



Rilievo mediante LC-HRMS di Ostarina e Andarina quali contaminanti in integratori utilizzati in ambito sportivo

Penati S., Dei Cas M., Casagni E., Arnoldi S., Roda G., Gambaro V.

a. Dipartimento di Scienze della Salute, Università degli Studi di Milano, Milano, via A. di Rudinì 8, 20142, Milano
b. Dipartimento di Scienze della Salute, Università degli Studi di Milano, Milano, via L. Mangiagalli 25, 20133, Milano



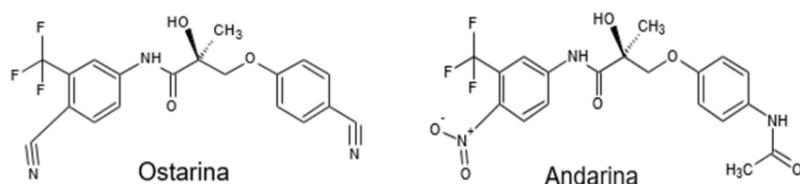
Associazione Scientifica
Gruppo Tossicologi
Forensi Italiani

Congresso Nazionale GTFI

12-13 maggio 2023
Roma

INTRODUZIONE

Ostarina e Andarina sono due SARM (Modulatori Selettivi del Recettore degli Androgeni) della classe delle arilpropionamidi, che differiscono per i gruppi in para ai due anelli aromatici.



Sono stati studiati e sviluppati per il loro potenziale uso come sostituti degli steroidi anabolizzanti androgeni nel trattamento di patologie come la cachessia, l'osteoporosi e l'iperplasia prostatica benigna.

Nonostante queste molecole non siano state approvate per l'utilizzo clinico, entrambe possono essere acquistate online.

Il loro effetto anabolizzante "sicuro" viene sfruttato da molti atleti per: (1) incrementare la crescita e aiutare il mantenimento della massa muscolare magra; (2) ridurre la massa grassa favorendo il processo di ricompensazione corporea; (3) favorire il recupero muscolare tra gli allenamenti; (4) proteggere articolazioni, tendini e tessuti ossei dalle lesioni legate all'allenamento; (5) favorire il recupero dagli infortuni e ottimizzare la guarigione.

Queste sostanze sono, ad oggi, inserite dalla WADA (*World Anti Doping Agency*) all'interno della lista delle sostanze dopanti, nella classe degli agenti anabolizzanti.

SCOPO DEL LAVORO

Lo scopo del lavoro è di indagare l'eventuale presenza delle due molecole all'interno di un integratore alimentare assunto da atleti professionisti risultati positivi al test anti-doping per tali molecole, e di quantificarne il contenuto.

La presenza di queste sostanze negli integratori, in una quantità sufficiente ad essere rilevabile dai test effettuati (per le molecole e per i loro metaboliti) sulle urine, scagionerebbe gli atleti dall'accusa di doping, diventando un caso di "doping accidentale" ed inconsapevole.

Sample	OSTARINA					ANDARINA					
		µg / g	µg / Pack	media	S.D.	%RSD	µg / g	µg / Pack	media	S.D.	%RSD
1A	I	0,59	83,1	82,6	2,6	0,03	0,69	96,1	96,8	2,9	0,03
	II	0,57	79,4				0,72	100,9			
	III	0,61	85,9				0,69	96,5			
1B	I	0,58	80,5	79,6	1,5	0,02	0,7	97,8	97,9	0,3	0,003
	II	0,58	80,7				0,7	97,6			
	III	0,56	78				0,7	98,2			
1C	I	0,53	74,4	75,3	2,6	0,03	0,71	99,5	98,3	2,6	0,03
	II	0,52	73,2				0,69	97,2			
	III	0,57	79,1				0,68	95,2			
1D	I	0,6	83,7	87,2	3,8	0,04	0,73	102,6	100,1	4,2	0,04
	II	0,62	86,5				0,68	95,3			
	III	0,65	91,3				0,73	102,5			

Fig. 2 Risultati dell'analisi in LC-HRMS dei campioni risultati positivi alle analisi. I campioni 1A, 1B e 1C provengono da barattoli di integratori utilizzati dagli atleti indagati in prossimità dei test antidoping; il campione 1D proviene da un barattolo integro del medesimo integratore.

MATERIALI E METODI

I campioni presi in esame sono un pool di 15 diversi integratori.

Prima delle analisi, al fine di permettere la costruzione di una curva di calibrazione da utilizzare a fini quantitativi, sono stati preparati ed analizzati due standard, (R)-Ostarina e Andarina.

Sia gli integratori che gli standard hanno subito un processo di derivatizzazione con TMS, al fine di ottimizzare le analisi in GC-MS.

Le analisi sono state inizialmente condotte in gascromatografia accoppiata a spettrometro di massa (GC-MS). Successivamente, i campioni sono stati analizzati mediante cromatografia liquida accoppiata a spettrometria di massa ad alta risoluzione (LC-HRMS), per confermarne l'identità degli analiti nei campioni e valutarne la concentrazione in ESI negativo.

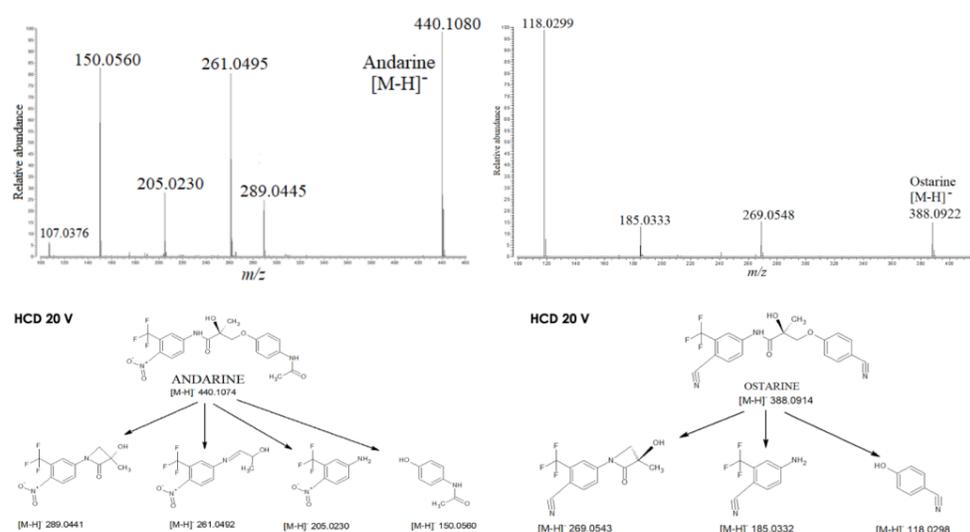


Fig. 1 Spettri di frammentazione degli standard (R)-Ostarina e Andarina analizzati in LC-HRMS.

RISULTATI

Dati presenti in letteratura confermano che l'assunzione di concentrazioni inferiori a 1ppm di Ostarina e Andarina sia paragonabile a concentrazioni nelle urine nell'ordine dei ng/mL (simili a quelle rilevate mediante test anti-doping).

L'analisi mediante GC-MS non ha permesso di raggiungere una sensibilità sufficiente per la rivelazione degli analiti in concentrazioni inferiori a 1ppm, che si ipotizza possano essere presenti all'interno degli integratori.

Le analisi in LC-HRMS, invece, hanno permesso di rilevare la presenza dei due composti in uno degli integratori testati.

L'analisi è stata condotta anche su una confezione intatta di integratori, in modo da poter escludere un'eventuale contaminazione esterna, dando risultati confrontabili a quelli ottenuti sugli integratori utilizzati dagli atleti.

Pertanto, è stata confermata l'ipotesi di doping accidentale.