

**Запорожский государственный медицинский  
университет**

**Приднепровская государственная академия  
строительства и архитектуры**

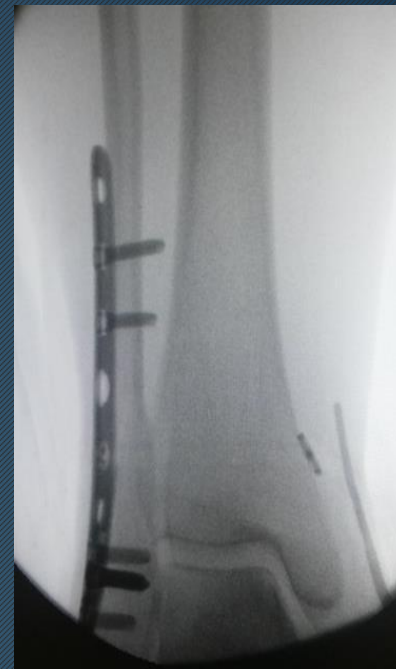
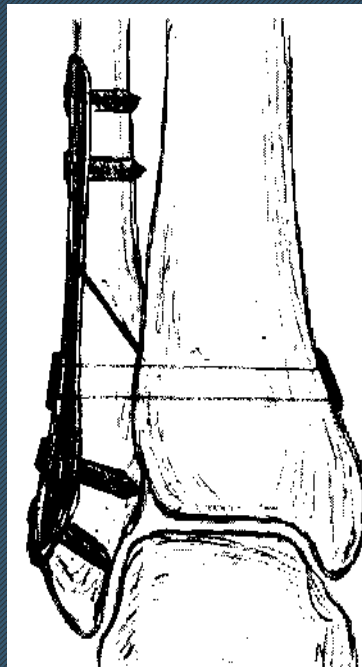
**«Особенности применения напряженных  
петель для фиксации межберцового  
синдесмоза при хирургическом лечении  
надсиндесмозных переломов лодыжек»**

**Головаха М.Л. , Кожемяка М.А. , Панченко С.П. , Красовский В.Л.**

# Актуальность

Переломы лодыжек относятся к наиболее частым травмам опорно-двигательного аппарата и в структуре переломов костей нижних конечностей составляют 45–64%. Данный вид травм в большинстве случаев встречается у лиц трудоспособного возраста (до 70%). Одними из наиболее тяжелых повреждений голеностопного сустава являются надсиндесмозные переломы лодыжек (тип С по классификации АО), сопровождающиеся повреждением связочных структур и приводящие к нестабильности в суставе.

# Актуальность



Одним из важнейших звеньев, обеспечивающих благоприятные анатомо-функциональные результаты лечения надсиндесмозных переломов лодыжек, является качественная и надежная фиксация наружной лодыжки в вырезке большеберцовой кости, которая сохранит физиологическую подвижность в межберцовом сочленении и исключит потерю репозиции и вторичное смещения отломков. Возможным вариантом решения может быть использование фиксации напряженными петлями (suture-button fixation).

# Цель работы

На основе математического анализа и данных магниторезонансной томографии обосновать особенности применения напряженных петель для фиксации межберцового синдесмоза при хирургическом лечении надсиндесмозных переломов лодыжек.

# Задачи исследования

- Обосновать выбор оптимального угла проведения напряженных петель при фиксации межберцового синдесмоза;
- Обосновать выбор уровня проведения напряженных петель при фиксации межберцового синдесмоза;
- Путем анализа данных магнитно-резонансной томографии (МРТ) и данных математического анализа определить оптимальный угол и уровень проведения напряженных петель.

# Материалы и методы

1) В качестве математической модели использовали упрощенную схему нагружения в системе «большеберцовая кость – малоберцовая кость – напряженная петля», при этом рассматривали данную систему, как в плоскости перпендикулярной оси конечности, так и во фронтальной плоскости, в зависимости от поставленной задачи.

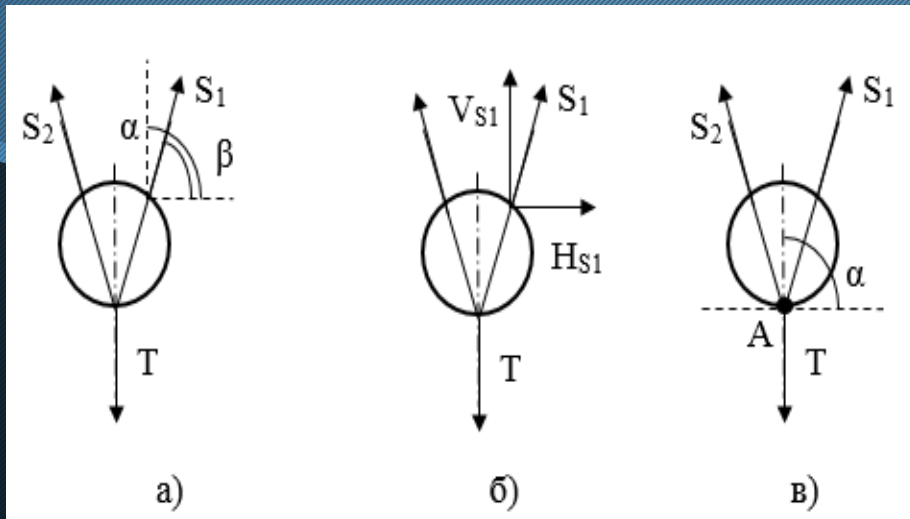
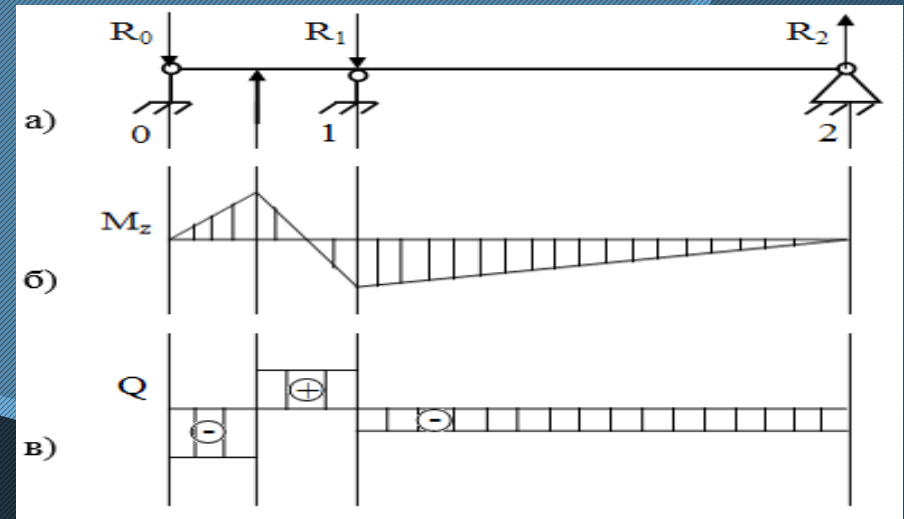


Схема распределения усилий

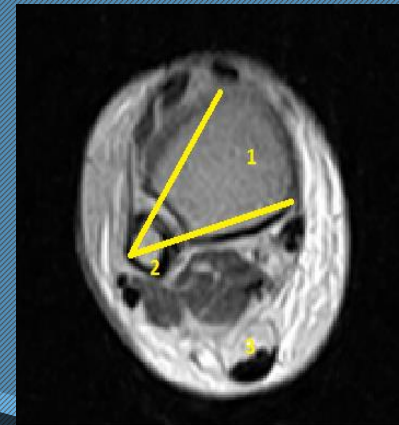
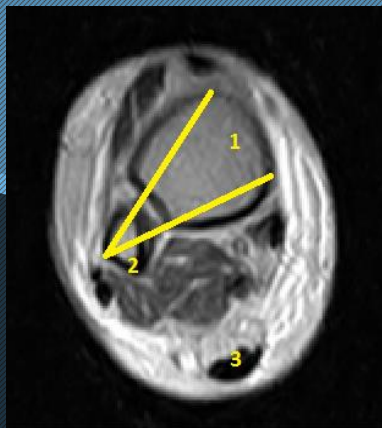


Расчетная схема и эпюры изгибающего момента и поперечной силы

# Материалы и методы

2) Магнитно-резонансную томографию (МРТ) проводили в Запорожской областной клинической больнице, для анализа была проведена выборка 12 пациентов в возрасте от 20 до 52 лет без признаков повреждений костных и связочных структур голеностопного сустава (здоровые конечности).

Производились замеры на уровне 4 и 2 см над уровнем суставной щели голеностопного сустава в аксиальной проекции с целью определения максимально возможного угла проведения напряженных петель.



Расчет максимально возможного угла проведения напряженных петель на уровне 4 см и 2 см над уровнем суставной щели голеностопного сустава; 1- большеберцовая кость; 2- малоберцовая кость; 3 – ахиллово сухожилие

# Результаты и выводы

1. На основании проведенного математического анализа в отношении выбора оптимального угла проведения напряженных петель, можно отметить следующее. Угол отклонения петель от фронтальной плоскости должен быть максимально большим, чтобы обеспечить высокую стабильность конструкции в сагиттальной плоскости. Однако, увеличение угла приводит к снижению стабильности во фронтальной плоскости. Поэтому, оптимальным можно выбрать угол, обеспечивающий равную стабильность фиксации в обеих плоскостях. Согласно полученным расчетам этот угол будет  $\approx 63^\circ$ .

# Результаты и выводы

2. Для выбора оптимального уровня проведения напряженных петель мы рассматривали систему во фронтальной плоскости, при этом допуская, что петли располагаются на одном уровне. Проведя детальный анализ схемы нагружения и закреплений в построенной математической модели можно сделать вывод о том, что при выполнении фиксации наружной лодыжки напряженными петлями нужно проводить по возможности ближе к суставной поверхности.

# Результаты и выводы

3. Проведя геометрический расчет максимально возможного угла проведения напряженных петель на уровне 4 см и 2 см над уровнем суставной щели голеностопного сустава были получены следующие данные: на уровне 4 см над уровнем суставной щели голеностопного сустава максимальный угол проведения напряженных петель составил  $29,91^{\circ} \pm 2,3$ , а уровне 2 см над уровнем суставной щели -  $39,25^{\circ} \pm 2,96$ . Таким образом, разница между величиной максимальных углов проведения напряженных петель на уровне 4 и 2 см над уровнем суставной щели голеностопного сустава составила около  $10^{\circ}$ .

Таким образом, с учетом данным математического анализа, лучшая стабильность фиксации будет обеспечиваться при проведении напряженных петель на уровне 2 см над уровнем сустава.