

学 位 論 文 題 名

サルの垂直性骨欠損を伴う人工的歯周炎の治療に
咬合性外傷と歯肉の炎症が与える影響

学位論文内容の要旨

【緒言】

咬合性外傷は歯周炎の初発因子ではないが、歯周炎を増悪させる重要な修飾因子であり、その影響力は加わる咬合力の強さと歯周組織の適応力、特に歯周病の進行程度や治療処置により大きく変化するのではないかと考えられる。一方日常の臨床において歯周炎罹患歯に歯周治療を行っても良好な結果が得られない場合には、歯周治療後にブラキシズムや補綴物の装着など何らかの咬合性外傷が加わることや、プラークコントロールが悪く歯肉に炎症が生じることが関与するのではないかと考えられるが、その詳細は明確にされてはいない。本研究はサルに垂直性骨欠損を伴う実験的歯周炎モデルを作成し、歯周治療としてスケーリング・ルートプレーニング治療を行い、咬合性外傷と炎症のコントロールの有無がその後の治療にどのような影響を与えるかを検討した。

【材料と方法】

実験方法)

実験には成ニホンザル5頭を用いた。実験は人工的歯周炎を作成する準備期間と、スケーリング・ルートプレーニング治療後に被験歯を4群に分類する観察期間にわたって行った。

準備期間：下顎臼歯を左右1本抜歯し、被験歯はその両隣在歯計20歯とした。抜歯窩が治癒したのち、被験歯の欠損部に面する骨を削除して3壁性の骨欠損を作成し、欠損底部根面にノッチを付与し、欠損とほぼ同じ大きさのモールを挿入して歯肉弁を縫合した。モールは骨欠損内に4週間挿入し、その間は各動物にソフトフードを与えて口腔内清掃は行わなかった。

観察期間：準備期間終了後、モールの除去とスケーリング・ルートプレーニングを行った。その後被験歯を、C群：炎症、咬合性外傷ともにコントロールする群（n=4）、I群：炎症を惹起し、咬合性外傷をコントロールする群（n=6）、T群：炎症をコントロールし、咬合性外傷を惹起する群（n=4）、IT群：炎症、咬合性外傷ともに惹起させる群（n=6）、の4群に分類した。炎症の惹起はソフトフードと歯頸部の綿糸結紮で行い、炎症のコントロールはハードフードと週2回のブラッシング、スケーリング・ルートプレーニングにより行った。咬合性外傷の惹起はアンレーとパワーチェーンの装着で行い、咬合性外傷のコントロールはこれらを装着しない条件とした。

観察方法)

1) 臨床的診査

次の項目について観察期間開始時、1、3、5、7、9、10週後に行った。1.Plaque Index (PII)、2.Gingival Index (GI)、3.Probing Depth (PD)、4.Clinical Attachment Level (CAL)、5.動揺度(ペリオテスト®を用いて測定)。なおPD、CAL、動揺度については各群の0週と10週の値をWilcoxon検定を用いて、また10週後のC群と他の3群の値をKruskal-Wallis検定、Mann-Whitney U検定を用いて統計学的に比較した。

2) X線学的観察

規格撮影用のステントを用いて観察期間開始時、5週、10週に行った。撮影したX線写真は、肉眼的観察を行うとともにコンピュータ上でCEJ～骨欠損底部の距離を測定してX-P値(mm)とし、各群の0週と10週の値をWilcoxon検定を用いて、また10週後のC群と他の3群の値をKruskal-Wallis検定、Mann-Whitney U検定を用いて統計学的に比較した。

3) 病理組織学的観察、組織学的計測

観察期間終了後通法に従って脱灰組織標本を作製し、HE染色を行って光学顕微鏡にて病理組織学的観察、組織学的計測を行った。組織学的計測項目は、①歯肉縁～上皮最根尖側間距離、②歯肉縁～炎症性細胞浸潤結合組織最根尖側間距離、③根面ノッチ下縁～上皮最根尖側間距離、④根面ノッチ下縁～骨欠損底部距離、⑤垂直性骨欠損部の面積、⑥ノッチ下縁部の歯根膜腔の幅、⑦ノッチ下縁から根尖側1mmの部位の歯根膜腔の幅とし、C群と他の3群の値をKruskal-Wallis検定、Mann-Whitney U検定を用いて統計学的に比較した。

【結果】

1) 臨床的診査結果

観察期間開始時のPIIは各群とも1、GIは2前後であったが、その後C群とT群はPII、GIとも減少したのに対し、I群とIT群のPIIは増加して2となり、GIは大きく変化せず2だった。PDは観察期間開始時は各群ほぼ一様な値を示し、C群、T群はその後減少傾向を、I群、IT群は増加傾向を示した。CALの経時的変化はPDと同様の傾向を示した。動揺度は経時的にIT群が最も増加し、次いでT群、I群の順に増加し、C群は減少した。

2) X線学的診査結果

C群とI群は観察開始時の実験部のX線透過像が縮小する傾向を示し、一方T群とIT群では透過像が残存する傾向を示した。

10週後のX-P値はIT群はC群に比べ有意に大きい値を示した。

3) 病理組織学的観察結果

C群は垂直性骨欠損は欠損底部からと側壁からの骨再生によって改善し、歯肉結合組織中に炎症性細胞はほとんど見られず、上皮の層は薄く、接合上皮の形状を示していた。骨の再生と共にノッチ底部から新生セメント質の形成が認められたが、その量はわずかであった。I群は骨の再生状態、ノッチ部の組織像はC群と類似していたが、歯肉結合組織は炎症性細胞の浸潤が著明で、上皮の層は厚かった。T群は歯肉の炎症は軽度で、ノッチ

部にセメント質の再生が見られたが、骨欠損底部の骨の再生は少なく、垂直性骨欠損が残存する傾向を示した。IT群は歯肉の炎症は4群中最も深部にまで及んでおり、歯槽骨はノッチ部での再生が少なく、根尖方向に骨吸収が進行している例も認められ、垂直性骨欠損が大きく残存していた。

4) 組織学的計測結果

G-JEはT群、IT群がC群に比べて有意に大きかった。G-ICTはI群とIT群がC群に比べて有意に大きかった。N-JEは各群間に有意差は認められなかった。N~BDはC群と他の3群間に有意差が認められた。BDA、PDLN、PDLIはT群およびIT群がC群に比べ有意に大きい値を示した。

【考察】

垂直性骨欠損部に対してルートプレーニング治療をして10週間観察した結果、C群は臨床的付着レベルは改善し、X線学的にも病理組織学的にも骨欠損は縮小していた。これは炎症、咬合性外傷両者がコントロールされた結果であると考えられる。ノッチ付近まで上皮が侵入していたが、術後に炎症をコントロールしたことで上皮性付着が形成され、臨床的アタッチメントレベルは改善し、咬合性外傷をコントロールしたことで骨欠損底部と側壁からの骨再生によって垂直性骨欠損が縮小した結果であると考えられる。

I群は骨欠損は縮小する傾向を示したが、臨床的付着レベルは改善しなかった。これは炎症をコントロールしなかったため歯肉結合組織に炎症性細胞浸潤が広がり、侵入した上皮の大部分がポケット上皮になったためと考えられる。

T群は骨欠損は残存したことから、咬合性外傷が作用すると骨再生が阻害され、垂直性骨欠損が残存しやすいと考えられる。一方臨床的付着レベルは改善したことから、咬合性外傷が作用していても炎症をコントロールすると上皮性付着が形成されて臨床的付着レベルは改善すると考えられる。

IT群は臨床的付着レベルは悪化し、炎症性細胞浸潤は4群中最も深部にまで及んでいた。これは炎症と咬合性外傷が合併した結果であると考えられる。また、垂直性骨欠損面積は4群中最も大きかった。これは咬合性外傷と炎症が合併してより骨再生が生じにくくなったためと思われる。

【結論】

垂直性骨欠損部に対してルートプレーニングを行ったのちに生じる治癒は、術後の炎症および咬合性外傷のコントロールが大きく影響し、炎症のコントロールは主に臨床的付着レベルの改善に、また咬合性外傷のコントロールは主に骨欠損の改善に影響を与えることが示唆された。また、炎症、咬合性外傷が単独で作用した場合に比べて、両者が合併することでそれぞれの歯周組織に対する影響力が大きくなることが示唆された。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 加 藤 熙
副 査 教 授 脇 田 稔
副 査 教 授 向 後 隆 男

学 位 論 文 題 名

サルの垂直性骨欠損を伴う人工的歯周炎の治療に 咬合性外傷と歯肉の炎症が与える影響

審査は平成13年1月15日に加藤教授、脇田教授と申請者の3者で、また1月22日に向後教授と申請者の2者により行われた。申請者に対し本論文の要旨の説明を求めたところ、以下の内容について論述した。

【目的】

咬合性外傷は歯周炎の初発因子ではないが、歯周炎を増悪させる重要な修飾因子であり、その影響力は加わる咬合力の強さと歯周組織の適応力、特に歯周病の進行程度や治療処置により大きく変化するのではないかと考えられる。一方日常の臨床において歯周炎罹患歯に歯周治療を行っても良好な結果が得られない場合には、歯周治療後にブラキシズムや補綴物の装着など何らかの咬合性外傷が加わることや、プラークコントロールが悪く歯肉に炎症が生じることが関与するのではないかと考えられるが、その詳細は明確にされていない。本研究はサルに垂直性骨欠損を伴う実験的歯周炎モデルを作成し、歯周治療としてスケーリング・ルートプレーニング治療を行った後の咬合性外傷と炎症のコントロールがその後の治療にどのような影響を与えるかを検討した。

【材料と方法】

実験には正常歯列を有するオスの成ニホンザル5頭を用いた。下顎第1大臼歯または第2小臼歯を抜歯し、被験歯はその両隣在歯20歯とした。抜歯窩が治癒したのち、被験歯の欠損部に面する骨を削除し、3壁性骨欠損を作成し、欠損底部根面にノッチを付与し、欠損と同じ大きさのモールを挿入し、

歯肉弁を縫合した。4週後にモール除去とルートプレーニングを行い、その後被験歯を、C群：炎症と咬合性外傷コントロール群、I群：炎症惹起、咬合性外傷コントロール群、T群：炎症コントロール、咬合性外傷惹起群、IT群：炎症と咬合性外傷惹起群、の4群に分類した。I群とIT群は歯頸部に綿糸を結紮し口腔清掃は一切行わず、ソフトフードを与えた。C群とT群はハードフードを与え、週2回の口腔内清掃を行った。また、T群とIT群は咬合面アンレーとパワーチェーンを装着して咬合性外傷が生じる状態にした。観察期間は10週とし、口腔内写真撮影、規格X-P撮影、臨床診査はポケットデプス（PD）、GI、PLIを行った。観察期間終了後に屠殺し、通法に従って脱灰組織標本を作製し、病理組織学的観察と組織学的計測を行った。

【結果と考察】

臨床的には、PDはC群とT群は減少傾向を、I群とIT群は増加傾向を示し、GIとPLIも同様の傾向を示した。動揺度はIT群が最も増加を示し次いでT群、I群の順で、C群は増加しなかった。X線学的には、C群、I群では透過像が縮小したのに対し、T群、IT群では残存した。病理組織学的には、C群は歯肉結合組織中の炎症性細胞浸潤は軽度で、骨欠損底部と側壁に骨が新生して垂直性骨欠損は改善する傾向を示したが、ノッチ底部のセメント質の新生はわずかで、上皮はセメント質の再生部位まで侵入していた。I群は歯肉の炎症性細胞浸潤は強かったが、骨欠損とノッチ部の組織像はC群と類似していた。T群は歯肉の炎症は軽度で、ノッチ部にはセメント質の再生が見られたが、骨欠損底部の骨の再生は少なく、垂直性骨欠損が残存する傾向を示した。IT群は歯肉の炎症は4群中最も深部にまで及んでおり、歯槽骨はノッチ部で再生がごく一部に認められたが、垂直性骨欠損が大きく残存し、骨縁下ポケットの形成を伴う歯周炎の状態を示していた。

これらの結果から、垂直性骨欠損を伴う歯周炎罹患歯に治療を行った後の治癒は、術後の炎症および咬合性外傷のコントロールが大きく影響し、炎症のコントロールは主に臨床的付着レベルの改善に、咬合性外傷のコントロールは主に骨欠損の改善に影響すると考えられる。また両者が合併すると、単独で作用する場合よりそれぞれの歯周組織に対する影響力が大きくなると考えられる。

引き続き審査担当者と申請者のあいだで、論文内容および関連事項について質疑応答がなされたが、いずれの質問にも明快な回答が得られた。本研究は、垂直性骨欠損部にスケーリング・ルートプレーニング治療を行った後に生じる治癒は、術後の炎症、咬合性外傷に対するコントロールが大きく影響

し、炎症のコントロールは主に臨床的付着レベルの改善に、咬合性外傷のコントロールは主に骨欠損の改善に影響すること、また両者が合併することで単独で作用した場合よりそれぞれの歯周組織に対する影響力が大きくなることが明らかになり、日常の臨床に役立つ点が高く評価された。本研究の内容は、歯科医学の発展に十分貢献するものであり、博士（歯学）の学位を授与するに値するものと認められた。