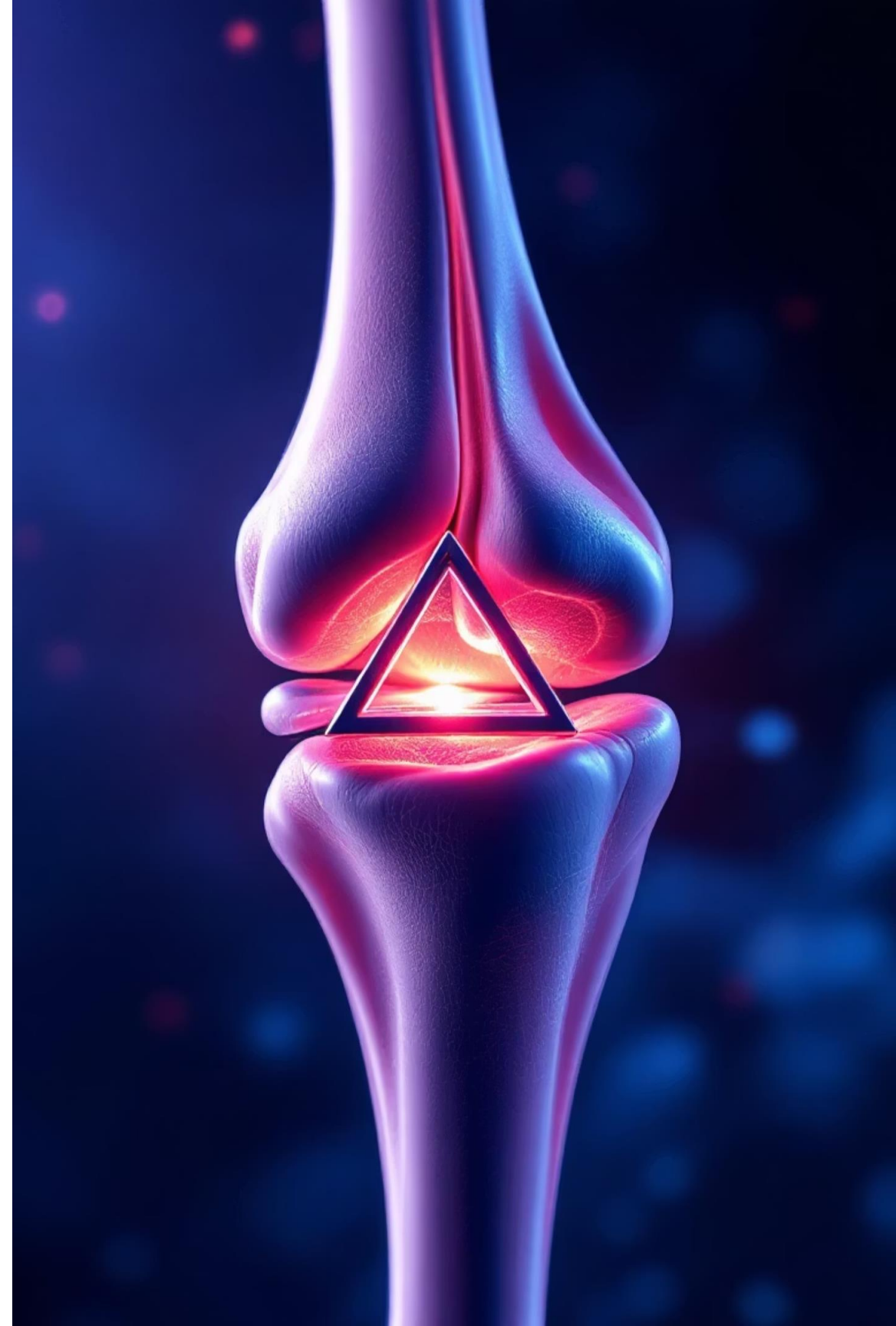


ارزیابی بیومکانیکی ساختار پشتیبانی مثلثی

نیل بیونیک پروگزیمال فمورال در مقابل نیل های
داخل مدولاری معمولی برای شکستگی های
ساب تروکانتریک

گرد آورنده : سید سامان میرحسینی
استاد راهنما : دکتر علی فخاری راد
کلاس : بیومکانیک سیستم های اسکلتی عضلانی
دانشگاه علوم تحقیقات
نیمسال اول 404-405





3	هدف مطالعه
4	نتایج کلیدی مطالعه
5	شکستگی‌های ساب‌تروکانتریک
6	چالش‌های میخ‌های داخل مدولاری معمولی
7	پیشرفت‌ها در بیومکانیک
10	پایداری و میکروموشن شکستگی
11	نتیجه‌گیری

هدف مطالعه

روش‌شناسی

با استفاده از تحلیل اجزای محدود، کارایی درمانی چهار میخ داخل مدولاری بلند (PFBN)، RCN، ITN، PFNA برای درمان STF نوع IIIA و V زاینشایمر مقایسه شد.

مقایسه بیومکانیکی

این مطالعه به مقایسه نتایج بیومکانیکی میخ بیونیک پروگزیمال فمورال (PFBN) بلند و سه میخ داخل مدولاری معمولی در درمان شکستگی‌های ساب‌تروکانتریک (STF) می‌پردازد.

ارزیابی پایداری

پایداری بیومکانیکی ایمپلنت‌ها با محاسبه تنش فون میسز (VMS)، فشار تماس و جابجایی برای سه سناریوی بارگذاری ارزیابی شد.



نتایج کلیدی



فشار تماس و میکروموشن

در گروه PFBN، فشار تماس 19.22 مگاپاسکال و میکروموشن مماسی 0.089 میلی‌متر برای گروه IIIA بود.



کمترین VMS در PFBN

گروه PFBN کمترین مقادیر VMS را تحت بارهای محوری، خمشی و پیچشی داشت.



پایداری برتر

PFBN کمترین فشار تماس و میکروموشن مماسی را در محل‌های شکستگی نشان داد که نشان‌دهنده پایداری برتر آن است.

شکستگی‌های ساب‌تروکانتریک



شکستگی‌های ساب‌تروکانتریک (STF) زیرمجموعه‌ای چالش‌برانگیز از شکستگی‌های پروگزیمال فمورال هستند که تقریباً 10% تا 30% از کل شکستگی‌های لگن را تشکیل می‌دهند. این شکستگی‌ها تقریباً 5 سانتی‌متر زیر تروکانتر کوچک تا انتهای دیستال شفت فمور رخ می‌دهند و می‌توانند ناشی از تروما با انرژی بالا در جوانان یا پوکی استخوان در سالمندان باشند.

درمان مؤثر این شکستگی‌ها به دلیل محیط بیومکانیکی پیچیده فمور پروگزیمال، از جمله بی‌ثباتی شدید محوری، چرخشی و جانبی، حیاتی است.

چالش‌های میخ‌های داخل مدولاری معمولی

1

طراحی‌های ناکافی

میخ‌های داخل مدولاری معمولی (IMN) مانند RCN، ITN و PFNA، به طور گسترده‌ای برای تثبیت داخلی STF استفاده می‌شوند. با این حال، طراحی‌های پیچ و مهره موازی دوگانه، پیچ و مهره قفل‌شونده دوگانه و تیغه مارپیچی، همگی در حل چالش بالینی عوارض مکانیکی بالا در STF شکست خورده‌اند.

2

عوارض بالا

شیوع شکستگی پیچ، اثر Z، برش و عدم جوش خوردگی استخوان از 7% تا 20% متغیر است که بیش از 50% این موارد نیاز به جراحی ترمیمی دارند.



پیشرفت‌ها در بیومکانیک: میخ بیونیک پروگزیمال فمورال (PFBN)

پیشرفت بیومکانیک منجر به کاربرد مفاهیم تثبیت بیونیک شده است که ساختار و عملکرد طبیعی استخوان را تقلید می‌کنند.

ساختار پشتیبانی مثلثی PFBN، ساختار تراپیکولار فمور پروگزیمال را شبیه‌سازی می‌کند و مسیر هدایت مکانیکی آن شباهت زیادی به وضعیت طبیعی فمور دارد.

داده‌های بالینی نشان داد که عوارض مربوط به پیچ هنگام استفاده از PFBN برای درمان شکستگی‌های پروگزیمال فمورال بهبود یافته است.





روش‌ها: تحلیل اجزای محدود

01

مدل‌سازی آناتومیک

یک نمونه فمور مردانه با استفاده از اسکن CT به مدل سه‌بعدی بازسازی شد.

02

طراحی ایمپلنت

چهار مدل میخ (PFBN)، (PFNA)، InterTAN، (RCN) با قطر، زاویه و طول یکسان طراحی شدند.

03

مدل‌های شکستگی

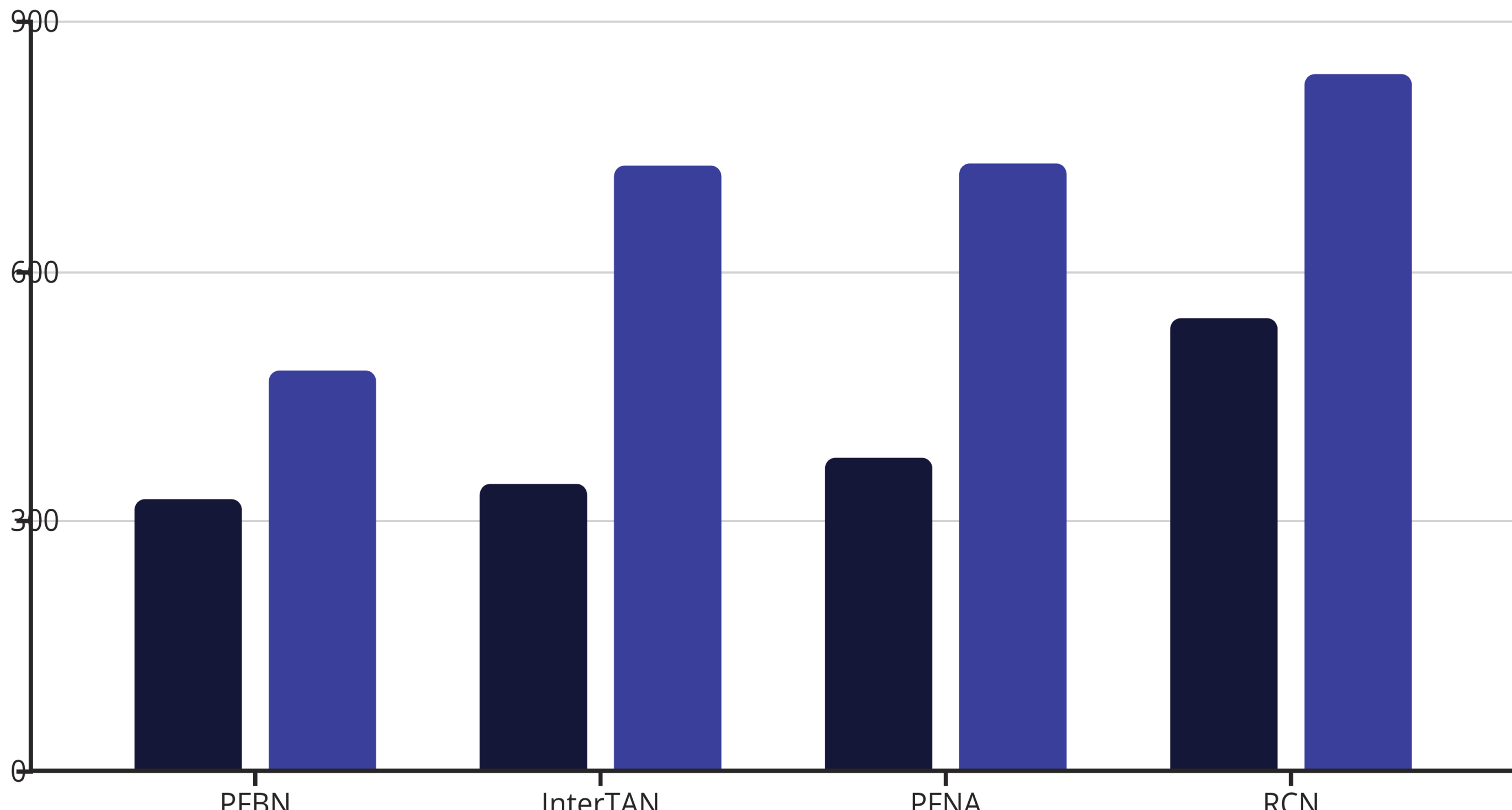
شکستگی‌های STF بر اساس طبقه‌بندی زاینشایمر (نوع IIIA و نوع V) طراحی شدند.

04

شرایط بارگذاری

سه سناریوی بارگذاری (محوری، خمشی، پیچشی) برای شبیه‌سازی نیروهای واقعی اعمال شد.

توزیع تنش فون میسر (VMS) در ایمپلنت‌ها



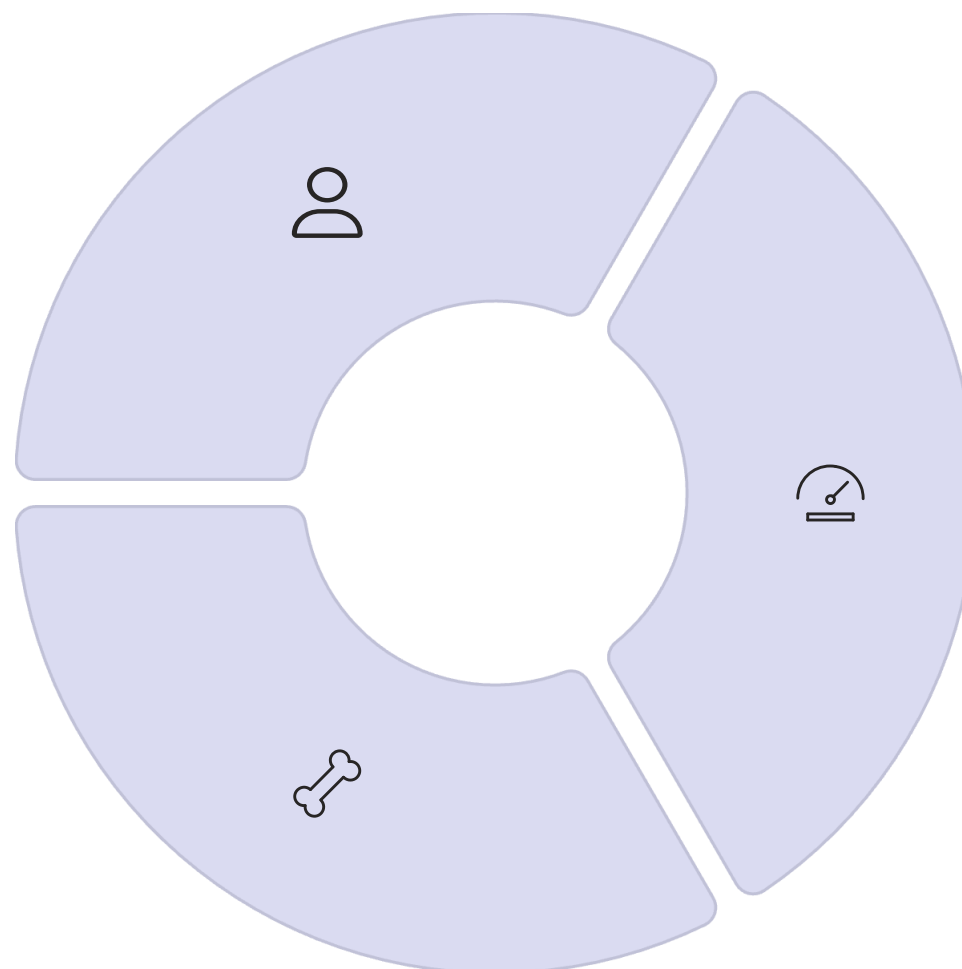
پایداری و میکروموشن شکستگی

میکروموشن مماسی

میکروموشن مماسی 0.089 میلی‌متر برای نوع IIIA و 0.08 میلی‌متر برای نوع V بود.

بهبود پایداری

PFBN کمترین فشار تماس و میکروموشن مماسی را در محل‌های شکستگی نشان داد که برای بیماران مبتلا به پوکی استخوان مفید است.



فشار تماس

در گروه PFBN، فشار تماس 19.22 مگاپاسکال برای نوع IIIA و 23.69 مگاپاسکال برای نوع V بود.

نتیجه‌گیری

مزایای ساختار مثلثی

ساختار پشتیبانی مثلثی بر پیچ‌های موازی دوگانه، پیچ‌های قفل‌شونده دوگانه و تیغه مارپیچی برتری دارد.

عملکرد مکانیکی برتر

نتایج اجزای محدود نشان می‌دهد که PFBN بلند عملکرد مکانیکی برتری در درمان شکستگی‌های ساب‌تروکانتریک فمورال تحت بارهای محوری، خمشی و پیچشی دارد.

کاهش عوارض

این ساختار مزایای بالقوه‌ای در کاهش عوارض مکانیکی مرتبط با ایمپلنت نشان می‌دهد.

با تشکر از نگاه شما