

博士（歯学） 山田 紫陽子

学位論文題名

実験的外傷性咬合が若年ラットおよび
老齢ラットの顎関節と歯周組織に及ぼす変化

学位論文内容の要旨

【目的】近年、高齢化社会をむかえ、老齢人口の増加とともに高齢者の疾患が多様化している。顎関節症は現代における歯科領域の代表的疾患の一つに数えられるほど一般化しているが、特に若年者にその増加傾向がみられることから、研究対象は主として若年者にむけられ、高齢者に関する報告は若年者の報告と比較して少数である。高齢者の欠損歯数は減少しており、20本以上の残存歯を有する者の割合も増加している。また、一般的に咬合の異常が咀嚼などの機能の異常を生じ、下頸頭や咀嚼筋の異常運動を惹起し、下頸頭や咀嚼筋の病的変化を生じると推測されており、高齢者においても欠損歯数の減少に従い、若年者同様に補綴物による早期接触、プラキシズムや側方圧などによる外傷性の咬合が生ずる可能性が増大するものと思われる。そのため、高齢者においても咬合状態と顎関節症の関係を検討することは非常に重要と思われるが、欠損歯数の少ない高齢者における顎関節の状態を報告したものはほとんどみられず、不明な点が多い。

動物実験においても、外傷性咬合が老齢ラットの顎関節および歯周組織にどのような影響を与えるのかについての報告はみられない。本研究は、外傷性の咬合が高齢者の顎関節や歯周組織に与える影響を解明することを目的に、若年ラットおよび老齢ラットを用いて顎関節と歯周組織が実験的外傷により生じる変化について検討した。

【方法】7週齢（若年ラット群）及び1年6ヶ月齢（老齢ラット群）の雄性 Wistar 系ラットを用い、各ラットの上顎右側 M1 に 2mm の高さのレジンで作成したプレートを接着させ、外傷性咬合を付与した。処置群は 3, 7, 14, 21, 28 日後、対照群は 1 時間後（便宜的に 0 日とした）と 3, 7, 14, 21, 28 日後に各 3 匹ずつエーテルの吸入により安樂死させた。安樂死後、頭部を摘出し、10% 中性ホルマリンにて浸漬固定後、10% EDTA 液で脱灰し、通法に従いパラフィン包埋を行った。下頸頭は厚さ 6 μm の正中前頭断連続切片を作製し、顎関節の形態的観察を行った。上顎両側第 1 白歯の口蓋根を含むように厚さ 6 μm の前頭断連続切片を作製し、歯周組織におよぼす外傷の影響について検索した。顎関節では HE 染色、トルイジンブルー染色、BrdU 染色、歯周組織では HE 染色、TRAP 染色、BrdU 染色を行い、顎関節と歯周組織に生じた変化を組織学的ならびに組織計量学的に比較検討した。

【結果と考察】上顎第 1 白歯に外傷性咬合を付与した場合、若年ラットでは 7 日後で下頸頭の軟骨層上層に萎縮性の変化が生じ、14 日後には対照群と比較して軟骨層の上層および下層の肥厚がみられ、その

後、21日後から28日後にかけては対照群と同様の組織像を示した。

老齢ラット処置群では、若年ラットと比較すると軽度だが、14日後で軟骨層上層の厚さの菲薄化がみられ、萎縮性の変化が生じていた。21日後、28日後では対照群とほぼ同程度に肥厚していた。若年ラット処置群、老齢ラット処置群ともに外傷性咬合の付与により頸関節の変位がおき、下顎頭に加わる機械的刺激が減弱し、軟骨層の萎縮性の変化がおこることが明らかになった。その後、下顎頭の機能的構造を維持するために萎縮性変化の代償として、軟骨層の細胞増殖活性が高まり、軟骨層が肥厚し、下顎頭が咬合挙上の状態に対し適応することを示唆しているものと思われた。しかし、老齢ラットでは処置後に下顎頭でみられる BrdU 陽性細胞数が少なく、外傷性咬合による頸関節の組織学的变化の程度は少なかった。老齢ラット無処置群の下顎頭の軟骨層の上層の厚みは、若年ラットと比較して薄くなっている、下顎頭全体の細胞数も減少し、下顎頭の骨髓腔は著明に減少し、骨化が進行していた。このことから、老齢ラットでは下顎頭の細胞の活性の低下により、下顎の変位に対して下顎頭での適応能が若年ラットに比較して低下していることが示唆された。

歯周組織では、若年ラット処置群、老齢ラット処置群とともに3日後、7日後で根分岐部の歯根膜腔が狭窄し、歯根膜線維の走行の乱れが観察された。処置後14日目には、歯周組織の修復傾向が認められ、21日目以降、両群とも対照群と同様の組織像を呈し、障害の回復が認められた。根分岐部における TRAP 陽性細胞は、若年ラット処置群では3日後、7日後、14日後で対照群と比較して大幅に増加していた。老齢ラット処置群では3日後、7日後で増加していた。根分岐部における BrdU 陽性細胞は、若年ラットでは3日後、7日後で対照群と比較して増加し、老齢ラットでも若年ラットと同様に、7日後で対照群と比較して増加していた。根分岐部で歯根膜の狭窄、歯根膜線維の断裂や走行の乱れがみられた時期は、TRAP 陽性細胞および BrdU 陽性細胞の数も増加していた。処置後21日後以降、歯周組織の修復がみられるとともに、若年ラット、老齢ラットとも TRAP 陽性細胞の数、BrdU 陽性細胞の数は対照群と同程度になった。以上の結果より、実験的に外傷性咬合を与えた場合、老齢ラットでは、歯周組織の状態が加齢によって若年ラットと異なるものの、若年ラット、老齢ラットともに比較的初期に外傷による組織変化がみられ、その後修復することが明らかになった。

今回の検索結果より、老齢ラットでは外傷性の咬合に対して歯周組織の適応がおきているのに対して、咬合挙上による頸関節の偏位に対しては若年ラットと比較して適応が低いことが明らかになった。これは、歯周組織に比べて下顎頭では加齢による細胞数の減少が著明であり、BrdU 陽性細胞も少ないことから、細胞活性の低下が生じているためであると考えられた。

【結論】老齢ラットに実験的に外傷性咬合を与えた場合、歯周組織においては適応がみられたが、下顎頭では若年ラットと比較して適応が低下していることが明らかになった。高齢者においては咬合の変化に対する下顎頭の適応能が低下しているため、頸関節の機能の維持のために、適切な咬合高径の維持が重要であると考えられた。

学位論文審査の要旨

主査 教授 進藤正信

副査 教授 脇田稔

副査 教授 川浪雅光

学位論文題名

実験的外傷性咬合が若年ラットおよび 老齢ラットの顎関節と歯周組織に及ぼす変化

審査は、審査員全員が出席の下に、申請者に対して提出論文とそれに関連した学科目について口頭試問により行われた。

最初に、申請者により学位論文に関する以下の説明がなされた。

近年、高齢化社会をむかえ高齢者の疾患が多様化している。高齢者においても欠損歯数の減少に従い、咬合状態と顎関節症の関係を検討することは非常に重要と思われるが、欠損歯数の少ない高齢者における顎関節の状態を報告したものはほとんどみられず、不明な点が多い。申請者は、外傷性の咬合が高齢者の顎関節や歯周組織に与える影響を解明することを目的に、若年ラットおよび老齢ラットを用いて顎関節と歯周組織が実験的外傷により生じる変化について検討した。

若年ラット顎関節は処置 7 日後に軟骨層で萎縮性の変化が、14 日後以降は軟骨層の肥厚がみられ、21 日以降無処置群とほぼ同様の組織像を示しており、下顎頭の偏位に対して適応がみられた。老齢ラット顎関節では 7 日後から 14 日後にかけて軟骨層の上層でやや萎縮性の変化がみられたが、その程度は若年ラットに比べ著しく少なかった。若年ラット歯周組織では、処置後 3 日目に歯根膜線維の走行の乱れや不規則な配列がみられ、根分岐部の歯槽骨は多数の TRAP 陽性細胞により吸収されていた。処置後 7 日目には、歯根膜組織中に多数の BrdU 陽性細胞が認められ、14 日目以降、歯根膜線維は機能的に配列し、外傷性咬合に対する適応がみられた。老齢ラットの歯周組織でも若年ラットと同様に、外傷初期に歯根膜線維の配列の乱れや破骨細胞の増加がみられ、7 日目には根分岐部に多数の BrdU 陽

性細胞がみられた。21日後以降、歯周組織の修復がみられ、若年ラットとほぼ同様に組織適応がみられた。一方、老齢ラットの下顎頭での変化は若年ラットにくらべ減弱していた。これは、下顎頭では加齢により歯周組織に比べて骨化が進行し軟骨層が薄く細胞活性が低下していることによって、外傷性の咬合に対して適応が減弱していた可能性が示唆された。

上記の結果より、老齢ラットに実験的に外傷性咬合を与えた場合、歯周組織においては適応がみられたが、下顎頭では若年ラットと比較して適応が低下していることが明らかになった。そのため、高齢者においては咬合の変化に対する下顎頭の適応能が低下しているため、顎関節の機能の維持のために、適切な咬合高径の維持が重要であると考えられた。

引き続き、審査担当者からの質問が行われた。主な質問項目は、

1. 標本を作る時の歯周組織と下顎頭の面の基準について
2. 片側に外傷性の咬合を与えた場合の、反対側の下顎頭および歯周組織の変化について
3. 外傷性の咬合を与えたことによる体重の変化について
4. 白歯部の咬合を挙上することによる、顎運動の変化について
5. 切歯の状態について
6. 高齢者の顎関節症の疫学的、臨床的な考え方について

等であり、いずれの質問に対しても、申請者から明確な回答を得られ、さらに関連分野に対する幅広い知識を有していることが示された。申請者から、今後の展望も示され、学位授与に値するものと考えられた。