

歯肉線維芽細胞の細胞外基質タンパクの発現に及ぼす電動歯ブラシ振動の影響

中井 久美子^{1, 2}、加藤 伸依³、福澤 京子³、中島 淳也³、尾崎 愛美^{1, 2}、田中 秀樹^{1, 2}、川戸 貴行^{1, 2}

1日本大学歯学部衛生学講座 2日本大学歯学部総合歯学研究所機能形態部門 3日本大学大学院歯学研究科歯学専攻

目的

電動歯ブラシは、要介護高齢者に対する口腔ケアや、健常者のセルフケアにも広く活用されており、その使用率は年々増加している。一方、プラーク中の細菌の侵襲を受けた歯周組織では、上皮細胞間の結合が破壊されるとともに細菌が侵入し、上皮直下の歯肉結合組織への炎症性細胞の浸潤と歯肉結合組織の破壊が進む。

歯肉組織の細胞の約8割を占める線維芽細胞は、コラーゲン（コラーゲン性細胞外基質タンパク）、エラスチン、フィブロネクチン（非コラーゲン性細胞外基質タンパク）など細胞外基質タンパク(extra cellular matrix protein; ECMP)を合成し、歯肉結合組織の恒常性を保っている。そこで本研究では、電動歯ブラシによる振動刺激と、線維芽細胞のECMP合成能に着目し、ヒト口腔組織由来HgNF細胞に電動歯ブラシで振動刺激を与え、コラーゲン性および非コラーゲン性のECMPの発現に及ぼす影響を検討した。

材料および方法

HgNF細胞 (歯肉線維芽細胞)

培養条件：37℃、5% CO₂存在下
基礎培地：DMEM-α

+

- ・1% 抗生物質溶液
- ・2% FBS : fetal bovine serum
- ・1% FGS : fibroblast growth supplement

電動歯ブラシによる振動刺激

<Bioflex plate> : シリコン膜の底面を有するプレート



電動歯ブラシをPlate底面に与えて作動

- ・31000ストローク/分 (261Hz)
- ・1日1回 (30sec)

ECMPの染色
(Sirius Red/Fast Green Collagen 染色)
(吸光度計で定量)

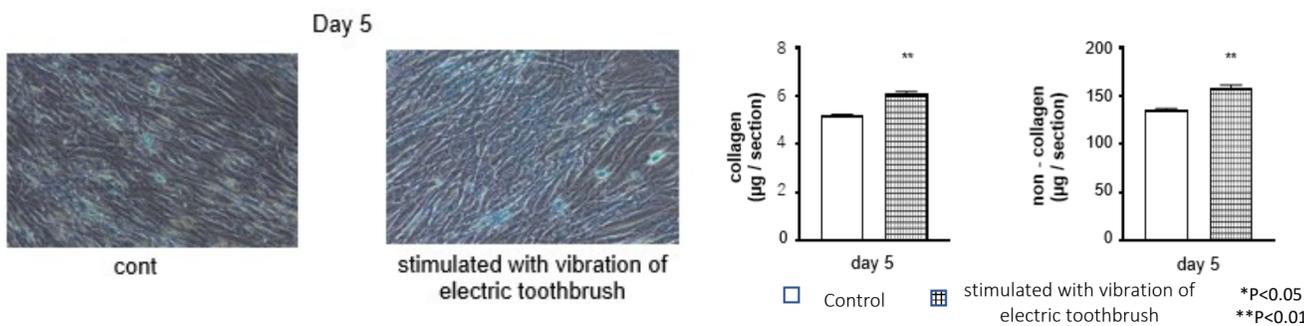
遺伝子発現
(Real-timePCR)

- ・Collagen I
- ・Collagen III
- ・Elastin
- ・Fibronectin (FN)

タンパク発現
(ELAISA)

結果

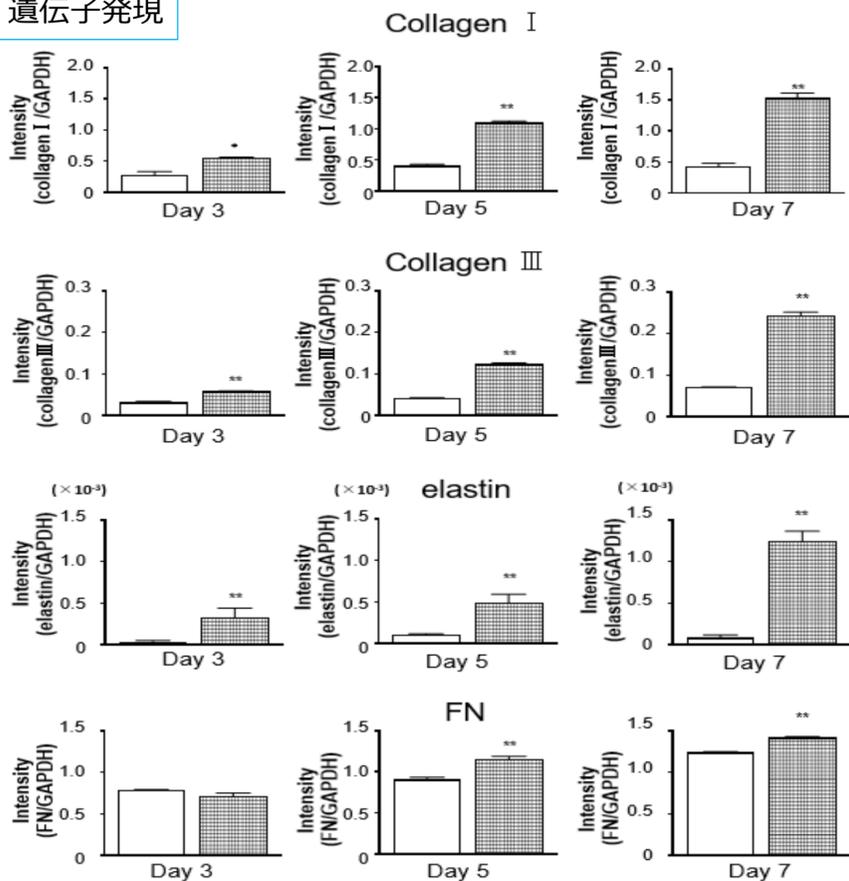
電動歯ブラシの刺激がコラーゲンおよび非コラーゲンタンパク発現に及ぼす影響



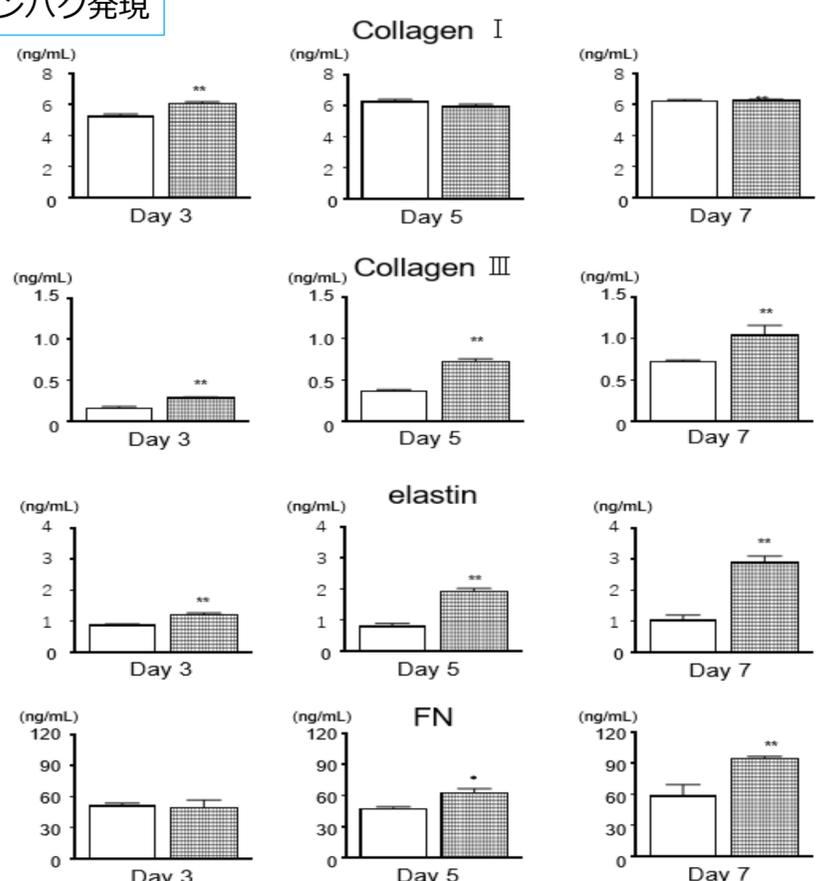
Note:
培養5日目のコラーゲン性（赤）および非コラーゲン性（緑）のタンパク質の沈着は、controlに比べ振動刺激を受けた細胞でより多く認められた。

電動歯ブラシの刺激がECM発現に及ぼす影響

遺伝子発現



タンパク発現



Note:

collagen I、collagen III およびelastinのmRNA発現は、培養3、5、および7日目に、control比で電動歯ブラシの振動刺激で有意に増加した。FNのmRNA発現も、培養5、7日目に有意に増加した。

collagen I、collagen III およびelastinのタンパク発現は、遺伝子発現と同様の結果であった。collagen Iのタンパク発現は培養3日目においてのみ、電動歯ブラシの刺激による増加が認められた。

結論



電動歯ブラシ刺激を受けた歯肉線維芽細胞では、コラーゲン性と非コラーゲン性細胞外基質タンパクの発現が増加した。以上の結果から、電動歯ブラシの刺激は、歯周組織におけるECMPリモデリングを促進する可能性が示唆された。