

서울市內 中學生의 손汚染에
관한 細菌學的 研究

李明遠 * · 鄭泰華 * · 文光喜 · 閔庚喜

國立保健院 疫學調查科 *
淑明女子大學校 理科學 生物學科

**Bacterial Contamination on the hands of the
Middle School Students in Seoul City**

Myung-Won Lee*, and Tae-wha Chung*
Moon, Kwang-Hee, Kyung-Hee Min,

*National Institute of Health
Department of Biology, College of sciences, Sookmyung Women's University*

Abstract

This Study was performed from Feb. 4th Feb. 15th. 1985 in order to investigate if the rate of the contamination of students' hands were affected by sexes and grades of middle school. The sampled 29 students were selected from the 1st. and 2nd. grades of the middle school. The hands-washed salines were cultured for the isolation of microorganisms. The results were as follows:

1. It was found to be contaminated by 17 Genera of bacteria such as *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Micrococcus*, *Bacillus*, *Neisseria*, *Branhamella*, *Acinetobacter*, *Moraxella*, *Chromobacterium*, *Alcaligenes*, *Flavobacterium*, *Pseudomonas*, *Actinobacillus*, *Pasteurella*, *Vibrio*, *Enterobacteria* and *Plesiomonas*.

2. The strains from 30 isolates were identified as 9 species, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Micrococcus varians*, *Branhamella catarrhalis*, *Acinetobacter anitratus*, *Moraxella bovis*, *Moraxella urethralis*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Plesiomonas shigelloid*.
3. The frequency rates on 17 Genera appearances on Students' hands were *Staphylococcus* (96.6%), *Enterobacteria* (41.4%), *Bacillus* (20.7%), *Branhamella* (17.2%) et .
4. There was significant difference in cell number between hands of boys & girls. The rate of contamination of girls' hands, especially 2nd grade girls, was lower than boys' hands. This result showed that girls' hands were more clean.

I. 緒 論

産業化 時代에 들어선 現代에 있어 특히 複雜한 都市 生活로 인한 細菌 汚染問題는 날로 심각해져 가고 있다. 또한, 과밀집 形態의 集團 生活를 하는 都市中學生에 있어 손의 汚染에 의한 細菌 感染은 무시될 수 없는 問題로 부각되고 있다.

손 汚染에 대한 研究로, Duguid et al (1948), Hare & Thomas(1956)는 保菌者로부터의 感染에서 空氣를 통한 것보다 손에 의한 것이 더 많다고 주장하였다.¹⁹⁾ Fox, M.K.(1974)도 손에 의한 직접 感染이 가장 重要한 感染 경로인 하나이며, 손을 씻는 것이 이러한 感染을 차단하는 重要한 方法이라고 하였다.⁹⁾ 또한, J.G.Voss(1975)는 人體 皮膚 部位別로 Antibacterial Soap을 사용하여 씻은 후 cm^2 당 總 細菌 Colony 數를 測定한 結果 顯著히 줄어들음을 觀察하였다.²⁰⁾ 이 중, *Staphylococcus aureus* 에 대해서는 씻음으로 그 數가 顯著하게 줄어들음을 報告하였다.²⁰⁾

本人은 韓國이라는 特殊 事情을 감안하여 活動量이 많고 과밀집 形態의 集團生活를 하는 中學生 손에 어떤 細菌이 많이 分布되어

있는지, 어떤 細菌이 感染 可能한 것인지, 學年과 男·女에 따라 出現되는 細菌의 種類 및 빈도에 있어 差異가 나타나는지의 여부를 研究 檢討하고자 하였다. 또한, 이 結果는 다른 環境에 처해 있는 看護員들¹⁵⁾ 손에서 發見된 細菌과 種類에 있어 차이가 있는지를 比較 檢討하였다.

아울러 本 研究를 통해서 우리 周圍에 어떤 細菌들이 汚染되어 있고 感染 可能한지를 把握함으로 學生들의 保健教育 및 生活指導에 많은 도움이 될 것으로 사려되어 本 研究를 實施하였다.

II. 實驗對象 및 實驗方法

1. 實驗對象

1985年 2月 4日부터 2月 15日까지 서울 市內 中學校에 在學中인 學生을 對象으로 實施하였다. 對象 學生 즉, 피검자는 中學校 1學年 2學年으로 제한하였고 總 29名 중 1學年 男學生 8名, 女學生 7名, 2學年 男學生 8名, 女學生 6名을 對象으로 實施하였다.(Table 1.) 檢査物 採取는 점심 식사전인 오후 1시경에 施行하였다.

Table 1. 피검자의 學年과 男·女別 (人員)

學年 性別	1 學年	2 學年	計
男	8	8	16
女	7	6	13
計	15	14	29

2. 實驗方法

(1) 實驗 材料 및 採取 方法

滅菌된 생리적 식염수 200 ml에 피검자의 양손을 30번 정도 비벼 씻은 다음, 즉시 희석하여 Brain Heart Infusion Agar Plate에 Streak 하였다.²⁾

(2) 培地 및 細菌 培養法

중균 배지, 분리 배지로서 Brain Heart Infusion Agar, Blood Agar, MacConkey Agar Plate 그리고, Mannitol Salt Agar Plate를 사용하였으며, 배지 제조는 Difco Manual⁷⁾ 방법에 따랐다.

採取한 材料를 Brain Heart Infusion Agar Plate에 Streak 한 후 18~24時間 동안 37℃ 항온기에서 배양하였으며, 이때 細菌發育을 보이지 않는 Plate는 다시 18~24時間 계속 배양하였다.

(3) 細菌分離 同定 方法

分離 배지에서發育된 Colony를 肉眼的으로 觀察한 후 Colony의 數를 측정하였고, 한 Plate 당 5개의 집락을 선택하여 Heart Infusion Agar Slant에 집중시켜 37℃에서 Over night 하였다. 다음 발육된 각각의 세균을 Huker²⁾ 方法으로 Gram 染色하여 검경한 후 生化學的 同定 實驗을 실시하였다.

Ⅲ. 結 果

손에 分布되어 있는 細菌은 쉽게 우리 몸에 들어오기 쉬우므로 항상 清潔히 하여야 함은 一般的인 상식이다. 이에, 中學生을 對象으로 하여 이들 손에 分布된 細菌의 數와 주로 汚染된 細菌의 種類를 調査한 結果에 관하여 檢討하고자 한다.

1. 中學生 손에 汚染된 細菌 數

本 實驗은 colony를 測定하여 細菌 數를 計算하였다. 中學生의 손을 對象으로 學年, 男·女에 따라 細菌 數는 Table 2에 나타내었다.

學年別로 보면 1學년에 있어서 1人當 平均細菌數는 2.78×10^4 으로 나타났으며, 2學年은 2.48×10^4 으로 나타났다. 또한 세균수를 男·女別로 보면 男學生이 3.2×10^4 , 女學生이 2.06×10^4 으로 나타났는데, 이러한 결과는 2學年 전체적으로 볼때는 1학년보다 약간 청결하다고 할 수 있으나 남학생의 경우 오히려 1학년보다 세균수가 많음을 나타내어 여학생이 남학생보다 청결하다는 것을 알 수 있었다. 이러한 결과는 女學生은 學年이 올라감에 따라 위생 관념이나, 清潔에 대한 관심도가 높아짐을 잘 나타내준다고 볼 수 있다.

Table 2. 中學生 1人當 손에 分布된 細菌數 (10^4 cells)

學年 性別	1 學年	2 學年	平均數
男	3.08	3.32	3.2
女	2.48	1.64	2.06
1人當平均	2.78	2.48	2.63

2. 손에서 分離된 細菌 속 및 종명

中學生 손에서 分離된 細菌은 모두 17 genera 로 分類 同定되었다. (Table 3) 열거하면 Gram(+) cocci 중 Staphylococcus, streptococcus 와 Micrococcus 가 分離되었고 Gram(+) Rod는 Bacillus, Gram(-) cocci 는 Neisseria, Branhamella 와 Acinetobacter, Gram(-) rod 는 Moraxella, Chromobacterium, Alcaligenes, Flavobacterium, Pseudomonas, Actinobacillus, Pasteurella, Vibrio, Enterobacteria 와 Plesiomonas 가 각각 분리되었다.

Genus 가 밝혀진 菌株를 다시 그의 species 를 同定하기 위하여 제반의 생화학적 實驗을 實施하여 Table 4 에 나타내었다.

Table 3. 손에 汚染된 細菌의 속명

Gram stain	Shape	Genus name
Positive	cocci	Staphylococcus
		Micrococcus
		Streptococcus
		Bacillus
Negative	cocci	Neisseria
		Branhamella
		Acinetobacter
		rod
	Chromobacterium	
	Alcaligenes	
	Flavobacterium	
	Pseudomonas	
	Actinobacillus	
	Pasteurella	
	Vibrio	
	Enterobacteria	
	Plesiomonas	

Table 4에서 나타난 바와같이 species 까지 同定된 것은 9종 13 菌株이며, Enterobacteria yersinia spp가 2 菌株, 속만 同定된 것이 11 種類 14 菌株였다.

staphylococci 속으로 分離된 菌株 7 株 중 6 株가 staphylococcus epidemidis (85.7%) 이고 병원성인 staphylococcus aureus(14.3%) 가 1 주로 나타났다. 이러한 結果는, RaZa Aly¹⁸⁾ 등이 研究한 피부 部位別 細菌 汚染도 調査에서 손가락 汚染도 調査 結果에서 나타난 staphylococcus epidemidis(87.7%) 와 staphylococcus aureus(12.3%) 의 比率과 비슷한 結果로 나타났다. 이로써 손에 存在하는 staphylococci 는 비 병원성인 staphylococcus

Table 4. 손에서 檢出한 細菌의 分離 및 同定

Gram-stain	shape	species name	Isolates
Positive	cocci	Staphylococcus aureus	1
		Staphylococcus epidemidis	6
		Micrococcus varians	1
		Streptococcus sp.	1
		Streptococcus sp.	1
Negative	cocci	Bacillus sp.	1
		Branhamella catarrhalis	1
		Acinetobacter anitratus	1
	rod	Acinetobacter spp.	2
		Moraxella bovis	1
		Moraxella urethralis	1
		Pseudomonas aeruginosa	1
		Plesiomonas shigelloid	1
		Chromobacterium spp.	2
		Alcaligenes sp.	1
		Flavobacterium sp.	1
		Actinobacillus sp.	1
		Pasteurella sp.	1
Vibrio spp.	2		
Enterobacter yersinia spp.	2		
Enterobacter sp.	1		

epidemidis가 대부분임을 알 수 있었다.

3. Bacterial Genera의 男·女 學年別 손에 나타난 출현을 調査

總 檢査者 29名의 손에서 檢出된 細菌은 Staphylococcus가 29名中 28名(96.6%)으로 가장 높았고 Enterobacteria (41.4%), Bacillus(20.7%), Branhamella (17.2%)의 순으로 나타났다. (Table 5 참조)

총 17속 가운데 男學生 11속, 女學生 15속, 1學年 12속, 2學年 14속으로 나타났다.

다.(Table 6. 참조) 이 結果로 男·女, 學年과 關係없이 細菌의 分布는 양적차이는 있어도 種類의 차이는 거의 없음을 알 수가 있다.

Table 6. 學年, 男·女의 차이에 따른 Genus 별 출현수

성별	학년		
	1 학년	2 학년	남·녀별 출현수
남	7	10	11
여	10	11	15
학년별출현수	12	14	26

Table 5. 男·女, 學年別 손에서 分離된 세균속의 출현빈도 (%)

속 명	성 별	1 학 년			2 학 년			계
		남	여	계	남	여	계	
Staphylococcus		*7(87.5)	7(100)	14(93.3)	8(100)	6(100)	14(100)	28(96.6)
Streptococcus		·	1(14.3)	1(6.7)	2(25.0)	·	2(14.3)	3(10.3)
Micrococcus		·	·	·	·	1(16.7)	1(7.1)	1(3.4)
Bacillus		2(25.0)	1(14.3)	3(20.0)	2(25.0)	1(16.7)	3(21.4)	6(20.7)
Neisseria		1(12.5)	·	1(6.7)	·	·	·	1(3.4)
Branhamella		2(25.0)	1(14.3)	3(20.0)	1(12.5)	1(16.7)	2(14.3)	5(17.2)
Acinetobacter		1(12.5)	1(14.3)	2(13.3)	1(12.5)	1(16.7)	2(14.3)	4(13.8)
Moraxella		·	1(14.3)	1(6.7)	·	·	·	1(3.4)
Chromobacterium		·	1(14.3)	1(6.7)	2(25.0)	·	2(14.3)	3(10.3)
Alcaligenes		1(12.5)	·	1(6.7)	1(12.5)	1(16.7)	2(14.3)	3(10.3)
Flavobacterium		·	·	·	·	1(16.7)	1(7.1)	1(3.4)
Pseudomonas		·	1(14.3)	1(6.7)	·	·	·	1(3.4)
Actinobacillus		·	·	·	·	1(16.7)	·	1(3.4)
Pasteurella		·	·	·	·	1(16.7)	1(7.1)	1(3.4)
Vibrio		·	1(14.3)	1(6.7)	2(25.0)	1(16.7)	3(21.4)	4(13.8)
Enterobacteria		3(37.5)	3(42.9)	6(40.0)	4(50.0)	2(33.3)	6(42.9)	12(41.4)
Plesiomonas		·	·	·	1(12.5)	·	1(7.1)	1(3.4)

* 숫자는 출현된 學生數로 1學年 男學生 8名中 7名에 나타났으므로 출현빈도는 87.5%이다.

이것으로 우리가 접하는 주위 環境에서 汚染 可能한 細菌의 種類는 거의 일정한 것이 아닌가 사료된다.

IV. 考 察

이 15)의 研究에 의하면 患者를 대하는 看護員의 손에서 分離한 菌의 種은 Enterobacter, Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa, Acinetobacter, Staphylococcus epidemidis와 Bacillus subtilis등인데 中學生 손에서 分離된 菌과 일치하는 것은 Staphylococcus epidemidis, Enterobacter, Acinetobacter와 Pseudomonas aeruginosa이다.

病院에 종사하는 職員의 비강내 점막에서 檢출된 細菌¹²⁾과 비교하면 같이 發見되는 細菌은 Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidemidis, Micrococcus, Alphahemolytic Streptococcus, Neisseria, Acinetobacter와 Enterobacter이다. 또한 中學生 손에서 發見되어진 Staphylococcus aureus와 Staphylococcus epidemidis와의 出現율은 14.3%와 85.7%로 나타나는데 病院에 從事하는 職員의 비강내 점막에서는 22.6%와 77.4%로 Staphylococcus aureus가 좀 더 나타남을 알 수 있다.

住居 空間의 微生物 汚染度 및 分離 實驗¹⁴⁾ 結果 檢出된 菌과 比較하면 Staphylococcus epidemidis는 부엌과 방에서, Micrococcus는 거실에서, 다른 住居空間보다 많이 나타나고 있다. 특히 Acinetobacter가 방에서, Staphylococcus aureus가 부엌에서 發見됨을 주목하여 보

면 中學生의 손에서 이들의 菌들이 發見됨과 연관시켜 생각할 수 있다.

1960年代까지는 病院性菌으로 Staphylococcus aureus^{4,17)}에 集中的 研究를 하였으나 요즘은 항생제 저항성이 높은 Escherichia coli, Pseudomonas, Acinetobacter 등 Gram음성 장내 細菌이 보다 더 중요시 되고 있다.^{1,5,8)}

특히 Pseudomonas aeruginosa는 습한 곳에는 거의 다 存在하며 암중 환자나 심한 화상 환자로부터 分離되며 汚染된 呼吸器 裝備에서도 發見되며 심지어는 使用中인 비누에도 묻어 있을 수 있다. 이 菌은 Joklik W.K.¹¹⁾ 등도 報告한 바로는 病院 感染의 10%를 차지한다고 發表하였다. 또한 Acinetobacter는 중추 신경이나 上下 呼吸器도, 장상등에서 多樣하게 發見되며, 一般的으로 저항력이 낮아질 때는 病院性이 된다고 報告하였다.¹¹⁾

여기서 中學生 손에서 Pseudomonas aeruginosa와 Acinetobacter가 發見된 것을 주목하여 손의 汚染으로 인한 感染은 최소한 줄여야 될 것이다.

社會의 많은 疾病은 사람과 사람 사이에서 傳染된다는 原理는 오래전부터 이미 받아들여 왔다.¹⁶⁾ 疾病 感染의 근원은 직접 접촉으로 상처난 피부의 접촉, 呼吸器로 의 吸入, 음식물과 함께 攝取될 경우에 感染의 原因이 된다.^{10,13)} 모든 음식물의 生産 過程에서 사람의 손이 항상 닿고 있는 狀態이므로 손의 청결은 무엇보다 重要함을 위의 事實로 알 수 있다.

그러면, 손의 씻음과 細菌 減少와는 어떤 關係가 있는가에 대하여, 흐르는 물에 비누를 使用해서 充分한 마찰을 하며 60초간 손

을 씻은 후 건조시키면 菌이 제거된다고 報告하였으며 9,16) Antibacterial Soap 으로 씻은 후 피부 부위별 細菌의 수를 調査한 J.G. Voss의 研究로는 20) Staphylococcus aureus의 보관율이 줄어들음을 發表하였다. 이 結果로 集團 生活에 있어 細菌의 感染을 막는 方法으로는 씻는 것이 최선임을 알 수 있다.

V. 要 約

活動성이 강한 中學生을 對象으로 男·女, 學年에 따른 細菌 汚染現況을 把握함으로써 中學生의 保健 教育에 관심을 높이고자 하여 1985年 2月 4일부터 2月 15일까지 서울 市內 中學校에 在學中인 學生 29名을 對象으로 양손으로 부터의 細菌을 分離하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 손에 汚染된 平均 細菌數는 1學年 男學生 3.08×10^4 개 女學生 2.48×10^4 개, 2學年 男學生 3.32×10^4 개 女學生 1.64×10^4 개로 2學年 女學生에 있어 특히 적은 수가 나타남을 알 수 있었다.

2. 中學生 손에서 檢出된 細菌의 속명은 Staphylococcus, Streptococcus, Micrococcus, Bacillus, Neisseria spp., Branhamella, Acinetobacter, Moraxella, Chromobacterium, Alcaligenes, Flavobacterium, Pseudomonas, Actinobacillus, Pasteurella, Vibrio, Enterobacteria와 Plesiomonas로 17속으로 나타났다.

3. 속명이 밝혀진 菌株 중 종명까지 밝혀진 것은 Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis, Micr-

ococcus varians, Branhamella catarrhalis, Acinetobacter anitratus, Moraxella bovis, Moraxella urethralis, Pseudomonas aeruginosa와 Plesiomonas shigelloid로 9종이 밝혀졌다.

4. Genus 중 전체 學生中 나타난 출현 빈도가 가장 높은 것은 Staphylococcus (96.6%) 이었고 그 다음 Enterobacteria (14.4%), Bacillus (20.7%), Branhamella (17.2%) 순으로 나타났다.

參 考 文 獻

1. Anderson, L.M., Shaw, E.T. : Factors in Hospital Infection. Brit. Med. J., 3 : 82-85, 1972.
2. Bailey, Scott's : Diagnostic microbiology. 5, The C.V. Mosby Company, Saint Louis, 1978.
3. Bergey, D.H. : Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. The Williams & Wilkins Company, Baltimore.
4. Casewell, H.T. et al : Three years study of Staphylococcal disease with observation on Control. Surg. Gynec., 110:527 - 536, 1960.
5. 차옥주 : 病院 內 空氣 感染과 物品滅菌에 대한 狀態 調査. 韓國環境衛生學會誌, 8 : 25, 1982.
6. Cowan, S.T. : Manual for the identification of medical bacteria. 2, Cambridge University

- Press, London, 1979.
7. Difco manual : Microbiological and chemical laboratory procedures, 19, Difco laboratories, Detroit, Michigan.
 8. Feingold, D.S.: Hospital acquired Infection. New Eng. Med., 283 : 1384-1391, 1970.
 9. Fox, M.K., Langer, S.B., Wells, R.W.: How good are hand washing practices. Amer. J. Nurs, 74 : 1676-1678, 1974.
 10. 홍근표: 基本 看護學. 수문사, 1970.
 11. Joklik, W.K., Willett, H.P., Amos, D.B.: Zinsser Microbiology. Appleton. centurycrofts, NY 17th.
 12. 김영애: 서울 市内 1個 綜合病院 從事者의 비강내 細菌의 保菌 狀態 및 항생제에 대한 감수성 檢査, 서울大學校, 1983.
 13. Kozier, B.B., Du gas B.W. : Fundamentals of Patient Care. W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1967.
 14. 이배함, 유관희, 김영자, 이복권, 전영미, 오제욱: 서울 地域에 있어서 住居空間의 微生物의 汚染 및 이들에 대한 除去에 관하여. Kor. Jour. Microbiol., 17, 2 : 65-71, 1979.
 15. 이정섭: 看護員의 손 汚染에 대한 細菌學的 研究. 한양대학교., 1981.
 16. Mathey, R.V., Nolan, B.T., Hogan A.E., Griffin, G.J.: Fundamentals of Patient centered Nursing. The C.V. Mosby company Saint Louis. 3rd. 1972.
 17. Ravenholt, R.T., Ravenholt, O. H.: Staphylococcal Infection in the Hospital and community. A.J.P.H., 8 : 255-286, 1958.
 18. Raza Aly and Howard I. Maibach : Aerobic Microbial Flora of Intertrigenous Skin. Appl. Envjron. Microbiol., 33 : 97-100, 1977.
 19. Ronald Hare et al : Further Studies on the transmission of Staphylococcus aureus, Brit. Med. J., 11 : 69-73, 1958.
 20. Voss, J.G.: Effects of an Anti-bacterial Soap on the Ecology of Aerobic Bacterial Flora of Human skin. Appl. Microbiol., 30 : 551-556, 1975.