

第 6 回 岡山骨移植研究会

日 時：平成 5 年 9 月 25 日 (土) 午後 4 時～6 時

会 場：岡山プラザホテル (4F 鳥城の間)

特別講演

Drug Delivery System としてのハイドロキシアパタイトの応用

大阪大学医学部・整形外科講師 内 田 淳 正

一般講演

骨と HA セメント界面部に対する力学的評価

岡村一心堂病院整形外科 西下 淑 文
川崎医科大学整形外科 長谷川 徹 林 健太郎 渡 辺 良

【はじめに】 ハイドロキシアパタイト (以下 HA) の熱分解産物を水と混和すると泥状になった後に硬化し、再び純粋な HA を生じる。

今回我々は骨と直接結合する自己硬化型生体材料、すなわちハイドロキシアパタイトセメント (HA セメント) と骨との界面における力学的検討を行なったので報告する。

【方法】 住友セメントより製造された HA セメント 10 g に 1.7% のリン酸ナトリウムと 1.7% クエン酸ナトリウムを含有する水を 3.5 ml 添加し泥状にした。これを成犬大腿骨顆部に作製した直径 8 mm、深さ 15 mm の穴に充填した。術後 24 週で周囲の骨組織を含めて一塊として採取し硬組織標本を作製して光学顕微鏡で観察した。また、厚さが、7 mm になるようにスライスし試験片を作製し打ち抜き試験を行ない HA セメントと新生骨との接着強度を測定した。

【結果】 HA セメントと新生骨とは直接接

しており、骨親和性に優れていた。打ち抜き試験の結果、接着強度は $29.39 \pm 7.70 \text{ kg/cm}^2$ で海綿骨の強度 $27.09 \pm 8.67 \text{ kg/cm}^2$ とほぼ等しい値を示していた。また、破断部位はほとんどのところで HA セメントと新生骨の界面で生じていた。

【考察】 HA は生体親和性が高く、骨伝導能がありかつ安全性の高い生体材料として数多く臨床応用されている。現在使用されている HA の形状は、ブロック状、顆粒状、粉末状のものが多い。骨欠損部に HA を充填する際、その入口となる穴が小さい場合、固形の HA であれば骨欠損を確実に充填させることは困難である。しかし、HA セメントの場合泥状であるためそのまま注入してやれば骨欠損部を確実に充填させる事が可能である。このように、HA セメントは優れた骨親和性と、十分な接着強度を有する新しい形態をもった、自己硬化型生体材料だといえる。

HA 顆粒径と骨癒合期間に関する単純X線学的評価の試み

川崎医科大学整形外科 林田 武継 長谷川 徹 布施 健三
 佐々木 義宏 渡辺 良
 岡村一心堂病院整形外科 西下 淑文

【はじめに】 今回、当科におけるハイドロキシアパタイト顆粒 (HA 顆粒) 単独使用例の単純X線写真を用いて顆粒径の違いによる骨癒合期間の変化について検討した。

【方法および症例】 1986年7月から1993年5月までの、HA 顆粒単独使用例10例の単純X線写真を検討した。性別は、男性6名、女性4名で、年齢は9歳から73歳で平均年齢34.2歳である。症例は、骨折が3例 (脛骨近位部1例、踵骨2例)、内軟骨腫が4例 (手指基節骨4例)、

単発性骨嚢腫 (上腕骨骨幹部)、血管腫 (上腕骨近位部)、線維性骨異形成症 (脛骨骨幹部) 各1例ずつであった。使用した顆粒径の直径は、G 1 : 0.1~0.3mm G 2 : 0.3~0.6mm G 3 : 0.6~0.9mm G 4 : 0.9~1.5mm G 5 : 1.5~3.0mm G 6 : 3.0~5.0mmである。骨癒合判定は、retrospective に大西の用いた単純X線写真骨癒合判定を使用した。尚、判定は演者を除いた整形外科医4名で行なった。

【症例供覧】

症例	性別	年齢	疾患	HA 顆粒径	骨癒合期間 (週)
1	F	24	踵骨骨折	G 1	7
2	M	43	環指基節骨内軟骨腫	G 2	8
3	F	14	脛骨線維性骨異形成	G 3	11
4	M	18	環指基節骨内軟骨腫	G 3	12
5	F	43	示指基節骨内軟骨腫	G 4	10
6	F	9	上腕骨骨嚢腫	G 4	13
7	M	16	中指基節骨内軟骨腫	G 4	14
8	M	33	踵骨骨折	G 5	20
9	M	69	上腕骨血管腫	G 5	22
10	M	73	脛骨骨折	G 6	16

【考察】 複雑な形を呈する骨欠損部に対して顆粒状の人工補填材料 (HA) は臨床的に有用である。以前我々は、犬を用いた実験において異なる直径の HA 顆粒を使用し、顆粒径の違いによる新生骨形成量の差を比較検討した。これによると HA 顆粒間隙量が同一である条件下で、顆粒間の新生骨量は顆粒径が小さいほど有意の差をもって多いことを確認している。これは HA

は、骨伝導能を有し、いわゆる新生骨の懸け橋になることより、顆粒間の距離が狭いほど骨癒合が早期に起こることを意味している。今回の臨床的検討においては、性別、年齢、移植部位、疾患などがさまざまであり、また症例数も少なく統計学的検討は不可能であるが、HA 顆粒径の違いによる骨癒合期間の変化については、我々の基礎実験結果と同様の傾向が認められた。

良性骨腫瘍に対する合成ハイドロキシアパタイトの使用経験

岡山大学整形外科 国定 俊之 川井 章 杉原 進介
西田 圭一郎 濱田 全紀 井上 一

【はじめに】 合成ハイドロキシアパタイト（以下 HAP）は、優れた骨親和性、高い安全性を有する優れた生体材料である。今回我々は、当科で良性骨腫瘍の搔爬、切除後生じた骨欠損に対し、HAP 充填を行った症例の治療経過について検討した。

【症例】 対象は、孤立性骨嚢腫 3 例、巨細胞腫 3 例、類腱線維腫 2 例、骨化性線維腫 1 例、動脈瘤様骨嚢腫 1 例の計 10 例で、手術時年齢は 11 歳～61 歳（平均 28.9 歳）、術後経過観察期間は、4 ヶ月から 4 年 5 ヶ月（平均 2 年 5 ヶ月）であった。使用した HAP は、アパセラム 5 例、ボンフィル 4 例、ボンセラム P 3 例で、HAP のみ使用した例が 2 例、自家骨と混ぜて使用した例が 8 例であった。評価は、全身症状及び局所症状、血液生化学検査、画像診断にて行った。単純 X 線評価は、HAP 辺縁の性状、内部の均一性に注目し、二ノ宮らの評価法に準じて行った。また新生骨と一体化していく経過を、Kiel Bone と比較した。

【結果】 術後手術創の治癒は良好で、HAP 充填によると思われる発赤、腫脹、アレルギー

反応などは認めなかった。また、全身症状、血液生化学検査も通常の術後の状態を越える症例はなかった。充填した HAP は、移植直後は輪郭明瞭な不透明像として認められるが、全例経過を追うごとに周りの骨と一体化し、周囲が不明瞭となり、レントゲン上均一となり、平均 3 ヶ月で Stage II、平均 11 ヶ月で Stage III、平均 2 年 3 ヶ月で Stage IV と判定された。また異種骨である Kiel Bone に比べ、周囲骨と一体化するまでの期間が短く、HAP は周囲骨組織との親和性に優れていることが明らかとなった。

【まとめ】

1. 移植された HAP は、充填直後のレントゲン写真で、輪郭明瞭な不透明像として描出された。
2. HAP は、術後 3 ヶ月頃より周囲の骨との境界が不明瞭 (stage II) となり、術後 11 ヶ月前後ではほぼ均一化 (stage III) した。
3. Kiel Bone と比較し、早期に良好な骨形成が認められた。
4. HAP に起因する副作用は認められなかった。

化膿性骨髄炎に対する人工骨の使用経験

倉敷中央病院整形外科 浅野 太洋 漆谷 英礼 山田 明彦
斎藤 哲文 塩出 速雄 赤木 将男
藤原 茂樹 川口 洋 畑 洋
松本 泰一

【はじめに】 我々の施設において、1987 年から 1993 年 8 月までの 7 年間に、外科的治療を要した化膿性骨髄炎の症例は 34 例あり、そのうち 7 例には、腸骨に人工骨を併用した骨移植を行った。この 7 例について、今回症例報告を行った。

【症例】 症例の、年齢・性別・病名・原因・

用いた人工骨を一覧表で示す。症例①～④は慢性化膿性骨髄炎であり、症例⑤～⑦は骨折に対する手術後に化膿性骨髄炎を併発した癒合遅延例である。用いた人工骨はいずれも顆粒で、腸骨と混合して移植している。ブロックタイプのもは粉碎し顆粒状として用いた。いずれも、経過は良好であった。

①	83男	右脛骨々髄炎	20歳時 外傷後	ボンフィル 多孔体L (粉碎)
②	64男	左大腿骨々髄炎	12歳時 骨髓炎	ポーンセラムP 顆粒G-1 (12g)・成型体S-1 (粉碎)
③	46女	右踵骨々髄炎	40歳時 骨髓炎	ポーンセラムP 顆粒G-5 (5g)
④	43女	左大腿骨々髄炎	12歳時 骨髓炎	セラタイト 顆粒G01-G (50g)
⑤	63男	右脛骨々髄炎	開放骨折術後	セラタイト 顆粒G01-M (7.6g)・G01-G (17.2g)
⑥	78男	右脛骨々髄炎	骨折術後	ポーンセラムP 顆粒G-2 (5g)・G-3 (3g)
⑦	29男	左下腿骨々髄炎	開放骨折術後	セラタイト 顆粒G01-M (10g)

【考察】 化膿性骨髓炎に対する骨移植や、化膿性骨髓炎を併発した骨折の癒合遅延に対する骨移植に自家骨と人工骨を併用することには、いくつかの利点がある。すなわち、人工骨を顆粒として用いることにより骨欠損部を十分に充填できること、なおかつ、骨補填部の強度が保たれるとともに感染にも強いと考えられる。ま

た、自家骨の採取を減少することができ、患者への負担を軽減できる。特に、海綿骨の摂取量が十分でない小児・老人では、人工骨との併用は大きな利点であると思う。顆粒のサイズ、自家骨と人工骨との混合比、さらに骨移植の時期等の問題について今後検討されなければならないと考える。