

【最近のトピックス】 歯槽骨改造と骨細管ネットワーク

骨細管ネットワーク断裂後の骨細胞の生存について

坂倉 康則, 高橋 昌己, 渋谷 徹

北海道医療大学歯学部口腔構造・機能発育学系解剖学分野

骨は生きた組織で、骨の中に埋め込まれた細胞（骨細胞）は骨代謝に関わる。骨の表面で活発に骨を造っている骨芽細胞は自ら埋まり骨細胞となる。しかしながら、骨細胞は石灰化基質で取り囲まれ、栄養と酸素に乏しい環境に置かれる。

24週齢の成獣マウスの第1臼歯舌側歯槽骨では、骨表面に沿って結合組織中に毛細血管が観察され、骨改造の痕跡を境に浅層と深層の骨層板構造が異なっていた（図1）。この浅層の骨細胞は表層の毛細血管から栄養と酸素の供給を受けるが、深層に位置する骨細胞では骨細管ネットワークの断裂により環境が変化し、骨細胞の代謝も変わるものと思われる。そこで、酸素濃度に応答する因子（HIF-1 α 、HIF-2 α とORP150）とグルコースの細胞内への取り込みに関与するグルコース輸送担体（GLUT1、GLUT3とGLUT5）の発現を免疫組織化学的に調べた。

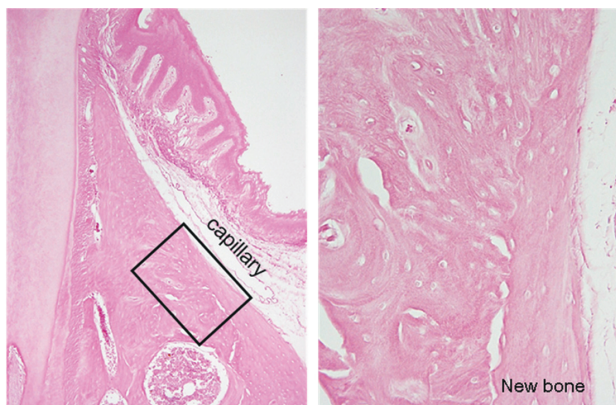


図1 第1臼歯舌側の歯槽骨

HIF-1 α 、HIF-2 α およびORP150は浅層歯槽骨の骨細胞ではまったく認められず、深層の骨細胞ではHIF-1 α が強く、HIF-2 α が弱く観察された（図2）。ORP150はいずれの細胞にもほとんど認められなかった。これらは、個々の骨細胞の酸素濃度環境を反映しており、下顎骨表層に近い骨細胞は骨膜側から骨細管ネットワークを介して十分な酸素供給を受けていることを示している。

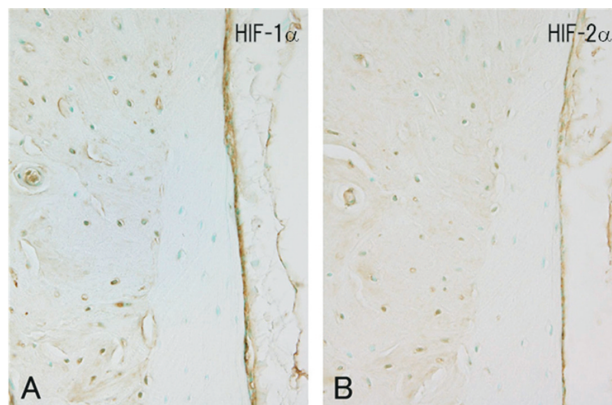


図2 HIF-1 α とHIF-2 α の染色結果

一方、GLUTsは新たに付加された骨（new bone）でみられず、より深層の骨細胞でGLUT3の強い反応を示した（図3）。

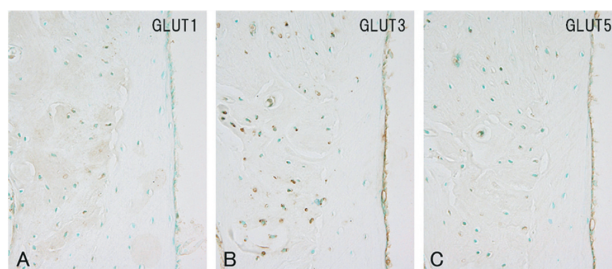


図3 GLUT1、GLUT3とGLUT5の染色結果

骨細胞への栄養と酸素が骨細管ネットワークを介して供給されていることを考えると、歯槽骨で骨改造の痕跡線を境に劇的に染色性が異なったことは、骨細管ネットワークが断裂したことに起因するものと考えられる。また、成獣マウス歯槽骨では、深層の骨細胞は骨改造により骨細管ネットワークが断裂し、低酸素低栄養の苛酷な環境に陥ったことを示唆しており、骨細胞は環境の変化に対応している。