

感染根管內 數種菌에 對한 抗生劑의 感受性 檢査에 關한 實驗的 研究

慶熙大學校 齒科大學 保存學教室

鄭榮杓 · 閔丙淳 · 崔浩永 · 朴尚進

一 目 次

- I. 緒 論
- II. 實驗材料 및 方法
- III. 實驗成績
- IV. 總括 및 方法
- V. 結 論
- 參考文獻
- 英文抄錄

I. 緒 論

根管 治療時 根管內 器具操作과 滅菌 및 根管 閉鎖等의 3가지 重要한 過程은 完璧한 施術을 要한다.

이 中 滅菌은 感染根管을 治療하는데 重要한 過程으로써 根管 治療時 恒常 細菌이 存在함을 銘心하여야 하며 細菌의 侵入에 對한 豫防이 實際 滅菌보다 더 重要한 問題이다. Brown과 Rudolph¹⁾, Wittgow와 Sabiston²⁾은 齒髓露出時 分離·確認할 수 있는 細菌分布에 關한 報告를 한바 있다. 根管內 細菌이 侵入할 수 있는 經路는 齶蝕部位나 齒牙 破折로 因한 直接 侵入³⁾과 齒根膜을 通하여 側枝管으로 侵入하는 間接侵入으로 分類할 수 있다.

이와 같이 일단 細菌이 根管內로 侵入하면 齒髓의 炎症, 變性 또는 齒根端周圍組織에 病變을 일으킨다.

Zelante 등⁴⁾은 拔髓後 齒根端周圍組織의 治癒는 結局 齒牙의 機能과 顎骨內 維持에 對한 成功을 意味하며 根端部의 豫後는 그 部位에 存在하고 있는 細菌 有無에 左右되고 반드시 根端孔의 閉鎖로 細

菌의 2次 侵入을 防止할 수 있으며 根管內 器具 操作時 根端孔外로 器具가 넘어가 根管部에 細菌이 擴散되지 않도록 注意해야 한다고 警告하였다.

또 Baumgartner 등⁷⁾은 外科的인 方法으로 根管 治療를 施行하는 경우 bacteremia의 發生頻도가 높음을 報告하였다.

根管內 器具操作과 함께 洗滌을 施行함으로써 細菌과 感染象牙質 및 細菌成長에 必要한 培地가 될 수 있는 壞死된 殘渣等을 除去하여 結果的으로 根管內滅菌을 어느정도 達成할 수 있으며 根管閉鎖 역시 根管內로 組織液의 流入을 防止하여 細菌을 侵入을 豫防하며 血流을 通하여 全身的으로 波及되는 것을 防止하여 滅菌의 效果를 期待할 수 있다.

Naidorf¹⁷⁾는 根管治療는 感染을 감소시킬 수 있도록 모든 施術을 行하여야 하며 이에 따라 새로운 細菌의 根管內 侵入을 防止하고 器具操作은 根管內 局限시키도록 努力하며 隣接組織으로 感染이 擴散되지 않도록 藥劑의 使用이 必要하다고 報告하였다.

이와 같이 感染齒髓의 처치時 藥劑 使用에 앞서 正確한 細菌의 分離 同定 또한 重要하다.

Fabricius 등¹²⁾은 根管內에서 發見되는 菌은 Apical periodontitis의 發生과 關係가 깊으며 嫌氣性 菌이 多數 나타나며 이中 大部分은 bacteroid나 Gram positive anaerobic rod로 分離되었고 通性嫌氣性菌은 훨씬 낮은 比率을 차지한다고 報告하였다.

또 Oguntebi 등¹⁸⁾은 齒根端濃瘍의 境遇 嫌氣性菌이 比較的 多數 檢出됨을 觀察하였고 根管의 感染이나 壞死外에 다른 疾患에도 細菌이 關聯됨을 報告하였다.

以上과 같이 細菌이 確認된 境遇 藥劑使用이 可能하다. 陰性培養이 不確實한 境遇, 臨床에서 抗生劑를 豫防的으로 使用할 수 있으나 이때는 患者의

全身狀態 免疫學的 觀點에 따라 抗生劑 使用이 커다란 危險을 超來할수 있으며 또 Allergic 反應과 抗生劑의 過多 使用으로 血中濃度가 높거나 藥效 持續時間이 延長되 口腔內 또는 体内 正常菌株의 均衡이 달라져서 特異性反應 등이 나타날 수 있다. 따라서 根管內에서 檢出되는 菌의 種類 및 이의 抗生劑에 對한 感受性을 檢査함으로써 抗生劑의 濫用 및 誤用을 豫防할 수 있다.

여러가지 方法으로 根管內의 陰性培養이 可能한 境遇, 根管 治療의 豫後는 良好한 것으로 알려져 있으나 이에 대하여 否定的의 意見을 提示하는 確認 報告도 있다.

即 Bender 等⁹⁾은 根管治療의 成敗은 陰性培養과 關係가 없으며 X-ray 所見이 오히려 臨床的 診斷과 豫後를 判斷하는데 도움이 된다고 主張하였다.

Seltzer 等²⁰⁾도 犬의 齒牙에서 齒根端 組織의 治療는 根管充填前 細菌存在와는 關係가 없음을 報告하였으나 Ingle과 Beveridge¹⁹⁾는 根管內의 陰性培養時 根管治療의 成功率이 94%로 높게 나타났다고 報告하였다.

이와 같이 細菌의 存在는 根管治療 成敗를 判斷하는 尺度로 利用될수 있으며 臨床에서 治療方法이 달라질수 있다. 따라서 菌이 存在하고 있는 狀態로 根管充填을 施行해도 좋은가에 대한 意見이 있을수 있으며 Pittford¹⁹⁾는 일단 感染된 根管은 完全滅菌을 施行하지 않고 根管充填할 境遇 繼續 感染이 進行되어 齒根端炎症과 硬組織의 炎症을 일으킬수 있으며 이를 豫防하고 治療하기 위하여 藥劑의 使用이 必要하다고 主張하였다.

또 Stewart²¹⁾도 根管內 滅菌이 完治를 意味하는 것이 아니라 단지 繼續 治療 與否를 決定하는데 必要한 過程이라고 報告하였다. 以上の 研究報告에서 人體의 感染에 對한 抗生劑의 活用은 正確한 感染菌의 分離 同定과 이에따른 標準化된 方法으로 測定 觀察된 菌의 感受性 檢査에 根據를 둔다.

특히 感染根管內에서 分離되는 菌에 對한 感受性 檢査는 根管內 滅菌에 도움을 주리라는 點에 着眼하여 著者는 患者의 感染根管內에서 採取한 檢体로부터 分離 同定한 224種의 好氣性 및 嫌氣性菌에 對한 7가지 抗生劑 sensi-disc의 感受性 檢査를 施行하여 多少의 知見을 얻었기에 이에 報告하는 바이다.

II. 研究材料 및 方法

1. 研究材料

研究對象菌株는 慶熙大學校 齒科大學附屬齒科病院 保存科에 來院한 患者의 根管內에서 金¹⁾ 과 韓²⁾이 分離하여 保管中인 224菌株(Table 1)를 對象으로 感受性 檢査를 實施하였으며 研究에 使用된 培地는 血液培地(brain heart infusion agar broth on human blood를 5% 加한 培地)와 Difco Laboratories 製品인 TSB培地(trypticase soy broth)를 使用하였다.

Table 1. Microorganisms for antibiotic sensitivity test were isolated from the infected pulps

No. = Number	
Isolates	No. of Isolates
Aerobes	
<i>α-hemolytic streptococci</i>	47
Non-hemolytic streptococci	23
G(+) diplococci	14
<i>Staphylococcus aureus</i>	6
<i>Staphylococcus epidermis</i>	4
Unidentified <i>Staphylococcus</i> sp.	14
<i>micrococcus</i> sp.	6
G(+) rods	62
G(-) rods	31
<i>Neisseria</i> sp.	8
Anaerobes	
<i>Bifidobacterium</i> sp.	4
<i>Eubacterium</i> sp.	1
Unidentified anaerobic G(+) cocci	4
total 224	

本 研究에 使用된 7가지 抗菌劑 Sensi-disc 는 BBL社 製品으로서 그 單位는 다음과 같다.

- 1) Penicillin (10 units)
- 2) Ampicillin (10 mcg)
- 3) Tetracycline (30 mcg)

- 4) Streptomycin (10 mcg)
- 5) Kanamycin (30 mcg)
- 6) Lincomycin (2 mcg)
- 7) Clindamycin (2 mcg)

2. 研究方法

抗菌劑에 對한 好氣性 및 嫌氣性 分離菌株의 感受性 檢査는 標準 Barry¹⁾ 와 Bauer²⁾ 方法에 準하여 菌株를 血液培地에 16~18時間 培養하여 나타난 集落中에서 1~3個를 採取하여 滅菌된 生理的食鹽水 1ml에 稀釋한 後 稀釋液을 棉棒으로 血液培地上에 均等하게 塗抹하였다. 塗抹한 血液培地를 37°C 培養器에 5~10分間 乾燥시킨後 disc dispenser (BBL Co)를 利用하여 培地上에 7가지 抗菌劑 disc를 올려놓고 37°C 培養器에서 16時間 培養한 後 抗菌劑에 依해 形成된 增殖抑制帶에 直徑을 Caliper로 測定한 다음 BBL社의 增殖抑制判讀表를 基準으로 하여 各 抗菌劑에 對한 個個菌株의 感受性 成績은 Sensitive(感受性), Intermediate, Resistant(抵抗性)로 區分하였다.

取拔이 까다롭고 增殖이 느린 嫌氣性菌株의 境遇, Sutter²³⁾ 等の 寒天擴散 disc 檢査法과 判讀表를 利用하여 血液培地上에서 48時間 培養하여 나타난 集落을 4~5個 採取하여 TSB培地에 하룻밤 培養한 後 濁度를 Mc Farland #1 標準에 맞춘다음 當日 準備하여 30分間 乾燥시킨 血液培地에 塗抹한

後 抗菌劑 Sensi-disc를 올려놓은 다음 即時 BBL社의 Gas-Pak anaerobic system 下에서 嫌氣培養한 다음 結果를 判讀하였다.

III. 研究 成績

感染根管으로부터 分離된 總224菌株에 對한 抗菌劑의 感受性 檢査의 結果는 Table 2에서부터 8까지 나타난 바와 같다. (Table 2-8 參照).

Penicillin의 境遇, 好氣性菌中 Gram(-) rod에 對하여 높은 抵抗性(80.65%)을 나타내었고, *micrococcus* sp.에서도 50%의 抵抗性을 나타내었다. 또 α -hemolytic strepto cocci에 對하여 82.98%의 感受性을, non-hemolytic strepto cocci에 對해선 82.61%의 感受性을, 또 Gram(+) diplococci에 對해서는 92.86%의 感受性을 나타내었다. (Table 2參照)

Tetracycline의 境遇, 嫌氣性菌인 *Eubacterium* sp.에 對해서만 100%의 感受性을 나타내었다. (Table 4參照)

Streptomycin과 Kanamycin은 嫌氣性菌인 Unidentified Gram(+) cocci에는 100% 抵抗性으로 나타났다. (Table 5, 6參照)

Lincomycin은 *Bifidobacterium* sp.와 *Eubacterium* sp.에 對해선 100%의 感受性을 나타내었으나 Gram(-) rods에는 모두 抵抗性으로 나타났다.

Table 2. Penicillin susceptibility of the Isolates

Isolates	Susceptibility pattern						Total	
	Sensitive		Intermediate		Resistant			
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
α - hemolytic streptococci	39	82.98	8	17.02			47	100
Non-hemolytic streptococci	19	82.61	4	17.39			23	100
G(+) diplococci	13	92.86	1	7.14			14	100
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	16.67	3	50.00	2	33.33	6	100
<i>Staphylococcus epidermis</i>	2	50.00	1	25.00	1	25.00	4	100
Unidentified <i>staphylococci</i>	7	50.00	2	14.29	5	35.71	14	100
<i>Micrococcus</i> sp.	3	50.00			3	50.00	6	100
G(+) rods	37	59.68	16	25.81	9	14.52	62	100
G(-) rods	3	9.68	3	9.68	25	80.65	31	100
<i>Neisseria</i> sp.	5	62.50	1	12.50	2	25.00	8	100
<i>Bifidobacterium</i> sp.	4	100.00					4	100
<i>Eubacterium</i> sp.	1	100.00					1	100
Unidentified anaerobic G(+) cocci	4	100.00					4	100
Total	138	61.61	39	17.41	47	20.98	224	100

Note; χ^2 -test, df=24, $\chi^2=114.37$, $P < 0.001$ (Statistically highly significant)

No. = Number of isolates

Table 3. Ampicillin susceptibility of the Isolates

Isolates	Susceptibility Pattern						Total	
	Sensitive		Intermediate		Resistant		No.	%
	No.	%	No.	%	No.	%		
<i>α</i> -hemolytic streptococci	35	74.47	12	25.53			47	100
Non-hemolytic streptococci	19	82.61	4	17.39			23	100
G(+) diplococci	11	78.57	3	21.43			14	100
<i>Staphylococcus aureus</i>	3	50.00	1	16.67	2	33.33	6	100
<i>Staphylococcus epidermis</i>	2	50.00	4	25.00	1	25.00	4	100
Unidentified <i>Staphylococci</i>	7	50.00	2	28.57	3	21.43	14	100
<i>micrococcus</i> sp.	3	50.00	2	33.33	1	16.67	6	100
G(+) rods	38	61.29	16	25.81	8	12.90	62	100
G(-) rods	12	38.71	1	3.23	18	58.06	31	100
<i>Neisseria</i> sp.	7	87.50			1	12.50	8	100
<i>Bifidobacterium</i> sp.	4	100.00					4	100
<i>Eubacterium</i> sp.	1	100.00					1	100
Unidentified anaerobic G(+) cocci	4	100.00					4	100
Total	146	65.18	44	19.64	34	15.18	224	100

Note : χ^2 -test, df=24, $\chi^2=74.41$, $P < 0.001$ (Statistically highly significant)
 No.= Number of isolates

Table 4. Tetracycline susceptibility of the Isolates

Isolates	Susceptibility Pattern						Total	
	Sensitive		Intermediate		Resistant		No.	%
	No.	%	No.	%	No.	%		
<i>α</i> - hemolytic streptococci	33	70.21	7	14.89	7	14.89	47	100
Non-hemolytic streptococci	11	47.83	6	26.09	6	26.09	23	100
G(+) diplococci	5	35.71	2	14.29	7	50.00	14	100
<i>Staphylococcus aureus</i>	2	33.33	2	33.33	2	33.33	6	100
<i>Staphylococcus epidermis</i>	2	50.00	1	25.00	1	25.00	4	100
Unidentified <i>staphylococci</i>	11	78.57			3	21.43	14	100
<i>micrococcus</i> sp.	3	50.00			3	50.00	6	100
G(+) rods	49	79.03	3	4.84	10	16.13	62	100
G(-) rods	22	70.97	2	6.45	7	22.58	31	100
<i>Neisseria</i> sp.	6	75.00			2	25.00	8	100
<i>Bifidobacterium</i> sp.	3	75.00			1	25.00	4	100
<i>Eubacterium</i> sp.	1	100.00					1	100
Unidentified anaerobic G(+) cocci	2	50.00	2	50.00			4	100
Total	150	66.96	25	11.16	49	21.88	224	100

Note: χ^2 -test, df=24, $\chi^2=38.69$, $P < 0.05$ No: Number of isolates

Table 5. Streptomycin susceptibility of the Isolates

Isolates	Susceptibility pattern						Total	
	Sensitive		Intermediate		Resistant		No.	%
	No.	%	No.	%	No.	%		
α -hemolytic streptococci	10	21.28	5	10.64	32	68.09	47	100
Non-hemolytic streptococci	2	8.70	2	8.70	19	82.61	23	100
G(+) diplococci	3	21.43	1	7.14	10	71.43	14	100
<i>Staphylococcus aureus</i>	6	100.00					6	100
<i>Staphylococcus epidermis</i>	4	100.00					4	100
Unidentified <i>staphylococci</i>	2	14.29			12	85.71	14	100
<i>micrococcus</i> sp.	5	83.33	1	16.67			6	100
G(+) rods	5	8.06	12	19.35	45	72.58	62	100
G(-) rods	10	32.26	9	29.03	12	38.71	31	100
<i>Neisseria</i> sp.	3	37.50	1	12.50	4	50.00	8	100
<i>Bifidobacterium</i> sp.	3	75.00			1	25.00	4	100
<i>Eubacterium</i> sp.	1	100.00					1	100
Unidentified anaerobic G(+) cocci					4	100.00	4	100
Total	54	24.11	31	13.84	139	62.05	224	100

Note : χ^2 -test, df=24, $\chi^2=104.58$, $P < 0.001$ (Statistically highly significant)
No. = Number of isolates

Table 6. Kanamycin susceptibility of the Isolates

Isolates	Susceptibility pattern						Total	
	Sensitive		Intermediate		Resistant		No.	%
	No.	%	No.	%	No.	%		
α -hemolytic streptococci	11	23.40	3	6.38	33	70.21	47	100
Non-hemolytic streptococci	2	8.70	4	17.39	17	73.91	23	100
G(+) diplococci	3	21.43	3	21.43	8	57.14	14	100
<i>Staphylococcus aureus</i>	6	100.00					6	100
<i>Staphylococcus epidermis</i>	4	100.00					4	100
Unidentified <i>Staphylococci</i>	3	21.43	1	7.14	10	71.43	14	100
<i>micrococcus</i> sp.	6	100.00					6	100
G(+) rods	7	11.29	9	14.52	46	74.19	62	100
G(-) rods	25	80.65	2	6.45	4	12.90	31	100
<i>Naisseria</i> sp.	6	75.00	1	12.50	1	12.50	8	100
<i>Bibidobacterium</i> sp.	1	25.00			3	75.00	4	100
<i>Eubacterium</i> sp.	1	100.00					1	100
Unidentified anaerobic G(+) cocci					4	100.00	4	100
Total	75	33.48	23	10.27	126	56.25	224	100

Note: χ^2 -test, df=24, $\chi^2=103.67$, $P < 0.001$ (Statistically highly significant)
No. = Number of isolates

Table 7. Lincomycin susceptibility of the Isolates

Isolates	Susceptibility pattern						Total	
	Sensitive		Intermediate		Resistant		No.	%
	No.	%	No.	%	No.	%		
α - hemolytic streptococci	29	61.70	2	4.26	16	34.04	47	100
Non-homolytic streptococci	10	43.48	7	30.23	6	26.09	23	100
G(+) diplococci	9	64.29	2	14.29	3	21.43	14	100
<i>Staphylococcus aureus</i>	3	50.00			3	50.00	6	100
<i>Staphylococcus epidermis</i>	1	25.00			3	75.00	4	100
Unidentified <i>staphylococci</i>	4	28.57	3	21.43	7	50.00	14	100
<i>micrococcus</i> sp.			3	50.00	3	50.00	6	100
G(+) rods	23	37.10	14	22.58	25	40.32	62	100
G(-) rods					31	100.00	31	100
<i>Neisseria</i> sp.	2	25.00			6	75.00	8	100
<i>Bifidobacterium</i> sp.	4	100.00					4	100
<i>Eubacterium</i> sp.	1	100.00					1	100
Unidentified anaerobic G(+) cocci			1	25.00	3	75.00	4	100
Total	86	38.39	32	14.29	106	47.32	224	100

Note: χ^2 -test, df=24, $\chi^2=85.09$, $P < 0.001$ (Statistically highly significant)
 No. = Number of isolates

Table 8. Clindamycin susceptibility of the Isolates

Isolates	Susceptibility pattern						Total	
	Sensitive		Intermediate		Resistant		No.	%
	No.	%	No.	%	No.	%		
α -hemolytic streptococci	39	82.98	2	4.26	6	12.77	47	100
Non-hemolytic streptococci	19	82.61	1	4.35	3	13.04	23	100
G(+) diplococci	13	92.86			1	7.14	14	100
<i>Staphylococcus aureus</i>	6	100.00					6	100
<i>Staphylococcus epidermis</i>	2	50.00			2	50.00	4	100
Unidentified <i>Staphylococci</i>	8	57.14			6	42.86	14	100
<i>micrococcus</i> sp.	6	100.00					6	100
G(+) rods	54	87.10	1	1.61	7	11.29	62	100
G(-) rods	1	3.23			30	96.77	31	100
<i>Neisseria</i> sp.	4	50.00	1	12.50	3	37.50	8	100
<i>Bifidobacterium</i> sp.	4	100.00					4	100
<i>Eubacterium</i>	1	100.00					1	100
Unidentified anaerobic G(+) cocci	4	100.00					4	100
Total	161	71.88	5	2.23	58	25.89	224	100

Note: χ^2 -test, df=24, $\chi^2=115.01$, $P < 0.001$ (Statistically highly significant)
 No. = Number of isolates

Table 9. Antibiotic susceptibility patterns against 224 strains isolated from infected canals.

Susceptibility Pattern Antibiotics	Sensitive		Intermediate		Resistant		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Penicillin	138	61.61	39	17.41	47	20.98	224	100.00
Ampicillin	146	65.18	44	19.64	34	15.18	224	100.00
Tetracycline	150	66.96	25	11.16	49	21.88	224	100.00
Streptomycin	54	24.11	31	13.84	139	62.05	224	100.00
Kanamycin	75	33.48	23	10.27	126	56.25	224	100.00
Lincomycin	86	38.39	32	14.29	106	47.32	224	100.00
Clindamycin	161	71.88	5	2.23	58	25.89	224	100.00

Note: χ^2 -test, $df=12$, $\chi^2=280.08$, $P < 0.001$ (Statistically Highly significant)
No. = Number of isolates

(Table 7参照)

Clindamycin은 혐기성균과 *Staphylococcus aureus* 및 *micrococcus* s.p.에 모두感受성이 있는 것으로 나타났다. (Table 8参照)

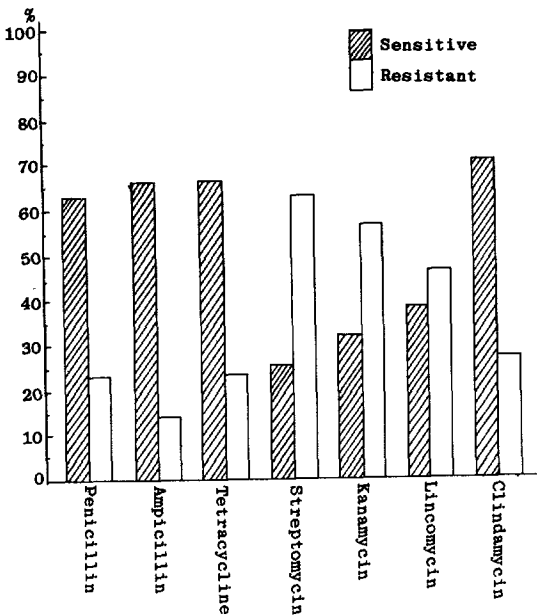


Fig. 1. Histogram of the susceptibility patterns between Sensitive and Resistant by 7 antibiotics.

이들成績에 對한 統計學的의 檢定(χ^2 -test)에 선 모두 有意性이 있는 것으로 나타났으며 ($P < 0.001$) 感受性 樣相은 表9와 그림 1 (Table 9, fig 1, 参照)에서 나타난 바와 같으며, 그림 1에서보면 Clindamycin이 가장 높은感受性인 71.88%을 나타내었고 Streptomycin이 가장 높은 抵抗性을 나타내었다.

IV. 總括 및 考按

根管充填을 施行하기 前 반드시 根管内 細管을 完全히 除去하거나 無視해도 될만큼 減少시켜야 豫後가 良好하다. 따라서 根管内의 齒根端周圍 組織으로부터 感染을 治療하기 爲해서 細菌을 直接 抗菌劑의 殺菌力을 利用하는 方法과 細菌에 對하여 生體의 自體防禦力을 增加시키거나 根管治療施術中 모든 過程이 組織의 自體防禦力을 增加할 수 있도록 透導하거나 患者의 防禦能力을 刺戟시켜 結局 細菌을 除去할 수 있는 方法을 利用할 수 있다.

即 藥劑나 抗菌劑를 使用하므로써 正常組織의 細菌에 對한 抵抗力이 결코 低下되지 않도록 維持함이 重要하다. 이렇게 하기 爲해서 이미 存在하고 있는 細菌의 除去뿐만 아니라 새로운 細菌의 侵入에 對한 防止 또한 重要하다. 따라서 根管充填前

根管內나 齒根端 組織을 無菌狀態로 維持하여야 한다. 이러한 無菌狀態를 이룩하기 爲해선 根管內 器具操作과 洗滌만으로 不充分하기 때문에 抗生劑 나 藥劑의 使用이 不可避하다.

Frank等¹³⁾도 根管充填前에 根管洗滌과 器具操作 만으로는 根管內 細菌을 除去하는데 別로 도움이 되지 못한다고 主張하였다. 따라서 根管內 細菌을 除去하기 爲해선 治療劑의 使用이 不可避하며 이와 더불어 抗生劑의 併用도 생각할 수 있다. 根管內 使用되는 藥物에는 formocresol, eugenol, phenol, cresatin, beechwood creosote, camphorated parachlorophenol 등이 있으며 이들 藥劑에 對한 殺菌力은 繼續 研究되고 있다. 그러나 抗生劑의 根管內 適用엔 免疫學的 特異性反應等 많은 問題點이 나타난다.¹⁴⁾

물론 抗生劑의 使用이 반드시 豫後를 良好하게 透導한다고 斷定할 수 없으며 無菌狀態 역시 治療와 어느 程度 關係를 지니고 있는지는 不確實하다.

Eggink¹⁵⁾는 臨床的인 診斷結果와 齒根端部位의 放射線寫眞像과의 關係를 觀察한 結果, 感染根管에서 齒根端部位의 radiolucency가 더욱 자주 觀察되었으며 모든 實驗群에서 感染의 頻度는 radiolucency의 크기에 따라 增加하였으나 壞死 齒髓를 處置하지 않은 狀態로 根管을 閉鎖한 境遇에도 生活齒髓에서 나타난 所見과 類似한 結果를 나타내었고 細菌은 結局 自身の 生成物理에 依해 死滅되는 것으로 長期間 觀察시 陰性培養과 陽性培養의 差異가 나타나지 않았다고 報告하였으며, Allard¹⁶⁾도 根管內의 細菌이 齒根端部位의 radiolucency와 關係가 있으며 血流을 通하여 健康齒髓內로 細菌의 侵入 可能性이 稀薄함을 報告하였다.

이와같이 細菌과 齒髓病變과는 關係가 있음을 推定할 수 있으며 感染根管內에서 分離되는 菌株에 對한 處理方法이 重要하다고 思料된다.

Penicillin은 細菌의 細胞膜 合成을 防害하고 細胞를 分離시켜 殺菌力을 나타내며 主로 Gram 陽性菌에 效果의이다. 感染根管內에서 分離同定한 菌에 對하여 61.61%의 感受性을 나타내었으며 이中 특히 diplococcus에 對하여 92.86%의 높은 感受性을 나타내었다. (Table 2, Table 9 參照) 따라서 臨床에선 生體에 無毒하고 non-sensitizing되며 Gram 陽性菌 뿐만 아니라 Gram 陰性菌에게도 感受성이 높은 Penicillin의 出現을 期待하고 있다.

Ampicillin은 Penicillin과 類似한 抗菌作用을 나타내며 Gram 陰性 bacilli에 效果의이며 Gram 陰性 rod

에는 높은 抵抗性을 나타냄을 알 수 있다. (Table 3 參照)

本 實驗에서 Penicillin과 Ampicillin이 各各 20.98%, 15.18%의 抵抗性을 나타내었고, 박¹⁷⁾의 報告에선 *Shigella dysenteriae*와 *Shigella flexneri* 및 *Shigella sonnei*等에 對한 感受성이 거의 나타나지 않은 結果와는 相異하나 높은 抵抗性을 나타냄을 보면 Penicillin系統의 抗生劑가 根管內 細菌에 對하여 耐성이 높음을 推定할 수 있다.

또 本實驗에선 *Staphylococcus aureus*에 對해 Penicillin이 높은 抵抗性을 나타낸 반면 Harris 와 Furtado¹⁸⁾는 높은 感受性을 觀察하였다고 報告하여 같은 菌種이라도 感受性の 差異가 나타남을 알 수 있다.

Tetracycline은 細菌의 蛋白質合成을 防害하여 殺菌力을 나타내는 broad spectrum 抗生劑이다. 特히 齒胚形成時 産母가 服用하면 齒牙의 變色을 招來하는 藥劑로서 注目을 받는 抗菌劑이며, β -hemolytic streptococci, Pneumoniae, Bacteroids와 *N. gonorrhoeae*에 耐성이 높은 것으로 알려져 있으며 本 檢査에선 Gram (+) diplococci와 *Micrococcus* sp.에서 抵抗性이 높게 나타났다. 그러나 大部分 根管內에서 分離된 菌에 對해선 比較的 높은 66.96%의 感受性을 나타내었다.

Streptomycin은 Gram (-) 菌과 Mycobacteria 에 殺菌效果가 높으나 耐성이 쉽게 얻어지는 短點이 있다. 따라서 Streptomycin 單獨으로 잘 使用되지 않으며 다른 抗生劑와 併用되고 있다. 또 Kanamycin은 streptomycin에 耐성이 생긴 菌中 特히 Gram (-) bacilli에 對하여 感受성이 높은 抗生劑이다.

그러나 本 實驗에서는 *Micrococcus* sp.에 對한 感受性 以外에는 streptomycin과 Kanamycin의 感受性の 差異는 나타나지 않았고 抵抗性은 다른 抗生劑보다 높은 比率로 나타남을 보아 臨床에서 이들 Streptomycin과 Kanamycin의 使用은 慎重을 기해야 될 줄로 思料된다.

Lincomycin과 Clindamycin은 細菌의 蛋白質合成을 抑制하며 Gram (+) 好氣性과 嫌氣性菌에 보다 殺菌效果가 높게 나타나는 것으로 本 實驗의 境遇 Clindamycin이 훨씬 높은 感受性(71.88%)을 나타내고 있다. (Table 9 參照) 即 Clindamycin은 嫌氣性菌에 對하여 모두 感受性을 나타내었으며 *Staphylococcus aureus*와 *Micrococcus* sp.에서 모두 感受性을 나타내었으나 Lincomycin은 *Bifidobacterium* sp.와 *Eubacterium* sp.에서 모두 感受性을 나타

내었고 Gram(-) rod에선 모두 抵抗性은 나타내었다.

以上の結果를 보아 抗生劑가 모든 菌에 對해서 感受性을 나타내는 것은 없으며 根管內에 使用可能與否를 判斷한다는 것은 容易치 않다.

Naidorf¹⁷⁾는 根管治療時 抗生劑의 使用이 반드시 利點이 있는것이 아니라 抗生劑 自體의 毒性, 過敏反應(allergic reaction) 耐性을 지닌 다른 菌의 過剩增殖, 正常菌과의 均衡이 깨져 二次感染과 免疫反應에 異常이 나타나 根管內 抗生劑 使用은 절대 容納할 수 없다고 警告하였다.

따라서 抗生劑의 根管內 使用은 正確한 感受性檢査 結果에 따라 適用시켜야 하며 耐性問題 免疫學的인 問題等이 繼續 研究되어야 할 것으로 思料된다.

V. 結 論

本 實驗은 感染根管으로부터 分離 同定한 好氣性 菌과 嫌氣性菌 總 224個 菌株을 對象으로 하여 7種의 抗生劑 sensi-disc를 使用하여 感受性檢査를 施行하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. Clindamycin이 根管內에서 分離된 細菌에 대하여 가장 높은 感受性을 나타내었으며, Streptomycin은 가장 낮은 感受性을 나타내었다.

2. Penicillin, Ampicillin, Clindamycin은 嫌氣性 菌에 매우높은 感受性을 나타내었다.

3. Streptomycin과 Kanamycin은 *Staphylococcus aureus*와 *Staphylococcus epidermis*에 높은 感受性을 나타내었으나 Unidentified Gram(+) cocci에 대해서 매우높은 抵抗性을 나타내었다.

4. Lincomycin은 *Bifidobacterium* sp.와 *Eubacterium*에 모두 感受性을 나타내었으나 Gram(-) rod에는 매우 높은 抵抗性을 나타내었다.

5. Clindamycin은 *Staphylococcus aureus*와 *Micrococcus* sp. 및 嫌氣性菌에 대하여 매우높은 感受性을 나타내었다.

6. 모든 抗生劑에서 *Eubacterium* sp.는 매우 높은 感受性을 나타내었다.

REFERENCES

1. 金成郁, 崔浩永: 好氣性 培養에 依한 感染齒髓의 細菌 分布에 關한 研究, 慶熙齒大論文集, 2 : 263-270, 1980.

2. 박승함: Studies on *Shigella* isolated during recent twenty months and changes of those antibiotics susceptibility patterns for last twenty years, J. Kor. Soc. Microbiol. 16 : 1-5, 1981.

3. 韓宗洙, 崔浩永: 嫌氣性 培養에 依한 感染齒髓의 細菌 分布에 關한 研究, 慶熙齒大論文集, 3 : 125-132, 1981.

4. Allard, U., Nord, C-E, Sjöberg, L., and Strömberg, T.: Experimental infections with *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus sanguis*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Bacteroides fragilis* in the jaws of dogs, Oral Surg. 48: 454-462, 1979.

5. Barry, A.L., and Thornsberry, C.: Susceptibility testing; Diffusion test procedures in Manual of Clinical Microbiology". edited by E.H. Lennette, A. Balows, W.J. Hausler, Jr., and J.P. Traunt, 3rd Ed. Washington, D.C., pp 463-474, 1980.

6. Bauer, A.W., Kirby, W.M.M., Sherris, J.C., and Turck, M.: Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method, Am. J. Clin. Pathol. 45: 493-496, 1966.

7. Baumgartner, J.C., Heggers, J.P., and Harrison, J.W.: Incidence of bacteremias related to endodontic procedures, II. Surgical endodontics, J. Endod. 3: 399-402, 1977.

8. Bender, I.B., Seltzer, S., and Kaufman, I.J.: Infectibility of the dental pulp by way of dentinal tubules, J. Am. Dent. Assoc. 59: 466-471, 1959.

9. Bender, I.B., Seltzer, S., and Turkenkopf, S.: To culture or not to culture? Oral Surg. 18: 527-540, 1964.

10. Brown, L.R., and Rudolph, C.E.: Isolation and identification of microorganisms from unexposed canals of pulp involved teeth, Oral Surg. 10: 1094-1099, 1957.

11. Eggink, C.L.: The value of the bacteriological culture in endodontics, I. The influence of infection during and after treatment, International Endodontic Journal, 15: 79-86, 1982.

12. Fabricius, L., Dahlen, G., Öhman, A.E., and

- Möller, A.J.R.: Predominant indigenous oral bacteria isolated from infected root canals after varied times of closure, *Scand. J. Dent. Res.* 90: 134-144, 1982.
13. Frank, A.L., Abon-Rass, M., and Glick, D.H.: Changing trends in endodontics, *J. Am. Dent. Assoc.* 96: 201-203, 1978.
 14. Grossman, L.I.: *Endodontic practice*, 10Ed. Lea & Febiger, Philadelphia, pp 263-276, 1981.
 15. Harris, J.A., and Furtado, D.: Rate of Penicillin killing of *Staphylococcus aureus* and Autobac 1 Susceptibility test results, *J. Clin. Microbiol.* 15: 270-274, 1982.
 16. Ingle, J.I., and Beveridge, E.E.: *Endodontics*, 2 Ed. Lea & Febiger, Philadelphia, pp564-593, 1976.
 17. Naidorf, I.J.: Clinical microbiology in endodontics, *Dent. Clin. N. Amer.* 18: 329-344, 1974.
 18. Oguntebi, B., Slee, A.M., Tanzer, J.M., and Langeland, K.: Predominant microflora associated with human dental periapical abscesses, *J. Clin. Microbiol.* 15: 964-966, 1982.
 19. Pittford, T.R.: The effects on the periapical tissues of bacterial contamination of the filled root canal, *International Endodontic Journal*, 15: 16-22, 1982.
 20. Seltzer, S., Turkenkopf, S., Vito, A., Green, D., and Bender, I.B.: A histologic evaluation of periapical repair following positive and negative root canal cultures, *Oral Surg.* 17: 507-532, 1964.
 21. Stewart, G.G.: The importance of chemo-mechanical preparation of root canal, *Oral Surg.* 8: 993-997, 1955.
 22. Sutter, V.L., Vargo, V.L., Finegold, S.M., and Bricknell, K.S.: *Wardworth anaerobic bacteriology manual*, 2nd Ed. pp60-67, 1975.
 23. Wittgow, W.C. Jr., and Sabiston, C.B. Jr.: Microorganisms from pulpal chambers of intact teeth with necrotic pulps, *J. Endod.* 1: 168-171, 1975.
 24. Zelante, F., De Campos, C.M., Simões, W.: Occurrence of microorganisms at different levels of the pulp, *Contribution to endodontic techniques*, *Oral Surg.* 49: 75-78, 1980.

Abstract

**EXPERIMENTAL STUDY ON THE ANTIBIOTIC SUSCEPTIBILITY TEST
AGAINST MICROORGANISMS ISOLATED FROM
INFECTED ROOT CANALS**

Young Pyo Chung, D.D.S., Byung Soon Min, D.D.S.,
Ho Young Choi, D.D.S., Sang Jin Park, D.D.S.

Department of Operative Dentistry, Kyung Hee University

The rational approach to antimicrobial therapy of infected root canals is based on accurate identification of the infecting organism and on the organism's susceptibility to antimicrobial agents as measured by standardized techniques. In establishing criteria for the selection of antibiotics, a susceptibility test should be performed. The purpose of this study was to investigate the susceptibility of 224 aerobic and anaerobic microbial strains isolated from infected root canals to various antibiotics. This was performed by using 7 antibiotic sensi-disc : Penicillin (10 units), Ampicillin (10 mcg), Tetracycline (30 mcg), Streptomycin (10 mcg), Kanamycin (30 mcg), Lincomycin (2 mcg), and Clindamycin (2 mcg).

The results were as follows;

1. Strains isolated from infected root canals was shown to be most susceptible to Clindamycin, while Streptomycin exhibited least antibacterial properties.
2. Anaerobes were found to be susceptible to Penicillin, Ampicillin, and Clindamycin.
3. Streptomycin and Kanamycin were shown to be effective against *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermis*, however, unidentified G (+) cocci organisms were found to be resistant to these agents.
4. *Bifidobacterium* sp. was susceptible to Lincomycin while G(+) rods were resistant to it.
5. *Staphylococcus aureus*, *Micrococcus* sp., and anaerobes were highly susceptible to Clindamycin.
6. All of the antibiotics tested were shown to be very effective against *Eubacterium* sp.