



12-31-2013

The Treatment of Pain with Heel Fat Pad Syndrome by Hyaluronic Acid Injection: A casereport

Wei-Han Chang

Chih-Kuan Wu

Yu-Cheng Pei

Chih-Chi Chen

Alice MK Wong

Follow this and additional works at: <https://rps.researchcommons.org/journal>



Part of the [Rehabilitation and Therapy Commons](#)

Recommended Citation

Chang, Wei-Han; Wu, Chih-Kuan; Pei, Yu-Cheng; Chen, Chih-Chi; and Wong, Alice MK (2013) "The Treatment of Pain with Heel Fat Pad Syndrome by Hyaluronic Acid Injection: A casereport," *Rehabilitation Practice and Science*: Vol. 41: Iss. 1, Article 7.

DOI: [https://doi.org/10.6315/2013.41\(1\)07](https://doi.org/10.6315/2013.41(1)07)

Available at: <https://rps.researchcommons.org/journal/vol41/iss1/7>

This Case Report is brought to you for free and open access by Rehabilitation Practice and Science. It has been accepted for inclusion in Rehabilitation Practice and Science by an authorized editor of Rehabilitation Practice and Science. For more information, please contact twpmrscore@gmail.com.

病例報告

以玻尿酸注射治療足跟脂肪墊症候群：病例報告

張韓瀚 吳致寬¹ 裴育晟^{2,3} 陳芝琪² 黃美涓^{2,4}

長庚醫療財團法人台北長庚紀念醫院復健科¹ 長庚醫療財團法人林口長庚紀念醫院復健科¹
 長庚醫療財團法人桃園長庚紀念醫院復健科² 長庚大學 健康老化中心³ 復健科學研究所⁴

足底疼痛是臨床上常見問題，足底筋膜炎是主要原因。足跟脂肪墊症候群(heel fat pad syndrome)是另一個較常見的原因，它的症狀跟足底筋膜炎類似，需要作鑑別診斷。由於足跟脂肪墊症候群造成的嚴重疼痛及失能沒有很適當的治療方式，我們嘗試將玻尿酸注射於足跟脂肪墊，治療足跟脂肪墊症候群所引起的疼痛。

一位 56 歲男性病患主述兩腳足跟疼痛，尤其左腳更劇痛難忍。由於保守治療效果不佳，我們發現該病患足跟脂肪墊彈性不好，所以在超音波導引下將高濃度交結鏈(cross-linked)玻尿酸(Juvederm)注射於左腳足跟脂肪墊的深部真皮層。注射一個月後左足疼痛大幅改善，故右足亦接受玻尿酸注射。於注射前後及半年後，以軟組織超音波、潘氏疼痛及步行能力量表進行評估，發現病患在注射 10 天後，左腳增加的足跟脂肪墊厚度已經慢慢減少，但半年後疼痛指數仍由原先的第二級(走路時嚴重疼痛，使得所有日常生活活動受限制)進步到第五級(偶爾與輕微疼痛)；步行能力由第一級(只能走幾步路)進步到第三級(可短距離步行少於 1 個小時)，治療效果可維持半年以上。在兩年的追蹤裡，病患沒被觀察到明顯的副作用及併發症。但兩年後足部疼痛又出現，故接受第二次雙足跟玻尿酸注射，症狀得以大幅緩解。

引起足跟疼痛的足跟脂肪墊特性改變有足跟脂肪墊萎縮及彈性不足等因素。本案例顯示，玻尿酸注射於足跟脂肪墊可以減輕足跟脂肪墊疼痛，並增加步行能力。可能的解釋為玻尿酸注射可以增加足跟脂肪墊厚度、增加足跟脂肪墊彈性及減低足跟壓力。

高濃度交結鏈玻尿酸是否可做為足跟脂肪墊症候群所引起疼痛的治療選擇，值得進一步探討。(台灣復健醫誌 2013；41(1)：59 - 67)

關鍵詞：足跟脂肪墊(heel fat pad)，足底疼痛(plantar heel pain)，足底筋膜炎(plantar fasciitis)，玻尿酸(hyaluronic acid)

前言

足底疼痛(plantar heel pain)是臨床上常見問題，足底疼痛的原因可簡單分類為軟組織、骨頭或神經性問題。常見的軟組織問題如足底筋膜炎(plantar fasciitis)、足跟脂肪墊萎縮(fat pad atrophy)，骨頭性問題如跟骨骨折(calcaneal fracture)，以及神經性問題如跗骨隧道症候群(tarsal tunnel syndrome)等，^[1-3]其中足底筋膜炎是足

底疼痛最常見的原因。^[1,4]在臨床上，足底筋膜炎可用臨床症狀再配合軟組織超音波作診斷，根據診斷大部分病患的治療效果都不錯。^[5,6]有受傷病史的足底疼痛則要考慮跟骨骨折，用 X 光片確診後，經由固定及避免負重應會有不錯的治療效果。^[5]但在門診我們還是會遇到一些治療後症狀難以緩解的病患，必須進一步鑑別診斷，如用神經電學檢查來查看是否為跗骨隧道症候群，或者考慮是否為足跟脂肪墊萎縮引起。尤其是，足底筋膜炎及足跟脂肪墊萎縮的臨床症狀很類似，常

投稿日期：101 年 10 月 1 日 修改日期：101 年 12 月 18 日 接受日期：101 年 12 月 24 日

通訊作者：黃美涓醫師，桃園長庚紀念醫院復健科，桃園縣 333 龜山鄉頂湖路 123 號

電話：(03) 3196200 轉 2376 E-mail：walice@adm.cgmh.org.tw

常需放在一起作鑑別診斷。^[1,4]而當臨床症狀很像足底筋膜炎，但治療效果不佳，也得考慮疼痛是足跟脂肪墊萎縮引起，或者足底筋膜炎合併有足跟脂肪墊萎縮情形。^[4]

足跟脂肪墊是由脂肪組織被纖維包覆並分隔為大腔室(macrochamber)及小腔室(microchamber)所形成，主要的功能為緩衝行走時的衝擊力量，以保護足跟避免受傷。^[7,8]足跟脂肪墊萎縮也被稱為脂肪墊症候群(fat pad syndrome)，^[6,9,10]雖然足跟脂肪墊萎縮還沒有統一而明確的定義，但有文獻認為是站立負重時的脂肪墊厚度減少。^[4,5,11]這樣定義的脂肪墊萎縮不單指未受力時的脂肪墊厚度變薄，還包含彈性變差。而很多文獻也認為，若足跟脂肪墊的特性改變，如足跟脂肪墊萎縮、彈性下降(reducing elasticity)、足跟墊硬度(stiffness)改變，跟足底疼痛有關。^[1,12-14]因為這些特性改變會使其緩衝衝擊的功能下降，而使脂肪墊失去保護的效果，因而引起足底疼痛。

在臨床上，處理足跟脂肪墊症候群(heel fat pad syndrome)所造成疼痛是個棘手的問題，一般的物理治療效果不佳或是只能短暫緩解疼痛。一般鞋墊(insole)、足跟墊(heel pad)及足跟杯形墊(heel cup)對部分患者有改善，但嚴重的病患常無法以選穿適合的鞋子或鞋墊來解決問題，所以有人以注射外來物於足跟的填充(augmentation)方式，來恢復足跟墊的特性，以達到治療疼痛的效果。^[11,15]

目前最常被使用於足跟的組織填充劑是液態矽膠(liquid silicon)，它從 1964 年開始被使用於治療足底疼痛，^[11]效果不錯而且被認為沒有嚴重的副作用。但一次矽膠填充治療的療程必須分 4-6 次少量注射，以減少滲漏及轉移(migration)，^[11,16,17]所以病患要忍受多次注射的疼痛；而且矽膠非人體自然組織，在人體可能會引起局部纖維化，以及滲漏轉移引起周邊血管淋巴阻塞等問題。^[11,16,18]隨著美容醫學的蓬勃發展，組織填充劑的選擇越來越多，其中被廣泛使用的有交聯鏈的玻尿酸(cross-linked hyaluronic acid)。這種填充劑的效果較持久，可吸收，也不會有殘留及滲漏問題，^[19,20]而且復健科醫師也常以玻尿酸注射治療退化性關節炎，對它的特性及副作用有一定程度的了解。既然玻尿酸可以注射於臉部等敏感部位，表示有一定程度的安全性，所以我們嘗試以玻尿酸注射於足底，治療因足跟脂肪墊症候群所造成的頑固性足底疼痛。

病例報告

一名 56 歲男性病患，於西元 2009 年 8 月 26 日因

左側足底疼痛超過一年，嚴重影響生活品質至門診求診。這名病患原來是公務員，三年前退休後開墾有機菜園，工作不到兩年就開始出現雙腳足跟痛，尤其以左腳更嚴重，只要步行就會痛，尤其爬山更明顯。清晨踩第一步不覺得疼痛，走久會越來越痛。患者曾在當地診所接受診治，包括口服藥物、足底局部類固醇注射及物理治療等超過半年，症狀仍無法緩解，反而疼痛加劇。門診理學檢查發現足跟底部有壓痛，以手指按壓足跟可直接壓到跟骨，且脂肪墊回彈不佳(圖 1)。我們認為病患步行時的足跟疼痛跟足跟脂肪墊症候群有關，所以先衛教病患穿著氣墊鞋及矽膠鞋墊，並建議考慮注射高濃度交聯鏈玻尿酸，以改善足跟脂肪墊萎縮或彈性不佳所造成的疼痛。病患在一個月內回診兩次，期間沒有給予口服止痛藥，雖然穿氣墊鞋及鞋墊後足跟疼痛有稍微改善，但還是抱怨足跟底部疼痛對日常生活造成嚴重影響，包括走路不到一分鐘就在足跟出現疼痛，不能在田裡工作，不能爬山，不能在家中赤足走動等。故於 2009 年 9 月 28 日安排高濃度交聯鏈玻尿酸注射，以及軟組織超音波及潘氏疼痛及步行能力量表(表 1)評估。^[21]當天軟組織超音波檢查顯示左側足底筋膜沒有腫脹及低迴音，足跟脂肪墊厚度為 15.3 毫米(mm)；右側足跟脂肪墊厚度為 16.2 毫米(圖 2A、2B)，注射前潘氏疼痛量表指數為第二級(走路時嚴重疼痛，使得所有日常生活活動受限制)；步行能力指數為第一級(只能走幾步路)。我們在超音波導引下，使用 21 號針頭，將 2 毫升的高濃度交聯鏈玻尿酸(Juvederm ULTRA, Allergan, molecular weight of approximately 2.5 million Daltons)在 5 分鐘內緩慢注射於左側足跟的深部真皮層(圖 3A、3B)，注射後足跟脂肪墊厚度由 15.3 毫米增加到 21.3 毫米(圖 4)。注射 4 天後門診追蹤，潘氏疼痛量表指數為第五級(偶爾與輕微疼痛)；步行能力指數為第四級(可長距離步行超過 1 個小時)。但注射 10 天後回診，病患主述步行及工作較久左足跟疼痛又增加，但追蹤的超音波及 X 光片檢查並未發現異常。此時的超音波顯示，在輕壓下左側足跟脂肪墊厚度為 17.3 毫米(圖 5A)，右側足跟脂肪墊厚度為 16.5 毫米(圖 5B)。10 月 22 日追蹤超音波顯示，在輕壓下左側足跟脂肪墊厚度為 17.1 毫米(脂肪墊厚度 15.0 毫米加足底筋膜厚度 2.1 毫米)(圖 6)。大約注射一個月後，病患左足疼痛明顯改善，追蹤超音波發現左側足跟脂肪墊厚度在輕壓下大約為 18.0 毫米，但因右腳疼痛並未改善，所以 10 月 29 日，右側足跟墊也在超音波導引下接受玻尿酸注射。

病患於大約 7 個月後(西元 2010 年 4 月 28 日)因右手肘疼痛回診。患者表示日常生活活動良好。當天超

表 1. 潘氏疼痛及步行能力評估^[21]

等級	疼痛(pain)
1	嚴重的，自發性的(severe, spontaneous)
2	走路便感到疼痛，所有活動受限 (severe on attempting to walk, prevent all activities)
3	疼痛可以忍受，部分活動受限 (pain tolerance, permitting limited number of activities)
4	活動後感到疼痛，休息後緩解 (pain after some activities, disappears with rest)
5	偶爾且輕微疼痛(occasional and slight pain)
6	無疼痛(no pain)
等級	步行能力(walking ability)
1	臥床或只能走幾步(bedridden or few steps only)
2	步行時間及距離受限(10 分鐘以內) (time and distance limited (less than ten minutes))
3	短距離步行(1 小時以內)(short distance (less than one hour))
4	長距離步行(超過 1 小時)(long distance (more than one hour))
5	步行功能正常(normal)



圖 1. 以手指按壓，發現足跟脂肪墊回彈不佳。

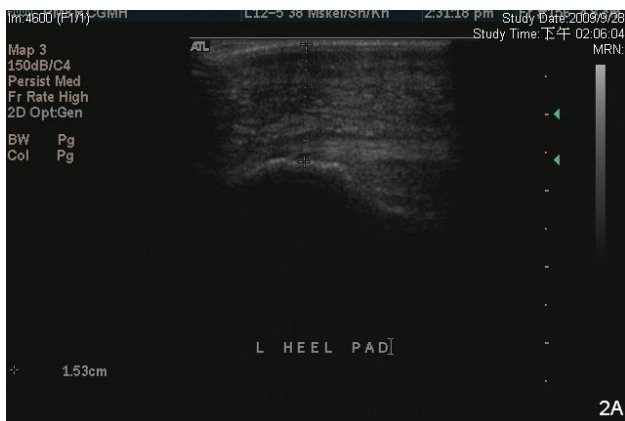


圖 2. 未注射玻尿酸前，左腳足跟墊厚度為 15.3 毫米(圖 2A)，右腳足跟墊厚度為 16.2 毫米(圖 2B)。

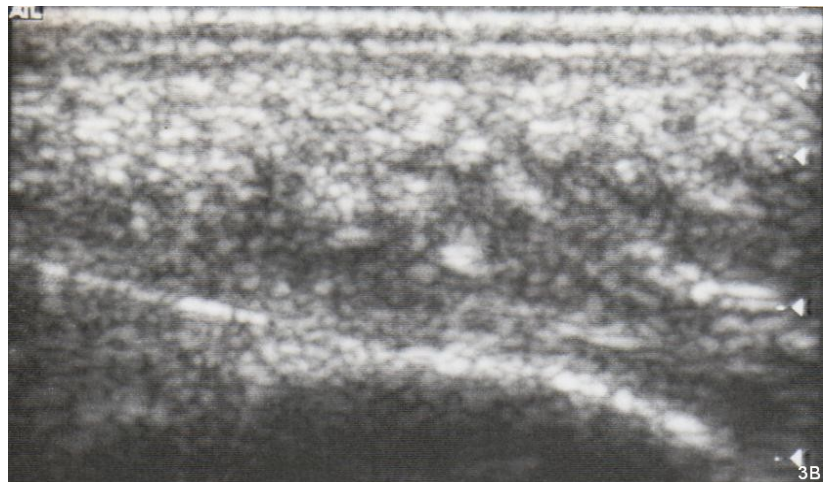


圖 3. 在超音波導引下，將 2 毫升高濃度交結鏈玻尿酸均勻注射於足跟(圖 3A)真皮層深部(圖 3B)。



圖 4. 注射玻尿酸後左側足跟墊厚度為 21.3 毫米。



圖 5. 注射玻尿酸後第 10 天，在超音波探頭輕壓下左側足跟墊厚度為 17.3 毫米(圖 5A)，右側足跟墊厚度為 16.5 毫米(圖 5B)。

音波追蹤檢查發現左側足跟脂肪墊厚度為 14.0 毫米(圖 7A)，右側足跟脂肪墊厚度為 16.5 毫米(圖 7B)，已大致回到未注射玻尿酸前的足跟墊厚度。但潘氏疼痛量表指數仍維持第 5 級(偶爾與輕微疼痛)；步行能力指數為第三級(可短距離步行少於 1 個小時)，故當天僅處理右肘問題。大約兩年之後(西元 2011 年 11 月 10 日)，

病患又因足底疼痛復發前來求診。經超音波檢查後發現仍是足跟脂肪墊萎縮造成，並於當天及 12 月 1 日，分別再次進行左側足跟脂肪墊及右側足跟脂肪墊玻尿酸注射。此後病患兩次的回診都表示足跟疼痛未再復發，2012 年 8 月的電話訪問也表示目前活動能力一切如常。



圖 6. 注射玻尿酸後第 24 天，在超音波探頭輕壓下左側足跟墊厚度為 17.1 毫米(表皮至足底筋膜上緣厚度 15.0 毫米加足底筋膜厚度 2.1 毫米)。



圖 7. 注射玻尿酸 7 個月後，未受力時左側足跟墊厚度為 14.0 毫米(圖 7A)，右側足跟墊厚度為 16.5 毫米(圖 7B)。厚度大致回到玻尿酸注射前的水準。

討 論

足底筋膜炎是足底疼痛最常見的原因，^[1,4]但臨床上我們還是常常會遇到足底疼痛無法緩解，或是足底疼痛用簡單的病史、骨骼肌肉超音波影像或 X 光檢查都找不出原因的情形。遇到這樣的情形，我們必須探討是否還有其他原因造成足底疼痛，而足跟脂肪墊萎縮是其中一個常被討論的原因。^[1-4]

在 1994 年一個收錄 200 個正常人的研究裡，足跟脂肪墊的厚度大約為 18.77 ± 2.33 毫米，^[13]其他較大規模研究的數據也大致類似。^[13,22-24]足跟脂肪墊厚度以男性比女性厚，^[13,25]年紀越大也會變得越厚。^[13,22]足跟脂肪墊萎縮也被稱為脂肪墊症候群，^[6,9,10]指的是足跟的脂肪墊變薄，並失去水分、膠原蛋白及彈性組織，導致足跟失去緩衝及保護能力。^[4,26]足跟脂肪墊萎縮常發生於 40 歲以上、糖尿病及膠原血管疾病(collagen vascular disease)等族群身上。^[4,27]足跟脂肪墊萎縮所造成的足底疼痛，症狀類似足底筋膜炎，早上起床踩第一步時會感到疼痛，但也有不同的地方，如病患會抱怨走路走多了反而更痛，也可能伴隨夜間及休息時疼痛，且雙腳疼痛的機會比單腳大。此外也要注意，足底筋膜炎有一定比例會伴隨有足跟脂肪墊萎縮情形。^[4]但很少有文獻定義足跟脂肪墊厚度要多少以下才叫萎縮，我們僅找到一篇文獻，它將足跟墊厚度小於 3 毫米當作足跟脂肪墊萎縮。^[4,28]但是這篇文獻指的足跟墊厚度是「站立」時的厚度而不是「未受力」時的，所以它定義中的足跟脂肪墊萎縮，不只意味「未受力」時的脂肪墊厚度變薄，還意味了足跟脂肪墊在受力時的彈性變差。另外還有幾篇文獻雖然沒有量化脂肪墊萎縮，但也以站立負重時的脂肪墊變薄來定義脂肪墊萎縮。^[5,11]而未受力時的足跟墊厚度變薄是否造成足底疼痛一直有爭議。曾有文獻認為足底筋膜炎與足跟脂肪墊萎縮有關，^[29]但後來又有文獻發現，足底筋膜炎病患的足跟脂肪墊厚度在未受力的情況下，與正常腳的厚度沒有明顯差異，^[24,30]另外，也有一些文獻測量足底疼痛病患的足跟脂肪墊厚度發現，與健康腳作比較，疼痛腳未受力時的足跟脂肪墊厚度並未減少，^[14,31]甚至也有厚度變厚的個案。^[12,13]所以，若是足跟墊本身的問題造成足底疼痛，可能不單純只是足跟脂肪墊萎縮，也包括特性的改變。Prichasuk 在 1994 年提出，足底疼痛病患的腳與健康人的腳作比較，其足跟脂肪墊的壓縮指數(compressibility index)，即足跟脂肪墊厚度在受力後與未受力前的比值，會顯得較高，表示其彈性(elasticity)變差，^[13]有一些文獻也支持這樣的

說法。^[12]另外，Rome 等人在 2001 年指出，將有跑步習慣並且有足底疼痛的腳，與有跑步習慣但沒有足底疼痛的腳作比較，前者受力時足跟脂肪墊的形變較多，其堅硬度，即最大施力與最大位移的比值變得較低。^[32]Rome 等人在 2002 年繼續提出，在有跑步習慣的年輕族群裡，將有足底疼痛的人「站立時」的足跟脂肪墊厚度與沒有足底疼痛的人作比較，則厚度明顯變薄。^[33]但也有文獻提出不同看法，認為在足底疼痛的病患族群其足跟的壓縮指數跟健康族群並無不同，^[14,31]且足跟在受力時的能量消散率(energy dissipation ratio)也無差異，甚至疼痛足在輕微受力時的堅硬度反而較高。^[14]但不管怎樣，足跟脂肪墊特性的改變，包括：厚度、彈性及分散能量等的特性，都可能造成足跟在站立或步行時，吸收衝擊及保護足跟的能力改變，進而引起足底疼痛。因此在臨床上，面對可能為足跟脂肪墊問題引起的足底疼痛，這些特性的改變都應該被放在一起考慮及評估。所以將足跟脂肪墊問題稱作「足跟脂肪墊症候群」可能比「足跟脂肪墊萎縮」來的合適，未來也應該更清楚的定義足跟脂肪墊症候群。

關於治療因足跟脂肪墊症候群所造成的足底疼痛，在急性發炎期可考慮用消炎藥物、物理治療、及局部類固醇注射。也可以考慮使用各類鞋墊來緩解病患疼痛。^[2,11]如果這些傳統治療效果不好，則可以考慮接受外側足底神經第一分支的鬆解手術(release of the first branch of the lateral plantar nerve)，^[4,34]或是液態矽膠足跟注射。由文獻看起來，矽膠注射治療是目前比較有效的治療方式。^[11]從 1994 年起，Balkin 開始將液態矽膠足底注射用於治療足底疼痛。他發現足底脂肪墊萎縮會引起足底負重時的疼痛，並且增加有神經病變的足部產生潰瘍的風險。以液態矽膠注射則可以減少足底壓力，進而減輕疼痛及減少足底潰瘍的風險。他療程是每次將 0.2 西西的液態矽膠注射至足底的深部真皮層，每星期注射一次，大約注射 4 次。至 2005 年 1 月為止，他總共治療了 1,585 名因負重時足底脂肪缺少(weight-bearing loss of plantar fat)，而產生足底疼痛的病患。其中有 6 到 8 成的病患疼痛會有中度減輕甚至完全消失。但約有 5 成的病患需再接受 1 次以上的療程。在 Balkin 的經驗裡，除了一些因過度注射而產生無症狀的矽膠滲漏轉移(asymptomatic fluid migration)，以及某種廠牌的矽膠會在少數病人身上造成皮膚變色外，並沒有其他感染、發炎、引起過敏反應或產生腫瘤等後遺症。^[11]而是甚麼原因讓液態矽膠注射可以治療足底疼痛。Balkin 認為負重時足底壓力的增加是足跟脂肪墊萎縮後造成疼痛的主要原因，這

樣的想法跟糖尿病足有關足底厚度跟足底壓力的研究結果類似。^[17,27]而組織學的證據則顯示，液態矽膠會刺激足底產生膠原蛋白纖維網來包覆及保留矽膠，另外液態矽膠周圍也會形成微小的血管及神經來包覆它們，所以推論這些因而新增的足底厚度及神經感覺反應，可以對足底產生保護作用。^[11,18,27]事實上，較多的文獻則是將液態矽膠足底注射，應用在糖尿病足的預防及治療上，^[16,17,35]而 Van Schie 等人在 2000 年及 2002 年發表的研究，也證實了矽膠注射會降低糖尿病病患的足底壓力。^[16,17]他們在隨機雙盲的研究裡，將 28 名糖尿病合併神經病變但無血管問題及糖尿病足的病患分成兩組，證明有矽膠注射的實驗組的足底壓力，明顯小於對照組的足底壓力。^[17]此外，在第 24 個月追蹤時發現，實驗組的足底厚度仍然比未注射前明顯增加，但足底壓力相較於未注射前已經沒有明顯差異，^[16]這顯示足跟脂肪墊厚度的增加與否，可能不是決定液態矽膠注射能降低足底壓力的唯一因素。

雖然長期追蹤的文獻認為，液態矽膠少量且多次注射於足底是安全的，但是它還是有滲漏及轉移到身體其他地方的疑慮。^[11,16,18,27]而在市場上液態矽膠填充也逐漸被其他填充物取代。另外液態矽膠也不是復健科醫師所熟悉的醫材，我們對它的使用方法、副作用及使用後的併發症都不熟悉，因此，同樣常被用來作組織填充的交結鏈玻尿酸，就成了治療足底疼痛的另一個選擇。目前我們仍未檢索到使用交結鏈玻尿酸注射治療足底疼痛的文獻，僅找到一篇相關的文獻。^[7]這篇文獻是在實驗室裡，將玻尿酸注射於 6 隻被截肢下來的糖尿病足的足底，把生理食鹽水注射於 1 隻被截肢的糖尿病足當作對照。他們注射非交結鏈(non-cross linked)玻尿酸(hyalgan)於足跟脂肪墊，發現可以增加足跟脂肪墊厚度，並且降低足跟墊的堅硬度及能量消散，因而推論可以增加足跟墊的緩衝能力。此外，在組織切片上發現玻尿酸會沿著大腔室的纖維隔板(fibrous septa)分布，而不會跟脂肪組織混合，這被認為會增加因失去膠原蛋白纖維而減少的足跟墊彈性。^[7]

玻尿酸現在已被廣泛利用於退化性膝關節炎的治療及醫學美容的臉部填充劑(filler)。玻尿酸在結構上可分成交結鏈及非交結鏈兩大類。非交結鏈玻尿酸使用於退化性關節炎注射，雖然有抗發炎的效果，但在關節內只能存留幾天時間。^[36]在醫學美容上使用的是交結鏈玻尿酸，因為交結鏈玻尿酸被認為不易吸收，在組織填充上效果較持久。^[19]目前交結鏈玻尿酸被認可的適應症為臉部整形美容，但是也有文獻使用於喉部整形(laryngoplasty)。^[37]它最大的副作用是過敏反應，根據 2002 年的文獻，大約每 5000 名治療者會有 1 名

產生過敏，但隨著製作技術的進步，現在已經甚少發生過敏反應。^[19,20,38]此外，為了讓臉部填充的效果更持久及減少併發症，有越來愈多更高分子量、濃度及更安全的玻尿酸可以選擇。我們注射於足跟的玻尿酸是近期開發出來、安全性較高的高濃度交結鏈玻尿酸。^[38]我們的個案報告是第一篇將玻尿酸用於治療，因足跟脂肪墊症候群所造的足底疼痛的文獻。有了這個案例的臨床經驗，我們向林口長庚醫院的人體試驗委員會申請更大規模的臨床試驗，並於西元 2010 年 4 月獲通過。這個病患除了第一次注射時，可能因為技術不夠熟練，也並未囑咐患者盡量休息及減少活動，一週後又出現疼痛，其後 3 次注射治療，數日內都達到不錯的效果。每次 2 毫升(ml)的玻尿酸也能在 5 分鐘內注射完成。雖然病患在第 10 天回診時，軟組織超音波顯示左側足跟脂肪墊厚度已經逐漸回到未注射前的狀況，但 7 個月後的追蹤，疼痛及步行能力仍有相當良好的改善，直至注射 2 年後，才因疼痛復發而要求第二次注射。根據美容醫學的經驗，高濃度交結鏈玻尿酸用在臉部的填充上，大約有 6 個月以上的效果。而在組織學的證據上，交結鏈玻尿酸可在真皮層存留 12 至 24 周，在第 24 周時交結鏈玻尿酸已經快被吸收，但仍然有保持水分在注射部位的效果。^[19]而足跟是每天需要反覆承受衝擊的地方，可能因為這樣，病患在注射第 10 天後，追蹤的超音波就顯示足跟脂肪墊厚度減少。其減輕疼痛的效果仍持續 6 個月以上，表示除了增加足跟脂肪墊厚度以外，可能還有其他因素會讓足底的疼痛減輕。而這個病患左側的足跟脂肪墊厚度在未注射玻尿酸之前大約為 15.3 毫米，其厚度仍在一般正常值的兩個標準差之內(18.77 ± 2.33 毫米)，此外，門診理學檢查時，我們發現病患足跟墊的彈性不佳，所以造成患者足部疼痛的原因可能是足跟墊特性的改變。^[12-14,32]玻尿酸的注射雖然可能只會短暫的增加足跟脂肪墊的厚度，但也許如先前文獻提到的一樣，玻尿酸會以增加大腔室纖維隔板的彈性，^[7]以及增加注射部位的含水量，^[19]來改變足跟脂肪墊的特性，或是減低足跟受力時的壓力，並且持續一段時間。此外，這名患者在 2 年的追蹤觀察並未出現任何明顯的副作用，所以玻尿酸注射於足底可能跟注射於臉部一樣安全。

由這個臨床案例的經驗，我們認為以玻尿酸治療足跟脂肪墊症候群所引起的疼痛，值得進一步深入研究。包括玻尿酸注射前後及長期追蹤裡，足跟墊在未受力及負重時的厚度、壓縮指數、堅硬度、能量消散率及受力時的壓力等，以提供玻尿酸注射在治療足底疼痛上更多的科學證據。

結 論

足底脂肪墊症候群是造成足底疼痛的原因之一，但足跟墊造成足底疼痛的原因應該不只有足跟脂肪墊萎縮，可能還包括彈性減低或壓力增加等特性的改變。目前對於因足跟墊特性改變，而引起的足底疼痛並沒有很適當的治療方法，交結鏈玻尿酸的注射是全新的嘗試，也是治療這類足底疼痛的新希望，初步的治療效果及安全性不錯，但仍須嚴謹的設計實驗及夠長的追蹤來證明它的效果、效果持續時間及副作用。

參考文獻

1. Aldridge T. Diagnosing heel pain in adults. *Am Fam Physician* 2004;70:332-8.
2. Alvarez-Nemegyei J, Canoso JJ. Heel pain: diagnosis and treatment, step by step. *Cleve Clin J Med* 2006;73:465-71.
3. Alshami AM, Souvlis T, Coppieters MW. A review of plantar heel pain of neural origin: differential diagnosis and management. *Man Ther* 2008;13:103-11.
4. Yi TI, Lee GE, Seo IS, et al. Clinical characteristics of the causes of plantar heel pain. *Ann Rehabil Med* 2011;35:507-13.
5. Thomas JL, Christensen JC, Kravitz SR, et al. The diagnosis and treatment of heel pain: a clinical practice guideline-revision 2010. *J Foot Ankle Surg* 2010;49(3 Suppl):S1-19.
6. Young CC, Rutherford DS, Niedfeldt MW. Treatment of plantar fasciitis. *Am Fam Physician* 2001;63:467-74.
7. Hsu CC, Chen CP, Lin SC, et al. Determination of the augmentation effects of hyaluronic acid on different heel structures in amputated lower limbs of diabetic patients using ultrasound elastography. *Ultrasound Med Biol* 2012;38:943-52.
8. Hsu TC, Lee YS, Shau YW. Biomechanics of the heel pad for type 2 diabetic patients. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2002;17:291-6.
9. Tu P, Bytowski JR. Diagnosis of heel pain. *Am Fam Physician* 2011;84:909-16.
10. Roxas M. Plantar fasciitis: diagnosis and therapeutic considerations. *Altern Med Rev* 2005;10:83-93.
11. Balkin SW. Injectable silicone and the foot: a 41-year clinical and histologic history. *Dermatol Surg* 2005;31:1555-60.
12. Özdemir H, Söyüncü Y, Özgörge M, et al. Effects of changes in heel fat pad thickness and elasticity on heel pain. *J Am Podiatr Med Assoc* 2004;94:47-52.
13. Prichasuk S. The heel pad in plantar heel pain. *J Bone Joint Surg Br* 1994;76:140-2.
14. Tsai WC, Wang CL, Hsu TC, et al. The mechanical properties of the heel pad in unilateral plantar heel pain syndrome. *Foot Ankle Int* 1999;20:663-8.
15. Narins RS, Beer K. Liquid injectable silicone: a review of its history, immunology, technical considerations, complications, and potential. *Plast Reconstr Surg* 2006;118(3 Suppl):77S-84S.
16. Van Schie CH, Whalley A, Armstrong DG, et al. The effect of silicone injections in the diabetic foot on peak plantar pressure and plantar tissue thickness: a 2-year follow-up. *Arch Phys Med Rehabil* 2002;83:919-23.
17. Van Schie CH, Whalley A, Vileikyte L, et al. Efficacy of injected liquid silicone in the diabetic foot to reduce risk factors for ulceration: a randomized double-blind placebo-controlled trial. *Diabetes Care* 2000;23:634-8.
18. Wallace WD, Balkin SW, Kaplan L, et al. The histologic host response to liquid silicone injections for prevention of pressure-related ulcers of the foot: a 38-year study. *J Am Podiatr Med Assoc* 2004;94:550-7.
19. Duranti F, Salti G, Bovani B, et al. Injectable hyaluronic acid gel for soft tissue augmentation. A clinical and histological study. *Dermatol Surg* 1998;24:1317-25.
20. Friedman PM, Mafong EA, Kauvar AN, et al. Safety data of injectable nonanimal stabilized hyaluronic acid gel for soft tissue augmentation. *Dermatol Surg* 2002;28:491-4.
21. Pun WK, Chow SP, Fang D, et al. A study of function and residual joint stiffness after functional bracing of tibial shaft fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1991;267:157-63.
22. Hsu TC, Wang CL, Tsai WC, et al. Comparison of the mechanical properties of the heel pad between young and elderly adults. *Arch Phys Med Rehabil* 1998;79:1101-4.
23. Uzel M, Cetinus E, Ekerbicer HC, et al. Heel pad thickness and athletic activity in healthy young adults: a sonographic study. *J Clin Ultrasound* 2006;34:231-6.
24. Tsai WC, Chiu MF, Wang CL, et al. Ultrasound evaluation of plantar fasciitis. *Scand J Rheumatol* 2000;29:255-9.

25. Tilahun M, Atnaflu A. Heel pad thickness of adult Ethiopian patients in Tikur Anbessa Hospital, Addis Abeba. *Ethiop Med J* 1994;32:181-7.
26. Neufeld SK, Cerrato R. Plantar fasciitis: evaluation and treatment. *J Am Acad Orthop Surg* 2008;16:338-46.
27. Bowling FL, Metcalfe SA, Wu S, et al. Liquid silicone to mitigate plantar pedal pressure: a literature review. *J Diabetes Sci Technol* 2010;4:846-52.
28. Rhee WI, Kim JM. Ultrasonographic findings of thickness and compressibility of heel pads in outpatient. *J Korean Soc Med Ultrasound* 2004;23:213-8.
29. Kwong P, Kay D, Voner RT, et al. Plantar fasciitis. Mechanics and pathomechanics of treatment. *Clin Sports Med* 1988;7:119-26.
30. Karabay N, Toros T, Hurel C. Ultrasonographic evaluation in plantar fasciitis. *J Foot Ankle Surg* 2007;46:442-6.
31. Turgut A, Göktürk E, Köse N, et al. The relationship of heel pad elasticity and plantar heel pain. *Clin Ortho Relat Res* 1999;360:191-6.
32. Rome K, Webb P, Unsworth A, et al. Heel pad stiffness in runners with plantar heel pain. *Clin Biomech* 2001;16:901-5.
33. Rome K, Campbell R, Flint A, et al. Heel pad thickness--a contributing factor associated with plantar heel pain in young adults. *Foot Ankle Int* 2002;23:142-7.
34. Baxter DE, Pfeffer GB. Treatment of chronic heel pain by surgical release of the first branch of the lateral plantar nerve. *Clin Orthop Relat Res* 1992;279:229-36.
35. Balkin SW, Kaplan L. Injectable silicone and the diabetic foot: a 25-year report. *The Foot* 1991;1:83-8.
36. Barbucci R, Lamponi S, Borzacchiello A, et al. Hyaluronic acid hydrogel in the treatment of osteoarthritis. *Biomaterials* 2002;23:4503-13.
37. Lau DP, Lee GA, Wong SM, et al. Injection laryngoplasty with hyaluronic acid for unilateral vocal cord paralysis. Randomized controlled trial comparing two different particle sizes. *J Voice* 2010;24:113-8.
38. Narins RS, Brandt FS, Lorenc ZP, et al. A randomized, multicenter study of the safety and efficacy of Dermicol-P35 and non-animal-stabilized hyaluronic acid gel for the correction of nasolabial folds. *Dermatol Surg* 2007;33(Suppl 2):S213-21.

The Treatment of Pain with Heel Fat Pad Syndrome by Hyaluronic Acid Injection: A Case Report

Wei-Han Chang, Chih-Kuan Wu,¹ Yu-Cheng Pei,^{2,3} Chih-Chi Chen,² Alice MK Wong^{2,4}

Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Taipei Chang Gung Memorial Hospital, Taipei;

¹Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Linkou Chang Gung Memorial Hospital, Taoyuan;

²Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Taoyuan Chang Gung Memorial Hospital, Taoyuan;

³Healthy Aging Research Center, and ⁴Graduate Institute of Rehabilitation Science, Chang Gung University, Taoyuan.

Plantar fasciitis and heel fat pad syndrome are two of the most common causes of plantar heel pain. Because the clinical symptoms and signs are similar, the differential diagnosis between plantar fasciitis and heel fat pad syndrome is important for proper treatment. Unfortunately, conservative treatment strategies are less effective for plantar heel pain caused by heel fat pad syndrome.

We present here a 56-year-old male patient with bilateral plantar heel pain that was especially severe in the left foot. We gave him an injection of 2 ml high-concentration, cross-linked hyaluronic acid into the deep derma of the painful heel pad after conservative treatments failed. The thickness of the left heel pad increased immediately following the injection, but gradually returned to its original thickness 10 days after the injection. Evaluated at the baseline and at 6 months after the injection using ultrasonography and Pun's pain and walking scale, the patient's pain scale changed from secondary grade (severe pain when attempting to walk, preventing all activities) to fifth grade (occasional and slight pain), while the walking scale changed from first grade (bedridden or able to take only a few steps) to third grade (walking short distance, less than one hour). No significant side effects or complications were observed in the two years of follow-up. The patient received a second injection of high-concentration, cross-linked hyaluronic acid into the bilateral plantar heels again due to recurring symptoms 2 years later with good symptom remission again.

The characteristic changes of the fat pad in the heel, such as fat pad atrophy and decreased elasticity, may cause plantar heel pain. The result of this case report potentially indicates that hyaluronic acid injections could be an alternative method to relieve pain and improve gait function in patients with plantar heel pain caused by fat pad changes. Increased thickness in the heel fat pad, increased elasticity, and reduced plantar pressure may account for its effectiveness. Injections of high-concentration, cross-linked hyaluronic acid into the deep derma of the plantar heel may be an effective and safe treatment for plantar heel pain. (Tw J Phys Med Rehabil 2013; 41(1): 59 - 67)

Key Words: heel fat pad, plantar heel pain, plantar fasciitis, hyaluronic acid

Correspondence to: Dr. Alice MK Wong, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Taoyuan Chang Gung Memorial Hospital, No. 123, Dinghu Road, Kweishan Township, Taoyuan County 333, Taiwan.

Tel : (03) 3196200 ext 2376 E-mail : walice@adm.cgmh.org.tw