

119구급차 병원성 세균 오염실태 조사

○ 부산지역 내 119구급차 및 구급환경 병원성세균 오염실태 조사를 통하여 응급환자, 보호자 및 구급대원의 2차 감염 차단 및 감염병 현장 환경관리에 기여함

1. 조사개요

- 조사기간: 2023년 2월 ~ 10월
- 조사대상: 83대 구급차 및 60개 안전센터 구급환경

구분	총계	특수 구조단	소 방 서										
			중부	부산진	동래	북부	사하	해운대	금정	남부	강서	항만	기장
구급차	83	2	7	9	8	11	7	7	7	8	6	5	6
안전센터	60	-	5	7	5	9	5	6	5	5	5	4	4

- 조사항목: 필수항목(병원성세균) 4종 및 기타 환경상재 세균
 ※ 필수항목 4종 - 메티실린내성항색포도알균(MRSA), 반코마이신내성장알균(VRE), 폐렴간균, 바실러스 세레우스

2. 조사방법

- 근거
 - 119구급차 병원성 세균 오염실태 검사 협조 요청, 소방재난본부 구조구급과-1480(2023. 1. 25.)
 - 119구조·구급에 관한 법률 시행령 제26조(감염관리대책)
 - 119구급대원 감염병현장 표준지침(소방청 지침) 제2장 감염관리 담당자 감염관리 6. 환경관리
- 나. 구급차 병원성세균 검사
- 조사방법: 필수항목 4종 등 분리배양 및 확인동정
- 조사지점: (1)구급차 당 5개소 적의 선정(①~⑤), (2)구급환경 당 8개소 모두 선정(⑥~⑧)

	①기도유지 관련 물품	②호흡 관련 물품	③순환 관련 물품	④기타 장비	⑤운전석 및 부착장비
(1) 구급차	후두경 날 후두경 손잡이 기도삽관 튜브 외부 흡인 팁 외부 구강 기도유지기 외부 이동식 흡인기 외부	비강개놀라 단순 안면마스크 백벨브 마스크 백벨브 마스크 손잡이 백 산소호흡기 물 산소호흡기 물병 바닥 산소소생기	심전도 전선줄 AED 손잡이 AED 버튼 혈압계 손잡이 산소포화농도측정기 손 툽접촉부위	패드부목(하지용 중간 것 내부표면) 척추고정판 구급차 환자실 옆문 손잡이 주들것 환자용 손잡이 (가이드 바) 청진기 표면	운전석 핸들 운전석 내부 문 손잡이 환자실 환풍기 에어컨
(2) 구급환경	⑥활동복(4개소)		⑦사무공간(2개소)		⑧구급대원 대기실(2개소)
	구급처치 대원 상의(배꼽부위) 구급처치 대원 하의(허벅지 부위) 구급운전 대원 상의(배꼽 부위) 구급운전 대원 하의(허벅지 부위)		구급대원 책상 구급대원 컴퓨터 마우스 또는 키보드		구급대원 옷장 내 세탁한 활동복 침구류(이불)

3. 조사결과

(1) 구급차

○ 검체 의뢰 현황

- 83대 구급차 대상으로 조사지점 5개 분야에서 채취하여 총 414건의 검체가 의뢰되었으며, 소방서별로는 북부 55건 (13.3%), 부산진 45건 (10.9%), 남부.동래 각각 40건 (9.7%), 금정.사하.해운대 각각 35건 (8.5%), 중부 34건 (8.2%), 강서.기장 각각 30건 (7.2%), 향만 25건 (6.0%), 특수구조단 10건 (2.4%)이었다. 장비군별로는 기타장비 90건 (21.7%), 순환 관련 물품.호흡 관련 물품 각각 88건 (21.3%), 기도유지 관련 물품 82건 (19.8%), 운전석 및 부착장비 66건 (15.9%)이 의뢰되었다. (그림 1, 그림 2)

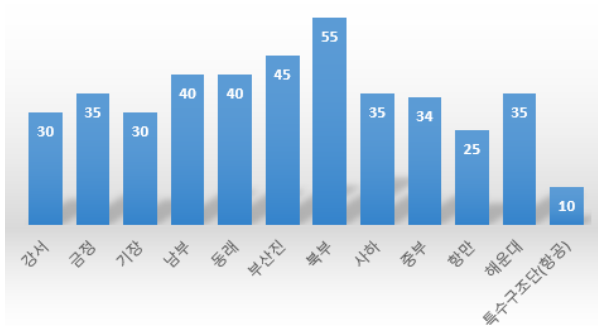


그림 1. 소방서별 구급차 검체 의뢰 현황

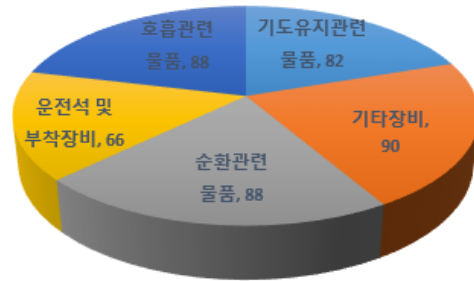


그림 2. 구급차 장비군별 검체 의뢰 현황

○ 검사 및 검출 현황

- 414건의 검체를 검사한 결과 필수 검사항목 4종은 모두 불검출이었으며, 32건에서 기타 세균이 검출되어 7.7%의 검출률을 보였다. 2022년도에는 검사건수 473건중 58건의 기타 세균이 검출되어 12.3%의 검출률을 보였는데 작년보다 올해 검출률이 4.6% 감소하였다. 32건의 검체에서 16종의 기타 세균이 검출되었으며, 24건은 각각 1개의 균이 검출되었으며, 7건의 검체에서 2개의 균이 동시에 검출되었고, 1건의 검체에서는 3개의 균이 검출되어 총 41건의 기타 세균이 검출되었다.

○ 소방서별 검출 현황

- 소방서별 검출률은 금정 20.0% (7건/35건), 북부 16.4% (9건/55건), 기장 13.3% (4건/30건), 해운대 8.6% (3건/35건), 향만 8.0% (2건/25건), 중부 5.9% (2건/34건), 부산진 4.4% (2건/45건), 사하 2.9% (1건/35건), 남부.동래 각각 2.5% (각각 1건/40건) 순이었다. (표 1)

표 1. 소방서별 검출현황

	총계	특수 구조단	소 방 서										
			중부	부산진	동래	북부	사하	해운대	금정	남부	강서	향만	기장
검사건수	414	10	34	45	40	55	35	35	35	40	30	25	30
검출건수	32	0	2	2	1	9	1	3	7	1	0	2	4
검출률(%)	7.7	0.0	5.9	4.4	2.5	16.4	2.9	8.6	20.0	2.5	0.0	8.0	13.3

※ 2022년 : 473건 검사, 기타 세균 58건 검출 (검출률 12.3%)

○ 세균별 검출 현황

- 세균별 검출 빈도는 *Sphingomonas paucimobilis* 가 13회 (31.7%) 로 가장 많이 검출되었으며,

Staphylococcus epidermidis, *Staphylococcus hominis* 각각 4회 (9.8%), *Enterococcus columbae*, *Staphylococcus warneri* 각각 3회 (7.3%), *Kocuria rosea*, *Pasteurella pneumotropica*, *Staphylococcus vitulinus* 각각 2회 (4.9%) 순으로 검출되었다. 그 외 *Aerococcus viridans*, *Alloiococcus otitis*, *Granulicatella adiacens*, *Kocuria kristinae*, *Kocuria rhizophila*, *Sphingobacterium thalpophilum*, *Staphylococcus lentus*, *Staphylococcus lugdunensis* 이 1회씩 검출되었다.

또한 *Staphylococcus* 속은 *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus hominis* 등 6종이 총 15회 (36.6%) 검출되었으나, 토양이나 사람 피부에 상재하는 균속이라 대부분 인체에 무해하다.

16종의 검출균 중 *Enterococcus columbae*, *Staphylococcus vitulinus*, *Staphylococcus lentus* 는 비병원성균이며 그 외 13종은 병원성 가능균종이다. 가장 많이 검출된 *Sphingomonas paucimobilis* 는 주로 물과 토양 등의 환경에서 발견되고 의료 장비나 병원 환경에서 분리되는데 독성이 낮기때문에 생명을 위협하는 심각한 감염과는 관련이 없지만 면역저하자에게 드물게 감염을 일으키는 경우가 있으므로 의료환경에서 역할이 증대되는 균이다. 그 외의 검출균도 마찬가지로 주로 환경이나 사람의 피부 등에 상재하는 균으로 일반적으로 사람에게 감염을 일으키지 않지만 일부 면역저하자 등에게 드물게 감염을 일으키는 경우가 있다. (표 2)

○ 장비군별 검출 현황

- 검사건수 대비 검출률은 순환관련 물품 11.4% (10건/88건), 기타장비 10.0% (9건/90건), 운전석 및 부착장비 9.1% (6건/66건), 기도유지관련 물품 6.1% (5건/82건), 호흡관련 물품 2.3% (2건/88건) 순이었다. 검출률이 가장 높은 순환관련 물품 중에는 산소포화도측정기 손톱접촉부위 6건, 혈압계 손잡이 3건, 심전도 전선줄 1건에서 검출되었다.

기타장비군에서는 주들것 환자용 손잡이 3건, 구급차 환자실 옆문 손잡이 2건, 패드부목 2건, 척추고정판·청진기 표면 각각 1건에서 검출되었고, 운전석 및 부착장비군에서는 에어컨 3건, 운전석행들·환자실 환풍기·운전석 내부 문 손잡이에서 각각 1건에서 검출되었다. 다음으로 기도유지관련 물품은 이동식 흡인기 외부·후두경 날 각각 2건, 후두경 손잡이 1건에서 검출되었으며 호흡관련 물품 중에서는 산소호흡기 물·백벨브 마스크에서 각각 1건에서 검출되었다. (표 3)

전체 검출된 장비군별 비율은 순환관련 물품 31.3% (10건/32건), 기타장비 28.1% (9건/32건), 운전석 및 부착장비 18.8% (6건/32건), 기도유지관련 물품 15.6% (5건/32건), 호흡관련 물품 6.3% (2건/32건) 순으로 조사되었다.

표 2. 세균별 검출현황

검출균	검출횟수(검출률 %)
16종	41
<i>Sphingomonas paucimobilis</i>	13 (31.7)
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	4 (9.8)
<i>Staphylococcus hominis</i>	4 (9.8)
<i>Enterococcus columbae</i>	3 (7.3)
<i>Staphylococcus warneri</i>	3 (7.3)
<i>Kocuria rosea</i>	2 (4.9)
<i>Pasteurella pneumotropica</i>	2 (4.9)
<i>Staphylococcus vitulinus</i>	2 (4.9)
<i>Aerococcus viridans</i>	1 (2.4)

<i>Alloicoccus otitis</i>	1 (2.4)
<i>Granulicatella adiacens</i>	1 (2.4)
<i>Kocuria kristinae</i>	1 (2.4)
<i>Kocuria rhizophila</i>	1 (2.4)
<i>Sphingobacterium thalpophilum</i>	1 (2.4)
<i>Staphylococcus lentus</i>	1 (2.4)
<i>Staphylococcus lugdunensis</i>	1 (2.4)

표 3. 장비군별 검출현황

장비군	검사건수	검체명	검출건수 (검출률 %)
총계	414		32 (7.7%)
순환관련 물품	88	산소포화도측정기 손톱접촉부위(6), 혈압계 손잡이(3), 심전도 전선줄(1),	10 (11.4)
기타장비	90	주들것 환자용 손잡이(3), 구급차 환자실 옆문 손잡이(2), 패드부목(2), 척추고정판(1), 청진기 표면(1)	9 (10.0)
운전석 및 부착장비	66	에어컨(3), 운전석핸들(1), 환자실 환풍기(1), 운전석 내부 문 손잡이(1)	6 (9.1)
기도유지관련 물품	82	이동식 흡인기 외부(2), 후두경 날(2), 후두경 손잡이(1)	5 (6.1)
호흡관련 물품	88	산소호흡기 물(1), 백벨브 마스크(1)	2 (2.3)

(2) 구급환경

○ 검체 의뢰 현황

- 60개 안전센터를 대상으로 조사지점 8개 분야에서 채취하여 총 480건의 검체가 의뢰되었었다. 소방서별로는 북부(9개 안전센터) 72건 (15.0%), 부산진(7개 안전센터) 56건 (11.7%), 해운대(6개 안전센터) 48건 (10.0%), 중부·동래·사하·금정·남부·강서(각각 5개 안전센터) 각각 40건 (8.3%), 향만·기장(각각 4개 안전센터) 각각 32건 (6.7%)이었다. 장비군별로는 구급대원 사무공간, 대기실 및 의류 등 구급환경 검체가 의뢰되었다. 대기실에서는 옷장 내 활동복과 침구류, 사무공간에서는 책상과 마우스, 운전자 의류 중 상의와 하의, 주처치자 의류 중 상의와 하의를 안전센터 당 각 1개소씩 총 8개소를 모두 채취하여 장비군별 검체당 60건씩 (각 12.5%) 총 480건이 의뢰되었다. (그림 3, 그림 4)

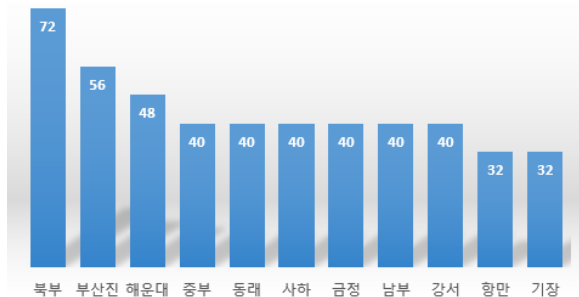


그림 3. 소방서별 구급환경 검체 의뢰 현황



그림 4. 구급환경 장비군별 검체 의뢰 현황

○ 검사 및 검출 현황

- 480건의 검체를 검사한 결과 필수 검사항목 4종은 모두 불검출이었으며, 111건에서 기타 세균이 검출되어 23.1%의 검출률을 보였다. 111건의 검체에서 27종의 기타 세균이 검출되었으며, 100건은 각각 1개의 균이 검출되었으며, 11건의 검체에서 2개의 균이 동시에 검출되어 총 122건의 기타 세균이 검출되었다.

○ 소방서별 검출 현황

- 소방서별 검출률은 향만 37.5% (12건/32건), 동래 35.0% (14건/40건), 기장 31.3% (10건/32건), 북부 25.0% (18건/72건), 부산진 23.2% (13건/56건), 남부 22.5% (9건/40건), 사하 20.0% (8건/40건), 해운대 18.8% (9건/48건), 금정 17.5% (7건/40건), 중부 15.0% (6건/40건), 강서 12.5% (5건/40건) 순이었다. (표 4)

표 4. 소방서별 검출현황

	총계	소 방 서 (60개 안전센터)										
		중부 (5)	부산진 (7)	동래 (5)	북부 (9)	사하 (5)	해운대 (6)	금정 (5)	남부 (5)	강서 (5)	향만 (4)	기장 (4)
검사건수	480	40	56	40	72	40	48	40	40	40	32	32
검출건수	111	6	13	14	18	8	9	7	9	5	12	10
검출률(%)	23.1	15.0	23.2	35.0	25.0	20.0	18.8	17.5	22.5	12.5	37.5	31.3

○ 세균별 검출 현황

- 세균별 검출 빈도는 *Staphylococcus warneri* 가 20회 (16.4%)로 가장 많이 검출되었으며, *Staphylococcus hominis* 가 17회 (13.9%), *Sphingomonas paucimobilis* . *Staphylococcus epidermidis* 각각 14회 (11.5%), *Pasteurella pneumotropica* 10회 (8.2%), *Staphylococcus capitis* 8회 (6.6%), *Micrococcus luteus* 6회 (4.9%), *Staphylococcus haemolyticus* . *Staphylococcus saprophyticus* 각각 5회 (4.1%), *Actinobacillus ureae* . *Alloiococcus otitis* . *Pseudomonas luteola* . *Staphylococcus caprae* . *Staphylococcus cohnii ssp urealyticus* 각각 2회 (1.6%) 순으로 검출 되었다. 그 외 *Enterococcus casseliflavus*, *Leuconostoc mesenteroides ssp cremoris*, *Methylobacterium spp.*, *Ochrobactrum anthropi*, *Pantoea spp.*, *Pasteurella multocida*, *Pseudomonas oryzihabitans*, *Staphylococcus equorum*, *Staphylococcus simulans*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus sanguinis*, *Yersinia kristensenii*, *Yersinia pseudotuberculosis* 이 1회씩 검출되었다.

또한 *Staphylococcus* 속은 *Staphylococcus warneri*, *Staphylococcus hominis* 등 10종이 총 75회 (61.5%) 검출되었으며 대부분 인체에 무해한 균종이었다.

27종의 검출균 중 *Methylobacterium spp.*, *Staphylococcus equorum*, *Streptococcus sanguinis* 는 비병원성균이며 그 외 24종은 병원성 가능균종이다. 가장 많이 검출된 *Staphylococcus warneri* 는 사람, 동물의 피부에서 일반적으로 발견되는 균으로 거의 질병을 일으키지는 않지만 면역체계가 손상된 환자에게 감염을 일으킬 수 있다. 그 외 대부분의 검출균은 인간과 동물의 피부에 공생하거나 환경에 상재하는 균으로 면역체계에 따라 감염을 일으키는 경우가 있다. (표 5)

○ 장비군별 검출 현황

- 전체 검출된 장비군 중 분류별 비율은 대기실 36.9% (41건/111건), 의류(주처치) 29.7% (33건/111건), 의

류(운전) 24.3% (27건/111건), 사무공간 9.0% (10건/111건) 순으로 조사되었다.

검사건수 대비 검출률은 대기실 68.3% (41건/120건), 의류(주처리) 55.0% (33건/120건), 의류(운전) 45.0% (27건/120건), 사무공간 16.7% (10건/120건) 순이었다. 검출률이 가장 높은 대기실에서는 침구류가 36건으로 검출이 많이 되었고, 옷장 내 활동복 5건에서 검출되었다.

의류(주처리)는 하의 17건, 상의 16건 검출되었고, 의류(운전)는 하의 14건, 상의 13건에서 검출되었다. 그 외 사무공간에서는 마우스 7건, 책상 3건에서 검출되었다. (표 6)

표 5. 세균별 검출현황

검출균	검출횟수(검출률 %)
27종	122
<i>Staphylococcus warneri</i>	20 (16.4)
<i>Staphylococcus hominis</i>	17 (13.9)
<i>Sphingomonas paucimobilis</i>	14 (11.5)
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	14 (11.5)
<i>Pasteurella pneumotropica</i>	10 (8.2)
<i>Staphylococcus capitis</i>	8 (6.6)
<i>Micrococcus luteus</i>	6 (4.9)
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	5 (4.1)
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	5 (4.1)
<i>Actinobacillus ureae</i>	2 (1.6)
<i>Alloiococcus otitis</i>	2 (1.6)
<i>Pseudomonas luteola</i>	2 (1.6)
<i>Staphylococcus caprae</i>	2 (1.6)
<i>Staphylococcus cohnii ssp urealyticus</i>	2 (1.6)
<i>Enterococcus casseliflavus</i>	1 (0.8)
<i>Leuconostoc mesenteroides ssp cremoris</i>	1 (0.8)
<i>Methylobacterium spp</i>	1 (0.8)
<i>Ochrobactrum anthropi</i>	1 (0.8)
<i>Pantoea spp</i>	1 (0.8)
<i>Pasteurella multocida</i>	1 (0.8)
<i>Pseudomonas oryzihabitans</i>	1 (0.8)
<i>Staphylococcus equorum</i>	1 (0.8)
<i>Staphylococcus simulans</i>	1 (0.8)
<i>Streptococcus agalactiae</i>	1 (0.8)
<i>Streptococcus sanguinis</i>	1 (0.8)
<i>Yersinia kristensenii</i>	1 (0.8)
<i>Yersinia pseudotuberculosis</i>	1 (0.8)

표 6. 장비군별 검출현황

장비군		검사건수	검체명	검출건수 (검출률 %)
총계		480		111 (23.1%)
대기실	옷장내 활동복	60	옷장내 활동복(5), 침구류(이불)(36),	41 (36.9)
	침구류(이불)	60		
의류(주처치)	상의	60	상의(16), 하의(17)	33 (29.7)
	하의	60		
의류(운전)	상의	60	상의(13), 하의(14)	27 (24.3)
	하의	60		
사무공간	책상	60	책상(3), 마우스(7)	10 (9.0)
	마우스	60		

○ 최종결론

- 병원성 세균 필수항목 4종 : 894건 모두 검출되지 않았음
- 그 외 기타세균 : 894건 중 환경상재균 37종 143건 검출(16.0%)됨
- 구급차 : 기타 환경 상재 병원성 가능균종 및 비병원성균종이 7.7% 검출됨. 2022년 대비 검출률이 4.6% 감소함. 매년 시행하고 있는 구급차의 오염실태 조사로 인해 구급대원들의 인식이 강화되고 소독관리가 잘 되는 것으로 보임
- 구급환경 : 기타 환경 상재 병원성 가능균종 및 비병원성균종이 23.1% 검출됨. 구급차에 비해 검출률이 높아서 119구급차 이외에 사무공간, 대기실 및 의류 등의 세척과 환경 소독 관리를 강화할 필요성이 있음
- 병원성세균 이외에 검출된 검출균은 일반적으로 감염 위험이 거의 없는 경우가 대부분이지만 면역저하자 등에게 극히 일부 감염의 원인이 되는 경우가 있으므로 구급차뿐만 아니라 구급대원들이 근무 및 생활하는 공간과 물품에도 소독관리가 필요할 것으로 보임
- 문제점 및 개선방안 : 기타 일반세균 시험의 경우 시험 결과 검출된 세균의 대부분이 환경에 상재하고 있는 일반세균으로 감염위험이 거의 없는 경우가 대부분이었음. 병원성 가능성이 낮은 균의 존재유무만을 확인하는 기타 일반세균 시험의 경우 검사 대상의 오염 수준 확인이 불가하여 검사 대상의 미생물 오염정도 확인을 위한 정량적 검사법인 일반세균수로 변경이 필요할 것으로 보임

4. 활용방안

- 119구급차는 환자를 이송하는 과정에서 2차 감염을 유발할 수 있으므로 지속적인 모니터링 실시 및 관리대책 수립을 위한 자료 제공

5. 기대효과

- 119구급차 내 병원성세균 오염실태 전수조사를 통한 오염원 분석
- 오염실태 조사 결과를 바탕으로 한 소독강화 등 2차 감염 차단 및 감염병 현장 환경관리