



**Kurzmitteilung:**

**Zusatz von pharmakologisch aktiven Substanzen zu  
Produkten, die als Nahrungsergänzungsmittel und  
Lifestyle-Lebensmittel vermarktet werden**

Endfassung vom 30. Januar 2015

## Mitglieder und Gäste der DFG Senatskommission zur gesundheitlichen Bewertung von Lebensmitteln 2014-16

### **Mitglieder:**

Prof. Dr. Pablo Steinberg (Vorsitzender), Prof. Dr. Patrick Diel, Prof. Dr. Gerhard Eisenbrand, Prof. Dr. Karl-Heinz Engel, Prof. Dr. Bernd Epe, Dr.- Ing. Volker Heinz, Prof. Dr. Hans-Ulrich Humpf, Prof. Dr. Hans-Georg Joost, Prof. Dr. Dietrich Knorr, Prof. Dr. Theo de Kok, Prof. Dr. Doris Marko, Prof. Dr. Ivonne Rietjens, Prof. Dr. Rudi Vogel

### **Ständige Gäste:**

Prof. Dr. Peter Fürst, Prof. Dr. Sabine Kulling, Prof. Dr. Dr. Alfonso Lampen, Prof. Dr. Gerhard Rechkemmer, Dr. Richard H. Stadler, Prof. Dr. Stefan Vieths

Die Kommission dankt der Arbeitsgruppe „Lebensmittelinhaltsstoffe“:

Prof. Dr. Pablo Steinberg (AG Vorsitzender), Dr. Matthias Baum, Prof. Dr. Hubertus E. Brunn, Prof. Dr. Patrick Diel, Prof. Dr. Gerhard Eisenbrand, Barbara Engeli, Prof. Dr. Hans-Ulrich Humpf, Dr. Dirk Lachenmeier, Prof. Dr. Dr. Alfonso Lampen, Prof. Dr. Doris Marko, Prof. Dr. Peter Winterhalter sowie Dr. Hans Geyer (Deutsche Sporthochschule Köln) für die Erarbeitung der Stellungnahme und dem SKLM Kommissionssekretariat vertreten durch Dr. Sabine Guth, Dr. Angelika Roth und Dr. Stephanie Vogel für die Unterstützung.

### **SKLM Kommissionssekretariat**

Institut für Lebensmitteltoxikologie und Chemische Analytik, Stiftung Tierärztliche Hochschule  
Hannover, Bischofsholer Damm 15, 30173 Hannover, Germany

E-Mail: [SKLM@tiho-hannover.de](mailto:SKLM@tiho-hannover.de) • Tel.: +49 511 856 7227 • Fax: +49 511 856 82 7227

*Die SKLM hat sich schon mehrfach mit der Problematik des Internethandels von Nahrungsergänzungsmitteln (NEM) beschäftigt. In den vergangenen Jahren ist der Markt an NEM weiterhin stark angewachsen und ein vermehrter Zusatz von pharmakologisch aktiven Substanzen zu Produkten, die als NEM und Lifestyle-Lebensmittel vermarktet werden, ist zu beobachten. Aus diesem Grund hat die Kommission am 30. Januar 2015 die folgende Kurzmitteilung verabschiedet:*

### **Zusatz von pharmakologisch aktiven Substanzen zu Produkten, die als Nahrungsergänzungsmittel und Lifestyle-Lebensmittel vermarktet werden**

In den vergangenen Jahren ist vor allem im Internet ein stetiges Wachstum des Marktes an Produkten aus dem Lifestyle-Bereich, beispielsweise zur Steigerung der Leistungsfähigkeit oder zur Gewichtsreduktion, zu beobachten. Häufig werden diese Produkte von den Herstellern oder Inverkehrbringern als „Nahrungsergänzungsmittel“ oder „Supplements“ bezeichnet, vielfach sind sie aber nicht als Lebensmittel/Nahrungsergänzungsmittel einzustufen. Es ist zu prüfen, ob die formalen Voraussetzungen für ein Inverkehrbringen als Lebensmittel überhaupt gegeben sind, oder ob solche Produkte nicht als neuartiges Lebensmittel bzw. neuartige Lebensmittelzutat einzustufen sind. In diesem Fall müssten sie ein behördliches Zulassungsverfahren durchlaufen, bei dem die gesundheitliche Unbedenklichkeit nachzuweisen ist, bevor sie in Verkehr gebracht werden<sup>1</sup>. Sofern sie als Lebensmittel eingestuft werden, ist zu prüfen, ob sie als solche verkehrsfähig sind oder gemäß Artikel 14 der Lebensmittel-Basis VO (VO (EG) 178/2002) als nicht sichere Lebensmittel gelten. Auch stellt sich die Frage einer Abgrenzung gegenüber Arzneimitteln, die ebenfalls vor dem Inverkehrbringen einer Zulassungspflicht unterliegen.

In den letzten Jahren sind vermehrt Fälle beschrieben worden, in denen insbesondere sehr aggressiv beworbene derartige Produkte pharmakologisch aktive Substanzen enthielten, die nicht deklariert waren oder deren Zusatz sogar werbend

---

<sup>1</sup> Als neuartige Lebensmittel bzw. Lebensmittelzutaten sind solche einzuordnen, die vor dem 15. Mai 1997 in der Europäischen Union noch nicht in nennenswertem Umfang für den menschlichen Verzehr verwendet wurden.

hervorgehoben wurde. Zu den eingesetzten Stoffen zählen u. a. Appetitzügler, Stimulantien und anabol wirksame Substanzen; neuerdings ist auch der Einsatz von Peptidhormonen beschrieben worden (Geyer et al., 2008; Geyer et al., 2011).

Die Senatskommission beobachtet diese Entwicklung mit wachsender Besorgnis und weist daher insbesondere auf folgende Problembereiche hin:

### **1) Stimulantien in Produkten, die als Lebensmittel vermarktet werden**

Produkte, in denen in der Vergangenheit unzulässige Stimulantien nachgewiesen wurden, sind zumeist mit Werbeaussagen wie „rasche Gewichtsreduktion“, „verbesserte Fettverbrennung“, „Stimmungsverbesserung“ und/oder „Verbesserung der Leistung“ beworben worden. Zu den besonders kritischen Stoffen in solchen Präparaten zählen unter anderem Sibutramin, Methylhexanamin (2-Amino-4-methylhexan), Oxilofrin und 1,3-Dimethylbutylamin.

Das indirekt wirkende Sympathomimetikum Sibutramin, das die Wiederaufnahme der Neurotransmitter Noradrenalin und Serotonin in die Nervenzelle hemmt (Padwal und Majumdar, 2007), war als verschreibungspflichtiges Antiadiposum zur Gewichtsreduktion (Reductil) im Handel. Aufgrund massiver Nebenwirkungen auf das kardiovaskuläre System (FDA, 2010) wurde der Wirkstoff europaweit 2010 vom Markt genommen. Auch die Welt Anti-Doping Agentur (WADA) hat Sibutramin bereits 2006 auf die Liste der verbotenen Substanzen gesetzt. Dennoch hat das Europäische Schnellwarnsystem für Lebens- und Futtermittel (Rapid Alert System for Food and Feed, RASFF) seit 2010 mehr als 62 Fälle über die unzulässige Verwendung von Sibutramin in Lebensmitteln (Stand Januar 2015) gelistet.

Der Sibutramingehalt lag hierbei im Bereich von therapeutischen oder sogar supra-therapeutischen Dosierungen (Jung et al., 2006; Vidal und Quandt, 2006; Koehler et al., 2007). Bei den Produkten handelte es sich um Kapseln, Pulver und Aufgussgetränke (z.B. „Slimming Tea“ oder „Weight loss coffee“). In den meisten Fällen waren nur rein pflanzliche Inhaltsstoffe auf der Packung angegeben, nicht hingegen der unzulässige Sibutramingehalt.

Das indirekt wirkende Sympathomimetikum Methylhexanamin ist seit 2009 von der WADA als Dopingsubstanz gelistet. Aufgrund zahlreicher Synonyme wie Dimethylamylamin (DMAA), Dimethylpentylamin, Pentylamin, Geranamin, Forthan

oder 2-Amino-4-methylhexan sind Methylhexanamin-haltige Produkte für den Verbraucher schwer zu erkennen. In diesem Zusammenhang wurde Methylhexanamin als natürlicher Bestandteil der Pflanze *Pelargonium graveolens* sowie hieraus hergestellter Zubereitungen wie „geranium oil“ oder „geranium root extract“ postuliert (Ping et al., 1996). Dies konnte aber nicht bestätigt werden (Lisi et al., 2011), was nahelegt, dass das in der Vergangenheit in bestimmten Produkten nachgewiesene Methylhexanamin nicht natürlicher Herkunft war. Methylhexanamin weist als indirekt wirkendes Sympathomimetikum pharmakologische Ähnlichkeit zu Amphetamin und Ephedrin auf und kann die Blutgefäße und Arterien verengen, was den kardiovaskulären Widerstand erhöht. Dies kann in Abhängigkeit von der verabreichten Menge zu einer akuten vorübergehenden Erhöhung des Blutdrucks führen (FDA, 2012; 2013). Die US-amerikanische Food and Drug Administration (FDA) warnt vor dem Verzehr von DMAA bzw. DMAA-haltigen Produkten, die als Nahrungsergänzungsmittel vermarktet werden (FDA, 2012; 2013). Das Bundesinstitut für Risikobewertung empfahl in einer Bewertung vom 31. Mai 2012 zu prüfen, ob Methylhexanamin als Arzneimittel oder neuartige Lebensmittelzutat einzustufen ist. Der Kenntnisstand über Nebenwirkungen wurde als lückenhaft eingestuft, jedoch Personen mit kardiovaskulären Vorerkrankungen von der Verwendung Methylhexanamin-haltiger Produkte abgeraten (BfR, 2012). Das RASFF-Schnellwarnsystem enthält seit 2012 57 Fälle zur unzulässigen Verwendung von DMAA in Nahrungsergänzungsmitteln (Stand Januar 2015).

Ein Analogon von Methylhexanamin ist 1,3-Dimethylbutylamin (Synonyme: DMBA, 2-Amino-4-Methylpentane, 4-Methyl-2-Pentanamin, Nor-Methylhexanamin), das auch unter den Handelsnamen AMP Citrate bzw. 4-Amino-2-Methylpentane Citrat vertrieben wird. DMBA wurde in einer Vielzahl an Produkten nachgewiesen, die als Nahrungsergänzungsmittel zur Verbesserung der athletischen Fitness und zur Gewichtsreduktion vermarktet wurden (Cohen et al., 2014). Über die gesundheitlichen Risiken von DMBA in pharmakologisch wirksamen Dosen ist derzeit nur wenig bekannt. Die physiologischen Effekte wurden bisher nur in zwei älteren, limitierten Tierstudien untersucht, die darauf hinweisen, dass DMBA blutdrucksteigernde Eigenschaften aufweisen könnte (Rohrman und Shonle, 1944; Swanson und Chen, 1946). Die Auswirkungen beim Menschen sind bisher unbekannt (Cohen et al., 2014).

Oxilofrin (Synonym: 4-Hydroxyephedrin) ist ebenfalls ein Sympathomimetikum, das zur Behandlung von zu niedrigem Blutdruck (orthostatische Hypotonie) angewandt wurde (Logan und Witham, 2012). Es weist strukturelle Ähnlichkeit mit Ephedrin auf und unterscheidet sich von diesem nur durch eine zusätzliche Hydroxygruppe im Phenylrest. In der WADA Liste ist Oxilofrin als Stimulans aufgeführt. Es wurde in Produkten nachgewiesen, die zur Gewichtsreduktion und Steigerung der athletischen Fitness beworben wurden (Venhuis et al., 2014).

## **2) Nichtdeklariertes Beifügen von anabol wirksamen Substanzen zu Produkten, die als Nahrungsergänzungsmittel vermarktet werden**

Produkte, die mit einem Zuwachs an Muskelmasse und –kraft beworben werden, erfreuen sich zunehmender Beliebtheit bei immer mehr Menschen in der Bevölkerung. War die klassische Verbraucherzielgruppe früher der leistungsorientierte Kraftsportler, so werden die Produkte in jüngster Zeit auch in immer größerem Umfang im Breitensport sowie im Lifestyle-Bereich zum sogenannten „Body shaping“, also zum Erreichen eines vermeintlich attraktiveren Körperbildes eingenommen. Hierbei sind als neue Zielgruppen insbesondere Jugendliche sowie ältere Männer und zunehmend auch Frauen zu nennen. Die Nationale Anti-Doping Agentur Deutschland (NADA) schätzt die Anzahl der Verbraucherinnen und Verbraucher, die regelmäßig derartige Produkte konsumieren, auf bundesweit über 600.000 Personen, mit stark steigender Tendenz. In derartigen Produkten wurden in der Vergangenheit auch anabol-androgene Steroide wie Stanozolol, Metandienon, Dehydrochloromethyltestosteron und Oxandrolon nachgewiesen (Geyer et al., 2008; Geyer et al., 2011). Hierbei handelt es sich um nicht zugelassene Arzneistoffe, die zumeist in therapeutischen oder supratherapeutischen Konzentrationen in den verschiedenen Produkten enthalten waren. Die o.g. Substanzen können schwere Leberfunktionsstörungen, kardiovaskuläre Schäden (Herzinfarkt, Schlaganfall, plötzlicher Herztod) und psychische Veränderungen (Aggressivität, Depression) auslösen (van Amsterdam et al., 2010; Vanberg und Atar, 2010). Bei Frauen rufen sie eine virilisierende (d.h. vermännlichende) Wirkung hervor. Dazu kommen Produkte mit sogenannten „Designersteroiden“ (Geyer et al., 2011). Hierbei handelt es sich in den meisten Fällen um Steroide, die in der Regel weder pharmakologisch charakterisiert noch

toxikologisch geprüft wurden, so dass weder Wirkungen noch Nebenwirkungen beim Menschen bekannt sind. Sogar neu entwickelte, anabol wirkende pharmakologische Substanzen zur Behandlung des metabolischen Syndroms, die sich noch in klinischer Prüfung befinden, wie z.B. selektive Androgenrezeptor-Modulatoren (SARMS), wurden bereits als nicht deklarierte Beimischung in Produkten nachgewiesen, die als „Nahrungsergänzungsmittel“ vermarktet wurden (Kohler et al., 2010; Thevis et al., 2011; Geyer et al., 2011).

Ein weiteres Beispiel ist Clenbuterol in Produkten, die zur Gewichtsreduktion beworben werden (Parr et al., 2008; Geyer et al., 2011). Clenbuterol hat sympathomimetische, bronchienerweiternde, entzündungshemmende und tokolytische (wehenhemmende) Eigenschaften. Es handelt sich um einen Agonisten der adrenergen  $\beta$ 2-Rezeptoren, der die Insulinfreisetzung fördert, den Muskel auf- und Fett abbaut (Yang und McElligott, 1989). Es ist in der Humanmedizin als verschreibungspflichtiges Arzneimittel zur Behandlung von Asthma zugelassen. In der Veterinärmedizin gilt es als Dopingmittel und darf nur bei Tieren eingesetzt werden, die nicht der Lebensmittelproduktion dienen oder erst nach dem Ablauf einer bestimmten Wartezeit. Die Substanz ist von der WADA ebenfalls als anabole Substanz eingestuft und wird im Leistungssport als Dopingmittel und in der Tiermast als illegales wachstumsförderndes Mittel missbraucht. Zu unerwünschten Wirkungen nach Missbrauch gehören u. a. Zittern (Tremor), Brustschmerz, Hypokaliämie, Hyperglykämie, Herzrasen und Herzkreislaufstörungen (Spiller et al., 2013). In einem Produkt, das als Nahrungsergänzungsmittel vermarktet wurde, betrug die Konzentration das 25-fache der therapeutisch wirksamen Menge.

Schließlich wurde in mehreren Produkten, welche mit anabolen Wirkungen bzw. Fettabbau beworben wurden, das von der WADA ebenfalls verbotene Peptidhormon „growth hormone-releasing peptide-2“ (GHRP-2) nachgewiesen (Thomas et al., 2010; Kohler et al., 2010; Geyer et al., 2011). „Growth-hormone releasing“ Peptide sind synthetische Oligopeptide, die eine Ausschüttung von „growth hormone“ (GH, Somatotropin) über die Hypophysenachse stimulieren und damit Wachstum, Zellerneuerung und Regeneration beeinflussen. Sie haben keine strukturelle Ähnlichkeit mit dem endogenen „GH-releasing hormone“ (GHRH) und wirken über die Bindung an spezifische Rezeptoren (Ghigo et al., 1997).

## Fazit

Die SKLM hat schon mehrfach auf die Problematik des Internethandels mit Produkten, die als Nahrungsergänzungsmittel oder „Supplements“ vermarktet werden, hingewiesen (z.B. SKLM, 2006 a, b; SKLM, 2012). In den vergangenen Jahren ist der Markt an entsprechenden Produkten für den Breitensport und Lifestyle-Bereich, beispielsweise zur Steigerung der Leistungsfähigkeit oder zur Gewichtsreduktion, stark angewachsen. Häufig werden diese Produkte fälschlicherweise als „Nahrungsergänzungsmittel“ vermarktet. Bei den eingesetzten Substanzen handelt es sich in den meisten Fällen um zulassungspflichtige Arzneistoffe, nicht mehr zugelassene Arzneistoffe oder sonstige pharmakologisch wirksame Stoffe mit hohem Nebenwirkungspotential. Die Dosierungen der oben genannten Stoffe liegen teilweise im therapeutisch wirksamen Bereich oder sogar darüber. Verbraucher, die eine Gewichtsreduktion oder einen Muskelaufbau aus ästhetischen bzw. gesundheitlichen Gründen anstreben, sind hier ebenso gefährdet wie Leistungssportler, die zusätzlich einen unbeabsichtigten Verstoß gegen Dopingregularien riskieren.

Die Vermarktung von entsprechenden Produkten in Deutschland erfolgt häufig über das Internet aus dem Ausland und stellt die Arzneimittel- und Lebensmittelüberwachung der Länder vor neue Herausforderungen. Die Kommission begrüßt in diesem Zusammenhang die Zusammenarbeit des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) mit den Bundesländern im Rahmen eines Pilotprojektes zu Möglichkeiten der Überwachung des Internethandels mit Lebensmitteln und empfiehlt, diese und weitere Aktivitäten auszubauen. Zum Beispiel wurde von Seiten der Überwachung angeregt, auch Stichproben aus dem Fernabsatz, z.B. durch Testbestellungen, in das Untersuchungsspektrum miteinzubeziehen. Ein weiteres wichtiges Instrument zur Eingrenzung der dargestellten Probleme ist aus Sicht der SKLM die Aufklärung der Verbraucherinnen und Verbraucher.

## Literatur:

BfR (2012) Gesundheitliche Bewertung von 1,3-Dimethylamylamin (DMAA) als Inhaltsstoff von Produkten, die als Lebensmittel in Verkehr gebracht werden, Stellungnahme Nr. 030/2012 des BfR vom 31. Mai 2012.

Cohen PA, Travis JC, Venhuis BJ (2014) A synthetic stimulant never tested in humans, 1,3-dimethylbutylamine (DMBA), is identified in multiple dietary supplements. *Drug Test Anal.* 2014 Oct 8. doi: 10.1002/dta.1735. [Epub ahead of print]

FDA (2010) FDA Drug Safety Communication: FDA Recommends Against the Continued Use of Meridia (sibutramine); data summary; 08. Oktober 2010. [http://www.fda.gov/Drugs/DrugSafety/ucm228746.htm#Data\\_Summary](http://www.fda.gov/Drugs/DrugSafety/ucm228746.htm#Data_Summary)

FDA (2012) FDA News Release. FDA challenges marketing of DMAA products for lack of safety evidence; in Verbindung mit: "Warning Letter" vom 24. April 2012 an verschiedene Hersteller; <http://www.fda.gov/NewsEvents/Newsroom/PressAnnouncements/ucm302133.htm>

FDA (2013) DMAA in Dietary Supplements; 16. Juli 2013. [http://www.fda.gov/Food/DietarySupplements/QADietarySupplements/ucm346576.htm#warning\\_letter](http://www.fda.gov/Food/DietarySupplements/QADietarySupplements/ucm346576.htm#warning_letter)

Geyer H, Parr MK, Koehler K, Mareck U, Schänzer W, Thevis M. (2008) Nutritional supplements cross-contaminated and faked with doping substances. *J. Mass Spectrom.* 43: 982-902.

Geyer H, Braun H, Burke LM, Stear SJ, Castell LM (2011) Inadvertent doping. In: A-Z of nutritional supplements: dietary supplements, sports nutrition foods and ergogenic aids for health and performance--Part 22: Inadvertent Doping. *Br. J. Sports Med.* 45: 752-754.

Ghigo E, Arvat E, Muccioli G, Camanni F. (1997) Growth hormone-releasing peptides. *Eur J Endocrinol.* 136(5): 445-60.

Jung J, Hermanns-Clausen M, Weinmann W. (2006) Anorectic sibutramine detected in a Chinese herbal drug for weight loss. *Forensic Sci Int* 161:221-2.

Koehler K, Geyer H, Guddat S, et al. (2007) Sibutramine found in Chinese herbal slimming tea and capsules. In: Schänzer W, Geyer H, Gotzmann A, Mareck U, eds. *Recent Advances in Doping Analysis.* Vol 15. Köln: Sportverlag Strauß: 367-70.

Kohler M, Thomas A, Geyer H, et al. (2010) Confiscated black market products and nutritional supplements with non-approved ingredients analyzed in the Cologne Doping Control Laboratory 2009. *Drug Test Anal* 2:533–7.

Lisi A, Hasick N, Kazlauskas R, Goebel C (2011) Studies of methylhexanamine in supplements and geranium oil. *Drug Test Anal*. 3: 873-876.

Logan IC, Witham MD (2012) Efficacy of treatments for orthostatic hypotension: a systematic review. *Age Ageing* 41(5): 587-94.

Padwal RS, Majumdar SR (2007) Drug treatments for obesity: orlistat, sibutramine, and rimonabant. *Lancet*: 369 (9555): 71-7.

Parr MK, Koehler K, Geyer H, et al. (2008) Clenbuterol marketed as dietary supplement. *Biomed Chromatogr* 22:298–300.

Ping Z, Jun Q, Qing L (1996). A Study on the chemical constituents of geranium oil. *J. Guizhou Inst. Tech.* 25: 82-85.

Rohrmann E, Shonle H (1944) Aminoalkanes as pressor substances. *J. Am.Chem. Soc.* 66, 1516.

SKLM (2006a) Stellungnahme zur Beurteilung von Nahrungsergänzungsmitteln mit anderen Stoffen als Vitaminen und Mineralstoffen, Endfassung vom 26. September 2006, [http://www.dfg.de/download/pdf/dfg\\_im\\_profil/reden\\_stellungnahmen/2006/sklm\\_stellungnahme\\_nem\\_26092006.pdf](http://www.dfg.de/download/pdf/dfg_im_profil/reden_stellungnahmen/2006/sklm_stellungnahme_nem_26092006.pdf)

SKLM (2006b) Isoflavone als Phytoestrogene in Nahrungsergänzungsmitteln und diätetischen Lebensmitteln für besondere medizinische Zwecke, Endfassung vom 10. November 2006, [http://www.dfg.de/download/pdf/dfg\\_im\\_profil/reden\\_stellungnahmen/2006/sklm\\_phytoestrogene\\_28112006.pdf](http://www.dfg.de/download/pdf/dfg_im_profil/reden_stellungnahmen/2006/sklm_phytoestrogene_28112006.pdf)

SKLM (2012) Toxikologische Bewertung von Rotschimmelreis: Aktualisierung, Endfassung vom 18.12.2012, [http://www.dfg.de/download/pdf/dfg\\_im\\_profil/reden\\_stellungnahmen/2012/sklm\\_rotschimmelreis\\_121218.pdf](http://www.dfg.de/download/pdf/dfg_im_profil/reden_stellungnahmen/2012/sklm_rotschimmelreis_121218.pdf)

Spiller HA, James KJ, Scholzen S, Borys DJ (2013) A descriptive study of adverse events from clenbuterol misuse and abuse for weight loss and bodybuilding. *Subst Abuse* 34(3): 306-12.

Swanson EE, Chen KK (1946) Comparison of pressor action of aliphatic amines. *J. Pharmacol. Exp. Ther.* 88: 10.

Thevis M, Geyer H, Thomas A, et al. (2011) Trafficking of drug candidates relevant for sports drug testing: Detection of non-approved therapeutics categorized as anabolic and gene doping agents in products distributed via the Internet. *Drug Test Anal* 3: 331–6.

Thomas A, Kohler M, Mester J, et al. (2010) Identification of the growth-hormone-releasing peptide-2 (GHRP-2) in a nutritional supplement. *Drug Test Anal* 2: 144–8.

van Amsterdam J, Opperhuizen A, Hartgens F (2010) Adverse health effects of anabolic-androgenic steroids. *Regul Toxicol Pharmacol* 57(1): 117-23.

Vanberg P, Atar D (2010). Androgenic anabolic steroid abuse and the cardiovascular system. *Handb Exp Pharmacol* 195:411-57.

Venhuis B, Keizers P, van Riel A, de Kaste D (2014) A cocktail of synthetic stimulants found in a dietary supplement associated with serious adverse events. *Drug Test Anal* 6(6): 578-81.

Vidal C, Quandt S (2006) Identification of a sibutramine-metabolite in patient urine after intake of a “pure herbal” Chinese slimming product. *Ther Drug Monit* 28: 690–2.

WADA (2013). World Anti-Doping Agency. The World Anti-Doping Code. The 2013 Prohibited List. International Standard.

Yang YT, McElligott MA (1989) Multiple actions of beta-adrenergic agonists on skeletal muscle and adipose tissue. *Biochem J* 261(1): 1-10.