

8 低エネルギー電子線照射を含む3つの滅菌法によるチタン表面への影響

野村章子, 金谷 貢¹

明倫短期大学 歯科技工士学科, ¹新潟大学大学院 医歯学総合研究科 生体再生工学

keywords : 低エネルギー電子線滅菌, オートクレーブ滅菌, 低温ガスプラズマ滅菌, 純チタン表面

はじめに

電子線照射は, 工業や医療の分野などで応用されている技術である. 低エネルギー電子線 (LEB) は高エネルギー電子線よりも, 照射された材料の発熱が小さく, 材料の損傷を抑制できることなどから, 演者らはPMMA樹脂にLEBを応用し, 滅菌が可能であることを報告した¹⁾. また, 演者らは過去に, 歯科用タングステンカーバイドバーの表面が, オートクレーブ滅菌や過酸化水素を用いる低温ガスプラズマ滅菌により腐食され, 多孔状態になること, あるいは多数の亀裂を伴う腐食生成物層を生じることとも報告している²⁾.

以上から, 今回は, 歯科臨床で使用されるチタンミニプレートを想定し, LEB照射滅菌が純チタン表面におよぼす影響について, オートクレーブ滅菌および低温ガスプラズマ滅菌と比較, 検討した.

対象および方法

直径25mm, 高さ4.5mmの円盤状純チタン (歯科用純チタンA, JIS2種相当, モリタ) の片面を耐水研磨紙で研磨後, コロイダルシリカで鏡面研磨した. その面にマーカー用の十字形けがき線を描記し, アセトンおよび蒸留水の中で10分間, 超音波洗浄した. 次に, 下に示す滅菌処理を行った. 試料数は各3個とした.

①LEB照射装置 (EES-S-MJC01, HAMAMATSU PHOTONICS K.K. & MEIRIN COLLEGE) を使用. 上記の滅菌で用いた照射条件¹⁾に準じ, 管電圧110 kV, 管電流25 μ A, 照射時間0.05s, 照射距離23.5 mm, 吸収線量6.5kGy, 酸素濃度100ppm.

②オートクレーブ (VSCH-G, サクラ精機) を使用. 135°C, 75分 (うち滅菌時間10分).

③低温ガスプラズマ滅菌装置 (ステラッド100S, ジョンソン・エンド・ジョンソン) を使用. 45°C, 54

分 (うちプラズマ滅菌2分×2回).

分析は, 電子線マイクロアナライザー (EPMA-8705, 島津) により拡大観察および元素マッピングを行った.

結果および考察

元素マッピングでは, 試料表面における各元素, すなわちTi, O, CおよびSiのいずれも, 各滅菌処理による濃度変化は見られなかった. 拡大観察 (反射電子像) の結果からは, LEB照射滅菌と低温ガスプラズマ滅菌では変化が見られなかったものの, オートクレーブ滅菌後には表面に変化が見られた.

チタンミニプレートは滅菌ケース中の使用した分を補充して, 再び滅菌される場合があるので, 今後は滅菌回数に応じた分析の必要性がある.

まとめ

LEB照射滅菌ならびに低温ガスプラズマ滅菌はオートクレーブ滅菌よりも純チタン表面の損傷が小さいが, オートクレーブ滅菌は1回の滅菌でも表面に変化を生じることが明らかになった.

参考文献

- 1) 野村章子, 伊藤圭一, 金谷 貢ほか, 歯科用小型低エネルギー電子線照射装置の開発: PMMA樹脂表面改質と殺菌の可能性, 日歯技工誌, 33, 102, 2012
- 2) 戸川紀子, 加藤一誠, 金谷 貢ほか, 洗浄滅菌処理による歯科用バーの表面劣化, 日本医科器械学会誌, 75, 375-380, 2005