

7. Ministerie van VWS. Tijd voor sport. Bewegen, meedoen, presteren. Sportnota 2 september 2005.
8. Fredriks AM. Growth diagrams 1997. Vierde Landelijke Groeistudie. Proefschrift juni 2004.
9. Urhausen A, Kindermann W. Diagnosis of overtraining: what tools do we have? *Sports Medicine* 2002; 32: 95-102.
10. Lakier Smith L. Cytokine hypothesis of overtraining. A physiological adaptation to excessive stress. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 32: 317.

Summary

The chemistry of sportsmen and sports medicine. Werve M van der. Ned Tijdschr Klin Chem Labgeneesk 2006; 31: 3-6.

Contemporary sports medicine consists of three main fields:

sports-medical managing and care, preventive sports medicine and curative sports medicine. Exercise testing and rehabilitation for patients with a chronic illness or disease is gaining more and more importance. Biochemical testing has a modest role, because the multitude of sports medicine is treatment of musculoskeletal injuries. Much laboratory screening is performed at preventive sports-medical examinations and in the medical care of athletes, and is standardised. Some sport specific problems require more substantial or extensive biochemical testing as in the management of overtraining or the female athlete triad.

Key words: Sports medicine; biochemical testing; injuries; preventive sports medicine and sports medical care.

Ned Tijdschr Klin Chem Labgeneesk 2006; 31: 6-10

Voedingssupplementen en doping - verschillen en overeenkomsten

O. de HON

Het gebruik van sportvoedingssupplementen door sporters is gemeengoed geworden. Deze zijn niet alleen bedoeld om het normale dieet aan te vullen maar ook om de sportprestatie te ondersteunen en/of te verbeteren. In de sportvoedingssupplementen kunnen onbedoeld dopinggeduide stoffen voorkomen, zonder dat dit gemeld staat op het etiket. Voor de sporters die deze vervuilde supplementen gebruiken kan dit bij een dopingcontrole tot grote problemen leiden. Teneinde zekerheid te verschaffen aan de sporter en aan de voedingssupplementenbranche over de zuiverheid van de supplementen is het Nederlands Zekerheidssysteem Voedingssupplementen Topsport (NZVT) opgezet. De NVZT is opgezet vanuit het oogpunt van dopingcontrole en niet voor controle op gezondheidsaspecten. De NVZT is gericht op de productie van supplementen, de ingrediënten-declaratie, geborgde laboratoriumanalyses en een duidelijke communicatie naar de sportwereld. Een lijst van goedgekeurde product-batchcombinaties is te vinden op www.necedo.nl/nvzt.

Trefwoorden: voedingssupplementen; sportvoedingssupplementen; NZVT; dopingcontrole

Goede voeding is zeer belangrijk voor (top)sporters. Goede voeding biedt geen garanties op topprestaties, maar zonder goede voeding zullen topprestaties wel uitblijven. Alhoewel voedingssupplementen onschuldig lijken te zijn, kunnen ze wel degelijk problemen

opleveren voor topsporters. Ze kunnen namelijk dopinggeduide stoffen bevatten, waardoor een sporter een langdurige schorsing riskeert. Soms staat duidelijk op het etiket vermeld dat het supplement een dopinggeduide stof bevat, maar het kan ook in bedekte en/of moeilijke termen beschreven staan. In enkele gevallen komt het zelfs voor dat een supplement een dopinggeduide stof bevat terwijl dit niet is aangegeven op het etiket. Vele sporters hebben de afgelopen tijd aangegeven dat hun positieve uitslag bij de dopingcontrole het gevolg was van het gebruik van een voedingssupplement. Kan het echt zo zijn dat een voedingssupplement tot een positieve dopinguitslag leidt? Kan een sporter dan helemaal geen voedingssupplementen meer gebruiken? En wat kunnen de verantwoordelijke sportorganisaties aan deze onduidelijkheid doen?

Wat is doping?

Onder doping wordt verstaan het gebruik van stoffen en methoden, die door het Wereld Anti-Doping Agentschap (WADA) verboden zijn. Met andere woorden: doping is datgene wat op de WADA-dopinglijst staat, en als er bij een sporter sporen van die stoffen (of die methoden) gevonden worden, dan is die sporter 'positief'. Stoffen en methoden komen in aanmerking om op de dopinglijst geplaatst te worden wanneer ze voldoen aan twee van de volgende drie criteria: 1) prestatiebevorderend, 2) schadelijk voor de gezondheid en 3) in strijd met de 'Spirit of Sport'. Met de 'Spirit of Sport' worden de waarden en normen van sport bedoeld, zoals 'fair play' en respect voor de regels van de sport en voor elkaar ¹.

NeCeDo, Capelle aan de IJssel

Correspondentie: dr. O. de Hon, NeCeDo, Postbus 514, 2900 EA Capelle aan de IJssel
E-mail: Olivier.de.Hon@Necedo.nl

¹ Voor de actuele dopinglijst zie www.wada-ama.org of www.necedo.nl.

Jaarlijks gebruiken zo'n 40.000 Nederlanders dopinggeduide middelen (1). Zo'n honderdduizend Nederlanders van 12 jaar en ouder hebben ooit doping gebruikt. Dit betreft met name het gebruik van stimulantia en androgene anabole steroïden. Onder de bezoekers van fitnesscentra heeft een kleine 6% zich op enig moment wel eens ingelaten met het gebruik van doping (2). Het zelfgerapporteerde gebruik van doping onder topsporters is minder dan 3% (3,4).

Wat zijn voedingssupplementen?

Voedingssupplementen kunnen gedefinieerd worden als producten met een hoge concentratie aan voedingsstoffen, zoals vitamines of aminozuren, die worden aangeboden om de opname van deze voedingsstoffen uit de normale dagelijkse voeding aan te vullen. Voedingssupplementen komen voor in de vorm van pillen, pastilles, capsules, druppelvloeistof of poeders. Naast de algemene voedingssupplementen bestaan er ook specifieke sportvoedingssupplementen. Sportvoedingssupplementen zijn niet alleen bedoeld om het normale dieet aan te vullen, maar hebben ook als doel de sportprestatie te ondersteunen en/of te verbeteren. Voorbeelden van (sport)voedingssupplementen zijn creatine of een eiwitpreparaat.

Sporters gebruiken voedingssupplementen om grofweg vier redenen:

- compensatie voor onevenwichtige voeding;
- compensatie voor een ongezonde/onregelmatige levensstijl (bijvoorbeeld door het vele reizen);
- aanvulling van voedingsstoffen (bijvoorbeeld na een zware training of trainingsperiode);
- directe verhoging van het prestatievermogen.

Het gebruik van voedingssupplementen is onder sporters gemeengoed. Onderzoek onder georganiseerde breedtesporters wijst uit dat een kleine 90% van hen voedingssupplementen gebruikt (5). Het betref hier met name energiedranken en vitaminepreparaten. De termen voedingssupplement en sportvoedingssupplement worden vaak door elkaar gebruikt.

Het onderscheid

Het onderscheid tussen voedingssupplement en doping is duidelijk. Doping betreft een min of meer vastomlijnde lijst van stoffen terwijl voedingssupplementen een algemene groep van producten betreft. Er kan natuurlijk ook een overlap tussen de twee plaatsvinden. Evenzogoed als dat bepaalde dopinggeduide stoffen in geneesmiddelen dan wel reguliere voedingsmiddelen voorkomen, kunnen ze in sportvoedingssupplementen voorkomen². Wanneer dit onomwonden wordt vermeld op het etiket van het voedingssupplement vormt dit geen enkel probleem. Het aantal positief bevonden sporters dat de uitslag wijt aan het gebruik van voedingssupplementen is echter groot, en heeft in Nederland met Troy Douglas, Edgar Davids, Frank

de Boer en Jaap Stam ook grote namen in de gelederen. Dit grote aantal geeft al aan dat er wellicht meer aan de hand is; blijkbaar kunnen sporters ook ongemerkt doping innemen. De moeilijkheid zit er in dat de ingrediëntendeclaratie op het etiket van het voedingssupplement niet duidelijk of zelfs onvolledig is. Aangezien achteraf het verschil tussen bedoeld en onbedoeld dopinggebruik niet kan worden aangetoond, zullen volgens de internationaal geldende regels ook de zogenaamde 'voedingssupplementenpositieven' als dopinggebruikers behandeld worden. Op het gebruik van nandrolon staat een sanctie van twee jaar.

Onduidelijke etikettering

Het gebruik van onduidelijke termen die wel degelijk dopinggeduide stoffen blijken te zijn, komt bij voedingssupplementen vaak voor. Hierbij valt te denken aan ma huang (pseudo-efedrine), guaraná of colanoten (caffèïne) en zeedruif of ephedra (efedrine). Aangezien het vaak onmogelijk is om de herkomst van alle ingrediënten te achterhalen zal er altijd een risico blijven bestaan bij het gebruik van een supplement met een ingrediëntenlijst die veel moeilijke en exotische woorden bevat. Het vinden van een alternatief is dan zonder meer raadzaam. Aan het probleem van de onduidelijke etikettering wordt reeds gewerkt, zowel in Nederland als op Europees niveau. Leden die bij de brancheorganisatie Natuur- en Gezondheidsproducten Nederland (NPN) zijn aangesloten, hebben hun etiketten speciaal voor (top)sporters in 2003 aangepast zodat alle exotische namen staan uitgelegd in 'normale' taal indien deze een dopinggeduide stof betreffen.

Vervuilingen

Een echt probleem wordt het als er in het supplement stoffen zijn verwerkt die niet op de verpakking staan vermeldt. Dit komt helaas vaker voor dan gewenst. Nederlands onderzoek naar de mogelijke aanwezigheid van dopinggeduide stoffen in 69 supplementen, aangeleverd door de kandidaat-Olympische-sporters, wees uit dat 22% dopinggeduide stoffen bevatten die niet duidelijk op het etiket werden vermeld (6). In het merendeel van de gevallen betrof dit niet gedeclareerde concentraties van cafeïne. Er werden echter ook verschillende prohormonen, andere stimulantia en XTC aangetroffen. Deze resultaten staan niet op zichzelf. Onderzoek van het IOC-laboratorium in Keulen bij 634 supplementen leverde in 14,8% van de gevallen een positief resultaat op (7). Hierbij dient te worden vermeld dat bij laatstgenoemde onderzoek uitsluitend werd gekeken naar steroïden. Bovendien dient met nadruk te worden vermeld dat op basis van deze onderzoeken niet kan worden gesteld dat 10 tot 20% van alle voedingssupplementen die op de markt zijn dopinggeduide stoffen bevatten, hiertoe ontbreekt het aan representativiteit in deze onderzoeken. Maar deze resultaten geven wel aan dat er een probleem is. Blijkbaar kunnen normale supplementen (het gaat hierbij onder andere om multivitamines en mineralencomplexen) doping bevatten, zonder dat dit de bedoeling was. Hierbij kan met recht van 'vervui-

² Met het verdwijnen van de stoffen cafeïne en pseudo-efedrine van de dopinglijst met ingang van 1 januari 2004 is het voorkomen van dopinggeduide stoffen in reguliere voedingsmiddelen overigens aanzienlijk afgenomen.

lingen' gesproken worden. De oorzaak hiervan moet gezocht worden in het productieproces van supplementen³.

Productieproces

Voordat een voedingssupplement in het schap ligt, heeft het een lange weg afgelegd. Het uiteindelijke supplement bestaat namelijk uit een mengsel van verschillende ingrediënten, die elk op hun beurt zijn opgebouwd uit verschillende grondstoffen. In figuur 1 wordt het productieproces aan de hand van een voorbeeld geschetst. Bij de meeste voedingssupplementen worden meer grondstoffen en halffabrikaten gebruikt dan hier staan weergegeven. In de praktijk komt het vaak voor dat het eindproduct grondstoffen bevat die afkomstig zijn uit alle uithoeken van de wereld.

Op diverse momenten tijdens het productieproces kunnen er onbedoeld dopinggeduide stoffen in het voedingssupplement terechtkomen. De grondstoffen of halffabrikaten kunnen reeds dopinggeduide stoffen bevatten. Dit kan optreden indien de grondstoffen of halffabrikaten worden opgeslagen op een plaats waar

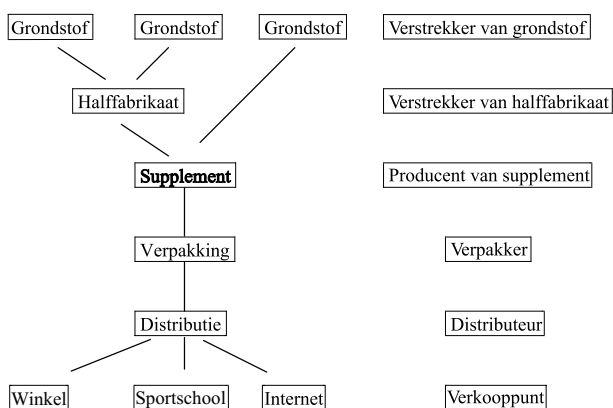
ook dopinggeduide stoffen worden opgeslagen. Indien zo'n opslagplaats niet grondig wordt schoongemaakt, kan het gebeuren dat een grondstof of halffabrikaat dopinggeduide stoffen bevat. Ook kan het voorkomen dat tijdens één of meerdere stappen van het productieproces het voedingssupplement in aanraking komt met een dopinggeduide stof. Op één en dezelfde productielijn kan op het ene tijdstip een voedingssupplement mét dopinggeduide stoffen worden geproduceerd en op een later tijdstip een voedingssupplement zonder dopinggeduide stoffen. Indien de machines die gebruikt worden niet grondig worden schoongemaakt, kan het voorkomen dat resten van het eerder geproduceerde dopinggeduide voedingssupplement terecht komen in het latere voedingssupplement. Dit voedingssupplement bevat dan ook een dopinggeduide stof. Dit wordt ook wel 'versleping' van dopinggeduide stoffen genoemd.

Vershil van batch tot batch

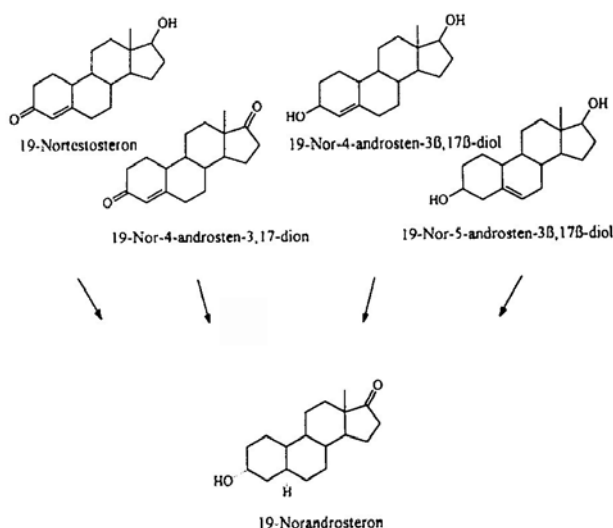
Een voedingssupplement wordt per batch geproduceerd en dat wil zeggen dat er gebruik wordt gemaakt van één partij grondstoffen die gedurende een aaneengesloten tijdsperiode tot één voedingssupplement wordt verwerkt. Verschillende batches maken gebruik van verschillende partijen grondstoffen. Als één van de partijen grondstoffen één of meerdere dopinggeduide stoffen bevat, ontstaat de situatie dat de ene batch wél en de andere batch niet vervuild is. Uit de al eerder genoemde onderzoeken is gebleken dat deze batch-tot-batchverschillen inderdaad optreden. In de praktijk betekent dit, dat het ene potje met supplementen dopingvrij kan zijn, terwijl het volgende, dat een maand later in dezelfde winkel gekocht wordt, dit niet is.

Voedingssupplementen en prohormonen

Zoals eerder beschreven, kunnen voedingssupplementen onbedoeld verschillende dopinggeduide stoffen bevatten. Nu zal de onbedoelde aanwezigheid van een aantal van deze stoffen, zoals efedrine, hoogstwaarschijnlijk niet direct leiden tot een positieve dopinguitslag, maar het risico hierop wordt wel vergroot. Dit is nog ernstiger voor pro-hormonen, en dan met name de zogenaamde '19-nor' pro-hormonen. De aanwezigheid van enkele microgrammen pro-hormoon kan reeds leiden tot een positieve uitslag bij de dopingcontrole (8). De metaboliëten van betreffende pro-hormonen in de urine, 19-nor-androsteron en 19-nor-etiocholon, zullen leiden tot een positieve uitslag op nandrolon (figuur 2). Door vele experts wordt dit als een belangrijke oorzaak gezien van de aanwas van nandrolon-positieven. De mate van vervuilingen die doorgaans wordt gevonden, vormt geen gevaar voor de volksgezondheid. Maar door de ingrijpende gevolgen die samengaan met een positieve dopinguitslag, zijn de vervuilingen wel een groot sportprobleem.



Figuur 1. Voorbeeld van het productieproces van een voedingssupplement (Bron: TNO-voeding).



Figuur 2. Voorbeelden van de achtergronden van 'nandrolon-positieven' (Bron: Dopinglab in Keulen).

³ Het kan ook voorkomen dat producenten doelbewust doping in een legaal supplement stoppen, maar hoewel dit soort gevallen wel bekend zijn, komt dit gelukkig zeer weinig voor.

Oplossingen

Maar wat kunnen sporters nu doen bij hun keuze om bepaalde supplementen te nemen? De eerste stap is het maken van de afweging of een bepaald supplement wel echt nodig is. Een gedegen voedingsanalyse kan aantonen dat er nog veel winst is te halen uit het gewone voedingspatroon, waardoor het gebruik van bepaalde supplementen overbodig blijkt. Bijna alle voedingsdeskundigen zijn het er over eens dat er aan de voeding van de meeste Nederlandse topsporters nog veel schort. Zonder een goede voedingsbasis heeft suppletie erg weinig zin. En de veiligste manier om doping in supplementen te vermijden, is het niet innemen van die supplementen.

Toch zijn er meerdere situaties te bedenken waarbij een sporter baat heeft bij het gebruik van een supplement. Dit kan bijvoorbeeld komen door een tijdelijke verzwaring van het trainingsschema of door het vliegen door verschillende tijdzones, waardoor het normale voedingschema in de knel komt. Mocht een sporter na overleg met een sportdiëtist tot de conclusie komen dat het gebruik van bepaalde supplementen zinvol is, dan krijgt een sporter de hoogst mogelijke zekerheid dat deze supplementen dopingvrij zijn uitsluitend wanneer hij of zij een product gebruikt van een in een laboratorium gecontroleerde batch. Het gaat hierbij om 'de hoogst mogelijke zekerheid', aangezien een 100% garantie nooit gegeven kan worden. Bij verslepingen weet je nooit welke pil uiteindelijk de doping bevat, en alle pillen testen is geen oplossing, want dan valt er niets meer in te nemen.

Zekerheidssysteem voor voedingssupplementen

De hierboven beschreven situatie was zowel voor de sportwereld als voor de supplementenbranche onacceptabel. Vandaar dat het Nederlands Zekerheidssysteem Voedingssupplementen Topsport is opgezet, kortweg het NZVT. Dit systeem is een gezamenlijk initiatief van Natuur- & gezondheidsproducten Nederland (NPN), Nederlands Olympisch Comité* Nederlandse Sport Federatie (NOC*NSF), het Nederlands Centrum voor Dopingvraagstukken (NeCeDo), het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS) en het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). Vanuit NOC*NSF zijn zowel de afdeling topsport als de atletencommissie bij het project betrokken. Het NZVT bestaat uit verschillende onderdelen, gericht op de productie van supplementen, de ingrediëntendeclaratie, geborgde laboratoriumanalyses en een duidelijke communicatie naar de sportwereld. De productie van de supplementen die deel uitmaken van het NZVT vindt plaats volgens verscherpte kwaliteitseisen gericht op de dopingcontroles zoals deze in de sport plaatsvinden. Deze producten worden zonnig voorzien van een duidelijke, topsportvriendelijke, ingrediëntendeclaratie. Dit betekent dat alle ingrediënten worden aangeduid met begrijpelijke termen. Vervolgens worden de producten getest op de aanwezigheid van dopinggeduide stoffen. De producent biedt het product zelf aan bij een speciaal hiervoor geselecteerd laboratorium en betaalt voor de kosten van de analyse. Op deze testen vinden steekproefsgewijs extra controles plaats door middel van een

borgingssysteem. Op basis van de analyseresultaten en de informatie die de producent geeft over het productieproces beslist een onafhankelijke redactieraad of de betreffende product-batchcombinatie op deze website kan komen te staan. Alleen producten die geproduceerd en getest zijn conform de eisen van het NZVT, worden op de website geplaatst.

Het NZVT is in november 2003 gelanceerd. Inmiddels zijn er meer dan 140 producten getest en goedgekeurd. Dit gaat onder andere om vitamines, mineralen, eiwitpoeders en creatine. Bij de productie van deze producten worden extra eisen gesteld aan de aankoop van grondstoffen, de productie zelf en de daarbij gebruikte kwaliteitscontrole. Bovendien vindt er een externe laboratoriumtest op dopinggeduide stoffen plaats gevolgd door steekproefsgewijze borging van het systeem. Met nadruk zij gezegd dat de beoordeling van een bepaald product uitsluitend geldt voor de onderzochte product-batchcombinatie. Op deze wijze biedt het NZVT de hoogst mogelijke zekerheid op het gebied van doping en voedingssupplementen. Het is wereldwijd gezien het meest uitgebreide systeem dat zich richt op het beschikbaar stellen van supplementen voor topsporters.

Het NZVT is er op gericht om de risico's op een onbedoelde positieve dopingcontrole te minimaliseren en om topsporters en hun begeleiders meer duidelijkheid te geven over het onderwerp 'voedingssupplementen en doping'. Inmiddels laten enkele aanbieders van voedingssupplementen op eigen initiatief ook hun supplementen testen op de aanwezigheid van dopinggeduide stoffen. Uiteraard staat of valt de waarde van deze test met de kwaliteit ervan. Deze wordt onder andere bepaald door het aantal dopinggeduide stoffen waarop gecontroleerd wordt, hoe nauwkeurig de controle is en of dit geschiedt door een onafhankelijk laboratorium. Dit zijn zeer technische gegevens, die uitsluitend door specialisten op hun waarde geschat kunnen worden. In welke mate dit soort testen zorgen voor een verminderd risico, valt door een gebrek aan informatie helaas vaak niet op te maken. Uitspraken van producenten over de veiligheid van een bepaald product die gebaseerd zijn op de enkelvoudige analyse van een bepaalde batch, kunnen in ieder geval achteloos terzijde worden geschoven. Ook bij het testen op supplementen geldt: resultaten uit het verleden bieden geen garantie voor de toekomst!

Meer informatie over dit onderwerp en de actuele lijst met goedgekeurde product-batchcombinaties is te vinden op www.necedo.nl/nzvt. Mochten er nog aanvullende vragen zijn, bel dan de Doping Infolijn (op werkdagen van 13:00-16:00 uur; 0900-2001 000; € 0,10 per minuut).

Literatuur

1. Abraham MD, Cohen PDA, Til RJ van, Winter MAL de. Licit and illicit drug use in the Netherlands 2000. CEDRO, Amsterdam 2002.
2. Vogels T, Brugman E, Coumans B, Danz MJ, Hirasing RA, Kernebeek E van. Lijf, sport en middelen; een verkennend onderzoek naar het gebruik van prestatieverhogende middelen bij jonge mensen. TNO Preventie en Gezondheid, Leiden 1994.

3. Groot S de, Hartgens F, Zweers MF. Enquête onder topsporters over doping, dopingcontroles en medicijngebruik in de sport; Evaluatie van de kennis en houding van topsporters over doping, dopingcontroles en medicijngebruik in de sport, alsmede hun oordeel over het voorlichtingsprogramma hieromtrent. NeCeDo, Rotterdam 1999.
4. Wiefferink K, Detmar S, Hon O de, Vogels T, Paulussen T. Topsport en doping - determinanten van het gebruik van dopinggeduide middelen onder topsporters en evaluatie van het anti-dopingbeleid in Nederland. NeCeDo, Capelle a/d IJssel 2004.
5. Heuvel M van den, Kalmthout J, Houdu F van den. Doping in de breedtesport; een onderzoek naar de aard en omvang van het gebruik van dopinggeduide middelen in de georganiseerde breedtesport. NeCeDo i.s.m. W.J.H. Mullier Instituut, Capelle a/d IJssel 2002.
6. Schilt R, Vlis E van der, Vaes W, Sterk SS, Ginkel LA van. Onderzoek naar het voorkomen van dopinggeduide stoffen in voedingsmiddelen in de aanloop naar de Olympische Winterspelen in Salt Lake City. TNO/RIVM, Zeist 2002.
7. Schänzer W. Analysis of non hormonal nutritional supplements for anabolic androgenic steroids - an international study. Keulen 2002.

8. Catlin DH, Leder BZ, Ahrens B, Starcevic B, Hatton CK, Green GA, Finkelstein JS. Trace contamination of over the counter androstenedion and positive urine test results for a nandrolon metabolite. JAMA 2000; 284: 2618-2621.

Summary

Dietary supplements and doping - differences and similarities. Hon O de. Ned Tijdschr Klin Chem Labgeneesk 2006; 31: 6-10.

At present the use of dietary supplements is widespread in sport. Some of these apparently legitimate supplements for sale may however contain ingredients that are prohibited by the doping regulations of the World Anti-Doping Agency. Contamination by these ingredients is not always declared on the label. This contamination may be the results of the production process. In the Netherlands, the NVZT was founded to help producers and sportsmen to overcome the problems of, respectively, selling and using contaminated dietary supplements. Information on approved dietary supplements in The Netherlands is available on www.necedo.nl.

Key words: dietary supplements; contamination; NVZT; WADA; dope test

Ned Tijdschr Klin Chem Labgeneesk 2006; 31: 10-14

Kan creatinesuppletie de sportprestatie verbeteren?

T. TAKKEN

Creatine is een van de meest gebruikte voedingssupplementen in de sport. In dit overzichtsartikel over creatine en sportprestatie zullen een aantal sleutelartikelen worden uitgelicht en algemene principes worden besproken. De afgelopen jaren zijn veel artikelen verschenen die bepaalde aspecten van creatinesuppletie hebben onderzocht. De artikelen die hebben gekeken naar de effecten van creatine op kracht en anaërobe inspanning (<30 s) laten veelal een positief effect zien. Bij inspanningen tussen 30 s en 3 min is dit minder eenduidig. Bij inspanningen die langer dan 3 min duren is er geen duidelijk effect van creatinesuppletie zichtbaar. De inname van creatine heeft met name een positief effect op de sprintprestatie. Voor krachtsporters heeft de inname van creatine als voordeel dat ze meer trainingsarbeid kunnen leveren tijdens de trainingen. Bovendien zijn er aanwijzingen dat creatinesuppletie de spiermassa, lichaamsgewicht en de hoeveelheid spierglycoeen kan laten toenemen.

Trefwoorden: creatine; inspanningsfysiologie; creatinefosfaat; training

Creatine is vandaag de dag ongetwijfeld een van de meest gebruikte voedingssupplementen in de sportwereld. Creatine is in de vorm van creatinefosfaat (PCr) voornamelijk tijdens korte intensieve inspanning een belangrijke energiebron in de spiercel ($\text{PCr} + \text{ADP} + \text{H}^+ \rightarrow \text{ATP} + \text{creatine}$). Uit verschillende studies blijkt dat de suppletie van creatine leidt tot een toename in de hoeveelheid PCr in de spier (1, 2). Dit heeft een positief effect op zowel een eenmalige (kortdurende) maximale inspanning als op herhaalde (kortdurende) intensieve inspanningen. Bovendien kan door een toename in de hoeveelheid vrije creatine in de spier de resynthese van PCr sneller verlopen. Ook deze factor heeft een positief effect op herhaalde (kortdurende) intensieve inspanningen.

De orale suppletie van creatinemonohydraat kan gemiddeld de hoeveelheid creatine in de spier met ongeveer 25% toe laten nemen, echter is er veel individuele spreiding om het gemiddelde. De maximale hoeveelheid creatine in de spier is ongeveer 160 mmol/kg droge spiermassa (1, 2).

Ook binnen de sportwetenschappen is creatinesuppletie op dit moment een 'hot' onderwerp, getuige het grote aantal publicaties over dit onderwerp in de sportliteratuur op dit moment. Voor een volledig overzicht van de literatuur verwijs ik naar diverse overzichtartikelen (3-7). In dit artikel zal aan de

Afdeling Kinderfysiotherapie & Pediatrische Inspanningsfysiologie, Wilhelmina Kinderziekenhuis, Universitair Medisch Centrum, Utrecht.

Correspondentie: Dr. T. Takken, klinisch inspanningsfysioloog, Afdeling Kinderfysiotherapie & Pediatrische Inspanningsfysiologie, Wilhelmina Kinderziekenhuis, Universitair Medisch Centrum Utrecht, Huispost: KB02.056.0, Postbus 85090, 3508 AB Utrecht.
E-mail: t.takken@umcutrecht.nl