Giornale Italiano di Ortopedia e Traumatologia
2023;49:3-9; doi: 10.32050/0390-0134-N255

Piccinato's Peritendinous Injection (PPI): infiltrazione peritendinosa non invasiva con cannula per patologia dei tendini sottocutanei. Studio pilota a confronto con tecnica classica con ago. Nuova procedura senza dolore

Piccinato's Peritendinous Injection (PPI): non invasive peritendineous injection with cannula for subcutaneous tendons diseases. Pilot study versus classical needle technique. A new painless procedure

Annarita Piccinato[1] *(foto)*, Michele Battista[2]

[1] UOC Ortopedia e Traumatologia, Latina; [2] UOC Radioterapia, Frosinone

Riassunto

Introduzione. Le tendinopatie sono una patologia complessa dei tendini dovuta ad un sovraccarico funzionale che comporta alcuni cambiamenti istologici delle fibre tendinee. Ad oggi oltre alla terapia medica e fisica sono disponibili prodotti iniettivi locali nell'ambito della medicina rigenerativa o corticosteroidei.

Materiali e metodi. In questo articolo si vuole illustrare una nuova tecnica di infiltrazione peritendinosa che si avvale dell'uso di una cannula; tale tecnica prende il nome dall'Autore: Iniezione peritendinosa di Piccinato (*Piccinato's Peritendineous Injection*, PPI). Una casistica di 66 pazienti affetti da epicondilite laterale inquadrati in 3 stadi (I-II-III Stadio secondo la Classificazione di Blazina del 1973), i pazienti hanno seguito un protocollo di 3 infiltrazioni con PPI e Tiaflex Sport TM, una a settimana.

Risultati. Al termine delle tre procedure previste a distanza di 7-10 gg una dall'altra (a 7 gg di distanza della 3° PPI) i pazienti sono inquadrabili in un *range* di miglioramento clinico tra 85-90%.

Discussione. Riguardo i risultati clinici nell'esperienza descritta, limitatamente alla casistica riportata, sono notevolmente migliori soprattutto nell'immediato tempo post procedura e nelle 48 ore successive; i risultati a lungo termine sembrano deporre a favore della PPI ma la valutazione necessità di follow-up più lungo per valutazioni più affidabili. Inoltre un aspetto importante è che i pazienti candidabili a tale procedura decisamente meno invasiva sono generalmente sportivi amatoriali o professionisti competitivi, per i quali ridurre il tempo di recupero risulta un aspetto assolutamente non trascurabile.

Conclusioni. La procedura messa a punto dall'Autore con l'uso di cannule, PPI, ha dimostrato, confrontata con le altre procedure iniettive con ago di essere superiore in termini di tollerabilità e *compliance* del paziente, sicurezza, raggiungimento del *target* dell'iniezione (regione peritendinosa), l'utilizzo della guida ecografica diviene con la PPI non necessaria, benché sempre consigliata nelle procedure di infiltrazione peritendinosa eseguite con ago.

Parole chiave: iniezione peritendinosa, medicina rigenerativa, tendinopatie

Ricevuto: 6 novembre 2022
Accettato: 27 febbraio 2023

Corrispondenza
Annarita Piccinato
UOC Ortopedia e Traumatologia, Latina
E-mail: pccnrt@gmail.com

Conflitto di interessi
Gli Autori dichiarano di non avere alcun conflitto di interesse con l'argomento trattato nell'articolo.

Come citare questo articolo: Piccinato A, Battista M. *Piccinato's Peritendinous Injection* (PPI): infiltrazione peritendinosa non invasiva con cannula per patologia dei tendini sottocutanei. Studio pilota a confronto con tecnica classica con ago. Nuova procedura senza dolore. Giornale Italiano di Ortopedia e Traumatologia 2023;49:3-9; https://doi.org/10.32050/0390-0134-N255

© Copyright by Pacini Editore Srl

OPEN ACCESS

L'articolo è OPEN ACCESS e divulgato sulla base della licenza CC-BY-NC-ND (Creative Commons Attribuzione – Non commerciale – Non opere derivate 4.0 Internazionale). L'articolo può essere usato indicando la menzione di paternità adeguata e la licenza; solo a scopi non commerciali; solo in originale. Per ulteriori informazioni: https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.it

Summary

Introduction. *Tendinopathies are a complex pathology of the tendons due to a functional overload that involves some histological changes of the tendon fibers. To date, in addition to medical and physical therapy, local injection products are available in the field of regenerative or corticosteroid medicine.*

Materials and methods. *In this article we want to illustrate a new technique of peritendinous infiltration that makes use of a cannula; this technique takes its name from the Author: Piccinato's Peritendineous Injection (PPI). A series of 66 patients suffering from lateral epicondylitis framed in 3 stages (I-II-III Stage according to the Blazine Classification of 1973), patients followed a protocol of 3 infiltrations with PPI and Tiaflex Sport TM, one per week.*

Results. *At the end of the three procedures scheduled at a distance of 7-10 days (7 days away from the 3rd PPI) patients can be classified in a range of clinical improvement between 85-90%.*

Discussion. *Regarding the clinical results in the experience described, limited to the cases reported, they are considerably better especially in the immediate post-procedure time and in the following 48 hours; long-term results seem to argue in favour of PPI but evaluation needs longer follow-up for more reliable assessments. Furthermore, an important aspect is that the patients eligible for this decidedly less invasive procedure are generally amateur sportsmen or competitive professionals, for whom reducing recovery time is an absolutely non-negligible aspect.*

Conclusions. *The procedure developed by the author with the use of cannulas, PPI, has shown, compared with other injection procedures with needle to be superior in terms of tolerability and compliance of the patient, safety, achievement of the target of the injection (peritendinous region), the use of ultrasound guidance becomes unnecessary with PPI, although always recommended in peritendinous infiltration procedures performed with needle.*

Key words: *peritendinous injection, regenerative medicine, tendinophathy*

Introduzione

Le tendinopatie possono essere definite come una patologia complessa dei tendini, generalmente multifattoriale, metabolica o legata ad eccessivo uso (sport o lavoro) che si manifesta con dolore, anche a riposo, riduzione della resistenza allo sforzo fisico. La tendinopatia della cuffia dei rotatori è la più frequente seguono le tendinopatie del tendine d'Achille, dei tendini epicondilari esterni (estensore comune delle dita e del polso, brachio radiale), del tendine rotuleo, del tendine della zampa d'oca. La patologia del tendine estensore dell'avambraccio colpisce circa 1-2% della popolazione generale ed è particolarmente frequente nei giocatori, anche amatoriali, di tennis, golf e baseball [1].

Da un punto di vista istologico le modifiche cellulari a tale livello sono ben conosciute: disorganizzazione delle fibre tendinee, incremento sia della vascolarizzazione che del numero di fibre sensitive, aumento dell'apoptosi cellulare, decremento e modifiche della matrice cellulare ed extracellulare, riduzione e modifica della produzione del collagene in particolare un aumento del collagene di tipo III rispetto al collagene di tipo I [2].

Le opzioni terapeutiche non chirurgiche comprendono l'utilizzo di FANS, sistemici e topici, nutraceutici specifici per i tendini, onde d'urto focali[2], fisiochinesiterapia in particolare esercizi eccentrici [3] e la somministrazione in loco mediante iniezione di sostanze quali acido ialuronico, collagene idrolizzato, corticosteroidi e fattori di crescita piastrinici (PRP), proloterapia [4-6]. Oggi tutte le procedure infiltrative ortopediche si eseguono con aghi di diverso calibro, preferibilmente sotto guida ecografica per riuscire ad inserire il prodotto tra il peritenonio e il tendine e/o peritendinee senza iniettare il farmaco tra le fibre; ciò come sappiamo, oltre ad essere doloroso a causa della attivazione dei nocicettori a seguito della penetrazione dell'ago, potrebbe (in linea teorica), qualora ci fosse una lesione parziale delle fibre, creare un ulteriore *gap* del tessuto. Inoltre, arrivare con i classici aghi all'inserzione tendinea e sopra periostale, come necessario in alcuni casi, non è semplice e privo di dolore per il paziente. In aggiunta la distribuzione del farmaco iniettato con ago avviene in una area relativamente ristretta del tendine affetto.

Nuova tecnica infiltrativa: descrizione

Gli aghi comunemente utilizzati oltre a non essere flessibili, hanno l'estremità distale a "becco di flauto" e risultano pertanto estremamente taglienti e non in grado di scivolare tra le fibre, gli aghi classici infatti trafiggono i tessuti. In alcune tecniche è descritta anche la procedura di *needling* [3] per ottenere sanguinamento e stimolo rigenerativo mediante la produzione autologa dei PRP; tuttavia, la procedura non è confortevole, è infatti dolorosa per il paziente, può esitare in ematomi locali, richiede un periodo seppur minimo di immobilizzazione e riposo funzionale. Il dolore è causato dall'attivazione dei nocicettori e dei meccanocettori di cui tendini e muscoli sono estremamente ricchi.

La procedura messa in uso dall'Autore e già con ottimi risultati, sia in termini di *compliance* del paziente che di

Figura 1. Cannula con introduttore.

risultati clinici, si avvale di una cannula con il suo introduttore di calibro 25 g e lunga 50 mm (Fig. 1).
Dopo aver valutato con esame ecografico o risonanza magnetica (RMN) il caso, si identifica clinicamente l'area più dolorosa del tendine interessato, si calcola la distanza da quest'ultimo al punto di introduzione della cannula. La cannula viene introdotta per mezzo di un piccolo foro eseguito con la guida, previa esecuzione di un ponfo di anestetico locale tuttavia non sempre necessario (Fig. 2A), e fatta scorrere direttamente tra sottocute e tendine (Fig. 2B), senza alcun dolore per il paziente.
La diversa consistenza dei tessuti, con una adeguata manualità da parte dell'operatore, consente di distinguere i piani sui quali si sta lavorando e indirizzare così la punta per l'emissione del farmaco. Ciò è possibile con un unico punto di introduzione utilizzando la cannula con tecnica a "ventaglio" (Figg. 2C-E). Con una cannula lunga 5 cm (Figg. 3A-B) si dispone di una superficie di rilascio del

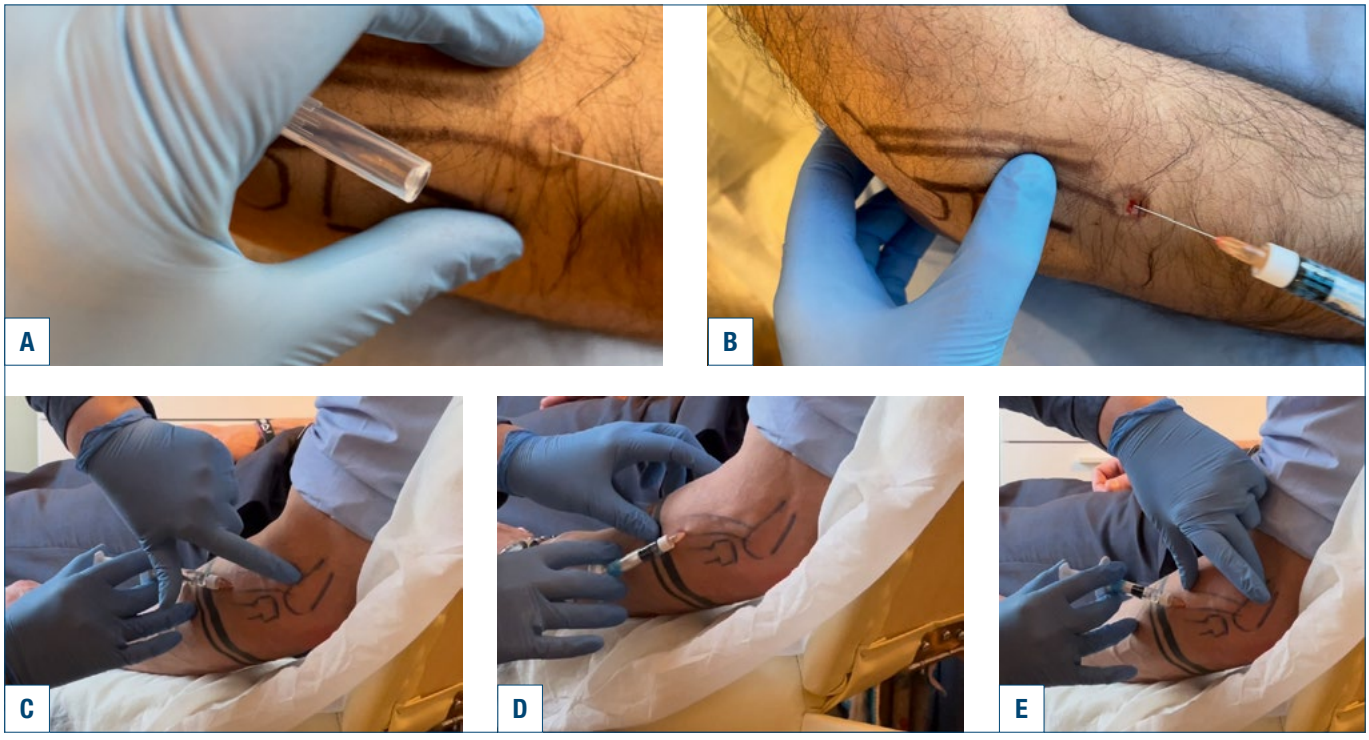

Figura 2. A) Puntamento dell'introduttore; B) Introduzione e scorrimento della cannula; C-D) Tecnica a ventaglio; E) Diversa angolazione della mano e ampliamento dell'area di distribuzione del farmaco.

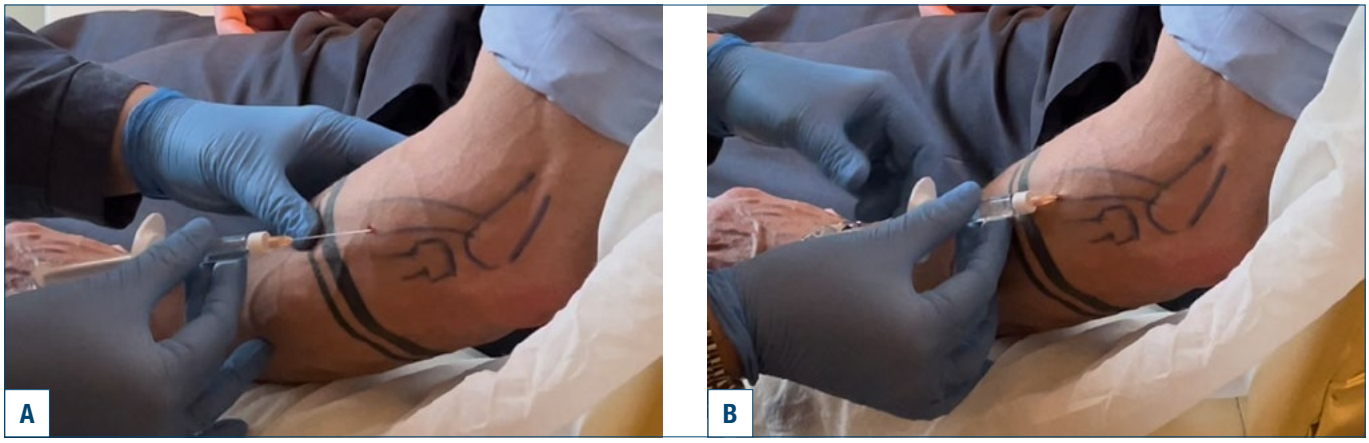

Figura 3. A, B) Introduzione della cannula lunga 5 cm.

dispositivo medico scelto per l'uso, di diversi centimetri quadrati. La punta smussa e non tagliente non procura alcun danno tissutale aggiuntivo, non favorisce la formazione di ematomi dato che non danneggia né vasi né tessuti ma riconosce grazie alla sua flessibilità, il piano anatomico di clivaggio. Il risultato è l'assenza di stimolo meccanico delle fibre sensitive e questo si traduce in una mancata attivazioni dei nocicettori presenti nel tendine.
La procedura non necessita di riposo funzionale o di immobilizzazione e il paziente può tornare tranquillamente nell'immediato alle sue attività quotidiane.
Tale procedura è già stata usata dall'Autore con successo sull'epicondilo (per epicondilite), sul tendine d'Achille (tendinopatia achillea), sulla tendinopatia della zampa d'oca. Nella casistica riportata, in continuo aggiornamento, che ormai vanta un numero significativo di casi clinici, è stato somministrato acido ialuronico [7] bioinduttivo multifrazionato, specifico per tendini e muscoli (Tiaflex sport TM 2 ml); la PPI può essere usata con tutti i prodotti ad uso peritendinoso, per le patologie dei i tendini sottocutanei. Tale procedura può essere utilizzata in maniera sicura dunque sulle tendinopatie del tendine d'Achille sul tibiale anteriore, sugli adduttori per la pubalgia, sul tibiale posteriore e sul tendine rotuleo (quest'ultimo sempre fonte di disagio per il paziente in quanto particolarmente dolorosa la procedura con ago). C'è da aggiungere che l'anestetico usato solo in caso di pazienti particolarmente apprensivi e solo per l'introduzione, non viene in contatto con la sostanza iniettata per il trattamento, mantenendo così il prodotto puro, e il risultato clinico attribuibile interamente alla sostanza terapeutica scelta.
Tale tecnica prende il nome dall'Autore: Iniezione Peritendinosa di Piccinato (*Piccinato's Peritendineous Injection*, PPI) (Fig. 3).
L'utilizzo delle cannule [8] è già ampiamente documentato per altri tipi di infiltrazioni in medicina estetica per l'impianto sottocutaneo o sopraperiostale di acido ialuronico, tale tecnica vanta oltre un ventennio di utilizzo con nessuna o scarsissime controindicazioni e reazioni avverse proprio per la sicurezza e atraumaticità del dispositivo.
L'utilizzo della PPI trova larga possibilità di impiego con iniezioni di collagene idrolizzato, acido ialuronico ma anche e soprattutto con PRP/PRF (particolarmente dolorosi nell'iniezione con ago), cellule mesenchimali da tessuto adiposo; in pratica in tutte le applicazioni peritendinose della medicina rigenerativa [3].
La PPI ha le capacità potenziale di sostituire completamente la tecnica infiltrativa peritendinosa con ago.

Materiali e metodi

Sono stati inclusi in questo studio prospettico osservazionale una casistica di 66 pazienti (Tab. I) affetti da epicondilite cronica: 2/3 (66%) dei pazienti sono sportivi (padel e tennis l'80% dei casi, 20% rappresentato da frequentatori di palestra, *Animal Flow* e discipline varie). Il restante 1/3 (33%) lavoratori con patologia professionale o degenerativa.
L'epicondilite è stata confermata con esame ecografico in tutti e 66 tra uno stadio II-III. I soggetti con Stadio IV (Classificazione di Blazina et al. 1973) [9] 30/96 Pazienti, sono stati esclusi dallo studio.
Il protocollo terapeutico utilizzato è stato di 3 infiltrazioni, una a settimana per tre settimane con acido ialuronico bioinduttivo multifrazionato (Tiaflex sport TM). 31 pazienti su 66 (46%) si erano sottoposti nei mesi precedenti ad altre procedure terapeutiche anche di tipo infiltrativo eseguite con ago, erano stati utilizzati corticosteroidi nel 24% dei pazienti (16/66) o acido ialuronico a basso peso molecolare 22% dei pazienti (15/66). La valutazione degli *out-*

Tabella I. Distribuzione dei pazienti affetti da epicondilite cronica e stadiazione della tendinopatia. VAS prima e dopo la PPI.

66 pazienti	22	22	22
Stadio	Stadio II	Stadio III	Stadio II/III
Precedenti trattamenti con ago	50%	70%	80%
Media VAS prima	7,5	9	8
Media Vas dopo un mese	1,5	2,5	2

come è stata effettuata mediante schede QuickDASH [10] per l'arto superiore (Fig. 4) prendendo in considerazione il modulo lavorativo opzionale o quello sportivo/ricreativo che si riferisce all'impatto della patologia al braccio sul lavoro o sulla pratica sportiva/ ricreativa confrontando i risultati prima della procedura, al ritorno per la seconda e infine a 30 gg dall'ultima. A seguito di intervista mirata alla *compliance* della procedura, la totalità dei 31pazienti (46%) che aveva avuto precedenti esperienze infiltrative, ha riferito un maggior comfort dimostrando di conseguenza una maggiore aderenza alla terapia poiché percepita come scarsamente dolorosa e con trascurabile tempo di recupero.

Risultati

Dopo la prima procedura con PPI il 94% dei 66 pazienti non ha riportato o riferito dolore dopo la procedura né durante (VAS 0). Il restante 6% (4 pazienti) ha percepito la

MODULO ATTIVITÀ SPORTIVE/RICREATIVE (OPZIONALE)

Le seguenti domande si riferiscono all'impatto del Suo problema al braccio, alla spalla o alla mano sulla Sua capacità di **suonare il Suo strumento musicale o praticare il Suo sport, o su entrambe le attività.**

Se pratica più di uno sport o suona più di uno strumento (o fa entrambe le cose) risponda facendo riferimento all'attività che è più importante per lei.

Indichi quale sport o strumento è il più importante per lei: _____

Indichi su ogni riga il numero che meglio descrive la sua capacità fisica durante **l'ultima settimana**.

Ha avuto difficoltà:

	Nessuna difficoltà	Lieve difficoltà	Discreta difficoltà	Notevole difficoltà	Non ci sono riuscito
16. A utilizzare la Sua tecnica abituale per suonare il suo strumento o praticare il suo sport?	1	2	3	4	5
17. A suonare il suo strumento o praticare il suo sport a causa del dolore al braccio, alla spalla o alla mano?	1	2	3	4	5
18. A suonare il suo strumento o praticare il suo sport bene come vorrebbe?	1	2	3	4	5
19. A dedicare al suo strumento o al suo sport la consueta quantità di tempo?	1	2	3	4	5

Institute for Work & Health (IWH) 2003. All rights reserved
Italian translation courtesy of GLOBE, Gruppo di Lavoro per l'Ortopedia Basata sulle prove di Efficacia

Figura 4. Quick Dash Modulo opzionale.

sensazione di lieve bruciore prodotto dal farmaco a base di acido ialuronico iniettato, questo 6% ha riferito fastidio (VAS 3-4) nelle prime 36 ore dopo la procedura, risoltosi spontaneamente nelle ore successive. A 7 gg dalla prima PPI tutti i pazienti hanno riferito un miglioramento clinico (dall'60/all'80%) a livello della zona interessata.
Al termine delle tre procedure previste a distanza di 7-10 gg una dall'altra (a 7 gg di distanza della 3° PPI) i pazienti sono inquadrabili in un *range* di miglioramento clinico tra 85/90%.
A tutti i pazienti è stato consigliato di eseguire esercizi eccentrici per migliorare la qualità del recupero funzionale e in alcuni casi è stato consigliato l'uso di nutraceutici specifici per le patologie tendinee in particolare a base di L-arginina alfa chetoglutarato, OptiMSM, collagene idrolizzato di tipo I, ViNitrox, TruBeet, vitamine C e D3.
Il beneficio si è mantenuto per tutti i pazienti al controllo dopo 30 gg dal termine dell'ultima procedura. Il *range of motion* dei pazienti esaminati non appariva limitato, ma ridotto in via antalgica, pertanto, in tutti i pazienti alla diminuzione del dolore percepito si è ottenuta la ripresa completa del movimento.

Discussione

Le infiltrazioni peritendinee sono oggetto di discussione in particolare a livello procedurale e per le indicazioni riguardo alla scelta della sostanza terapeutica da iniettare.
Riguardo la tecnica infiltrativa la quasi totalità di lavori scientifici non ne descrive la tecnica per cui si deduce che trattasi di tecniche infiltrative standard con aghi di diverso calibro e lunghezza con utilizzo di ecoguida (per i tendini profondi e in particolare per le iniezioni intratendinee non scevre comunque da rischi di ulteriore danno) o senza ecoguida (per i tendini sottocutanei).
Come già evidenziato le tecniche infiltrative standard risultano piuttosto traumatiche quando eseguite a livello tendineo piuttosto che intrarticolare; tali traumi possono alterare in senso negativo la tollerabilità della procedura oltre che i tempi di recupero.
Riguardo i risultati clinici nell'esperienza descritta, limitatamente alla casistica riportata, sono notevolmente migliori soprattutto nell'immediato tempo post procedura e nelle 48 ore successive; i risultati a lungo termine sembrano deporre a favore della PPI ma la valutazione necessità di follow-up più lungo per valutazioni più affidabili.
Inoltre un aspetto importante è che i pazienti candidabili a tale procedura decisamente meno invasiva sono generalmente sportivi amatoriali o professionisti competitivi, per i quali ridurre il tempo di recupero risulta un aspetto assolutamente non trascurabile.

Conclusione

La procedura messa a punto dall'Autore con l'uso di cannule, PPI, ha dimostrato, confrontata con le altre procedure iniettive con ago di essere superiore in termini di tollerabilità e *compliance* del paziente, sicurezza, raggiungimento del *target* dell'iniezione (regione peritendinosa), l'utilizzo della guida ecografica diviene con la PPI non necessaria, benché sempre consigliata nelle procedure di infiltrazione peritendinosa eseguite con ago. Nella Figura 5 si dimostra l'efficacia nel raggiungere per via smussa il piano tendineo dei tendini epicondilari con cannula.
La PPI può essere utilizzata con acido ialuronico bioinduttivo multifrazionato nella prevenzione di uno stress da sovraccarico prima di una competizione sportiva in virtù della sua atraumaticità e immediata ripresa funzionale, l'acido ialuronico bioinduttivo mutifrazionato ha dimostrato di avere capacità anti infiammatoria, rigenerativa e ricondizionante delle fibre tendinee e muscolari risultando particolarmente indicato nelle tendinopatie giunzionali miotendinee.
La PPI può essere utilizzata per il trapianto di cellule mesenchimali estratte da frazione vascolare stromale del grasso addominale, per il trattamento con PRP/PRF o con collagene idrolizzato.
La PPI ha potenzialmente la capacità di sostituire tutte le procedure con ago per le iniezioni peritendinose nelle patologie a carico dei tendini sottocutanei.
La PPI può essere utilizzata infatti anche nell'imminenza di attività sportiva non necessitando di tempi di recupero.
Allo stato attuale la tecnica con cannula ha interamente sostituito nella pratica clinica dell'Autore, la tecnica infiltrativa con ago in tutte le procedure peritendinose.

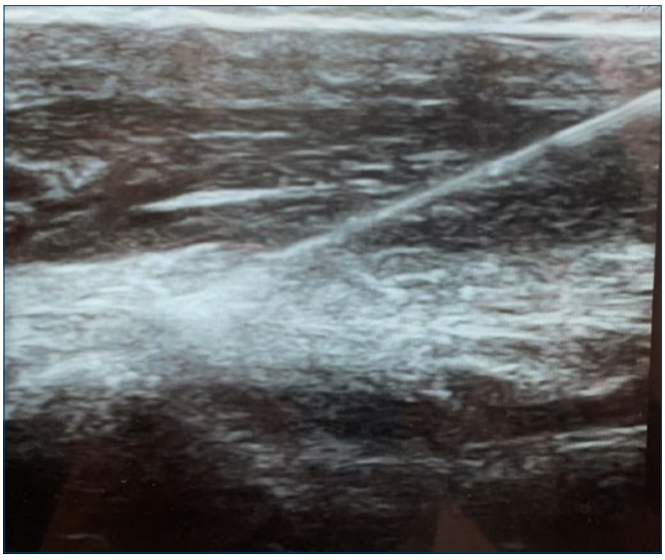

Figura 5. Aspetto ecografico della cannula sui tendini epicondilari.

Bibliografia

1 Maffulli N, Wong J, Almekinders LC. Types and epidemiology of tendinopathy. Clin Sports Med 2003;22:675-692. https://doi.org/10.1016/s0278-5919(03)00004-8

2 Millar NL, Silbernagel KG, Thorborg K, et al. Tendinophaty. Nat Rev Dis Primers 2021;7:1. https://doi.org/10.1038/s41572-020-00234-1

3 Mansur NSB, Matsunaga FT, Carrazzone OL, et al. Shockwave therapy plus eccentric exercises versus isolated eccentric exercises for achilles insertional tendinopathy: a double-blinded randomized clinical trial. J Bone Joint Surg Am 2021;103:1295-1302. https://doi.org/10.2106/JBJS.20.01826

4 Friziero A, Oliva F, Maffulli N. Tendinopatie: stato dell'arte e prospettive. Pisa: Pacini Editore Medicina 2011.

5 Krey D, Borchers J, McCamey K. Tendon needling for treatment of tendinopathy: A systematic review Phys Sportsmed 2015;43:80-86. https://doi.org/10.1080/00913847.2015.1004296

6 Irby A, Gutierrez J, Chamberlin C, et al. Clinical management of tendinopathy: a systematic review of systematic reviews evaluating the effectiveness of tendinopathy treatments Scand J Med Sci Sports 2020;30:1810-1826. https://doi.org/10.1111/sms.13734

7 Petrella RJ, Cogliano A, Decaria J, et al. Management of tennis elbow with sodium hyaluronate periarticular injections. Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol 2010;2:2-4. https://doi.org/10.1186/1758-2555-2-4

8 Pavicic T, Frank K, Erlbacher K, et al. Precision in dermal filling: a comparison between needle and cannula when using soft tissue fillers. J Drugs Dermatol 2017;16:866-872.

9 Blazina ME, Kerlan RK, Jobe FW, et al. Jumper's knee. Orthop Clin North Am 1973;4:665-678.

10 Institute for Work & Health (IWH) 2003.