

研究講座

歯科診療施設における院内感染防止策①

—感染リスクの評価と標準的対応—

宝塚市国民健康保険診療所
歯科口腔外科 駒井 正

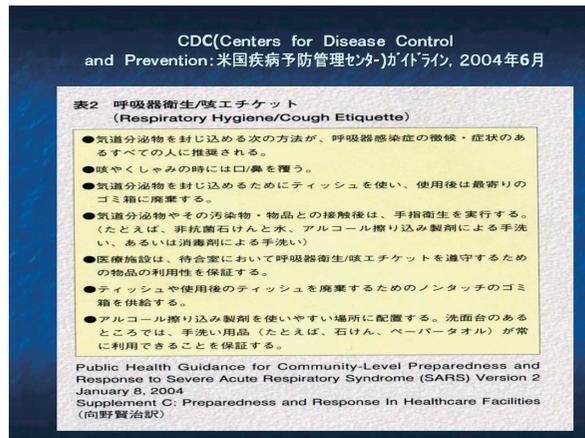
はじめに

院内感染は医療関係施設にとって克服しなければならない課題であり、数多くの提言がなされ、かつ対策が講じられてきました。にもかかわらず、依然として医療現場においては医療の安全をおびやかす問題として、さらなる解決への努力が求められています。

歯科においては、歯の切削という行為が不可欠であり、大量の汚染粉塵が日常的に診療室を汚染するために、医科では考えられないような危機感があり、その分、多くの施設で積極的な取り組みがなされてきました。

ところで、平成19年4月からの医療法改正に伴う医療安全対策の義務化は、一向に解決しない院内感染に対して、より効果的な対策を講じることを大きな柱としています。歯科施設においては今更の感がないでもないですが、この機会に歯科としての考え方を整理して、予防対策の強化を図っていきます。

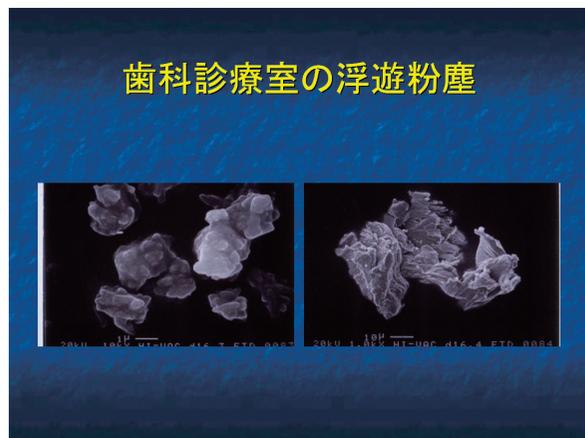
図1



(1) 空気感染と浮遊エアロゾル

米国CDCが2004年に設定した「呼吸器衛生/咳エチケット」(図1)は、空気感染に対するガイドラインを各医療施設に示したものでした。歯科においては、高速度で回転するエアタービンによって歯牙を切削する行為が日常的ですから、それによって大量のエアロゾルが短時間に診療室全体に拡散し、かつ浮遊する現象が注目されてきました。歯科における院内感染防止は、大量のエアロゾルをどのようにして排除し空気を浄化するのか、という課題から出発したと言っても過言ではありません。図2は私が撮影した診療室内のエアロゾルの電子顕微鏡像です。左が歯の切削片で右が義歯材料の切削片です。このようなごつごつして突起をもつエアロゾルを毎日吸い込みますと呼吸器に悪影響を及ぼすことが予想されます。また、問題なのは空間に浮遊する微粒子や細菌などが引き寄せられ、付着するという事です。

図2



空気中に形成されるエアロゾル帯が浮遊し続け、それに滞留する浮遊細菌が人に吸入されることによって

空気感染が成立するわけです。エアロゾルの粒径が0.3~5.0μmであり黄色ブドウ球菌が1μmであることから目に見えない世界をイメージしてみるとおもしろいと思います(図3)。

図3

赤血球	8μm
Esherichia coli	3x0.75μm
Staphylococcus aureus	1.0μm
Bacillus cereus	5x1μm
Herpes virus	0.17-0.2μm
Candida	2-5μm

また、浮遊粒子は粒径0.1μmで1cm/h,1.0μmで1cm/m,10μmで1cm/sの落下速度であることから、エアロゾルが落下しないことがわかりますし、従来から診療室の細菌検査に落下菌を調べていたことがあまり重要ではないことがわかります。相当大きな粒子に付着した細菌が検出されるだけで、大切なことは空中浮遊細菌の検出であるわけです。

図4

粒径(μm)	Control(n=10)	2時間後(n=10)
0.3	48905.6±4410.2	*10090.7±634.8
0.5	6496.6±697.6	*1287.5±75.7
1	11675.4±206.3	*395.0±41.6
2	458.8±38.2	*118.5±14.3
Control	2時間後	
18 Staphylococcus epidermidis	7 Staphylococcus epidermidis	
2 Bacillus sp.	3 Bacillus sp.	

歯科では口腔外吸塵装置「デンボックス」とオゾン発生器付き空気清浄器の併用によって、やっかいなエアロゾルと浮遊細菌を除去して室内空気を清浄化する方法が普及してきました。この方法によって診療室の空気は手術室のクリーンルームに近い状態までもっていけることがわかりました。図4にその実験結果を示しました。また、植物揮発性物質であるフィトンチッドを噴霧器で噴霧する方法も併用すると、排除しにくい浮遊細菌を効果的に除去できることも明らかになりました(図5)。118種類の広葉樹の葉から抽出したフィトンチッド液サクラスピュアの200倍希釈液を上記の器械と併用した実験結果で、器械だけの場合よりも効果が大きいことがわかります。フィトンチッドをなぜ使用しているのかは後でその理由を紹介したいと思います。

図5

菌種	DO	DOP200	DOP1000
Staphylococcus epidermidis	3	2	4
Bacillus sp.	7	2	3
Fungi	9	1	0
	19	5	7

(2) 消毒・殺菌・滅菌の臨床的解釈

室内の空気汚染対策は院内感染予防の大前提であることがわかっていただけたと思います。この対策をしないで器具などの薬剤消毒や滅菌方法だけの対策では

「清潔野・不潔野」の意味がなくなってしまうといっても過言ではありません。病院の対策の中で決定的に遅れているのがこの空気対策にあるわけで、根本的な改善を施すことが求められます。

では、実際の目標としての消毒・殺菌・滅菌とはどのように解釈していけばいいのでしょうか。消毒とは微生物の伝染性を失わせることであり、滅菌とは一定範囲の微生物の増殖または生存できない状態のことで、殺菌とはその間のレベルということのようです。伝染性は菌の数によって決定されるので臨床的には10³cells/ml以下程度に抑制するレベルが消毒と考えられます。滅菌は感染性微生物の不活化効力をlog kill=log(処理前のコロニー数)-(処理後のコロニー数)として表し、10⁷cells/mlを10cells/mlにすると、log kill=6となり、99.9999%以上菌を死滅させたレベルということになります。とにかく、菌がゼロであるというのは証明できない問題であり、あくまで理論的な話であることを確認しておきましょう。殺菌はこの中間のレベルと解釈できます。そのレベルの判定において重要なのは芽胞菌(パチルス菌など)の処理で、これができれば滅菌となり、できなければ殺菌ということになりますが、限りなく滅菌に近いレベル、すなわち芽胞菌のみを抑制できないレベルを殺菌と考えるべきだと思います。感染性微生物の滅菌の評価にはパチルスキット(Verify Dual Species Self-Contained Biological Indicator;SCBI, SterisCo.,USA)が使用されています。

図6

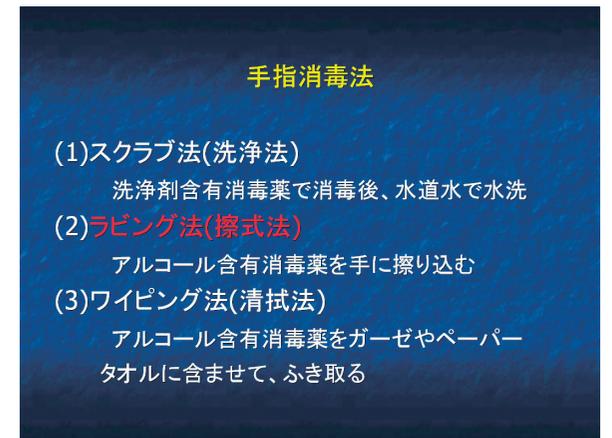
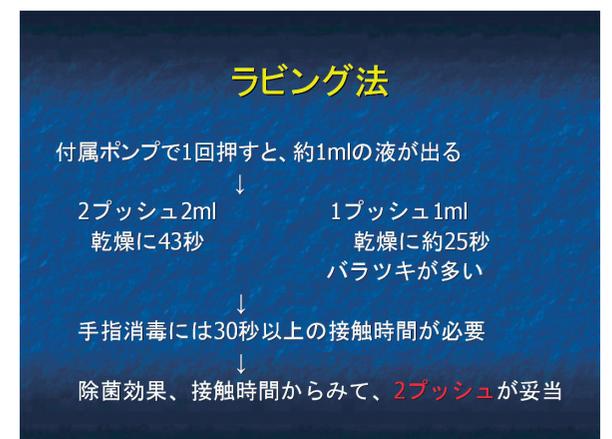


図7



(3) 手指消毒法

空気対策の次に重要なことは医療スタッフの手指消毒です。これは自らが感染しないためにも、また感染を広げないためにも決して怠ってはならない行為です。図6、図7にまとめましたが、ラビング法が広く採用されています。無水アルコールと塩化ベンザルコニウムを混合した消毒薬を使用していますが、使いやすいように工夫した付属ポンプの2プッシュ法とそれを手指に30秒以上よく擦り込み、タオルを使用しないようにして手指を乾燥させます。そのあとで手袋を着用します。この作業を繰り返すことによって感染の危険性を克服するわけです。

(つづく)