

ИЗСЛЕДВАНЕ

Открит  
достъп

Управление на тенис лакът с периставни инжекции натриев хиалуронат

Робърт Дж. Петрела<sup>1</sup>, Антъни Колиано<sup>2</sup>, Джоузеф Декария<sup>3</sup>, Наем Мохамед<sup>4</sup>, Робърт Лий<sup>5</sup>

## Резюме

Цели: Да се определи ефикасността и безопасността на периставно инжектиране на хиалуронова киселина при хронична латерална епикондилоза (тенис лакът).

Структура: рандомизирано проспективно клинично изследване при първична медицинска помощ в областта на спортната медицина.

Пациенти: триста тридесет и един последователни състезатели на тенис корта с хронична (> 3 месеца) латерална епикондилоза с поставени 2 инжекции (първата инжекция на изходното ниво) в подкожната тъкан и мускула на един сантиметър от латералния епикондил към основната точка на болката с помощта на двуизмерна ветрилообразна техника. Втората инжекция се поставя 1 седмица по-късно.

Измерване на резултатите: Оценките са направени на изходното ниво – 7-ми, 14-ти, 30-ти, 90-ти и 356-ти ден. Измерванията на ефикасността включват визуална аналогова скала на пациента (VAS) за болка в покой (0-100 mm) и последваща оценка на силата на захвата (0-100 mm). Силата на захвата се определя с помощта на хидравличен динамометър за ръка на Jamar. Другите оценки включват "цялостна оценка на пациента за травма на лакътя (по 5-точкова категорична скала; 1 = липса на увреждане, 5 = максимално увреждане), оценка на пациента за нормалната функция/дейност (по 5-точкова категорична скала), оценка на пациент/лекар за удовлетвореността (10-точкова категорична скала), срок за завръщане към безболезнено и пълноценно спортуване, както и нежелани реакции съгласно СЗО. Разликите между групите са определени с помощта на анализа намерение за лечение, дисперсионен анализ (ANOVA).

Резултати: Средната възраст на обектите на проучването е 49 години ( $\pm$  12 години). Сто шестдесет и пет пациенти са рандомизирани за групата с НА и 166 са рандомизирани за контролната група.

Промяната във VAS болката е -6,7 ( $\pm$  2.0) за групата с НА спрямо -1,3 ( $\pm$  1.5) за контролната група ( $p < 0,001$ ). Последващият захват при VAS е -7,8 ( $\pm$  1,3) спрямо +0,3 ( $\pm$  2,0) ( $p < 0,001$ ), което отговаря на значително подобрене на захвата от 2,6 kg в групата с НА спрямо контролната група ( $p < 0,01$ ). Също така се наблюдава статистически значимо подобрене на "цялостната оценка на пациента за травма на лакътя ( $p < 0,02$ ), оценката на пациента за нормалната функция / дейност ( $p < 0,05$ ) и оценката на пациент/ лекар за удовлетвореността ( $p < 0,05$ ) в полза на групата с НА. Срокът за завръщане към безболезнено и пълноценно спортуване е 18 ( $\pm$  11) дни в групата с НА, но този срок не е постигнат в контролната група. При всяко последващо действие в групата с НА се наблюдават промени във VAS, докато промените при контролната група намаляват значително от изходното ниво. Оценката на пациента и лекаря за удовлетвореността продължава да е в полза на групата с НА при последващите действия.

Заклучение: Периставното лечение на тенис лакът с НА е значително по-добро от контрола за облекчаване на болка в покой и след тестване на максимален захват. Освен това, лечението с НА е много задоволително за пациенти и лекари и води до по-добро завръщане към безболезнено и пълноценно спортуване в сравнение с контрола.

## Основни данни

Хроничният тенис лакът или латерална епикондилоза предизвиква симптоми на болка и функционални увреждания. Типични лечения включват почивка, лед, компресионна превръзка и осигуряването на вдигната позиция на крайника (RICE) за остри усложнения, както и орални или локални НСПВС, шиниране и физиотерапия.

Независимо от това, не съществува консенсус по отношение на лечението, а ефикасността на съществуващите лечения е незадоволителна. Интраставната хиалуронова киселина (НА) показва ефикасност, равностепенна на НСПВС при лечение на остеоартрит, докато напоследък се съобщава за периставната ѝ ефикасност и безопасност за използване при меките тъкани в случаи на остро навяхване на глезена. Следователно, много пациенти, особено тези, които се нуждаят от по-бързо подобрение, за да се завърнат към спорта или трудовата дейност, или

\* Кореспонденция: [petrella@uwo.ca](mailto:petrella@uwo.ca)

<sup>1</sup>Катедра по медицина, Канадски център за дееспособност и стареене, 801 Commissioners Road, London, N6C5J1, Canada

o

© 2010 Петрела и др; лицензиант BioMed Central Ltd. Това е статия с Открит достъп, разпространявана съгласно условията на лиценза Creative Commons Attribution - NonCommercial (http://creativecommons.org/licenses/by/2.0), която позволява използване без ограничения, разпространение и възпроизвеждане на всякакъв носител, при условие че оригиналната творба е правилно цитирана.

тези, при които предишните терапии не са постигнали очакваните резултати, ще се възползват от по-бързото облекчаване на симптомите, като при това ще спечелят от дългосрочните предимства на хиалуроновата киселина, за които е било съобщено при други показания на меките тъкани.

Предишни изследвания във връзка с лечението на хроничен тенис лакът показват липса на консенсус, както и променлива ефикасност и висока честота на нежелани реакции [1]. Хиалуроновата киселина се използва за приложение към меките тъкани при остро навяхване на глезена с висока степен на ефикасност и много ограничен страничен ефект. Следователно, предвид биосъвместимостта на HA при лечението на остро навяхване на глезена, ние можем да покажем ефикасност по отношение на болка и функция с ниска честота на странични ефекти и лечение на хроничен тенис лакът.

Тенис лакътят (латерална епикондилоза), често срещана причина за хронична болка в лакътя и екстензорна дисфункция на китката при възрастните, засяга 1-3% от общото население всяка година [2]. Според статистиката, на тенисистите се падат 5 - 8% от всички случаи, въпреки че в даден момент това болестно състояние поражават между 40-50% от всички тенисисти [3]. Латералната епикондилоза се проявява най-често в четвъртото десетилетие от живота и синдромът рядко се наблюдава при лица под 30-годишна възраст. Състоянието обикновено се характеризира с локализирана болезненост около латералния епикондил и резистираната екстензия на китката или средния пръст с лакът в права позиция може да причинят болка. Травмата предизвиква болка в лакътя, която обикновено отшумява спонтанно, но може и да се превърне в източник на хронична болка и болезненост, ако не се лекува. Като цяло, типичната продължителност на латералната епикондилоза е от 6 до 24 месеца [4]. Първоначалната лезия и епикондилоза се състоят от микроразкъсвания и водят до възпаление на грануляционна тъкан в сухожилна част в основата на предмишничната мускулатура дистално от епикондила на раменната кост. Лезията се среща предимно в основата на екстензор карпи радиалис бревис (ECRB), по-рядко при екстензор карпи радиалис лонгус (ECRL) и предната част на екстензор

дигиторум комунис [5]. Ниршл [6] твърди, че основната причина за хроничната латерална епикондилоза е ангиофибробластична хиперплазия, произтичаща от аваскуларен компромис и последващите микросълзи в основата на ECRB. Докато мускулните влакна имат адекватно кръвоснабдяване и добър оздравителен потенциал, то прикрепените към периоста сухожилни влакна са относително аваскуларни, при това склонни към исхемичен стрес, поради което лечението им отнема повече време [7]. Последните проучвания на хроничния тенис лакът не са установили никакви съществени доказателства за възпалителни процеси и терминът епикондилоза се предлага като по-подходящ от епикондилит [8].

В момента няма консенсус за оптималното лечение, но съществуват многобройни опции. Най-качествените налични научни данни предполагат, че локални и евентуално орални нестероидни противовъзпалителни средства може да бъдат от полза за краткотрайно облекчаване на болката. Кортикостероидните инжекции могат да бъдат полезни като временна мярка, но повишават риска от евентуални неблагоприятни последици [9,10]. Симптомите обикновено започват с болки в екстензорната страна на предмишницата при определени движения, които се локализируют в латералния епикондил.

Видимият оток не е често срещана характеристика при латералната епикондилоза и наличието на такъв би трябвало да предполага някаква друга патология. Рентгенографията на лакътя обикновено е нормална, но и рядко полезна процедура. При около 25% от случаите възниква ектопична калцификация на латералния епикондил, но наличието ѝ не изглежда да променя прогнозата. Диференциалната диагноза трябва да включва рефлехторна болка от шийните прешлени, ревматоиден артрит, радиално тунелен синдром и компресия на задния междукостен нерв [11].

Хиалуроновата киселина е естествено срещащо се биологично вещество, което е с доказано положителен ефект при интерставно приложение в случай на остеоартрит [12], както и в последно време при околоставна употреба в случай на остро навяхване на глезена [13]. Тези проучвания свидетелстват за облекчение на болката, както и за подобряване на

спектъра от функции при артритни травми и травми на меките тъкани, с висока степен на удовлетвореност от страна на пациентите и малък брой нежелани реакции. Предишни изследвания на локални НСПВС и ботулинов токсин за лечение на епилатерален епикондилит [14,15] показват облекчение на болката в срок от 1 до 3 месеца след инжектирането. Това, обаче, било свързано с обрив, леко стомашно неразположение [14] и пареза на пръстите и слабост при екстензия на пръстите [15]. Освен това ефикасността не се оценява в дългосрочен план. Следователно, като се има предвид липсата на консенсус, високият процент нежелани реакции и липсата на дългосрочни последващи действия, произтичащи от настоящите възможности, използването на НА, която предизвиква относително по-малко такива нежелани реакции и е била използвана при навяхване на глезена с дългосрочна ефикасност [16], може да се окаже възможност за пациенти с хроничен тенис лакът.

Хиалуроновата киселина е неразклонен, полизахарид с високо молекулно тегло, разпределена в целия организъм, особено като основен компонент на синовиалната течност, ставния хрущял и околните структури на артроидалните стави. Основната роля на НА в тези тъкани е да поддържа техните вискоеластични структурни и функционални характеристики. Като се има предвид дългосрочната ефикасност и безопасност на околоставната НА при остро навяхване на глезена, може да се предположи, че НА ще предизвика подобни защитни реакции при хронична латерална епикондилоза.

Не са ни известни други публикации на проучвания, които проспективно да са проследявали пациенти с инжектирана НА при латерална епикондилоза за лечение на тенис лакът в клиничната практика.

Следователно, ние предполагаме хипотетично, че НА, инжектирана в меката тъкан на латералната епикондилоза за хроничен тенис лакът, ще се понесе добре с малък брой нежелани реакции и ще доведе до облекчаване на клиничната болка и дългосрочно подобряване на функциите от изходното ниво в сравнение с пациенти, приемали плацебо.

## Методика

Ние сме събрали данни за 331 последователни пациенти с инжектирана НА (бистър разтвор на стерилен 1% натриев хиалуронат в буфериран с фосфат физиологичен разтвор, съдържащ се в предварително напълнена спринцовка; 1.2 cc) [165] пациенти спрямо 166 пациенти, приемали 1.2 cc физиологичен разтвор плацебо. Лечебната процедура е рандомизирана и се състои от две инжекции (1 на изходното ниво и втора след 7 дни). Инжекциите се прилагат с помощта на спринцовки с 1-инчова игла и размер на канюлата 27G. Кожата се подготвя с помощта на бетадин 1%. Инжекциите се поставят от провеждащия изследването лекар въз основата на стандартен подход по латералния епикондил, като засегнатата ръка е сгъната и поставена върху твърда повърхност. Инжекциите са поставени в меката тъкан на 1 см от латералния епикондил в точката на най-силната болка в две плоскости с помощта на ветриолообразна техника [13] (фиг. 1), при което съдържанието се инжектира при изтегляне на иглата от точката на максимална чувствителност с една пункция.

По преценка на провеждащия изследването лекар всички пациенти бяха подложени на рентгенография, за да се изключат други патологии, (т.е. да се изключи фрактура). По време на периода на наблюдение или 48 часа преди оценките никой не се подлага на никакви други методи на лечение. Оценките включват общите демографски фактори, съпътстващи заболявания и предишни лечения. Пациентите оценяват болката въз основа на 10 cm VAS, като 0 означава липса на болка, а 10 представляваща максимална болка. Регистрирали сме също така и цялостните оценки на пациентите за травмата на лакътя (по 5-точкова категорична скала; 1 = липса на увреждане, 5 = максимално увреждане), оценките на пациентите за нормалната функция/дейност (по 5-точкова категорична скала; 1 = липса на промяна във функция / дейност, 5 = максимална промяна в нормалната функция / дейност) и цялостните оценки на лекаря за травмата на лакътя (по 5-точкова категорична скала; 1 = липса на въздействие от травмата върху функцията, 5 = максимално

въздействие от травмата върху функцията). Цялостните оценки не са потвърдени, но са били използвани преди това от нашите и други групи, за да се свържат резултатите с изпълнението на рутинна практика. Срокът за завръщане към безболезнено и пълноценно спортуване, както и нежеланите реакции се определят по записите в пациентски дневник. След включване в изследването, пациентите бяха разпределени на случаен принцип (1:1) в едно от двете лечения с помощта на компютърно генериран рандомизиращ график: НА или плацебо.

Последващите прегледи са извършени на 14-ти ден ( $\pm 2$  дни), 30-ти ден ( $\pm 2$  дни), 90-ти ден ( $\pm 2$  дни) и 356-ти ден ( $\pm 7$  дни). Пациентите оценяват болката по VAS в състояние на покой и след оценка на силата на захвата. Силата на захвата се определя с помощта на хидравличен динамометър за ръка на Jamar (Sammons Preston, Bolingbrook, Illinois). Оценяването се осъществява при положение, в което лакътят на пациента е изцяло изопнат, рамото е в неутрална позиция и дръжката на динамометъра - в средна позиция. Пациентите извършват три теста на захвата със засегнатата ръка, след което се взема средният резултат и се използва за анализ.

По време на проучването, включително периода на проследяване, за пациентите се полагат обичайните грижи, включително RICE (почивка, лед, компресионна превръзка и осигуряването на вдигната позиция на крайника). Забранява се използването на каквито и да било аналгетици и всяка употреба на съпътстващо лекарство се записва в дневника на пациента. По-специално, по време на проучването не са позволени никакви НСПВС, кортикостероиди или локални аналгетици. За сърдечно-съдовата профилактика се позволява АСК при доза от 325 мг и по-малко.

Пациентите са оценени за болка по VAS в покой и след оценка на силата на захвата. Изготвят се също така и цялостна оценка на пациента за травмата на лакътя (5-точкова категорична скала), оценка на пациента за нормалната функция / дейност (5-точкова категорична скала) и цялостната лекарска оценка за травмата на лакътя (5-точкова категорична скала). Също така се изготвя и пациентска/лекарска оценка на удовлетвореност (10-точкова категорична скала; 1 = никаква удовлетвореност от процедурата, 10 = много висока

удовлетвореност от процедурата) и се извършва преглед на дневника на пациентите за нежелани реакции и завръщане към безболезнено и пълноценно спортуване.

Първичните резултати от мерките са облекчаване на болката по ВАС в засегнатия лакът в покой, както и болката по ВАС веднага след изследване на силата на захвата. Вторичните резултати от мерките включват цялостна оценка на пациента за травмата на лакътя (5-точкова категорична скала), оценка на пациента за нормалната функция/дейност (5-точкова категорична скала), цялостна лекарска оценка за травмата на лакътя (5-точкова категорична скала), пациентска/лекарска оценка на удовлетвореност (10-точкова категорична скала, срок за завръщане към безболезнено и пълноценно спортуване, използване съпътстващо лечение и нежелани реакции.

Пациентите са привлечени и подбрани на 4 места (Canadian Center for Activity and Aging; University of Western Ontario-Fowler-Kennedy Sport Medicine Center; U Waterloo Sport Medicine Center; U Guelph Sport Medicine Center). Пациентите, подходящи за изследването, са на 18 или повече години, с клинична или рентгенографска диагноза на тенис лакът, наскоро получили направление за медицински поликлиники в институцията на автора, които са първични спортно-медицински центрове за направление, обслужващи население от 1,5 милиона пациенти. Критериите за включване са болка в страничната част на лакътя, която е продължила повече от 3 месеца и болки в латералния епикондил по време на резистирана дорзифлексия на китката с изцяло изопнат лакът. Критериите за изключване са предходни локални лечения с инжектиране (напр. кортикостероидни инжекции или акупунктура), притиснат нерв или системни невромускулни нарушения.

Диаграмата по-долу дава описание на цялостността структура на проучването (Таблица 1).

Анализите на крайните точки за ефикасност използват население, за което има намерение за прилагане на лечение (ИТТ). Населението, за което има намерение за прилагане на лечение ИТТ, се състоеше от пациенти, получили най-малко 1 инжекция по време на терапия при двойно-сляпо проучване.

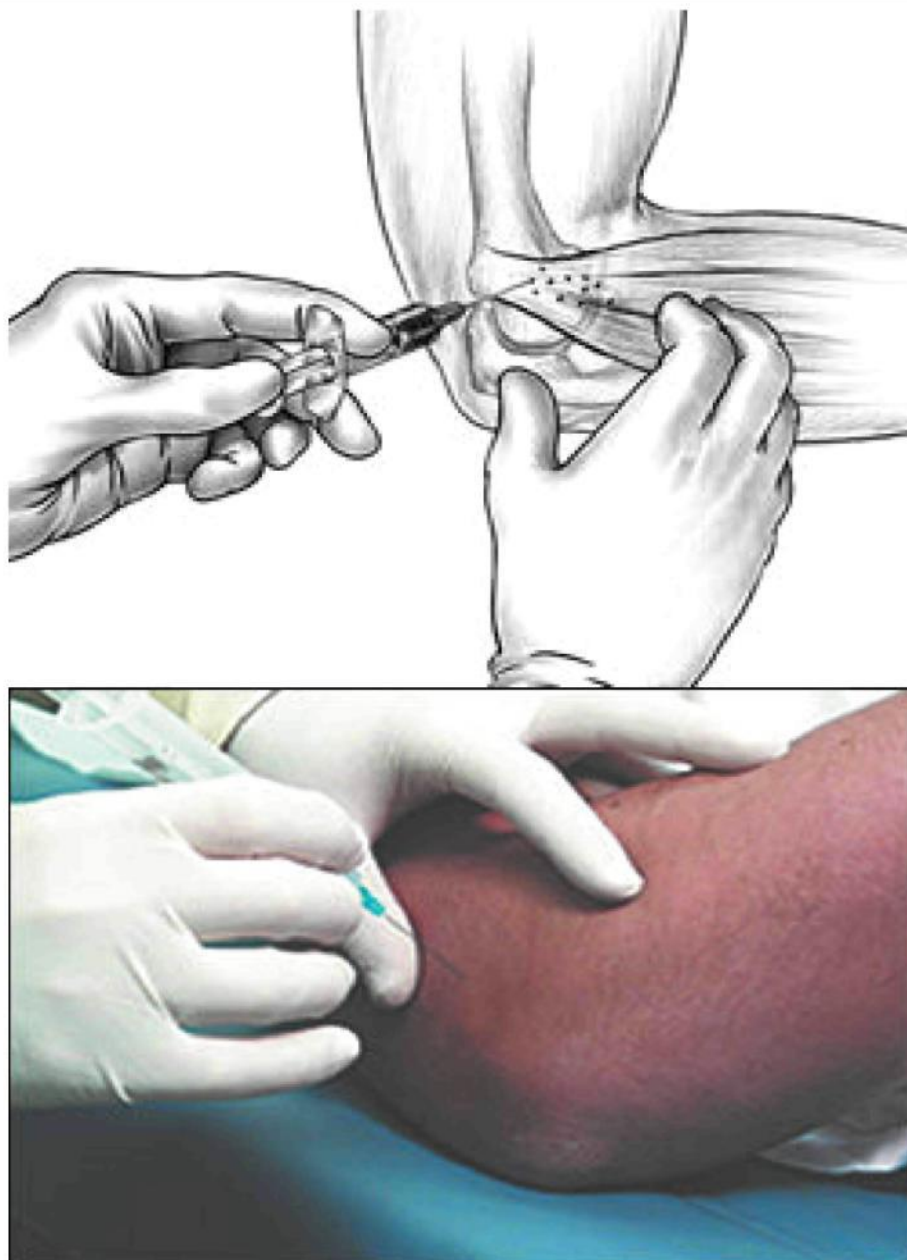


Figure 1 Localization and administration of HA.

За анализа на ефикасността, всички пациенти бяха преброени в групата, в която бяха рандомизирани, независимо от реално предстоящото им лечение.

#### **Статистическа сила и размер на извадката**

За първичния анализ на промяната от изходното ниво в болката в лакътя ние предвидихме извадка в размер на 160 на група, като използвахме разлика от 40% при VAS резултатите в покой в 30-тия ден между лечение и контрол, потенциален процент отпаднали от 25% и 95% увереност при стандартно отклонение <10

мм за средното отклонение, при ниво **a** от 5%, и ниво **b** от 10%.

#### **Резултати**

И двете групи (HA = 165 спрямо плацебо = 166) са сходни по отношение на възраст ( $49 \pm 15$  спрямо  $47 \pm 11$ ) и пол (55 спрямо 53% мъжки)(Таблица 2). Освен това нямаше разлика между групите по отношение на продължителността на техните симптоми (26 спрямо 33 месеца). По време на изследването не бяха съобщени сериозни нежелани реакции. Трина пациенти (1.8%) при ХК и 5

пациенти (4%) при контрола съобщиха за болка по време на инжектиране. Нямахте съобщения за други нежелани реакции. Нито един пациент не се оттегли от изследването по време на фазата на лечение.



Таблица 1 Блок-схема на проучването

Оценки	Изходно ниво/1-ви ден	7-ми ден	14 ден	30-ти ден	90-ти ден	356-ти ден
Информирано съгласие	X					
Медицинска история	X					
Жизнените показатели и физически преглед	X					
Рентгенова оценка	X					
Болка на пациента по VAS при покой	X	X	X	X	X	X
Болка на пациента по VAS след оценка на захвата	X	X	X	X	X	X
Цялостна оценка на пациента за травмата на лакътя	X	X	X	X	X	X
Оценка на пациента за нормална функция/действие	X	X	X	X	X	X
Цялостна оценка на лекаря за травмата на лакътя	X	X	X	X	X	X
Оценка на удовлетвореността на пациент/лекар	X	X	X	X	X	X
Срок за завръщане към безболезнено и пълноценно спортуване		X	X	X	X	X
Назначен на HA или плацебо	X	X				
Съпътстващи лекарства	X	X	X	X	X	X
Нежелани реакции		X	X	X	X	X

Средните изходни нива по VAS при покой са сходни ( $8.5 \pm 1.1$  cm и  $8.4 \pm 1.6$  cm) съответно за HA и контролната група. Стойностите на болката по VAS в покой и след тестване на захвата са значително по-добри при група с HA спрямо контролната (Таблица 2) на 30-тия ден. Това се свързва със значително по-голямата сила на захвата, цялостната удовлетвореност и оценка на нормалната функция на лакътя на пациента в групата HA спрямо контролната група (Таблица 2).

Цялостната оценка на лекаря на лакътната травма е значително по-добра при групата с HA спрямо контролната група (Таблица 2). Тези разлики са налице при всяка последваща оценка (на 90-тия и на 356-тия ден). Срокът за завръщане към безболезнено и пълноценно спортуване е  $18 (\pm 11)$  дни в групата с HA (при

147 пациенти; 89% респонденти), но той не е постигнат при нито един пациент от контролната група.

**Дискусия**  
 В момента няма консенсус по отношение на лечението на хроничен тенис лакът. Няколко обзорни материали включват различни терапии, насочени към локални или системни интервенции. При това тези терапии не са показали някакъв потенциал за скъсяване на периода на недееспособност, нито пък някакви дългосрочни ползи. При нашето изследване пациенти с инжектирана HA за латерална епикондилоза (тенис лакът) имат значително по-голямо подобрене по VAS на болката в покой и след тестване на захвата от контролната група, при която тя

продължава до 356-тия ден. Лечението е изключително задоволително за пациенти и лекари, и е свързано с много малко незначителни и преходни нежелани ефекти. Предвид недостатъчно оптималните възможности за лечение на тенис лакът и

предвид съпътстващата хронична заболяемост, свързана с това състояние, периставното инжектиране на НА може да осигури алтернатива за клиничните специалисти и техните пациенти.

Таблица 2 Сравнение на изходните нива на група с НА и контролна група, 30-ти, 90-ти и 356-ти ден.

	Изходно ниво		30-и ден		90-ти ден		356-ти ден	
	НА	Контролна	НА	Контролна	НА	Контролна	НА	Контролна
Възраст (г)	49 ± 15	47 ± 11						
Мъже %	55	53						
Продължителност на симптомите (м)	18 ± 17	22 ± 18						
VAS-покой (cm)	8.5 ± 11.1	8.4 ± 1.6	2.2 ± 1.2*	7.1 ± 1.3* <sup>@</sup>	2.5 ± 1.4*	6.7 ± 1.5* <sup>@</sup>	2.4 ± 7.7 ± 14*	1.3* <sup>@</sup>
VAS-захват (cm)	9.8 ± 1.1	9.6 ± 0.4	2.0 ± 1.5*	9.9 ± 1.3* <sup>@</sup>	2.2 ± 1.8*	9.3 ± 14* <sup>@</sup>	2.9 ± 1.4*	9.1 ± 1.1* <sup>@</sup>
PGS	0.3 ± 1.1	0.4 ± 1.1	4.6 ± 14*	1.6 ± 2.2* <sup>@</sup>	4.8 ± 0.6*	1.9 ± 0.3* <sup>@</sup>	4.8 ± 0.9*	1.1 ± 1.8* <sup>@</sup>
Захват (PSI)	49.2 ± 1.1	47.9 ± 0.4	68.0 ± 2.1	45.5 ± 1.1* <sup>@</sup>	67.7 ± 3.0*	48.1 ± 2.3* <sup>@</sup>	65.7 ± 1.8*	45.6 ± 1.3* <sup>@</sup>
PANF	1.1 ± 2.1	1.7 ± 2.2	4.4 ± 0.2*	2.6 ± 0.4 <sup>@</sup>	4.8 ± 0.1*	1.3 ± 0.7* <sup>@</sup>	4.6 ± 0.3*	0.9 ± 1.9* <sup>@</sup>
PGA	1.1 ± 1.0	0.9 ± 1.2	4.3 ± 1.1*	1.8 ± 2.2* <sup>@</sup>	4.6 ± 1.1*	2.0 ± 1.7* <sup>@</sup>	4.7 ± 0.5*	1.3 ± 0.7* <sup>@</sup>
AE (N)			3	5				

Болката по VAS се отбелязва като 100 mm VAS (0 = липса на болка; 100 = най-острата възможна болка); силата на захвата (измерена при изцяло изопнат лакът на пациента и дръжка на динамометъра в средно положение. Пациентите извършват три теста на захвата със засегнатата ръка, след което се взима средният резултат и се използва за анализ-измервани в кг); PGS е цялостната удовлетвореност на пациента въз основа на 5 -точкова категорична скала (0 = неудовлетвореност, 5 = пълна удовлетвореност); PANF е оценка на пациента на нормалната функция с помощта на 5-точкова категорична скала (0 = липса на завръщане към нормалната функция, 5 = пълно завръщане към нормална функция); PGA е цялостната оценка на лекаря на лакътната травма с помощта на 5-точкова категорична скала (0 = незадоволителна функция на лакътя на пациента и незадоволително управление на болката, 5 = нормална функция на лакътя на пациента и нормално управление на болката); AE са съобщени нежелани реакции. \* = P <0.05 (в рамките на групите); @ = P <0.05 (между групите)

Координати на автора

<sup>1</sup>Dept Medicine, Canadian Centre for Activity and Aging, 801 Commissioners Road, London, N6C5J1, Canada. <sup>2</sup>Dept Medicine, Fowler-Kennedy Sport Medicine Clinic, 1490 Richmond St, London, N6C2 M3, Canada. <sup>3</sup>Dept Kinesiology, Canadian Centre for Activity and Aging, 801 Commissioners Road, London, N6C5J1, Canada. <sup>4</sup>Dept Family Medicine, 801 Commissioners Road, London, N6C5J1, Canada. <sup>5</sup>Sport Medicine, University of Waterloo, 1100 University Ave, Waterloo, Canada.

Участие на авторите

RJP участва в изготвянето на структурата на проучването, събирането на данни, анализа и подготвянето на ръкописа.

AC участва в събирането на данни.

JD участва в изготвянето на структурата на проучването, събирането на данни, анализа и подготвянето на ръкописа.

NM участва в the data collection.

RL участва в събирането на данни.

Всички автори са чели и одобрили окончателния ръкопис.

Конкуриращи се интереси

Авторите обявяват, че нямат конкуриращи се интереси.

Получено: 4 октомври 2009

Accepted: 2 февруари 2010 Публикувано: 2 февруари 2010