

化妆品中74种禁用激素的LC-MS/MS检测方案

Quantification of 74 Prohibited Hormones in Cosmetics Using LC-MS/MS System

孙雯雯, 赵祥龙, 李立军, 郭立海
Sun Wenwen, Zhao Xianglong, Li Lijun, Guo Lihai

SCIEX中国应用支持中心
SCIEX China

Key Words: hormones, MRM, cosmetics

引言

化妆品中添加类固醇激素（包括糖皮质激素、雌激素、孕激素和雄激素）可以在短时间内起到美白和祛痘消炎的功效，长期使用会引起激素依赖性皮炎、皮肤萎缩和其他毒副作用^[1]。2015年版的《化妆品安全技术规范》将糖皮质激素、雌激素、孕激素和具有雄激素效应的物质列为禁用组分^[2]，但是一些商家为了谋取利益仍然非法添加激素到化妆品中，化妆品中检出各类激素的事件常有报道。为了逃避监管，一些新的激素也被合成和添加，所以法规监管的激素种类和数量也在不断扩展。

2019年9月，国家药品监督管理局发布通告将《化妆品中激素成分的检测方法》和《化妆品中抗感染类药物的检测方法》纳入化妆品安全技术规范，其中激素成分的检测方法包含63种激素，覆盖了常检的糖皮质激素、雌激素、孕激素和雄激素等几大类。

针对化妆品中的激素检测需求，SCIEX推出基于三重四极杆系统的化妆品中74种激素检测方案，该方法具有如下优势：

1. 该方法除囊括上述《化妆品中激素类成分检测方法》中的63种常见激素外，还包含11种规范外常见糖皮质激素；既满足国标要求同时还能对标准外常见11种糖皮质激素进行风险监控。
2. 基于SCIEX三重四极杆质谱高灵敏度和优异稳定性，可实现一针进样，正负切换同时检测74种激素，实验数据显示该方法卓越的检测灵敏度高，数据重现性好，定量限远远满足《化妆品中激素类成分检测方法》检测要求。

实验方法

样品处理：

参考国家药品监督管理局通告（2019年第66号）附件1《化妆品中激素成分的检测方法》，即化妆品安全技术规范（2015年版）2.34项。

液相条件：

色谱柱：Phenomenex Kinetex F5, 2.6 μ m, 3.0 \times 100 mm

流动相A：水

流动相B：甲醇/乙腈 (V:V=1:1)；

流速：0.5 mL/min；

柱温：40 $^{\circ}$ C；

进样量：10 μ L；

洗脱程序：



国家药监局关于将化妆品中激素类成分的检测方法和化妆品中抗感染类药物的检测方法纳入化妆品安全技术规范（2015年版）的通告（2019年第66号）

2019年09月27日 发布

国家药品监督管理局组织起草了《化妆品中激素类成分的检测方法》和《化妆品中抗感染类药物的检测方法》，经化妆品标准专家委员会全体会议审议通过，现予以发布，并作为第2.34和2.35项纳入《化妆品安全技术规范（2015年版）》第四章。特此通告。

附件：1.化妆品中激素类成分的检测方法
2.化妆品中抗感染类药物的检测方法

国家药监局
2019年9月17日

化妆品激素检测纳入化妆品安全技术规范通告（国家药品监督管理局）

Time	A%	B%
0	95	5
3	60	40
12	35	65
15	5	95
17	5	95
17.1	95	5
20	95	5

质谱条件:

采用Scheduled MRM模式

离子源: ESI

气帘气CUR: 30 psi;

碰撞气CAD: Medium;

IS电压: 5500 V/-4500 V;

源温度: 550 °C;

雾化气GAS 1: 55 psi;

辅助气GAS 2: 60 psi

表1. 74种激素的离子对信息。

序号	中文名称	Q1	Q3	ID	DP	CE
1	泼尼松	359.2	147.2	Prednisone 1	80	35
		359.2	341.2	Prednisone 2	80	15
2	可的松	361.2	163.2	Cortisone 1	80	34
		361.2	121.1	Cortisone 2	80	47
3	氢化可的松	363.2	121.1	Hydrocortisone 1	80	31
		363.2	105	Hydrocortisone 2	80	68
4	甲基泼尼松龙	375.2	339.2	Methylprednisolone 1	66	14
		375.2	161.2	Methylprednisolone 2	66	28
5	氟米龙	377.2	279.3	Fluoromethalone 1	80	22
		377.2	321.3	Fluoromethalone 2	80	18
6	倍他米松	393.2	355.2	Betamethasone 1	80	15
		393.2	337.3	Betamethasone 2	80	19
7	曲安西龙	395.2	357.2	Triamcinolone 1	80	17
		395.2	225.1	Triamcinolone 2	80	26
8	泼尼松醋酸酯	401.2	295.2	Prednisone 21-acetate 3	80	23
		401.2	147.2	Prednisone 21-acetate 4	80	39
9	可的松醋酸酯	403.2	163.2	Cortisone 21-acetate 1	80	34
		403.2	343.2	Cortisone 21-acetate 2	80	25
10	氢化可的松醋酸酯	405.3	309.2	Hydrocortisone 21-acetate 1	80	25
		405.3	327.2	Hydrocortisone 21-acetate 2	80	24
11	倍氯米松	409.2	391.2	Beclomethasone 1	80	15
		409.2	279.3	Beclomethasone 2	80	29
12	氟米松	411.3	253.2	Flumethasone 1	80	22
		411.3	121	Flumethasone 2	80	50
13	甲基泼尼松龙醋酸酯	417.2	253.2	Methylprednisolone 21-acetate 1	80	28
		417.2	161.1	Methylprednisolone 21-acetate 2	80	28
14	氟米龙醋酸酯	419.3	279.2	Fluorometholone 17-acetate 1	80	20
		419.3	321.2	Fluorometholone 17-acetate 2	80	19
15	氟氢可的松醋酸酯	423.2	239.2	Fludrocortisone 21-acetate 1	80	34
		423.2	343.2	Fludrocortisone 21-acetate 2	80	31
16	布地奈德	431.2	413.2	Budesonide 1	80	15
		431.2	147.1	Budesonide 2	80	42
17	氢化可的松丁酸酯	433.3	327.2	Hydrocortisone 17-butyrate 1	80	22
		433.3	309.2	Hydrocortisone 17-butyrate 2	80	23
18	曲安奈德	435.2	339.2	Triamcinolone acetonide 1	80	15
		435.21	397.2	Triamcinolone acetonide 2	80	15
19	氟氢缩松	437.3	361.2	Fludroxycortide 1	80	24
		437.3	285.2	Fludroxycortide 2	80	29
20	地夫可特	442.3	124.1	Deflazacort 1	80	65
		442.3	142.1	Deflazacort 2	80	45

序号	中文名称	Q1	Q3	ID	DP	CE
21	氢化可的松戊酸酯	447.3	345.3	Hydrocortisone 17-valerate 1	80	19
		447.3	121.1	Hydrocortisone 17-valerate 2	80	39
22	哈西奈德	455.3	359.2	Halcinonide 1	80	27
		455.3	121.1	Halcinonide 2	80	61
23	氯倍他索丙酸酯	467.2	355.2	Clobetasol 17-propionate 1	80	18
		467.2	373.2	Clobetasol 17-propionate 2	80	13
24	曲安奈德醋酸酯	477.2	339.2	Triamcinolone acetonide 21-acetate 1	80	22
		477.2	321.2	Triamcinolone acetonide 21-acetate 2	80	23
25	氯倍他索丁酸酯	479.3	343.2	Clobetasol 17-butyrate 1	80	19
		479.3	279.2	Clobetasol 17-butyrate 2	80	22
26	泼尼卡酯	489.2	381.3	Prednicarbate 1	80	16
		489.2	115.1	Prednicarbate 2	80	25
27	二氟拉松双醋酸酯	495.2	317.2	Diflorasone diacetate 1	80	20
		495.2	279.2	Diflorasone diacetate 2	80	23
28	安西奈德	503.2	339.2	Amcinonide 1	80	24
		503.2	321.2	Amcinonide 2	80	25
29	倍他米松双丙酸酯	505.3	411.2	Betamethasone dipropionate 1	80	15
		505.3	319.2	Betamethasone dipropionate 2	80	21
30	倍氯米松双丙酸酯	521.1	503.2	Beclomethasone dipropionate 1	80	16
		521.1	319.2	Beclomethasone dipropionate 2	80	23
31	氟替卡松丙酸酯	501.2	293.2	Fluticasone propionate 1	80	22
		501.2	313.2	Fluticasone propionate 2	80	20
32	曲安西龙双醋酸酯	479.2	441.2	Triamcinolone diacetate 1	81	14
		479.2	321.1	Triamcinolone diacetate 2	81	19
33	泼尼松龙	361.2	343.2	Prednisolone 1	80	14
		361.2	147.2	Prednisolone 2	80	34
34	地塞米松	393.2	373.4	Dexamethasone 1	80	15
		393.21	355.2	Dexamethasone 2	80	15
35	泼尼松龙醋酸酯	403.2	147.1	Prednisolone 21-acetate 1	80	35
		403.2	385.2	Prednisolone 21-acetate 2	80	14
36	地塞米松醋酸酯	435.3	415.2	Dexamethasone 21-acetate 1	80	15
		435.3	337	Dexamethasone 21-acetate 2	80	17
37	倍他米松戊酸酯	477.2	355.3	Betamethasone 17-valerate 1	80	18
		477.2	279.3	Betamethasone 17-valerate 2	80	24
38	倍他米松醋酸酯	435.3	397.2	Betamethasone 21-acetate 1	80	15
		435.31	415.2	Betamethasone 21-acetate 2	80	15
39	莫米他松糠酸酯	521.11	503.2	Mometasone furoate 1	80	16
		521.1	263.2	Mometasone furoate 2	80	40
40	氟轻松	495.2	337.2	Fluocinonide 1	80	24
		495.2	121.1	Fluocinonide 2	80	60
41	阿氯米松双丙酸酯	521.2	301.2	Alclomethasone dipropionate 1	80	22
		521.2	279.2	Alclomethasone dipropionate 2	80	22
42	氟轻松	453.2	121	Fluocinolone acetonide 1	80	46
		453.2	337.1	Fluocinolone acetonide 2	80	21
43	帕拉米松乙酸酯	435.2	319.1	Paramethasone acetate 1	75	19
		435.2	171.1	Paramethasone acetate 2	75	40
44	帕拉米松	393.2	337.2	Paramethasone 1	80	16
		393.2	171.1	Paramethasone 2	80	34
45	氟尼缩松	435.2	339.1	Flunisolide 1	80	18
		435.2	321.1	Flunisolide 2	80	19
46	氟可龙	377.2	147	Fluocortolone 1	70	32
		377.2	121	Fluocortolone 2	70	41
47	戊酸双氟可龙	479.2	355.2	Diflucortolone valerate 1	80	21
		479.2	85	Diflucortolone valerate 2	80	37

序号	中文名称	Q1	Q3	ID	DP	CE
48	卤倍他素丙酸酯	485.2	121	Halobetasol Propionate 1	90	50
		485.2	261.1	Halobetasol Propionate 2	90	28
49	卤美他松	445.2	155	Halometasone 1	80	45
		445.2	169	Halometasone 2	80	34
50	氯替泼诺	467.2	265.1	Loteprednol etabonate 1	80	26
		467.2	359.1	Loteprednol etabonate 2	80	17
51	氯泼尼醇	393.2	205	Cloprednol 1	80	32
		393.2	271.1	Cloprednol 2	80	25
52	地索奈德	417.2	147	Desonide 1	70	39
		417.2	173	Desonide 2	70	33
53	异氟泼尼松	379.2	265.1	9-fluoroprednisolone 1	70	24
		379.2	147.1	9-fluoroprednisolone 2	70	38
54	二氟孕甾丁酯	509.2	303.1	Difluprednate 1	80	19
		509.2	279.1	Difluprednate 2	80	21
55	去羟米松	377.2	147	Desoximetasone 1	70	28
		377.2	171	Desoximetasone 2	70	29
56	环索奈德	541.2	323.2	Ciclesonide 1	80	23
		541.2	147	Ciclesonide 2	80	35
57	新戊酸替可的松	463.2	343.2	Tixocortol pivalate 1	80	26
		463.2	361.2	Tixocortol pivalate 2	80	25
58	甲基泼尼松龙醋丙酯	473.3	381.2	Methylprednisolone aceponate 1	80	15
		473.3	161	Methylprednisolone aceponate 2	80	26
59	醋丙氢可的松	461.2	387.2	Hydrocortisone aceponate 1	80	15
		461.2	309.3	Hydrocortisone aceponate 2	80	26
60	甲羟松	345.2	327.3	Medrysone 1	100	20
		345.2	135.2	Medrysone 2	100	27
61	倍他米松丁酸丙酸酯	519.3	411.2	BetaMethasone butyrate propionate1	80	16
		519.3	319.2	BetaMethasone butyrate propionate2	80	19
62	睾酮	289.2	97.1	Testosterone 1	113	29
		289.2	109	Testosterone 2	113	30
63	孕三烯酮	309.1	241.1	Gestrinone 1	120	29
		309.1	199.2	Gestrinone 2	120	43
64	甲睾酮	303.2	108.9	Methyltestosterone 1	110	30
		303.2	97	Methyltestosterone 2	110	29
65	炔诺孕酮	313.2	245.3	Norgestrel 1	115	24
		313.2	109	Norgestrel 2	115	33
66	醋酸甲地孕酮	385.1	325.1	Megestrol acetate 1	90	20
		385.1	267.3	Megestrol acetate 2	90	26
67	醋酸氯地孕酮	405.1	309.3	Chlormadinone acetate 1	90	21
		405.1	267.3	Chlormadinone acetate 2	90	29
68	黄体酮	315.2	109	Progesterone 1	100	32
		315.2	97.3	Progesterone 2	100	26
69	醋酸甲羟孕酮	387.2	327	Medroxyprogesterone 17-acetate 1	91	19
		387.2	122.9	Medroxyprogesterone 17-acetate 2	91	33
70	己酸羟孕酮	429.1	313.2	Hydroxyprogesterone caproate 1	76	20
		429.1	271.3	Hydroxyprogesterone caproate 2	76	27
71	雌二醇	271.2	182.9	Estradiol 1	-120	-50
		271.2	145.2	Estradiol 2	-120	-50
72	雌三醇	287.1	171	Estriol 1	-110	-50
		287.1	143.2	Estriol 2	-110	-60
73	雌酮	269.1	145	Estrone 1	-120	-50
		269.1	183.1	Estrone 2	-120	-50
74	己烯雌酚	267.1	251.2	Diethylstilbestrol 1	-100	-35
		267.1	222.2	Diethylstilbestrol 2	-100	-42

实验结果:

1. 本实验采用一针进样, 正负切换的方式同时测定化妆品种74种激素, 其中70种激素采用正电离模式, 4种激素采用负电离模式, 所有化合物均具有良好的峰形和有效的采集点数。

2. 检出限及线性范围

74种激素中大部分化合物在0.1~100 ng/mL范围内均具有良好的线性, 检出限低于《化妆品中激素成分的检测方法》即化妆品安全技术规范(2015年版)2.34项的检出限。

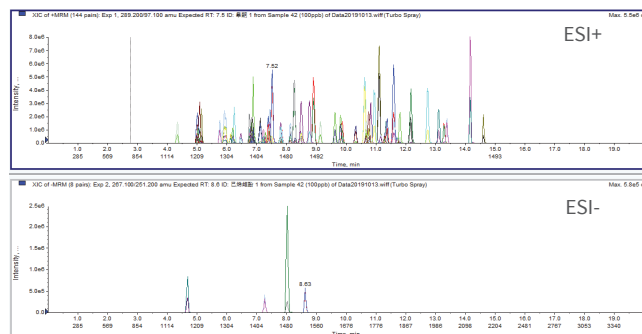


图1. 74种激素的提取离子流色谱图。

表2. 74种激素的线性范围回归方程及相关系数。

序号	中文名称	线性范围 (ng/mL)	回归方程	相关系数r
1	泼尼松	0.1-100	$y = 1.38376e5 x + 20649.12370$	0.99835
2	可的松	0.1-100	$y = 9.45467e4 x + 4216.20364$	0.99843
3	氢化可的松	0.05-20	$y = 3.23068e4 x + 1367.01114$	0.99735
4	甲基泼尼松龙	0.1-100	$y = 4.81302e4 x + 2018.59759$	0.99793
5	氟米龙	0.1-100	$y = 5.98405e4 x + 3753.32537$	0.99922
6	倍他米松	0.1-100	$y = 1.10091e5 x + 3483.72083$	0.99759
7	曲安西龙	0.05-50	$y = 3.40224e4 x + 1097.81992$	0.99909
8	泼尼松醋酸酯	0.1-100	$y = 3.16129e4 x + 973.32149$	0.99786
9	可的松醋酸酯	0.1-100	$y = 7.42850e4 x + 3759.06734$	0.99875
10	氢化可的松醋酸酯	0.05-50	$y = 7.34655e4 x + 3837.80003$	0.99721
11	倍氯米松	0.1-50	$y = 19966.07917 x + 1054.15715$	0.99873
12	氟米松	0.1-50	$y = 6.63002e4 x + 2280.66992$	0.99913
13	甲基泼尼松龙醋酸酯	0.1-100	$y = 20289.88730 x + 704.90440$	0.99842
14	氟米龙醋酸酯	0.1-50	$y = 2.15521e5 x + 5798.59901$	0.99846
15	氟氢可的松醋酸酯	0.1-50	$y = 3.28557e4 x + 1609.14589$	0.9994
16	布地奈德	0.05-20	$y = 8.11444e4 x + 2442.52660$	0.99644
17	氢化可的松丁酸酯	0.05-20	$y = 7.48409e4 x + 2625.76549$	0.99689
18	曲安奈德	0.02-20	$y = 4.02094e5 x + 12718.55620$	0.9973
19	氟氢缩松	0.15-100	$y = 7.81437e4 x + 6112.38935$	0.99778
20	地夫可特	0.05-100	$y = 4.72603e4 x + 1500.95426$	0.9991
21	氢化可的松戊酸酯	0.01-50	$y = 1.49786e5 x + 4609.92642$	0.99898
22	哈西奈德	0.15-20	$y = 5.40452e4 x + 1434.23949$	0.99875
23	氯倍他素丙酸酯	0.05-50	$y = 1.09506e5 x + 3586.37331$	0.99775
24	曲安奈德醋酸酯	0.1-50	$y = 1.29280e5 x + 4732.15584$	0.99791
25	氯倍他素丁酸酯	0.05-100	$y = 7.95758e4 x + 2701.50293$	0.999
26	泼尼卡酯	0.05-100	$y = 2.21179e5 x + 9983.52180$	0.99693
27	二氟拉松双醋酸酯	0.05-50	$y = 1.03880e5 x + 4169.86312$	0.99704
28	安西奈德	0.05-50	$y = 6.79318e4 x + 2945.86838$	0.99843
29	倍他米松双丙酸酯	0.01-50	$y = 2.96728e5 x + 10075.42813$	0.99824
30	倍氯米松双丙酸酯	0.1-50	$y = 6.26891e4 x + 1572.91254$	0.99948

序号	中文名称	线性范围 (ng/mL)	回归方程	相关系数r
31	氟替卡松丙酸酯	0.02-50	$y = 1.29475e5 x + 4174.29470$	0.99786
32	曲安西龙双醋酸酯	0.02-20	$y = 1.51608e5 x + 5489.12383$	0.99713
33	泼尼松龙	0.05-20	$y = 5.53641e4 x + 1829.60695$	0.99715
34	地塞米松	0.05-100	$y = 1.88009e5 x + 9438.26277$	0.9971
35	泼尼松龙醋酸酯	0.1-100	$y = 9.44629e4 x + 8502.58817$	0.99742
36	地塞米松醋酸酯	0.1-100	$y = 28547.51336 x + 572.41153$	0.99937
37	倍他米松戊酸酯	0.01-20	$y = 2.03335e5 x + 4.72932e4$	0.99817
38	倍他米松醋酸酯	0.1-50	$y = 5.17501e4 x + 1507.09768$	0.99913
39	莫米他松糠酸酯	0.1-100	$y = 1.31408e5 x + 8689.21673$	0.99686
40	氟轻松	0.05-100	$y = 7.31653e4 x + 3083.25944$	0.99704
41	阿氯米松双丙酸酯	0.1-20	$y = 3.99684e4 x + 2246.09306$	0.99921
42	氟轻松	0.02-50	$y = 7.87695e4 x + 3611.13405$	0.99724
43	帕拉米松乙酸酯	0.1-50	$y = 18908.46511 x + 221.71591$	0.999
44	帕拉米松	0.05-50	$y = 20476.43305 x + 969.13388$	0.99803
45	氟尼缩松	0.05-50	$y = 1.15982e5 x + 3984.33627$	0.99724
46	氟可龙	0.05-20	$y = 26179.89266 x + 1086.44652$	0.99657
47	戊酸双氟可龙	0.1-100	$y = 6.44375e4 x + 1793.48554$	0.99909
48	卤倍他索丙酸酯	0.1-50	$y = 3.16482e4 x + 749.53972$	0.9984
49	卤美他松	0.15-100	$y = 4.16761e4 x + 2024.16341$	0.99539
50	氯替泼诺	0.02-100	$y = 1.41226e5 x + 5707.30202$	0.99812
51	氯泼尼醇	0.05-50	$y = 3.37728e4 x + 1442.26990$	0.99828
52	地索奈德	0.05-50	$y = 5.76753e4 x + 3993.05163$	0.99553
53	异氟泼尼松	0.05-50	$y = 3.12433e4 x + 1785.19608$	0.99749
54	二氟孕甾丁酯	0.05-50	$y = 3.82420e4 x + 1083.13919$	0.99912
55	去羟米松	0.02-10	$y = 6.42216e4 x + 1282.93141$	0.99638
56	环索奈德	0.020-50	$y = 9.97956e4 x + 6069.40056$	0.99607
57	新戊酸替可的松	0.05-50	$y = 28157.34805 x + 1235.37088$	0.99667
58	甲基泼尼松龙醋丙酯	0.05-20	$y = 8950.17071 x + 462.97669$	0.99717
59	醋丙氢可的松	0.02-50	$y = 7.89638e4 x + 2984.13284$	0.99819
60	甲羟松	0.05-50	$y = 7.98673e4 x + 11245.45743$	0.99791
61	倍他米松丁酸丙酸酯	0.05-50	$y = 1.25219e5 x + 3814.16834$	0.99792
62	睾酮	0.02-50	$y = 2.82614e5 x + 8078.32604$	0.99902
63	孕三烯酮	0.05-50	$y = 1.48012e5 x + 7448.25104$	0.99786
64	甲睾酮	0.02-50	$y = 2.91319e5 x + 4763.92921$	0.99929
65	炔诺孕酮	0.05-50	$y = 5.60159e4 x + 3357.80083$	0.99784
66	醋酸甲地孕酮	0.02-50	$y = 3.37341e5 x + 9722.70377$	0.99907
67	醋酸氯地孕酮	0.02-50	$y = 5.35803e4 x + 2381.01777$	0.99751
68	黄体酮	0.1-100	$y = 2.14123e5 x + 9415.30535$	0.99804
69	醋酸甲羟孕酮	0.05-50	$y = 3.91783e5 x + 11313.18178$	0.99828
70	己酸羟孕酮	0.01-50	$y = 4.45349e5 x + 15026.10643$	0.99823
71	雌二醇	0.15-100	$y = 17976.27913 x + 706.99149$	0.99651
72	雌三醇	0.15-100	$y = 3.64382e4 x + 1067.69190$	0.9989
73	雌酮	0.15-100	$y = 1.09274e5 x + 3121.12199$	0.99963
74	己烯雌酚	0.1-100	$y = 19425.59503 x + 589.40957$	0.99823

表3. 74种激素的检出限。

序号	中文名称	检出限 (ng/mL)	化妆品安全技术规范2015年版检出限 (ng/mL)	序号	中文名称	检出限 (ng/mL)	化妆品安全技术规范2015年版检出限 (ng/mL)
1	泼尼松	0.1	0.6	38	倍他米松醋酸酯	0.1	0.6
2	可的松	0.1	0.6	39	莫米他松糠酸酯	0.1	0.6
3	氢化可的松	0.05	0.6	40	氟轻松	0.05	0.6
4	甲基泼尼松龙	0.1	0.6	41	阿氯米松双丙酸酯	0.1	0.6
5	氟米龙	0.1	0.6	42	氟轻松	0.02	0.6
6	倍他米松	0.1	0.6	43	帕拉米松乙酸酯	0.1	-
7	曲安西龙	0.05	0.6	44	帕拉米松	0.05	-
8	泼尼松醋酸酯	0.1	0.6	45	氟尼缩松	0.05	0.6
9	可的松醋酸酯	0.1	0.6	46	氟可龙	0.05	-
10	氢化可的松醋酸酯	0.05	0.6	47	戊酸双氟可龙	0.1	0.6
11	倍氯米松	0.1	0.6	48	卤倍他素丙酸酯	0.1	0.6
12	氟米松	0.1	0.6	49	卤美他松	0.15	2
13	甲基泼尼松龙醋酸酯	0.1	0.6	50	氯替泼诺	0.02	0.6
14	氟米龙醋酸酯	0.1	0.6	51	氯泼尼醇	0.05	-
15	氟氢可的松醋酸酯	0.1	0.6	52	地索奈德	0.05	0.6
16	布地奈德	0.05	0.6	53	异氟泼尼松	0.05	0.6
17	氢化可的松丁酸酯	0.05	0.6	54	二氟孕甾丁酯	0.05	-
18	曲安奈德	0.02	0.6	55	去羟米松	0.02	-
19	氟氢缩松	0.15	2	56	环索奈德	0.02	0.6
20	地夫可特	0.05	0.6	57	新戊酸替可的松	0.05	-
21	氢化可的松戊酸酯	0.01	0.6	58	甲基泼尼松龙醋丙酯	0.05	-
22	哈西奈德	0.15	2	59	醋丙氢可的松	0.02	-
23	氯倍他素丙酸酯	0.05	0.6	60	甲羟松	0.05	-
24	曲安奈德醋酸酯	0.1	0.6	61	倍他米松丁酸丙酸酯	0.005	-
25	氯倍他素丁酸酯	0.05	0.6	62	睾酮	0.02	0.6
26	泼尼卡酯	0.02	0.6	63	孕三烯酮	0.1	0.6
27	二氟拉松双醋酸酯	0.05	0.6	64	甲睾酮	0.02	0.6
28	安西奈德	0.05	0.6	65	炔诺孕酮	0.05	0.6
29	倍他米松双丙酸酯	0.01	0.6	66	醋酸甲地孕酮	0.02	0.6
30	倍氯米松双丙酸酯	0.1	0.6	67	醋酸氯地孕酮	0.02	0.6
31	氟替卡松丙酸酯	0.02	0.6	68	黄体酮	0.1	0.6
32	曲安西龙双醋酸酯	0.02	0.6	69	醋酸甲羟孕酮	0.05	0.6
33	泼尼松龙	0.05	0.6	70	己酸羟孕酮	0.01	0.6
34	地塞米松	0.05	0.6	71	雌二醇	0.15	2
35	泼尼松龙醋酸酯	0.1	0.6	72	雌三醇	0.15	2
36	地塞米松醋酸酯	0.1	0.6	73	雌酮	0.15	2
37	倍他米松戊酸酯	0.01	0.6	74	己烯雌酚	0.1	0.6

3. 数据重现性

连续进样6针，74种激素的RSD在0.70%-4.59%范围内，表明该检测方法重现性良好，数据稳定可靠。

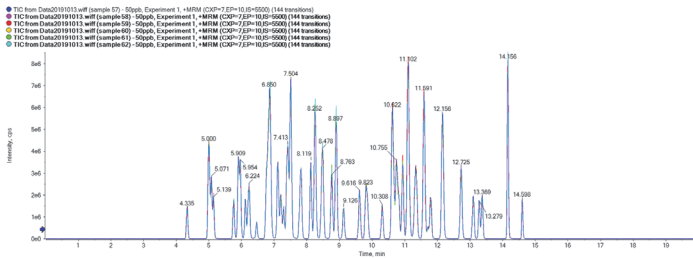


图2. ESI-连续6针进样重现性。

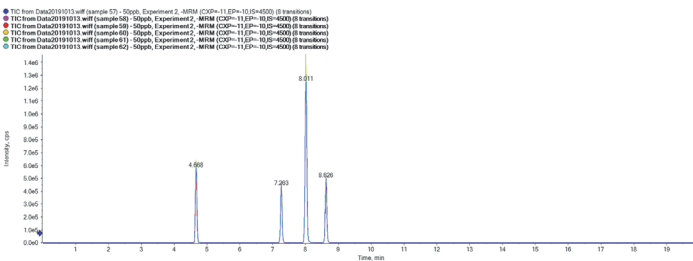


图3. ESI-连续6针进样重现性。

小结:

本实验基于SCIEX三重四极杆质谱建立了一针进样，正负切换同时检测化妆品中74种激素的LC MS/MS检测方案。74种激素完全包含《化妆品中激素成分的检测方法》即化妆品安全技术规范（2015年版）2.34项中的63种常见列管激素，且检出限均低于《化妆品中激素成分的检测方法》的检出限要求。实验数据显示该方法灵敏度高，重现性好，可以为化妆品中激素的非法添加提供一种可靠的高通量检测手段。

参考文献:

- [1] 罗辉泰, 黄晓兰, 吴惠勤等. 分散固相萃取-液相色谱-串联质谱法同时快速测定化妆品中81种糖皮质激素[J]. 色谱, 2017,35(8):816-825.
- [2] 化妆品安全技术规范(2015年版)

SCIEX临床诊断产品线仅用于体外诊断。仅凭处方销售。这些产品并非在所有国家地区都提供销售。

获取有关具体可用信息，请联系当地销售代表或查阅 <https://sciex.com.cn/diagnostics>。所有其他产品仅用于研究。不用于临床诊断。

本文提及的商标和/或注册商标的所有权，归属于AB Sciex Pte. Ltd. 或在美国和/或某些其他国家地区的各权利所有人。AB SCIEX™ 商标经许可使用。

© 2019 DH Tech. Dev. Pte. Ltd. RUO-MKT-02-10711-ZH-A



SCIEX中国公司

北京分公司
地址：北京市朝阳区酒仙桥中路24号院
1号楼5层
电话：010-5808 1388
传真：010-5808 1390

上海公司及中国区应用支持中心
地址：上海市长宁区福泉北路518号
1座502室
电话：021-2419 7200
传真：021-2419 7333

广州分公司
地址：广州市天河区珠江江西路15号
珠江城1907室
电话：020-8510 0200
传真：020-3876 0835

全国免费垂询电话：800 820 3488, 400 821 3897 网址：sciex.com.cn 官方微信：ABSciex-China