

응급실에서 시행한 소변 독성 검사의 유용성: 마약을 중심으로

이세규 · 최상천

아주대학교 의과대학 응급의학과교실

Availability of urine toxicologic screening tests in the emergency department: focused on illegal drugs

Se Kyu Lee, M.D., Sangchun Choi, M.D.

Department of Emergency Medicine, Ajou University School of Medicine, Suwon, Republic of Korea

Purpose: In Korea, it is predicted that the proportion of drug abusers among patients visiting the emergency room will soon increase. Several emergency medical institutions in Korea are conducting field urine screening tests for poisoning. In this study, we investigated the characteristics and usefulness of urine toxicology screening tests.

Methods: The medical records of patients with positive results for tetrahydrocannabinol and methamphetamine from urine toxicology screening tests at a tertiary university hospital from August 2016 to August 2019 were reviewed retrospectively. The subjects were classified into positive and false-positive groups, and their clinical characteristics were compared and analyzed.

Results: Of the 2,026 patients surveyed, 823 patients (40.6%) tested positive for one or more drugs. Among them, 12 cases (0.6%) were positive for methamphetamine and 40 cases (2.0%) were positive for tetrahydrocannabinol. The positive and the false-positive rates for methamphetamine were 66.7% and 33.3%, respectively. The positive and the false-positive rates for tetrahydrocannabinol were 2.5% and 97.5%, respectively.

Conclusion: Methamphetamine showed a relatively low false-positive rate in our study. Therefore, this test seemed to assist in diagnosing methamphetamine poisoning when considered together with the present illness and physical examination results. On the other hand, the high false-positive rate for tetrahydrocannabinol tests indicates that this test was unlikely to assist in diagnosing tetrahydrocannabinol poisoning. However, considering the growing trend of illegal drug abusers in Korea, it may still be useful as a diagnostic tool for identifying drug users.

Key Words: Tox urine screen, Poisoning, Intoxication, Methamphetamine, Tetrahydrocannabinol

서 론

최근 국내에서 많은 수의 음독이 발생하고 있고, 음독의 종류와 방법 또한 다양해지고 있다¹⁾. 관련하여 1990년대 중반부터 마약 중독에 대한 사회적 문제가 꾸준히 제기되기 시작했고, 최근에도 마약 중독의 발생이 꾸준히 증가하고 있는 것으로 보인다²⁾. 국내에서 발생하는 마약 중독의 종류는 크게 3가지로 구분될 수 있으며, 대마, 마약(양귀비, 아편, 코카엣 등), 향정신성의약품(메스암페타민, 엑스터시, LSD 등)으로 나눌 수 있다. 마약 중독과 관련하여 2010년대 초반부터 해마다 마약 적발 사례가 꾸준히 증가하고 있는데, 2012년 이전에는 만 명 이하의 적발 사례였으나, 2015년 11,916명, 2016년 14,214명까지 증가하였고, 2018년에는 12,613명으로 일시적으로 감소하였으나, 2019년에는 16,044명으로 역대 최대의 적발 사례를 기록하였다(Fig. 1). 또한 일반 마약보다는, 향정신성 약물의 비율이 매우 높으며, 대마 역시 마약에 비해 높은 비율을 차지한다³⁾.

국내 향정신성 약물 및 대마 사범의 비율이 높으며 지속적으로 증가하고 있다는 사실은 응급실을 방문하는 환자들 중에도 마약류 남용 관련 환자 비율이 증가했을 것으로 생각되지만, 의식저하, 병력 속임 등 중독 환자들의 특성상 실제 응급실에서 이들을 진료하는 의료진이

책임저자: 최 상 천
경기도 수원시 영통구 월드컵로 164
아주대학교 의과대학 응급의학과교실
Tel: +82-31-219-7750
Fax: +82-31-219-7760
E-mail: avenue59@ajou.ac.kr

투고일: 2020년 9월 24일
1차 심사일: 2020년 10월 6일
게재 승인일: 2020년 12월 2일

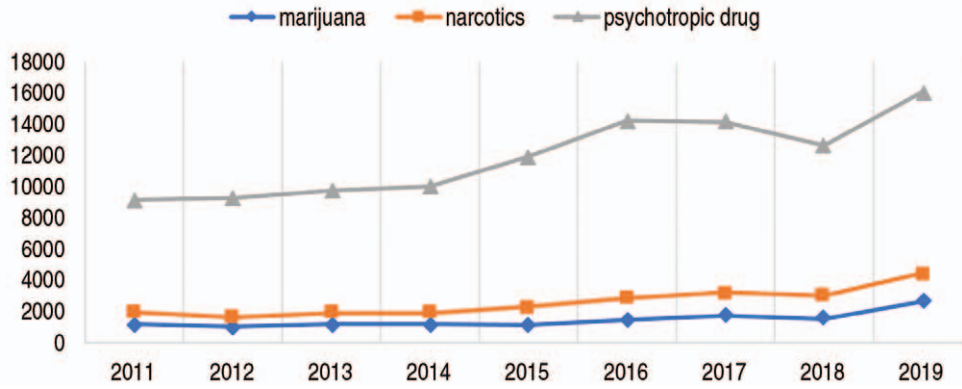


Fig. 1. Number of illicit drug offenders caught in Korea³⁾.

이를 제대로 확인하기는 어려운 것이 현실이다. 이와 관련하여 2000년대 초반부터 마약 관련 여부 및 물질에 대한 확인을 위해 응급의료기관들에서 소변 정성 스크린 검사인 Triage[®] TOX Drug Screen 사용하고 있지만, 이 검사법에 대한 특성이나 유용성에 대한 연구는 아직 부족하다^{4,5)}.

이에 저자들은 일개 권역응급의료센터에서 Triage[®] TOX Drug Screen 검사가 시행됐던 환자들 중 대표적 마약 물질인 메스암페타민, 암페타민, 대마가 양성되었던 환자들을 대상으로 이들에 대한 자세한 증례 분석을 통해 임상적 양상 및 특성을 확인하여 향후 실제 임상 진료 시 도움이 될 수 있도록 하기 위하여 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

본 연구는 2016년 9월부터 2019년 8월까지 36개월 동안 일개 권역응급의료센터를 방문했던 환자들 중 처방명 ‘Tox Drug Screen Panel (Urine)’ 이 시행되었던 환자들의 의무기록을 검토한 후향적 관찰연구이다. 본 연구가 시행된 권역응급의료센터는 매년 9만명 수준의 환자가 방문하며, 이 중 음독 환자가 매년 500명 이상이다.

저자들의 의료 기관에서는 효과적인 중독 진단을 위해 2012년 7월부터 환자 소변 현장 검사인 Triage[®] TOX Drug Screen (Alere Inc., USA)을 사용 중에 있다. 본 검사 시행 여부에 대한 명확히 확립된 기준은 없으나, 기본적으로 약물 중독이 의심되는 경우나 진술하는 경우에 시행되었고, 원인이 불분명한 의식 변화나 소실의 경우에도 진료의 판단에 따라 검사가 시행되었다. 본 검사에 대한 본원 처방명은 Tox Drug Screen Panel (Urine)으로 진행되었다. 이 검사법을 통하여 아세트아미노펜 (acetaminophen, AAP), 코카인(cocaine, COC), 아편제(opiate, OPI), 암페타민(amphetamine, AMP), 메스암페타민(methamphetamine, mAMP), 바르비투르산염(barbiturate, BAR), 벤조디아제핀(benzodiazepine, BZD), 메타돈(Methadone, MTD), 펜시클리딘(Phencyclidine, PCP), 테트라하이드로카나비놀(Tetrahydrocannabinol, THC), 삼환계 항우울제(Tricyclic antidepressants, TCA) 총 11가지 약물에 대하여 검

Table 1. Threshold of drugs detectable in Triage TOX Drug Screen urine screening equipment

Drugs	Thresholds
Acetaminophen (AAP)	5 ug/ml
Amphetamine (AMP)	1000 ng/ml
Methamphetamine (mAMP)	1000 ng/ml
Barbiturate (BAR)	300 ng/ml
Benzodiazepine (BZD)	300 ng/ml
Cocaine (COC)	300 ng/ml
Methadone (MTD)	300 ng/ml
Opiate (OPI)	300 ng/ml
Phencyclidine (PCP)	25 ng/ml
Tetrahydrocannabinol (THC)	50 ng/ml
Tricyclic antidepressants (TCA)	1000 ng/ml

사가 가능하다. 각 물질에 대한 정상 검출 한계치에 대한 기준 값은 Table 1과 같으며, 각각의 한계치를 초과 시에 양성으로 판정하였다.

의무기록에서 확인한 변수들을 SPSS version 20 (IBM Inc, Chicago, IL)으로 통계분석 하였다. 연속 변수들에 대한 정규성 검증을 통해 정규 분포를 따르는 변수들은 평균과 표준편차로, 정규 분포를 따르지 않는 변수들은 중앙값(Intequarterlrange, 사분범위)으로, 명목 변수들은 해당수(%)로 표시하였다. 연속 변수 분석을 위해 Mann-Whitney U 검정을, 명목 변수 분석을 위해 Fisher정확 검정을 시행하였고, *p*-값이 0.05 미만인 경우 통계적으로 유의한 것으로 간주하였다.

결 과

1. 소변 약물 검사 결과

연구대상 기간 동안 Triage[®] TOX Drug Screen 검사가 시행되었던 경우는 총 2,026례였고, 이 중 한 가지 이상의 약물에 양성 결과를 보인 경우는 823 (40.6%)례였다. 단일 약물이 584례(71%)였고, 2-4개의 약물이 239 (29%)례였다. 각각의 항목

별 결과에서 BZD가 626(30.9%)례로 가장 많았고, 마약류와 관련하여 THC가 40 (2.0%)례, AMP가 10 (0.5%)례, mAMP가 12 (0.6%)례였으나, COC와 PCP는 없었다. 각 항목 별 양성율은 Table 2와 같다.

Table 2. Positive results of Each Drug Assay

Drugs	positive results
Acetaminophen (AAP)	353 (17.4%)
Amphetamine (AMP)	10 (0.5%)
Methamphetamine (mAMP)	12 (0.6%)
Barbiturate (BAR)	8 (0.4%)
Benzodiazepine (BZD)	626 (30.9%)
Cocaine (COC)	0 (0%)
Methadone (MTD)	0 (0%)
Opiate (OPI)	34 (1.7%)
Phencyclidine (PCP)	0 (0%)
Tetrahydrocannabinol (THC)	40 (2.0%)
Tricyclic antidepressants (TCA)	84 (4.1%)

2. 마약성 검사들에 대한 결과 분석

1) 메스암페타민(mAMP)

총 12례(0.6%)가 mAMP 양성이었으며, 남자 7명, 여자 5명으로 나이는 42 (32.7)세였다. 내원 경로에서 직접 내원이 2명, 119 이송이 8명, 전원이 2명이었다. 중독이나 남용 여부 판단에서 6명은 중독/남용 사실을 인정하였고, 2명은 진찰 및 경과 관찰 중 중독/남용이 의심되었으며, 4명(33.3%)은 위양성으로 판단하였다. mAMP 양성군과 위양성군의 비교에서 “주사 자국” 유무가 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다($p=0.003$) (Table 3, 4).

다음은 양성군들에 대한 증례 기술로 증례 1-8은 mAMP 중독/남용이 의심되는 사례이며, 증례 9-12는 위양성이 의심되는 사례이다.

증례 1: 45세 남자가 자택에서 zolpidem 10정을 음독 후 목을 매려다가 가족에게 발견된 후 응급실에 왔다. 의식은 명료

Table 3. Baseline characteristics of patients with positive methamphetamine result in urine kit

	True (+) suspected group (n=8)	False (+) suspected group (n=4)	p-value
Age, median (IQR) (year)	42 (22)	54 (50.5)	0.46
Sex, male (%)	5 (41.7)	2 (16.7)	0.58
Mental status (%)			1.00
Alert	4 (33.3)	2 (16.7)	
Drowsy	2 (16.7)	1 (8.3)	
Stupor	2 (16.7)	1 (8.3)	
Hypertension* (%)	1 (8.3)	0	0.67
Tachycardia [†] (%)	5 (41.7)	2 (16.7)	0.58
Agitation (%)	4 (33.3)	0	0.21
Psychosis (%)	3 (25.0)	0	0.49
Injection mark (%)	7 (63.6)	0	0.003

Hypertension*: systolic blood pressure>140 mmHg, tachycardia[†]: heart rate>100/minute.

Table 4. Clinical features of patients with positive result in urine kit

Case	M/S	Hypertension*	Tachycardia [†]	Agitation	Psychosis	Inject mark	Abuse Admission	Kit (+)
1	alert	X	X	X	X	O	O	mAMP, AMP
2	stupor	O	O	X	X	O	O	mAMP, AMP
3	alert	X	O	O	O	O	X	mAMP, AMP
4	drowsy	X	O	X	X	unknown	O	mAMP, AMP
5	alert	X	O	O	O	O	O	mAMP, AMP
6	alert	X	X	X	X	O	O	mAMP, AMP
7	drowsy	X	X	O	X	O	O	mAMP, AMP
8	stupor	X	O	O	O	O	X	mAMP, AMP, BZD
9	drowsy	X	X	X	X	X	X	mAMP, OPI, AAP
10	alert	X	O	X	X	X	X	mAMP
11	alert	X	X	X	X	X	X	mAMP, AAP, BZD
12	stupor	X	O	X	X	X	X	mAMP, BZD

M/S: mental status, kit: TOX screen panel, mAMP: methamphetamine, AMP: amphetamine, AAP: acetaminophen, BZD: benzodiazepine.

Hypertension*: systolic blood pressure>140 mmHg, tachycardia[†]: heart rate>100/minute.

하였고, 활력 징후는 안정적이었으며, 특별히 호소하는 증상은 없었다. 병력 청취에서 zolpidem만 복용하였다고 고지하였으나, 시행한 검사에서 mAMP, AMP 양성이 나와 재 확인 시 최근 이름모를 마약주사를 맞았음을 시인하였다. 혈액 검사상 특이 소견은 없었다.

증례 2: 64세 남자가 찢질방에서 의식이 없는 상태로 발견되어 응급실에 왔다. 활력 징후는 혈압 148/93 mmHg, 맥박 118회/분, 호흡수 24회/분, 체온 39.3°C였으며, 의식은 혼미하였다. 가져온 소지품에서 주사기 및 다량의 흰색 가루와 팔에서 여러 개의 주사 자국이 확인되었다. 검사에서 mAMP, AMP가 양성이고, 환자는 필로폰 투약을 시인하였다. 횡문근융해증으로 입원 후 4병일째 퇴원하였다.

증례 3: 특이 병력 없던 29세 남자가 목욕탕 앞에서 살려 달라고 고함지르는 모습으로 119에 신고되었고, 침 흘리며 횡설수설하는 모습 지속되어 응급실에 왔다. 활력 징후는 혈압 130/80 mmHg, 맥박 112회/분, 호흡수 16회/분, 체온 36.9°C였으며, 의식은 명료하였으나, 혼란스러워하는 모습이 지속되었다. 양쪽 동공은 산대되어 있었고, 검사상 mAMP, AMP가 양성이었다. 추가 신체 진찰에서 팔에 다수의 주사자국이 있었다. 경과 관찰 동안 안정화되어, 정신건강의학과 면담 후 퇴원하였다.

증례 4: 특이 병력 없던 18세 여자가 연락 두절 상태로 112에 신고되었고, 모텔에서 나체상태로 누워서 일어나지 못해 응급실에 왔다. 활력 징후는 혈압 128/93 mmHg, 맥박 118회/분, 호흡수 16회/분, 체온 37.3°C였으며, 의식은 기면 상태였다. 시행한 검사상 mAMP, AMP 양성으로 의식 회복 후 추가 문진하였고, 채팅 어플로 만난 남자와 성관계를 하였다고 하나, 약물 복용이나 주사 투약에 대해서는 절대적으로 부정하였다. 독성 신경염증 및 독성 심근병증 의증으로 입원하였다.

증례 5: 공황장애 외 특이 병력 없는 52세 남자가 누가 쫓아온다며 타인의 사무실로 뛰어 들어간 후 3m 아래 콘크리트 바닥으로 뛰어내려 좌측 흉벽 수상 후 응급실에 왔다. 활력 징후는 맥박 154회/분으로 증가된 것 외에 안정적이었고, 의식은 명료하였다. 신체 검사에서 양팔에 다수의 주사 자국이 있었고, 시행한 검사에서 mAMP, AMP가 양성이었다. 좌측 기흉 및 다발성 늑골 골절로 입원하였고, 7병일 째에 퇴원하였다.

증례 6: 특이 병력 없는 39세 남자가 수일 전 화상으로 지역 병원에 입원하던 중 필로폰 투약이 발견되어 경찰서 유치장에 있던 중 기력 저하, 어지러움증 있어 응급실에 왔다. 활력 징후는 안정적이었고, 의식은 명료하였다. 신체 검사에서 좌측 팔에 주사자국 여러 개가 있었고, 시행한 검사에서 mAMP, AMP가 양성이었다. 혈액 검사에서 특이 소견이 없었고, 응급실 내에서 경과관찰 후 퇴원하였다.

증례 7: 우울증 병력이 있던 49세 여자가 불타는 차 안에 누워있어 목격자들이 119 신고 후 차에서 구출하여 응급실에 왔다. 내원 당시 활력 징후는 안정적이었고, 의식은 기면 상태였다. 혈액 검사상 일산화탄소혈색소가 7.6%로 상승한 것 외에

특이 소견은 없었고, 경과 관찰 중 의식은 회복하였으나, 안절부절하는 증상이 지속되었다. 시행한 검사상 AMP, mAMP가 양성이고, 환자는 투약 사실을 부정하였으나, 양팔에 다수의 주사 자국이 있었다. 이후 필로폰 투약 사실을 시인하였고, 응급실에서 경과 관찰 후 안정적인 상태로 퇴원하였다.

증례 8: 특이 병력 없던 27세 여자가 어머니에게 수면제를 먹고 죽겠다고 전화한 후 연락이 두절되었고, 약 1시간 후 길거리에 쓰러져 있는 상태로 발견되어 응급실에 왔다. 내원 당시 의식은 혼미하였으며, 활력 징후는 혈압 90/60 mmHg, 맥박 110회/분, 호흡수 24회/분, 체온 37.1°C이었다. 복용이 확인된 약물은 valproic acid, lorazepam, zolpidem이었으나, 시행한 검사상 AMP, mAMP, BZD이 양성이었다. 양팔에 다수의 주사 자국이 있었다. 의식 변화 및 저혈압이 지속되어 입원하였고, 의식은 점차 회복 추세를 보였으나, 안절부절하는 모습은 지속되었다. 환자는 3병일째 안정적인 상태로 퇴원하였다.

증례 9: 72세 남자가 기침, 가래, 의식 악화로 왔다. 과거력상 고혈압, 당뇨, 만성폐쇄성 폐질환이 있었으며, 2주 전부터 기력 저하가 있어 타병원 입원 중에 악화되어 전원되었다. 자가약으로 혈압약, 당뇨약, 호흡기 치료약, 진통소염제, 철분제가 확인되었다. 영상 검사에서 폐렴이 확인되었고, 의식 저하 평가 위해 시행한 검사상 mAMP, AAP, OPI 양성이 확인되었다. 마약 투약에 대해서는 부정하였고, 양팔에 주사 자국 역시 없었다. 호흡기 내과로 입원하였고 12병일째 퇴원하였다.

증례 10: 특이 병력 없던 36세 여자가 구역감 및 복통으로 왔다. 최근 한의원에서 다이어트 목적의 약을 30개 처방받았고, 전일 저녁부터 20분 간격으로 10개씩 복용하였다고 한다. 활력 징후는 혈압 136/98 mmHg, 맥박 110회/분, 호흡수 24회/분, 체온 36.4°C였으며, 의식은 명료하였다. 신체 검사에서 복부 압통은 없었고, 시행한 검사상 mAMP가 단독으로 양성이었다. 추가 문진에서 주사 투약에 대해서는 절대적으로 부정하였고, 팔에 주사자국 역시 없었다. 증상 조절 후 퇴원하였다.

증례 11: 우울증 병력 있는 28세 여자가 전일 저녁 핫김에 죽고 싶어 zolpidem, trazodone, escitalopram을 복용 후 타 병원에 입원 중 전원되었다. 활력 징후는 안정적이었으며, 의식은 명료하였다. 특별히 호소하는 증상이나, 혈액 검사에서 특이 소견은 없었다. 시행한 검사에서 mAMP, AAP, BZD가 양성이었으나, 마약 투약에 대해서는 부정하였고, 양팔에 주사 자국 역시 없었다. 응급실에서 경과 관찰 후 퇴원하였다.

증례 12: 고혈압, 파킨슨병 외에 특이력 없는 73세 남자가 의식 저하로 왔다. 의식은 혼미하였고, 동공 반사는 정상이었으며, 편측 팔다리 위약은 명확하지 않았다. 두부컴퓨터전산화촬영과 혈액검사서 특이 소견은 없었다. 의식 저하에 대한 원인을 감별하기 위해 시행한 검사상 mAMP, BZD에서 양성이었다. 입원 후 딸이 복용하던 정신과약을 과다 복용하였음을 인정하였으나, mAMP관련 남용에 대해서는 부정하였다. 추후 확인 시 해당 약제는 벤조디아제핀 계열 약물 단독이었다. 환자는 3병일째 퇴원하였다.

2) 테트라하이드로카나비놀(THC)

총 40례(2.0%)가 양성이었다고, 나이는 64 (30.5)세였으며, 내원 경로는 직접 내원 4명, 119 이송 28명, 전원이 8명이었다. 1례를 제외하고 모든 증례에서 실제 중독을 의심할 수 있는 병력이나 중독 증상 및 징후, 투여 시인 등은 없었으며, 이들의 임상적 특성은 Table 5와 같다. 이중 THC 단독으로 양성인 경우는 12례(30%)였고, 28명(70%)은 다른 약제가 함께 양성이었다 (Table 6). 복합 성분 양성 검출 중 19명(47.5%)이 1가지 성분에서, 9명(22.5%)은 2가지 이상의 성분에서 양성이었다. 복합 성분 양성과 관련하여 BZD가 17례(42.5%), AAP가 11례(27.5%), OPI가 5례(12.5%), TCA가 3례(7.5%), BAR가 1례(2.5%), mAMP가 1례(2.5%)였다. 대상자들에서 실제 복용이 확인된 약물은 Table 6과 같다. 다음은 검사에서 양성되었던 환자들 중 실제 THC중독/남용이 의심되었던 사례이다.

증례 13: 36세 남자가 계단에서 구른 후 응급실에 왔다. 과거력상 특이 정신과적 병력은 없었으나 1개월 전부터 친구가 본인을 해치려 한다는 말을 자주 해왔고, 당일 나체 상태로 친구를 찾는다며 나가다가 집 앞 계단에서 굴렀다고 한다. 활력 징후는 혈압 170/90 mmHg, 맥박 114회/분, 체온 37.7°C, 의식

Table 5. Characteristics of tetrahydrocannabinol positive patients in urine toxicologic screen test

	n (%)
Sex, male	18 (45)
Age (year)	
<20	0
21-40	9 (22.5)
41-60	9 (22.5)
>60	22 (55)
Mental status	
Alert	13 (32.5)
Drowsy	15 (37.5)
Stupor	11 (27.5)
Semicoma	1 (2.5)
Previous psychiatric diseases	
Depression	8 (20)
Bipolar disorder	2 (5)
Schizophrenia	2 (5)
Others	1 (2.5)
Chief complaints	
Mental change	25 (62.5)
Dizziness/nausea/vomiting	8 (20)
Chest discomfort	5 (12.5)
Others	2 (5)
Hypertension*	8 (20)
Tachycardia [†]	13 (32.5)
Hyperthermia [‡]	0
Tachypnea [§]	7 (17.5)
Coingestion	33 (82.5)

Hypertension*: systolic blood pressure>140 mmHg, tachycardia[†]: heart rate>100/minute, hyperthermia[‡]: body temperature> 38.3°C, tachypnea[§]: respiratory rate>20/minute.

은 명료하였으나 다소 혼동하는 모습을 보였다. 신경학적 검사에서 양쪽 동공크기와 대광 반사는 정상이었다. 영상 및 혈액 검사에서 특이소견 없었으나, 시행한 검사에서 THC 단독 양성이었다. 응급실에서 경과 관찰 중 의식은 더욱 명료해졌으나, 대마초 흡입에 대해서는 지속적으로 부정하였고, 이후 응급실에서 퇴원하였다.

고찰

저자들은 본 연구에서 Triage[®] TOX Drug Screen검사가 시행되었던 환자들 중 mAMP와 THC가 양성되었던 환자를 대상으로 그들의 임상적인 특징을 확인하였다. THC 양성 시는 실제 남용이 의심되는 케이스가 거의 없었으며, 대부분 위양성으로 추정되었지만, mAMP가 양성인 경우 실제로 남용이나 중독이 의심되는 증례가 다수 있었다. 최근 국내에서도 마약으로 인한 사회적 문제가 심각하게 대두되고 있으며, 향후 이러한 문제들이 더욱 증가할 것으로 예상되지만, 관련된 연구가 매우 제한적인 현실에서 본 연구 결과가 마약 의심 증례 감별에 도움이 될 것으로 생각한다²⁾.

본 검사의 원리는 소변 검체 안의 약물 남용 주요 대사물질과 모 화합물(parent compound)의 정성 분석을 위한 경쟁적 형광면역법이다. 검사 기구(test device) 안에 주입된 검체는 형광 항체와 결합하거나 형광 약물들과 섞여 반응 용기 내에서 반응물을 만들고, 그 결과로 물질의 유무를 판단한다¹⁾.

세계보건기구(WHO)에 따르면 마약이란 약물 사용에 대한 욕구가 강제적인 정도로 강하고(의존성), 약물 사용이 증가하는 경향이 있으며(중독 및 내성), 사용 중지 시에는 온몸에 건디기 힘든 증상이 나타나고(금단증상), 개인에 한정되지 않고 사회에도 해를 끼치는 약물로 정의한다⁷⁾. 소변 스크리닝 검사는 다양한 마약성 물질들 중에 AMP, mAMP, COC, MTD, OPI, PCP, THC에 대해 확인할 수 있다. 이중 대표적인 향정신

Table 6. Coingested materials in patients who were tetrahydrocannabinol positive result

Coingested materials	Numbers of patients (%)
Unknown	10 (25%)
Pesticide/Herbicide	9 (22.5%)
Benzodiazepine	8 (20%)
Newer antidepressants	6 (15%)
Antipsychotics	6 (15%)
Zolpidem	4 (10%)
Caustics	3 (7.5%)
Tricyclic antidepressants	2 (5%)
Phentermine	2 (5%)
Beta blocker	2 (5%)
Opioid	2 (5%)
NSAIDs	1 (2.5%)
Antihistamine	1 (2.5%)
Fabric softener	1 (2.5%)

성 의약품인 메스암페타민은 ‘필로폰’이라는 이름으로, 주로 주사를 통해 남용된다. 메스암페타민은 페네틸아민(phenethylamine) 계열의 각성제인 암페타민의 유도체로 중추신경계에 작용하여 다양한 중독 증상이 발현된다. 각성 상태 유지, 식욕 감소, 고혈압 및 빈맥, 정신증 등이 나타날 수 있으며, 과다 복용 시에는 고체온증, 경련 이후 사망할 수도 있다^{8,12}. 본 연구에서 mAMP 결과와 관련하여 양성인 12례 중 8례(66.7%)에서 실제 남용이 의심되었던 점을 고려할 때 향후 임상 적용 시 결과 확인이 필요한 검사로 생각된다. 1번 증례는 중독 증상이 명확하지는 않았으나, 주사 자국 확인 및 본인이 남용 자체에 대해 인정하였다. 또한 특이 사항으로는 AMP 양성이었던 8가지 증례에서 mAMP 또한 모두 양성이었다. 이는 mAMP자체가 AMP에서 메틸기가 첨가된 유도체로 둘의 구조적 유사성이 있고⁹, 약동학적으로 mAMP의 대사과정에서 AMP가 대부분의 대사 산물로 나오기 때문에 이러한 결과가 나온 것으로 보인다¹⁰. 소변 독성 검사에서 mAMP에 대하여 여러 약물들이 위양성의 결과를 나타낼 수 있으며, 이러한 약물들로 labetalol, metformin, methylphenidate, phentermine, ephedrine, phenylephrine, ranitidine, trazodone 등이 있으며⁷, 본 연구에서 증례 10의 경우 살 빼는 약으로 처방받은 약물이 교감신경항진제로 상기 약물들과 관련되었을 것으로 판단된다. 또한 일반의약품뿐만 아니라 처방 약물로도 흔히 이용되는 pseudoephedrine이나 dextromethorphan 등도 mAMP나 OPI에 위양성을 나타낼 수 있으므로 주의해야 한다.

실제 남용이 의심되는 케이스 모두 결과값 중 mAMP와 AMP에 동시에 양성이었으나, 위양성이 의심되는 케이스는 mAMP는 양성이나 AMP는 음성으로 나오는 경우가 많았다. 그러므로 이러한 결과를 바탕으로 할 때 결과값 중 mAMP 단독으로 양성, AMP 음성인 경우 실제 남용보다는 다른 약물로 인한 위양성 가능성이 높음을 시사하므로 위양성을 일으킬 수 있는 약물을 확인하는 것이 중요할 것으로 판단된다. 또한 Bimal 등¹²에 따르면 많은 수의 남용 환자들에서 팔의 혈관을 통하여 마약을 주입하는 경우가 많다고 하며, 이 흔적이 마약 중독이나 남용의 중요 흔적으로 보고하였는데, 본 연구에서도 실제 양성 의심되는 대부분의 경우(1, 2, 3, 5, 6, 7, 8증례)에서 팔에 주사 자국을 확인할 수 있었다. 그러므로 AMP/mAMP 남용이나 중독이 의심되는 경우 초기 신체 진찰에서 먼저 양측 팔을 확인하거나, 초기에 확인하지 않았다 하더라도 추후 AMP 혹은 mAMP 양성인 경우 추가 신체 진찰을 통해 양 팔을 포함한 주사 의심 자국을 확인한다면 AMP/mAMP 마약류 중독 진단에 큰 도움이 될 것으로 판단된다.

위양성으로 추정되는 4개의 사례(증례 9-12)에 대한 판단의 이유는 고혈압, 빈맥, 정신증 등의 전형적인 임상 양상과 주사 자국이 없었으며, mAMP에 대해 접근성이 떨어지는 고령인 점(증례9, 12) 실제 남용 가능성이 떨어지는 점이었다.

다만 저자들이 근무하는 의료기관에서는 덩이분광법(mass spectrometry)을 통해 정량적으로 약물을 검출하거나 측정할

수 없어, 양성 의심되는 환자에서 진단에 대한 확정값이나 확진을 할 수 없었다는 점이 본 연구의 한계점으로 보이며, 향후 정량 분석이 가능한 중독 진단센터나 국립과학수사연구소로 의뢰를 하는 것이 필요할 것으로 판단한다.

테트라하이드로카나비놀(tetrahydrocannabinol, THC)은 ‘대마(Cannabis sativa,L)’ 혹은 ‘마리화나(marijuana)’에 포함된 성분 중 하나이며, 대부분 파이프나 쉐런(종이로 말아 피우는 담배) 형태로 사용된다⁸. 대마초에는 THC, 칸나비디올(cannabidiol, CBD), 칸나비놀(cannabinol, CBN) 등의 칸나비노이드가 약 60여 종이 포함되어 있는데, 그 중 향정신성 효과가 가장 큰 물질은 THC로서, 이는 특정 뇌세포 수용체에 작용하여 뇌의 일부분을 지나치게 활성화시킴으로써 다양한 중독 증상을 나타낸다. 대표적인 중독 증상으로는 고혈압, 빈맥, 발한, 불안, 정신증, 의식 저하 등이 있다¹³. THC 결과와 관련하여 13번 증례의 경우 혈압 상승, 빈맥, 정신증이 있으며, 객관적으로 다른 중독 약제를 확인할 수 없었으나, THC가 단독 양성으로 실제 중독이나 남용 가능성이 높다고 판단되었다. 환자들의 평균 연령이 60세로 비교적 높은 편에 속하였고, 40례 중 실제로 본인이 대마 남용이나 음독을 시인한 경우는 없었다는 점을 고려할 때 본 연구에서 대부분의 THC 양성 결과는 위양성으로 판단된다. 실제 복용한 다른 약제가 확인된 점(Table 6)과 실제 복용에 대한 타당한 객관적 근거가 부족한 점을 고려하면 대부분의 경우에서 위양성일 것으로 판단하였다. 기존 연구에 따르면 THC는 유아용 세정, dronabinol, efavirenz, 비스테로이드소염제, 양성자펌프 억제제에서 위양성이 발생할 수 있다고 하였고⁸, 실제로 본 연구에서는 상기 약물들 중 비스테로이드소염제가 위양성의 원인으로 추정되기는 하였으나, 다른 물질에 대해서는 확인할 수 없었다. 본 연구에서는 위양성 추정 약물로 zolpidem, 일부 항우울제(trazodone) 및 quetiapine, phentermine, 기타 농약이 있었다. 그러나 대마초와 관련된 실제 물질들의 농도를 측정할 것이 아니기 때문에 위양성에 대하여 단정할 수는 없다. 결과적으로 다른 약물을 복용하고 해당 약제가 객관적으로 확인이 된 것과 대마초에 대한 접근성이 낮을 수밖에 없는 고령층(60-70대)이 특히 많았다는 점을 고려한다면, THC 양성 결과를 임상 적용 시에 정확한 진단을 위해서는 병력에 대한 세심한 검증 및 비교적 높은 위양성 발생 가능성에 대한 사전 인지가 필요함을 시사한다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째로, 후향적 연구방법의 특성상 내원 당시의 음독 약물과 상관없이 원래 복용하던 약물에 대해서는 확인할 수 없는 경우가 많았다. 양성 결과에 대한 해석에서 환자의 약물 복용력이 명확하지 않은 경우 위양성 여부를 판단하는데 있어 원래 복용하는 약물에 대한 부족한 정보가 원인 인지 혹은 환자가 거짓으로 진술한 것인지 판단해야 할지는 의무기록 만으로는 단정짓기 어려운 부분이 많았으므로 본 연구 결과에 편향이 있을 수 있다. 그러므로 임상 적용 시 결과 해석에 대한 진료의 충분한 고민이 필요하며, 이와 관련하여 향후 전향적 다기관 연구가 필요할 것으로 판단한다.

둘째, 단일 의료 기관에서 시행된 연구이기 때문에 지역적 특성을 포함한 선택 치우침(bias)이 발생되었을 가능성이 있다. 또한, 연구 대상 자체는 많았으나 실제 양성으로 확인된 경우는 THC 40례, mAMP 12례로 의미있는 결과를 내기에는 표본의 수가 적을 수 있다. 그러나 지금까지 이러한 결과들에 분석 보고가 학계에 거의 보고되지 않은 점을 고려 시 의미 있는 결과로 생각된다. 셋째, 본 연구에서 mAMP나 THC에 대한 정량적 확진 검사를 확인하지 못했기 때문에 남용이나 중독이 의심되는 경우라 할지라도 확진이 아니라는 점이다. 향후 남용이나 의심이 되는 경우 확진을 위해 중앙응급의료센터나 국립과학수사연구소를 통한 독성 물질 정량 분석이 필요할 것으로 생각한다.

결론적으로 Triage[®] TOX Drug Screen 검사에서 mAMP의 경우 비교적 낮은 위양성율을 보이고 있으므로 병력 및 신체 검사 결과와 함께 고려 시 진단 추정에도움이 될 것으로 보이며, THC의 경우 위양성율이 매우 높으므로 진단 추정 시 제한점이 될 것으로 판단한다. 그러나, 국내에서 마약류로 인한 사회적 문제가 커지고 있는 경향을 고려할 때, Triage[®] TOX Drug Screen의 위양성율이 높은 점을 감안하더라도 마약 투여 여부를 확인하는데 중요한 진단 도구가 될 수 있을 것으로 생각한다.

ORCID

Sangchun Choi (<https://orcid.org/0000-0003-2271-3434>)

Se Kyu Lee (<https://orcid.org/0000-0003-3246-4603>)

REFERENCES

- Um IK, Park JS, Han KS, Cho HJ, Choi SH, Lee SW, et al. Availability of Toxicologic Screening Tests in the Emergency Department. *Journal of The Korean Society of Clinical Toxicology*. 2011;9:26-29.
- Yun MW, Kim EY. Illicit Drug Use Among South Korean Offenders: Assessing the Generality of Social Learning Theory. *Int J Offender Ther Comp Criminol*. 2015 Oct;59:1166-87.
- Available at: <http://www.spo.go.kr/site/spo/ex/board/List.do?cbIdx=1201>. Accessed at July 2020.
- Kwak MK, Kim WY, Kang HD, Lee JH, Oh BJ, KIM W, et al. The Usefulness of a Triage Kit for Detecting Abused Drugs. *The Korean Journal of Critical Care Medicine* 24(2). 2009;24:75-79.
- Bang HI, Jang MA, Lee YW, et al. Evaluation of the Triage TOX Drug Screen Assay for Detection of 11 Drugs of Abuse and Therapeutic Drugs. *Ann Lab Med* 2017;37:522-525.
- WHO(1993) The ICD-10th Classification of mental and behavioural disorders - diagnostic criteria for research. World Health Organization, Geneva.
- Tijndik JK, Heuvel JV, Vasbinder EC, Van DP, Honig A. Does on-site urine toxicology screening have an added diagnostic value in psychiatric referrals in an emergency setting? *Gen Hosp Psychiatry* 2011;33:626-30.
- Karen E, Julie C, Rabia S, Kelly C. Clinical Interpretation of Urine Drug Tests: What Clinicians Need to Know About Urine Drug Screens. *Mayo Clin Proc*. n May 2017;92:774-796.
- Mitrandra E, Sordo M, Salazar A, Contreras C, Bautista L, Garcia AE, et al. Determination of Amphetamine, Methamphetamine, and Hydroxyamphetamine Derivatives in Urine by Gas Chromatography-Mass Spectrometry and Its Relation to CYP2D6 Phenotype of Drug Users. *Journal of Analytical Toxicology*, 2007;31:31-36.
- Kim IS, Jonathan M, Eric T, Edward J, Marilyn A. Urinary Pharmacokinetics of Methamphetamine and Its Metabolite, Amphetamine Following Controlled Oral Administration to Humans.; *Ther Drug Monit* 2004;26:664-672.
- Veronica M. Mechanism of Action of Methamphetamine within the Catecholamine and Serotonin Areas of the Central Nervous System. *Current Drug Abuse Reviews*, 2012 Sep;5:227-42.
- Kanish B, Bhatia A, Goyal SK. Cutaneous Complications of Injection Drug Abuse. *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences* 2014; 28: 7755-7762.
- Papasei E, Mana C, Acevedo AP, Hladun O, Moreno MC, Muga R, et al. Cannabinoids: from pot to lab. *International Journal of Medical Sciences* 2018;15:1286-1295.