

# بررسی طرح جدیدی از پلاک ارتوپدی فشاری در تثبیت شکستگی استخوان تیبیا به روش اجزای محدود

سیده عطیه حسینی فخر<sup>۱</sup>، مسعود طهانی<sup>۲</sup>، علی مرادی<sup>۳</sup>

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد، مهندسی مکانیک، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد

۲- استاد، گروه مکانیک، دانشگاه فردوسی، مشهد

۳- استادیار، مرکز تحقیقات ارتوپدی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد

## چکیده

شکستگی استخوان یکی از شایع‌ترین آسیب‌های وارد بر بدن انسان می‌باشد. تثبیت قطعات شکسته‌ی استخوان بوسیله‌ی پیچ‌ها و پلاک‌های ارتوپدی روشی است که به استخوان کمک می‌کند تا فرآیند ترمیم به خوبی انجام پذیرد. با وجود عملکرد مثبت پلاک‌ها، کاشت برخی از آن‌ها بسیار پیچیده بوده و همچنین مشکلاتی از قبیل پوکی استخوان در درازمدت و اختلال در خونرسانی را در استخوان بوجود می‌آورد. پلاک لگ، طرح جدیدی از پلاک فشاری دینامیک است که توسط اعضای هیئت علمی مرکز تحقیقات ارتوپدی دانشگاه علوم پزشکی مشهد ارائه شده است. این پلاک کوچک، دارای یک پایه و یک سوراخ دینامیک است که با ورود پایه در یک سمت شکستگی و بستن پیچ در سمت دیگر، فشار لازم در میان قطعات شکستگی ایجاد می‌شود. در این پژوهش با استفاده از روش المان محدود به بررسی عملکرد پلاک لگ در مقایسه با پلاک مرسوم هشت سوراخه در مهار شکستگی مایل استخوان تیبیا پرداخته شده است. با اعمال نیروی پیش بار ۲۰۰ نیوتون بر پیچ‌ها، قطعات شکستگی یک بار با دو پلاک لگ در دو انتهای خط شکسته و بار دیگر با پلاک هشت سوراخه مهار شد و استخوان تحت بارهای وارد بر تیبیا در یک گیت طبیعی انسان قرار گرفت. با بررسی نتایج بدست آمده مشخص شد که پلاک لگ علاوه بر تامین فشار مورد نیاز در میان قطعات شکستگی، شرایط لازم برای بهبود شکستگی با روش ترمیم اولیه را فراهم می‌آورد. همچنین پلاک لگ قادر است با کاهش سپر تنشی، مانع از جذب بافت استخوانی در دراز مدت شود.

کلیدواژه: تثبیت شکستگی استخوان، پلاک فشاری، ترمیم استخوان، استخوان تیبیا، پلاک ارتوپدی، تثبیت‌کننده داخلی

# **Finite Element Analysis of a New Design for Dynamic Compression Plate and Its Effect on Tibia Fracture Fixation**

**Atiyeh Hosseini Fakhr<sup>1</sup>, Masoud Tahani<sup>2</sup>, Ali Moradi<sup>3</sup>**

1- Master Student, Mechanical Engineering Department, Mashhad Ferdowsi University, Mashhad

2- Full Professor, Mechanical Engineering Department, Mashhad Ferdowsi University, Mashhad

3- Assistant Professor, Mashhad Orthopedic Research Center, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad

## **Abstract**

Bone fracture is one of the most frequent damage happening to the human body. Orthopedic screws and plates are used for fracture fixation and allow bone to have a proper healing. But commercial bone plates causes problems in blood supply and bone mass decreases in long time. Also applying plates on bone fracture in some cases are complicated. Lag plate is a new design for dynamic compression plates that some of Mashhad Orthopedic Research Center professors made. This small plate has a hook and a dynamic hole that inserting the hook in the one side of fracture bone and inserting the screw in the other side make required pressure between bone segments. In this study the function of lag plate in tibia fracture fixation compared to a commercial plate with 8 hole. By applying 200 N force to screws, fracture segments was fixed one time with two lag plate and one time with the commercial plate. The results show that lag plate provided sufficient pressure between bone segments and leads the bone to direct healing. Also it shows that lag plate decreased stress shielding in bone so the loss of bone mass will reduce.

**Key Words:** Bone Fracture Fixation - Compression Plate – bone healing – Tibia Bone - Orthopedic Plate - Internal Fracture Fixation