

Osteogenic Potential of Autogenous Bone Grafts Harvested with Four Different Surgical Techniques

4つ異なる手術手技での自家骨移植による
骨形成能の比較

- R.J. Miron, E. Hedbom, N. Saulacic, Y. Zhang,
A. Sculean, D.D. Bosshardt and D. Buser

概要

In Vitroで、4つ異なる手術手技によって採取した自家骨移植の、骨形成能を比較した。

ミニ・ブタの下顎骨から骨の粉碎、ピエゾ、スクレーパー、骨切削粉で採取した自家骨を移植した。そして分離し、一次骨芽細胞を接種した。一次骨芽細胞を培養し、細胞付着・増殖と分化を促進する能力を比較した。

4・8時間後に、ピエゾと骨切削粉と比較して、骨粉碎とスクレーパーには、より多い細胞があった。類似したパターンは、5日まで一貫して観察された。

また、骨粉碎とスクレーパーで接種された骨芽細胞は、3・14日にコラーゲン、オステオカルシンとosterixのかなり高いmRNA濃度を表した。

スクレーパーと骨粉碎によって接種される移植片は、骨切削粉とピエゾより高い骨形成能があることを示した。

イントロダクション

自家骨移植は採取の方法によって骨形成能が損なわれる可能性があるを実証した。(Sandhu、1999年ら)



今回の研究

骨粉碎、ピエゾ手術、骨切削粉、骨スクレーパーで採取された自家骨を移植し、in vitroでの、骨形成能を比較することにした。

材料&方法

ミニブタから、4つの方法で自家骨を採取する。

(a)6mmのトルフィン(のこぎり)で収穫した皮質-多孔質組織のブロックを、骨ミルで粉砕し移植した。

(b)スクレーパー

(c)骨切り中の骨トラップフィルターから集めた、骨のかけら

(d)ピエゾで集められる骨のかけら。

採取された移植片から、骨芽細胞を接種する。

培養皿(Becton Dickinson, Basel, Switzerland)の中で自家骨チップに,接種された骨芽細胞をまく。

評価方法

①電子顕微鏡法 (SEM)

骨片表面の変化を分析

②粒径の測定

③リアルタイムRT-PCR

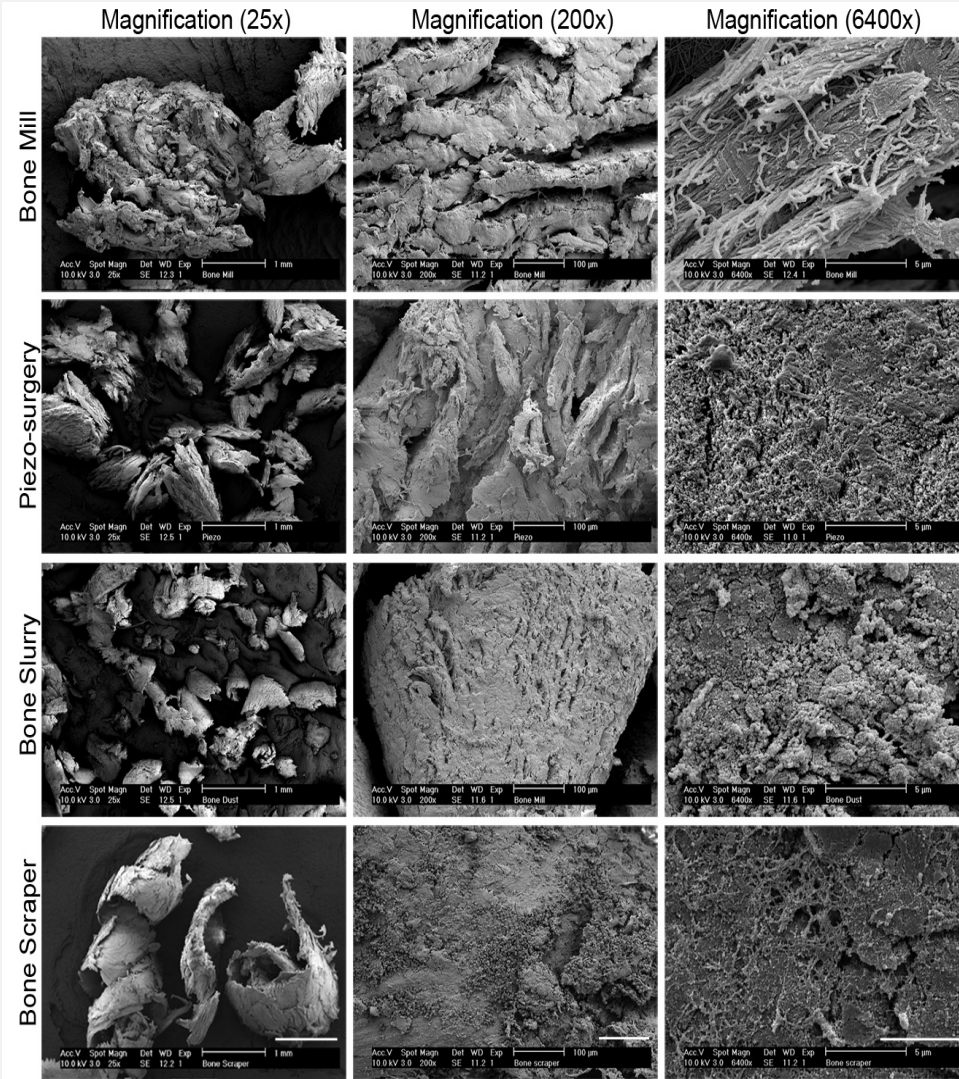
コラーゲン1 α 1 (COL1 α 1)、オステオカルシン (OC)、osterixの遺伝子発現の分析

④アリザリンレッド染色

骨に起こる石灰化した細胞外基質の形成において重要な、初期段階の基質石灰化を標識する

結果

移植片のSEM分析



骨粉碎は、大きな粒子を表示した。

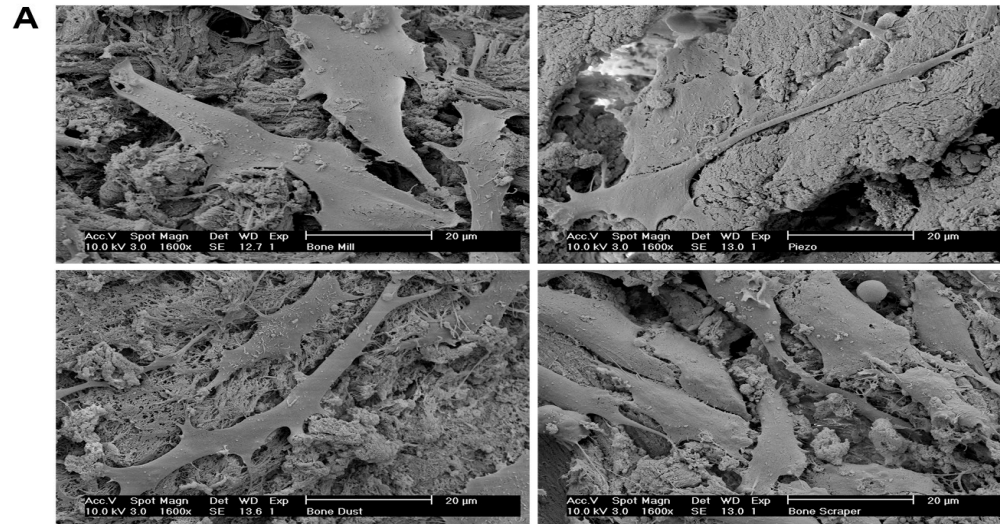
ピエゾは、濃厚な皮質骨を明らかにした。

骨切削粉は、パウダーのような粒子を明らかにした。

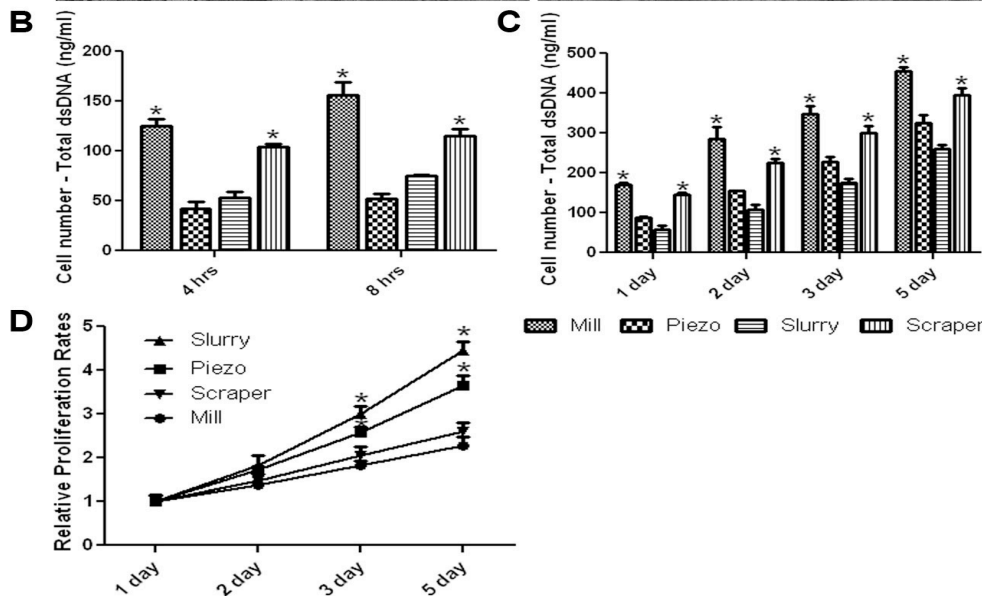
スクレッパーは、完全な繊維素/コラーゲンを備えた大きな粒子を表示した。

上から骨粉碎、ピエゾ手術、骨切削粉、骨スクレーパー

骨芽細胞の接着と増殖

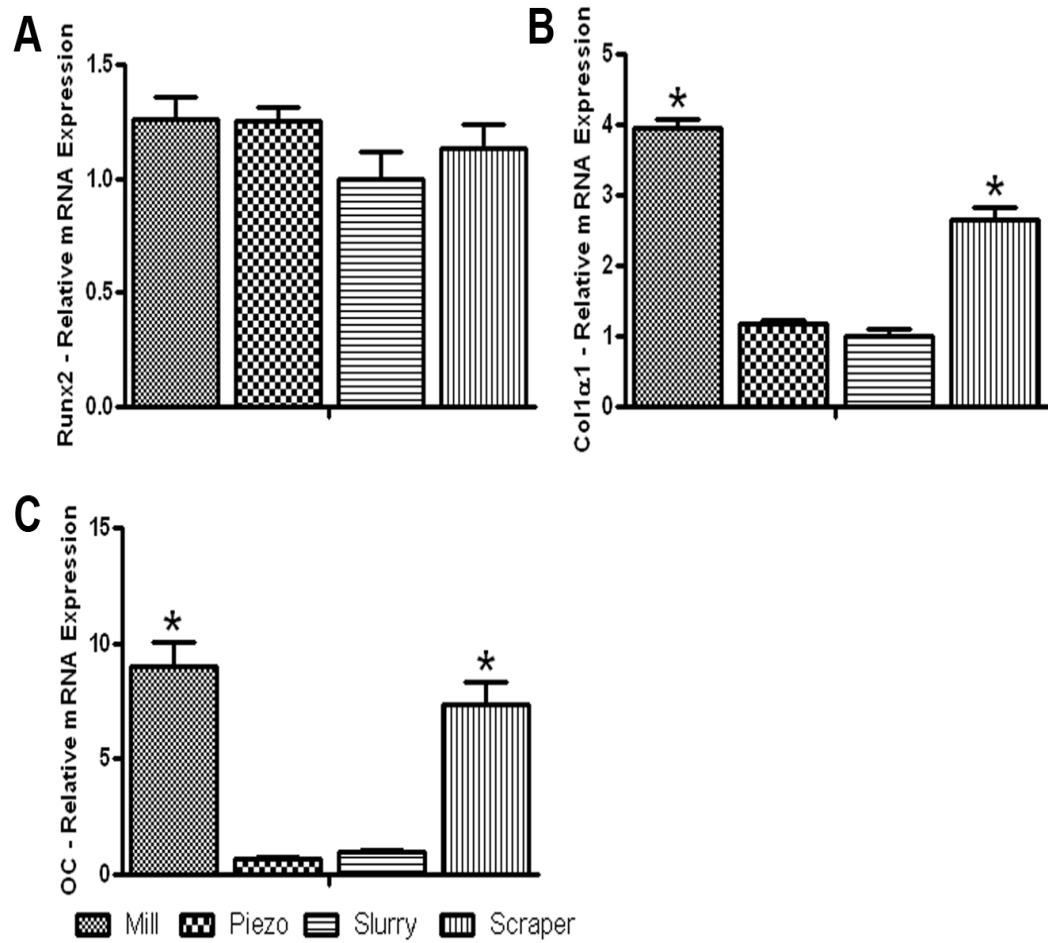


- A) ミニブタの骨芽細胞のSEM分析で、1日後の接種骨移植粒子。
- 骨粉碎(左上)ピエゾ手術(右上)、骨切削粉(左下)、骨スクレーパー(右下)



- B) 始原骨芽細胞の付着分析。
- C) 骨芽細胞の増殖分析
- D) 増殖速度。
- ピエゾ手術・骨切削粉と比較して、骨粉碎・骨スクレーパーとの間に有意差を表す。

3日後のリアルタイムRT-PCR



(A) Runx2

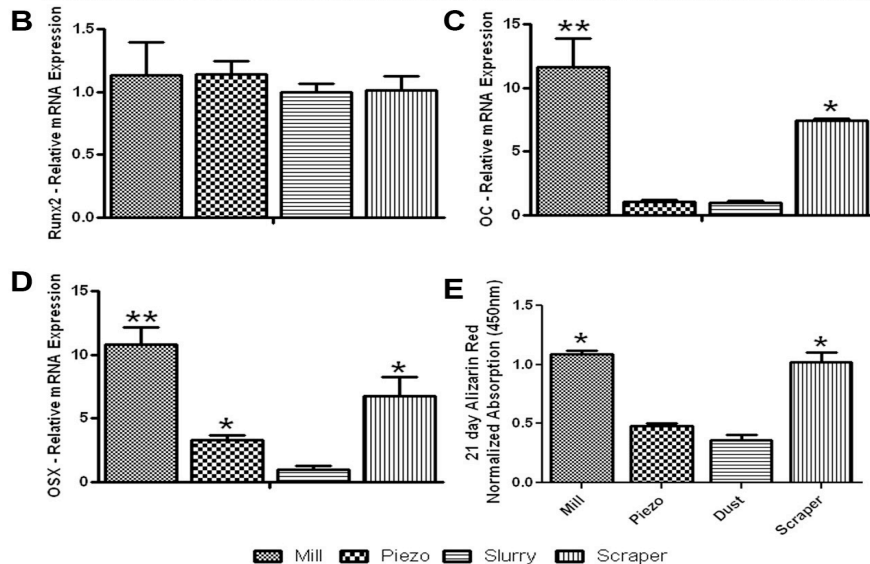
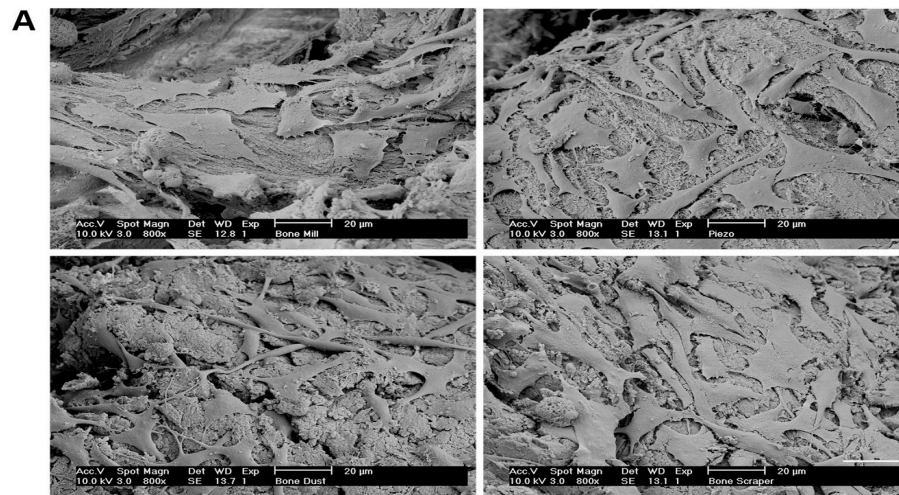
(B) COL1

(C) OC

ピエゾ手術、骨切削粉と比較して、骨粉碎と骨スクレーパーの間に有意差を示している。

14日後のリアルタイムRT-PCR

骨粉碎(左上)ピエゾ手術(右上)、骨切削粉(左下)、骨スクレーパー(右下)



A) 14日後のミニブタ骨芽細胞のSEM分析.

(B)Runx2

(C) OC

(D)OSX

(E) 21日後アリザリンレッド。

ピエゾおよび骨切削粉と比較して、骨粉碎および骨スクレーパーとの重要な差を示した。

議論

このin vitroの研究では、4つの自家骨移植の骨形成能をテストした。

研究では、移植する骨は、大きな骨ブロックが望まかった。骨粉碎とスクレーパーで収穫した大きな粒子と比較すると、骨切削粉およびピエゾによって収穫された小さな粒子は、骨芽細胞を著しく縮小していた。

さらに、(Springer *et al.*, 2004; Gruber *et al.*, 2005; Pradel *et al.*, 2005)の研究で、電気的な道具によって収穫する移植骨は、実行可能な骨細胞の量を減らす。また、骨粉碎の収集過程の比較でも、電気的なドリルによって得られた移植骨は、生存細胞の数が減ると結論を下していた。今回の結果も、それらの研究と一致している。

今回の研究では、ピエゾが、最も低い細胞内容を示した。ピエゾからの振動が、細胞にダメージをもたらしたと考えられる。

骨粉碎とスクレーパーによって収穫した自家骨の移植は、インプラント患者の局所骨形成能に優れているようだ。

しかしながら、この仮定は、組織測定基準前臨床試験で確認する必要がある。