

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 31 日現在

機関番号：33602

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009 ～ 2012

課題番号：21592544

研究課題名（和文） 歯科口腔外科治療中に発生する患者血液の空中浮遊について

研究課題名（英文） Aerial dispersal of blood contaminated aerosols during dental procedures

研究代表者

中山 洋子（NAKAYAMA YOKO）

松本歯科大学・歯学部・講師

研究者番号：30308647

研究成果の概要（和文）：血液寒天培地を用いて口腔内細菌の拡散について調査した。患者の口から 0.5m、1.5m、3.0m 離れた場所に培地を設置し、1 時間開放した。個別診療室では、細菌コロニー形成数は近い順に下顎埋伏智歯抜去時 829CFU/m²/h、537CFU/m²/h、543CFU/m²/h であった。グラム染色の結果、98%（188/192 コロニー）がグラム陽性球菌であり、さらに、MS 培地に植菌した結果 70%（131/188 コロニー）コロニー形成を認めた。高速回転切削器具の使用により、1.5m 以上口腔内細菌が浮遊することが分かった。

研究成果の概要（英文）：To evaluate the aerial dispersal of contaminated bacterial aerosols we used blood-agar at 0.5m, 1.5m and 3.0m far from the patient mouth for 1 hour, and investigated the colony formation after 48 hour. The number of colony formation at 0.5m, 1.5m and 3.0m were 829CFU/m²/h, 537CFU/m²/h and 543CFU/m²/h, respectively, during impacted lower third molar extraction. Gram stain revealed 98% were GPC. Additionally, 70% of the GPC formed colony on MS agar. Oral bacteria might have potentials to float over than 1.5m by using high speed rotating dental instrument.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	1,400,000	420,000	1,820,000
2010 年度	600,000	180,000	780,000
2011 年度	700,000	210,000	910,000
2012 年度	700,000	210,000	910,000
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：歯学・外科系歯学

キーワード：口腔外科学一般

1. 研究開始当初の背景

歯科治療中に発生するエアロゾル化した患者血液が浮遊している可能性が示唆された。浮遊血液が認められれば、隣の患者ばかりでなく、医療従事者、スタッフにも感染が拡大する可能性が考えられる。中央手術室で

の調査では 4 m を超えてエアロゾル化した患者血液が検出された。そのため様々な診療条件でのエアロゾルの発生要因、分布など検討する必要があると思われる。

2. 研究の目的

空気中に拡散した感染性微生物の吸入、粘膜付着、環境表面汚染による職業・医療安全上の問題も考えられるが、本邦において一般的な1つの診療室内に複数の診療台が設置されている複数診療台設置診療室では、患者間の交差感染についても配慮が必要となる。しかしながら、複数診療台設置診療室における汚染エアロゾルの飛散状況については十分な検討がされておらず、実際の拡散状況を詳細に調査することは重要と思われる。

そこで、複数診療台診療室を中心として、観血処置の多い口腔外科診療室内での汚染エアロゾルの拡散状況について検討を行った。

3. 研究の方法

松本歯科大学病院口腔外科外来、個別診療室、複数診療台設置診療室において以下の項目について調査をおこなった。

(1) 個別診療室における口腔内細菌拡散の検討

松本歯科大学病院口腔外科外来個別診療室(使用チェア:モリタ社製 brumaba OP PRIMUS)にて、下顎埋伏智歯抜去術(10症例)、単純抜歯術施行中(10症例)に術野から0.5m、1.5m、3.0mの位置において、床面より0.75mの位置に非選択培地である血液寒天培地(日本BD社チョコレートII寒天培地)を設置し、1時間開放した。処置は、術者、アシスタント2名で行い、スキルは同様のものとした。また、コントロールとして診療時間外に4回の測定を行った。

処置後、それぞれの血液寒天培地を37℃にて好気培養を行い、48h後の細菌コロニー数を測定記録した。蒸留水を滅菌した白金耳につけスライドガラスの3箇所への培養した培地から菌液を採取し、均一にガラス面に塗り広げよく乾燥させた後、塗抹面を上にしてガスバーナーで火炎固定を行った。グラム染色はグラム染色液・neo-B&Mワコー(和光純薬工業株式会社)を使用し行った。前染色はクリスタルバイオレットを、後染色にはパイフェル液を用いた。同時に培養した培地から菌液を Mitis-Salivarius (MS) 培地にも植菌して37℃にて好気培養を行い、48h後の細菌コロニー数を測定記録した。細菌コロニーの測定は、使用した血液寒天培地のプラスチックプレートの底面積： $4 \times 4 \times 3.14 = 50.24 \text{ cm}^2$ を 50 cm^2 として 1 m^2 、1hあたりのコロニー形成数を(Colony Forming Unit, CFU)を $\text{CFU}/\text{m}^2/\text{h}$ として定量的に比較をおこなった。

(2) 複数診療台設置診療室での血液エアロゾル拡散の検討

松本歯科大学病院口腔外科外来複数診療台設置診療室にて、平日午前9時から12時、

午後13時から16時の間、計31日間(31回)の測定を行った。

ノズルの先端にフィルタ(ワイペル、大研医器社)をとりつけた移動式口腔外バキューム(フリーアーム21-S型、東京技研社)を診療室の中央部に設置し稼働させ、空気中のエアロゾルを捕集した。処置内容(下顎埋伏智歯抜去術、スケーリング)、使用チェア(㊹-01、㊹-02、㊹-03、㊹-04、㊹-05、㊹-06モリタ社製 スペースライン イムシアタイプ III 6台)について記録した後、血液検出試験(ロイコマラカイトグリーン法を行った)。

(3) 複数診療台設置診療室における口腔内細菌拡散の検討

松本歯科大学病院口腔外科外来複数診療台設置診療室にて、診療台頭部より3.2m、4.4m、9.0mの位置に血液寒天培地を設置し、蓋を平日午前9時から12時、午後13時から17時の間、計26日間(26回)開放し調査した。測定は毎回、同程度の観血的処置数での環境下にて行った。それぞれの血液寒天培地の細菌コロニー数を測定記録、グラム染色し、光学顕微鏡で鏡検した。同時に培養した培地から菌液をMS培地にも植菌し細菌コロニー数を測定記録した。

(4) 複数診療台設置診療室における隣接したチェア間での口腔内細菌拡散の検討

患者間での口腔内細菌の拡散については、床からの高さが1.0m、幅が3.5mのパーティションで仕切られた複数診療台設置診療室にて行った。下顎埋伏智歯抜去中に隣接したチェアに抜歯中の患者頭部と同じ位置(床より0.75m)に血液寒天培地を設置し、1時間蓋を開放した。検討は下顎埋伏智歯抜去11症例で、コントロールとして切削器具を使用しない経過観察時に10回の測定を行った。

上述の方法にてグラム染色も行った。なお、細菌の同定は三菱化学ビーシーエル(株)に委託した。

統計学的検討において2群間の比較ではStudent's t-testを用い、3群以上の比較ではPost hocテストとしてBonferroni correctionを用いた。

4. 研究成果

(1) 個別診療室における口腔内細菌拡散の検討

①細菌コロニー形成数

術野より0.5mで下顎埋伏智歯抜去時 $829 \text{ CFU}/\text{m}^2/\text{h}$ 、単純抜歯時 $500 \text{ CFU}/\text{m}^2/\text{h}$ 、1.5mで下顎埋伏智歯抜去時 $537 \text{ CFU}/\text{m}^2/\text{h}$ 、単純抜歯時 $380 \text{ CFU}/\text{m}^2/\text{h}$ 、3.0mで下顎埋伏智歯抜去時 $543 \text{ CFU}/\text{m}^2/\text{h}$ 、単純抜歯時 $245 \text{ CFU}/\text{m}^2/\text{h}$ であった。

②グラム染色結果

下顎埋伏智歯抜去には98%(188/192コロ

ニー)がグラム陽性球菌、2% (4/192 コロニー)がグラム陽性桿菌であった。単純抜歯では96% (71/74 コロニー)グラム陽性球菌、4% (3/74 コロニー)がグラム陽性桿菌であった。

③MS 培地反応結果

下顎埋伏智歯抜去で70% (131/188 コロニー)、単純抜歯で55% (39/71 コロニー)のコロニー形成を認めた。

個別診療室における調査で術野から3m離れた場所でも口腔内細菌の拡散が確認できた。

(2) 複数診療台設置診療室での汚染エアロゾル拡散の検討

①血液エアロゾル陽性率

血液検出試験による陽性反応は、31日中27日(87%)に見られた。時間帯による検討では、午前9時から12時での血液検出試験にて陽性反応を示したのは31日中21日(68%)、午後13時から17時では31日中24日(77%)であった。午前午後では有意差は認めなかった。

②チェア別処置内容の検討

血液検出試験にて陽性を示した日における処置内容は様々ではあったが、特に⑨-03、⑨-04、⑨-05、⑨-06での高速回転切削器具使用が多い日に陽性が認められる傾向であった。

③血液陽性・陰性症例の処置内容の比較

次に処置内容が陽性率に影響を与える可能性について検討を行った。検討項目は埋伏歯抜去(高速回転切削器具の使用)、スケーリング、普通抜歯である。処置数に差が大きく、複数の処置が同時に行われるため、各要素の影響について検討することは困難であったが、高速回転切削器具使用件数と陽性率に相関する可能性が示唆された。

(3) 複数診療台設置診療室における口腔内細菌拡散の検討

①細菌コロニー形成数

術野より3.2mで610CFU/m²/h、4.4mで463CFU/m²/h、9mで319CFU/m²/hで、距離が増加するとコロニー形成数は有意に減少した。なお、時間あたりの処置件数には午前と午後では差はなかった。

②グラム染色結果

術野より3.2mで91% (253/277 コロニー)、4.4m88% (189/215 コロニー) 9.0m85% (123/144 コロニー) グラム陽性球菌。3.2m1% (3/277 コロニー)、4.4m1% (2/215 コロニー) 9.0m2% (3/144 コロニー) グラム陰性球菌。3.2m7% (20/277 コロニー)、4.4m11% (24/215 コロニー) 9.0m13% (18/144 コロニー) グラム陽性桿菌を認めた。

③MS 培地反応結果

グラム陽性球菌を示したコロニーについてMS培地にて培養を行ったところ、3.2mで

81% (204/253 コロニー)、4.4mでは48% (90/189 コロニー) 9.0mでは57% (71/123 コロニー)でコロニー形成を認めた。

(4) 隣接したチェア間での口腔内細菌拡散の検討

①細菌コロニー形成率

下顎埋伏智歯抜去時、パーティションを隔てたチェアにおけるコロニー形成率は82% (9/11 症例)、無観血的処置時、0% (0/10 症例)であった。

②グラム染色結果

7% (1/14 コロニー)にグラム陰性桿菌、21% (3/14 コロニー)にグラム陽性桿菌、7% (1/14 コロニー)にグラム陰性球菌、64% (9/14 コロニー)にグラム陽性球菌を認めた。

③MS 培地反応結果

グラム陽性球菌を示したコロニー中36% (5/14 コロニー)がMS培地中でコロニー形成を認めた。

④細菌同定結果

次に、得られた細菌コロニーについて、培養同定を行った。

Micrococcus, staphylococcus (CNS), Bacillus cereus, Corynebacterium, Klebsiella oxytoca, Citrobacter freundii, Gram positive cocci を認めた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計2件)

①石濱孝二、古郷幹彦、口腔外科手術における患者血液の飛沫とエアロゾルについて、大阪大学歯学雑誌、査読有、2012 57:7-12.
<http://ouds.dent.osaka-u.ac.jp/index.html>

②Yamada H, Ishihama K, Yasuda K, Hasumi-Nakayama Y, Shimoji S, Furusawa K. Aerial dispersal of blood-contaminated aerosols during dental procedures. Quintessence Int. 査読有 2011 May;42(5):399-405.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21519559>

[学会発表] (計3件)

①下地茂弘、他、下顎埋伏智歯抜去術における吸引子管の効果について、松本歯科大学学会、2011年11月12日、松本歯科大学(長野県)

②伊藤香那、他、口腔外科診療室内の汚染エアロゾルの拡散状況松本歯科大学学会、2011

年 11 月 12 日、松本歯科大学（長野県）

③下地茂弘、他、下顎埋伏智歯抜去術における血液飛沫曝露について、日本口腔外科学会、2010 年 10 月 16 日、幕張メッセ（千葉県）

6. 研究組織

(1) 研究代表者

中山 洋子 (NAKAYAMMA YOKO)
松本歯科大学・歯学部・講師
研究者番号：30308647

(2) 研究分担者

石濱 孝二 (ISHIHAMA KOHJI)
大阪大学・歯学部附属病院・講師
研究者番号：30432454

岡山 政樹 (OKAYAMA MASAKI)
松本歯科大学・歯学部・助手
研究者番号：90549370

古澤 清文 (FURUSAWA KIYOFUMI)
松本歯科大学・研究所・准教授
研究者番号：90165481

安田 浩一 (YASUDA KOUICHI)
松本歯科大学・大学院歯学独立研究科・准教授
研究者番号：30230220

梅村 哲弘 (UMEMURA TETSUHIRO)
松本歯科大学・歯学部・助手
研究者番号：70460441

宮下 みどり (MIYASHITA MIDORI)
松本歯科大学・歯学部・助手
研究者番号：20513154

山田 秀史 (YAMADA HIDEFUMI)
松本歯科大学・歯学部・助手
研究者番号：60513174

櫻田 宏一 (SAKURADA KOUITI)
科学警察研究所・法科学第一部・室長
研究者番号：10334228

下地 茂弘 (SHIMOJI SHIGEHIRO)
松本歯科大学・歯学部・助手
研究者番号：10549380

山田 高久 (YAMADA TAKAHISA)
松本歯科大学・歯学部・助手
研究者番号：30549382

伊藤 香那 (ITOU KANA)
松本歯科大学・歯学部・助手
研究者番号：40549375