

БІОМЕХАНІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ВИНИКНЕННЯ ARS-СИНДРОМУ У СПОРТСМЕНІВ

Коструб О.О., Блонський Р.І., Лазарев І.А., Котюк В.В

ДУ “Інститут травматології та ортопедії НАМН України” Київ, Україна

Вступ. Ушкодження привідних м’язів стегна є однією з найчастіших причин синдрому пахового болю у спортсменів. Їх частота та локалізація безпосередньо залежить від виду спортивної діяльності, найбільш притаманна спортсменам ігрових видів спорту, таких як футбол, хокей та регбі складає 31-48% від всіх випадків.

Несвоєчасна та неправильна діагностика, а також недостатні методи лікування хворих (особливо спортсменів) з синдромом пахового болю – призводить до зриву компенсаторних механізмів, що в свою чергу спричиняє розвиток стійкого больового синдрому та являється досить частою причиною часткової або повної втрати спортсменом його працездатності. Все вищеобумовлене свідчить про важливість більш глибоких знань про передумови виникнення пошкоджень привідних м’язів стегна при синдромі пахового болю у спортсменів

Мета дослідження – визначити біомеханічні передумови виникнення пошкоджень привідних м’язів стегна при синдромі пахового болю у спортсменів

Матеріали і методи. Біомеханічне дослідження проводилося на базі лабораторії біомеханіки ДУ “Інститут травматології та ортопедії НАМН України” (м. Київ), лабораторія атестована, свідоцтво № ПТ – 79/15 від 12.03.15

Результати дослідження. Усі отримані результати для наглядності зведено до таблиці та побудовано графік напружень (Рис. 1) для кожного з м’язів в залежності від властивостей матеріалу – 1. зона ентезису, 2. сухожилля, 3. сухожильно-м’язовий перехід (50/50 %), 4. сухожильно-м’язовий перехід (25/75 %), 5. м’яз (Таб. 1).

Таблиця 1 – Результати розрахунків НДС елементів моделі

М’яз	$\epsilon_{\text{мат.}}$ мм	$\delta_{\text{мат.}}$ мм	Напруження $\sigma_{\text{мат.}}$, Мпа				
			1	2	3	4	5
AL	1,04	29,10	5,27	1,86	0,88	1,28	0,87
AB	0,61	22,30	4,16	2,27	2,10	1,02	1,59
AM	0,29	25,67	3,12	1,54	0,72	0,60	0,20
Gr	0,19	13,20	1,14	0,37	0,29	0,15	0,17

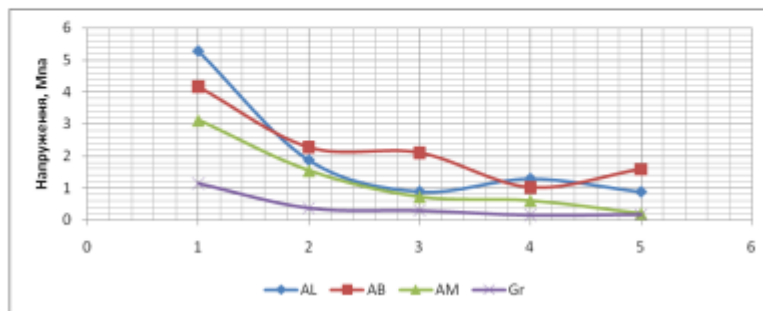


Рисунок 1 – Графік показників напружень у різних ділянках моделі.

На графіку можна спостерігати розподіл напружень у кожній ділянці м’язів. Розрахунки НДС у кожній ділянці моделі показують тенденції процесів, які відбуваються під дією зовнішніх сил (удар по м’ячу). Тобто, аналізу підлягає лише порівняння отриманих показників між собою.

Так як розрахунки НДС елементів моделі проводили з використанням лінійних властивостей матеріалів та тільки пружну задачу, то при збільшенні навантаження на модель відбувається пропорційне збільшення напружень, деформацій та переміщень. З розрахунків у першій частині роботи – сила, яка діє на кожен з м’язів, прямо пропорційна прискоренню (а також і швидкості) при ударі по м’ячу. Тобто, чим сильніший удар по м’ячу, тим більші зусилля розвивають м’язи-аддуктори стегна та, відповідно, зростають

показники напружень, деформацій та переміщень в усіх ділянках . Однак, як ми бачимо на моделі, основні напруження припадають в основному на зони ентезисів усіх привідних м'язів, які стають ділянками концентрації напружень на кожному м'язі. Саме цей факт візуалізує процес ушкодження м'язих тканин у зонах ентезисів привідних м'язів з розвитком клінічної картини синдрому пахового болю у гравців в футбол. При цьому, зниження еластичності сухожильних елементів на фоні дегенеративних процесів у м'язих тканинах може призводити до швидкого зростання показників напружень з перевищенням порогу міцності тканин та їх одночасного механічного ушкодження, при вибуховому скороченні привідних м'язів під час удару по м'ячу.

Висновки. Отже, отримавши результати біомеханічного дослідження, слід зробити декілька висновків:

1. Максимальні показники напружень при ударі по м'ячу знаходяться у зоні кріплення сухожилків усіх привідних м'язів до кістки (ентезис) із максимальними значеннями 5,27 МПа (*m. adductor longus*) та 4,16 МПа (*m. adductor brevis*).

2. Спостерігається наявність зон концентрації напружень в місцях переходу механічних властивостей матеріалів кістка-сухожилля-м'яз, але їх показники менші, ніж у ділянках ентезисів.

3. Зміни механічних властивостей тканин у ділянках ентезисів на фоні дегенеративних процесів може призводити до зростання показників напружень з перевищенням порогу міцності тканин та їх одночасного механічного ушкодження.

4. Проведені дослідження поведінки проксимального відділу привідних м'язів стегна (*m. adductor longus*, *m. adductor brevis*, *m. adductor magnus*, *m. gracilis*) виявили locus minoris ділянки ентезиса, пошкодження якого при вибуховому скороченні м'язів під час удару по м'ячу може стати причиною розвитку клінічної картини синдрому пахового болю у гравців у футбол.