Mattila.** Effect of physostigmine and scopolamine on the memory functions of chess players. *Med. Biol.* 57(6): 402-5, 1979.
- Liljequist R.** Codeine-induced memory changes: Nature and relationship to opiate system. *Eur. J. Clin. Pharmacol.* 20: 99-107, 1981.
- Lombardo J.A., R.C. Hickson & D.R. Lamb.** Anabolic/androgenic steroids and growth hormone. In: Perspectives in exercise science and sports medicine, Volume 4: Ergogenics – Enhancement of performance in exercise and sport; Lamb D.R. & M.H. Williams (red.), Wm C. Brown Publishers, USA, pp. 249-84, 1991.
- McCann U.D., M. Mertl, V. Eligulashvili & G.A. Ricaurte.** Cognitive performance in (+/-) 3,4-methylenedioxymethamphetamine (MDMA, "ecstasy") users: a controlled study. *Psychopharmacol.* 143(4): 417-25, 1999.
- McGehee D.S.** Molecular diversity of neuronal nicotinic acetylcholine receptors. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 868: 565-77, 1999.
- Moeller M.R., S. Steinmeyer & T. Kraemer.** Determination of drugs of abuse in blood. *J. Chromatogr. B. Biomed. Sci. Appl.* 713(1): 91-109, 1998.
- Mosimann R., H. Imboden & D. Felix.** The neuronal role of angiotensin II in thirst, sodium appetite, cognition and memory. *Biol. Rev. Camb. Philos. Soc.* 71(4): 545-59, 1996.
- Nehlig A.** Are we dependent upon coffee and caffeine? A review on human and animal data. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 23(4): 563-76, 1999.
- Nichelli P., J. Grafman, P. Pietrini, D. Alway, J.C. Carton & R. Miletich.** Brain activity in chess playing. *Nature* 369: 191, 1994.
- O'Neill W.M., G.W. Hanks, L. White, P. Simpson & K. Wesnes.** The cognitive and psychomotor effects of opioid analgesics I. A randomized controlled trial of single doses of dextropropoxyphene, lorazepam and placebo in healthy subjects. *Eur. J. Clin. Pharmacol.* 48: 447-53, 1995.
- Parrot A.C. & J. Lasky.** Ecstasy (MDMA) effects upon mood and cognition: before, during and after a Saturday night dance. *Psychopharmacol.* 139(3): 261-8, 1998.
- Petrie R.X.A. & I.J. Deary.** Smoking and human information processing. *Psychopharmacol.* 99: 393-6, 1989.
- Riedel W.J.** Cognition enhancing drugs – cholinergic function, and age-related decline. Proefschrift Universiteit Maastricht, Datavysse | University Press Maastricht, Netherlands, 1995.
- Riedel W.J., E. Hogervorst, R. Leboux, F. Verhey, H. van Praag & J. Jolles.** Caffeine attenuates scopolamine-induced memory impairment in humans. *Psychopharmacol.* 122: 158-68, 1995.
- Riedel W.J. & J. Jolles.** Cognition enhancers in age-related cognitive decline. *Drugs Aging* 8(4):245-74, 1996.
- Sanders A.F.** Elements of human performance: reaction processes and attention in human skill. Lawrence Erlbaum Associates Publishers, USA, 1998.
- Sartorio A., A. Conti, E. Molinari, G. Riva, F. Morabito & G. Faglia.** Growth, growth hormone and cognitive functions. *Horm. Res.* 45(1-2): 23-9, 1996

- Schmidt R.A.** Motor control and learning. Human Kinetics Publishers Inc, Champaign Il, USA, pp. 457-91, 1988.
- Scholey A.B., M.C. Moss, N. Neave & K. Wesnes.** Cognitive performance, hyperoxia, and heart rate following oxygen administration in healthy young adults. *Physiol. Behav.* 67(5): 783-9, 1999.
- Shen Y. & R. Li.** The role of neuropeptides in learning and memory: possible mechanisms. *Med. Hypotheses* 45(6): 529-38, 1995.
- Sobczak S.** Serotonine en cognitieve processen, Scriptie Universiteit Maastricht, Faculteit der Gezondheidswetenschappen, 1997.
- Solanto M.V.** Neuropsychopharmacological mechanisms of stimulant drug action in attention-deficit hyperactivity disorder: a review and integration. *Behav. Brain Res.* 94(1): 127-52, 1998.
- Spriet L.L.** Blood doping and oxygen transport. In: Perspectives in exercise science and sports medicine, Volume 4: Ergogenics – Enhancement of performance in exercise and sport; Lamb D.R. & M.H. Williams (red.), Wm.C. Brown Publishers, USA, pp. 213-48, 1991.
- Steele T.D., U.D. McCann & G.A. Ricaurte.** 3,4-Methylenedioxyamphetamine (MDMA, "Ecstasy"): pharmacology and toxicology in animals and humans. *Addiction* 89(5): 539-51, 1994.
- Taylor H.G.** Analysis of the medical use of marijuana and its societal implications. *J. Am. Pharm. Assoc.* 38(2): 220-7, 1998.
- Tenover J.L.** Testosterone and the aging male. *J. Androl.* 18(2): 103-6, 1997.
- Thompson G.H. & D.A. Hunter.** Nicotine replacement therapy. *Ann. Pharmacother.* 32(10): 1067-75, 1998.
- Vicente K.J. & A.D. de Groot.** The memory recall paradigm: straightening out the historical record. *Am. Psychologist* 45(2): 285-7, 1990.
- Warburton D.M. & K. Wesnes.** Drugs as research tools in psychology: cholinergic drugs and information processing. *Neuropsychobiol.* 11: 121-32, 1984.
- Warburton D.M.** Nicotine as a cognitive enhancer. *Prog. Neuropsychopharmacol. Biol. Psychiatry* 16(2): 181-91, 1992.
- Watters P.A., F. Martin & Z. Schretter.** Caffeine and cognitive performance: the non-linear Yerkes-Dodson law. *Hum. Psychopharmacol. Clin. Exp.* 12: 249-57, 1997.
- Williams M.H.** Alcohol, marijuana, and beta blockers. In: Perspectives in exercise science and sports medicine, Volume 4: Ergogenics – Enhancement of performance in exercise and sport; Lamb D.R. & M.H. Williams (red.), Wm.C. Brown Publishers, USA, pp. 331-72, 1991.
- Wimersma Greidanus Tj.B. van, J.P.H. Burlach & H.D. Veldhuis.** Vasopressin and oxytocin, their presence in the central nervous system and their functional significance in brain processes related to behaviour and memory. *Acta Endocrinologica* 276 (Suppl.) 85-94, 1986.
- Wimersma Greidanus Tj.B. van & J.M. van Ree.** Behavioral effects of vasopressin. In: Current Topics in Neuroendocrinology, Volume 10: Behavioral aspects of neuroendocrinology; Ganten D. & D. Pfaff (red.), Springer Verlag, Berlin, Germany, pp. 61-79, 1990.
- Wimersma Greidanus Tj.B. van & H. Rigter.** Hormonal regulation of learning performance. In: Psychoendocrinology; Brush F.R. & S. Levine (red.), Academic Press Inc., San Diego CA, USA, pp. 271-304, 1989.

Bijlage 3 Gebruikte afkortingen

FMJD	Fédération Mondiale du Jeu de Dames
GAISF	General Association of International Sports Federations
HT	Hydroxytryptamine
IADA	International Anti-Doping Arrangement
IOC	Internationaal Olympisch Comité
KNDB	Koninklijke Nederlandse Dam Bond
KNSB	Koninklijke Nederlandse Schaak Bond
MDMA	Methyleendioxymethamfetamine
NBB	Nederlandse Bridge Bond
NeCeDo	Nederlands Centrum voor Dopingvraagstukken
NGoB	Nederlandse Go Bond
NOC.*NSF (ministerie van) VWS	Nederlands Olympisch Comité * Nederlandse Sport Federatie (ministerie van) Volksgezondheid, Welzijn en Sport