



Università degli Studi di Padova

CORSO DI LAUREA IN FISIOTERAPIA
PRESIDENTE: *Ch.mo Prof. Raffaele De Caro*

TESI DI LAUREA

TENDINOPATIA ACHILLEA CRONICA: VALUTAZIONE CLINICO-FUNZIONALE E STRUMENTALE CON TRATTAMENTO SECONDO PROTOCOLLO KOUNTOURIS- COOK. CASE SERIES.

(Chronic Achilles tendinopathy: a functional-clinical and instrumental evaluation
with treatment according to Kountouris-Cook treatment. Case series.)

RELATORE: Ft. Dott.ssa GAVA Ileana

Correlatore: Ft. Dott. SEGAT Marco

LAUREANDO: DE FELIP Alice

Anno Accademico 2015-2016

INDICE

RIASSUNTO.....	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUZIONE.....	3
1. LA TENDINOPATIA ACHILLEA CRONICA.....	4
1.1 Il tendine d'Achille.....	4
1.2 Le Tendinopatie.....	5
1.3 Nomenclature.....	5
1.4 Metodi Riabilitativi.....	6
2.MATERIALI E METODI.....	6
2.1 Disegno del trial.....	7
2.2 Partecipanti.....	8
2.2.1 Setting e aree geografiche in cui sono stati raccolti i dati.....	9
2.3 Interventi somministrati.....	9
2.3.1 Fase 1.....	10
2.3.2 Fase 2.....	10
2.3.3 Fase 3.....	11
2.4 Outcome.....	13
3.RISULTATI.....	19
3.1 Partecipanti.....	19
3.2 Caso 1.....	20
3.2.1 Tempistiche di somministrazione protocollo Kountoris-Cook.....	20
3.2.2 Outcome primario.....	21
3.2.3 Outcome secondari.....	21
3.2.4 Allenamenti.....	23
3.3 Caso 2.....	24
3.3.1 Tempistiche di somministrazione protocollo Kountoris-Cook.....	24
3.3.2 Outcome primario.....	24
3.3.3 Outcome secondari.....	24
3.3.4 Allenamenti.....	27
3.4 Caso 3.....	27

3.4.1	Tempistiche di somministrazione protocollo Kountoris-Cook.....	27
3.4.2	Outcome primario.....	28
3.4.3	Outcome secondari.....	28
3.4.4	Allenamenti.....	30
3.5	Caso 4.....	30
3.5.1	Tempistiche di somministrazione protocollo Kountoris-Cook.....	30
3.5.2	Outcome primario.....	31
3.5.3	Outcome secondari.....	31
3.5.4	Allenamenti.....	33
4.	DISCUSSIONE.....	33
4.1	Sintesi dei principali risultati ottenuti.....	33
4.2	Considerazioni su possibili meccanismi e spiegazioni.....	35
4.3	Confronto con i risultati rilevati con altri studi pubblicati.....	37
4.4	Limiti dello studio.....	37
5.	CONCLUSIONI.....	37
	BIBLIOGRAFIA.....	38
	ALLEGATI.....	41

RIASSUNTO

Background: il metodo di trattamento più utilizzato per i sintomi della tendinopatia non inserzionale Achillea cronica risulta essere al momento quello secondo Alfredson, il quale però non si è dimostrato altrettanto efficace nel trattamento della tendinopatia Achillea inserzionale. Il metodo secondo Kountouris-Cook si propone di trattare la sintomatologia del paziente partendo da una valutazione fisioterapica tramite utilizzo di alcuni test clinico-funzionali; inoltre il metodo si prospetta di proseguire nel trattamento utilizzando come criterio di progressione la graduale diminuzione del dolore nel paziente trattato. Al momento sono rari i riferimenti in letteratura su questo metodo innovativo; inoltre in nessuno studio sono state prese in considerazione stabilità in stazione eretta del paziente ed analisi baropodometrica del passo nei runner dopo trattamento con protocollo Kountouris-Cook.

Materiali e metodi: lo studio ha incluso 6 podisti, con monitoraggio della sintomatologia del paziente tramite scala NRS e scala funzionale VISA-A, utilizzo di alcuni test clinico-funzionali (Star Balance Test, One Leg Hop Test, Single Leg Landing Test, valutazione funzionale ROM, Heel-Rise Endurance test); per l'analisi stabilometrica della stazione eretta è stata utilizzata la pedana Cyber-Sabots, per l'analisi del passo delle pedane baropodometriche. Le valutazioni sono state eseguite prima e dopo un protocollo di 12 settimane secondo metodo Koutouris-Cook; in questo periodo i pazienti sono stati contattati periodicamente per aggiornamenti sulla sintomatologia e per stabilire gli avanzamenti nel programma terapeutico.

Risultati: 4 atleti hanno completato il protocollo di trattamento, dimostrando una diminuzione sensibile del punteggio della scala NRS e VISA-A. Sono migliorati inoltre i valori del One Leg Hop Test e del Heel-Rise Endurance test; sono migliorati i valori dell'analisi stabilometrica in 2 casi e in tutti i casi sono stati modificati i valori dell'analisi baropodometrica. I rimanenti test non hanno dimostrato modificazioni concordi tra di loro.

Discussione e conclusioni: sono stati rilevati miglioramenti nella sintomatologia dolorosa, nell'espressione della forza esplosiva e nell'endurance dei muscoli flessori plantari di caviglia. I risultati dei restanti test funzionali (Star Balance Test; Single Leg Landing Test; ROM) non hanno evidenziato sostanziali modifiche: si può ipotizzare che non ci sia correlazione funzionale tra questi ultimi test ed il protocollo di trattamento. Sintetizzando, per quanto limitato sia il campione selezionato, il protocollo si è dimostrato efficace nei pazienti trattati nei termini di valutazione prescelti.

ABSTRACT

Background: According to Alfredson and Lorentzon, the traditionally conservative treatment of Achilles mid-portion tendinopathy is a protocol of eccentric-exercise, although in the treatment of the Achilles insertional tendinopathy this protocol does not appear to be so effective. The Kountouris-Cook method proposes to treat the symptoms of patients, starting from a functional-clinical evaluation of the person; moreover, the protocol it is innovative because, in its rehabilitation planning, the main criterion in progression is patient's pain. So far there are not many studies looking at this innovative method in the literature; furthermore no one has previously considered the stability index and the baropodometric gait analysis in runner with chronic Achilles insertional tendinopathy.

Methods: the study involves the analysis of 6 runners (case series), assessing the pain by NRS scale and VISA-A questioner; the use of some functional-clinical evaluation tests (Star Balance Test, One Leg Hop Test, Single Leg Landing Test, functional evaluation of ROM, Heel-Rise Endurance test); for the stabilometric test of the standing position of the patient Cyber Sabots platform was used, while for the gait analysis baropodometric platforms were used. The evaluations were taken before and after a 12-week treatment according to the Kountouris-Cook method, during this period all the runners were periodically contacted by the student for information on pain, exercise and to inform how to proceed in the rehabilitation program.

Outcomes: 4 runners completed the study; every runner demonstrated decreased NRS and increased VISA-A scores. Moreover, each runner showed increased scores in One Leg Hop Test and Heel-rise test; stability was improved in 2 runners and in all of the subjects baropodometric scores were modified, in particular a decrease in the initial ground-pressure by the affected size, and a partial improve in the ground-pressure in the final phase. The results of the remaining tests did not show similar trends after 12 weeks.

Discussion and Conclusion: all the runners decreased NRS scores and increased VISA-A scores after 12 weeks of Koutouris-Cook protocol. Moreover, participants improved explosive strength and endurance of calf, according to the purpose of the rehabilitation program. The remaining functional-clinical tests (Star Balance Test; Single Leg Landing Test; ROM) did not showed similar modifications in all the runners, therefore these tests do not seem correlated to the protocol. Baropodometric scores suggest a major hampering by the triceps, and the improvement in the final phase

suggests a major strength, correlated to a minor tendon pain. In conclusion, according to this study design, the method Kountouris-Cook has been proved to be beneficial in the treatment of chronic Achilles tendon pain in runners.

INTRODUZIONE

Il problema del dolore al tendine d'Achille si riscontra frequentemente in persone sportive giovani o adulte che praticano attività di corsa podistica.

La tendinopatia Achillea cronica inserzionale è caratterizzata solitamente da un dolore e da una sensazione di irrigidimento a livello dell'inserzione tendinea calcaneale, che insorge particolarmente al mattino al momento del risveglio e sotto sforzo durante l'attività sportiva praticata.

L'identificazione dei possibili fattori biomeccanici di movimento dell'arto inferiore collegati a questa patologia (causa o effetto della disfunzione stessa) (Azevedo et al, 2008) ed il trattamento stesso sono stati oggetto di numerosi studi scientifici negli ultimi anni, in particolar con il metodo di trattamento con esercizi in contrazione eccentrica secondo Alfredson (Alfredson et al, 1998).

Tuttavia negli ultimi tempi in letteratura sono emersi nuovi approcci che propongono modelli alternativi, non più concentrati solamente sull'esercizio eccentrico (Malliaras et al, 2013); un esempio è il modello protocollato secondo Kountouris-Cook formato da una progressione dall'esercizio isometrico al concentrico al concentrico-eccentrico (funzionale) (Kountouris-Cook, 2006).

Il protocollo Kountouris-Cook non è stato ancora oggetto di studi su ampio campione ma appare comunque interessante sotto diversi aspetti, per la capacità di mantenere il soggetto esposto al carico ma senza sovrasollecitarlo.

Con il nostro studio ci siamo proposti di analizzare l'azione ed efficacia di questa proposta terapeutica in runner sintomatici, valutandone la situazione funzionale sotto più aspetti. Oltre alla rilevazione del dolore e dell'influenza della sintomatologia nell'attività sportiva, si è integrato il protocollo di valutazione con una serie di test funzionali, validati scientificamente. Inoltre si è ritenuto opportuno implementare la valutazione con un'analisi strumentale della stazione eretta e del passo attraverso utilizzo di pedana stabilometrica e baropodometrica.

Tramite pedana baropodometrica lo studio della camminata del soggetto affetto da tendinopatia Achillea cronica inserzionale permette di vedere sia il percorso seguito nella pianta del piede del centro di massa del paziente, sia le pressioni esercitate al suolo

durante le fasi del passo. L'esame tramite la pedana stabilometrica permette invece di osservare il centro di pressione al suolo di ogni piede del soggetto analizzato in stazione eretta ad occhi aperti; questo dà sia la possibilità di osservare la distribuzione del peso tra i due appoggi, ed all'interno di ognuno di essi la divisione tra retro piede e avampiede, sia di determinare i movimenti del centro di pressione all'interno della base d'appoggio del soggetto in condizioni di statica eretta (Gagey-Weber,2000).

1. LA TENDINOPATIA ACHILLEA CRONICA

1.1 Il tendine d'Achille

Le articolazioni, i legamenti e i muscoli della caviglia e del piede servono per fornire alla struttura portante di tutto il corpo il giusto grado di stabilità e mobilità. Il piede, con le sue articolazioni interne, si relaziona al terreno tramite l'appoggio della pianta, anch'essa relativamente flessibile e rigida a seconda delle richieste funzionali; lo stesso piede si relaziona però al contempo con il corpo, attraverso le articolazioni superiori, in particolare la tibio-tarsica. Importante caratteristica di questa specifica articolazione è la sua particolare forma, definita comunemente mortai o tibio-peroneale e configurata come un ginglino angolare a un grado di libertà. Al di sotto dell'articolazione tibio-astragalica vi è un'altra importante struttura ossea, il calcagno; esso è collegato alla parte superiore tramite l'articolazione sottoastragalica (astragalocalcaneare), formata da 3 articolazioni specifiche tra astragalo e calcagno (Neumann,2010).

Vi è una struttura che in qualche maniera collega, seppur non direttamente, queste importantissime articolazioni: il tendine d'Achille.

Il tendine d'Achille è la parte connettivale finale del muscolo tricipite surale, formato dai capi muscolari dei gemelli e dal soleo; il tendine è la struttura mediante la quale il muscolo si inserisce nel calcagno. Come ogni tessuto umano non contrattile è formato da una parte connettivale fibrosa, composta da fibre di collagene circondate da sostanza fondamentale. In particolare nel tendine possiamo vedere come vi sia una importante parte di fibre di collagene di tipo I, distribuite in parallelo, adatte a sopportare alti carichi di tensione, di fondamentale importanza sia nel momento di trazione che in quello di trasduzione di forza muscolare. Il muscolo tricipite della sura è composto dal muscolo soleo e dal muscolo gastrocnemio: il muscolo soleo ha origine dalla testa e dal terzo superiore e dorsale del perone e dalla linea del muscolo soleo della tibia, il muscolo gastrocnemio con i suoi due capi biarticolari al di sopra del condilo femorale

mediale con il capo mediale ed del condilo femorale laterale con il capo laterale; i due muscoli hanno un unico tendine, Achilleo, che si inserisce a livello della tuberosità calcaneale (Platzer,2006).

Il muscolo tricipite surale contraendosi crea movimento a livello di queste articolazioni del piede, in particolare per quanto riguarda la tibio-tarsica si viene a creare un movimento definito in osteocinematica come flessione plantare dell'intero complesso del piede; se vediamo questo movimento sempre a livello di articolazione tibio tarsica ma da un punto di vista di artrocinematica il movimento può essere definito come un roll posteriore dell'astragalo con conseguente slide anteriore dello stesso. In base alla sua inserzione sul calcagno non perfettamente simmetrica, ma con linea di trazione leggermente mediale rispetto all'asse di prono supinazione del piede che attraversa l'articolazione sottoastragalica, contraendosi il tricipite genera inoltre un movimento di supinazione.

1.2 Le tendinopatie

La tendinopatia Achillea è una delle più comuni patologie che colpiscono i runner, in particolare i maratoneti, rappresentando dal 5 al 18% di tutte le disfunzioni dei podisti (McCrorry et al, 1999). La patologia è stata già oggetto di diversi studi scientifici, che sono andati a esplicitare possibili fattori sia intrinseci che estrinseci: i fattori estrinseci più comuni sono errori nella programmazione dell'allenamento, tecnica di corsa, precedenti traumi alla caviglia, errori nella calzatura e nel tipo di terreno di allenamento; i fattori intrinseci sono anomalia nella vascolarizzazione del complesso muscolo-tendineo, disfunzioni del gastrocnemio e soleo, età, sesso, Body Mass Index, fattori genetici di predisposizione, debolezza muscolare, mal allineamento dell'arto inferiore (piede cavo, eccessiva pronazione) (Azevedo et al, 2008; Kader et al, 2002).

Come si può notare svariate possono essere le cause che determinano una tendinopatia, va detto però che queste teorie sulla eziopatogenesi e sulle condizioni di cause-effetto, non sono state dimostrate da studi longitudinali.

1.3 Nomenclature

In base a tipologia, durata dei sintomi, presenza od assenza dei tipici segnali di infiammazione (rubor, tumor, calor, dolor, functio laesa) le tendinopatie si suddividono in 2 macro sotto categorie: tendinite o tendinopatia, ove per tendinopatia si intende una alterazione patologica cronica del tendine, mentre per tendinite una infiammazione del

tendine (Maffulli et al, 1998) (Riley, 2008). Vi è a volte un interscambio di termini sulla patologia stessa, che rischia di generare confusione di nomenclatura (Mafi et al, 2001). Viene inoltre consigliato di utilizzare terminologia specifica al sito di dove è insorto il dolore tendineo, come ad esempio peritendinite, peritendinite crepitante, tenosinovite, tenovaginite (Kisner-Colby,2012).

1.4 Metodi riabilitativi

La riabilitazione della tendinopatia Achillea basata su un corretto programma di esercizi, con adeguate tempistiche e carichi, risulta essenziale per una corretta guarigione (Cook et al, 2001). Al momento vi sono diversi metodi riabilitativi per quanto concerne le tendinopatie croniche; in particolare per la tendinopatia Achillea il metodo più diffuso in letteratura scientifica risulta essere il protocollo secondo Alfredson et al, 1998. In questo protocollo si propongono 12 settimane di esercizi in contrazione eccentrica del tricipite surale, 15 ripetizioni per 3 serie a ginocchio esteso e 15 ripetizioni per 3 serie a ginocchio semi flesso (Alfredson et al, 1998); tale protocollo risulta essere validato in letteratura (Herrington et al, 2007) (Silbernagel et al,2001), ma presenta alcune caratteristiche su cui fare una riflessione, come ad esempio l'utilizzo di un carico progressivamente maggiore, senza tenere in considerazione il dolore dell'atleta a cui si sottopone il protocollo (Cook et al, 2002). Per questo nacque l'idea di un protocollo che avesse delle fasi predefinite ma non fisse, funzionale ed adattabile alle esigenze ed ai tempi del paziente; in questo senso il protocollo di Alex Kountouris e Jill Cook propone un management del dolore tendinopatico assolutamente innovativo, in grado di gestire attraverso 3 fasi predefinite ma con tempistiche regolabili le diverse necessità del tendine durante il percorso riabilitativo.

Le fasi hanno in breve questi obiettivi:

- 1° fase → gestione del dolore tendinopatico;
- 2° fase → allenamento del tendine al progressivo carico;
- 3° fase → allenamento funzionale all'attività sportiva praticata.

2. MATERIALI E METODI

Ipotesi dello studio: l'adozione del protocollo Kountouris-Cook, in runners con tendinopatia Achillea cronica, produce una modificazione significativa di dolore e parametri clinici, funzionali e strumentali.

Obiettivo primario: verificare se dopo un programma guidato ed adattato di esercizi secondo protocollo Kountouris - Cook (Koutouris-Cook, 2006), proposti e insegnati per poi essere svolti in autonomia dal paziente, a distanza di 3 mesi vi siano delle modifiche in:

- sintomatologia del paziente;
- valutazione funzionale con test di equilibrio dinamico, potenza arto inferiore, qualità del movimento, rom funzionale, endurance tricipite surale;
- performance percepita con scala di valutazione specifica;
- valutazione di parametri quantitativi della deambulazione (analisi baropodometrica) e sulla distribuzione del peso e stabilità in stazione eretta del paziente (analisi con pedana stabilometrica).

2.1 Disegno del trial

Case series.

Lo studio ha coinvolto un totale di 4 operatori:

operatore 1: studentessa di fisioterapia, autrice della tesi. Addetta a:

- Selezione campione;
- Controllo di eleggibilità dei pazienti e acquisizione consenso informato e all'autorizzazione all'uso dei dati personali;
- T₀: Valutazione con test clinici;
- T₀-T₁: supporto ai pazienti e controllo nell'avanzamento nella progressione dl protocollo;
- T₁: rivalutazione con test clinici (come in T₀);
- Analisi conclusiva e confronto dei dati ottenuti in T₀ e T₁ con pedana baropodometrica, analisi stabilometrica, test clinici e video Single Leg Landing.

Operatore 2: tecnico ortopedico, esperto nell'uso della pedana Cyber Sabots ® e della pedana STABYLOPRO®. Addetto a:

- T₀: acquisizione dei dati della stazione eretta e della deambulazione del campione mediante relative pedane stabilometrica e baropodometrica;
- T₁: acquisizione dei dati della stazione eretta e della deambulazione del campione mediante relative pedane stabilometrica e baropodometrica (come in T₀).

Operatore 3: fisioterapista, certificato di partecipazione ad corso di riabilitazione delle tendinopatie secondo metodo Cook. Addetto a:

- T₀-T₁: supporto ed controllo nell'avanzamento nella progressione del protocollo ai pazienti.

Operatore 4: laureato in scienze motorie e scienza dello sport. Addetto a:

- T₀ - T₁: Analisi parziale e confronto dei dati ottenuti in T₀ e T₁ con pedana baropodometrica, analisi stabilometrica, test clinici e video Single Leg Landing.

2.2 Partecipanti

È stata adottata la partecipazione volontaria al fine di reclutare gli atleti, valutandone al primo contatto la rispondenza ai criteri d'inclusione. Per raggiungere un numero cospicuo di runner, è stato preso contatto preventivo dal personale dello studio con 6 società podistiche della zona Bellunese e di Vittorio Veneto, consentendo comunque la partecipazione anche ad atleti che erano venuti a conoscenza dello studio con altre modalità. Una volta stabilito l'interesse dell'atleta alla partecipazione allo studio e verificata la rispondenza ai criteri d'inclusione, l'operatore 1 ha poi contattato telefonicamente ogni singolo atleta e ha concordato gli appuntamenti per le valutazioni cliniche e strumentali. È stato predisposto e successivamente firmato, da parte di tutti i partecipanti, il modulo del consenso informato prima della loro inclusione nello studio.

Criteri d'inclusione:

- Età dai 20 ai 60 anni;
- Entrambi i sessi;
- Runner con frequenza di allenamento di almeno 2 volte a settimana percorrendo almeno 15-20 km/sett;
- Sintomatologia in atto da tendinopatia del tendine d'Achille;

Criteri d'esclusione (riferiti al distretto in esame):

- Anamnesi di lussazioni o fratture;
- Patologie degenerative all'apparato muscolo-scheletrico (artrosi/osteoporosi);
- Artriti;
- Interventi chirurgici avvenuti da meno di 6 mesi;
- Patologie neurologiche che possano alterare la camminata;
- Limitazioni articolari evidenti;

- Contemporaneo trattamento della patologia con altro protocollo riabilitativo.

2.2.1 Setting e aree geografiche in cui sono stati raccolti i dati

I dati inerenti lo studio sono stati raccolti presso l'ortopedia sanitaria 3G di Vittorio Veneto per quanto riguarda le misurazioni effettuate con le pedane e presso lo studio di fisioterapia del dr. Marco Segat per quanto riguarda i test clinici.

2.3 Interventi somministrati.

Modalità di somministrazione

Il campione di pazienti ha svolto un protocollo riabilitativo secondo protocollo Kountouris - Cook (Kountouris-Cook, 2006), seguendo le indicazioni trovate in letteratura su questo metodo di recente adozione. Questo protocollo si è sviluppato come alternativa al già esistente metodo di Alfredson (Alfredson et al, 1998), il quale sviluppava il trattamento utilizzando solamente esercizi in contrazione eccentrica per 12 settimane: il metodo si è dimostrato molto efficace sulle tendinopatie del medio tendine, meno incisivo sulle inserzionali. Inoltre il carico di esercizi dato ai pazienti risultava già stabilito ed imm modificabile, non considerando dolore e funzionalità del tendine del paziente stesso. Il metodo Kountouris-Cook si propone di trattare la disfunzione tendinea, successivamente a una valutazione clinica, costruendo una proposta di trattamento adattata alle richieste specifiche del soggetto, al fine di far ritornare il tendine alla sua funzionalità. Un'importante caratteristica di questo protocollo riabilitativo è quella di essere basato su una progressione di carico che avanza sulla base dei progressi fatti dal paziente e fino ai carichi necessari al paziente per lo svolgimento delle attività. Per poter monitorare il paziente senza poterlo rivedere ogni giorno gli autori definiscono per questo programma un metodo di auto-valutazione basato sul dolore e sulla rigidità percepita dal paziente durante la giornata, in particolare al mattino. Il dolore e la rigidità diventano così la guida principale per gli aggiustamenti che si possono eseguire al programma riabilitativo, evitando di stressare e conseguentemente aumentare il dolore e l'infiammazione in un tendine già sovraccaricato e dall'altro lato evitando perdite di tempo con esercizi già acquisiti. Il paziente cioè esegue in autonomia, ma dopo opportuno addestramento, gli esercizi più adatti in quella fase, adottando come strumento di regolazione il livello del dolore. A tal riguardo gli autori stabiliscono che il dolore accettato come normale al mattino dopo una serie di esercizi sia di 2-3 punti sulla scala NRS.

Scendendo nel dettaglio, il programma riabilitativo è suddiviso dunque in tre 3 fasi:

1. Gestione del dolore tendineo con modificazioni al carico sul tendine;
2. Esercizi riabilitativi di base ed adattamento del tendine al progressivo carico;
3. Esercizi riabilitativi funzionali.

2.3.1. Fase 1

L'obiettivo principale della fase iniziale è quello di diminuire il dolore andando ad agire sul carico a cui il tendine viene sottoposto quotidianamente, che va moderato ma non ridotto del tutto o eliminato. La letteratura infatti supporta come una completa cessazione di carico per il tendine porti ad una debolezza muscolare, con modificazioni della morfologia del tendine e dell'unità muscolo-tendinea stessa non favorevoli alla ripresa del paziente (Kountouris-Cook, 2006). Ulteriori studi (Cook et al, 2001) indicano che è sufficiente una riduzione e corretta gestione del carico per poter permettere al soggetto di continuare l'attività fisica e al contempo poter diminuire il dolore tendineo. In questa fase nella proposta Kountouris-Cook, questi concetti teorici si concretizzano attraverso l'esecuzione di esercizi in isometrica, supportata in letteratura come la contrazione che maggiormente aiuta nella gestione e diminuzione del dolore muscolo-tendineo. I tempi in cui l'atleta deve rimanere in fase uno variano da persona a persona a seconda dell'evolversi della situazione clinica: l'elemento innovativo della proposta sta nel non definire a priori una tempistica predefinita di somministrazione dell'esercizio, ma nel considerare come elemento cruciale la performance e il dolore percepito nel paziente specifico. Ferma restando la "regola" di non consentire un dolore maggiore a 2-3 secondo la scala NRS in seguito all'esecuzione dell'esercizio, l'obiettivo di questa fase si può sintetizzare nella possibilità da parte dell'atleta di eseguire 3 ripetizioni da 30 secondi ciascuna rimanendo entro la soglia del dolore considerato accettabile. Tale obiettivo può essere ricercato con gradualità naturalmente e, una volta ottenuto, indica la possibilità di procedere alla fase due.

2.3.2 Fase 2

L'autore definisce in questa fase una serie di esercizi costruiti alla luce di indicazioni ottenute dalla letteratura e da esperienze professionali individuali; gli esercizi hanno come obiettivo base il miglioramento della forza muscolare, evolvendosi in esercizi

sempre più funzionali, adattandosi alle richieste sport specifiche di ogni soggetto. (Stanish et al, 1986).

Inizialmente si punta a migliorare la forza del muscolo interessato, andando ad eseguire esercizi in contrazione concentrica, con l'obiettivo di raggiungere una resistenza pari a 12 ripetizioni per 3 serie. Nello specifico della nostra proposta, ai pazienti veniva consigliato di partire con l'articolazione tibio-tarsica a 0° e da lì procedere all'esecuzione di una serie di contrazioni concentriche seguite dalle eccentriche. Durante l'esecuzione del gesto, indipendentemente dalla frequenza di esecuzione dello stesso, si chiedeva al paziente di non scendere completamente e toccare il suolo con il calcagno per limitare l'escursione in dorsiflessione in modo da ridurre la componente di compressione sul tendine dovuta al contatto tra calcagno e porzione ventrale del tendine. Per aumentare la difficoltà di lavoro del paziente in questa fase si possono modificare due variabili dell'esercizio: la velocità di esecuzione dell'esercizio, in termini di ripetizioni al minuto, e il carico applicato in termini di peso con cui il soggetto può compiere il movimento. In questo studio si è scelto, vista la tipologia di atleti selezionati (runners), che sul piano funzionale eseguono attività senza carico addizionale (solo corpo libero) di aumentare la difficoltà di esecuzione andando a modificare gradualmente solamente la velocità di esecuzione. Dalla letteratura si evince come per andare a migliorare la forza muscolare sia consigliato un aumento del carico (resistenza applicata al movimento) lavorando con un carico superiore al 80% della ripetizione massimale, mentre per allenare resistenza e reattività muscolare sia più efficace mantenere un carico minore (60 -70% del massimale) e aumentare durata e frequenza nell'esecuzione dell'esercizio (Holten diagram, 1956) (Reiman et Lorenz, 2011). Essendo il campione formato da podisti, si è quindi deciso di modificare solamente il parametro della velocità. I soggetti hanno iniziato con ripetizioni di 5 secondi per raggiungere gradualmente 1 secondo a ripetizione, in 12 ripetizioni per 3 serie giornaliere. Tutti i partecipanti erano guidati nel cambiamento di frequenza tramite contatto telefonico con l'operatore 1; i cambiamenti erano effettuati in base al dolore e alla rigidità percepiti dal paziente nelle 24 ore successive l'esercizio, misurati tramite scala NRS, ed in particolare al mattino dopo l'esecuzione dell'esercizio.

2.3.3 Fase 3

Nella terza fase secondo protocollo Kountouris - Cook gli esercizi vengono adattati all'attività sportiva del paziente con tendinopatia, in modo da far risultare il

trattamento il più funzionale possibile. L'obiettivo di questa fase è sviluppare la potenza del muscolo, inserendo però la contrazione in movimenti funzionali. Si tratta quindi di introdurre proposte di esercizio svolte con carichi crescenti e velocità di esecuzione crescente fino ad arrivare ad esecuzione di esercizi con contrazioni di tipo pliometrico (rapida successione di eccentrica e concentrica). Nella proposta specifica di questo studio sono stati eseguiti degli esercizi di discesa da un gradino (h. 20 cm): partendo dal carico monopodalico, ai soggetti era data indicazione di scendere dal gradino con un piccolo balzo, eseguendo l'atterraggio sull'avampiede (perciò in contrazione concentrica del tricipite surale durante la fase di stacco ed eccentrica all'atterraggio). All'atterraggio seguivano una serie di 3 balzi monopodalici in avanti, in rapida successione. Inizialmente ai soggetti veniva proposto solo l'esercizio di atterraggio sull'avampiede, successivamente in progressione venivano gradualmente introdotti i balzi anteriori.

Nell'ultima fase del protocollo, per un ulteriore aumento di difficoltà, venivano introdotti i saltelli in doppio appoggio alla corda: ai pazienti veniva richiesto, una volta acquisita sicurezza e in assenza di dolore nel precedente esercizio, di eseguire una serie di saltelli a piedi uniti per 60 secondi alla corda. La progressione terminava con la proposta di un'ulteriore fase di salto con appoggio monopodalico sul tendine dolente.

Tempi di somministrazione

I soggetti dello studio erano invitati a seguire questo protocollo per un tempo definito di 12 settimane, in auto-trattamento, secondo il tempo base stabilito dall'articolo di Kountouris - Cook (Kountouris-Cook, 2001). I cambiamenti ed adattamenti negli esercizi di ciascun soggetto erano effettuati in base alle indicazioni fornitagli dall'operatore 1 insieme all'operatore 3, sulla base della letteratura e delle conoscenze pratiche apprese dall'operatore 3 durante un corso di formazione secondo il metodo Cook. Ogni atleta era sollecitato a mantenere l'esercizio in corso finché non raggiungeva le ripetizioni e le serie considerate ottimali (3 x 30 secondi nella prima fase, 12 ripetizioni x 3 serie nella seconda fase, 12 serie x 3 ripetizioni nella terza fase) e lo manteneva in sicurezza ed assenza di dolore per almeno 3-4 giorni consecutivi.

2.4 Outcome

Sono stati definiti come outcome:

- **Outcome primario:** per valutare cambiamenti nella sintomatologia del paziente è stata sottoposta a ciascun atleta la scala del dolore NRS a inizio e fine trattamento. Per monitorare l'andamento dei sintomi e del dolore nel periodo dello studio a ciascun paziente è stato chiesto di compilare un diario giornaliero (allegato n5) dove segnalare l'effettuazione degli esercizi e il dolore durante la giornata.
- **Outcome secondario:** l'analisi degli outcome secondari si è concentrata come dichiarato in introduzione su 3 aspetti:

1. Valutazione funzionale. Per valutare le modificazioni nelle performance dei test funzionali sono state prese in considerazione le seguenti variabili:

- **Distanza raggiunta nello Star balance test.**

Secondo letteratura (Gribble et al 2012) lo Star Excursion Balance Test (SEBT) rappresenta al momento uno dei test dinamici non strumentali più accreditati e statisticamente significativi per la valutazione dell'equilibrio dinamico di un atleta. Il SEBT si è dimostrato altamente raccomandato nella valutazione funzionale dell'arto inferiore, come predittivo di rischio infortunio, come valutativo in patologie dolorose dell'arto inferiore con poco controllo del gesto dinamico, come test di confronto prima e dopo l'impiego di un protocollo riabilitativo per sintomatologia all'arto inferiore.

Secondo protocollo l'operatore disegna con un nastro sul pavimento 4 linee, incrociate al centro, in modo da formare tra di loro angoli di 45°. Le direzioni che vengono a formarsi sono: antero/posteriore, latero/laterale; postero-laterale/antero-mediale; postero-mediale/antero-laterale. Il paziente si posiziona al centro in appoggio monopodalico e il test consiste nel raggiungere con l'arto in sospensione la maggior distanza possibile senza alzare il tallone dell'arto in appoggio da terra; il nastro a terra non deve essere toccato e a questo scopo per standardizzare il test veniva chiesto al paziente di spingere il più lontano possibile una piccola scatola in modo da registrare la distanza massima raggiunta. L'ordine di raggiungimento delle varie direzioni per ogni soggetto è stato mantenuto uguale. Se necessario è stato eseguito un raggiungimento di

prova per entrambi gli arti in entrambe le direzioni. La distanza raggiunta viene misurata tra punta del piede in appoggio e punto maggiormente distante toccato dalla punta del piede in movimento (apice del primo raggio); i dati così ottenuti vengono standardizzati in base alla lunghezza dell'arto inferiore del soggetto esaminato. Il test viene eseguito con entrambi gli arti inferiori in modo da disporre di un confronto con l'arto controlaterale sano.

- **Distanza raggiunta nel One Leg Hop Test.**

Questo test è raccomandato dagli autori Kountouris - Cook per avere una valutazione funzionale e completa del movimento e della potenza di espressione dell'arto inferiore del soggetto con tendinopatia. L'operatore 1 traccia al suolo due linee perpendicolari, all'incrocio delle quali si posiziona il soggetto. L'indicazione è di fare un salto in avanti in appoggio monopodalico. La misurazione avviene nell'appoggio di punta. Il test viene ripetuto 6 volte, 3 per lato, così da disporre di un confronto con l'arto controlaterale sano.

- **Valutazione secondo QASLS (Qualitative analysis of single leg Landing) nel Single Leg Landing test.**

I parametri adottati nella scala di valutazione qualitativa del salto sono: strategie di equilibrio con gli arti superiori, allineamento del tronco, allineamento pelvico (rotazioni di bacino e/o inclinazioni), movimento della coscia (adduzione/abduzione anca in appoggio, adduzione anca in sospensione), posizione del ginocchio (rotula che punta verso il 2° raggio metatarsale/rotula che punta medialmente al piede in appoggio), stabilità posizione (necessità di appoggio piede controlaterale/ significativo tremore). Secondo letteratura (Herrington et al,2014) questo test è utile per analizzare la biomeccanica di atterraggio dei podisti dalla fase di volo. La fase di atterraggio durante la corsa rappresenta una delle fasi più critiche in quanto il movimento globale dell'arto inferiore può andare a compromettere la simmetria e le conseguenti forze che si possono formare nelle tre articolazioni principali: anca, ginocchio, caviglia. Con questo test si vuole amplificare il gesto andando ad analizzare eventuali asimmetrie che si possono verificare nella fase finale di volo in tutta la cinematica di movimento dell'arto inferiore. Il metodo di analisi utilizzato per il Single Leg Landing è stato scelto dopo una ricerca in letteratura dei metodi

statisticamente più validi. Ne è risultato che una analisi video da parte di un operatore con una scala di valutazione pre-disegnata, la Qualitative analysis of single Leg Landing (QASLS) è sovrapponibile al 97% con un'analisi video eseguita con un programma di motion capture 3D (Herrington et al, 2014). Per questo motivo si è scelto di filmare il paziente frontalmente (vedi esempio figura 1) con una fotocamera Reflex Nikon 3200, stabile su apposito cavalletto, e di analizzare il gesto di ogni atleta con il programma Kinovea® seguendo la scala QASLS.



Figura 1

La scala è suddivisa in 6 punti (strategie di braccia, allineamento di tronco, piano pelvico, movimento della coscia, posizione del ginocchio, stabilità posizione), i quali valutano parametri di qualità di movimento del Single Leg Landing e definiscono eventuali strategie di equilibrio. Ogni punto ha 1 o 2 sottodivisioni che descrivono i movimenti attuabili in caso di scarso controllo della parte in descrizione e l'operatore deve assegnare 1 punto in caso di presenza del movimento descritto, 0 in caso di movimento descritto dalla scala non effettuato dal soggetto. Al paziente è data indicazione di salire un rialzo standard (h.20cm), prepararsi in appoggio monopodalico ed eseguire un piccolo balzo in avanti. Per evitare che il paziente cerchi di ricoprire una distanza maggiore del dovuto viene dimostrato come eseguire il test dall'operatore 1. L'esecuzione è eseguita 4 volte, 2 per ogni lato in modo di disporre di un confronto con l'arto controlaterale sano.

- **Distanza funzionale piede-parete nella valutazione del ROM in flessione dorsale.**

Per la valutazione del ROM della caviglia si è scelto uno dei metodi più validato in letteratura (Krause et al, 2011). Secondo letteratura la misurazione effettuata sfruttando il peso corporeo in flessione di caviglia e ginocchio risulterebbe la più indicata per raggiungere i massimi valori di flessione dorsale ed è indicata in quanto misura più funzionale rispetto alle altre metodiche esistenti. Da protocollo il soggetto si pone ad una certa distanza da una superficie verticale, ponendo il piede dell'articolazione da valutare in posizione neutra ed perpendicolare alla superficie. Al soggetto viene data indicazione di flettere il ginocchio in modo da toccare la parete anteriore senza alzare il tallone in appoggio. Il soggetto ha a propria disposizione più tentativi per trovare la distanza limite che gli consenta di tenere il tallone a terra mentre flette dorsalmente la caviglia. L'arto controlaterale è lasciato libero. L'operatore misura la distanza dalla punta del piede alla parete. Il test viene eseguito per entrambi gli arti inferiori del paziente in modo di disporre di un confronto con l'arto sano.

- **Numero di ripetizioni effettuate nello Standing Heel-Rise** Secondo il protocollo Kountouris - Cook (Kountouris-Cook, 2006) uno dei test funzionali da eseguire al paziente che soffre di tendinopatia è lo Standing Heel-Rise Test. La significatività clinica di questo test è legata al fatto che l'unità muscolo-tendinea risulta essere forte più riuscirà ad attenuare eventuali micro traumi dati dalla corsa. Questo test di endurance del tricipite surale permette all'operatore di valutare forza e endurance dell'unità muscolo-tendinea, sia rispetto all'arto controlaterale sano che confrontandolo con gli altri soggetti partecipanti allo studio; secondo letteratura (Lunsford et Perry, 1995) i valori considerati nella norma per la popolazione per questo test sono di 25 ripetizioni.

Al soggetto viene data indicazione di eseguire flessioni plantari in carico a ginocchio esteso ad un ritmo stabilito e monitorato con cronometro da parte dell'operatore (un ciclo completo ogni 3 secondi) fino ad esaurimento della resistenza. Vengono prima eseguite alcune flessioni di prova per evitare movimenti scorretti (es. flessione di ginocchio) e poi si dà via al test. Il test viene eseguito 2 volte, una per lato, così da disporre di un confronto con l'arto controlaterale sano. Viene lasciato per ultimo nella batteria di test funzionali

eseguiti in quanto considerato quello con più alto affaticamento muscolare da parte del complesso muscolo-tendineo del tricipite surale e quindi per evitare possibili bias ed interferenze negli altri test.

I test della valutazione funzionale sono stati eseguiti dall'operatore 1 dopo opportuno addestramento e sotto supervisione dell'operatore 2. Si è posta attenzione al mantenimento del medesimo setting tra le due misurazioni: ambiente, condizioni, ordine di esecuzione dei test, fascia oraria, al fine di normalizzare e rendere ripetibili le varie misurazioni.

2. Performance percepita: Si è valutato come metodo di indagine più efficace la scala di valutazione VISA-A (specificata per la tendinopatia achillea), che nelle sue domande tiene in considerazione caratteristiche come dolore, rigidità al mattino, livello funzionale percepito dal paziente (allegato n1).

La scala VISA-A (Victorian Institute of Sport Assessment-Achilles Questionnaire) rappresenta una delle scale più significative e generali per il dolore al tendine d'Achille (Robinson et al, 2001). Il questionario, nato dalla scala VISA, si compone di 10 domande, 3 a risposta multipla e 7 la cui risposta viene data mediante scala NRS invertita. Le domande cercano di dare misura e descrizione ai principali sintomi (dolore, rigidità) dati da tendinopatia Achillea, così da definirne sia entità che andamento tramite attività della vita quotidiana (es. scendere le scale). I quesiti sono posti in maniera semplice, con linguaggio chiaro e ben definito. La scala è stata tradotta in lingua italiana (Robinson et al, 2001). Il punteggio di raccolta dei dati pone 100/100 come prestazioni ottime (assenza di patologia), 0/100 come patologia grave e/o invalidante.

In questo studio la scala è stata sottoposta a ciascun paziente 2 volte, a inizio e fine del periodo di trattamento.

3. Valutazione di parametri quantitativi della deambulazione e della stazione eretta:

Tramite uso di pedana baropodometrica (secondo protocollo) e di pedana stabilometrica Cyber Sabots, la durata per ciascuna valutazione è stata di 15 minuti circa secondo gli orari messi a disposizione dalla struttura, che comunque sono stati mantenuti inalterati anche per la seconda valutazione, in modo da ricreare lo stesso setting.

Per la valutazione con pedana baropodometrica ai pazienti era richiesto di camminare normalmente nella stanza di valutazione passando casualmente sopra la pedana di rilevazione delle pressioni posta in centro; la deambulazione continuava finché la pedana aveva acquisito 3 passaggi con piede destro e 3 passaggi con piede sinistro; i dati erano dunque elaborati al computer tramite programma STABYLOPRO®. La pedana ed il programma utilizzato permettono di identificare il movimento, la direzione e la traiettoria del centro di pressione durante la deambulazione; inoltre permettono di identificare la pressione media (in KPa) durante le 3 fasi principali del passo (0-27 %; 27-67%; 67-100%) e i tempi di passaggio di ciascun piede (in ms).

Per questo tipo di valutazione mancano in letteratura dei dati che si possano associare e confrontare come popolazione standard di riferimento, in quanto i dati presenti sono generali e non standardizzabili per una popolazione specifica. I dati che sono stati analizzati per questo studio sono quindi stati confrontati fra di loro nei due tempi di rilevazione (confronto $T_0 - T_1$) ed analizzati con l'aiuto del tecnico che ha eseguito le misurazioni (operatore 2) ed di un laureato in Scienze Motorie, con magistrale in scienze dello Sport, nella seconda parte di analisi dei dati stessi. Ai fini dello studio, in accordo con l'operatore 2, sono stati considerati come outcome significativi il tempo in ms di entrambi gli appoggi nelle tre fasi principali identificate dalla pedana e la pressione media esercitata in KPa.

Per la valutazione della stazione eretta è stata invece utilizzata la pedana stabilometrica Cyber-Sabots, gold standard nella sua categoria e con più riconoscimenti dalla comunità scientifica internazionale (Sprintit.). La pedana in questione è formata da due piattaforme su base stabile, che permettono di differenziare l'atteggiamento di entrambi i piedi; il soggetto si pone in piedi sulla pedana a piedi nudi, con i piedi in leggera rotazione esterna (vi è la corretta posizione da mantenere indicata sulla pedana). Per rendere la misurazione ripetibile e alterarla il meno possibile viene richiesto un abbigliamento comodo e leggero e vengono svuotate le tasche da eventuali oggetti. La richiesta rivolta ad ogni soggetto è di assumere una posizione rilassata, con arti superiori lungo il tronco, labbra chiuse e denti staccati tra di loro; si chiede quindi al soggetto di fissare un punto prefissato per la durata della misurazione, in modo da concentrare l'attenzione sul medesimo punto e rendere maggiormente ripetibile il test. La durata del test in

stazione eretta statica è di 51,2 secondi, scanditi al "Via" dell'operatore 2 e terminati da un segnale acustico.

La pedana con relativo programma di analisi a computer è in grado di misurare molte variabili durante la stazione eretta del soggetto: descrittori a dimensioni spaziali, descrittori a dimensioni temporali e descrittori a dimensioni frequenziali (Rossato M, 2013) statokinesiogramma che registra le successive posizioni campionate del centro di pressione rispetto ad una di riferimento situata nel baricentro del poligono di sostegno; variabili di carattere quantitativo descrittive il movimento del centro di massa all'interno della base d'appoggio (vedi esempio allegato n. 2). I descrittori a dimensioni spaziali sono: xm, ym, area, lunghezza, lunghezza in funzione della superficie. Di questi parametri sono stati scelti, in base alla letteratura sui parametri statisticamente più significativi ed in accordo con l'operatore 2 "area" e lunghezza":

- *Area*: rappresenta l'ellisse di fiducia entro il quale si ha il 90% delle posizioni istantanee del centro di pressione; risulta essere la misurazione statistica più rigorosa della dispersione di queste posizioni (Takagi et al, 1985) ed è il parametro più significativo e direttamente correlato all'instabilità del soggetto.
- *Lunghezza*: rappresenta il movimento del centro di pressione di uno statokinesiogramma (misura in mm). Questo parametro risulta essere meno indicativo in quanto più dipendente dalla variabile area: ad un medesimo valore di "lunghezza" va associata la relativa area di movimento, in quanto avrà indice di maggiore stabilità il medesimo valore in un'area maggiore rispetto all'area minore.

Tempi di valutazione

Nel corso dello studio i soggetti sono stati valutati 2 volte: prima di iniziare l'autotrattamento secondo protocollo Cook (T₀) e dopo 12 settimane di partecipazione complianti al protocollo (T₁). Per rendere ottimali e ripetibili le misurazioni effettuate venivano predisposti i setting in modo che fossero sia uguali per ciascun paziente sia simili tra di loro, cercando di eliminare ogni disturbo visivo/uditivo.

3.RISULTATI

3.1 Partecipanti

Per questo studio sono stati arruolati 6 pazienti, tutti dichiarati eleggibili. Tuttavia 4 soggetti hanno concluso lo studio, e si sono verificati 2 drop out. Il primo dovuto ad una riacutizzazione con flogosi del tendine in trattamento (dopo 1 settimana dall'inizio del

protocollo riabilitativo), il secondo dovuto ad una mancata aderenza alla parte finale del programma riabilitativo (dopo 8 settimane dall'inizio del protocollo riabilitativo) per quasi totale assenza di dolore del paziente al tendine in trattamento.

3.2 CASO 1

Il primo paziente è una donna di 41 anni, peso 53,5 kg, Body Mass Index (BMI) di 18,73. La paziente pratica podismo da 20 anni, percorrendo circa 60 km ad settimana, con frequenza di 6 allenamenti settimanali; predilige allenamento su terreno sterrato.

Presenta dolore al tendine Achilleo dal lato destro, presente dalla zona inserzionale per 6 cm lungo il decorso tendineo, intensità del dolore misurato con scala NRS: 5/10. Il dolore, secondo la paziente, è continuo da circa 6 anni. Ha eseguito una ecografia ed una visita ortopedica nel 2015 con diagnosi di tendinopatia Achillea. Effettuate infiltrazioni di cortisone in seguito alla visita specialistica. Non vi sono stati traumi importanti all'arto inferiore. Al momento della prima valutazione riferisce di aver ha diminuito intensità di allenamento ed attività agonistica.

3.2.1 Tempistiche di somministrazione protocollo Kountouris-Cook

La paziente A ha eseguito il protocollo Kountouris-Cook (*) per 12 settimane dal 10/03/2016 al 02/06/2016. La paziente ha iniziato eseguendo per 18 giorni esercizio in contrazione isometrica del tricipite surale, arrivando ad eseguire 3 ripetizioni da 30 secondi ciascuna. Successivamente è passata all'esercizio concentrico, effettuato per 15 giorni, ogni giorno ha eseguito 12 ripetizioni per 3 serie, iniziando ad una velocità di 5 secondi totali di esecuzione del gesto, arrivando all'esecuzione in 1 secondo alla fine del periodo. Nella terza fase l'esercizio funzionale assegnato è stato quello di eseguire un salto da uno scalino alto 20 cm con doppio appoggio: nella fase di atterraggio la paziente doveva rimanere in appoggio solamente sull'avampiede, in contrazione concentrica; di seguito la ripartenza era effettuata immediatamente eseguendo una pliometria in balzo anteriore in doppio appoggio. L'esercizio è stato eseguito per 18 giorni, 12 ripetizioni per 3 serie. Il balzo in pliometria inizialmente era singolo, gradualmente portato a 4 salti. In seguito è stato eseguito lo stesso esercizio con appoggio monopodalico dal lato affetto. L'esercizio è stato effettuato per 34 giorni, iniziando con singolo balzo anteriore per arrivare a 2 balzi. Le ripetizioni sono state 12, eseguite secondo dolore dell'atleta per 1-2 serie.

Sono stati effettuati 81 su 84 giorni di allenamento previsti dal protocollo, con una aderenza del 91,62%.

3.2.2 Outcome primario

Da T₀ a T₁ la scala NRS mostra una diminuzione di 2 punti, da 5/10 a 3/10.

3.2.3 Outcome secondari

Il punteggio della scala VISA-A aumenta da 84/100 a 91/100 punti.

Nella tabella 1 si fa riferimento ai dati dell'esame statico tramite pedana stabilometrica, nella tabella 2 si fa riferimento ai dati della medesima pedana sulla distribuzione del peso in stazione eretta in T₀ e T₁.

VALUTAZIONE STABILOMETRICA		
	T₀	T₁
Lunghezza (mm)	622,4	522,3
Area (mm²)	634,9	397

Tabella 1

DISTRIBUZIONE PESO (KG)				
	T₀		T₁	
	SX	DX	SX	DX
Anteriore	18,9	15,3	15,6	16,6
Posteriore	7,8	12,3	8	12,9
Totale	26,6	27,6	23,7	29,5
Percentuale (%)	49,1	50,9	44,5	55,5

Tabella 2

Nella Tabella 3 si fa riferimento ai dati ottenuti dall'analisi baropodometrica.

		T₀		T₁	
		SX	DX	SX	DX
1°FASE	Tempo (ms)	223	198	231	202
	Pressione (Kpa)	8,4	10,5	1,6	3,1
	area (cmq)	68	67	54	50
2° FASE	Tempo (ms)	330	293	343	299
	Pressione (Kpa)	7,2	8,7	3,3	3,0
	area (cmq)	97	91	71	91
3° FASE	Tempo (ms)	272	242	283	246
	Pressione (Kpa)	9,6	13	7,5	5,0
	area (cmq)	77	61	48	58

Tabella 3

Come si può notare nella tabella 1 vi è stato un miglioramento dei parametri indicati come stabilità in stazione eretta; dalla tabella 2 si nota uno spostamento del carico anteriormente a destra.

Dalla tabella 3 si può notare come vi sia un tempo di appoggio minore a destra in T₀ mantenuto in T₁; per quanto concerne le pressioni esercitate al suolo risultano essere maggiori a destra per tutta la fase del passo in T₀ mentre in T₁ si nota una notevole diminuzione dei valori, maggiori a sinistra nella seconda e terza fase del passo.

Nella tabella 4 vengono riportati i dati del ROM, dello Star Balance Test e del Single Leg Landing task. Si può notare come non vi siano differenze significative nei test clinico- funzionali effettuati nelle due rilevazioni effettuate, se non una variazione nei valori dello SBT, sia in aumento che in differenza ed una diminuzione del valore del SLLT per il lato destro.

	DESTRA		SINISTRA	
	T0	T1	T0	T1
ROM (cm)	14	13	13	12
STAR BALANCE TEST (cm)				
Anteriore	77	74	71	68
Antero-laterale	88	70	72	71
Laterale	79	62	56	62
Postero-laterale	101	97	84	89
Posteriore	117	97	108	106
Postero-mediale	96	109	99	101
Mediale	89	96	79	88
Antero-mediale	80	75	74	68
SINGLE LEG LANDING TASK (QASLS)	7	4	7	7

Tabella 4

Nella tabella 5 vengono riportati i valori del Test endurance Standing Heel-Rise e del One Leg Hop Test, in T₀ e in T₁. Si può notare come vi sia un aumento di 13 cm nel HLOT di destra, e nel numero di ripetizioni in entrambi i lati (aumento di 6 ripetizioni al lato destro e di 14 al lato sinistro).

	DESTRA		SINISTRA	
	T0	T1	T0	T1
ONE LEG HOP TEST (cm)	112	125	125	119
ENDURANCE STANDING HEEL-RISE (numero di ripetizioni)	26	32	31	45

Tabella 5

3.2.4 Allenamenti

La paziente durante il periodo dello studio ha aumentato il carico di allenamento, inserendo programmi non praticabili data la sintomatologia al momento di inizio di trattamento. A livello agonistico la paziente ha implementato il numero delle gare (5 gare, di cui 1 campionato italiano), ottenendo buoni risultati.

3.3 CASO 2

Il secondo paziente è una donna di 29 anni, peso 57 kg, Body Mass Index (BMI) di 19,95 . La paziente pratica la corsa da 12 anni, percorrendo circa 35 km ad settimana, con una frequenza di 6 allenamenti settimanali; predilige allenamento su pista.

Presenta dolore al tendine Achilleo dal lato sinistro, presente dalla zona inserzionale che si estende per 2 cm lungo il decorso tendineo, intensità del dolore misurato con scala NRS: 4/10 da circa 12 mesi. Ha eseguito una visita ortopedica nel Settembre 2015 con diagnosi di tendinopatia cronica. Il dolore è da descrizione continuo da circa 1 anno; non vi sono stati in passato traumi importanti all'arto inferiore. Mentre pratica attività sportiva indossa plantari creati su misura da un tecnico ortopedico, da cui trae qualche beneficio. Non pratica attività agonistica al momento, ha diminuito intensità di allenamento.

3.3.1 Tempistiche di somministrazione protocollo Cook

La paziente B ha eseguito il protocollo Kountouris - Cook per 12 settimane dal 10/05/2016 al 26/07/2016. La paziente ha iniziato eseguendo per 25 giorni esercizio in contrazione isometrica del tricipite surale, arrivando ad eseguire 3 ripetizioni da 30 secondi ciascuna. Successivamente è passata all'esercizio concentrico, effettuato per 14 giorni, eseguendo ogni giorno 12 ripetizioni per 3 serie, iniziando ad una velocità di 5 secondi totali di esecuzione del gesto. Successivamente lo stesso esercizio è stato eseguito ad una velocità di 4 secondi per 12 giorni, ad una velocità di 3 secondi per 2 giorni ed infine ad una velocità di 2 secondi per 12 giorni. La paziente non è giunta nel periodo stabilito di 12 settimane alla terza fase del protocollo. Le ripetizioni sono sempre state effettuate nel numero ottimale (12 ripetizioni per 3 serie) andando a intervenire, per scelta della stessa atleta, solo sulla velocità di esecuzione del gesto.

3.3.2 Outcome primario

Da T₀ a T₁ la scala NRS mostra una diminuzione di 2 punti (da 4/10 a 2/10).

3.3.3 Outcome secondari

Il punteggio della scala VISA-A aumenta di 5 punti, da 81/100 a 86/100.

Nella tabella 6 si fa riferimento ai dati dell'esame statico tramite pedana stabilometrica, nella tabella 7 si fa riferimento ai dati della medesima pedana sulla distribuzione del peso in stazione eretta in T₀ e T₁.

VALUTAZIONE STABILOMETRICA		
	T₀	T₁
Lunghezza (mm)	594,6	528,1
Area (mm²)	125,3	78,4

Tabella 6

DISTRIBUZIONE PESO (KG)				
	T₀		T₁	
	SX	DX	SX	DX
Anteriore	10,5	12,8	10,5	15,9
Posteriore	16,5	18,2	13	17,1
Totale	27,1	31	23,6	33
Percentuale (%)	46,6	53,4	41,7	58,3

Tabella 7

Come si può notare dalla tabella 6 vi è stato un miglioramento in entrambi i parametri, indice di una stabilità migliore in posizione eretta della paziente. Nella tabella 7 si può notare uno spostamento del carico, divenuto maggiore a destra.

Nella Tabella 8 si fa riferimento ai dati ottenuti dall'analisi baropodometrica.

		T₀		T₁	
		SX	DX	SX	DX
1°FASE	Tempo (ms)	164	168	156	160
	Pressione (Kpa)	6	3,7	3,8	4,5
	area (cmq)	54	67	69	62
2° FASE	Tempo (ms)	243	249	230	236
	Pressione (Kpa)	5,2	3,2	5,8	4,6
	area (cmq)	58	76	60	62
3° FASE	Tempo (ms)	201	206	190	195
	Pressione (Kpa)	3,2	6,2	8,1	4,9
	area (cmq)	35	37	34	30

Tabella 8

Come si può notare dalla tabella 8 in T₀ inizialmente la pressione esercitata al suolo risulta maggiore nel lato sinistro, mentre aumenta e diviene più intensa nel lato destro nella fase finale. In T₁ le pressioni della fase iniziale diminuiscono significativamente le pressioni di entrambi i lati, in particolare a sinistra risultando minore della pressione esercitata a destra. Nella seconda fase si mantiene costante come in T₀, mentre nella fase finale la pressione aumenta dal lato sinistro e diminuisce dal lato destro.

La tabella 9 descrive i risultati del ROM funzionale, dello Star Balance Test e del Single Leg Landing task. Come si può notare non vi sono differenze significative nei test clinico funzionali mostrati, se non una diminuzione del valore del SLLT (miglioramento) ed una ridotta distanza del ROM funzionale. Dalla tabella si può notare come vi sia una minima diminuzione della distanza funzionale del ROM, mentre non vi sono differenze significative nei valori del SBT. Nei valori del SLLT si nota una diminuzione di un punto della qualità del lato sinistro ed un aumento di 2 punti del lato destro. Nella tabella 10 vengono riportati i valori del Test endurance Standing Heel-Rise e del One Leg Hop Test, in T₀ e in T₁. Si può notare un aumento in entrambi i test: nel OLHT si ha un aumento di 23 cm a destra, di 32 cm a sinistra. Nel Heel-Rise Test vi è un aumento di 12 ripetizioni a destra, 9 a sinistra.

	DESTRA		SINISTRA	
	T0	T1	T0	T1
ROM (cm)	12	13	11	12
STAR BALANCE TEST (cm)				
Anteriore	70	62	53	70
Antero-laterale	48	57	54	71
Laterale	53	52	54	51
Postero-laterale	116	107	114	115
Posteriore	122	116	117	115
Postero-mediale	103	112	111	104
Mediale	115	82	110	113
Antero-mediale	75	100	51	87
SINGLE LEG LANDING TASK (QASLS)	5	6	7	5

Tabella 9

	DESTRA		SINISTRA	
	T0	T1	T0	T1
ONE LEG HOP TEST	128	151	114	136
ENDURANCE STANDING HEEL-RISE (numero di ripetizioni)	29	41	31	40

Tabella 10

3.3.4 Allenamenti

Dall'inizio dello studio la paziente ha riferito lenti e progressivi miglioramenti nel carico di allenamento, partecipando durante il periodo di studio a 5 competizioni agonistiche.

3.4 CASO 3

La terza paziente è una donna, di 52 anni, peso 55 kg, Body Mass Index 22,32. La paziente pratica il podismo da circa 24 anni, percorrendo dai 30 ai 40 km/ a settimana, con frequenza di allenamento 3 volte a settimana. Il dolore è presente al tendine sinistro, a livello dell'inserzione tendinea, decorrendo per 3 cm longitudinalmente; i primi sintomi sono insorti ad Agosto 2015, in maniera inizialmente acuta ed andando nel tempo a cronicizzarsi. La paziente ha effettuato un' ecografia tendinea ed una visita ortopedica, con diagnosi di tendinopatia Achillea. Dal momento dell'insorgenza del dolore la paziente ha interrotto gli allenamenti per circa 8 mesi, al momento di inizio dello studio non praticava il podismo. Si registra in anamnesi patologica remota un intervento di ricostruzione del legamento crociato anteriore destro nel 2013.

3.4.1. Tempistiche di somministrazione protocollo Kountouris-Cook

La paziente C ha eseguito il protocollo Kountouris-Cook per 12 settimane, dal 1/05/2016 al 24/07/2016. La paziente ha eseguito per 53 giorni la fase 1, con l'esercizio eseguito in contrazione isometrica del tricipite surale. Inizialmente la contrazione è stata mantenuta per 5 secondi, per 3 serie; in seguito dopo segnalazione di dolore in aumento al mattino per 6 giorni il tempo di mantenimento è stato portato a 3 secondi, per 3 serie. Il tempo è stato gradualmente aumentato, arrivando alle tempistiche ideali (3 serie per 30 secondi) dopo 30 giorni, e mantenuto uguale fino ad esaurimento del dolore al mattino seguente (ulteriori 17 giorni). Successivamente è passata all'esercizio concentrico, iniziando con 12 ripetizioni per 3 serie, con velocità di salita di 5 secondi, mantenendo questo tempo per 7 giorni; i restanti 5 giorni sono stati eseguiti con velocità

di 4 secondi mantenendo serie e ripetizioni. L'aderenza al programma riabilitativo in termini di tempistiche è stata del 77,38 %.

3.4.2 Outcome primario

Si denota da T_0 a T_1 la diminuzione di 2 punti della scala NRS, da 4/10 a 2/10.

3.4.3 Outcome secondari

Il punteggio della scala VISA-A aumenta di 13 punti, da 82/100 a 95/100. Nella tabella 11 si fa riferimento ai dati dell'esame statico tramite pedana stabilometrica, nella tabella 12 si fa riferimento ai dati della medesima pedana sulla distribuzione del peso in stazione eretta in T_0 e T_1 . Dalla tabella 11 si può notare in concomitanza ad un aumento della lunghezza di movimento una opposta diminuzione dell'area di azione del baricentro corporeo, indice di maggior instabilità della paziente. Nella tabella 12 osserviamo un aumento del carico sull'appoggio destro, in particolare su meso e retro piede.

Nella tabella 13 si fa riferimento all'esame baropodometrico: si può notare come vi sia una maggiore pressione esercitata al suolo a sinistra nella fase 1 in T_0 , mentre vadano ad invertirsi i valori nella fase 3. In T_1 vi è più simmetria tra i due lati, senza significativi mutamenti dei valori.

VALUTAZIONE STABILOMETRICA		
	T₀	T₁
Lunghezza (mm)	748,2	833,7
Area (mm²)	448,8	414,8

Tabella 11

DISTRIBUZIONE PESO (KG)				
	T₀		T₁	
	SX	DX	SX	DX
Anteriore	10,8	12,6	10,8	8,9
Posteriore	16,9	15,4	22	13,2
Totale	27,6	38	32,9	22,1
Percentuale (%)	49,7	50,3	59,8	40,2

Tabella 12

		T₀		T₁	
		SX	DX	SX	DX
1° FASE	Tempo (ms)	168	160	180	164
	Pressione (Kpa)	3,3	5,9	3,2	4,3
	area (cmq)	41	39	39	49
2° FASE	Tempo (ms)	249	237	267	243
	Pressione (Kpa)	2,9	3,8	2,5	2,8
	area (cmq)	74	76	72	76
3° FASE	Tempo (ms)	206	196	220	201
	Pressione (Kpa)	5	7,2	3,5	3,5
	area (cmq)	47	49	40	39

Tabella 13

Sono di seguito riportati i valori del ROM, SBT, SLLT nella tabella 17 e del OLHT ed il test di endurance nella tabella 18. Notiamo come sostanzialmente vi sia un aumento del ROM funzionale in entrambi i lati, una generale stabilizzazione dei valori dello SBT, nessuna modifica nello SLLT. Nella tabella 18 si denota un aumento nella distanza compiuta con il OLHT (più 2 cm a destra, più 16 cm a sinistra).

	DESTRA		SINISTRA	
	TO	T1	TO	T1
ROM (cm)	8	11	9	11
STAR BALANCE TEST (cm)				
Anteriore	53	58	61	58
Antero-laterale	48	55	53	71
Laterale	42	51	49	31
Postero-laterale	74	74	86	58
Posteriore	76	83	88	93
Postero-mediale	74	78	91	78
Mediale	65	70	66	75
Antero-mediale	62	57	61	62
SINGLE LEG LANDING TASK (QASLS)	8	8	8	8

Tabella 14

	DESTRA		SINISTRA	
	T0	T1	T0	T1
ONE LEG HOP TEST (cm)	88	90	91	107
ENDURANCE STANDING HEEL-RISE (numero di ripetizioni)	45	40	60	38

Tabella 15

3.4.4 Allenamenti

La paziente durante il protocollo ha ripreso seppur in maniera non continuativa e con allenamenti a basso carico l'attività podisitica.

3.5 CASO 4

Il paziente numero 4 è un uomo, 43 anni, peso 69 kg, Body Mass Index 22,02. Il paziente pratica il podismo da 4 anni, percorrendo una media di 30 Km/ settimana, con frequenza di allenamento 2-3 volte a settimana; predilige la corsa su sterrato. Presenta dolore al tendine Achilleo destro da 18 mesi, a livello inserzionale; ha eseguito una visita ortopedica nel Novembre 2015 con diagnosi di tendinopatia cronica. Per il dolore ha eseguito sedute da un fisioterapista, non ha mai preso farmaci antidolorifici. Nessun evento traumatico in anamnesi patologica remota rilevante.

3.5.1 Tempistiche di somministrazione protocollo Cook

Il paziente D ha eseguito il protocollo Kountouris-Cook per 12 settimane, dal 27/04/16 al 20/07/16. Il paziente ha iniziato il protocollo con l'esercizio in contrazione isometrica del tricipite surale, eseguito per 19 giorni inizialmente eseguendo 15 secondi per 3 serie, arrivando poi ad eseguire 30 secondi di contrazione per 3 serie. Successivamente il paziente ha eseguito il medesimo esercizio di contrazione isometrica non in flessione plantare ma in posizione neutra della tibio-tarsica per 16 giorni, concludendo con 30 secondi per 3 serie senza dolore. La seconda fase del protocollo (esercizio concentrico) è stata eseguita per 39 giorni: 8 giorni con 12 ripetizioni per 3 serie con velocità di esecuzione del gesto a 3 secondi, 4 giorni con 12 ripetizioni per 3 serie a 2 secondi, 4 con giorni 12 ripetizioni per 3 serie a 3 secondi ed in seguito 6 giorni con 12 ripetizioni per 3 serie a 2 secondi; infine 18 giorni 12 ripetizioni per 3 serie a 1 secondo di velocità, con NRS finale pari a 0. L'aderenza al programma riabilitativo è stata del 88,09%.

3.5.2 Outcome primario

Da T₀ a T₁ possiamo notare la diminuzione di 2 punti della scala NRS, da 3/10 a 1/10.

3.5.3 Outcome secondari

Si può notare un aumento nel punteggio del questionario VISA-A, da 89/100 a 99/100. Dall'esame stabilometrico (tabella 16) si nota una maggior stabilità data dalla diminuzione del parametro "lunghezza". Non vi sono differenze sostanziali nella distribuzione del peso (tabella 17). Dall'esame baropodometrico (tabella 18) si nota in T₀ una iniziale maggior pressione a destra mentre una finale maggiore a sinistra; in T₁ nella fase iniziale le pressioni al suolo si equivalgono, mentre nella fase finale maggiore è a sinistra.

VALUTAZIONE STABILOMETRICA		
	T₀	T₁
Lunghezza (mm)	512,3	437,5
Area (mm²)	157,6	177,5

Tabella 16

DISTRIBUZIONE PESO (KG)				
	T₀		T₁	
	SX	DX	SX	DX
Anteriore	18,4	15,2	16,1	17,7
Posteriore	17,7	19,6	18,4	19,9
Totale	36,1	34,9	34,5	35,6
Percentuale (%)	50,9	49,1	49,2	50,8

Tabella 17

		T₀		T₁	
		SX	DX	SX	DX
1° FASE	Tempo (ms)	240	215	214	210
	Pressione (Kpa)	2,9	3,8	4,5	4,5
	area (cmq)	56	56	54	33
2° FASE	Tempo (ms)	355	318	317	311
	Pressione (Kpa)	3,6	2,5	4,1	3,8
	area (cmq)	80	84	70	79
3° FASE	Tempo (ms)	293	262	262	257
	Pressione (Kpa)	8,4	5,9	7	8,2
	area (cmq)	60	58	60	58

Tabella 18

Come si può notare nelle tabelle 19 e 20 le differenze maggiori negli outcome secondari vi sono nel Single Leg Loading Test, nel Heel Rise Test e nel One Leg Hop Test. In questi test clinico funzionali si possono notare miglioramenti, in particolare nella qualità del SLLT (miglioramento di 2 punti a sinistra ed di 1 punto a destra), nel OLHT (miglioramento di 14 cm a destra e di 10 cm a sinistra nella lunghezza del salto) ed nel HRT vi è un miglioramento di 18 ripetizioni al lato destro, affetto da tendinopatia.

	DESTRA		SINISTRA	
	TO	T1	TO	T1
ROM (cm)	10	10	9	9
STAR BALANCE TEST (cm)				
Anteriore	74	61	74	60
Antero-laterale	59	71	68	71
Laterale	60	51	66	52
Postero-laterale	107	104	115	115
Posteriore	116	117	119	116
Postero-mediale	110	112	110	107
Mediale	87	113	88	82
Antero-mediale	75	54	74	100
SINGLE LEG LANDING TASK (QASLS)	4	3	5	3

Tabella 19

	DESTRA		SINISTRA	
	T0	T1	T0	T1
ONE LEG HOP TEST	161	175	164	184
ENDURANCE STANDING HEEL-RISE (numero di ripetizioni)	36	54	90	31

Tabella 20

3.5.4 Allenamenti

Durante lo studio il paziente ha incrementato la durata ed la intensità degli allenamenti, a livello agonistico il paziente ha partecipato a 2 competizioni.

4.DISCUSSIONE

4.1 Sintesi dei principali risultati ottenuti

Tutti i partecipanti allo studio hanno diminuito il valore del dolore registrato con la scala NRS, ovvero hanno avuto miglioramenti nell'outcome primario (figura 1).

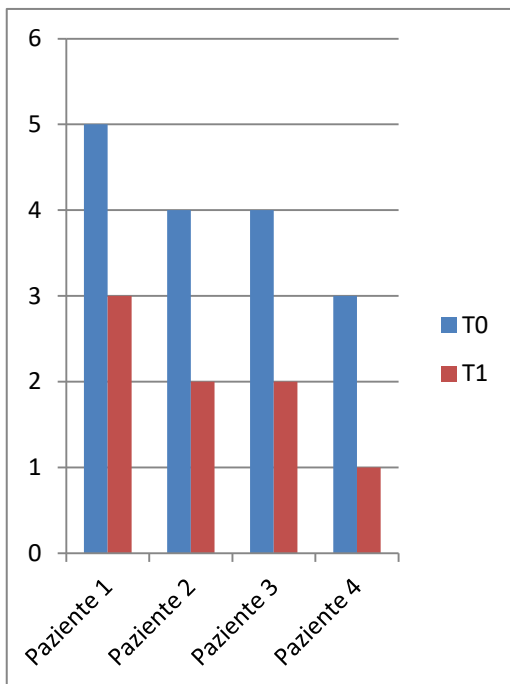


Figura 1:dati relativi alle variazioni scala NRS

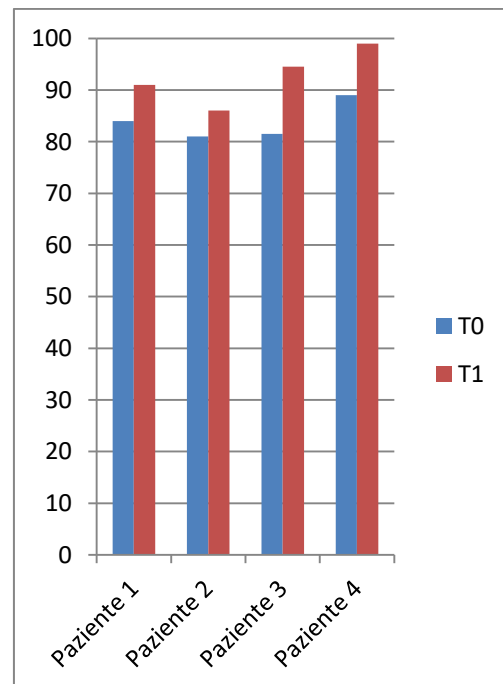


Figura 2:dati relativi ai punteggi scala VISA-A

Per quanto riguarda i valori dei test delineati come outcome secondario c'è stata in parte una variazione omogenea tra i diversi partecipanti tra T₀ e T₁. I valori dei test SBT (Star Balance Test) e del ROM sono variati in maniera discordante nei 4 partecipanti. Nel One Leg Hop Test 3 runner hanno riportato valori sensibilmente aumentati in T₁.

Nell'analisi del Single Leg Landing Test tramite scala QASLS si sono ottenuti miglioramenti in 3 pazienti su 4; nel test di endurance Standing Heel Raise tutti i runner hanno dimostrato significativi miglioramenti. Dall'analisi della scala funzionale specifica VISA (figura 2), tutti i runner hanno riportato un aumento nel punteggio, ciò indica un miglioramento nella percezione quotidiana della funzionalità tendinea.

Infine per quanto riguarda l'analisi della stazione eretta (Gagey-B.Weber, 2000) 2 pazienti hanno ottenuto miglioramenti sia del parametro superficie che del parametro lunghezza, mentre i restanti 2 casi hanno migliorato o la superficie o la lunghezza. Il parametro più importante nella valutazione della stabilità in stazione eretta è la superficie, ed il suo valore deve essere compreso tra 39 mm² e 210 mm² per essere considerato nella media di normalità della popolazione (Posturologia, P.M.Gagey-B.Weber, 2000).

Nelle misurazioni ottenute da questo studio 3 soggetti hanno migliorato questo parametro, sebbene uno di questi risultasse al di fuori della media di normalità sia in T₀ che in T₁.

La distribuzione del peso è disomogenea sia in T₀ che in T₁ nei 4 runner e di conseguenza questi dati non sono risultati utili ai fini di questo studio.

Nell'analisi baropodometrica del cammino in T₀ è stato osservato un maggior valore di pressione al suolo (kPascal) nel lato affetto da tendinopatia Achillea nella prima fase (accettazione del carico) in 3 soggetti su 4. Questi 3 soggetti in T₁ diminuiscono il valore di pressione al suolo nella prima fase nell'arto affetto da tendinopatia (figura 3).

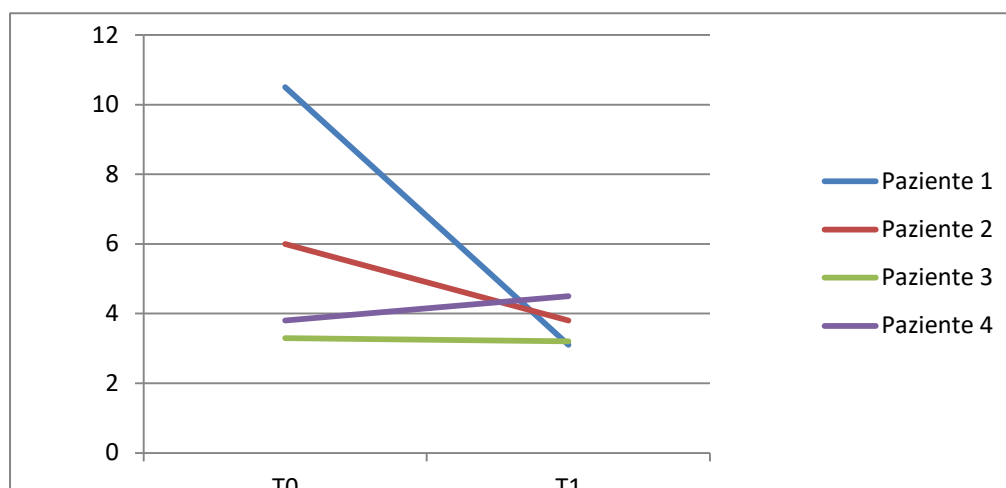


Figura 3: dati (kPascal) lato affetto, 1° fase.

Oltre a questo parametro è stato considerato anche il valore della pressione al suolo nella terza fase ossia quella di spinta sia in T₀ che in T₁. In questa analisi è possibile

osservare che 3 soggetti su 4 hanno una maggior valore di spinta nel lato sano in T₀; il valore di pressione, e quindi di spinta, nel lato affetto da tendinopatia Achillea viene aumentato in 2 di questi tre soggetti in T₁ mentre nel terzo soggetto la distribuzione del carico si equilibra nei due appoggi.

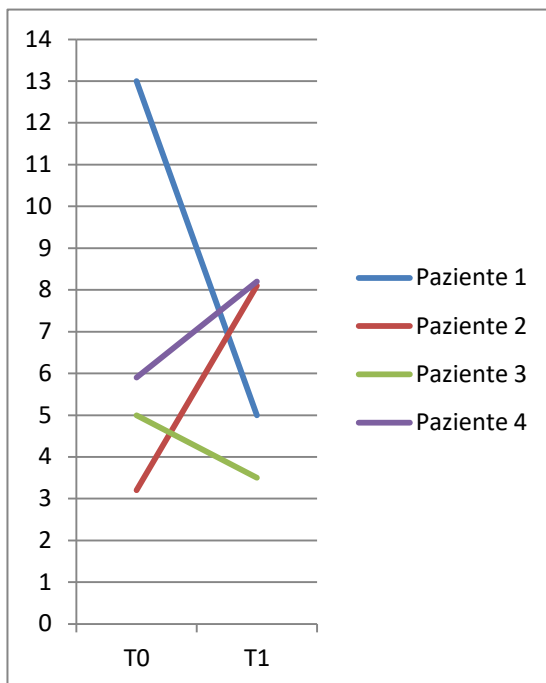


Figura 4: dati (KPascal) lato affetto, 3° fase

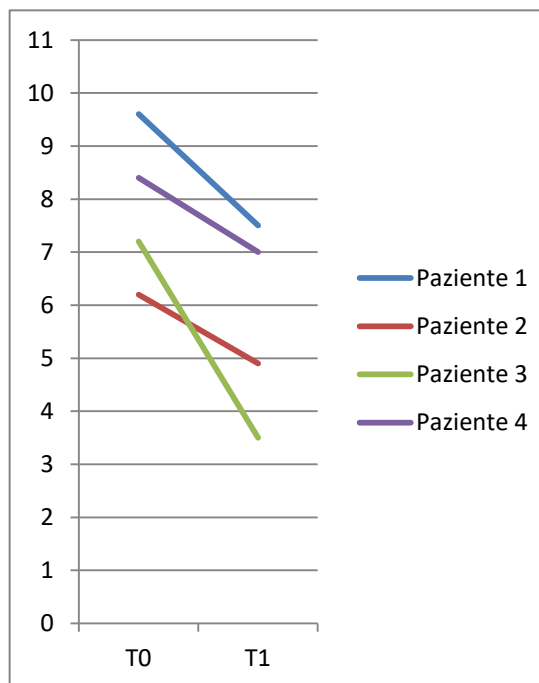


Figura 5: dati (KPascal) lato sano, 3° fase

4.2 Considerazioni su possibili meccanismi e spiegazioni

I risultati ottenuti dalla valutazione del dolore, dalla valutazione funzionale e strumentale permettono complessivamente di supportare il miglioramento della sintomatologia, della funzionalità tendinea e della forza dei flessori plantari, sia esplosiva che di endurance, nei runner seguiti durante lo studio (4/4 per quanto riguarda il HLOT, 3/4 per lo Heel-Rise test); inoltre si è potuto apprezzare un miglioramento complessivo della stabilità in stazione eretta in 3 runner su 4 e dei dati interessanti nelle misure baropodometriche durante il cammino nell'approccio al terreno in tutti i runner in T₀.

Questo ci permette di avvalorare l'ipotesi che:

- Il protocollo Kountouris-Cook sia stato efficace in termini di miglioramento della sintomatologia dolorosa ed ipofunzionalità tendinea dei runner con dolore di tipo tendinopatico cronico nei 4 casi riportati;
- Lo stesso protocollo si sia dimostrato, nei 4 casi seguiti, efficace nel miglioramento di alcune performance muscolo-tendinee allenare indirettamente

con il susseguirsi di esercizi giornalieri (espressività della potenza ed endurance dei flessori plantari).

Il motivo per cui i restanti test clinico-funzionali eseguiti (Star Balance Test; Single Leg Landing Test; ROM) non hanno avuto modificazioni lineari nei 4 runner potrebbe essere imputabile al fatto che i test selezionati non siano direttamente correlati al protocollo di trattamento. Il protocollo Kountouris-Cook è mirato primariamente alla riduzione del dolore e alla ripresa dell'attività fisica, attraverso un lavoro che in ipotesi agisce direttamente sul tendine. Altri elementi come la mobilità articolare, l'equilibrio dinamico e la qualità del movimento nel gesto atletico possono essere correlati nella clinica, ma probabilmente non vengono modificati alle misurazioni del protocollo stesso.

Un punto chiave del protocollo è sicuramente l'adattabilità ad ogni paziente in base al dolore percepito: per passare ad una fase successiva o per modificare un esercizio viene primariamente tenuto in considerazione il punteggio della scala NRS del paziente dopo l'esecuzione dell'esercizio. Ciò significa che il protocollo permette una graduale esposizione al carico, nel cambiamento delle varie fasi e l'adattamento di ogni esercizio, nel rispetto del dolore del paziente, in accordo con i recenti principi della pain science (Lehman et al, 2014).

Nell'analisi stabilometrica, è possibile sottolineare come in 3 casi la stabilità in stazione eretta sia aumentata; tuttavia data la tipologia dello studio (case series) e l'assenza di ulteriori riferimenti confrontabili a riguardo in letteratura, pur essendo un dato positivo, non è attribuibile con sicurezza né al protocollo di trattamento utilizzato né alla diminuzione della sintomatologia.

Per quanto riguarda l'analisi della deambulazione con baropodometria, in T_0 la maggiore pressione esercitata al suolo nella fase iniziale del passo potrebbe essere associata ad un maggior stress meccanico esercitato al tendine Achilleo, poiché il soggetto ammortizza in forma ridotta il contatto con il terreno.

Inoltre nella terza fase del passo sono rilevate pressioni maggiori al suolo al lato non affetto da tendinopatia in 3 runner in T_0 , e questo aspetto potrebbe essere associato ad una minor capacità propulsiva in fase finale del passo da parte del lato affetto da tendinopatia. In T_1 , invece, il valore di pressione nel lato affetto da tendinopatia Achillea risulta aumentato in 2 soggetti e nel terzo la distribuzione del carico si equilibra nei due appoggi. Tutto ciò potrebbe essere correlato alla diminuzione del dolore nella scala

NRS poiché l'interpretazione dei dati baropodometrici suggerisce che una maggiore spinta nel lato affetto (e una redistribuzione equilibrata nei 2 appoggi) in T_1 è relazionata ad un maggior coinvolgimento del tricipite surale senza però evocare il medesimo dolore di T_0 .

Il ridotto numero di partecipanti non ha potuto generare una statistica parametrica di studio.

4.3 Confronto con i risultati rilevati da altri studi pubblicati

Data la presenza del metodo da poco tempo nella letteratura indicizzata, vi è una mancanza di studi sull'argomento, il che lo rende poco confrontabile al momento.

4.4 Limiti dello studio

Lo studio presenta come principale limite il numero di soggetti che hanno partecipato, non permettendo una generalizzabilità dei risultati. Altro limite importante è stata l'impossibilità di seguire più continuativamente i pazienti durante lo studio a causa di esigenze tempistiche e di locazione, con conseguente solo contatto telefonico; questo potrebbe aver generato possibili bias legati alla effettiva corretta esecuzione degli esercizi e alla tempestività nel passaggio da una fase del protocollo alla successiva.

5.CONCLUSIONI

Lo studio si proponeva di osservare il cambiamento nella sintomatologia, in alcuni test funzionali e nell'analisi stabilometrica ed baropodometrica del passo in pazienti runner con dolore tendineo cronico, dopo 12 settimane di trattamento secondo protocollo Kountouris-Cook.

In ciascuno dei 4 pazienti osservati si sono potute rilevare modificazioni significative nel dolore percepito, un aumento della forza esplosiva ed dell'endurance dei flessori plantari tra T_0 e T_1 . Per quanto riguarda gli altri test clinici effettuati, le modificazioni registrate non sono risultate rilevanti.

Data l'innovazione che questo nuovo protocollo sta portando avanti nel mondo della riabilitazione, i suoi potenziali sviluppi futuri e la diffusione della patologia nel mondo sportivo (Lopes-Hespanhol, 2012), auspichiamo si verifichino ulteriori studi per poter determinare con più precisione quali e quanti effetti positivi si possano ottenere con il metodo Koutouris-Cook.

BIBLIOGRAFIA:

1. Alfredson H., Lorentzon R., (2000) "*Chronic Achilles tendinosis: recommendations for treatment and prevention*", Journal of Sports Medicine. Vol° 29, n 3, pag 135-46;
2. Alfredson H., Pietilä T., Jonsson P., Lorentzon R.,(1998), "*Heavy-load eccentric calf muscle training for the treatment of chronic Achilles tendinosis*", The American Journal of Sports Medicine, Vol° 26, n 3, pag 360-366;
3. Azevedo L.B., Lambert M.I., Vaughan C.L., O'Connor C.M., Schwellnus M.P., (2008) "*Biomechanical variables associated with Achilles tendinopathy in runners*", British Journal Of Sports Medicine, Vol° 43, pag 288-292;
4. Cook J., Khan K e Purdam C., (2002) "*Achilles tendinopathy*", Manual Therapy, Vol° 7, n 3, pag 121-130;
5. Cook J., Kountouris A., (2006), "*Rehabilitation of Achilles and patellar tendinopathies*", Best Practice & Research Clinical Rheumatology, Vol° 21, n 2, pag 295-316;
6. Free! Pain Treatment (2014) disponibile on-line all'indirizzo: www.greglehman.ca;
7. Free! Pain Workbook (2014) disponibile on-line all'indirizzo: www.greglehman.ca;
8. Gagey P.M., Weber B., (2000), "*Posturologia-Regolazione e perturbazioni della stazione eretta*", Marrapese editore, Roma;
9. Gribble A., Hertel J., Plisky P., (2012), "*Using the Star Excursion Balance Test to Assess Dynamic Postural-Control Deficits and Outcomes in Lower Extremity Injury: A Literature and Systematic Review*", Journal of Athletic Training, Vol° 47, n 3, pag 339-357;
10. Herrington L., Munro A., (2014) "*A Preliminary Investigation to Establish the Criterion Validity of a Qualitative Scoring System of Limb Alignment during Single Leg Squat and Landing*", Journal of Exercise, Sports and Orthopedics, Vol ° 1, n 2, pag 1-6.
11. Herrington L., McCulloch R., (2007), "*The role of eccentric training in the management of Achilles tendinopathy: a pilot study*", Physical therapy in Sport, Vol° 8, n 4, pag 191-196;
12. Holten Institute, disponibile on-line su <http://holteninstitute.com/>
13. Kader D., Saxena A., Movin T., Maffulli N., (2002), "*Review: Achilles tendinopathy: some aspects of basic science and clinical management*", British Journal Of Sports Medicine, Vol° 36, pag 236- 249;

14. Kisner C., Colby L.A., (2012), *"Esercizio terapeutico: findamenti e tecniche"*, Piccin, Padova;
15. Krause D.A., Beth A., Cloud, Lindsey A. Forster., Jennifer A. Schrank, and John H. Hollman., (2011), " *Measurement of Ankle Dorsiflexion: A Comparison of Active and Passive Techniques in Multiple Positions*", Journal of Sport Rehabilitation, Vol° 20, pag 333-344;
16. Lorenz D.S., Remain M.P., (2011), *"Integration of strenght and conditioning principles into a rehabilitation program"*, The international Journal of Sports Physical Therapy, Vol° 6, n 3, pag 241- 253;
17. Lunsford B., Perry J., (1995), *"The Standing Heel-Rise Test for Ankle Plantar Flexion: Criterion for Normal "*, Physical Therapy, Vol° 75, N 8, pag 694-698;
18. Maffulli N., Khan KM., Puddu G., (1998) *"Overuse tendon conditions: time to change a confusing terminology"*, Arthroscopy, Vol° 14, pag 840–843.
19. Maffulli N.,Longo U.G., Testa V., Oliva F., Capasso G., Denaro V., (2008) *"Italian translation of the VISA-A score for tendinopathy of the main body of the Achilles tendon"*, Disability and Rehabilitation, Vol° 30, n 20-22, pag 1635-1639;
20. Mafi N., Lorentzon R., Alfredson H., (2001), *"Superior short-term results with eccentric calf muscle training compared to concentric training in a randomized prospective multicenter study on patients with Achilles tendinosis"*, Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, Vol° 9, pag 41-47;
21. Malliaras P., Barton CJ., Reeves ND., Langberg H., (2013) *"Achilles and patellar tendinopathy loading programmes : a systematic review comparing clinical outcomes and identifying potential mechanisms for effectiveness"*, Sports Medicine, Vol° 43, n 4, pag 267-286;
22. Mccrory, J. L., Martin D. F., Lowery R. B., Cannon D. W., Curl W. W., Read H. M., Jr., Hunter D. M., Craven T., Messier S. P., (1999), *"Etiologic factors associated with Achilles tendinitis in runners"*, Medicine and Science in Sport and Exercise, Vol° 31, n 10, pag 1374-1381;
23. Neumann D.A., (2010), *"Kinesiology of the Musculoskeletal system: Foundations for Rehabilitation"*, Mosby Elsevier, United States;
24. Platzer W., (2005) *"Anatomia Umana, Atlante Tascabile: I Apparato Locomotore"*, Casa Editrice Ambrosiana, Milano;

25. Prilutsky B., Zatsiorsky V.,(1994), "*Tendon action of two joint muscles: transfers of mechanical energy between joints during jumping, landing and running*", Journal of Biomechanics, Vol° 27, n 4, pag 25-35
26. Robinson J.M., Cook J.L., Purdam C., Visentini P.J., Ross J., MaVulli N., Taunton J. E., Khan K. M.,(2008), "*The VISA-A questionnaire: a valid and reliable index of the clinical severity of Achilles tendinopathy*", Victorian Institute of Sport Tendon Study Group, British Journal of Sport Medicine, Vol° 35, pag 335-341;
27. Rossato M, Bourgeois P, Ouaknine M. (2013)"*Stabilometry standard guidelines 2011-2013 during Clinical Practice.*", Marrapese Editore: 34-41;
28. Scott, S. H., and D. A. Winter.,(1989)"*Internal forces at chronic running injury sites*", Med. Sci. Sport Exerc. Vol°22, n 2 pag. 357-369;
29. Silbernagel K.G., Thomeé R., Thomeé P.,Karlsson J.,(2001) "*Eccentric overload training for patients with chronic Achilles tendon pain – a randomised controlled study with reliability testing of the evaluation methods*", Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sport, Vol °11, n 4, pag 197-206;
30. SprintIT S.r.l. [IT],(2011-2016) Disponibile on line all'indirizzo: www.sprintit.net/pedana-stabilometrica-cyber-sabots/.
31. Stanish WD, Rubinovich RM, Curwin S. (1986), "*Eccentric exercise in chronic tendinitis*", Clinical Orthopaedics and Related Research, Vol° 208, pag 65-68;
32. Takagi A., Fujimura E., Suehiro S. (1985) "*A new method of statokinesigram area measurement. Application of a statistically calculated ellipse. In Igarashi M., Black F.O. (Eds) Vestibular and visual control of posture and locomotor equilibrium*" Karger (Basel) pag 74-79;
33. Vaughan CL, Davis BL, O'Connor J., (1999) "*Integration of Anthropometry, Displacements and Ground Reaction Forces. Dynamics of Human Gait. 2nd edn.*" Cape Town, South Africa: Kibo Publishers,pag15–44.

ALLEGATI

Allegato n1: VISA-A SCALE

Appendix

VISA-A Achilles tendon score Versione Italiana

Lato affetto: _____

Etichetta _____

Data dell'esame: _____

Esaminato da: _____

Specifico per dolore nella regione del tendine d'Achille

1. Per quanti minuti ha dolore nella regione del tendine di Achille al risveglio?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

PUNTI

100 minuti

0 minuti

1638 N. Maffulli et al.

2. Una volta riscaldato, ha dolore allungando al massimo il tendine con l'avampiede sul bordo di un gradino? (Tenendo il ginocchio esteso e rigido)

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

PUNTI

Dolore forte

Nessun dolore

3. Dopo aver camminato per 30 minuti in pianura, ha dolore nelle due ore successive? (Se non le e' possibile camminare per 30 minuti in pianura a causa del dolore al tendine di Achille, in questa domanda il punteggio sara' 0)

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

PUNTI

Dolore forte

Nessun dolore

4. Ha dolore a scendere le scale ad un'andatura normale?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

PUNTI

Dolore forte

Nessun dolore

5. Ha dolore durante o immediatamente dopo essere andato sulla punta dei piedi per 10 volte da una superficie piana sulla gamba il cui tendine di Achille fa male?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

PUNTI

Dolore forte

Nessun dolore

6. Quanti saltelli a una gamba puo' fare senza aver dolore?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

PUNTI

Dolore forte

Nessun dolore

7. Svolge regolarmente sport o attivita' fisica?

0 No, per niente

2 L'allenamento e la partecipazione alle gare sono stati modificati

3.5 Allenamento completo, ma le gare non sono piu' allo stesso livello di prima dell'esordio dei sintomi

5 Gare allo stesso livello o livello piu' alto rispetto a quando sono iniziati i sintomi

PUNTI

8. Risponda alla domanda **A, B o C.**

• Se non ha dolore praticando sport, completi **solo la domanda Q8A.**

• Se ha dolore praticando sport, ma il dolore non e' tale da impedirle di portare a termine l'attivita' sportiva, completi **solo la domanda Q8B.**

• Se ha dolore praticando sport tale da impedirle di portare a termine l'attivita' sportiva, completi **solo la domanda Q8C.**

A. Se non ha dolore praticando sport, per quanto tempo lo puo' praticare?

0 minuti 1-10 minuti 11-20 minuti 21-30 minuti > 30 minuti

0 3.5 7 10.5 15

PUNTI

Oppure

B. Se ha dolore praticando sport, ma il dolore non e' tale da impedirle di portare a termine l'attivita' sportiva, per quanto tempo lo puo' praticare?

0 minuti 1-10 minuti 11-20 minuti 21-30 minuti > 30 minuti

0 2 5 7 10

PUNTI

Oppure

C. Se ha dolore praticando sport tale da impedirle di portare a termine l'attivita', per quanto tempo lo puo' praticare?

0 minuti 1-10 minuti 11-20 minuti 21-30 minuti > 30 minuti

0 1 2.5 3.5 5

PUNTI

9. E' in grado di lavorare allo stato attuale?

0 No, per niente

2 Ho modificato la mia attivita' lavorativa (meno attivita' fisica)

PUNTI

- 3.5 Ho ripreso la mia attivita' lavorativa, ma non allo stesso livello di prima della insorgenza dei sintomi
- 5 Non ho modificato la mia attivita' lavorativa da quando sono incominciati i sintomi
10. Risponda solamente alla domanda **A, B o C**
- Se non ha dolore durante la sua attivita' lavorativa, risponda solo alla **domanda 10A**
 - Se ha dolore durante la sua attivita' lavorativa, ma il dolore non e' tale impedirle di portarla avanti, risponda **solo alla domanda 10B**
 - Se ha dolore durante la sua attivita' lavorativa tale da impedirle di portarlo avanti, **risponda alla domanda 10C**
- A.** Se non ha dolore durante la sua attivita' lavorativa, per quanto tempo puo' lavorare?
- | | | | | | |
|----------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------|
| 0 minuti | 1-10 minuti | 11-20 minuti | 21-30 minuti | > 30 minuti | PUNTI |
| 0 | 3.5 | 7 | 10.5 | 15 | |
- Oppure**
- B.** Se ha dolore durante la sua attivita' lavorativa, ma il dolore non e' tale da impedirle di portarla avanti, per quanto tempo puo' lavorare?
- | | | | | | |
|----------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------|
| 0 minuti | 1-10 minuti | 11-20 minuti | 21-30 minuti | > 30 minuti | PUNTI |
| 0 | 2 | 5 | 7 | 10 | |
- Oppure**
- C.** Se ha dolore durante la sua attivita' lavorativa tale da impedirle di portarlo avanti, per quanto tempo puo' lavorare?
- | | | | | | |
|----------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------|
| 0 minuti | 1-10 minuti | 11-20 minuti | 21-30 minuti | > 30 minuti | PUNTI |
| 0 | 1 | 2.5 | 3.5 | 5 | |

La preghiamo di voler scrivere, a parole sue, suggerimenti alle domande di cui sopra che possano aiutarci a misurare la severita' del suo dolore nella regione del tendine di Achille. Come puo' determinare se il suo tendine di Achille ha problemi o meno?

Punti Totali (/100)	%
----------------------------	----------

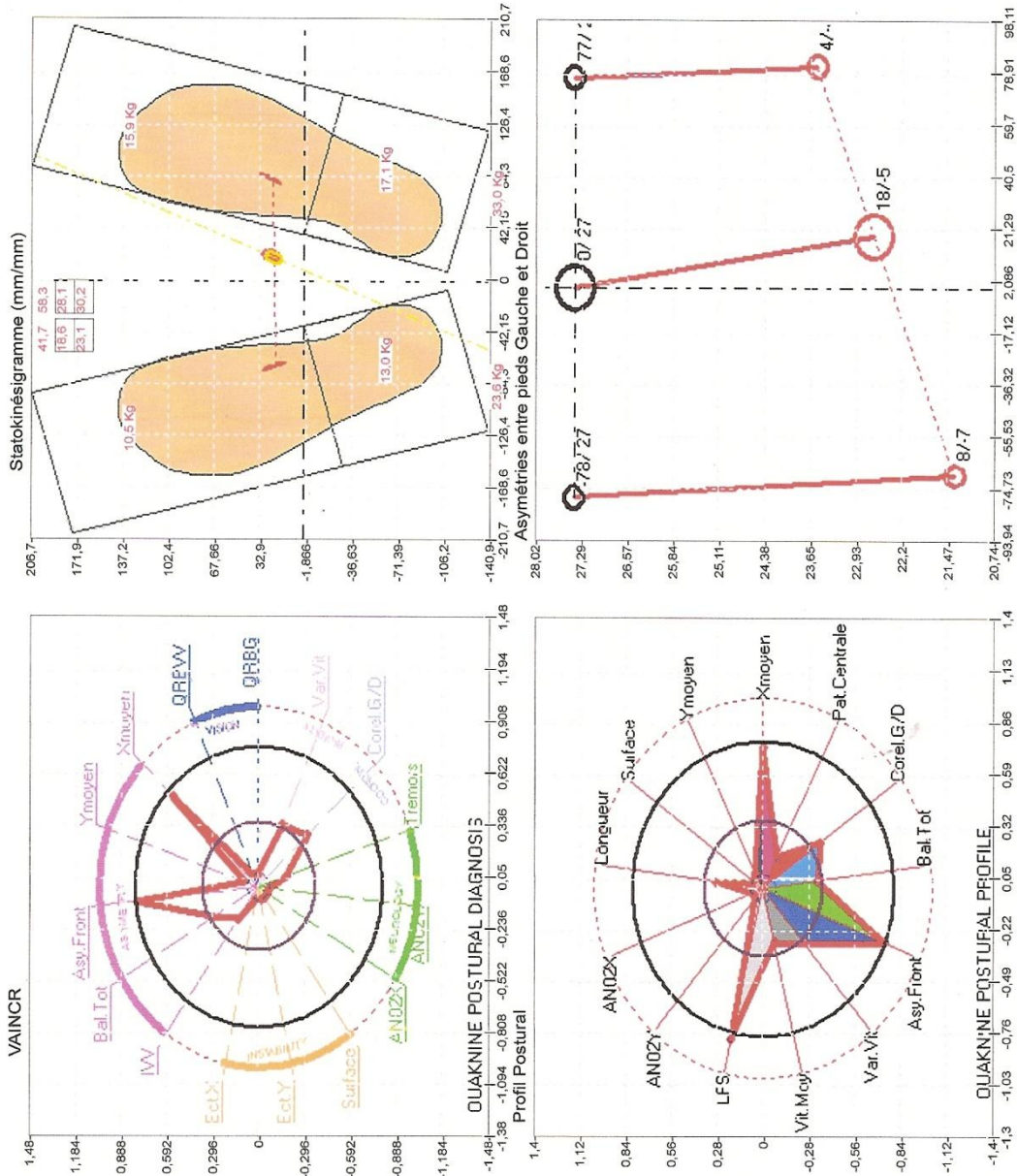
Allegato n2: ESAME STABILOMETRICO

Cyber-Sabots OUAKINE vers. 15/11/2014 Dati paziente c

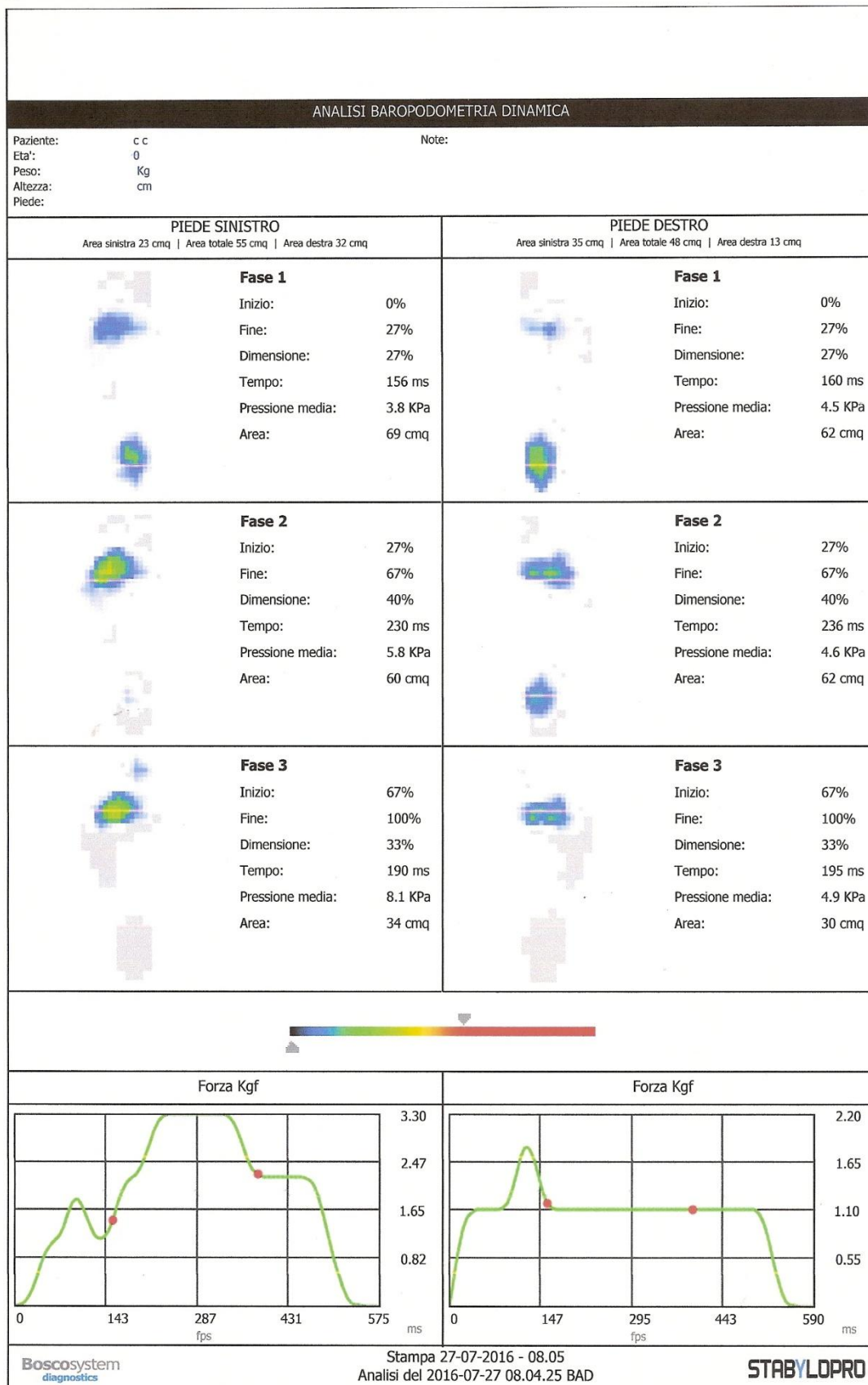
Operatore
 Audio-Phonologie
 Fédération ORL
 CHU TIMONE
 Marseille
 Tél. 04 91 38 66 21

Commenti
 Niente da segnalare

RISULTATI	Série 1	Série 2
Referente	Sabots	
Cognome	C	
Misura	38	
Età	29	
Cond.Exp.	Neutre	
Data	27:07:2016	
Ség/Num	2 / 2	
Note		
Occhi	aperti	
Frequenza	40 Hz	
Durata	51,2 Sec	
Xmedia(mm)	18,8	
Ymedia(mm)	22,6	
DevNormX	2,1	
DevNormY	2,8	
Dist.med	3,5	
Area(mm²)	78,4	
Lunghezza(mm)	528,1	
ANO2X (%)	18,5	
ANO2Y (%)	22,2	
Pendio(°)	65,5	
LFS	1,3	
VelocitàMediana	10,3	
VarVelocit	40,3	
QRBW	*****	
QRomberg (%)	*****	



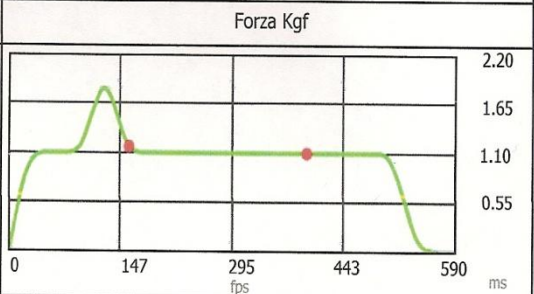
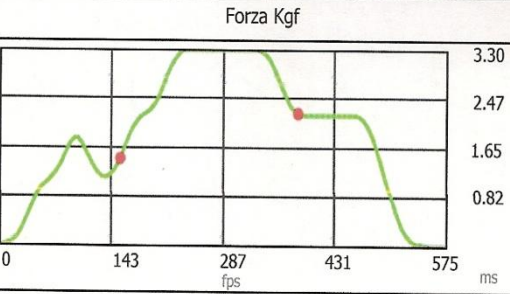
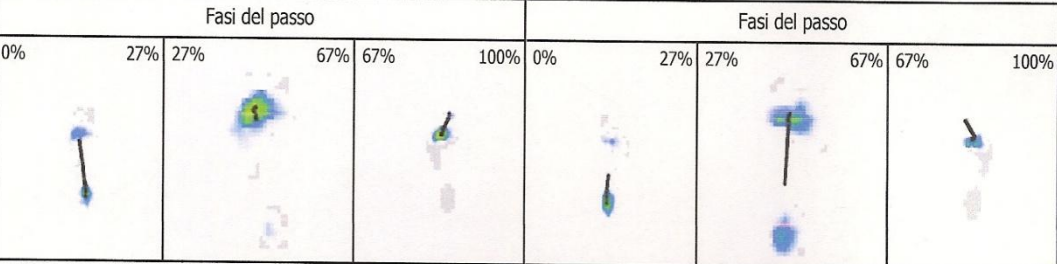
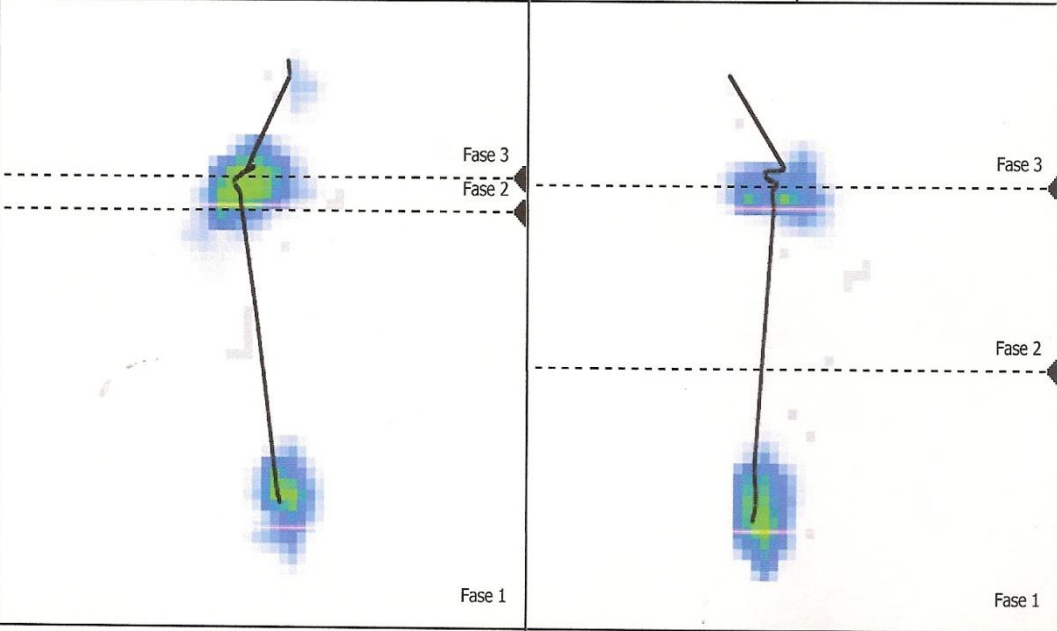
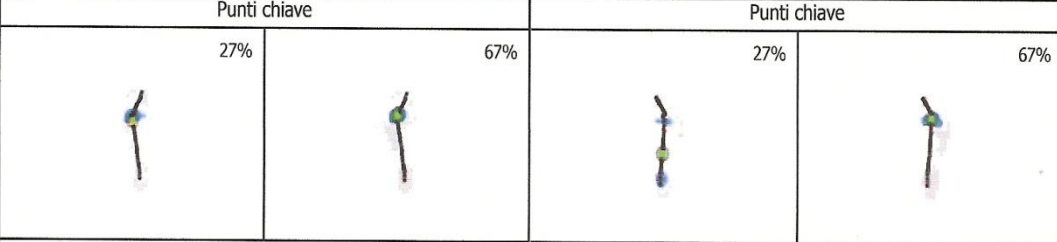
Allegato n3: ESAME BAROPODOMETRICO DINAMICO



ANALISI BAROPODIOMETRIA DINAMICA

Paziente: c c Note:
 Eta': 0
 Peso: Kg
 Altezza: cm
 Piede:

PIEDE SINISTRO Area sinistra 23 cmq | Area totale 55 cmq | Area destra 32 cmq
PIEDE DESTRO Area sinistra 35 cmq | Area totale 48 cmq | Area destra 13 cmq



Allegato n4: SCHEDA ANAMNESI

SCHEDA ANAMNESI

Nome:

Cognome:

data di nascita:

DATI ANTROPOMETRICI

Età:

Altezza:

Peso:

Lato Che Presenta Il Dolore:

DESTRO

SINISTRO

CORSA:

- Da quanto tempo corre? _____
- Quanti km percorre a settimana? _____
- Quanti km percorre ad allenamento? _____
- Quanti allenamenti fa a settimana? _____
- Che tipo di scarpe indossa mentre corre? _____
- Dove va solitamente ad allenarsi? _____

ANAMNESI PATOLOGICA PROSSIMA:

- Da quanto tempo presenta il dolore? _____
- Dove ha dolore con precisione?(cm di distanza dal calcagno) _____
- Ha eseguito trattamenti per il dolore precedentemente? Se SI che tipo? _____
- Prende farmaci per il dolore? _____

ANAMNESI PATOLOGICA REMOTA

- Ha subito traumi alla caviglia in passato, in particolare fratture e/o distorsioni? _____
- Ha subito interventi chirurgici all'arto inferiore in passato? _____

DOLORE AL MOMENTO D'INIZIO DELLO STUDIO:

SCALA NRS A 11 punti per la MISURAZIONE DEL DOLORE (adulto)										
Nessun dolore										
Peggior dolore immaginabile										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Chapman C.R., et al., Measurement of pain, Bonica's Management of pain (Third edition), Lippincott Williams & Wilkins, 2001, 310-26.

*LEGENDA:

0 → NESSUN DOLORE

10 → PEGGIOR DOLORE IMMAGINABILE

