

2015년 한약의 도핑관리

윤성중^{1,2} · 제정진¹ · 이훈¹ · 김유진¹ · 이현삼¹

¹대한스포츠한의학회 도핑방지위원회, ²경희장수한의원

Anti-doping of herbal medicine in 2015

Sung Joong Yun^{1,2}, Jeong Jin Je¹, Hoon Lee¹, Yoo Jin Kim¹, Hyun Sam Lee¹

¹Anti-doping committee in Society of Sports Korean Medicine, ²Kyunghee Jangsu Korean Medical clinic

Objectives

This study is attempted to evaluate the association between herbal medicine and the prohibited substances issued by the investigation of anti-doping and propose the rational criteria for the selection of prohibited herbal medicine.

Methods and Results

The validity of 10 herbal medicines listed on anti-doping which have been suspected of the possibility for the inclusion of the banned elements were reviewed. Of these, 4(*Moschus berezovskii* Flerove, *Liriope platyphylla*, *Rehmanniae Radix Crudus*, and *Cistanche deserticola*), 2(*Poncirus trifoliata* Rafinesque and *Citrus aurantium* L.), 1(*Chinemys reevesii* Gray), 1(*Hominis Placenta*), 1(*Chelidonium majus* L.), and 1(*Pinellia ternata* Breitenbach) were suspected of the inclusion of glycerol, synephrine, steroid, cortisone, codeine, and ephedrine, respectively. We found that 22 herbal medicines were not listed on the Korean Pharmacopeia of Crude Drug and the distribution of 17 ones were forbidden, and compared the criteria for the selection of prohibited herbal medicine in Korea with these in China, Japan, and Taiwan.

Conclusion

We concluded that this study is likely to be the basis on the establishment of the accurate term for herbal medicines related to doping and the safety for ones by the scientific criteria.

Key Words : anti-doping, herbal medicine

I. 서론

도핑(dopping)의 유래는 18세기 경 남아프리카 부족이 의식에서 사용한 음료 중 흥분 효과가 있는 것을 '도프(dop)'라고 한 것에서 부터 시작된 것으로 알려져 있다¹⁾. 하지만 고대 그리스 올림픽에 출전했던 선수들이 경기력을 증가시키기 위해 약재를 복용하고, 로마시대 검투사들이나 중세시대 기사들도 피로나 부상을 극복하고 전투에 임하기 위해 경기력 향상 물질의 도움을 받은 기록을 볼 때 도핑의 개념은 훨씬 이전부터 시작된 것을 알 수 있다^{2,3)}.

1960년도 로마 올림픽에서 덴마크 사이클선수가 흥분제를 사용했다가 경기 도중 사망한 사건을 계기로 경기력 향상을 위한 약물사용에 대해서 스포츠 정신과 선수의 건강에 대해 관심이 높아졌다⁴⁾. 현대에 이르러 도핑은 약물 복용 뿐만 아니라 경기력 향상을 위하여 행하는 방법까지도 포함하고 있으며⁵⁾, 불공정성, 선수 건강에 유해 가능성, 부당한 강요, 다른 사람에게 피해 바람직하지 못한 역할 모델의 선례, 스포츠의 자연성 훼손 등의 이유로 금지되고 있다⁶⁾.

도핑을 방지하고 예방하는 국제기구인 세계반도핑기구(World Anti-Doping Agency, WADA)는 매년 9월에 금지약물 및 금지방법을 발표하고 금지약물표준을 작성하여 이듬해 1월 1일부터 효력이 발생하도록 한다⁷⁾. 도핑에 대한 규제는 약물뿐만 아니라 건강보충제나 건강보조식품에 대해서도 이루어지고 있으며⁸⁾, 최근에는 동서양을 막론하고 비교적 더 안전하다고 생각되는 천연물을 이용한 제품들에도 영역을 넓히고 있다⁹⁾. 우리나라도 2007년 한국도핑방지위원회(Korea Anti-Doping Agency, KADA)가 설립된 이후 도핑 금지약물 및 금지방법, 도핑에 따른 제재와 운영 및 관리를 담당

하면서, 한약을 포함한 도핑에 관련된 약물에 대한 자료를 제공하고 있다⁵⁾.

아시아에서는 예로부터 천연의 동식물을 이용한 치료요법이나 건강요법이 발달하여왔고, 특히 우리나라는 한의학이 체계적으로 자리 잡고 제도화되어 있어서 일반인¹⁰⁾ 뿐만 아니라 선수들도 천연의 동식물이 바탕이 되는 한약이 치료 및 건강관리의 방법의 하나로 인식되어 있다^{9,11)}.

한국도핑방지위원회에서 제공되는 한약은 한약공정서에 수재된 한약으로, 식품에 대한 도핑자료를 제공하고 있지 않다. 하지만 선수나 지도자가 생각하는 한약의 개념에는 한약공정서에 수재된 한약이외에 식품처럼 먹는 한약, 즉 처방 없이 복용할 수 있는 건강식품 및 보충제도 포함되어 있기에 한약에 대한 도핑안전성에 대해 불분명한 부분이 있다. 그러므로 본 연구진은 모호했던 한약과 식품을 구분하여 한약에 대한 개념을 명확히 하고 도핑과 관련된 한약의 올바른 정보를 제공하고자한다.

II. 본론

1. 2015년 KADA(한국도핑방지위원회) 한약재 도핑정보

현재 KADA(한국도핑방지위원회) 홈페이지에 '2013년 한약재 성분 분석 및 도핑관련 물질연구 보고서'를 바탕으로 한 한약도핑에 대한 정보가 게시되어 있다. 본 논문에서는 각 항목에 대한 자료조사를 바탕으로 보고서에 수록된 한약재의 최신 연구 자료를 검토하였다.

1) 사향, 맥문동, 생지황, 육종용의 은폐제(Masking agent) 성분인 글리세롤(glycerol)

글리세롤은 동-식물에 분포하는 지방(글리세롤

과 지방산이 1:3비율로 존재)의 구성성분으로 단맛을 가져 식품 감미료로 널리 쓰이고 있는 소재이다. 생필품인 치약이나 구강세정제에도 글리세롤이 첨가된다. 그러나 이러한 글리세롤이 주사제로 일정 용량이상 정맥투여되면 은폐제로 이용될 수 있다. 2015년 현재 WADA(세계반도핑기구)에서 글리세롤은 주사제로 사용될 때 S5 항목의 이노제 및 기타 은폐제로 규정하고 있다⁷⁾. 만약 경구 섭취로 글리세롤이 도핑에서 문제가 되려면 체중 1kg 당 1.2g의 글리세롤을 복용해야 하며¹¹⁾, 한약재 섭취를 통해 한 번에 성인기준(60kg)의 72g 글리세롤을 섭취하는 것은 거의 불가능하다. Table 1 은 사향(Moschus; Moschus berezovskii Flerove), 맥문동(Liriope Tuber; Liriope platyphylla), 생지황(Rehmanniae Radix Crudus), 육종용(Cistanche Herba; Cistanche deserticola)에 함유된 글리세롤의 양과 글리세롤 72g에 해당하는 한약재의 무게 그리고 이 수치가 각 약재 일일최대복용량의 몇 배수에 해당되는 양인지 계산한 것이다. 사향의 글리세롤 함량¹³⁾은 사향의 지방산 5.16%를 기준으로 글리세롤 함량을 1.7%로 산정하였으며, 맥문동은 조지방 최대 함유량 0.0009%를 기준으로 글리세롤 함량을 0.000225%로 산정하였다¹⁴⁾. 생지황은 분말의 조지방 1.3%를 기준으로 글리세롤 함량을 0.325%로 하되, 생지황 분말의 수분함량 3.8%를 원 생지황 수분함량 90%의 1/24로 보아 산정하였으며¹⁵⁾, 육종용은 조지방 3.05%를 기준으로 글리

세롤 함량을 0.76%로 산정하였다¹⁶⁾. Table 1에서처럼 사향과 맥문동, 생지황, 육종용에 미량 포함된 글리세롤은 도핑에 문제가 될 수 없다. 따라서 사향, 맥문동, 생지황, 육종용을 은폐제로 의심할 근거가 없다고 보여진다.

2) 지실, 지각의 시네프린(synephrine)

지실(Poncirus trifoliata Rafinesque), 지각(Citrus aurantium L.)의 일일복용량은 3~9g이다¹⁷⁾. 시네프린은 지실에 0.45%, 지각에 0.1% 함유되어 있다. 약재를 물로 전탕 시에 유효성분의 50~70%가 추출된다. 전탕시 100% 추출 조건을 가정한다고 하면 하루 3~10g의 지실과 지각을 복용할 경우, 지실은 13~45mg, 지각은 4~13mg에 해당하는 시네프린(synephrine)을 복용하게 된다¹⁸⁾. 이를 시네프린(synephrine)이 포함된 오렌지 및 감귤주스의 시네프린(synephrine)의 함량과 비교해 볼 수 있다. 국내 시판 오렌지 및 감귤 주스를 분석한 결과, 시네프린(synephrine) 함량이 14.61-120.39mg/kg으로 분석되었으며, 우리나라 시중에 판매하고 있는 오렌지 및 감귤 주스는 자연에서 유래되는 허용 범위내의 함량을 나타내어 안전성에 문제가 없다¹⁹⁾. 통상 오렌지 및 감귤 주스는 하루 250ml~500ml를 섭취한다. 최대 500ml를 섭취할 경우에 약 60mg에 해당하는 시네프린(synephrine)을 섭취하게 되며, 이는 지실과 지각에 포함된 시네프린(synephrine)의 일일 최대섭취량 45mg과 비교시 35% 높은 수치이다.

Table 1. 글리세롤 함유로 도핑관련 물질연구 보고서에 포함된 한약재

한약재	글리세롤 함량(%)	일일복용량(g) (중국약전)	글리세롤 72g에 해당하는 한약(g)	일일최대복용량 배수
사향	1.7	0.03~0.1	4,235	42,350배
맥문동	0.000225	6~12	320,000,000	26,66,667배
생지황	0.014	12~30	5,142,857	171,428배
육종용	0.76	6~9	9,474	1,052배

오렌지 및 감귤 주스와 달리 지실과 지각은 치료제로 쓰이는 한약재로 장(synephrine)기간 복용하는 한약이 아니므로 실제 복용량은 이보다 낮을 것으로 보인다. 또한 시네프린은 모니터링 프로그램 해당 약물로서 지실과 지각이 들어간 한약이 도핑에 문제가 되었던 어떠한 국내외의 관련 증거도 없다. 따라서 지실과 지각은 도핑제로 의심할 근거가 없다.

3) 귀관의 스테로이드(steroid)

귀관(*Chinemys reevesii* Gray)에는 동-식물에 널리 존재하는 천연스테로이드 성분인 (+)-4-cholesten-3-one, cholesterol miristate, sterol이 들어있다²⁰⁾. 이는 도핑에서 금지하는 동화작용제나 부신피질호르몬 같은 스테로이드(steroid) 성분이 아니다. 동-식물에 존재하는 천연스테로이드는 강력한 부작용을 가진 합성스테로이드와는 인체에 미치는 영향이 매우 다르며, 대체로 우리 몸에 유익한 약리작용을 나타내는 물질이다. 따라서 귀관이 도핑제로 의심할 근거가 없다.

4) 자하거의 코티손(cortisone)

국내에서 쓰이는 라이넥과 멜스몬 자하거 제제에는 코티손(cortisone)이 없다. 또한 KADA(한국도핑방지위원회) 금지약물 검색에서 라이넥은 금지약물에 해당되지 않는다⁶⁾. 즉, 코티손이 포함되어 있지 않다. 싱가포르와 홍콩의 국제공인검사기관에서 멜스몬에는 호르몬성분이 함유되지 않다고 한다. 더구나 현재 한약공정서에는 자하거(*Hominis Placenta*)가 수재되어 있지 않다. 즉, 한의사는 의약품인 자하거제제만 사용하게끔 되어 있다. 따라서 KADA(한국도핑방지위원회)의 도핑관련 보고서 항목에서 자하거를 따로 다룰 이유가

없다고 보여진다. 이 근거에 따라 자하거는 도핑 우려 한약재에서 삭제되어야 하며, KADA(한국도핑방지위원회)는 현재 사용되는 자하거 제제에 대한 자료를 제공할 필요가 있다.

5) 백굴채의 코데인(codeine)

중화본초, 중약대사전, 중약학교과서의 자료조사 결과, 백굴채(*Chelidonium majus* L.)는 양귀비과식물이지만 성분에 코데인이 함유되어 있음을 찾을 수 없었다²¹⁾. KADA(한국도핑방지위원회) 금지약물 검색에서도 백굴채 및 백굴채함유제제가 금지약물에 해당되지 않는다.

6) 반하의 에페드린(ephedrine)

반하(*Pinellia ternata* Breitenbach)에 에페드린(ephedrine)은 극미량 들어있다. 최근 중국의 연구에 의하면, 5차례의 반복측정 결과 반하의 에페드린(ephedrine)이 평균 1.65 μ g/g함유되어 있다고 하였다²²⁾. 이 수치는 0.00165mg으로 반하 일일복용량 3~9g의 최대치¹⁷⁾를 복용한다고 하더라도 0.01485mg에 불과하다. 이는 WADA(세계반도핑기구)의 에페드린(ephedrine) 기준인 노민감특이도(urinary cutoff value) 10 μ g/ml를 넘을 수 없는 수치이다. 연구에 의하면 12mg의 에페드린(ephedrine) 복용시 2/3의 검체가 노민감특이도(urinary cutoff value) 10 μ g/ml를 넘었다고 한다²³⁾. 반하 9g에 함유된 0.01485mg의 에페드린(ephedrine)은 1일 복용량 90mg의 1/6,060로 건강에 영향을 미칠 수준이 아니며, 도핑에도 문제가 될 소지는 전혀 없다고 하겠다. 또한 반하는 오용될 경우에 간독성과 위장독성을 나타내므로 임상에서 많은 양의 반하를 사용하지도 않는다. 중국과 일본, 대만에서도 반하후박탕, 반하사심탕 등 반하가 들

어간 제제를 많이 사용하고 있지만 반하를 도핑에서 문제 삼지 않고 있다.

2. 2014년까지 한약관련 도핑자료의 재검토

이²⁴⁾의 논문이후 거기에 언급되었던 고우난낭(Bull Scrotum), 고정다(Leaf of Chinese Holly) 구골수피(Chinese holly bark, 구골엽(Ilicis Cornuta Folium), 다수근(Tea Root), 다엽(Tea Leaf), 마전자(호미카, Strychni Semen) 마황[초마황(Ephedra sinica Stapf.), 중마황(Ephedra intermedia Schrenk et Mey) 목적마황(Ephedra equisetina Bunge)], 마황근(Ephedrae Radix), 반하(Pinellia ternata Breitenbach), 백약자(Stephaniae Cepharanthae Radix), 백굴채(Chelidonium majus L.), 심엽황화염(Sida cordifoliae Herba), 아편(opium), 앵속(Papaveris Fructus), 앵속각(Pericarpium Papaveris), 여송과(보두, Strychni Ignatii Semen), 여춘화과실(Fructus Papaveris Rhoeadis), 오동자(Firmianae Semen), 우신(Ox kidney, 인뇨(Human urine), 자하거(Hominis Placenta)가 도핑관련 한약재로 현재까지 언급되어 왔다. 그밖에도 해구신(Otariae Testi Et Penis), 마인(Cannabis Semen)이 언급되기도 하였다. 그러나 이

들을 한의사들이 사용하지 않는 한약공정서 미수제품 한약(아편·백약자 등), 한약공정서 수제품 한약이지만 멸종위기에 처한 야생 동·식물종의 국제거래에 관한 협약(CITES)로 인해 유통이 금지된 한약(해구신), 그리고 카페인(caffeine)함유로 도핑과 무관한 한약(고정다·다엽 등)으로 나눌 수 있다.

Table 2는 한약공정서 미수제품인 식품 및 유통금지 한약에 대한 기존 자료에 대한 최근 자료이다. 마황과 백굴채, 반하에 대해서는 결론 부분에서 언급하였다. 이중 마황을 초마황, 중마황, 목적마황으로 나누고 있으나, 모두 같은 속에 속하는 식물이므로 마황과 같은 기준을 적용하면 된다. 임상에서 이들을 따로 구분하여 사용하지 않는다. 그리고 마황의 뿌리인 마황근에는 에페드린(ephedrine)이 거의 존재하지 않는다. 중국에서 이루어진 실험에 따르면, 야생마황과 재배마황의 뿌리에 함유된 에페드린(ephedrine) 함량은 각 0.00057%와 0.0017%를 나타내었다. 이는 줄기부분의 1/965와 1/153에 불과하였다. 만약 하루 10g의 마황근을 사용한다 하더라도 여기에 함유된 에페드린(ephedrine)의 함량은 각 0.0000057mg과 0.000017mg에 해당될 뿐이다²⁵⁾. 반하의 에페드린(ephedrine)과 마찬가지로

Table 2. 한약공정서 미수제품

한약공정서 미수제품 -유통금지 한약, -한약으로 오인하고 복용할 수 있는 식품	주의사항
자하거(인태반), 인뇨	인체유래 물질은 거래 및 사용이 제한되어 있다. 섭취량에 따라 도핑 양성반응이 나올 수도 있음.
아편, 백약자, 앵속, 앵속각, 여춘화과실	마약류로 유통 금지되어 있음.
우신, 소의 정낭(고우난낭), 물개 및 하프물범의 수컷의 생식기(해구신)	섭취량에 따라 도핑 양성반응이 나올 수도 있음.
심엽황화염	에페드린 함유
구골수피, 구골엽, 고정다, 오동자, 다수근, 다엽	Caffeine 함유로 현재는 도핑과 무관함.

로 마황근에 함유된 극미량의 에페드린(ephedrine) 함량으로는 도핑에서 문제가 되지 않는다. 마황근은 땀을 그치게 하고, 혈압을 내리게 하므로, 교감신경을 항진시키는 마황과는 적응증이 다르다. 따라서 마황근을 도핑 금지약물로 선정할 이유가 없다.

3. 중국(홍콩 포함)과 일본, 대만, 한국의 도핑 관련 한약금지약물 검토 및 비교

중국, 일본, 대만, 한국의 도핑관련 금지약물은 아래와 같다(Table 3). 다른 나라와 비교했을 때 우리나라의 KADA의 목록 선정이 과학적인 근거 없이 과도한 규제를 행하고 있음을 알 수 있다.

1) 중국

2008년 중국식약처(國家食品藥品監督管理局)

에서 도핑 금지약물 중성약 목록을 발표하였다. 중국은 한약에 양약을 섞은 중성약복방제제를 많이 사용한다. 금지약물에 clenbuterol, hydrochlorothiazide, ephedrine, strychnine, morphine, dextran, 사향 등 7종의 성분이 포함된 1,231여종의 제제를 발표했다. 이 목록에서 한약재 포함 성분으로는 마황의 ephedrine, 마전자, 여송과(보두)의 strychnine, 앵속각의 morphine 이 들어간 제제로 한정하고 있다. 현재 중국 도핑방지위원회(CHNIADA) 홈페이지에서는 금지한약 목록을 게시하고 있지 않다²⁶⁾. 홍콩 도핑방지위원회(HKADC) 홈페이지에도 금지한약을 게시하지 않고 있으며, 별도의 자료집에서는 중국과 같이 마황, 마전자, 앵속각, 사향(인공사향)이 들어간 제제를 금지약물로 정하고 있다²⁷⁾. 이처럼 중국과 홍콩은 맥문동, 생지황, 육종용, 자하거, 반하, 백굴채, 지실, 지각, 귀판을 금지약물 혹은 금지약물을 미량 함유한 한약으로 지정하지 않고 있다²⁸⁾.

Table 3. 동양 4개국의 도핑 한약금지약물 비교표

국가	금지약물		
중국	국가식품약품감독관리국 CHNIADA(중국도핑방지위원회)	마황, 마전자, 앵속각, 사향(인공사향) 홈페이지에 금지한약을 별도로 지정하지 않음.	
	HKADC(香港運動禁藥委員會)	홈페이지에 금지한약을 별도로 지정하지 않았으나, 별도의 자료집에 마황, 마전자, 앵속각, 사향(인공사향)을 금지약물로 수록함.	
일본	JADA(일본도핑방지위원회)	홈페이지에 금지한약을 별도로 지정하지 않음.	
	일본체육협회	마황, 마전자, 녹용(IGF-1)	
대만	中華五會運動禁藥管制(CTOC)	마황	
한국	KADA(한국도핑방지위원회)	가. 도핑금지성분을 포함할 가능성이 있는 한약재	마황, 마인, 호미카(마전자), 보두(여송과)
		나. 도핑금지성분을 미량 함유하고 있을 가능성이 있는 한약재	반하, 백굴채, 맥문동, 사향, 생지황, 육종용, 지각, 지실, 귀판
		다. 도핑금지성분을 포함할 가능성이 있는 한약재를 원료로 제조한 의약품	자하거

Table 4. 한약공정서에 수재된 도핑관련 한약 주의 사항

종류	경기기간중	경기기간외	비고
마황	금지	허용	- L-ephedrine 1~2% 함유, 24mg tid 복용시 48시간 이내 urine으로 배출됨. - 상시금지약물이 아니므로 단기간 복용시 3~4일, 장기간 복용시 6~7일의 휴지기를 가지면 충분함. ※ Urinary cutoff value ; ephedrine 10 μ g/ml, pseudoephedrine ; 150 μ g/ml -> 갈근탕, 소청룡탕 등의 소량, 단기간 복용 가능의 근거
마인	금지	허용	- 종에 따라 다양한 cannabinol 함유량을 가짐. - Cannabinol은 지용성으로 반감기가 김. - 일본은 도핑 금지한약에서 제외됨. - 주로 마자인환에 변비약으로 쓰임. 다른 성분의 변비약 사용 권장함.
호미카 (마전자)	금지	허용	- Strychnine의 독성이 강하므로 한의사들이 거의 사용하지 않음. 수입량 미미함. - Strychnine은 지용성으로 반감기가 김. - 호미카엑기스를 포함한 제제는 경기기간중/외 금지약물이 아님.
보두	금지	허용	- Strychnine 독성이 강하므로 한의사들이 거의 사용하지 않음. 수입량 미미함. - Strychnine은 지용성으로 반감기가 김.

2) 일본

일본의 경우 JADA(일본도핑방지위원회)에 홈페이지에 따로 한약 금지약물 목록을 게시하지 않고 있다. 과거에는 마황, 마전자, 마인 3종을 올렸던 적이 있었으나, 개편된 홈페이지에는 이러한 내용이 없다. JADA(일본도핑방지위원회)의 반도핑 교육자료에도 이런 내용이 없다²⁹⁾. 이는 주로 제품화된 한약을 사용하는 일본 한방의 특성을 반영한 것이며, 부정확한 정보 제공을 최대한 억제하려는 노력의 일환으로 보인다. 다만 일본체육협회가 발간한 ‘도핑컨트롤(ドーピングコントロール)’ 자료집에는 ‘마황, 마전자, 녹용(IGF-1)’ 3종 한약의 복용에 주의하라고 언급하고 있다³⁰⁾. 녹용에는 IGF-1이 4~8 μ g/g 수준으로 미량 함유되어 있으나, 녹용의 복용으로 IGF-1 상승이 관찰된 사례는 없었다³¹⁾.

3) 대만

대만의 中華五會運動禁藥管制(CTOC, Chinese Taipei Olympic Committee)에서는 마황 한가지를 금지약물로 지정하고 있다³²⁾.

4. 한약공정서에 수재된 도핑관련 한약 주의 사항

한약공정서에 수재된 도핑관련 한약 사용에 있어서 주의해야할 사항은 다음과 같다(Table 4).

Ⅲ. 결론

우리나라에서 ‘한약’이라는 용어가 약과 식품의 개념에서 모호하게 사용되고 있어 스포츠현장에서 선수나 지도자가 한약과 식품 그리고 건강보조

제나 보충제에 대한 정확한 인식이 필요한 실정이다. 그리고 기존의 한약에 대한 국내외 연구결과와 한약을 사용하고 있는 중국, 일본과 대만의 도핑관련 규정의 검토해 보았을 때 본 연구진은 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. '한약' 용어에 대한 올바른 이해

건강원이나 제품의 형태로 유통되는 '식품한약'은 한의사의 진단에 의해서 제공되는 '처방한약'과 다르다. 식품한약의 복용은 도핑에 대한 안전을 담보할 수 없고, 선수나 지도자에게 모든 책임이 있다. 반면에 한의사에 의해 조제되는 한약은 국가의 한약공정서에 수재된 한약재로 처방된 '처방한약'에 해당된다. 이러한 '처방한약'은 도핑에 대한 규정을 준수하고 있다. 따라서 한약은 반드시 한의사에게 처방된 '처방한약'을 복용하는 것이 안전하다.

2. 한약공정서 미수제품

- 1) 종류 - 식품, 유통금지한약.
- 2) 식품과 유통금지한약은 KADA의 약물정보 검색에 복용정보가 나와 있지 않다.
- 3) 식품은 도핑에 대한 자료가 부족하고 체계적인 관리가 부족하다. 따라서 더욱 조심해야한다.
- 4) 한약공정서 미수제품은 한약으로 오인하고 복용할 수 있으나 국내 한의사가 처방하지 않는 것이다.

3. 과학적 근거가 부족한 한약 도핑 관련 내용.

2015년 KADA 홈페이지에 게시된 한약 도핑관련 보고서 내용은 마황의 ephedrine, 마인의 cannabinol, 호미카(마전자) 및 보두(여송과)의 strychnine을 제외하고 과학적 근거가 없다. 반하, 백굴

채, 맥문동, 사향, 생지황, 육종용, 지각, 지실, 귀판과 자하거에 대한 내용은 과학적 근거가 부족하므로 삭제되어야 한다.

참고문헌

1. Verroken M. Drug use and abuse in sport. Baillieres Best Pract Res Clin Endocrinol Metab. 2000;14:1-23.
2. Schneider AJ, Butcher RB. The Olympic ideal and doping: why they married, and why they should divorce. In Proceeding of the international Symposium, Sport the third millennium. 1990;5: 21-5.
3. Manouchehri J, Tojari E. Development and validation of instruments to measure doping attitudes and doping beliefs. Eur J Exp Biol. 2013;3:183-6.
4. 이혜숙. 알기쉬운 스포츠 사회학. 성신여자대학교출판부. 2004;301.
5. 한국도핑방지위원회. 도핑방지 표준교재. 2013.
6. 송형석. 도핑은 왜 비도덕적인가? 도핑금지담론의 비판적 고찰. 한국체육학회지. 2006;45(4): 31-9.
7. 세계반도핑기구, WADA(World Anti-Doping Agency). www.wada-ama.org
8. Judkins C, Prock P. Supplements and inadvertent doping - how big is the risk to athletes. Med Sport Sci. 2012;59:143-52.
9. 김종규, 천윤석, 강성기, 조현철. 엘리트 선수들의 한약섭취 실태와 도핑안전성 검증. 체육과학연구. 2009;20(4):734-42.
10. 이은영, 정순희, 문은숙. 한약에 대한 소비자 인식과 한약 복용 의도에 관한 연구. 한국가정관리학회 2007년도 창립30주년기념 학술

- 대회. 2007;136-47.
11. Kim J, Kang SK, Jung HS, Chun YS, Trilk J, Jung SH. Dietary supplementation patterns of Korean olympic athletes participating in the Beijing 2008 Summer Olympic Games. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2011;21(2):166-74.
 12. van Rosendal SP, Osborne MA, Fassett RG, Coombes JS. Guidelines for glycerol use in hyperhydration and rehydration associated with exercise. *Sports Med.* 2010;40(2):113-29.
 13. 王慧. 麝香(Moschus)質量控制方法的研究. 華東理工大學 碩士學位論文. 2011;3:38-51.
 14. 송정화, 강민구, 김나미, 이종수. 맥문동(청심, 맥문동 1호)의 영양특성 및 생리 기능성. *한국약용작물학회지.* 2011;19(6):478-83.
 15. 오혜림, 김초롱, 김나연, 전해련, 도은수, 김미리. 지황 및 숙지황 분말의 품질 및 항산화 특성. *충남대학교 식품영양학과, 2중부대학교 한방제약학과.* *J Korean Soc Food Sci Nutr.* 2013;42(1):62-7.
 16. 劉穎, 馮金朝, 周珊瑚. 內蒙古巴彥淖爾盟地區肉蓯蓉生化成分分析. *乾旱區資源與環境.* 2009;08.
 17. 國家藥典委員會. *中国药典.* 2000;230.
 18. 趙宇, 謝培山, 盧平華, 王祥紅, 楊輝. 枳實, 枳殼, 青皮和陳皮等藥材中辛弗林含量測定研究. *中南大學化學化工學院. 世界科學技術-中醫藥現代化.* 2006;8(4):64-7.
 19. 김효진, 광병만, 안장혁, 박중수. UPLC-FLD를 이용한 국내 시판 오렌지 및 오렌지주스 중 시네프린 및 n-메틸티라민 동시분석. *한국식품과학회지.* 2014;46(3):276-82.
 20. 張海玲. 龜板活性成分調控BMP/ID信號通路影響骨髓間充質幹細胞(MSCs)增殖. *廣州中醫藥大學 碩士學位論文.* 2009;3.
 21. 江蘇新醫學院編. *中藥大辭典 上卷.* 上海科學技術出版社. 1978;726.
 22. 許衛鋒, 張保國, 李勉, 劉廣河. 高效液相色譜法測定半夏, 水半夏及其炮制品中麻黃碱的含量. *河南大學中藥研究所.* 2007;18(4):884-5.
 23. Strano-Rossi S, Leone D, de la Torre X, Botrè F. The relevance of the urinary concentration of ephedrine in anti-doping analysis: determination of pseudoephedrine, cathine, and ephedrine after administration of over-the-counter medicaments. *Ther Drug Monit.* 2009;31(4):520-6.
 24. 이응세. 운동선수의 한약사용법과 한약중 도핑대상 약물. *스포츠과학.* 1989;27(50):1225-56.
 25. 吳海, 易倫朝, 高敬銘, 劉向前, 梁逸曾. 野生與人工栽培麻黃不同部位成分的比較研究. *中南大學化學化工學院, 中草藥.* 2007;38(9):18-23.5. 한약공정서에 수재된 도핑관련 한약 주의 사항
 26. <http://www.antidoping.org.tw/wwwantidoping/7/main.asp>
 27. 香港運動禁藥委員會. 運動禁藥規條及需知. 34.
 28. 國家食品藥品監督管理局 國食藥監辦. 關於公布含有興奮劑目錄所列物質藥品名單的通知. 2008;85.
 29. <http://www.playtruejapan.org>
 30. 日本体育協會. 도핑컨트롤 - 健康管理とスポーツ医学. 132.
 31. 凌雲斑, 羅方成, 李秋俠, 鮑燕燕, 張永林. 中藥鹿茸性激素的含量測定. *海軍總醫院藥劑科, 中草藥.* 1999;30(7):499.
 32. http://www.antidoping.org.tw/wwwantidoping/1/contents.asp?class_no1=1&file=D509072049141.htm&sid1=0