

外傷力を加えた実験的歯周炎の進行に年齢が及ぼす影響

学位論文内容の要旨

【緒言】 歯周病の罹患状況は年齢の増加に伴い上昇し、加齢は歯周病のリスク因子であるとされている。加齢に伴い、全身的には免疫機能の低下、細胞の刺激に対する反応の変化や組織の変性などが引き起こされるが、歯周組織にもそのような加齢に伴う変化が起こり得ると推測され、従って歯周病も加齢に伴い進行しやすくなると考えられる。しかし、加齢に伴う全身的な免疫防御機能や組織修復機能の変化自体が歯周病のリスク因子であるかどうかは、これまでの研究では明らかになっていない。

また、咬合性外傷は歯周炎を増悪させる重要な修飾因子である。加齢に伴い、歯肉結合組織や歯根膜の細胞成分の割合の低下や線維化、コラーゲン線維の弾性の低下、歯根膜線維の疎化や硝子化などの歯周組織の変化が起きていることから、老化した歯周組織では外傷力により水平線維や歯根膜線維の減少等が起きやすくなり、それに伴い炎症が進行しやすくなる可能性が推測される。しかし、外傷性咬合のような外傷力が加わった健康な歯周組織の反応や、外傷力が加わった歯周炎に加齢がどのように影響するのかは明らかにされていない。

本研究は、外傷力による歯周組織の変化や実験的歯周炎の進行、および外傷力が加わった実験的歯周炎の進行に加齢がどのような影響を与えるかを明らかにする目的で、年齢の異なるビーグル犬に実験的に外傷と歯周炎を惹起して、臨床的および病理組織学的に検索した。

【材料と方法】 実験には、1歳2ヶ月齢と6歳2～6ヶ月齢の雌ビーグル犬、各3頭ずつ計6頭を用いた。実験に先立ち、3週間の準備期間を設け、口腔清掃を行い臨床的に健康な歯周組織を確立した。

実験部位は上顎両側第三前歯、第二、三前臼歯計36歯の近遠心面、計72部位とした。実験群の分類は、若年齢群(1y群)と中年齢群(6y群)に分け、それぞれさらに炎症、外傷の有無の組み合わせにより外傷誘発群(T群 n=12)、炎症誘発群(I群 n=12)、外傷・炎症併発群(TI群 n=12)の3群に分け、計6群とした。

被験歯の歯肉弁を全層剥離し、歯槽骨頂に相当する根面に1/4ラウンドバーにてノッチを付与し、これを組織学計測の基準点とした。I群とTI群には炎症を誘発させるため、根面に綿糸結紮してから歯肉弁を復位、縫合した。ノッチ付与から1週

間後、T 群と TI 群には外傷力を加えるためにリンガルボタンを装着し、パワーチェーンを用いて 100gf の矯正的外傷力をかけた。パワーチェーンは 1 週間毎に装着方向を変え、被験歯に近心方向と遠心方向の牽引力が交互に加わるようにした。

観察開始はノッチ付与から 1 週間後とした。観察期間は 17 週とし、観察期間中はソフトフードを与え、T 群の部位のみ口腔清掃を行った。臨床診査は、口腔内写真撮影、Plaque Index (PII)、Gingival Index (GI)、Probing Depth (PD)、Clinical Attachment Loss (CAL)、動揺度(ペリオテスト値)について行った。観察期間終了後、屠殺し、通法に従って近遠心的に脱灰薄切標本を作成し、病理組織学的観察と計測を行った。計測はノッチ～付着上皮最根尖端間距離 (N-JE)、ノッチ～歯槽骨頂間距離 (N-BL) ノッチ～炎症性細胞浸潤最根尖縁間距離 (N-IT) について行った。

【結果】 臨床的診査結果は、平均 PII は各群とも観察開始時には 0 で、T 群では 1y、6y ともそのまま変化しなかった。炎症を誘発した I 群と TI 群では 1 から 2 の間で推移した。

平均 GI は各群とも観察開始時には 1 前後だったが、炎症を誘発した I 群と TI 群では、17 週後に 1.8 前後まで増加した。T 群では観察期間の初期に 0 近くまでさがり、その状態が維持された。

平均 PD 量は 0 週において各群間で有意差は認められなかった。0 週と 17 週の比較では 6y-TI 群のみ有意差が認められた。

平均 CAL は、I 群と TI 群は 6y 群が 1y 群より有意に大きい値を示した。T 群では有意差は認められなかった。

ペリオテスト値は、0 週と 17 週との比較ではどの群においても有意な増加が認められた。17 週での 1y 群と 6y 群の比較ではどの群でも 6y 群が有意に大きな値を示した。

病理組織学的所見は、1y-T 群では、歯肉上皮直下に炎症性細胞が認められるのみで、結合組織には炎症所見はほとんど認められなかった。アタッチメントロスはおきていなく、歯根膜腔は拡大していた。6y-T 群では所見は 1y 群とほぼ同様だった。

1y-I 群では、炎症性細胞の浸潤が著明であり、歯肉線維の消失しているところが認められたが、歯根膜への炎症性細胞の浸潤は認められなかった。6y-I 群では、炎症性細胞の浸潤が 1y 群に比べ顕著で、より深部にまで歯間水平線維の消失が認められた。しかし、歯根膜には異常所見は認められなかった。

1y-TI 群では、炎症性細胞の浸潤が I 群同様に認められたが、TI 群では近遠心的な方向よりも、根尖側方向に波及する傾向が認められた。歯槽骨頂付近の歯間水平線維が完全に消失している例も多く認められた。歯根膜腔は拡大し、歯根面にはセメント質や象牙質におよぶ吸収が観察された。6y-TI 群では、炎症性細胞の浸潤が顕著であり、1y 群と比較すると近遠心的により幅広く炎症性細胞は浸潤しており、炎症が歯根膜線維にまで達している例が多く観察された。垂直性骨吸収が多くの標本に認めら

れ、歯根膜腔の拡大が認められた。

組織学的計測では、N-JE は、1y 群と 6y 群を比較すると I 群と TI 群で有意に 6y 群が大きい値を示した。T 群では 1y 群と 6y 群との間に有意差は認められなかった。1y 群内では TI 群>I 群>T 群の順で大きく、T 群、I 群、TI 群のそれぞれの比較では、T 群と I 群間、T 群と TI 群間で有意差が認められたが TI 群と I 群間では有意差が認められなかった。6y 群内では TI 群>I 群>T 群の順に大きく、T 群、I 群、TI 群の各群間全てに有意差が認められた。

N-BL と N-IC は、1y 群と 6y 群との比較では I 群、TI 群で 6y 群が有意に大きい値を示した。T 群では 1y 群と 6y 群との間に有意差は認められなかった。1y 群内では TI 群>I 群>T 群の順で大きく、T 群、I 群、TI 群のそれぞれの比較では、各群間全てに有意差が認められた。6y 群内でも TI 群>I 群>T 群の順で大きく、T 群、I 群、TI 群の各群間全てに有意差が認められた。

【考察】 以上の結果を考察すると、外傷力のみを加えた T 群では、N-BL は 1y 群と 6y 群の間で有意差は認められなかったが、ペリオテスト値は 1y 群では、3 週まで急激に増加したがそれ以降はあまり増加しなかったのに対し、6y 群は 7 週まで急激に増加してそれ以降も緩やかながら増加傾向を示し、17 週での値は 6y 群のほうが有為に高かった。このことから、今回の研究で加えたような外傷力に対し若年齢と中年齢では歯周組織の反応が異なる可能性が推測される。

炎症のみを誘発した I 群では、1y 群と 6y 群の比較では、CAL、N-JE、N-IC で有為に 6y 群が大きい値となり、病理組織学的観察では、6y 群で炎症細胞の浸潤が広範囲で、歯肉線維等の破壊もより高度に進行している所見が多く認められたことから、中年齢では若年齢より歯周組織で炎症が起こりやすく歯周炎は進行しやすいと推測される。

炎症と外傷力を同時に与えた TI 群では 1y 群、6y 群どちらにも歯周組織の高度な破壊が認められ、6y 群と 1y 群を比較すると PD、CAL、ペリオテスト値、N-JE、N-BL、N-IC の項目で 6y 群が有為に大きい値を示した。さらに、I 群での 6y 群と 1y 群との組織破壊の程度と、TI 群での 6y 群と 1y 群との組織破壊の程度に注目すると TI 群での 6y 群と 1y 群との組織破壊の程度の差は 1y 群のそれより大きい傾向にある。このことから、外傷を伴った歯周炎の加齢による悪化は、単に加齢により炎症が広がりやすいことだけで生じたのではなく、外傷と炎症の共同破壊作用にも影響している可能性が考えられる。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 川 浪 雅 光

副 査 教 授 佐 野 英 彦

副 査 教 授 森 田 学

学 位 論 文 題 名

外傷力を加えた実験的歯周炎の進行に年齢が及ぼす影響

審査は主査、副査全員が一同に会して口頭で行った。はじめに申請者に対し本論分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。

本研究では、年齢が外傷力を伴う歯周炎の進行に与える影響を検索する目的で、年齢の異なるビーグル犬に実験的に外傷力を伴う歯周炎を惹起し、その進行状態を臨床的及び病理組織学的に比較検討した。1歳齢（若年齢）と6歳齢（中年齢）のビーグル犬各3頭ずつ計6頭の72被験部位を用い、年齢群ごとに外傷力のみを加える群（T群）、炎症のみを誘発する群（I群）、炎症と外傷力を加える群（TI群）の3群に分け、計6群とした。被験歯の歯肉弁を剥離し、歯槽骨頂に相当する根面にノッチを付与し、これを組織学計測の基準点とした。I群、TI群には炎症を誘発させるため根面に綿糸結紮してから歯肉弁を復位、縫合した。ノッチ付与から1週間後、T群、TI群には外傷力を加えるためにパワーチェーンを装着し、1週間毎に牽引方向を変えjiggling forceが加わるようにした。観察期間は17週とし、臨床診査、病理組織学的観察と計測を行った。その結果、若年齢と中年齢の比較では、T群では動揺度以外の臨床診査結果では有意差は認められず、病理組織学的所見にも違いは認められなかった。I群、TI群では、臨床診査結果および病理組織学的結果から、炎症の広がりや歯周組織の破壊が中年齢でより高度であった。以上の結果から、外傷力のみに対する反応は、年齢による違いは認められなかったが、炎症単独および炎症と外傷が合併した場合の組織破壊は、中年齢が若年齢より強く生じる可能性が示唆され

た。

引き続き審査担当者と申請者の間で、論文内容及び関連事項について質疑応答がなされた。主な質問事項として、

- (1) 外傷力の付与方法
- (2) 外傷力と炎症の誘発期間について
- (3) ビーグル犬とヒトとの歯周炎原因菌の構成の共通点について
- (4) 歯種の違いにおける外傷力の影響の仕方について
- (5) 加齢に伴い歯周組織に現れる変化について

などであった。

これらの質問に対し、申請者は適切な説明によって回答し、本研究を中心とした専門分野はもとより、関連分野についても十分な理解と学識を有していることが、確認された。

本研究は、加齢に伴い炎症は進行しやすくなり、また加齢は歯周炎における外傷と炎症の共同破壊作用にも影響している可能性が考えられることを *in vivo* の実験において示唆した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、審査担当者全員は、学位申請者が博士（歯学）の学位を授与するに価するものと認めた。