

論文抄読資料

論文タイトル

Performance and reproducibility of a laser fluorescence system for detection of occlusal caries in vitro.

咬合面齲蝕の検出におけるレーザー発光性システムの性能と再現性の実験的考察

著者 Lussi A, Imwinkelried S, Pitts N, Longbottom C, Reich E.

掲載誌 Caries Res. 1999 Jul-Aug;33(4):261-6.

概要

齲窩のない咬合面齲蝕の診断には、未だ問題がある。というのは視診の感受性には限界があるからである。電気的方法はより確実性が増すものの、特異性は犠牲となる。この実験的考察の目的は(1)新型のレーザー発光性装置 DIAGNOdent の有効性を評価すること(固定周波数の電気的装置との値の比較をすること)(2)齲蝕進行の各段階におけるこの装置の示す臨界点を定めること(3)新しいレーザー装置の診断の再現性を評価することである。その臨界点を求め妥当性を評価するために、105本の肉眼的には手のつけられていない咬合面齲蝕をもつ抜去歯を用いた。これらを一人の検者が(乾燥と湿潤の両状態において)レーザー発光装置と Electronic Caries Monitor を用いて計測した。引き続いてこれらの歯牙について組織学的検査を行い、D₂(エナメル質の厚みの半分以上に進行した齲蝕)とD₃(象牙質にまで進行した齲蝕)の各進行程度において特異性、感受性、尤度比を求めた。レーザー装置の特異度は0.72から0.87、感受性は0.76から0.87の間にあり、尤度比は3.0から0.87の間にあった。ECMにおいて特異度は0.64から0.87、感受性は0.87から0.92、尤度比は2.4から4.1の間にあった。DIAGNOdentについて同一検者あるいは異なる検者間の再現性をみるために11名の歯科医が検出を行った。83本の抜去臼歯の同一部位について二つの異なる方法の測定結果を記録し、D₂とD₃の両レベルにおいてCohen's κ とSpearman's 相関係数を用いて比較した。同一検者間の平均 κ 値は0.88(D₂)と0.90(D₃)でSpearman's 相関は0.97となった。異なる検者間では平均 κ 値は0.65(D₂)と0.73(D₃)でSpearman's 相関は0.84となった。これらのことから次のことが結論付けられた。

- (1) 新しいレーザー装置はECMより診断価値が高いこと
- (2) この装置を用いた実験的計測では高い再現性があること

このようにこのレーザー装置は齲蝕を縦断的に追跡を行い、予防処置の効果を評価するための有効な器具であると言えよう。

緒言

(p261,R,1par)齲蝕の初期病変は、適切な予防処置によって、再石灰化が可能となるが、こうした病変を早期に発見し、縦断的に追跡していくことが鍵となる。(p262,L,2par)肉眼でそれを見極めるのは困難である。(3par)従来咬合面齲蝕は、ミラー、探針、照明を用いていたが、こうした方法は、感受性が低いということが結論付けられており、再

石灰化可能な white spot 病変を医原的に傷つけてしまう恐れがある。(4par)脱灰部の電気伝導性の変化を利用した周波数固定型の診断装置は信頼がおけるものの、測定手技が難しい。一方、レーザー発光性を利用したシステムも信頼性は高いものの、機械が高価であり、測定部位が限定される。(4par)この研究の目的は肉眼的に変化のない咬合面齲蝕を検知し定量する時に、レーザー発光性システム(KaVo 社 DIAGNOdent)を用いることの有用性を組織学的に確認することにある。そのために診断の特異性、感受性、尤度比を求め、周波数固定型電氣的装置のそれと比較した。もう一つの目的は、齲蝕の進行度に応じた臨界点を求め、診断の再現性に関するデータを集めることにある。

材料・方法

研究 1: 検知と定量

(p262,R,1par)対象歯は 105 本の抜去歯

(2par)DIAGNOdent による計測：655nm の赤色レーザー光を照射し、その反射光をフィルターを通して計測してリアルタイム値と最大値をデジタルで表示する。(3par)健全部をベースラインとして拾う。咬合面の被検領域は(1)視診で齲蝕の疑いのありそうな場所(2)視診で齲蝕の所見ない場合は齲蝕好発部位を選んだ。人工唾液で湿らせて計測後、スリーウェーシリンジで乾燥させて計測した。(4par)レーザーシステムの計測値と比較するため ECM 装置による計測を行った。前者で計ったのと同じ部位を乾燥、湿潤の両状態で計測した。(p263,L,5par)計測後、研磨標本を作り染色して 3.2 倍に拡大して観察を行った。(6)そして図形的統計的方法で最尤度比を求め、D2 あるいは D3、D4 の各段階における臨界点を求めた。

研究 2: 再現性

(p263,L,1par)83 本の臼歯を用いて計測部にしるしを付けて、(2par)11 名の歯科医がその部位を 2 回ずつ計測した。

研究 3: 統計的分析

(p263,R,1par)検出と定量：D2 と D3 レベルにおいて特異性、感受性そして陽性試験における尤度比を計算した。

(2par)再現性：Cohen's kappa 統計法と pairwise Spearman 相関係数を用いて、同一検者間、異検者間の一致性を評価した。

結果

検知と定量

(p264,R)105 本の歯牙の組織学的検索よりレーザー装置の臨界点は次のようになった。

- 0-4 (D1)齲蝕無し、あるいはエナメル質の外側 1/2 に局限する組織学的エナメル齲蝕
- 4.01-10 (D2)エナメル質の 1/2 以上に進行しているがエナメル質に局限している齲蝕
- 10.01-18 (D3)象牙質の外側 1/2 に局限した組織学的象牙質齲蝕

>18.01 (D4)象牙質の内側 1/2 以上に進行した組織学的象牙質齲蝕
(p264,L,2par)D4 は数が少ないので D3 とあわせて分析を行った。またこの装置では健全部と D1 も識別できないので合わせた。結果は Table 1.(p264)に示す。

再現性

Table 2 に同一検者の再現性 Table 3 に異検者間の再現性を示す。

考察

(p264,R,1par)肉眼的変化のない咬合面齲蝕の診断において、視診の感受性は 30%以下と低い。レントゲン写真により感受性は幾分上がるものの被爆の危険を伴う。電気的方法の感受性は 90%と高いが、特異性は 80%以下となる。

(2par)Table 1 からわかるようにレーザーシステムは ECM に比べて、D2 レベルの齲蝕の検出においては、高い特異性があり、より精度が高いことがわかる。したがって尤度比も高くなることがわかる。また同一検者間の再現性も D3 で κ 値が 0.9 となり、ECM ($\kappa=0.85$) よりも高い。異検者間でも特定の二人を除くと D3 レベルで 0.77 と高くなる。これは検査方法の習得度が影響を及ぼす恐れがあることを示唆している。

(p265,par3)このように再現性が高いということは、この装置が単に充填が必要な齲蝕を検出するために用いられるのではなく、齲蝕を縦断的に追跡し、予防処置の効果を判定するために用いることができることを示唆している。加えて ECM よりレーザー装置は簡便で早いという利点がある。また持ち運びも簡単である。

(par4)この装置の使用経験によると、裂溝や測定用チップについての歯垢や歯石により、擬陽性が増えると思われる。従って臨床で正確な計測を行うためには完全な清掃が不可欠となる。歯についての着色も攪乱要因となると思われるが、それを除去することによって、精度が上がるかどうかは、更なる研究が必要である。

(par5)視診による診断は特異性が非常に高いので、診断法の第 1 選択とすべきである。DIAGNOdent は臨床的に不確実な部位で、参考にするか、補助的に用いるべきであろう。またこの装置は湿潤状態でも精度を保つので、疫学調査にも用いることができると思われるが、更なる研究が必要である。なぜなら、特異性は視診よりもまだ低いからである。

(p266,L,par6)ここで求めた齲蝕の進行度に応じた各臨界点というのは、組織学的評価に基づいており、わずかに象牙質に進行したものも象牙質齲蝕と評価している。したがってこの臨界点を臨床に適用するには注意が必要である。なぜなら組織学的にみた象牙質齲蝕の全てが充填処置を要するわけではないからである。処置を要するかどうかは、齲蝕活動性だけでなく、患者の病歴、フッ素使用の有無、食生活状況などから判断すべきである。したがって充填処置を要するかどうかの DIAGNOdent 表示値はここで示した値よりも高くなる。

(par7)こうした装置を用いることによって、予防処置のみでよい病変と 充填と予防処置の両者を要する病変を識別することができるようになる。

(par8)この装置は個々の臨床家だけでなく、疫学的あるいは臨床的研究の助けとなる
う。