

不溶性グルカン・バイオフィルムに対するパルス式超音波歯ブラシの有効性の 検証および連続式超音波・音波振動式との効果性の比較

矯正歯科治療中に生じる歯質の脱灰を予防するために、様々な刷掃器具が考案されてきた。中でも超音波歯ブラシは、清掃困難な矯正装置周囲などの不潔域や歯面に形成された歯垢(Biofilm)の除去に有効とされている。また近年、照射波を連続波からパルス波へ改変することにより波高値を高めた機器も開発され、より高い歯垢除去効果が期待されている。今年度は、パルス式超音波歯ブラシが *Streptococcus mutans* の形成する Biofilm に及ぼす影響について検討を行った。

アパタイトペレット (APP-100、ペンタックス) 上で 5% ショ糖添加 Brain Heart Infusion 液体培地にて *S. mutans* UA159 株を 24 時間培養し、Biofilm を形成させた。リン酸緩衝液中で形成した Biofilm から 5 mm 離して、音波 (16,000 ストローク/分: S 群)、音波+連続式超音波 (1.6 MHz, 出力 30 mw/cm²: U 群)、音波+パルス式超音波 (周波数 1.6 MHz, 繰り返し周波数 100 Hz, 出力 60 mw/cm²: P 群 P) を発する歯ブラシ (全て伊藤超音波) にて 3 分間照射した。なお、未照射のものを対照群 (C 群) とした。Biofilm 破壊の指標として、主要な菌体外基質である不溶性グルカン量をフェノール硫酸法にて定量し、さらに Biofilm の形態を走査型電子顕微鏡にて観察した。また、ハイドロフォンを用いて、超音波歯ブラシの発振素子からの距離が 5 mm と 10 mm の位置で、発生する出力電圧も測定した。

結果として、パルス式超音波歯ブラシより発生した出力電圧は、連続式の 1.8 倍であった。また、C 群を 100% とした不溶性グルカンの残存率は、S 群が 64%、U 群が 54% であったのに対し、P 群は 32% と他のどの群よりも低かった。さらに Biofilm の形態は、S 群や U 群と比較して P 群では菌体外基質が除去され、*S. mutans* の連鎖も短くなり、Biofilm 菌塊も疎となっていた。

以上のことから、パルス式超音波歯ブラシは、*S. mutans* が形成する Biofilm をより効率的に除去することが示され、矯正治療患者の口腔清掃、特に齲蝕予防に有効であることが示唆された。