

親水性および疎水性インプラントサーフェイスでのヒトにおける早期オッセオインテグレーション

引用文献

Lang NP, Salvi GE, Huynh-Ba G, Ivanovski S, Donos N, Bosshardt DD.
Clin. Oral Implants Res. 2011;22:349–356.

序論

チタン製インプラントのサーフェイス特性は、オッセオインテグレーションの速度および程度に影響する。SLA[®]など中等度のラフネスを有するサーフェイスは、チタンプラズマプレー加工 (TPS)、Al₂O₃ (アルミナ) プラスト、機械研磨サーフェイスなどと比較して、高い骨とインプラントの接触 (骨接触率:BIC) を示すことが報告されている。また、親水性のSLActive[®] サーフェイスのように化学修飾を付与することにより、オッセオインテグレーションの達成がより一層促進されると考えられる。

これまで、様々なインプラントサーフェイスでオッセオインテグレーションの比較検討が行われてきたが、in vivoの動物実験によるものが多かった。利用可能なヒト研究データが存在しないため、ヒトにおける早期オッセオインテグレーション過程での治癒経過や、他のin vivo実験でみられるようなサーフェイスとオッセオインテグレーション過程の関連はあまり分かっていない。

本研究は、ヒトモデルにおいて、2種類のインプラントサーフェイス (SLA[®]、SLActive[®]) の治癒早期段階におけるオッセオインテグレーションの速度および程度を評価することを目的とした。

材料と方法

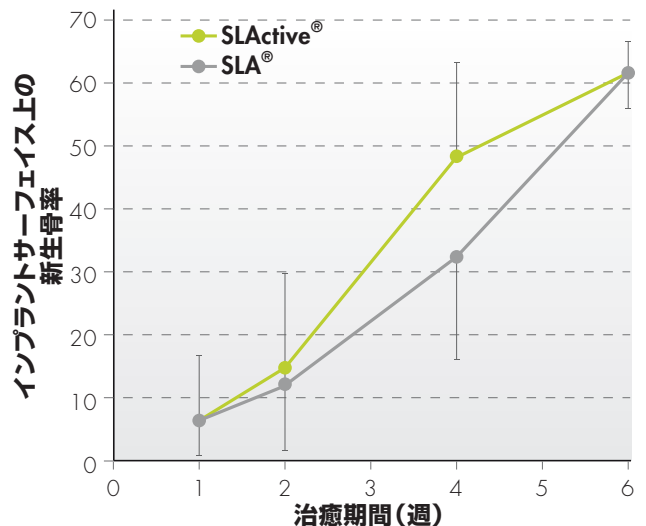
SLA[®]またはSLActive[®] サーフェイスを有する、特別にデザインされたチタン製インプラント (長さ4 mm、Ø 2.8 mm) 計49本を健康な被験者28人の臼歯部に埋入し、スクリューを用いてヒーリングキャップを装着した。7日、14日、28日、42日間のサブマージ治癒期間後、特別にデザインしたドリルを用いてインプラントを抜き、インプラントと1mm厚の外周組織を除去した。

組織切片を用い、新生骨量、既存骨量、骨破片量、骨破片量、軟組織量、BICについて病理組織学的分析を行なった。

結果

治癒はいずれの埋入部位でも順調であった。埋入したインプラント49本のうち30本が組織学的/病理組織学的に分析可能であった。生検材料の採取が困難であったため、一部の標本は喪失する結果となった。

多数の標本でアーチファクトが認められたが、該当領域は分析から除外し、アーチファクトのない領域のみを評価した。7日、14日、28日、42日後の新たな骨とインプラントの接触 (骨接触率:BIC) 率は、表1の通りであった。



平均値 (SD*)	7日後	14日後	28日後	42日後
SLActive [®]	6,14 (10,63)	14,80 (15,37)	48,34 (14,91)	61,62 (4,98)
SLA [®]	6,47 (6,02)	12,19 (10,62)	32,38 (16,21)	61,53 (5,79)

表1: 7日、14日、28日、42日後のBIC

7日後、SLA[®]およびSLActive[®]の標本間に差異は認められなかった。BICは約6%であり、既存骨がインプラントサーフェイスに密着している部位では早期骨添加が認められたため、既存骨とインプラントの間隙は新生骨を用いて埋められた。しかし、骨とインプラントの間隙の大部分は、原始的基質と種々の骨破片からなる軟組織が埋めていた。

*SD...標準偏差 (Standard Deviation)

14日後、SLA[®]とSLActive[®]のBICはそれぞれ12.2%と14.8%に上昇した。既存骨上で骨形成が顕著であり、部分的にインプラントサーフェイス上にまで伸長していた。SLActive[®]インプラントサーフェイスの大部分で新生骨の添加が始まっていることは明らかであった。より大きな骨片が類骨に囲まれ、骨梁形成に寄与している様子が観察された。

28日後、BICは両方の標本で上昇していたが、SLActive[®](48.3%)の方がSLA[®](32.4%)より有意に高かった。いずれの標本でも骨のコーティングが認められ(図1、2)、SLActive[®]インプラントの一部のスレッドにはほぼ完全なBICが確認できた(図2)。また、新たに石灰化した骨梁が暫間マトリックス中に伸長しているのが認められた。

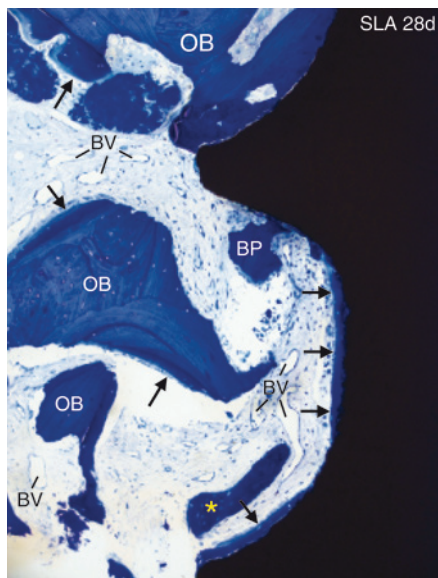


図1: 28日後のSLA[®]サーフェイスにおけるインプラントと組織の接触部分の光学マイクロ写真(矢印は新生骨)

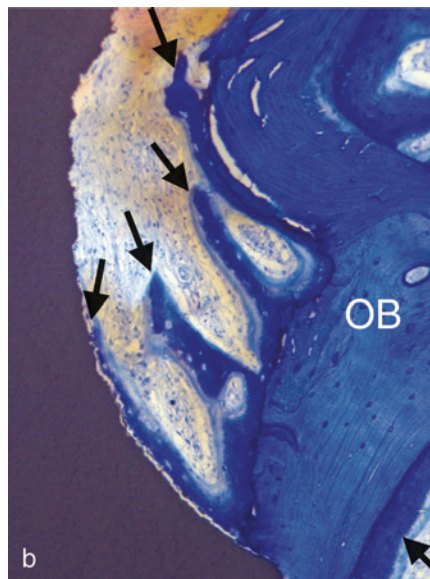


図2: 28日後のSLActive[®]サーフェイスにおけるインプラントと組織の接触部分の光学マイクロ写真(矢印は既存骨(OB)からインプラントサーフェイスへ伸長する線維性骨梁の支柱)

42日後、BICはSLA[®]およびSLActive[®]両方の標本でさらに62%に上昇した。双方のサーフェイスでより進んだレベルでの骨発達が認められ、インプラントサーフェイスから離れた部分でも骨形成が認められた。骨のコーティングは厚く、骨梁を介して広範囲に連結し、新生骨に達していた。

結論

- SLA[®]およびSLActive[®]インプラント双方において、同様の治癒パターンが観察された。
- オッセオインテグレーション(BIC)は、14日後にSLActive[®]の方が高くなり、28日後にはさらに有意に高くなった。
- ヒトにおけるオッセオインテグレーションの速度は、動物実験における結果と比較して大幅に遅かった(治癒期間はほぼ2倍)。
- 本研究は、ヒトにおけるSLActive[®]のオッセオインテグレーション過程を組織学的に初めて検証したものである。

www.straumann.jp

販売名: ストロマンインプラント(SLActive)TL 分類: 高度管理医療機器 一般的名称: 歯科用インプラントフィクスチャ 承認番号: 22600BZX00016000

ストロマン・ジャパン株式会社

〒100-0005 東京都千代田区丸の内1-7-12 サビアタワー16階

[カスタマーサービス]

TEL.0120-418-995 FAX.0120-418-089

TEL受付時間: 平日9:00~17:30

本文またはその一部をInstitit Straumann AGの書面による許可なくして複製または発行することはできません。Straumann[®]および他の商標とStraumann[®]のロゴは、Straumann Holdings AGおよびその関連会社の商標および登録商標です。