

## 중소도시 지역의 음료 자동판매기에 대한 위생 실태 및 인식

박지혁, 임현술, 김상규, 박병찬, 이 관<sup>1)</sup>, 김희수<sup>2)</sup>  
동국대학교 의과대학 예방의학교실<sup>1)</sup>, 미생물학교실<sup>2)</sup>

### Hygienic State and Awareness of Drink Vending Machines in a City

Ji-Hyuk Park, Hyun-Sul Lim, Sang-Kyu Kim, Byeong-Chan Park, Kwan Lee<sup>1)</sup>, Heesoo Kim<sup>2)</sup>  
Department of Preventive Medicine<sup>1)</sup> and Microbiology<sup>2)</sup>, Dongguk University College of Medicine

#### = Abstract =

**Objective:** This study was conducted to investigate the hygienic state and awareness of drink vending machines in a city.

**Methods:** Twelve of the most frequently used vending machines in various areas were selected in October 2008. As soon as fresh samples of milk coffee and adlay tea were collected in sterile containers from each machine, the temperature was measured. The samples were carried on ice to the laboratory to test total plate counts and *Escherichia coli* contamination. College students were inquired about drink vending machine hygiene by implementing self-developed questionnaires.

**Results:** The temperature of 6 milk coffee samples (50.0%) and 8 adlay tea samples (66.7%) turned out to be inadequate. The total plate counts of milk coffee samples were all adequate, although 9 adlay tea samples (75.0%) were inadequate. All the beverage samples were negative for *E. coli*. In questionnaires obtained from 74 users of coffee vending machines, only 2 (2.7%) expected the hygienic state of vending machines to be good. There were 27 people (33.3%) that knew the existence of hygiene-related laws for vending machines.

**Conclusions:** This study reveals that the hygienic state of drink vending machines insufficiently reaches the standard for the hot beverage and that most people are not aware of importance of vending machine hygiene. It is necessary to make improvement in the hygiene of vending machines and public awareness in this city.

**Key words:** Drink vending machine, Hygiene, Awareness

---

\* 접수일(2009년 5월 11일), 수정일(2009년 6월 2일), 게재확정일(2009년 7월 14일)  
\* 교신저자: 임현술, 경북 경주시 석장동 707 동국대학교 의과대학 예방의학교실  
전화: 054-770-2401, 팩스: 054-770-2438, E-mail: wisewine@dongguk.ac.kr

## 서 론

자동판매기는 동전이나 카드를 이용한 무인 판매기를 말하며, 한정된 공간에서 인건비를 들이지 않고 수익을 얻을 수 있다는 장점을 지닌다. 소비자 입장에서는 구매가 편리하며, 24시간 이용 가능하여 많은 사람이 사용하고 있다. 자동판매기는 1970년대 후반 국내의 한 기업이 커피 자동판매기를 수입해 시작한 것이 최초의 사례이며[1], 이후 점차적으로 증가하는 추세이나 최근에는 증감을 거듭하고 있다. 한국자동판매기공업협회에서 파악한 총 자판기 수는 1990년도에는 5만여 대이며, 2007년도에는 103,868대로 약 2배 정도 증가하였다. 자동판매기에서 판매하는 상품은 음료와 식품류, 사진 및 스티커, 티켓, 증명서, 카드, 책, 담배 등으로 다양하며, 이 중 음료자판기가 전체의 79.7%를 차지하고 있다[2].

최근 국내에서는 광우병 및 멜라민 파동 등으로 인하여 식품의 안전성에 대한 관심이 고조되고 있지만, 아직까지 일상생활에서 쉽게 접할 수 있는 자동판매기의 위생 실태에 대한 연구는 드물다. 이 중 1992년 자동판매기에서 판매되는 커피류에 대하여 일개 대학교의 자동판매기를 대상으로 미생물 검사를 시행한 결과 일반세균수가 1 ml당 100만 개 이상 관찰된 적이 있었다[3].

자동판매기 중에서 음료 자동판매기와 식품 자동판매기의 위생 상태는 마시는 사람의 건강과 밀접한 관련이 있어 식품위생법의 적용을 받고 있다. 식품위생법 시행규칙의 「제20조. 업종별 시설기준」에 따르면 ‘자동판매기는 더운 물을 필요로 하는 제품의 경우에는 제품의 최종 음용온도가 70℃ 이상이 되도록 하여야 한다(다만, 제품의 최초 음용온도는 68℃ 이상이어야 한다)’고 규정되어 있다. 「고시 제 2008-70호. 식품의 기준 및 규격」에 따르면 ‘다류 및 커피는 세균수가 1 ml당 100개 이하여야 하며, 대장균은 음성이어야 한다’고 기술되어 있다[4].

이 연구에서는 음료 자동판매기에 대한 위생 실태를 조사하기 위하여 일개 중소도시에 설치되어 있는 음료 자동판매기의 커피 및 울무차에 대한 온도, 일반세균 및 대장균을 검사하였고, 자동판매기 위생에 대한 인식을 파악하기 위하여 대학

생을 대상으로 설문조사를 실시하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 조사 대상

2008년 10월에 경상북도 일개 중소도시에 설치되어 있는 자동판매기 중 이용 빈도가 비교적 높다고 생각되는 음료 자동판매기 12대를 대상으로 검사하였다. 자동판매기와 관련된 여러 사항에 대한 설문 조사는 동일 지역 대학생 81명을 대상으로 실시하였다.

### 2. 조사 방법

조사 대상 음료 자동판매기의 선정은 시외버스터미널 1대, 고속버스터미널 1대, 관광지 2곳에서 각각 1대씩 2대, 기차역 내부와 외부에서 각각 1대씩 2대, 은행 1대, 병원 O, 응급실, 현관에서 각 1대씩 3대, 의학관 1대, 중앙도서관 1대를 대상으로 총 12대를 선정하여 조사를 시행하였다. 자동판매기 12대의 음료 중에서 밀크 커피와 울무차를 대상으로 각각 1잔씩 시료를 채취하였다. 자동판매기에서 일회용 컵이 나온 후 바로 온도를 측정하여 최초 음용온도를 조사한 후 멸균 시험관에 8 ml 정도를 채취하였다. 이 과정에서 오염 가능성을 고려하여 미리 예비검사를 실시하였으며, 온도계는 알코올 솜으로 소독한 후 사용하며 채취 과정에서 종이컵에 닿지 않도록 주의하는 등 숙련된 조사자가 동일한 방법으로 시행하도록 하였다.

이후 시료가 든 시험관을 아이스박스에 넣어 2시간 이내에 의과대학 미생물학교실 실험실로 옮겨 미생물 검사를 실시하였다. 미생물 검사로는 「고시 제2008-70호. 식품의 기준 및 규격」에 따라 일반세균수로는 표준 평판법(표준한천배지)을 시행하였으며, 대장균군에서는 대옥시콜레이트유당한천배지법을 시행한 뒤 확정시험으로 EMB(Eosin Methylene Blue) 한천배지법을 시행하였다[4].

동일 지역 대학생 81명을 대상으로 자체적으로 개발한 설문지로 일대일 면접 설문 조사를 시행하여 자동판매기에 대한 이용 빈도, 위생에 대한 인식, 멜라민 인지 여부 등을 파악하였다. 자료분석은 Microsoft Office Excel 2007을 사용하였다.

## 결 과

### 1. 시료 분석 결과

2008년 10월 음료 자동판매기 12대를 검사한 결과 최초 음용온도(기준치: 68°C 이상)에서는 밀크 커피의 경우 6대(50.0%)가 기준치에 미달하였으며, 울무차의 경우 8대(66.7%)가 기준치에 미달하였다. 밀크 커피와 울무차 모두 기준치에 미달한 경우는

5대(41.7%)였다(Table 1).

미생물 검사 중 일반세균수 항목(기준치: 1 ml당 100마리 미만)에서는 밀크 커피의 경우 모두 기준치를 만족하였으며, 울무차의 경우 9대(75.0%)에서 기준치를 만족하지 못하였다. 울무차에서 1 ml당 10,000마리 이상인 경우가 6대(50.0%)였다. 밀크 커피의 경우 4대(33.3%)에서 진균이 관찰되었지만, 기준치와는 관련이 없었다(Table 2).

Table 1. Temperature of milk coffee and adlay tea samples\*

Locations	Milk coffee		Adlay tea	
	Temperature	Result <sup>†</sup>	Temperature	Result <sup>†</sup>
Intercity bus terminal	66.0°C	Inadequate	68.0°C	Adequate
Express bus terminal	68.0°C	Adequate	68.0°C	Adequate
Sightseeing spot 1	69.0°C	Adequate	63.5°C	Inadequate
Sightseeing spot 2	70.0°C	Adequate	68.5°C	Adequate
Train station, outside	70.0°C	Adequate	60.0°C	Inadequate
Train station, inside	66.0°C	Inadequate	62.0°C	Inadequate
Bank	68.0°C	Adequate	70.0°C	Adequate
Hospital, outside 1	64.5°C	Inadequate	65.0°C	Inadequate
Hospital, outside 2	63.0°C	Inadequate	62.0°C	Inadequate
Hospital, inside	68.0°C	Adequate	67.5°C	Inadequate
University 1	64.0°C	Inadequate	65.0°C	Inadequate
University 2	64.5°C	Inadequate	64.0°C	Inadequate

\*Temperature was sured promptly after the sample cup was filled

<sup>†</sup>Adequate level means that the temperature wasn't lower than 68.0°C

Table 2. Total standard plate counts of milk coffee and adlay tea samples

Locations	Milk coffee <sup>*</sup>		Adlay tea <sup>*</sup>	
	SPC	Result <sup>†</sup>	SPC	Result <sup>†</sup>
Intercity bus terminal	1	Adequate	0	Adequate
Express bus terminal	1	Adequate	7	Inadequate
Sightseeing spot 1	0	Adequate	0	Adequate
Sightseeing spot 2	0	Adequate	0	Adequate
Train station, outside	1 <sup>‡</sup>	Adequate	100	Inadequate
Train station, inside	0	Adequate	100	Inadequate
Bank	1 <sup>‡</sup>	Adequate	3	Inadequate
Hospital, outside 1	0	Adequate	100	Inadequate
Hospital, outside 2	1	Adequate	100	Inadequate
Hospital, inside	0 <sup>‡</sup>	Adequate	100	Inadequate
University 1	1 <sup>‡</sup>	Adequate	100	Inadequate
University 2	0	Adequate	22	Inadequate

\*Samples were diluted in sterile water to 1:100

<sup>†</sup>Inadequate means that the total plate count was higher than 1

<sup>‡</sup>A fungal colony was observed

SPC, Standard Plate Count

대장균군(기준치: 음성)의 테옥시콜레이트유당 한천배지법에서는 병원 내에 위치한 자동판매기 1대에서 암갈색 집락이 발견되었으나, 확정시험인 EMB 한천배지법에서는 대장균이 검출되지 않아 모든 시료에서 기준치를 만족하는 것으로 판정하였다.

## 2. 설문 조사 결과

전체 응답자 중 여성이 61명(75.3%), 남성이 20명(24.7%)이었다. 조사 응답자의 연령 분포는 18~28세였으며, 연령 평균은 20.4세였다. 자동판매기 관련 위생법의 인지 여부는 27명(33.3%)이 알고 있다고 응답하였다. 자동판매기에서 사용하는 커피 프림에 멜라민이 함유되었다는 사실을 알고 있는 사람은 61명(75.3%)이었으며, 이 중에서 이용횟수를 줄이거나 전혀 이용하지 않는 경우는 45명(73.8%)이었다. 자동판매기의 적절한 청소횟수는 하루에 1번이 37명(45.7%), 1주일에 1번이

39명(48.1%), 1달에 1번이 2명(2.5%), 떨어진 음료를 채울 때마다 3명(3.7%)이었으며, 이 중 1주일에 1번으로 응답한 경우가 가장 많았다(Table 3).

위의 응답자 중 자동판매기를 이용해 본 적이 있다고 한 74명을 대상으로 자동판매기 이용 빈도, 이물질 발견 여부, 위생 상태에 대해 조사하였다. 자동판매기 이용 빈도는 1달에 2~3회가 28명(37.8%), 1주일에 1회가 19명(25.7%), 1주일에 2~3회가 24명(32.4%), 하루에 1회 이상이 3명(4.1%)이었으며, 이 중 1달에 2~3회가 가장 많았다. 이물질 발견 여부를 묻는 질문에서는 6명(8.1%)이 발견한 적이 있다고 대답하였다. 자동판매기의 위생 상태에 대한 인식에서는 깨끗할 것이라는 응답이 2명(2.7%), 보통일 것이라는 응답이 38명(51.4%), 더러울 것이라는 응답이 31명(41.9%), 매우 더러울 것이라는 응답이 3명(4.1%)이었으며, 이 중 보통일 것으로 응답한 경우가 가장 많았다(Table 4).

Table 3. Results of the questionnaires about drink vending machines

Contents	Respondent (N=81)	
Sex		
Male	20	(24.7%)
Female	61	(75.3%)
Awareness of hygiene-related laws		
Known	27	(33.3%)
Unknown	54	(66.7%)
Expectation of machine cleaning		
Daily	37	(45.7%)
Weekly	39	(48.1%)
Monthly	2	(2.5%)
Every time when supplying	3	(3.7%)
Presence of melamine in the coffee cream		
Known	61	(75.3%)
Unknown	20	(24.7%)
Change in frequency of machine use* (N=61)		
More frequent use	0	(0.0%)
No change	16	(26.2%)
Less frequent use	22	(36.1%)
No use	23	(37.7%)

\*For people who knew that melamine was detected in the coffee cream

Table 4. Results of the questionnaires for drink vending machine users

Contents	Respondents (N=74)	
Sex		
Male	17	(23.0%)
Female	57	(77.0%)
Frequency of machine use		
2~3 times per month	28	(37.8%)
Weekly	19	(25.7%)
2~3 times per week	24	(32.4%)
Daily or more frequent	3	(4.1%)
Detection of foreign substances		
Yes	6	(8.1%)
No	68	(91.9%)
Hygienic state		
Very good	0	(0.0%)
Good	2	(2.7%)
Normal	38	(51.4%)
Bad	31	(41.9%)
Very bad	3	(4.1%)

## 고 찰

자동판매기의 밀크 커피와 울무차에 대한 최초 음용온도와 미생물 검사 결과 식품위생법의 기준을 만족하는 경우는 밀크 커피 6대(50.0%), 울무차 2대(16.7%)였으며, 전체적으로 밀크 커피보다는 울무차의 위생 상태가 불량한 것으로 조사되었다. 특히 미생물 검사에서 밀크 커피에서는 모두 기준을 만족하는 반면, 울무차는 3대(25%)만이 기준에 적합한 수치를 보였다. 1998년 이 등[5]의 연구에서 밀크 커피보다 울무차에서 미생물의 수치가 높았던 것과 일치하며, 당시 진균과 대장균이 검출되지 않았지만 이번 조사에서는 밀크 커피의 경우 4대(33.3%)에서 진균이 검출되었다.

울무차는 다른 음료에 비해 비교적 많은 지방질을 함유하며, 지방질은 식품의 가공 저장 중의 품질변화와 밀접한 관련이 있다. 자동판매기 적재 시 내부의 물탱크와 평균 80% 이상의 높은 습도 등으로 인하여 더 많은 수분을 함유하게 되어 쉽게 균어버린다. 자동판매기 관리자들에 의하면 울무차는 2일을 경과하지 않도록 하여야 한다고 하지만

실제로 자동판매기 내의 식품재료가 소비될 때까지 기간이 지난 잔존량에 대해 폐기처리를 하기는 힘들 것이라 추정된다[6].

밀크 커피에 비해 울무차의 소비량이 적은 점을 감안한다면, 실제 자동판매기 내 울무차의 적재 기간이 보다 길 것으로 추정된다. 울무차의 식품학적인 특성과 관리가 힘든 점을 감안한다면 이번 조사 결과와 같이 실제로 울무차의 위생 상태가 밀크 커피보다 더 불량할 가능성이 높다.

최초 음용온도의 경우 자동판매기에 표시된 온도는 90℃ 이상이었지만, 실제로 측정한 밀크 커피와 울무차의 온도는 60.0~70.0℃였다. 법으로 규정된 최초 음용온도 68℃ 이상보다 낮을 뿐만 아니라 자동판매기에 표시된 온도와 적어도 20℃ 이상 차이가 난다는 것은 그 자체만으로도 문제의 소지가 있다. 이전의 연구에서도 실제 자동판매기에 표시된 온도는 90~96℃였지만, 실제로 밀크 커피와 울무차의 온도는 62.8~72.7℃로 조사되었다[5]. 미국 식품의약국(Food and Drug Administration, FDA)에서 자동판매기가 일정 시간 기준 온도를 초과할 경우 자동으로 판매중지

하는 장치를 설치해야 한다고 규정하며, 온도계의 위치를 구체적으로 제시하는 등 온도 관리가 엄격하다는 점을 고려한다면 우리나라 자동판매기의 관리가 상대적으로 미흡한 것을 알 수 있다[7].

자동판매기 인식에 관한 설문 조사에서 깨끗할 것이라고 응답한 경우가 2명(2.7%)이었으며, 이외에는 보통 이하로 응답하여 자동판매기의 위생 상태에 관한 부정적인 인식을 확인할 수 있었다. 이전 음료 자동판매기의 인식에 대한 설문 조사의 불만족 항목에서 '음식물과 용기가 위생적이지 않다'가 25.1%로 나타났다. 여성들의 경우 34.3%로 더 높은 수치를 보이는 등 자동판매기의 전반적인 위생 측면을 우려하고 있는 것으로 조사되었다[1]. 자동판매기의 적절한 청소횟수는 1주일에 1회 이상이 76명(93.8%)으로 대다수를 차지하였다. 하지만 실제로 이와 관련된 위생법을 인지하고 있는 경우는 27명(33.3%)에 불과하였다. 2008년 8월 멜라민 파동이 국내에 보도된 이후, 10월에 시행한 설문 조사 결과 커피 프림에 멜라민이 함유되었다는 사실을 알고 있는 응답자 61명 중 45명(73.8%)이 이용횟수를 줄이거나 전혀 이용하지 않았다는 점에서 멜라민 파동이 자동판매기 이용횟수에 영향을 주었음을 추정할 수 있다. 이는 소비자가 자동판매기 위생에 대해 관심이 있음을 보여주는 증거라 할 수 있다.

이번 연구에서는 자동판매기 관리자와 전화통화를 통해 관리 실태를 파악하고자 하였으나 응답률이 낮아 제시하지는 못하였다. 이전의 연구에서 여성들이 자동판매기의 전반적인 위생 측면을 더욱 우려하고 있다는 점을 고려한다면, 설문조사 응답자 중 여성의 비율(75.3%)이 높아 실제보다 자동판매기 위생에 대한 인식이 부정적으로 조사되었을 가능성이 있다. 또한 자동판매기의 조사 대수가 적다는 점에서 한계점이 있을 것이다.

자동판매기는 이제 일상생활의 일부로서 자리를 잡았다. 하지만 이번 연구에서 평상시에 우리가 접하는 자동판매기의 위생 상태가 미흡한 점과 이에 대한 부정적 인식을 확인할 수 있었다. 최초 음용온도의 경우도 이전 조사와 큰 차이가 없었다. 하지만 자동판매기의 위생 상태에 대하여

조금 더 관심을 기울이고 이를 개선하려 한다면 많은 부분이 좋아질 것으로 생각된다. 실제로 2005년 영국의 한 대학교 캠퍼스 내에서 뜨거운 초콜릿 자동판매기를 대상으로 실시한 미생물 연구 결과, 1주일에 한 번씩 세제를 이용하여 청소를 한 경우 미생물 수치를 충분히 낮출 수 있다는 결과를 얻었다[8]. 최근 멜라민 파동을 겪으면서 다시 한 번 식품 위생에 대한 관심이 증가하였다. 앞으로도 이와 관련된 조사가 활발히 이루어져 현실적인 변화가 있어야 할 것이다.

## 요 약

현대인이 편리하게 이용할 수 있는 자동판매기는 그 수요가 늘어나고 있는 추세이나 위생 실태 및 인식에 대한 조사가 드물다. 이를 파악하기 위하여 일 개 중소도시의 음료 자동판매기를 조사하였다.

2008년 10월에 경상북도 일개 중소도시 내 다양한 장소에 위치한 자동판매기 12대에서 밀크커피와 울무차를 각각 1잔씩 채취하여 바로 온도를 측정 후 시료를 시험관에 옮겨 동국대학교 의과대학 미생물학교실에서 미생물 검사를 실시하였다. 동일 지역 대학생 81명을 대상으로 자체적으로 개발한 설문지로 설문 조사를 시행하였다.

밀크 커피와 울무차의 온도 측정에서 각각 6대(50.0%)와 8대(66.7%)가 기준치에 미달하였다. 두 음료 모두 기준치에 미달한 경우는 5대(41.7%)였다. 미생물 검사 중 일반세균수 항목에서 밀크 커피에서는 모두 기준치를 만족하였지만, 울무차의 경우 9대(75.0%)에서 기준치를 만족하지 못하여 상대적으로 울무차의 위생 상태가 불량함을 알 수 있었다. 대장균군 항목에서는 모두 기준치를 만족하였다. 자동판매기 인식에 관한 설문 조사에서 깨끗할 것이라고 응답한 경우가 2명(2.7%)이었으며, 이외에는 보통 이하로 응답하여 자동판매기의 위생 상태에 관한 부정적인 인식을 확인할 수 있었다. 자동판매기 관련 위생법을 인지하고 있는 경우는 27명(33.3%)으로 이를 인지하지 못하는 경우가 많았다.

이번 연구에서 평상시에 우리가 쉽게 접하는 음료 자동판매기의 위생 상태가 미흡한 점과 이에 대한 부정적 인식을 확인할 수 있었다. 일상생활의 한 부분으로 자리잡은 자동판매기와 관련된 조사가 앞으로 활발히 이루어져 현실적인 변화가 있어야 할 것이다.

### 감사의 글

설문 조사와 미생물 검사를 수행하는 데 도움을 준 정윤진, 양동찬, 차주경, 이창형, 성남희, 김정진, 지성훈, 김성민, 전태용, 노현철, 오규호 학생과 동국대학교 의과대학 미생물학교실 박현진, 김지혜 조교에게 감사를 드립니다.

### 참고문헌

1. Kim HY, Lee KY, Ko SH. A study on the actual status in use and customer's perception of the food and beverage from vending machines. *KOREAN J. DIETARY CULTURE* 1998;13(4):307-316(Korean)
2. Korea Vending Machine Manufacture's Association. Industrial statistics. Available from: URL: <http://www.kova21.or.kr/statistic/statistic.asp>
3. 김말남, 허희선, 서정희. 자동판매기 기호식품에서의 미생물 분포. *가정문화연구* 1992;9:87-91
4. 식품의약품안전청. 법령자료. Available from: URL:[http://kfda.go.kr/open\\_content/data/law\\_search.php](http://kfda.go.kr/open_content/data/law_search.php)
5. 이재준, 김태현, 이종필, 임관현, 송원경, 김제중, 정석진, 배현웅, 이영현. 서울시 노원구 일원의 자동판매기에서 판매되는 커피와 울무차의 온도와 pH 및 미생물 총균수. *서울산업대학교 논문집* 1998;47(1):331-337
6. Kim HY, Lee KY, Kim JY. The quality control of adlay tea and wheat noodles served from the vending machines based on the periods of storage. *KOREAN J. SOC. FOOD SCI.* 1999;15(2):171-177(Korean)
7. U.S. Food and Drug Administration. 2005 Food Code. Available from: URL:<http://www.cfsan.fda.gov/~acrobat/fc05-3.pdf>
8. Hall A, Short K, Saltmarsh M, Fielding L, Peters A. Development of a microbial population within a hot-drinks vending machine and the microbial load of vended hot chocolate drink. *JOURNAL OF FOOD SCIENCE* 2007;72(7):263-266