



Title	家兎を用いた仮骨延長法による実験的骨延長
Author(s)	柑本, 晴夫
Citation	大阪大学, 1988, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/36597
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	柑	本	晴	夫
学位の種類	医	学	博	士
学位記番号	第	8324	号	
学位授与の日付	昭和	63年	8月	9日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
学位論文題目	家兔を用いた仮骨延長法による実験的骨延長			
論文審査委員	(主査) 教授 小野 啓郎			
	(副査) 教授 小塚 隆弘 教授 塩谷弥兵衛			

論文内容の要旨

〔目的〕

仮骨延長法は骨移植を必要としない長管骨延長法の一つである。すなわち骨幹部を骨切り後、形成された仮骨を創外固定延長器を用いて徐々に引き伸ばす方法である。近年手術の手技および器具の発達により、仮骨延長法による骨延長は容易に且つ安全になり、臨床における成功例の報告は多くみられる様になった。しかし、仮骨延長における骨形成メカニズムについてはよく知られていない。我々は延長部の骨形成について組織学的に検討し、さらに仮骨形成における骨膜と内骨膜の役割を検討する目的で以下の実験を行った。

〔方法〕

体重約2kgの家兔27匹を用いて実験を行った。片側性の創外固定延長器(Orthofix M-100)を使用した。脛骨内側面に縦皮切を入れ、骨膜に縦切開を入れて注意深く剥離した。スクリューガイドを使用し、先細りのセルフタッピングスクリュー4本を骨幹部の長軸と直角に刺入した。横断骨切りを第2、第3のスクリューの間で行い、両骨片の整腹位でスクリューを創外固定器に接続した。動物を以下のように3つの群に分けた。

第1群(14羽)：骨膜、骨髓とも温存。第2群(8羽)：骨膜を第2、第3のスクリューの間で帯状に切除し、骨髓は温存。第3群(5羽)：骨髓を第2、第3のスクリューの間で除去し、骨膜は温存。

第1群の5羽は延長条件を決める予備実験に用いた。以下の実験はすべて延長は術後10日目より開始し、0.25mm/12時間(0.5mm/1日)の速度で行った。新生骨形成過程をX線像と組織像により検討した。3- μ mの脱灰切片にヘマトキシリントリイジンブルーおよびアザンマロリー染色を行い、

光顯にて観察した。

〔結 果〕

骨膜、骨髓とも温存した第1群において最も良好な骨形成が得られた。骨延長部はX線像上特徴的な三層構造を呈した。すなわち中央部の骨透明層をはさんで両側に石灰化層および骨改変層が存在し、あたかも成長帯を思わせた。組織学的には骨透明層は長軸方向に配列した線維性結合組織よりなり、その両端に柱状配列をもつ軟骨細胞が多数存在した。骨延長はこの骨透明層で進行していると考えられ、その両端で内軟骨性骨化が認められた。この速度で延長する限り、軟骨および線維組織の一部は、破壊されず連続性を保ちながら伸ばされていた。延長終了後数週間でこの層状構造は消失し、延長部は完全な管状骨となった。骨膜を切除した第2群では仮骨形成が著しく障害され、わずかに内骨膜由来と考えられる少量の仮骨が形成された。これに対し骨髓を除去した第3群では骨膜由来の良好な仮骨形成が行われ、X線像上第1群と同様の三層構造が認められた。

〔考 察〕

我々の実験は仮骨延長法による骨延長の基礎的メカニズムに関する情報を与えた。実験には強固な創外固定器を用いたため、再現性のある安定した結果が得られた。幼若仮骨を縦方向にゆっくり引っ張ることにより、成長帯に類似した特徴的な層状構造が形成された。組織の延長は中央部の透明層で行われている。過去の実験的、臨床的文献に掲載されたX線像を注意深く観察すると同様の層状構造が認められる。

De Bastiani らは成長帯を0.25mm/12hrの速度で引っ張ると、成長軟骨が断裂することなく伸ばされることを報告した。我々の実験でも同じ延長速度を用いたところ、線維組織の部分的断裂とかなりの出血はみられたものの、中心の透明層の軟骨と線維組織の一部は断裂せずに引き伸ばされていた。線維組織に沿って配列した細胞の起源は不明であるが、増殖や分化して軟骨細胞になる可能性を持ったものであると思われる。軟骨から骨への移行部において柱状配列を示す軟骨細胞の存在は、骨化様式は内軟骨性であることを示している。しかし線維組織の一部は直接骨に移行しているので他の骨化様式の関与も示唆される。

過去の骨延長に関する文献では、手術時に骨髓保護が重要である事を強調し、注意深く骨皮質のみを切る corticotomy を勧めている。しかし我々の結果では、適当な仮骨形成には内骨膜や骨髓は不可欠ではなく、骨膜が特に重要であることを示している。この結論は我々の最近の臨床経験例からも示唆される。骨切り部を冷却しながら電動骨鋸を用い、骨膜下に横断骨切りを行っても十分な仮骨が得られる。従って我々は骨膜の保護が注意深い corticotomy よりも重要であると考える。

論文の審査結果の要旨

脚延長術は整形外科の基本手術手技の一つでありながら、その原理についてはなお曖昧さを残している。この研究は延長部の構造を組織学的に明らかにし、また両骨片間を埋める仮骨の起源を決定した。

すなわち中央部の線維組織とその両端の軟骨細胞柱が延長に応る構造をなしており、隣接に新生骨が形成されていた。さらに仮骨の形成には骨膜が不可欠であり、延長を成功させるためには、骨膜の温存が必要であることが示された。

以上、本研究は臨床に寄与するところが大であり、学位に値する論文であると考える。