

# 歯科医院におけるエアロゾル対策

## 歯科医院におけるエアロゾル対策

歯科医師およびスタッフは、毎日の診療で患者さんからの高い感染リスクがあり、現在の COVID-19 のパンデミックにおいては特に深刻なものとなっています。感染の原因は様々ですが、歯科診療における回転切削器具やスケーラー、歯面清掃器のあらゆるタイプから発生するエアロゾルは、今日の大きな懸念となっています。

ここでは公表されている各種の研究やガイドライン、臨床での実践、そして更に弊社 KaVo の社内試験における感染防止策をまとめました。発生するエアロゾルの量を減少させ、患者さんだけでなく歯科医師やスタッフを守るための対策一覧となっています。

巻末に研究発表や提唱者の原文の参照資料の情報を掲載しています。

## Aerosol in dental practices

### 1. 歯科医師およびスタッフ、患者さんの全般的な感染リスクの低減

#### 1.1. 危険を回避して、院内感染リスクを低減

国の感染防止ガイドラインを確認する。ワクチンの接種など感染症から身を守るのにとっても重要です。常に徹底した衛生管理を実施する。

#### 1.2. 定期的な診療室の換気

診療室を換気し、細菌を減らす。

#### 1.3. う蝕の細菌数を減少させる殺菌効果のある洗口剤で、院内感染の危険をわずかに低減

治療前に殺菌効果のある洗口剤で患者さんに口を濯いでもらう。口腔内のう蝕の細菌数を減らすことにより、歯科医師およびスタッフの感染リスクを低減する。

\*弊社 KaVo トリートメントユニットでのエタノールを含む洗口剤の使用に関して一般的にタンパク質はエタノールにより沈殿することが知られています。この作用によりユニットの排水ラインに凝固物が堆積する可能性がありますので、エタノールを含む洗口剤、特にリステリンはスピットンに流すのは控えていただけますようお願い申し上げます。スピットンに流す場合には、ペットボトルに水を準備し、洗口剤を流す前と後で各 500ml 程度の濯ぎを行ってください。

#### 1.4. エアフィルターで、診療室の細菌数を減少

換気システムの HEPA フィルター と紫外線照射が、歯科医院の空中浮遊菌を減少させることが証明されています。

#### 1.5. ラバーダムで、トリートメントユニット周辺器具の汚染を抑制し、歯科医師およびスタッフの感染リスクと院内感染リスクを低減

治療手順にラバーダムを用いて、唾液や血液などの実際の汚染物を減らす。これにより空気中の主な汚染物は、治療中の歯牙からの発生物に留まる。

#### 1.6. フェイスシールドで、歯科医師およびスタッフの目や顔へのエアロゾルの曝露を防止

マスクと共にフェイスシールドを着用し、目、鼻、口へのエアロゾルの曝露を更に防止する。

#### 1.7. マスクで、歯科医師およびスタッフのエアロゾルの吸入を削減

超音波スケーラー、歯面清掃器、回転切削器具などによりエアロゾルが発生する場合は、FFP2、FFP3（ヨーロッパ EN 規格、日本は DS2、DS3）のマスクを使用する。

#### 1.8. 歯科用拡大鏡で、歯科医師の顔と術野の距離（拡大鏡の焦点に依る）を保つ

歯科用拡大鏡を装着し、姿勢を正して視野を改善することで、口腔内への接近を防ぐ。拡大鏡とフェイスシールドが一体型でない場合は、フェイスシールドを使用する。

## Aerosol in dental practices

### 2. 院内感染防止

#### 2.1. ダックビルバルブで、サックバックを防止

カプリングのサックバックバルブ防止機構は、歯科用ユニットへのスプレーの逆流を防ぎます。これによりユニット水からの院内感染を防止します。

#### 2.2. KaVo マスタートルク（タービン）に採用しているダイレクトストップテクノロジーで、院内感染リスクを低減

KaVo マスタートルクのダイレクトストップテクノロジーのような機能は、バーの装着部からタービンヘッドに逆流するエアロゾルを大幅に削減します。これによりハンドピースに起因する院内感染リスクを低減します。

\*ダイレクトストップテクノロジー

KaVo マスタートルク LUX M9000L に採用、約 1 秒でバーの回転が停止、サックバック 0.000001bar 以下を実現し、逆流防止による安全性、衛生性、耐久性を兼ね備えています。

### 3. あらゆるインスツルメント（コントラアングル、タービン、スケーラー）のエアロゾル（粒子径<50 μm）の低減

#### 3.1. スプレーエアーと水の代わりに外部注水で、エアロゾルを低減

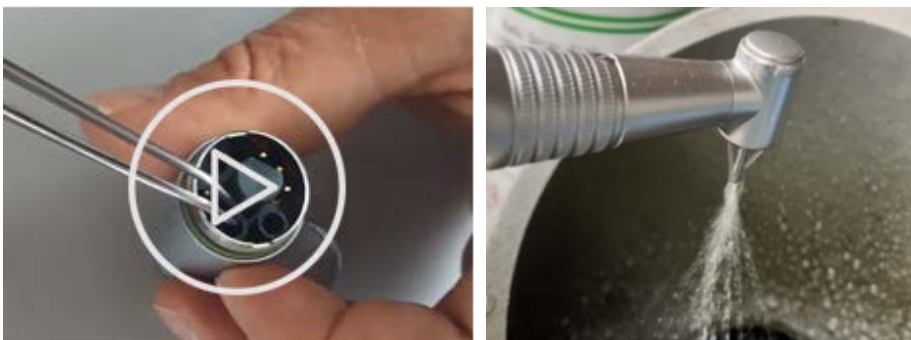
外科用デバイスや外付けポンプによる外部注水の生理食塩水を用いて、スプレーエアーの流量を少なくし、エアロゾルを低減する。トリートメントユニットのエア回路とモーター回路のスプレーエアーをオフにすることにより同様の結果を得られる可能性があります。通常のスプレー（水+エアー）の冷却水の機能が停止するため、歯牙、骨または組織における高温を避けるために、切削回転数とトルクを抑制しなければなりません。（歯牙の修復時など、冷却水は毎分 50 ml 以上の供給が必要です。）

KaVo トリートメントユニットのイントラ LUX KL モーター 701/702/703 のスプレーエアーは、小さなゴムボールをモーター回路のスプレーエアー機構に挿入して、エアーを一時的に停止できます。

\*製品番号 1.007.7847 製品名 ボール 2.38mm

**注意：注水はミスト状にはならず、歯牙の温度上昇には十分注意が必要です。**

**高速回転での使用や骨に関わる治療には、この方法は使用しないでください。**



## Aerosol in dental practices

<ボールの挿入方法>

<ボール挿入後の注水の状態>

### 3.2. 複数の注水ホールで、エアロゾルの発生を低減

ハンドピースに注水ホールが複数あることで、エアロゾルの発生が低減します。KaVo マスターシリーズとエキスパートシリーズのハンドピースの多くは3点注水で、エアロゾルの発生を抑制します。

### 3.3. バーの切削部分の径が細いほど、冷却水の飛散が少ない

バーの径がより細く丸みが少ないものは、周速度が遅いためエアロゾルの量を減らします。例えば、大きく丸みを帯びたグラインダーや作業面が大きいバー（ホイール型のFGバーなど）を使用すると周速度が早く、水、血液、唾液が飛散しやすくなります。

### 3.4. 精緻な器具はエアロゾルの発生を抑制、摩耗した器具は作業が長引きエアロゾルの絶対量が増加

水づまりのない注水ホールと新しいバー、ボーンカッター、グラインダー、チップで、エアロゾルは低減します。ハンドピースを適切にメンテナンスし、これらに使用するバー、ボーンカッター、グラインダー、チップが摩耗した場合は、新しいものと交換してください。

### 3.5. 遠心力が小さい低速回転と低振動で、エアロゾルの範囲を減少

バーによる気流やバー表面の周速度によってエアロゾルは飛散します。バーの回転が遅ければ、エアロゾルの発生も少なくなり、診療室のエアロゾルの飛散も低減します。但し、回転速度を十分に落とさなければ、エアロゾルの抑制には効果がありません。

### 3.6. 短い治療時間で、エアロゾルの発生を抑制

新しい鋭利なバーやボーンカッターは切削効率が上がり、歯牙の発熱を抑え、治療時間を短縮し、患者さん一人あたりのエアロゾルの発生を減らします。治療前にバーや切削器具が摩耗していないか確認してください。

### 3.7. 冷却スプレーの必要のない手用器具で、エアロゾルの量を削減

可能な限り手用器具を使用してください。冷却を必要としないのでエアロゾルが減少します。例えば、回転切削器具の代わりに、う蝕にエキスカベーターを用いる。

### 3.8. シリンジのエアアーまたは水のみでの単独使用で、エアロゾルを抑制

シリンジのエアアーまたは水のみでの単独の使用で、エアロゾルの発生を防止する。スプレー（水+エアアー）を必要とする場合を除く。

## Aerosol in dental practices

### 参照資料

#### 1. General reduction of infection risk of dentists, assistants and patients

- 1.1 Study: Jazwauk L, Neumann K, Reitmeier B. Der infektiöse Patient  
Study: Peng X, Xu X, Li Y, Cheng L, Zhou X, Ren B. Transmission routes of 2019-nCoV and controls in dental practice  
Link: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16456521>
- 1.2 Leggat, PA., Kedjarune, U.: Bacterial aerosols in the dental clinic: a review. In: Int Dent J. 2001 Feb; 51 (1): 39-44.  
Link: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11326448>
- 1.3 Study: Graetz C, Sälzer S, Tillner, A. Aerosol in der zahnärztlichen Prophylaxe – eine unterschätzte Gefahr?  
Link: [https://www.pnc-aktuell.de/prophylaxe/story/aerosol-in-der-zahnaerztlichen-prophylaxe--eine-unterschaetzte-gefahr\\_6198.html](https://www.pnc-aktuell.de/prophylaxe/story/aerosol-in-der-zahnaerztlichen-prophylaxe--eine-unterschaetzte-gefahr_6198.html)  
Study: Gupta DG, Mitra DD, K PD, et al. Comparison of Efficacy of Pre-Procedural Mouth Rinsing in Reducing Aerosol Contamination Produced by Ultrasonic Scaler: A Pilot Study. Journal of periodontology 2013.  
Link: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT02875769>  
Study: Reitmeier B, Jatzwauk L, Jesinghaus S, Reitmeier C, Neumann K. Effektive Reduktion des Spraynebel-Rückpralls - Möglichkeiten und Grenzen. ZMK 2010:662-673.  
Study: Jazwauk L, Neumann K, Reitmeier B. Der infektiöse Patient Link / Referenz?  
Sonstiges: DAHZ Hygieneleitfaden 12. Ausgabe 2018 Stand 20.03.2018  
Study: Peng X, Xu X, Li Y, Cheng L, Zhou X, Ren B. Transmission routes of 2019-nCoV and controls in dental practice
- 1.4 Study: Harrell S, Molinari J. Aerosols and splatter in dentistry A brief review of the literature and infection control implications  
Study: Peng X, Xu X, Li Y, Cheng L, Zhou X, Ren B. Transmission routes of 2019-nCoV and controls in dental practice  
Study: Role of high-efficiency particulate arrestor filters in control of air borne infections in dental clinics  
Link: <https://scadental.com/wp-content/uploads/2018/02/9-Role-of-High-Efficiency-Particulate.pdf>
- 1.5 Study: Harrell S, Molinari J. Aerosols and splatter in dentistry A brief review of the literature and infection control implications  
Study: Peng X, Xu X, Li Y, Cheng L, Zhou X, Ren B. Transmission routes of 2019-nCoV and controls in dental practice  
Study: Sturdevant's Art & Science of Operative Dentistry (Chapter 15)
- 1.6 Study: Graetz C, Sälzer S, Tillner, A. Aerosol in der zahnärztlichen Prophylaxe – eine unterschätzte Gefahr?  
Link: [https://www.pnc-aktuell.de/prophylaxe/story/aerosol-in-der-zahnaerztlichen-prophylaxe--eine-unterschaetzte-gefahr\\_6198.html](https://www.pnc-aktuell.de/prophylaxe/story/aerosol-in-der-zahnaerztlichen-prophylaxe--eine-unterschaetzte-gefahr_6198.html)  
Study: Reitmeier B, Jatzwauk L, Jesinghaus S, Reitmeier C, Neumann K. Effektive Reduktion des Spraynebel-Rückpralls - Möglichkeiten und Grenzen. ZMK 2010:662-673.  
Link: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3733195/>
- 1.7 Study: Reitmeier B, Jatzwauk L, Jesinghaus S, Reitmeier C, Neumann K. Effektive Reduktion des Spraynebel-Rückpralls - Möglichkeiten und Grenzen. ZMK 2010:662-673.  
Study: RKI: Stand 14.04.2020 gültig solange die bereits ausgerufene Notfallsituation für diesen Bereich beschrieben wird, vorläufig bis zum 31. August 2020. Mögliche Maßnahmen zum Ressourcen-schonenden Einsatz von Mund-Nasen-Schutz (MNS) und FFP-Masken in Einrichtungen des Gesundheitswesens bei Lieferengpässen im Zusammenhang mit der neuartigen Coronavirus-Erkrankung COVID-19

## Aerosol in dental practices

Link:

[https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Ressourcen\\_schonen\\_Masken.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Ressourcen_schonen_Masken.pdf?__blob=publicationFile)

Study: Jazwauk L, Neumann K, Reitmeier B. Der infektiöse Patient

Study: Peng X, Xu X, Li Y, Cheng L, Zhou X, Ren B. Transmission routes of 2019-nCoV and controls in dental practice

### 2. Prevention of cross contamination

2.2 Study: MASTERtorque video

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=bcYMo1TEaDE>

Study: Peng X, Xu X, Li Y, Cheng L, Zhou X, Ren B. Transmission routes of 2019-nCoV and controls in dental practice

### 3. Aerosol (<50 µm diameter) reduction with all kind of instruments (electrical / turbines / scaler)

3.1 Study: Leung B, Dyson J, Darville B. Coolant effectiveness in dental cutting with air-turbine handpieces

Study: Graetz C, Sälzer S, Tillner, A. Aerosol in der zahnärztlichen Prophylaxe – eine unterschätzte Gefahr?

Link: [https://www.pnc-aktuell.de/prophylaxe/story/aerosol-in-der-zahnaerztlichen-prophylaxe--eine-unterschaetzte-gefahr\\_6198.html](https://www.pnc-aktuell.de/prophylaxe/story/aerosol-in-der-zahnaerztlichen-prophylaxe--eine-unterschaetzte-gefahr_6198.html)

3.2 Study: Reitemeier B, Jatzwauk L, Jesinghaus S, Reitemeier C, Neumann K. Effektive Reduktion des Spraynebel-Rückpralls - Möglichkeiten und Grenzen. ZMK 2010:662-673.  
Study: Leung B, Dyson J, Darville B. Coolant effectiveness in dental cutting with air-turbine handpieces

Study: Graetz C, Sälzer S, Tillner, A. Aerosol in der zahnärztlichen Prophylaxe – eine unterschätzte Gefahr?

Link: [https://www.pnc-aktuell.de/prophylaxe/story/aerosol-in-der-zahnaerztlichen-prophylaxe--eine-unterschaetzte-gefahr\\_6198.html](https://www.pnc-aktuell.de/prophylaxe/story/aerosol-in-der-zahnaerztlichen-prophylaxe--eine-unterschaetzte-gefahr_6198.html)

3.3 Study: Reitemeier B, Jatzwauk L, Jesinghaus S, Reitemeier C, Neumann K. Effektive Reduktion des Spraynebel-Rückpralls - Möglichkeiten und Grenzen. ZMK 2010:662-673.

Study: Graetz C, Sälzer S, Tillner, A. Aerosol in der zahnärztlichen Prophylaxe – eine unterschätzte Gefahr?

Link: [https://www.pnc-aktuell.de/prophylaxe/story/aerosol-in-der-zahnaerztlichen-prophylaxe--eine-unterschaetzte-gefahr\\_6198.html](https://www.pnc-aktuell.de/prophylaxe/story/aerosol-in-der-zahnaerztlichen-prophylaxe--eine-unterschaetzte-gefahr_6198.html)

3.4 Study: Graetz C, Sälzer S, Tillner, A. Aerosol in der zahnärztlichen Prophylaxe – eine unterschätzte Gefahr?

Link: [https://www.pnc-aktuell.de/prophylaxe/story/aerosol-in-der-zahnaerztlichen-prophylaxe--eine-unterschaetzte-gefahr\\_6198.html](https://www.pnc-aktuell.de/prophylaxe/story/aerosol-in-der-zahnaerztlichen-prophylaxe--eine-unterschaetzte-gefahr_6198.html)

3.5 Study: Reitemeier B, Jatzwauk L, Jesinghaus S, Reitemeier C, Neumann K. Effektive Reduktion des Spraynebel-Rückpralls - Möglichkeiten und Grenzen. ZMK 2010:662-673.

Study: Graetz C, Sälzer S, Tillner, A. Aerosol in der zahnärztlichen Prophylaxe – eine unterschätzte Gefahr?

Link: [https://www.pnc-aktuell.de/prophylaxe/story/aerosol-in-der-zahnaerztlichen-prophylaxe--eine-unterschaetzte-gefahr\\_6198.html](https://www.pnc-aktuell.de/prophylaxe/story/aerosol-in-der-zahnaerztlichen-prophylaxe--eine-unterschaetzte-gefahr_6198.html)

## Aerosol in dental practices

- 3.6 Study: Graetz C, Sälzer S, Tillner, A. Aerosol in der zahnärztlichen Prophylaxe – eine unterschätzte Gefahr?  
Link: [https://www.pnc-aktuell.de/prophylaxe/story/aerosol-in-der-zahnaerztlichen-prophylaxe--eine-unterschaetzte-gefahr\\_\\_6198.html](https://www.pnc-aktuell.de/prophylaxe/story/aerosol-in-der-zahnaerztlichen-prophylaxe--eine-unterschaetzte-gefahr__6198.html)  
Study: Reitemeier B, Jatzwauk L, Jesinghaus S, Reitemeier C, Neumann K. Effektive Reduktion des Spraynebel-Rückpralls - Möglichkeiten und Grenzen. ZMK 2010: 662-673.  
Link: Sturdevant's Art & Science of Operative Dentistry Edition 7 (chapter 14)
- 3.7 Study: Jatzwauk L, Neumann K, Reitmeier B. Der infektiöse Patient  
Study: Graetz C, Sälzer S, Tillner, A. Aerosol in der zahnärztlichen Prophylaxe – eine unterschätzte Gefahr?  
Link: [https://www.pnc-aktuell.de/prophylaxe/story/aerosol-in-der-zahnaerztlichen-prophylaxe--eine-unterschaetzte-gefahr\\_\\_6198.html](https://www.pnc-aktuell.de/prophylaxe/story/aerosol-in-der-zahnaerztlichen-prophylaxe--eine-unterschaetzte-gefahr__6198.html)
- 3.8 Study: Graetz C, Sälzer S, Tillner, A. Aerosol in der zahnärztlichen Prophylaxe – eine unterschätzte Gefahr?  
Link: [https://www.pnc-aktuell.de/prophylaxe/story/aerosol-in-der-zahnaerztlichen-prophylaxe--eine-unterschaetzte-gefahr\\_\\_6198.html](https://www.pnc-aktuell.de/prophylaxe/story/aerosol-in-der-zahnaerztlichen-prophylaxe--eine-unterschaetzte-gefahr__6198.html)