

論文審査の要旨および担当者

愛知学院大学

報告番号	① 乙	第 号	論文提出者名	村上 正洋
論文審査 委員氏名	主査 長谷川 義明 副査 河合 達志 村上 弘			
論文題名	口腔疾患に関連する細菌に対するオゾン水の 殺菌および洗浄効果			

インターネットの利用による公表用

オゾンガスを水に溶存させて生成されるオゾン水は、強力な殺菌活性を示す。水中のオゾン分子は、細菌の構造物や核酸を酸化することによって微生物を殺菌することができる。しかし、オゾン水の口腔細菌に対する殺菌および洗浄効果における基礎的なエビデンスが不足しているため、歯科治療でのオゾン水の使用は必ずしも一般的ではない。

これまでの研究において、種々の口腔細菌における浮遊性細菌に対する殺菌効果についての報告は多く認められるが、バイオフィーム細菌に対するオゾン水の影響については十分な検討がなされていない。そこで本研究では、口腔感染症に関わる細菌について、浮遊性およびバイオフィーム細菌におけるオゾン水の殺菌効果を検討した。

本実験では口腔疾患に関連するグラム陽性通性嫌気性球菌 *Staphylococcus aureus*、グラム陰性好気性桿菌 *Pseudomonas aeruginosa*、グラム陽性通性嫌気性球菌 *Streptococcus mutans* およびグラム陰性偏性嫌気性桿菌 *Porphyromonas gingivalis* を使用した。オゾン水は水道水から誘電体バリア放電オゾン発生器により生成し、5 ppm の濃度になるよう調製した。滅菌蒸留水と次亜塩素酸ナトリウム (NaOCl) をそれぞれ陰性および陽性対照とした。浮遊性細菌への殺菌効果の検討では、各菌の懸濁液をフィルター付き 96 ウェルフィルタープレートに載せ、5 ppm のオゾン水にて 30 秒間、1 回～3 回処理した。そして、フィルター上の細菌を回収後、コロニー形成単位 (Colony forming unit、CFU) を算出した。バイオフィーム細菌への殺菌効

果の検討では、96 ウェルポリスチレンプレートに形成されたバイオフィルム細菌を 5 ppm のオゾンにて 30 秒間、1 回～3 回処理した。そして、プレートのウェルからから細菌を回収後、CFU を算出した。流水下でのバイオフィルム細菌への殺菌効果の検討では、ポリスチレンディスク上に形成された *S. aureus* のバイオフィルムを流水下にてオゾン水処理を行った。

浮遊性細菌への殺菌効果の検討では、陰性対照である滅菌蒸留水による処理において *S. aureus*、*P. aeruginosa* および *S. mutans* の細菌数に変化は認められなかった。一方、オゾン水処理では 1 回の処理により *S. aureus*、*P. aeruginosa* および *S. mutans* の細菌数が統計学的に有意に減少した。さらに、これらの細菌数は 2 回目の処理後によりさらに減少し、3 回目の処理後に検出限界以下まで減少した。*P. gingivalis* では、陰性対照の蒸留水処理を行った場合においても生菌数の有意な減少が認められた。*P. gingivalis* においてオゾン水処理回数の間での比較を行った結果、有意な減少が認められた。

次に、バイオフィルム細菌への影響の検討では、*S. aureus*、*P. aeruginosa* および *S. mutans* の生菌数が、オゾン水および滅菌蒸留水にて 3 回処理した場合においても、有意な差は認められなかった。一方、*P. gingivalis* においては、滅菌蒸留水およびオゾン水による処理により生菌数のわずかな減少を示した。バイオフィルムに対してオゾン水処理に十分な効果が認められなかったことから、流水条件下でオゾン水処理を行った。その結果、対照の滅菌蒸留水と比較して *S. aureus* の生菌数が大幅に減少し、さらに、この効

(論文審査の要旨)

No. 3

(2000字以内のこと)

愛知学院大学

果は同じ濃度である 5 ppm の NaOCl と同等であった。NaOCl は歯科治療で 200 ppm 以上で使用できるが、生体には有害でありその用途には制限がある。5 ppm のオゾン水は、NaOCl などの他の消毒剤に敏感な患者の代替消毒剤になる可能性が考えられる。

本研究により、オゾン水は浮遊性細菌に対して十分な殺菌効果があること、バイオフィルム細菌に対しては効果が限定的であること、流水下での処理はバイオフィルム細菌に対して効果を発揮することが明らかとなった。この新しく考案された実験手法によって得られた結果は、オゾン水の歯科治療への応用について議論される際に、有用な基礎的エビデンスとなると考えている。

以上より、本論文は歯科補綴学、歯科理工学、微生物学をはじめとする関連諸学科に寄与することが大きい。よって本論文は博士（歯学）の学位授与に値するものと判定した。