

強い骨をつくる —小児の場合—

大藪 恵一

大阪大学大学院医学系研究科 小児科学

小児期の骨は、長軸方向（伸びる）にも単軸方向（太くなる）にも成長するという特徴を持つ。長軸方向の成長は内軟骨性骨化を経て成長軟骨組織が骨に置き換わることにより、また、単軸方向の成長は骨の外側面における骨膜性の骨形成と骨髄側における骨吸収により行われる。さらに、健全な骨の獲得には、骨が大きくなる事に加えて、骨が硬くなる事（骨密度が増加する事）が必要である。骨は硬組織であり、骨に硬さを与える石灰化は重要である。骨の石灰化は、骨芽細胞から分泌された基質小胞内にて開始される。基質小胞内でリン酸カルシウムの結晶が析出し、ハイドロキシアパタイト結晶 (HA) が形成され、骨基質の石灰化が進んでゆく。HA の形成を阻害するピロリン酸をアルカリホスファターゼは分解する。骨量は、遺伝的および栄養・運動などの環境的要因によって規定される。胎児から小児期にかけては、骨形成が骨吸収を上回るので骨量が増えていく。身長伸びと骨塩量の増加は完全には一致せず、身長増加が停止しても、骨量はしばらく増加を続ける。20 歳代頃に最大骨量 (peak bone mass) 期と呼ばれる最も骨量の多い時期に到達し、以後骨吸収が骨形成を凌駕して骨量は減少する。骨疾患の代表としては、骨粗鬆症とくる病・骨軟化症がある。骨粗鬆症は、骨量の減少により骨折が生じやすくなる疾患であるが、石灰化骨量と非石灰化骨基質である類骨の量の比率は正常と変わらず、一方、くる病・骨軟化症では、類骨が増加する。骨量が減少し、骨折しやすくなる状態とは、遺伝性疾患、性ホルモン不足、低栄養、不動、グルココルチコイド投与など多岐にわたる。栄養では、カルシウムとビタミン D が重要であるが、ともに、現代の日本人では摂取不足が指摘されている。また、紫外線は皮膚でのビタミン D 合成に必須なので、紫外線照射不足もビタミン D 欠乏の原因となる。外遊びの現象や紫外線カットの化粧などが、紫外線照射不足をもたらす。易骨折性を示す遺伝性疾患の代表は、骨形成不全症であり、その病因となる遺伝子が多数報告されているが、ほとんどは骨の重要な構成成分である I 型コラーゲンの量的、質的異常をもたらす。リンも骨の石灰化に重要な要素で、リン不足はくる病・骨軟化症を引き起こす。その原因としては、リンの摂取不足は稀で、多くの場合はリン利尿ホルモンの FGF23 の過剰による、尿中へのリンの排泄増加が原因となる。本講演では、骨の強さに影響を及ぼす種々の因子を解説し、強い骨をつくる方法を皆さんと一緒に考えていきたいと思う。