咬合音診断器による歯周炎罹患歯の打診音持続時間について

Sound Duration from the Teeth with Periodontal Disease on Percussion

by Occlusal Sound Analyzer

田口 智, 杉田 典子, 朝妻 八男, 原 耕二

Satoshi TAGUCHI, Noriko SUGITA, Yatsuo ASAZUMA, Kohji HARA

新潟大学歯学部歯科保存学第2教室

Department of Periodontology, Niigata University, School of Dentistry

序文

第28回春季日本歯周病学会において、本教室の村本らは、中等度歯周炎患者において咬合調整を含まない初期治療、すなわち、ブラークコントロール、モチベーション、スケーリング、ルートプレーニング、ジンジーバルキュレッシングのみによって、術後1週以降は術前に比べて咬合音持続時間が13.4mSから8.9mSへ有意に減少することを報告した。その原因として、

- 1, 咬合時の動揺歯数やその程度の減少
- 2, 歯の移動
- 3, 歯根膜を中心とする歯周組織の変化等が考えられた。

今回著者らはこれらの因子の内の歯周組織の性状に着目し、個々の歯に打診振動を加え、それを、マイクを頬骨上におく咬合音診断器でとらえることを考案した。

即ち、本研究の目的は、

- 1, 歯の打診音を測定する際、本機器の特性がどの様に表れるか
- 2, 健全な歯周組織の場合、打診音は歯種によりどの様に変わるか
- 3, 歯周炎罹患歯の場合、打診音はどの様に変わるかを検索する事とした。

材料及び方法

1, 被検者, 被検歯について

被検者は、歯周組織の健全な(18から19才の男性7名女性3名)健常者10名、中等度成人性

歯周炎罹患者(39才から72才の、男性5名女性5名)10名の各グループに分けた。被検歯は上顎の左側第2大臼歯から右側第2大臼歯までで、1~2歯レジン修復物を有する他は、全て天然歯とした。

2, 評価項目

①, 以前、村本他が論文で発表した咬合音診断器デンタルサウンドチェッカーTME203Aタイプ(ヨシダ社製, TOKYO)を使用して打診音持続時間を測定した。以後打診音持続時間をDUとする。

②, 動揺度測定器ペリオテスト(シーメンス社製, GFR)を使用してMANUALの指示通り、歯の動揺度を測定した^{2,3)}。以下、PTとする。

③, Probing Depth, Loss of Attachment, 共に1歯あたり6点計測し最も深い部位の値を採用した。Loss of AttachmentはCEJから歯周ポケット底部までの距離で表す。以下、各々PD, LAとする。

④, 骨吸収度

標準規格エックス線写真をもとに被検歯の両隣接面部の骨吸収の程度をScheiの変法を用いて算定した。以下、BRとする。

3, 打診法

金属小球, プラスチック小球, スプリング内蔵の一定強度を持つ打診装置を比較し、音の発生のしやすさ, 操作性, 強度固定の必要性の有無を検討した結果、金属小球を用いマニュアルで歯を打診することとした。金属小球は直径8mm, 重さ6.5gで、臼歯においては歯面中央を、前歯においては切縁よりの部分を、口蓋側から

頬側へ向けて水平方向に打診した。その打診音を左右の眼窩下孔付近にヘッドギヤーで固定したセラミック加速度型マイク（周波数特性50～2.5K Hz）にて採得し、カセットデッキL80（アイワ社製、日本）を用いカセットテープUDI-46（Maxell、日本）に集録した。

4. データー処理

①、収録テープよりとりだされたアナログ信号は、25 μ Secごとに8 bit（つまり2⁸=256分割）の分解能を有するA/DコンバーターによりA/D変換されコンピューターに通信され処理される。

②、打診音持続時間の定義としては、雑音発生 の程度、感度調整、打診時の不快感、測定精度の限界等を考慮し、最大振幅の1/20まで減衰するに要する時間をもって値とした。

③、打診の強さとDURATIONについて
振幅100以下では雑音を拾うため打診音持続時間は延長してしまい、また、200以上では打診時の不快感が増すので、実際の計測においては100<振幅<200の範囲のサンプルのみを用いて値とした。また、この範囲内であれば、ほぼ一定の値を示すことが示された。よって、打診音持続時間の値は、振幅がこの範囲内にある波形10回の平均値をもって1歯の値とした。

同一被験者の同一歯種についての日を変えた同一時刻での値を調べると、マイクの圧接状態が変わることによる変動は標準誤差にして0.39mS程度ととまった。

5. 統計処理

差の検定にはUNPAIRED STUDENT T-TESTを用い、各パラメーター間の相関性も調べた。

結果

1. 健常者の打診音持続時間について

被検歯は上顎のみとした。

1歯を打診すると左右側のマイクにより、2つの打診音持続時間が得られる。それ故、以後、打診被験歯と同側のマイクを同側マイク、反対側を反対側マイクとする。

① 1～7までの健常歯を打診したときに、同側マイクでは左右側とも4.25～5.02mSの値を示し、歯種間どうし有意差は無かった。また、同一歯

種による左右側差も有意では無かった。

② 反対側マイクでは左上第2大臼歯・右上中切歯を除けば、左右側とも前歯ほど値が大きくなる傾向が見られた。

③ 各歯について左右側マイク間の値の検定を行うと、大臼歯7、6部では左右歯ともに有意差無いが、前歯2、3では左右歯ともに1%危険率で左右マイク間に差が表れた。また、小臼歯5、4は右側歯で、前歯1は左側歯で左右マイク間に差が表れた。

④ 健常者の各種パラメーターの値を述べる。
打診音持続時間は4.40～5.33mSの範囲を示し、PT値は3.4～15.3の範囲を示した。

PD、LAは共に2.4～3.0mmの範囲を示した。

2. 歯周炎罹患歯の打診音持続時間について

① 歯周炎罹患歯の値の分布について

歯周炎罹患患者の各種パラメーターの傾向を述べると、PTは4.3～16.3までの範囲、PDは3.6～5.4mm、LAは3.7～5.9mmにわたり、BRは23～40.1%の範囲だった。

健常歯と比較した検定結果より、ほとんどの歯種で差が有意であり、患者群の分布であることが示された。

② 同側マイク打診音持続時間と各パラメーターの相関係数

a) ペリオテスト値との相関について

DUとPTとの間には、7を除いた全ての歯種で高い正の相関関係がみられた。7についてはサンプル数が少ないので相関係数が0.85にもかかわらず有意な相関性は認められなかった。

b) PD、LAとの相関について

PDについては7、6、3を除いた歯種において正の相関性が認められた。

LAについては6、7の大臼歯では相関性が認められず、他の歯種では正の相関性が認められた。

c) 骨吸収度との相関について

その関係はLAでの傾向とよく似ており、7、6を除いた他の歯種において正の相関関係が認められた。

考察

歯周炎罹患患者においては、咬合状態だけでな

く、歯周組織の炎症状態の変化によっても、咬合音に変化の生じることが本教室の報告で示された¹⁾。この原因の1つとして歯周組織の粘弾性⁴⁾の変化が考えられた。これを明らかにするために、一歯毎の打診音を見た場合、歯周組織の破壊の程度が音の持続時間に影響を与える可能性が示唆された。即ち、健康歯では音の持続時間が4~5mSの値を示すが破壊の程度が大きいほどその値も大きくなる傾向が明らかに示された。同様の事はKorber⁵⁾、Schulte⁶⁾、井上⁷⁾などが報告しているが、その記述は詳細にはされておらず、また実験方法も、空気伝導音をマイクで捉えたり、或は、加速度ピックアップを歯に接着するなどしており、本実験とは方法が異なるため直接比較することはできない。

そこで、本システムでの特徴について検討を加えながら、健全歯及び歯周炎罹患歯について考察する。

1. 振幅の大きさと打診音持続時間の関係について

今回、振幅の大きさが或一定範囲にあるならば、その大きさを問わず持続時間は一定の値となる傾向がしめされた。実験方法が細かい点で異なっているため直接比較することはできないが、本実験で用いた力はちょうどこの70G~90Gの力に相当すると思われる。

その他、打診の際、金属小球と歯面の間で重複打診や滑走が生じる可能性がある。不正咬合の患者の咬合音においては音の持続時間が延長する事が報告されている⁸⁻¹⁰⁾が、それは上下顎の歯と歯の不均一な接触及び滑走によって生ずる。

これに対しては、小球の柄を軽く折り曲げて、屈曲点から小球までの部分を振子運動させることで手指の動きが直接小球に伝わらないように配慮し、重複打診や滑走を生じさせないようにしたのでその影響は小さいと思われる。

また、持続時間の定義を1/20まで減衰するまでの時間としたのは第1報¹⁾と同様である。

2. 伝導経路について

健康歯での結果を参考にすると、同側マイクでの値は反対側マイクでの値に比べて、個々の歯の骨植状態等の因子の影響を良く表しているように見える。実際、歯周炎罹患歯に於ける

durationとペリオテスト値の間の相関性の高さがそれを示している。

しかし、反対側マイクにおいては前歯で値が延長する傾向があった。この原因としては、伝導経路における、質的な差異が考えられる。Watt⁹⁾によれば、持続時間については骨伝導だけかあるいは軟組織も含むかによって相違があるとしている。軟組織が高周波を吸収し易いことを考えると、マイクから遠いほど介在する軟組織が増加し、高周波成分がより早く減衰して、このようになるのかも知れない。

また、研究によれば、振動伝達の基本は骨形状にしたがって行われいずれの骨も厚さより幅の広い方や長い方に向かって伝達されるとされる。更に、上顎骨は上顎洞や鼻腔・鼻中隔等の複雑な構造を持つために減衰だけでなくその共鳴などの影響もあるかも知れない。

以上、考察してきたように、反対側マイクでの打診音持続時間は同側マイクでのそれに比べ伝導系の差が大きく影響してくると思われるので、以下においては、同側マイクでの打診音持続時間について考察する。

3. 歯周組織の性状との関係について

ペリオテスト値との相関性について、まず、打診音持続時間との性質の違いを列挙すると、

(1)打診方向が異なりペリオテストは頰側、打診音は舌側から叩く事

(2)ペリオテストはロッドが歯面と接触している時間(通常、1mS程度)を測定し、換算して表すが、打診音は骨伝導音が一定値まで減衰するまでの時間を表す事

(3)ペリオテストは歯の変移を直接捉えるが、打診音は眼窩下孔部に達する骨伝導音を捉える事等が、あげられる。^{2,3)}

以上のように、打診音持続時間とペリオテスト値は似て否なるものであるが、それが強い相関を示したということは、ペリオテスト同様に打診音持続時間も歯の動揺度に関連があることを示唆する。

PD, LA, 骨吸収度との相関性については歯種により差異が生じていたが、多根歯と単根歯では、同じ深さの破壊が生じてても動揺に対する抵抗性の違いは当然生じるとされる。PDがLAやBLと同じ様な傾向を示したのは、被検歯があまり歯肉退縮を生じていないためであ

る。

総じて言えば、歯周炎患者で歯周組織の破壊の程度と打診音持続時間の間に有意な正の相関性が見られた。

本システムでそれが確認できたことは、本教室の以前の報告である炎症除去と咬合音の持続時間の短縮の関係の考察に役立つと思われる。即ち、歯周組織の状態が異なれば音の持続時間も異なるという今回の結論は、炎症除去による歯周組織の変化によっても音に変化が表れる可能性を示唆すると思われる。

今後は、歯周組織の治療に伴う経時的変化も研究する必要がある。

REFERENCES

- 1) Tatsuya muramoto , Satoshi taguchi, Yatsuo asazuma, Ryoei kihune, Syuuhei honma , Kazuyoshi tsuchida and Kohji hara : Relative influence of plaque controle, scaling and root planing on occlusal sounds. J.Oral Rehabil. in press.
- 2) B.d'Hoedt , D.Lukas , L.Mahlbradt, F. Scholz, W.Schulte, F.Quante und A. Topkaya : Das Periotestverfahren - Entwicklung und klinische Prufung. Dtsch.Zahnarztl.Z.,40:113-125,1985.
- 3) W.Schulte , B.d'Hoedt , D.Lukas , L. Muhlbradt and A.Topkaya : Periotest - a new measuring method for periodontal function.Zahnarztl.Mitt.,11:2-8,1983.
- 4) Hiroshi kato : Measurement of resonance frequency of normal and pathological periodontium - new method of periodontal examination.J.oral disease :35:58-81,1968.
- 5) Korber, K.H. : Elektronische Perkussionsdiagnostik am Zahn. Zahnarztl.Prax.,21:151,1970.
- 6) Von H.Gudat, M.Markl, D.Lukas, W.Schulte : Analyse von Perkussionssignalen an Zahnen. Dtsch.Zahnarztl.Z.,32:169-172, 1977.
- 7) Hiroshi inoue : An experimental analysis of bending oscillation of the natural teeth (1) . J. Osaka Dental University, 11 :22-32,1977.
- 8) Watt, D.M. : The stereostethoscope--an instrument for clinical gnathosonics. J.Prosthet.Dent.18 :458-464,1967.
- 9) Watt, D.M. : Gnathosonics in occlusal evaluation. J.Prosthet.Dent.,19 :133-143,1968.
- 10) Watt, D.M. : Recording the sounds of tooth contact: A diagnostic technique for evaluation of occlusal disturbances. Int.Dent.J.,19:221-238,1969.