

SCIEX液质联用技术检测食品中普萘洛尔等25种 β -受体阻滞剂类化合物

Determination of 25 β -receptor blocking agents including Propranolol in food by SCIEX LC-MS/MS method

李志远, 孙小杰, 杨总, 刘冰洁

Li Zhiyuan, Sun Xiaojie, Yang Zong, Liu Bingjie

SCIEX China

Key words: β -receptor blocking agents, Propranolol;

应用背景

-受体阻滞剂类化合物（如普萘洛尔）是临床常用的心血管治疗药物，主要用于高血压、心绞痛、心律失常等疾病的治疗，其使用需严格遵循医嘱，过量或不当服用会引发乏力、嗜睡、低血压、心动过缓等不良反应，严重时可导致心脏骤停，对高血压合并心脏病、肾病患者的危害更为显著，长期服用还可能造成内分泌紊乱、药物依赖等不可逆损伤。

-受体阻滞剂类常被非法添加至声称“调节血压”“稳定心率”的保健品中，部分不法商家还会将其与其他降压药物联合添加，以增强“功效”并规避常规检测，此外，该类化合物还被用于掩盖减肥类保健品中其他成分（如甲状腺素片、芬特明）引发的心律失常、高血压等不良反应，进一步增加了健康隐患。

为严厉打击食品中非法添加受体阻滞剂类药物行为，国家市场监督管理总局批准发布食品补充检验方法BJS 202502《食品中普萘洛尔等25种受体阻滞剂类化合物的测定》，方法适用于饮料、代用茶、保健食品等基质，可实现25种目标物的高灵敏度定性与定量检测。本研究基于SCIEX液质联用系统，建立食品中25种受体阻滞剂的LCMS/MS检测方法，各项技术指标满足并优于BJS 202502标准要求，为监管执法与风险监测提供高效、可靠的技术支撑。

实验方法

色谱条件:

A相：水+0.1%甲酸

B相：乙腈

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

流速：0.50 mL/min

进样量：5 μ l

梯度洗脱程序如下：

Time [min]	B.Conc [%]
0	5
1	5
7	90
8	90
8.1	5
10	5

质谱条件:

MRM离子对信息见表1

离子源参数

Curtain gas (psi) : 35

CAD gas : 9

Ionspray voltage (V) : 5500

Temperature() : 550

Ion source gas1 (psi) : 55

Ion source gas2 (psi) : 60

样品制备

参考BJS 202502《食品中普萘洛尔等25种β-受体阻滞剂类化合物的测定》中前处理方法进行样品前处理。

结果展示

1. 25中化合物典型色谱图（见图1）

2. 线性范围

将空白样品经过前处理提取，得到空白基质，应用空白基质配标。用空白基质配置25种化合物浓度在0.1-10 ng/mL的标准曲

线。结果表明，25种化合物线性关系良好， r^2 值均大于0.99，且各浓度点准确度均在80-120%间，可保证不同浓度水平样品的准确定量。数据表明，该方法的灵敏度高于标准中的检出限10倍，远满足实际灵敏度需求。

3. 重复性以及回收率

针对25种β-受体阻滞剂以食品为基质，浓度在0.2 μg/L, 2.0 μg/L, 10 μg/L三个浓度点进行加标回收率实验，实际加标回收率在93.5%-110.6%范围之间。同时，在三个浓度点下，连续进样（n=8）考察方法的重复性，所有化合物8次进样峰面积RSD%均在2%~3.66%范围之间，展现了方法的可靠性以及仪器的耐受性。

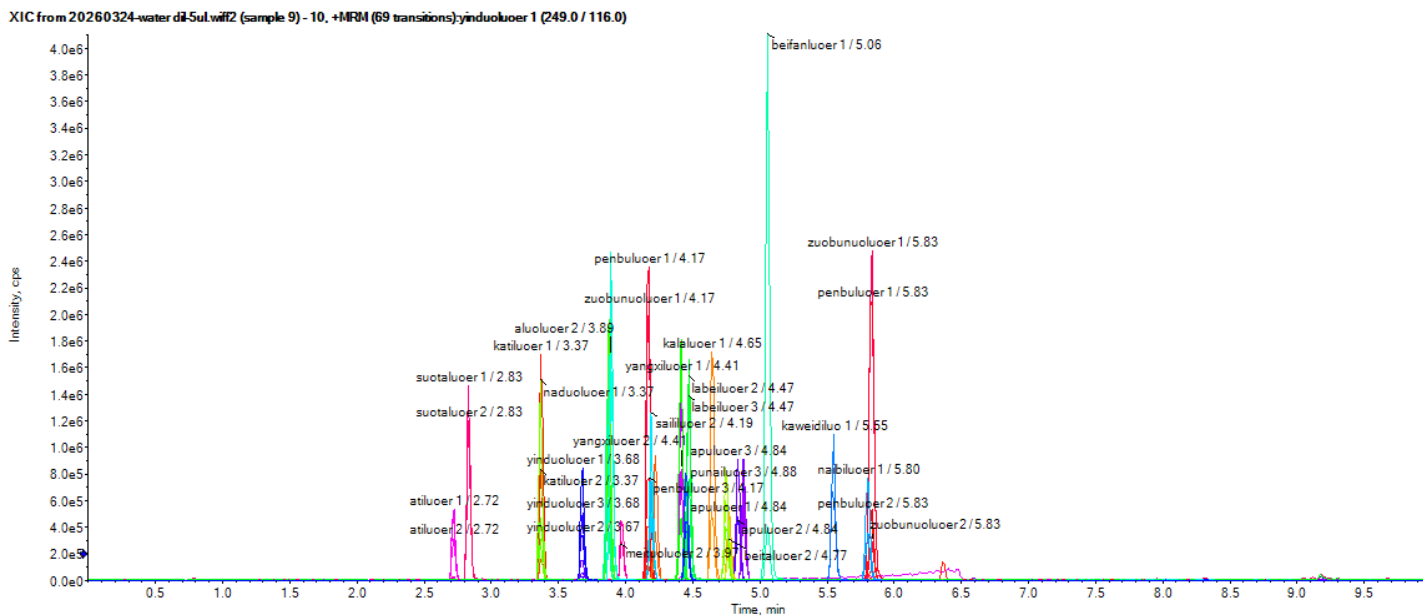


图1. MRM扫描模式下的提取离子流色谱图（25种）

4. 样品测试

针对某液体真实样品进行检测，通过SCIEX OS软件对数据进行批量处理，可直观的通过离子比率对化合物进行定性定量分析（如图2）。

总结

本文应用通过SCIEX液质联用系统建立25种β-受体阻滞剂类化合物的测定方法，一针进样仅需10 min，且灵敏度远高于标准，满足BJS 202502的检测需求。

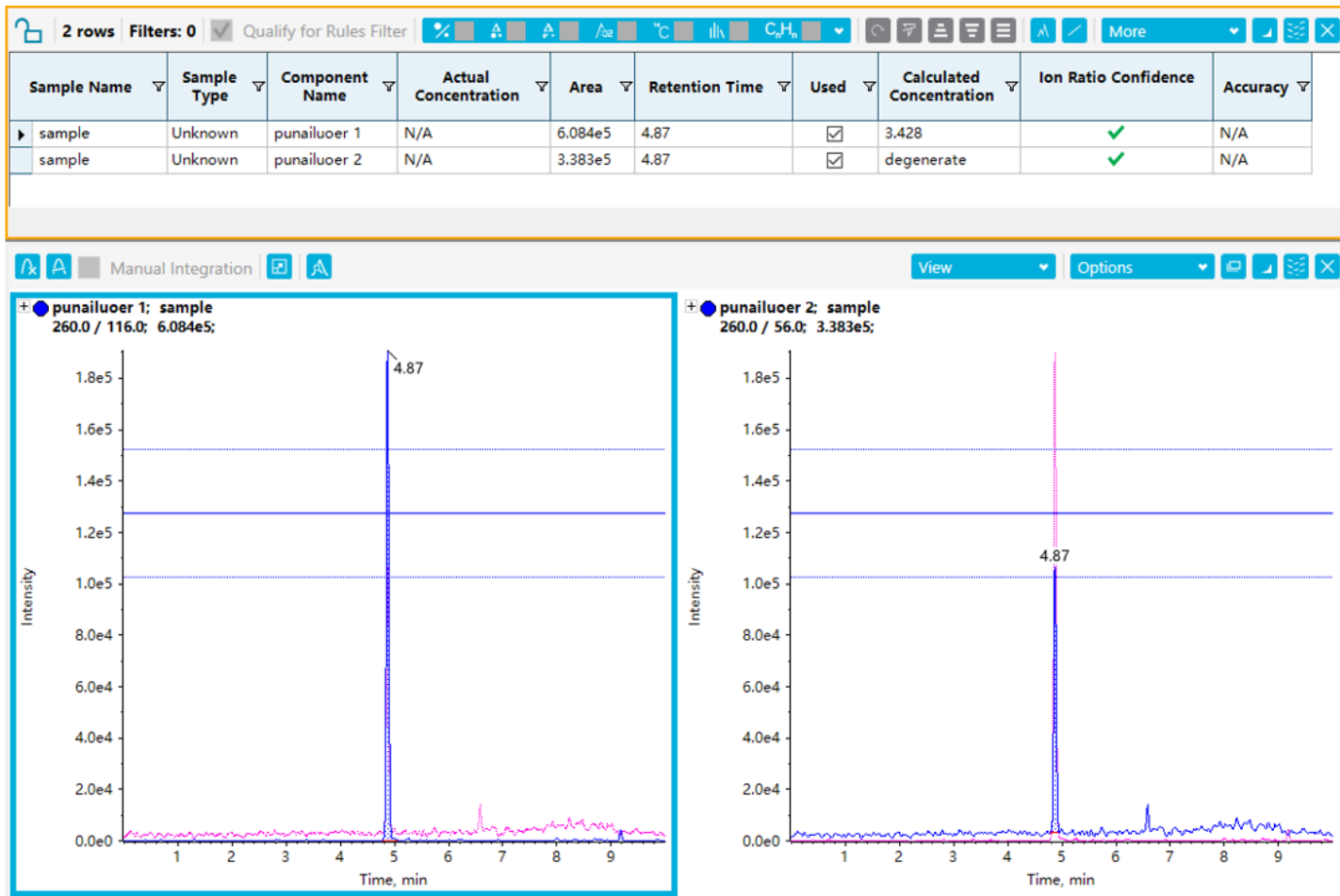


图2. SCIEX OS软件对实际样品进行处理界面展示：绿勾表示离子比率判定合格

表1. MRM离子对信息

Group ID	Compound ID	Q1 mass	Q3 mass	DP	CE
吲哚洛尔	吲哚洛尔 1	249	116	100	25
吲哚洛尔	吲哚洛尔 2	249	56	100	43
吲哚洛尔	吲哚洛尔 3	249	172	100	26
阿普洛尔	阿普洛尔 1	250	72	90	26
阿普洛尔	阿普洛尔 2	250	56	90	41
阿普洛尔	阿普洛尔 3	250	116	90	25
普萘洛尔	普萘洛尔 1	260	116	90	25
普萘洛尔	普萘洛尔 2	260	56	90	43
普萘洛尔	普萘洛尔 3	260	183	90	26

Group ID	Compound ID	Q1 mass	Q3 mass	DP	CE
氧烯洛尔	氧烯洛尔 1	266	72	90	27
氧烯洛尔	氧烯洛尔 2	266	116	90	24
阿替洛尔	阿替洛尔 1	267	145	100	38
阿替洛尔	阿替洛尔 2	267	74	100	30
阿替洛尔	阿替洛尔 3	267	190	100	27
美托洛尔	美托洛尔 1	268	77	100	77
美托洛尔	美托洛尔 2	268	56	100	46
美托洛尔	美托洛尔 3	268	116	100	26
美托洛尔	美托洛尔 4	268	98	100	27

表1. MRM离子对信息 (续)

Group ID	Compound ID	Q1 mass	Q3 mass	DP	CE	Group ID	Compound ID	Q1 mass	Q3 mass	DP	CE
索他洛尔	索他洛尔 1	273	255	80	17	比索洛尔	比索洛尔 1	326	116	120	25
索他洛尔	索他洛尔 2	273	133	80	38	比索洛尔	比索洛尔 2	326	74	120	34
左布诺洛尔	左布诺洛尔 1	292	236	95	23	拉贝洛尔	拉贝洛尔 1	329	311	90	19
左布诺洛尔	左布诺洛尔 2	292	56	95	45	拉贝洛尔	拉贝洛尔 2	329	91	90	70
喷布洛尔	喷布洛尔 1	292	236	90	23	拉贝洛尔	拉贝洛尔 3	329	162	90	34
喷布洛尔	喷布洛尔 2	292	74	90	31	拉贝洛尔	拉贝洛尔 4	329	294	90	27
喷布洛尔	喷布洛尔 3	292	201	90	30	拉贝洛尔	拉贝洛尔 5	329	190	90	32
卡替洛尔	卡替洛尔 1	293	237	90	23	醋丁洛尔	醋丁洛尔 1	337	56	120	55
卡替洛尔	卡替洛尔 2	293	202	90	31	醋丁洛尔	醋丁洛尔 2	337	116	120	30
卡替洛尔	卡替洛尔 3	293	122	90	54	贝凡洛尔	贝凡洛尔 1	346	165	110	30
艾司洛尔	艾司洛尔 1	296	145	100	38	贝凡洛尔	贝凡洛尔 2	346	150	110	30
艾司洛尔	艾司洛尔 2	296	56	100	50	阿罗洛尔	阿罗洛尔 1	372	316	90	23
卡拉洛尔	卡拉洛尔 1	299	116	100	27	阿罗洛尔	阿罗洛尔 2	372	299	90	31
卡拉洛尔	卡拉洛尔 2	299	56	100	52	塞利洛尔	塞利洛尔 1	380	74	120	43
倍他洛尔	倍他洛尔 1	308	116	120	28	塞利洛尔	塞利洛尔 2	380	251	120	32
倍他洛尔	倍他洛尔 2	308	55	120	58	塞利洛尔	塞利洛尔 3	380	324	120	26
倍他洛尔	倍他洛尔 3	308	56	120	54	塞利洛尔	塞利洛尔 4	380	307	120	26
倍他洛尔	倍他洛尔 4	308	98	120	30	奈必洛尔	奈必洛尔 1	406	151	120	42
美替洛尔	美替洛尔 1	310	191	100	31	奈必洛尔	奈必洛尔 2	406	44	120	79
美替洛尔	美替洛尔 2	310	116	100	28	卡维地洛	卡维地洛 1	407	100	125	38
纳多洛尔	纳多洛尔 1	310	254	100	24	卡维地洛	卡维地洛 2	407	224	125	31
纳多洛尔	纳多洛尔 2	310	56	100	54	兰地洛尔	兰地洛尔 1	510	157	150	56
纳多洛尔	纳多洛尔 3	310	201	100	32	兰地洛尔	兰地洛尔 2	510	143	150	45
噻吗洛尔	噻吗洛尔 1	317	261	90	24	兰地洛尔	兰地洛尔 3	510	423	150	29
噻吗洛尔	噻吗洛尔 2	317	74	90	30	兰地洛尔	兰地洛尔 4	510	365	150	35

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，也包括相关的标识、标志的所有权，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。

© 2026 DH Tech. Dev. Pte. Ltd. MKT-38200-A



SCIEX中国

北京分公司
北京市昌平区生命科学园科学园路
18号院A座一层
电话：010-5808-1388
传真：010-5808-1390

全国咨询电话：800-820-3488, 400-821-3897

上海公司及中国区应用支持中心
上海市长宁区福泉北路518号
1座502室
电话：021-2419-7201
传真：021-2419-7333

官网：sciex.com.cn

广州办公室
广州国际生物岛星岛环北路1号
B2栋501、502单元
电话：020-8842-4017

官方微信：SCIEX-China