

Małgorzata Fedorowicz, Zbigniew Fijałek^{a, b}, Agnieszka Kalicka^{a, b}

^aZakład Bioanalizy i Analizy Leków, Wydział Farmaceutyczny, Warszawski Uniwersytet Medyczny

^b„STOP Nielegalnym Farmaceutykom” – Stowarzyszenie Ochrony Zdrowia i Praworządności

WSTĘP

Doping jest jednym z największych problemów współczesnego sportu. Steroidy anaboliczne są grupą substancji stosowanych w doping, które cieszą się ogromną popularnością. Wykorzystywane są w celu zwiększenia masy, siły i wytrzymałości mięśni lub do poprawienia wyglądu sylwetki. Pochodzące z nielegalnych źródeł preparaty, nie są wytwarzane zgodnie z zasadami GMP. Bardzo często, oprócz licznych zanieczyszczeń pozostałych po etapie produkcji, ich rzeczywisty skład różni się znacznie od deklarowanego na opakowaniu. Przyjmowanie takich produktów stwarza ogromne zagrożenia dla zdrowia i życia

CEL PRACY

Identyfikacja i ilościowe oznaczenie wybranych steroidów anaboliczno-androgennych znajdujących się w nielegalnych produktach leczniczych przekazanych przez organy ścigania Zespołowi ds. Sfałszowanych Leków. Dodatkowym celem pracy było zwrócenie uwagi na problem doping w sporcie wyczynowym i amatorskim oraz ocena potencjalnych zagrożeń dla zdrowia i życia.

MATERIAŁY

MATERIAŁ DO BADAŃ stanowiło 16 produktów leczniczych przekazanych przez organy ścigania Zespołowi ds. Sfałszowanych Leków Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego. Wszystkie badane produkty, w składzie widniejącym na opakowaniu, posiadały zadeklarowaną obecność steroidów anaboliczno - androgennych, stosowanych często jako doping w sportach wyczynowych i amatorskich. Badane preparaty miały postać tabletek lub roztworów olejowych do iniekcji.

MATERIAŁ PORÓWNAWCZY stanowiły roztwory wzorcowe stanozololu, enantanu testosteronu oraz propionianu testosteronu.



METODYKA BADAŃ (APARATURA)



Wykorzystany do badań chromatograf ciekowy **Dionex Ultimate 3000** (Thermo Scientific) sprzężony ze spektrometrem mas **Orbitrap Q-Exactive Focus** i detektorem wyładowań koronowych (CAD)

Wyniki z analizy jakościowej i ilościowej opracowano wykorzystując następujące oprogramowanie:

- **Xcalibur** – koordynuje pracę chromatografu ciekowego ze spektrometrem mas Orbitrap Q Exactive Focus
- **Chromeleon 7.0** – umożliwia analizę chromatogramów uzyskanych z analiz LC-MS/MS i LC-CAD
- **CompoundDiscoverer 3.0** – umożliwia analizę chromatogramów, widm masowych i fragmentacyjnych

WYNIKI

Lp.	Nr. próbki	Wynik analizy jakościowej		Wynik analizy ilościowej (odchylenie standardowe)
		Obecne w próbce	Brak deklarowanej substancji	
1	010/17/04	testosteron; enantan testosteronu	cypionian i propionian testosteronu	enantan testosteronu 49,3 (1,9) mg
2	010/17/16	propionian testosteronu; octan trenbolonu	enantan metenolonu	propionian testosteronu 11,8 (2,1) mg
3	010/17/18	propionian testosteronu 100 mg/fiolka	-	propionian testosteronu 36,9 (2,7) mg
4	010/17/20	enantan testosteronu	cypionian testosteronu	enantan testosteronu 61,1 (2,1) mg
5	010/17/21	enantan testosteronu	fenylopropionian, propionian, izokapronian i dekanian testosteronu	enantan testosteronu 37,5 (1,6) mg
6	010/17/22	enantan testosteronu	fenylopropionian, propionian, izokapronian i dekanian testosteronu	enantan testosteronu 72,9 (2,4) mg
7	010/17/33	enantan testosteronu 250 mg/ampulka	-	enantan testosteronu 84,7 (2,7) mg
8	010/14/45	enantan testosteronu, octan trenbolonu, testosteron	-	enantan testosteronu 61,1 (2,1) mg
9	010/17/47	stanazolol 10 mg/tabletkę	-	stanazolol 3,0 (0,1) mg
10	010/17/52	stanazolol 10 mg/tabletkę	-	stanazolol 2,4 (0,1) mg
11	010/17/60	enantan testosteronu	dekanian nandrolonu	enantan testosteronu 61,1 (2,1) mg
12	010/17/12	stanazolol 10 mg/tabletkę	-	stanazolol 3,4 (0,1) mg
13	010/17/05	octan trenbolonu, enantan i propionian testosteronu	enantan trenbolonu	enantan testosteronu 61,1 (2,1) mg propionian testosteronu 16,4 (3,9) mg
14	019/18/48	stanazolol 10 mg/tabletkę	-	stanazolol 2,6 (0,1) mg
15	019/18/58	stanazolol 10 mg/tabletkę	-	stanazolol 2,2 (0,1) mg
16	010/17/17	testosteron i propionian testosteronu	enantan metenolonu	propionian testosteronu 26,2 (2,4) mg

preparaty zawierające substancje niezgodne z deklaracją producenta

preparaty zawierające substancje zgodne z deklaracją producenta

Czcionka pogrubiona- substancja deklarowana przez producenta

WNIOSKI

- Produkty zaznaczone kolorem czerwonym są produktami sfałszowanymi, ponieważ nie zawierają w swoim składzie substancji czynnych deklarowanych na opakowaniu.
- Wszystkie przebadane produkty są produktami sfałszowanymi, ponieważ zawierają substancje czynne w mniejszej dawce, niż ta deklarowana przez producenta.
- Opracowana metoda ilościowego oznaczania wykorzystująca metodę LC-CAD umożliwia identyfikowanie składu ilościowego produktów leczniczych zawierających w swoim składzie stanazolol, enantan i propionian testosteronu.
- Doping w sporcie stanowi zagrożenie dla życia i zdrowia stosujących go zawodników.

Bibliografia