

次亞鹽素酸나트륨溶液的 齒髓組織에 對한 溶解效果

慶北大學校 大學院 齒醫學科 保存學 專攻

(指導教授 曹 圭 澄)

朴 珍 薰

— 目 次 —

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

I. 緒 論

齒牙根管的 物理的 및 化學的 方法을 통한 淨化 過程은 根管內의 細菌, 齒髓組織殘渣 및 象牙質削片 等を 除去하는 施術로서, 成功的인 根管治療에 必須的이며 그 重要性이 日甚 強調되어 왔다.

Gutierrez와 Garcia¹⁾, Weine²⁾, Klayman과 Brilliant³⁾, Mizrahi⁴⁾ 및 Bolanos⁵⁾ 等은 機械的인 根管擴大의 必要性和 그 方法에 對해서 研究한 바 있으나 Grossman⁶⁾, Shilder⁷⁾, Vande Visse와 Brilliant⁸⁾ 等은 機械的인 根管擴大만으로는 根管의 完全한 淨化를 얻을 수 없으므로 效果的인 洗滌液과 洗滌方法이 必要하다고 報告했다.

根管洗滌劑로서 次亞鹽素酸나트륨溶液은 Lübke⁹⁾의 指摘처럼 根管內의 滲出物이나 壞死組織 및 有機質殘渣에 對한 溶解能力이 優秀한 뿐 아니라 殺菌效果도 있는 것으로 알려져 近來 臨床에서 널리 使用되고 있다. Dakin¹⁰⁾은 瘡傷洗滌에 0.5% 次亞鹽素酸나트륨溶液의 使用를 報告했었고, Austin과 Taylor¹¹⁾은 壞死組織에 對한 次亞鹽素酸나트륨溶液의 溶解效果를 報告하면서 正常組織에는 極히 微弱한 炎症性變化를 일으킬 수 있다고 했으며, 齒科領

域에서는 처음으로 Walker¹²⁾에 의해 次亞鹽素酸나트륨溶液이 根管洗滌劑로서 推薦되었다.

Grossman과 Meiman¹³⁾은 5% 次亞鹽素酸 나트륨溶液이 實驗에 使用한 Enzymol, Galactonic lactone 30% 鹽酸, 20% 水酸化칼륨 및 50% 黃酸溶液中 가장 效果的인 組織溶解作用을 나타내어 齒髓組織을 20分 乃至 2時間 以內에 完全 溶解시킬 수 있음을 報告했으며, 다시 Grossman¹⁴⁾은 次亞鹽素酸나트륨溶液과 3% 過酸化 水素水를 並用하는 것이 根管洗淨에 더욱 效果的임을 報告했다.

根管治療에 使用되는 藥物들이 正常組織에 미치는 刺戟性에 對해서도 많은 研究가 있었는데, Vande Visse와 Brilliant¹⁵⁾, Salzgeber와 Brilliant¹⁶⁾ 및 Becker¹⁷⁾은 次亞鹽素酸나트륨溶液을 包含한 根管洗滌液들이 根端孔을 넘었을때 根端周圍組織에 刺戟을 주어 局所浮腫과 血腫等의 病的變化를 일으킬 수 있음을, Rutberg¹⁸⁾은 5% 次亞鹽素酸나트륨溶液에 接觸된 正常組織에서 壞死와 溶解現象이 同時에 나타남을 報告했다.

이에 따라 Spangberg¹⁹⁾은 0.5% 次亞鹽素酸나트륨 稀釋溶液을 使用하므로써 正常組織에 對한 毒性을 減少시키면서도 殺菌效果는 維持시킬 수 있다고 했으며, Baker²⁰⁾은 여러 種類의 根管洗滌液에 對한 實驗的 評價에서 生理的食鹽水와 1% 次亞鹽素酸나트륨溶液은 各各의 根管洗淨效果에 큰 差이가 없으므로 細胞毒性이 없는 生理的食鹽水를 使用할 것을 勸裝했다.

Trepagnier²¹⁾은 次亞鹽素酸나트륨溶液의 根管內 齒髓殘渣와 象牙質削片에 對한 溶解 및 除去效果를 實驗한 結果, 그 效果가 即時 나타나 最小限 1時間은 持續된다고 報告하면서 溶液의 濃도에 따라서는 2.5% 稀釋液에서도 溶劑效果의 減少가 없었으므로 根管洗滌劑로서는 稀釋하여 使用할 것을,

推薦했으며, 最近에는 Gordon等²³⁾이 動物實驗에서 壞死齒髓組織에 對한 次亞鹽素酸나트륨 稀釋溶液間의 溶解效果의 差異가 거의 없었다고 報告했다.

上述한 바와 같이 次亞鹽素酸나트륨溶液은 그 溶劑效果에 關해서 많은 研究結果가 報告되어 있으며 現在 臨床에서 가장 效果的인 根管洗滌劑의 하나로 認定받고 있으나, 溶液의 濃度 및 適用條件들에 따른 溶劑效果의 差異에 對해서 集約的인 見解가 없는 實情이다.

이에 著者는 次亞鹽素酸나트륨溶液의 溶劑效果를 稀釋程度, 適用時間 및 溫度差異 等の 諸 條件에 따라 檢討하고자 次亞鹽素酸나트륨溶液의 組織溶解作用으로 因한 生活齒髓組織의 減少된 무게를 冷凍乾燥狀態에서 測定하는 方法으로, 各 條件에 따른 溶劑效果의 變化를 比較한 結果, 多少의 知見을 얻었기에 報告하는 바이다.

II. 實驗材料 및 方法

1. 材 料

實驗에 使用한 生活齒髓組織片은 矯正治療를 爲해서 拔去된 小白齒 및 智齒 總80個를 拔去後 即時 -20°C의 冷凍室에 密封, 保管해 두었다가 實驗直前에 齒牙의 頰舌面에 縱으로 홈을 낸 다음 끝과 鐵椎를 利用하여 縱斷해서 採取했다. 齒髓組織片의 溶解에 使用된 試藥은 Shinyo Chemical社의 次亞鹽素酸나트륨溶液을 蒸溜수로 稀釋하여 5.0% 및 2.5% 溶液으로 製造했으며, 5.0% 次亞鹽素酸나트륨溶液의 作用을 適用時間別로 停止시키기 爲한 脫鹽素課程에 Shinyo Chemical社의 티오黃酸나트륨을 21.2%로 標定, 製造하여 使用했다.

2. 方 法

Fisher社의 組織培養用 小形試驗管 54個에 番號를 붙인후 뚜껑을 닫고 電子天秤(Mettler H20T)으로 0.01mg까지 무게를 測定한뒤 總 80個의 齒牙에서 採取한 實驗齒髓片을 그 크기에 따라 1個 或은 2個씩 各 試驗管에 담았다. 試驗管內에 蒸溜水 0.5 ml씩을 添加하고 常溫(20°C)에서 5分間 放置한 後 冷凍高速遠心分離器(Sorvall RC-5B, Du Pont)로 10,000rpm으로 10分間 遠心分離, 洗滌後 小形 Pasteur pipette으로 上層을 除去했으며 冷凍乾燥器(Model-18, Labconco)에 넣어서 -60°C, 7 μ Hg 狀態로 8時間동안 充分히 乾燥시킨 뒤 뚜껑을 密封하고 무게를 測定한 後 -20°C 冷凍室에 다시 保管했

다. 總 54個의 試料를 37°C와 20°C의 適用溫度에 따라 27個씩 2群으로 나누어서 實驗했다.

第I群: 試驗管內에 蒸溜水 0.5ml씩을 添加하고 常溫에서 5分間 放置하여 冷凍乾燥된 試片을 再水和시킨 다음 10,000rpm, 10分間 遠心分離 後 上層을 除去했다. 震動器(Model: K-500-2, Vortex)에 얹어서 10秒間 震動을 加한 뒤 37°C로 調整된 溫湯器 Thelco 85에 試驗管을 넣고 9個씩 3個組로 나누어 各 組마다 미리 製造된 次亞鹽素酸나트륨 5.0%, 2.5% 溶液 및 蒸溜水を 試料 1mg當 2ml씩 投與했다. 試驗管內의 試料와 添加溶液을 유리막대로 2, 3回 저어준 뒤 2分만에 各 組마다 3個씩의 試驗管에 21.2% 티오黃酸나트륨溶液을 實驗溶液과 同量으로 投與한 뒤, 2~3回 저어주었다. 5分 및 10分 뒤에도 同一한 方法으로 各 組마다 3個씩을 漸次的으로 全部 脫鹽素시켰으며 蒸溜水を 使用한 對照群에도 同一하게 施行했다.

試驗管內面의 側壁에 發生基 酸素에 依한 氣泡가 거의 消失되면 티오黃酸나트륨에 依해서 次亞鹽素酸나트륨溶液의 作用이 停止된 것으로 判斷하고 10,000rpm, 10分間 遠心分離시킨 後 上層을 除去했다. 試驗管에 다시 0.5ml의 蒸溜水を 添加하고 遠心分離 및 上層除去의 洗滌課程을 3回 反復 後 이미 施行한 것과 같은 條件에서 冷凍乾燥시켰다.

8時間동안 充分히 冷凍乾燥된 試料를 各 試驗管의 뚜껑으로 密封한 後 0.01mg까지 무게를 測定하여 37°C에서 溶解된 試片의 무게를 算出했다.

第II群: 20°C로 調整된 溫湯器를 使用하는 것 이외에는 第I群에서의 實驗方法과 同一하게 施行하여 20°C에서 溶解된 試片의 무게를 算出했다.

III. 實驗成績

各 濃度와 適用時間에 따라 減少된 試片의 무게를 實驗 前의 무게에 對해 百分率로 換算한 平均値는 37°C 實驗群(第I群)에서 Table 1, 20°C 實驗群(第II群)에서 Table 2와 같았다.

37°C 實驗群에서는 Table 1과 같이 次亞鹽素酸나트륨溶液의 濃度 및 適用時間이 增加함에 따라 齒髓組織의 무게減少率도 漸次 커져서 溶解效果가 增加하는 것으로 나타났는데, 各 數値의 分散分析法(ANOVA)²³⁾에 依한 統計學的인 檢定結果 5% 有意水準에서 對照群인 蒸溜水(0%)보다 2.5% 및 5.0% 溶液이 齒髓組織에 對한 溶解效果가 컸으며, 適

Table 1. Mean percent of weight loss after exposure of pulp tissue at 37°C

Exposure time (min.)	Concentration of sodium hypochlorite		
	0%	2.4%	5.0%
2	15.0	68.9	73.0
5	17.3	76.1	76.7
10	19.3	79.7	82.2

Table 2. Mean percent of weight loss after exposure of pulp tissue at 20°C

Exposure time (min.)	Concentration of sodium hypochlorite		
	0%	2.5%	5.0%
2	14.5	70.8	72.4
5	18.1	77.2	79.3
10	18.0	76.4	80.7

用時間에 따라서는 溶解效果의 差異가 없는 것으로 나타났다.

20°C 實驗群에서는 Table 2와 같이 그 무게減少率이 나타났으며, 各 數値에 對한 統計學的인 檢定結果는 37°C 實驗群과 같았다.

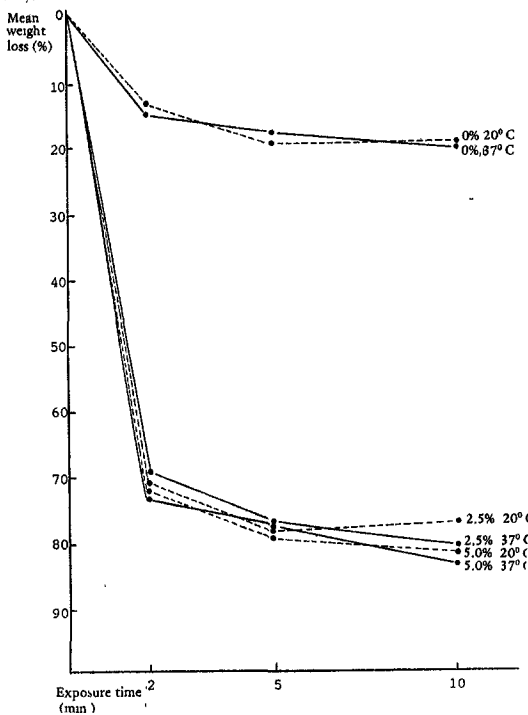


Fig. 1. Mean percent of weight loss after exposure of pulp tissue to test solutions.

Table 1과 Table 2에서 37°C 및 20°C의 適用溫度에 따른 溶解效果를 比較한 結果 有意한 差異가 없었으며 ($P > 0.05$), 次亜鹽素酸나트륨溶液 2.5%와 5.0%間의 溶解效果의 差異도 重範圍檢定²⁴⁾에 依한 平均值間의 檢定 結果 有意性($P > 0.05$)이 없는 것으로 나타났다(Fig. 1 參照).

IV. 總括 및 考察

齒牙根管의 機械的인 形成과 더불어 效果的인 洗滌液을 使用하여 淨化시키는 것은 完全한 根管充塢을 誘導하기 爲한 施術로서, 根管治療學 分野에서 그 重要性이 認識되어 많은 研究對象이 되어왔다. Lübke⁹⁾는 根管洗滌劑가 機械的인 根管形成時 根端 및 根管面에 쌓이는 象牙質削片을 除去하고 齒髓組織 殘渣를 녹여서 씻어내며, 殺菌效果도 나타내어야 한다고 했는데 次亜鹽素酸나트륨溶液은 이 要件에 比較的 適合한 것으로 여러 先學들이 評價해 왔다.

Marshall等²⁵⁾은 次亜鹽素酸나트륨溶液의 齒髓組織에 對한 溶解作用이 優秀하여 根管內의 齒髓組織 殘渣等을 效果的으로 除去시키므로 象牙質의 透過性과 藥劑의 浸透效果가 높아지며 따라서 根管內에 生存하는 細菌의 破壞도 容易해진다고 報告했다. 이와 같이 次亜鹽素酸나트륨溶液이 效果的인 根管洗滌劑로서 評價를 받게되는 것은 主로 優秀한 齒髓組織溶解作用을 나타내기 때문이다.

次亜鹽素酸나트륨溶液의 溶解效果에 關한 實驗研究로는 最近에 Hand等²⁶⁾이 白鼠의 結締組織을 壞死狀態로 하여 溶液의 濃度에 따른 溶解程度를 報告한 바 있으며 The²⁷⁾는 組織의 壞死狀態와 formaldehyde에 固定된 狀態에서 溶解效果의 差異를 研究하였다. 그리고 Abou-Rass와 Oglesby²⁸⁾는 適用溫度에 따른 溶解效果를 白鼠 皮膚의 結締組織을 利用하여 實驗한 바 있고 Cunningham과 Balekjian²⁹⁾, Gordon等²²⁾은 適用溫도와 濃度, 그리고 適用時間과 濃度에 따른 溶解效果를 反芻動物인 소의 臍膠原質 및 齒髓組織을 利用하여 各各 實驗, 報告한 바 있다. 本 實驗에서는 生活齒髓組織에 對한 次亜鹽素酸나트륨溶液의 溶解效果를 適用溫度, 適用時間 및 濃度別로 檢討하기 爲해 齒髓組織片을 拔去된 齒牙에서 採取한 直後 密封, 冷凍시켜서 比較的인 生活齒髓에 가까운 狀態로 使用했으며 實驗溶液을 適用시키기 前後의 무게變化는 冷凍乾燥法을 使用하여 同一 條件에서 定量的으로 測定해낸 것이다.

本實驗結果에서 對照群인 蒸溜水와 次亞鹽素酸 나트륨 2.5% 및 5.0% 溶液의 溶解效果를 볼때 37°C 實驗群에서 適用時間 2분만에 齒髓組織의 15.0% 만이 蒸溜수에 溶解된 것에 비해 2.5% 및 5.0% 溶液에는 70% 정도가 溶解된 것으로 나타났으며 5분과 10분의 適用時間에서도 이 差異는 별 變化가 없었고, 20°C 實驗群에서도 위와 類似한 結果를 볼수 있었다 (Table 1, 2). 各 數値의 分散分析法에 依한 檢定 結果는 5% 水準에서 37°C 實驗群과 20°C 實驗群, 그리고 2분, 5분 및 10분의 適用時間에 關係없이 蒸溜水와 2.5% 및 5.0% 溶液間의 溶解效果의 差異가 有意의으로 나타났다. 위의 實驗 結果는 Hand等²⁶⁾이 白鼠의 結締組織을 利用한 實驗에서 2.5% 및 5.25% 次亞鹽素酸나트륨溶液이 蒸溜水보다 溶解效果가 크다는 報告와 一致하나 適用時間 10분만에 蒸溜水內에서 20%에 가까운 무게 減少가 나타난 것은 Gordon等²²⁾의 實驗 報告에서 適用時間 10분만에 生活齒髓組織의 무게減少가 10% 未滿인 것에 比하면 差異가 있었다. 이는 實驗 過程에서 常溫 以上の 溫度에 實驗齒髓片이 放置됨에 따라 組織 自體의 自家溶解가 일어나는 程度와 遠心分離 및 洗滌課程에서의 技術的인 差異點에 基因한 것으로 思料된다. Hand等²⁶⁾의 生理的食鹽水와 蒸溜水間에 組織溶解效果의 差異가 없었다는 報告와 Baker等²⁰⁾의 生理的食鹽水와 低濃度의 次亞鹽素酸 나트륨 稀釋溶液이 根管洗淨效果에 差異가 없었다는 報告를 볼때, 本實驗 結果에 比추어 生理的食鹽水와 蒸溜水는 化學的인 組織溶解 作用보다는 單純한 物理的인 根管洗滌效果를 나타내는 것으로 生覺된다.

次亞鹽素酸나트륨溶液의 組織에 對한 溶解效果는 濃度와 關係가 있는 것으로 알려져 있는데 臨床에서 根管洗滌劑로 次亞鹽素酸나트륨溶液을 使用할 境遇 濃度의 增加에 따라 正常組織에 對한 刺戟性도 增加되므로 Grossman⁶⁾, Weine²⁾ 및 Ingle³⁰⁾ 등은 5% 溶液을, Spangberg等¹⁹⁾은 0.5% 溶液을, Nicholls²¹⁾는 1% 溶液을, 그리고 Trepagnier等²¹⁾은 2.5% 溶液을 推薦했다. 著者의 實驗成績에서 次亞鹽素酸나트륨 2.5% 溶液과 5.0% 溶液의 溶解效果를 比較해 보면 37°C 實驗群과 20°C 實驗群에서 共히 微細한 差異가 나타나 있으나 (Table 1, 2) 各 平均值間의 重範圍檢定 結果 5% 水準에서 그 差異는 有意性이 없었다. 이는 The²⁷⁾ 및 Abou-Rass와 Oglesby²⁸⁾의 白鼠의 結締組織을 利用한 實驗結果와는

對照의으로 나타났지만 Trepagnier等²¹⁾이 hydroxyproline을 利用한 定量的 實驗에서 次亞鹽素酸나트륨 2.5% 稀釋溶液이 溶解效果에 있어서 5% 溶液과 差異가 없었다는 報告와 一致한다. 本 實驗 結果는 最近의 Cunningham과 Balekjian²⁹⁾ 및 Gordon等²²⁾이 報告와도 類似하게 나타났으며, Spangberg等¹⁹⁾ 이 8% 以上の 次亞鹽素酸나트륨溶液은 正常細胞에 對한 毒性이 매우 強하며 5% 以上에서도 組織에 刺戟性을 가진다고 한 바 있어 齒科臨床에서는 2.5% 内外의 次亞鹽素酸나트륨 稀釋溶液을 使用하는 것이 理想的이라고 思料된다.

適用時間別로는 2분, 5분 및 10분에 따라 그 溶解效果의 平均値가 大體的으로 增加하는 傾向을 보이나 (Fig. 1) 統計學的인 檢定 結果, 5% 水準에서 有意的인 差異가 없었으며 이 結果는 實驗齒髓組織片에 添加된 次亞鹽素酸나트륨溶液의 量이 充分치 못하여 適用時間의 增加에 따라 溶解效果가 持續될 수 없었던 것이 아닌가 生覺되며 本 實驗에서는 冷凍乾燥狀態의 試片 1mg當 實驗溶液을 0.2ml씩 添加했으나 이보다 充分한 量의 溶液을 使用한 境遇 適用時間과의 關係를 얻을 수 있을 것으로 思料된다.

本 實驗에서 37°C 및 20°C의 溫度를 適用시킨 結果, 次亞鹽素酸나트륨溶液의 濃度에 關係없이 各 適用溫度에 따른 齒髓組織溶解效果에 統計學的으로 有意한 差異가 나타나지 않으므로 (Fig. 1), Cunningham과 Balekjian²⁹⁾의 實驗에서 次亞鹽素酸 나트륨 5.0% 溶液은 37°C와 20°C의 適用溫度 差異에 따라 組織溶解作用의 變化가 없었으나 2.6% 稀釋液은 37°C의 體溫에서 實驗했을때가 20°C의 常溫에서 보다 組織溶解作用이 多少 增加되었다는 報告와는 若干의 差異가 있었다.

그러나 Abou-Rass와 Oglesby²⁸⁾가 次亞鹽素酸나트륨溶液을 60°C의 溫度까지 加熱하여 使用한 結果 23°C에서 보다 組織溶解效果가 훨씬 增加되었다고 報告한 것을 볼때, 適用溫度의 差異가 溶解效果에 影響을 미칠 수는 있으나 體溫과 常溫程度의 溫度 變化에서는 次亞鹽素酸나트륨溶液의 齒髓組織에 對한 溶解效果에 뚜렷한 差異가 나타나지 않는 것으로 思料된다.

V. 結 論

次亞鹽素酸나트륨溶液을 0%, 2.5% 및 5.0%의

濃度로 하고 適用時間을 2分, 5分 및 10分으로 하여 37°C 와 20°C 의 狀態에서 生活齒髓組織에 對한 溶解效果를 80個의 拔去齒에서 採取한 生活齒髓組織을 利用하여 溶解 前後의 冷凍乾燥시킨 무게를 測定하는 方法으로 實驗, 檢討한 바 다음과 같은 結果를 얻었다.

次亜鹽素酸나트륨溶液 2.5% 및 5.0%가 蒸溜水보다 齒髓組織에 對한 溶解效果가 컸으나 2.5% 및 5.0% 溶解間의 溶解效果의 有意한 差異는 없었다 ($P > 0.05$).

37°C 와 20°C 의 適用溫度에 따라서도 溶解效果의 뚜렷한 差異가 없었으며, 2分, 5分 및 10分의 適用時間사이에서도 溶解效果의 有意한 差異가 없었다 ($P > 0.05$).

- REFERENCES -

1. Gutierrez, J.H., and Garcia, J.: Microscopic and macroscopic investigation on results of mechanical preparation of root canals. *Oral Surg.*, 25:108-115, 1968.
2. Weine, F.S.: Endodontic therapy, 2nd ed., St. Louis: C.V. Mosby Co., 1976, pp. 227-232.
3. Klayman, S.M., and Brilliant, J.D.: A comparison of the efficacy of serial preparation versus giromatic preparation. *J. Endod.*, 1:334-337, 1975.
4. Mizrahi, S.J. : A scanning electron microscopic study of the efficacy of various endodontic instruments. *J. Endod.*, 1:324-333, 1975.
5. Bolanos, O.R.: Scanning electron microscope comparison of the efficacy of various methods of root canal preparation. *J. Endod.*, 6:815-822, 1980.
6. Grossman, L.I.: Endodontic practice, 8th ed., Philadelphia: Lea & Febiger, 1974, pp. 215-221.
7. Schilder, H.: Cleansing and shaping the root canal. *Dental Clinics of North America*, 18:269-296, 1974.
8. Vande Visse, J.E., and Brilliant, J.D.: Irrigation of root canals. *J. Endod.*, 1:243-246, 1975.
9. Lübke, R.G.: Pulp cavity debridement and disinfection. *Dental Clinics of North America*, 9:603-614, 1967.
10. Dakin, H.D.: On the use of certain antiseptic substances in the treatment of infected wounds. *Brit. Med. J.*, 2:318-320, 1915.
11. Austin, J.H., and Taylor, H.D.: Behavior of hypochlorite solution in contact with necrotic and normal tissues in vivo. *J. Exp. Med.*, 27:627-633, 1918.
12. Walker, A.: A definite and dependable therapy for pulpless teeth. *J.A.D.A.*, 23: 1418-1425, 1936.
13. Grossman, L.I., and Meiman, B.W.: Solution of pulp tissue by chemical agents. *J.A.D.A.*, 28:223-225, 1941.
14. Grossman, L.I.: Irrigation of root canals. *J.A.D.A.*, 30:1915-1917, 1043.
15. Vande Visse, J.E., and Brilliant, J.D.: Effect of irrigation on the production of extruded material at the root apex during instrumentation. *J. Endod.*, 1:243-246, 1975.
16. Salzgeber, R.M., and Brilliant, J.D.: An in vivo Evaluation of the penetration of an irrigating solution in root canals. *J. Endod.*, 3:398, 1977.
17. Becker, G.L., Cohen, S., and Borer, R.: The sequelae of accidentally injecting sodium hypochlorite beyond the root apex. *Oral Surg.*, 38:633-638, 1974.
18. Rutberg, M., Spangberg, E., and Spanberg, L.: Evaluation of enhanced vascular permeability of endodontic medicaments in vivo. *J. Endod.*, 3:347-353, 1977.
19. Spangberg, L., Engstrom, D., and Langeland, K.: Biologic effects of dental materials. *Oral Surg.*, 36:856-871, 1973.
20. Baker, N.A., and others.: Scanning electron microscopic study of the efficacy of various irrigating solutions. *J. Endod.*, 7:127-135, 1975.

21. Trepagnier, C.M., Madden, R.M., and Lazzari, E.P.: Quantitative study of sodium hypochlorite as an in vitro endodontic irrigant. *J. Endod.*, 3:194-196, 1977.
22. Gordon, T.M., Damato, D., and Christner, P.: Solvent effect of various dilutions of sodium hypochlorite on vital and necrotic tissue. *J. Endod.*, 7:466-469, 1981.
23. Steel, R.G.D., and Torrie, J.H.: Principles and procedure of. Statistics, New York: McGraw Hill Inc., 1960, pp. 35.
24. Hicks, C.R.: Fundamental concepts in the design of experiments, Holt: Reinchart and Winston Inc., 1964, pp. 311.
25. Marshall, F.J., Massler, M., and Dute, H.L.: Effect of endodontic treatments on permeability of root dentin. *Oral Surg.*, 13: 208-223, 1960.
26. Hand, R.E. Smith, M.L., and Harrison, J.W.: Analysis of the effect of dilution on the necrotic tissue dissolution of property of sodium hypochlorite. *J. Endod.*, 4:60-64, 1978.
27. The, S.D.: The solvent action of sodium hypochlorite on fixed and unfixed necrotic tissue. *Oral Surg.*, 47:558-561, 1979.
28. Abou-Rass, M., and Oglesby, S.W.: The effect of temperature, concentration, and tissue type on the solvent ability of sodium hypochlorite. *J. Endod.*, 7:376-377, 1981.
29. Cunningham, W.T., and Balekjian, A.Y.: Effect of temperature on collagen-dissolving ability of sodium hypochlorite endodontic irrigant. *Oral Surg.*, 49:175-177, 1980.
30. Ingle, J.I.: *Endodontics*, 2nd ed., Philadelphia: Lea & Febiger, 1976, pp. 176-179.
31. Nicholls, E.: *Endodontics*, 2nd ed., Bristol: John Wright & Sons, Ltd., 1977, pp. 138.

THE EFFECT OF SOLVENT ACTION OF SODIUM HYPOCHLORITE SOLUTION ON PULP TISSUE*

Park Jin-Hoon

*Department of Dentistry Graduate School, Kyungpook National University Taegu, Korea
(Supervised by Associate Professor Cho Kyew-Zeung)*

..... > Abstract <

Sodium hypochlorite solution has been widely used as endodontic irrigant due to its ability to dissolve pulp tissue debris and its antimicrobial action.

This in vitro study was conducted to evaluate the solvent action of sodium hypochlorite solution on vital pulp tissue under various conditions include concentration, exposure time, and temperature. The percentage of weight loss due to pulp tissue dissolution was calculated with weight difference of lyophilized specimens before and after the exposure to test solutions.

The results were as follows;

Statistical analysis indicated that the ability of both 5.0% and 2.5% sodium hypochlorite solutions to dissolve pulp tissue was significantly greater than that of distilled water, but no significant difference was found between 5.0% and 2.5% sodium hypochlorite solutions.

There was no significant increase in the pulp tissue dissolving ability of sodium hypochlorite solutions; as exposure time increased 2 minutes, 5 minutes, and 10 minutes.

Of the given temperatures, no significant difference was found in the solvent action of sodium hypochlorite solution on pulp tissue between 20°C (room temperature) and 37°C (body temperature).

.....