

人工股関節スパイラルシステムのデザイン

-そのコンセプトとプロトタイプ-

横浜旭中央総合病院 整形外科 秋田 浩、立野 慶

press-fit type のセメントレス人工股関節システムにおいて、理論的に最も強い回旋固定性を得る事ができるのは、オーダーメイドのシステムであると考えられる。各々の患者の大腿骨髄腔に完全に適合した形状のシステムであれば、刺入後に回旋する事はないであろう。しかし、このようなオーダーメイドシステムであっても、刺入方法がストレートであるかぎり、遠位断面が近位断面からはみ出した部分をカットするというデザインの調整を行わざるを得ない。このようにデザインを調製されたシステムは、調整前的大腿骨髄腔形状に完全に適合した形状のシステムに比して回旋固定性は低い。もともと press-fit 方式が、強い回旋固定性を得ることができるのは、大腿骨髄腔の断面が不正、不均一で、骨の長軸も彎曲しているからであり、デザイン調節を行いシステム刺入腔が円錐に近づくにつれてシステムの回旋固定性は低下してしまう。このように、現在の press-fit 方式は、主としてシステムの刺入方法によってその回旋固定性に限界が生じている。

そこで今回我々は、従来とは全く異なった観点から大腿骨髄腔形状をらせん型であるとみなし、らせん型のシステムを「ねじ込み式」に刺入するという方式を考案し、これをスパイラルシステムと名づけた。この方式によって、オーダーメイドのスパイラルシステムを作成し大腿骨髄腔に刺入すれば、大腿骨髄腔がもともと持っている、回旋固定性を得る為に必要な形状の特徴を温存したまま press-fit の度合を高め、従来のオーダーメイドシステム以上に強固な回旋固定性を得る事が可能であると考えた。また、この方式にのっとったレディメイドのスパイラルシステムを作製する事も可能である。スパイラルシステムは幾何学的に認識された形状で、少ないパラメータで数式コントロールされているため、レディメイドシステム作製に必須である、多くの大腿骨の計測を行う前に、適当であろうと思われるパラメータの値を代入し、プロトタイプの作製を行った。

研究会では、大腿骨髄腔形状をらせんと認識することの妥当性、スパイラルシステム髄腔内部分の volume のある三次元らせん形状と、その形状特性について 3D 画像、実際のシステムのプロトタイプを見せながら御説明させていただきたいと思っております。