

# Doping im Sport – Bewusstes Desinteresse oder ethische Überforderung?

Gähwiler R<sup>1</sup>, Simon P<sup>2</sup>, Biller-Andorno N<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institut für Biomedizinische Ethik und Medizingeschichte Universität Zürich, Klinik für Innere Medizin Spital Bülach

<sup>2</sup>Leiter Abteilung Sportmedizin, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Deutschland

<sup>3</sup>Direktorin, Institut für Biomedizinische Ethik und Medizingeschichte Universität Zürich

## Zusammenfassung

Doping ist in der sportmedizinischen Sprechstunde ein unpopuläres und tabuisiertes Thema. Der Spitzensportler lebt in einem Paralleluniversum, in welchem die medikamentöse Leistungsoptimierung zum Tagesgeschäft gehört. Gleichzeitig ist der Breitensportler Bestandteil einer medikalisierten Gesellschaft, deren Substanzkonsum toleriert wird und somit dem Doping im Spitzensport Tür und Tor öffnet. In der Schnittmenge dieser beiden Gruppen findet sich der Sportmediziner zwangsläufig konfrontiert mit der (sport-)ärztlichen Ethik. Die Applikation eines standardisierten Substanz- und Sport-spezifischen Risiko-Scores im Spitzen- sowie im Breitensport könnte dem betreuenden Arzt jedoch ein Werkzeug in die Hand geben, die präventive Antidoping-Diskussion in der sportmedizinischen Praxis zu forcieren. Langfristig wäre ein derartiges Risikostratifikationssystem sogar als Entscheidungsgrundlage im Hinblick auf eine protektive Wettkampf-Sperre denkbar.

Schlüsselwörter: Doping, Risiko-Score, Ethik, Sport, Medizin

## Abstract

Within a clinical sports medical setting the discussion about doping is insufficient. In elite-sports use of pharmaceutical agents is daily business in order to maintain the expected top-level performance. Unfortunately, a similar development could be observed in the general population of leisure athletes where medical supervision is absent. As a sports physician you are facing imminent ethical questions when standing in between. Therefore, we propose the application of a standardised risk score as a tool to promote doping-prevention and launch the debate within athlete-physician-relationship. In the longterm such kind of risk stratification systems may support decision-making with regard to «protective» exclusion of sporting competition.

Keywords: doping, risk-score, ethics, sports, medicine



## Einführung

In Bezug auf die internationalen Antidoping-Bestrebungen im Spitzensport identifizierte Dr. Gremion in der Herbst-Ausgabe der Fachzeitschrift der Schweizerischen Gesellschaft für Sportmedizin ein signifikantes Glaubwürdigkeitsproblem, weshalb die Förderung einer institutionellen Sportethik avisiert werden soll [1]. Die vorliegende Publikation soll aufzeigen, dass der aktuell praktizierte «top-down approach», welcher die Optimierung von Antidoping-Bestrebungen in einem kleinen Kollektiv lizenziierter Kaderathleten beinhaltet, wohl langfristig sein Ziel verfehlen wird. Stattdessen stellen wir einen «bottom-up approach» vor, welcher einen Breitensportler-basierten Ansatz favorisiert. Der behandelnde Sportarzt fungiert dabei sowohl als fachkundiger Mediziner als auch als sport-ethisch geschulter Dopingkontrollleur.

Bereits 2010 zeigten Simon et al., dass die Dunkelziffer des verbotenen Substanzkonsums im Elitesport höher sein könnte, als bisher angenommen [2]. Mittels «Randomisierter Antwort Technik» (randomised response technique, RRT) offenbarte sich im Spitzensport eine geschätzte Dopingprävalenz von 6.8%, was nicht annähernd mit der 0.81%-igen Detektionsrate offiziell positiver Dopingkontrollen korreliert [3]. Leider finden sich aus sportökonomischer Sicht sogar Argumente, die plausibilisieren, warum eine konstante Dopingquote um 1% für alle Konstellationspartner im System «Spitzensport» ein ökonomisches Optimum reflektiert [4]. Interessanterweise förderten Vergleichsstudien unter Anwendung derselben Interrogationstechnik (RRT) in grossen Populationen von Breitensportlern sogar Prävalenzen von 8.2% bis 12.5% zutage [2,5,6]. Substanzen wie anabole Steroide und Stimulantien wurden offensichtlich bevorzugt appliziert. Entsprechend interpretieren Soziologen die aktuellen Dopingverhältnisse primär als soziokulturelles Problem und sekundär als ein medizinisches oder gar forensisch-juristisches [7]. Die Beweggründe der Selbstmedikation beschränken sich dabei nicht auf die Steigerung der körperlichen Leistungsfähigkeit, sondern zielen auch auf die Optimierung der eigenen Ästhetik [8] sowie der kognitiven Leistung [6,8,9]. Geschieht dies in einem WADA-Code-konformen und medizinisch-monitorierten Gefüge, ist das Resultat bestenfalls selbstlimitierend, da die Substanzdosierung entsprechend deren Effekt adjustiert werden muss, damit sich indirekt nachweisbare Blut- und Urinparameter in einem physiologisch nachvollziehbaren Spektrum (z.B. im Blut-Pass) befinden [10].

## Modifizierung der Antidoping-Strategie

Um eine zeitgemässe und konstruktive Antidoping-Diskussion etablieren zu können, muss die Ausgangslage kritisch analysiert werden. Diesbezüglich identifizierten wir drei Hypothesen, welche die aktuellen Verhältnisse umschreiben sollen [11].

### **Hypothese 1: Der Spitzensport repräsentiert ein Paralleluniversum, welches nur bedingt die medizinisch relevante Problematik widerspiegelt.**

Im Gegensatz zum Breitensport hat systematisches Doping im Spitzensport eine langjährige Tradition. Begonnen mit

dem Teamarzt der US-Gewichtheber John Bosley Ziegler, welcher 1958 massgeblich in der Entwicklung des durch Ciba Pharmaceuticals vertriebenen anabolen Steroids Methandrostenolon (Dianabol) beteiligt war, über die Dopingforschung der sportmedizinischen Abteilung der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg ab den 1960ern, bis hin zur Bay-Laboratory-Co-Operative-Affäre 2003 [12] oder dem McLaren-Report, welcher das russische Staatsdoping in den Jahren 2011–2016 dokumentiert [13]. Psychologische Studien untermauern zudem, dass Spitzenathleten in Bezug auf den sportlichen Erfolg leicht manipulierbare und somit potenziell gefährdete Subjekte sind [14]. Diesbezüglich beschrieb Goldman 1994 die Resultate einer Befragung, wobei über 50% der Spitzenathleten eine Substanz einnehmen würden, welche einerseits ihren sportlichen Erfolg garantieren, andererseits jedoch innerhalb von 5 Jahren zum Tod führen würde [15]. Wenig überraschend konnten diese Ergebnisse in der Normalbevölkerung (=Breitensportler) nicht reproduziert werden [16]. Passend hierzu konnte in einer neueren Athleten-Befragung 2011 [17] das historisch propagierte Goldman-Dilemma mit einer Akzeptanzrate von max. 1% nicht mehr bestätigt werden. Die Studie ist vor allem im Hinblick auf das Outcome «Tod» weder valide noch reliabel.

### **Hypothese 2: Doping ist auch Ausdruck einer medikalisierten Gesellschaft.**

Die medikamentöse Leistungssteigerung ist im Breitensport angelangt [18]. Entsprechend wird der soziologische Aspekt umso augenscheinlicher, wenn man die nationale Erhebung zum Sportverhalten sowie die «Wahrnehmung der Dopingproblematik in der Schweizer Bevölkerung» näher betrachtet. Hierbei wird deutlich, dass rund 84% der Befragten Doping streng verbieten wollen und 58% empfinden die Schweizerische Dopingbekämpfung als nicht konsequent genug. Allerdings lokalisieren 92% ein signifikantes Dopingproblem im Spitzensport, aber lediglich 49% im Breitensport. Zudem interpretieren junge Bevölkerungsgruppen (15–29-jährig) Doping gesamthaft als kleineres Problem als ältere [19]. Die Zusammenschau der obengenannten Erhebungen und Studien [2,5] belegt, dass die Perzeption der Dopingproblematik in der Allgemeinbevölkerung insuffizient ist.

### **Hypothese 3: Der Einsatz von sportmedizinischem Fachwissen in Kombination mit ärztlicher Ethik wird suboptimal realisiert.**

Auch ärztliches Personal hat sich im Kontext des Spitzensportes entgegen jeglicher wissenschaftlicher und standesethischer Maxime instrumentalisiert lassen. Schlimmer noch, die sportmedizinische Wissenschaft hat sich zeitweise selbst korrumpiert. So werden offensichtliche Hinweise auf einen Substanzkonsum im Leistungsprofil von Lance Armstrong durch den Autor Edward Coyle nicht einmal als potenzielle Möglichkeit diskutiert [20]. Ob dies lediglich Ausdruck einer mangelhaften Analytik ist, sei dahingestellt. Insbesondere im Hinblick auf die erhöhte psychische Manipulationsgefahr von (oft minderjährigen bzw. sich im Wachstum befindlichen) Athleten, hat der Arzt als «unabhängiger Anwalt der körperlichen und psychischen Integrität» eine zentrale Funktion. Aufgrund dessen gewinnen zeitgemäss adaptierte Formen des Hippokratischen Eides (z.B. Arbeitsgruppe Di-

alog Ethik [21]) sowie Kenntnisse ethischer Prinzipien in der Sportmedizin [22] zusätzlich an Bedeutung.

In der Studie «Sport Schweiz 2014» konnte festgehalten werden, dass 70% der Schweizer Bevölkerung Sport treiben. Rund 44% davon konnten als «sehr aktive Sportler» mit einem Wochenpensum von  $\geq 3$  Stunden identifiziert werden [23]. Demgegenüber steht die kleine Zahl von Spitzenathleten im Kontrollpool (Einzel- und Teamsport) von Antidoping Schweiz. Aus epidemiologischer Sicht muss folglich davon ausgegangen werden, dass sich der eigentliche Dopingkandal nicht im Scheinwerferlicht des Hochleistungssports, sondern vielmehr in den Umkleidekabinen lokaler Fitnesszentren abspielt.

## Sportärztliche Untersuchung mittels Substanz-spezifischer Risikoanalyse

Die Autoren dieses «Opinion Article» sind der Ansicht, dass das präventive Potenzial des Sportmediziners im Rahmen der aktuellen Antidoping-Praxis nicht ausgeschöpft ist. Eine Begründung hierfür sehen wir in der fehlenden klinischen Infrastruktur. Entsprechend stellen wir die Implementation einer einfachen Risikostratifikation im Sinne eines Scoring-Systems zur Diskussion. Einziges Ziel dabei ist, eine überproportionale Gesundheitsgefährdung durch einen (allfälligen) Substanzkonsum auszuschliessen. Ähnliche Scoring-Systeme werden in der klinischen Medizin routinemässig verwendet (z.B. CHA2DS2-VASc-Score zur Evaluation einer Antikoagulation bei nicht-valvulärem Vorhofflimmern). Erste Arbeiten liefern auch schon Anhaltspunkte, dass sich für den Dopingstoffkonsum ein Risikoprofil, bzw. eine individuelle Risikowahrscheinlichkeit ermitteln lässt [2]. In dieser optimierten Präventionspraxis fokussiert sich die Kernkompetenz des Sportmediziners auf die Durchführung einer spezifizierten körperlichen und apparativen Untersuchung, deren Befunde in einem Punktesystem implementiert werden. Dabei agiert der Arzt im Sinne einer «intelligenten Dopingkontrolle» situativ flexibel und legt den klinischen Untersuchungsfokus primär Sportart- und sekundär Substanz-spezifisch. Orientierend dienen einerseits epidemiologische Daten der WADA (vgl. Tab. 1) und andererseits anamnestiche Angaben und Zielsetzungen des einzelnen Athleten. Die Systematik wird im untenstehenden Fallbeispiel etwas genauer erörtert.

### Fallbeispiel: Hr. M., 23-jährig, Schwimmer.

**Anamnese:** Herr M. ist ein ambitioniertes Talent des nationalen Schwimmkaders. Vor 6 Jahren zog er sich beim Beach-Volleyball eine Schulterluxation rechts zu. Seither versucht er erfolglos, an sein vorheriges Leistungsniveau anzuknüpfen. Seine Freundin meint, dass er auch zunehmend aggressiv sei.

**Klinischer Untersuch:** Blutdruck 166/78 mmHg, Herzfrequenz 75/min, Körpertemperatur 36.6 °C. Grösse 165 cm, Körpergewicht 76 kg. Multiple, entzündliche, folliculäre Papeln im Brust- und Rückenbereich. Prominente Trapezius-Muskulatur mit teigigem Hautmantel. Verstrichene Konturen der Schultergürtelmuskulatur.

**Labor:** C-reaktives Protein 30 mg/dl, HDL-Cholesterin 24 mg/dl.

**Ruhe-Elektrokardiogramm:** Normokarder Sinusrhythmus, PQ 145 ms, QRS 100 ms, QTc 345 ms, keine De-/Repolarisationsstörungen.

Im Sinne einer Evidenz-basierten Herangehensweise können die oben genannten Angaben nun systematisch verwertet werden. Gemäss den epidemiologischen Daten der WADA in Bezug auf die Häufigkeit des Disziplin-spezifischen Substanzkonsums (Tab. 1) könnte er als Schwimmer eine Affinität zur Verwendung anaboler androgener Steroide (AAS) haben.

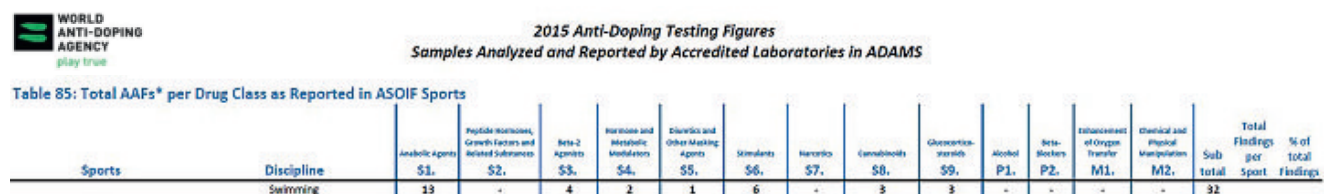
Ausgehend von einer erhöhten Wahrscheinlichkeit eines AAS-Konsums folgt nun die fokussierte Anamnese, respektive klinische Untersuchung, basierend auf einem Substanz-spezifischen Scoring-System (Tab. 2).

Der Untersucher korreliert nun die Summe der «JA»-Antworten mit einer Risikokalkulation. Einzelne Parameter können dabei auch unterschiedlich gewichtet werden. Mithilfe dieser Systematik kann die entsprechende Patientenaufklärung lanciert und die anonymisierte Meldung an Antidoping Schweiz gemacht werden.

## Diskussion

In der modernen Medizin werden Risikostratifizierungen im Sinne von Scoring-Systemen regelmässig konsultiert und dienen orientierend als Indikatoren für therapeutische oder diagnostische Entscheidungen. Mit der Implementation eines standardisierten Risikostratifizierungssystems in der klinischen Dopinganalytik zielen die Autoren langfristig auf einen Paradigmenwechsel in der Antidoping-Politik.

Ein Kernelement der klinischen Risikostratifizierung ist der «intelligente» Tester (bzw. «Profiler») in Gestalt des Sportmediziners. Dies bedingt jedoch ein entsprechendes medizinisches, pharmakologisches und psychokommunikatives Fachwissen. Bezüglich AAS haben grossangelegte Observationsstudien beispielsweise gezeigt, dass die Mehrheit der Konsumenten (ca. 88%) mindestens ein Symptom des Substanz-Abusus zeigt [31]. Mit der standardisierten Erhebung und Dokumentation entsprechender Befunde könnte ein zentraler Datenfundus erstellt werden. Somit wären wir langfristig in der Lage, eine Art «Medical Profiling» aufzubauen, welches einerseits die bestehenden Scoring-Systeme optimiert und andererseits das ärztliche Personal für potenzielle Risikoathleten sensibilisiert. Bevor ein entsprechendes Scoring-System jedoch im Elite-Sport Anwendung finden kann, benötigt es entsprechend wissenschaftlich fundierte



**Figur 1 [24]:** Disziplin-spezifischer Substanzkonsum (\*AAFs = Adverse Analytical Findings, WADA Report 2015)

Scoring	Spezifizierung	Referenzen	JA/NEIN
<b>Anamnese</b>	Nationaler Kaderathlet/-in	(25)	
	Zustand nach Verletzungspause	(25)	
	Zustand nach/aktuell in Leistungsknick	(25)	
	Denken Sie, Ihre direkten Konkurrenten/-innen dopen?	(25)	
	Aggressivität / gewalttätiges Verhalten	(26)	
	Begleitkonsum (Alkohol, Wachstumshormone, Amphetamine)	(26)	
	Erhöhter Sexualtrieb	(26, 27)	
	Männer: erektile Dysfunktion? Frauen: Unregelmässigkeiten im Menstruationszyklus	(28) (29)	
<b>Klinik</b>	<b>Organsystem</b>	<b>Befund</b>	
	Kardiovaskulär	Systolischer Blutdruck (>136 mmHg)	(30)
	Haut	Einstichstellen/Abszesse (gluteal, brachial, Schulter) Akne (v.a. Brust, Rücken, Schultern) Kutane Striae	(31)
	Bewegungsapparat	Quellmuskulatur (verstrichene Konturen)	(32)
		Überproportionale Entwicklung der Oberkörpermuskulatur (insbes. M. trapezius)	(33)
Geschlechtsmerkmale	Männer: Testikuläre Atrophie, Gynäkomastie, Kleinwuchs Frauen: Hirsutismus, Stimmveränderung, Klitorishypertrophie	(28)	
<b>Labor</b>	HDL-Cholesterin ↓	(34)	
	C-reaktives Protein (CRP) ↑	(35)	
	Lebertransaminasen (ASAT/ALAT) ↑	(36)	
	Hämoglobin ↑	(37)	
	Hämatokrit ↑	(37)	
	Follikel-stimulierendes (FSH)/Luteinisierendes Hormon (LH) ↓	(38)	
<b>Ruhe-EKG</b>	QTc-Intervall <380 ms	(30)	

**Tabelle 2:** Evaluation der Gesundheitsgefährdung aufgrund des individuellen Substanz-spezifischen Risiko-Scores (Bsp.: Anabole androgene Steroide) Bemerkung: Referenzierte Studien beziehen sich ausschliesslich auf Kohortenstudien. Auf die Implementation von Verdachtsmomenten aus Fallstudien wurde bewusst verzichtet.

Validierungsstudien. Kurzfristig eröffnen derartige Massnahmen uns Ärzten die Möglichkeit, präventiv auf die Athleten einzuwirken, indem die Dopingproblematik enttabuisiert und konkret diskutiert werden muss. Deshalb empfiehlt es sich, ein derartiges Evaluationssystem initial lediglich im Breitensport einzuführen, da davon auszugehen ist, dass die medizinisch relevanten Konsequenzen in diesem Kollektiv ausgeprägter sind. Erst in einem zweiten Schritt könnten die daraus gewonnenen wissenschaftlichen Erkenntnisse, im Sinne eines Sekundäreffekts, für künftige Antidoping-Massnahmen im Leistungssport implementiert werden. Dies würde einem «bottom-up approach» entsprechen, welcher schlussendlich auch durch eine Doping-sensibilisierte und aufgeklärte Gesellschaft getragen würde.

## Konklusion

Doping ist in der sportmedizinischen Sprechstunde ein unpopuläres und tabuisiertes Thema. Die Gründe sind offensichtlich: Der Spitzensport bewegt sich in einem Paralleluniversum, in dem die medikamentöse Leistungsoptimierung zum Tagesgeschäft gehört. Was der Breitensportler jedoch als Vertreter einer medikalisierten Gesellschaft konsumiert, bleibt unter dem Radar. Als Sportmediziner sind wir ethisch dazu verpflichtet, zu verhindern, dass der Breitensport ins Paralleluniversum des Spitzensportes abdriftet. Die Konsequenzen wären nicht kontrollierbar. Ein standardisierter Substanz- und Sport-spezifischer Risikoscore gibt dem be-

treuenden Arzt jedoch ein Werkzeug in die Hand, die dringend nötige Diskussion zu lancieren. Dabei soll angesprochen (und zugegeben) werden, dass Doping sowohl im Spitzen- als auch im Breitensport ein Problem darstellt. Gleichzeitig müssen/sollen Sportmediziner darüber reden dürfen.

Diese Art von Risikostratifikation wird die Dopingproblematik nicht lösen. Allerdings ist es von essentieller Bedeutung, dass die Sportmedizin ihre Verantwortung gegenüber ihren Athleten sowie der Bevölkerung wahrnimmt.

## Acknowledgments, conflict of interest and funding:

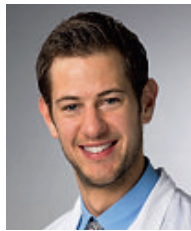
Die Autoren deklarieren, dass kein Interessenskonflikt besteht.

## Praktische Relevanz/practical implications:

- Die Doping-Diskussion ist in der sportmedizinischen Sprechstunde unterrepräsentiert. Deshalb ist es eine ethische Pflicht des behandelnden Arztes, den Sportler aktiv auf diese Problematik anzusprechen.
- Medikamentöse Leistungssteigerung ist kein ausschliessliches Phänomen des Spitzensports, weshalb sowohl Breiten- als auch Spitzensportler regelmässig auf entsprechende Dopingstigmata klinisch gescreent und Risiko-stratifiziert werden müssen. ►

## Korrespondenzadresse

Dr. med. Roman Gähwiler  
PhD-Student Institut für  
Biomedizinische Ethik und Medizin-  
geschichte Universität Zürich  
Oberarzt i.V., Klinik für Innere Medizin  
Spital Bülach  
Tel. +41 44 365 24 76  
Roman.Gaehwiler@spitalbuelach.ch



## Literaturverzeichnis

1. Gremion G. Reflexion sur la gouvernance du doping dans le sport. *Swiss Sports & Exercise Medicine*. 2016;64(3):6-8.
2. Simon P, Striegel H, Aust F, Dietz K, Ulrich R. Doping in fitness sports: estimated number of unreported cases and individual probability of doping. *Addiction*. 2006;101(11):1640-4.
3. Striegel H, Ulrich R, Simon P. Randomized response estimates for doping and illicit drug use in elite athletes. *Drug Alcohol Depend*. 2010;106(2-3):230-2.
4. Frenger M, Emrich E, Pitsch W. How to produce the belief in clean sports which sells. 2014(DOI: 10.1016/j.peh.2014.09.001).
5. Stubbe JH, Chorus AM, Frank LE, de Hon O, van der Heijden PG. Prevalence of use of performance enhancing drugs by fitness centre members. *Drug Test Anal*. 2014;6(5):434-8.
6. Dietz P, Ulrich R, Dalaker R, Striegel H, Franke AG, Lieb K, et al. Associations between physical and cognitive doping-a cross-sectional study in 2.997 triathletes. *PLoS One*. 2013;8(11):e78702.
7. Bette K-H, Schimank U. Die Dopingfälle. Soziologische Betrachtungen. Bielefeld: transcript Verlag; 2006.
8. Dietz P, Striegel H, Franke AG, Lieb K, Simon P, Ulrich R. Randomized response estimates for the 12-month prevalence of cognitive-enhancing drug use in university students. *Pharmacotherapy*. 2013;33(1):44-50.
9. Franke AG, Bagusat C, Dietz P, Hoffmann I, Simon P, Ulrich R, et al. Use of illicit and prescription drugs for cognitive or mood enhancement among surgeons. *BMC Med*. 2013;11:102.
10. Schumacher YO. Der Biologische Pass des Athleten - Die Rolle des Experten. *Swiss Sports & Exercise Medicine*. 2016;64(3):14-8.
11. Gähwiler R. Anti-doping and the physician's role: how do we overcome the challenges in elite sport? : *British Journal of Sports Medicine (Blog)*; 2017.
12. Fainaru-Wada M, Williams L. Game of Shadows: Barry Bonds, BALCO, and the Steroids Scandal that Rocked Professional Sports Gotham Books; 2006.
13. <https://www.wada-ama.org/en/resources/doping-control-process/mclaren-independent-investigations-report-into-sochi-allegations>.
14. Connor J, Woolf J, Mazanov J. Would they dope? Revisiting the Goldman dilemma. *Br J Sports Med*. 2013;47(11):697-700.
15. Goldman B, Bush P, Klatz R. Death in the locker room. London: Century; 1984.
16. Connor JM, Mazanov J. Would you dope? A general population test of the Goldman dilemma. *Br J Sports Med*. 2009;43(11):871-2.
17. Woolf J, MJ, Connor J. The Goldman Dilemma is dead: what elite athletes really think about doping, winning, and death. *International Journal of Sport Policy and Politics*. published online 31 Oct 2016.
18. Gähwiler R. Ein Chemielabor in der Umkleidekabine. *Neue Zürcher Zeitung (NZZ)*. 14.05.2012.
19. A G, M L, HP S. Die Wahrnehmung der Dopingproblematik in der Schweizer Bevölkerung. Zürich; 2015.
20. Coyle EF. Improved muscular efficiency displayed as Tour de France champion matures. *J Appl Physiol* (1985). 2005;98(6):2191-6.
21. Giger M. Ein Eid für heutige Ärztinnen und Ärzte. *SCHWEIZERISCHE ÄRZTEZEITUNG – BULLETIN DES MÉDECINS SUISSES – BOLLETTINO DEI MEDICI SVIZZERI* 2015;96(25):930-4.
22. Devitt BM. Fundamental Ethical Principles in Sports Medicine. *Clin Sports Med*. 2016;35(2):195-204.
23. Lamprecht M, Fischer A, Stamm H. Sport Schweiz 2014: Sportaktivität und Sportinteresse der Schweizer Bevölkerung 2014. [https://wada-main-prod.s3.amazonaws.com/resources/files/2015\\_wada\\_anti-doping\\_testing\\_figures\\_report\\_0.pdf](https://wada-main-prod.s3.amazonaws.com/resources/files/2015_wada_anti-doping_testing_figures_report_0.pdf)
24. Whitaker L, Long J, Petróczi A, Backhouse SH. Using the prototype willingness model to predict doping in sport. *Scand J Med Sci Sports*. 2014;24(5):e398-405.
25. Sjöqvist F, Garle M, Rane A. Use of doping agents, particularly anabolic steroids, in sports and society. *Lancet*. 2008;371(9627):1872-82.
26. Su TP, Pagliaro M, Schmidt PJ, Pickar D, Wolkowitz O, Rubinow DR. Neuropsychiatric effects of anabolic steroids in male normal volunteers. *JAMA*. 1993;269(21):2760-4.
27. Nieschlag E, Vorona E. MECHANISMS IN ENDOCRINOLOGY: Medical consequences of doping with anabolic androgenic steroids: effects on reproductive functions. *Eur J Endocrinol*. 2015;173(2):R47-58.
28. Strauss RH, Liggett MT, Lanese RR. Anabolic steroid use and perceived effects in ten weight-trained women athletes. *JAMA*. 1985;253(19):2871-3.
29. Sculthorpe N, Taylor L, Grace FM. Prolonged androgenic anabolic steroid (AAS) induced QT interval shortening: a suitable screening tool? *Drug Test Anal*. 2016;8(1):120-2.
30. Evans NA. Gym and tonic: a profile of 100 male steroid users. *Br J Sports Med*. 1997;31(1):54-8.
31. Lünsch H. Anabolika-Missbrauch anders nachweisen: Spitta Verlag GmbH; 2001.
32. Potteiger JA, Stilger VG. Anabolic steroid use in the adolescent athlete. *J Athl Train*. 1994;29(1):60-4.
33. Lane HA, Grace F, Smith JC, Morris K, Cockcroft J, Scanlon MF, et al. Impaired vasoreactivity in bodybuilders using androgenic anabolic steroids. *Eur J Clin Invest*. 2006;36(7):483-8.
34. Grace FM, Davies B. Raised concentrations of C reactive protein in anabolic steroid using bodybuilders. *Br J Sports Med*. 2004;38(1):97-8.
35. Schroeder ET, Singh A, Bhasin S, Storer TW, Azen C, Davidson T, et al. Effects of an oral androgen on muscle and metabolism in older, community-dwelling men. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2003;284(1):E120-8.
36. Basaria S, Coviello AD, Travison TG, Storer TW, Farwell WR, Jette AM, et al. Adverse events associated with testosterone administration. *N Engl J Med*. 2010;363(2):109-22.
37. Jarow JP, Lipschultz LI. Anabolic steroid-induced hypogonadotropic hypogonadism. *Am J Sports Med*. 1990;18(4):429-31.