



骨移植材としてのインプラント —骨結合性(Osteointegration)の必要条件について—

菅原 明喜 先生

インプラント表面がチタン(Titanium:Ti)系かハイドロキシアパタイト(Hydroxyapatite:HA)コーティングかの違いによって生じる残存率の差は、Tiに優位性があると一般的な認識として強く論じられてきており、この考えが歯科用インプラントのスタンダードとして現在でも広く受け入れられているように思われる。また、以上のようなTiの優位性に関する報告のほとんどは、主にHAコーティングの欠点(物理的負荷による剥離、生体内における吸収・溶解、優れた生体親和性に起因する感染・汚染等)を挙げることによってなされていることも事実である。

しかしながら、これらの報告におけるHAコーティングに関する問題点の実体を調べると、HAのコーティング技術の未熟さや低い結晶率などの技術的、工業的な不備をHAそのものの欠点として挙げるなど誤った根拠に基づくものがほとんどであるのが実情である。さらに、HAコーティングのインプラントとは標榜するものの、X線回折等による分析結果としてHAの結晶性、結晶率が極めて低い製品も多数存在していることも事実である。すなわち、HAとは名ばかりの製品もHAインプラントとして比較検討の対象になっていたことは否めない。このような状況の中にあっても、インプラント臨床に長年携わっている臨床医の中には、TiかHAかによって生ずる残存率の統計的な差が、決してTiが優位性を示すとは限らないことを経験的に知っている先生方も多いものと思われる。

HAコーティングのインプラントが臨床応用されてから約25年が経過しているが、その過程の中でHAのコーティング技術が向上し、かつHAそのものの結晶性、結晶率が高い製品が開発され、HAインプラントが徐々に普及し一般的に使用されるようになって来たのは15年程前からである。この時期を契機として、その後の時間的経過を辿ることによって、TiとHAの長期的な残存率に対する正当な評価が、近年になってやっとなされるようになってきたように思われる。それらの結果に対する一般的評価を述べるならば、Tiに較べてHAコーティングの方が骨とのインテグレーションの早期発現や広い骨結合面積などの点より残存率が統計的にもかなり高いことが示されてきており、また、その傾向は長期になるほど顕著であり、かつ骨質が脆弱な上顎や強い負荷を負担する臼歯部において、特に大きくなっていくことが明らかにされている。以上のような評価結果は、TiインプラントとHAインプラントの双方における長期症例を有する先生方が、経験的に漠然と感じられているTiとHAに対する評価とほぼ一致するのではないだろうか？

では、なぜHAがTiや他の素材と比較して、骨に対してより優れた親和性と適合性を示し、かつ長期に亘り安定的に存在し続けることができるのだろうか？この問いに対する理論的根拠に基づいた明確な説明は、臨床結果の分析による統計的な報告以外には、ほとんどなされていないようである。そこで今回は、主にHAとTiの骨に対する親和性と適合性にスポットを当て、特に骨移植材として応用した場合の観点から話してみたいと思う。

菅原明喜(歯科医師・歯学博士)
生体材料アドバイザー
生体材料シニアアドバイザー(歯学会認定)

■現職

- ・菅原歯科 院長
- ・日本大学 客員教授
- ・京都大学再生医科学研究所 講師
- ・徳島大学大学院 非常勤講師
- ・米国国立標準技術院 Paffenbarger Research Center 研究員

■学会

- ・国際歯科学会(IADR)
- ・日本口腔インプラント学会
- ・日本顎顔面インプラント学会
- ・日本歯科理工学会
- ・日本歯科基礎医学会
- ・日本硬組織再生生物学会以上会員

■発表・講演・著書多数