

SURVEY

Conoscenze e pratica clinica degli Operatori Sanitari sulle lipoipertrofie cutanee da insulina: una survey nazionale del Gruppo di Studio AMD-OSDI sulla terapia iniettiva

Knowledge and clinical practice of healthcare professionals on Insulin-Induced Cutaneous Lipohypertrophy: a Nationwide Survey of the AMD-OSDI Study Group on Injection Therapy



Citation Lettieri M, Strollo F, Fiorentino R, Tommasi E, Guarino G, Marino G, Frison V, Masuccio E, Gentile S. Conoscenze e pratica clinica degli Operatori Sanitari sulle lipoipertrofie cutanee da insulina: una survey nazionale del Gruppo di Studio AMD-OSDI sulla terapia iniettiva. JAMD 28:359-370, 2025.

DOI 10.36171/jamd 25.28.4.6

Editor Luca Monge, Associazione Medici Diabetologi, Italy

Received January, 2026

Accepted January, 2026

Published January, 2026

Copyright © 2026 M. Lettieri. This is an open access article edited by [AMD](#), published by [Idelson Gnocchi](#), distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution License](#), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Data Availability Statement All relevant data are within the paper and its supporting Information files.

Funding The Authors received no specific funding for this work.

Competing interest The Authors declares no competing interests.

Maddalena Lettieri¹, Felice Strollo², Raffaella Fiorentino³, Elisabetta Tommasi⁴, Giuseppina Guarino⁵, Giampiero Marino⁶, Vera Frison⁷, Emilia Masuccio⁸, Sandro Gentile⁹ a nome del Gruppo di Studio AMD-OSDI sulla Terapia iniettiva**

¹Dipartimento di Scienze Mediche Traslazionali, Università Federico II, Napoli. ²Dipartimento di Endocrinologia, IRCCS San Raffaele Pisana, Roma. ³Dipartimento Scienze della Salute, Ospedale Universitario Renato Dulbecco, Catanzaro. ⁴Dipartimento di Scienze Medico-Chirurgiche e della Salute, Università di Trieste, Centro per il Diabete, ASUGI, Trieste. ⁵Dipartimento di Medicina di Precisione, Università Vanvitelli, Napoli, e Dipartimento di Ricerca di Nefrocenter Research Network, Torre del Greco (NA). ⁶Dipartimento di Medicina Interna, Ospedale dei Castelli, (ASL) Roma 6, Ariccia (RM). ⁷Unità di diabetologia, Ospedale Cittadella, ULSS6 Euganea, Cittadella (PD). ⁸Centro di assistenza diabetologica di Airola, ASL di Benevento. ⁹Dipartimento di Medicina di Precisione, Università Vanvitelli, Napoli, e Dipartimento di Ricerca di Nefrocenter Research Network, Torre del Greco (NA).

Corresponding author: maddalena.lettieri@unina.it

Abstract

INTRODUCTION International and national guidelines emphasize the importance of correct insulin injection technique to ensure predictable absorption and prevent local complications, particularly lipohypertrophy (LH). Despite this, errors in injection technique are still frequent in clinical practice.

AIM The aim of the study is to evaluate the knowledge, attitudes, and clinical practices of Italian healthcare professionals regarding the management of injection techniques and LH.

METHOD A national survey was conducted using a structured 22-item questionnaire, developed using the Delphi method by the AMD-OSDI Injection Therapy Study Group. The questionnaire, was administered online to AMD and OSDI members between February and July 2025. The data were analyzed descriptively and compared with the FITTER Forward and AMD-OSDI recommendations.

⁽¹⁾AMD è l'Associazione Medici Diabetologi. ⁽²⁾OSDI è l'associazione degli Operatori Sanitari di Diabetologia Italiani.

RESULTS 227 responses were collected from physicians (50.7%) and nurses (49.3%), mostly working in hospital settings. Only 50.2% systematically checked injection sites at each visit. Eighty-nine percent recognized the metabolic consequences of injecting into lipohypertrophic areas, but only 56.8% used a comprehensive clinical assessment method (inspection, palpation, and pinching). Nearly half of respondents underestimated the true prevalence of LH. 83.2% requested further training.

CONCLUSION The survey highlights a gap between theoretical knowledge and its application in daily clinical practice. Targeted, practice-oriented educational interventions are needed to improve the recognition and prevention of lipohypertrophy and optimize glycemic control in people on insulin therapy.

KEY WORDS insulin; injection technique; lipodystrophy; lipohypertrophy; education.

Riassunto

INTRODUZIONE Le linee guida internazionali e nazionali sottolineano l'importanza di una corretta tecnica di iniezione dell'insulina per garantire un assorbimento prevedibile e prevenire complicanze locali, in particolare le lipoipertrofie (LH). Nonostante ciò, errori di tecnica iniettiva risultano ancora frequenti nella pratica clinica.

SCOPO Obiettivo dello studio è valutare conoscenze, attitudini e pratiche cliniche degli operatori sanitari italiani sulla gestione delle tecniche iniettive e delle LH.

METODI È stata condotta una survey nazionale mediante un questionario strutturato di 22 domande, sviluppato con metodo Delphi dal Gruppo di Studio sulla Terapia Iniettiva AMD-OSDI. Il questionario è stato somministrato online ai soci AMD e OSDI tra febbraio e luglio 2025. I dati sono stati analizzati in modo descrittivo e confrontati con le raccomandazioni FITTER Forward e AMD-OSDI.

RISULTATI Sono state raccolte 227 risposte. Il campione era costituito da medici (50,7%) e infermieri (49,3%), prevalentemente operanti in ambito ospedaliero. Solo il 50,2% degli operatori dichiara di controllare sistematicamente le sedi di iniezione ad ogni visita. L'89% riconosce le conseguenze metaboliche dell'iniezione in aree lipoipertrofiche, ma solo il 56,8% identifica correttamente il metodo clinico completo di riconoscimento (ispezione, pal-

pazione e tecnica del *pinching*). Quasi la metà degli intervistati sottostima la reale prevalenza delle LH. L'83,2% esprime interesse per ulteriori attività formative.

CONCLUSIONI La survey evidenzia un divario tra conoscenze teoriche e loro applicazione nella pratica clinica quotidiana. Interventi formativi mirati e orientati alla pratica sono necessari per migliorare il riconoscimento e la prevenzione delle lipoipertrofie e ottimizzare il controllo glicemico nelle persone in terapia insulinica.

PAROLE CHIAVE insulina; tecniche iniettive; lipodistrofie; lipoipertrofie; educazione.

Introduzione

Gli Standard di Cura sul Diabete ADA 2026 nel capitolo dedicato alla terapia insulinica sottolineano la necessità di seguire una corretta tecnica iniettiva, rimandando alle raccomandazioni degli esperti internazionali del FITTER (Forum for Injection Technique and Therapy Expert Recommendations) Forward, pubblicate alla fine del 2025, ed alla cui stesura hanno partecipato alcuni componenti del Gruppo Intersocietario AMD-OSDI sulla terapia iniettiva⁽¹⁾. Una corretta tecnica iniettiva è di fondamentale importanza per garantire un'azione prevedibile dell'insulina, non meno di una corretta scelta del farmaco più appropriato per la cura dell'iperglycemia. Questo principio è sostenuto dalla necessità di evitare alle persone insulino-trattate che una errata tecnica iniettiva provochi un cattivo controllo e un'ampia variabilità glicemica, sempre associate ad un elevato rischio di imprevedibili ipoglicemie causate proprio da una errata tecnica iniettiva⁽²⁾. L'entità del fenomeno e le ricadute cliniche degli errori iniettivi possono trovare risposta considerando diversi fattori.

Terapia insulinica

I dati IDF 2024⁽³⁾ indicano che in Italia il 7,7% dei 58,9 milioni di cittadini residenti di età compresa tra 20 e 79 anni, censiti dall'ISTAT nel 2024⁽⁴⁾, è affetta da diabete, presumibilmente e prevalentemente di tipo 2. Tra questi, circa il 29% pratica insulina, stando ai dati del sistema PASSI dell'Istituto Superiore di Sanità, raccolti nel biennio 2023-2024⁽⁵⁾. Vanno poi considerati i pazienti con diabete tipo 1 che secondo i dati IDF 2024 sarebbero 18.782 in Italia⁽³⁾. In tale modo è possibile dedurre che oggi nel nostro

Paese vi siano almeno 1,5 milioni di persone che praticano insulina e questo numero è certamente sottostimato.

Basterebbe già questo dato per comprendere quale sforzo sia richiesto agli operatori sanitari per insegnare come iniettare correttamente l'insulina e per verificare poi che gli insegnamenti vengano correttamente seguiti nella pratica quotidiana nel corso degli anni.

Controllo glicemico nelle persone insulino-trattate

I dati degli Annali AMD 2024⁽⁶⁾ indicano che su 48.091 persone affette da diabete tipo 1 solo il 36,2% ha un valore di HbA1c ≤7%, che il 34,2% ha un valore tra 7,1 e 8% e che il 34,2% ha un valore >8%. Viceversa, su 680.122 persone affette da diabete tipo 2, il 55,3% ha un valore di HbA1c ≤7%, il 27,3% un valore compreso tra 7,1 e 8% e il 16,8% ha un valore superiore a 8%. In particolare, il 7,5% pratica terapia insulinica esclusiva e il 24,8% terapia combinata ipoglicemizzanti orali e insulina. Risulterebbe evidente da questi dati che una larga fetta di persone in trattamento insulinico ha un compenso glicemico lontano dai target raccomandati. Le ragioni di questo fenomeno sono varie e complesse, ma certamente gli errori di tecnica iniettiva contribuiscono in misura non irrilevante.

Conseguenze degli errori iniettivi

Per garantire un'azione regolare e prevedibile l'insulina va iniettata a temperatura ambiente nel tessuto sottocutaneo, evitando di arrivare al tessuto muscolare, usando di aghi corti e sottili, da utilizzare una sola volta su aree sempre diverse di pelle, attuando una costante rotazione dei siti iniettivi consigliati⁽¹⁾. L'inoservanza di queste norme consolidate provoca alterazioni strutturali del grasso sottocutaneo definite lipodistrofie che si esprimono principalmente come lipo-ipertrofie (LH) nodulari e bene evidenti, o piane e poco visibili ma palpabili con la manovra del *pinching* (pizzicotto)⁽¹⁾. L'insulina iniettata nei noduli LH viene dismessa in circolo in modo irregolare e imprevedibile determinando cattivo controllo ed ampia variabilità glicemica, oltre a improvvise ipoglicemie, con aumentato rischio di complicanze, peggioramento della qualità di vita e aumento dei costi sanitari e sociali⁽⁶⁻⁸⁾. Purtroppo, la pratica di iniettare insulina nei noduli LH è legata alla loro denervazione, che non fa avvertire il dolo-

re della puntura e induce a preferire erroneamente queste zone per iniettarvi l'insulina. Questo comportamento innesca un circolo vizioso che peggiora sempre più il rischio di LH. Il mancato riconoscimento delle LH da parte dei sanitari e l'ignoranza delle conseguenze metaboliche da parte dei pazienti contribuisce a peggiorare il controllo glicemico. Infatti, la letteratura internazionale indica che la frequenza di LH varia in rapporto al metodo di ricerca adottato ma mediamente supera il 50% dei soggetti in trattamento insulinico⁽⁹⁾, sancendo in modo oggettivo ed inappellabile un divario tra le raccomandazioni e i 2024 articoli di ricerca clinica su *insulin lipohypertrophy* o i 34.794 lavori su *insulin injection* reperibili su PubMed.

Conoscenze, attitudini e pratica clinica sulle LH

Nella letteratura internazionale compaiono vari report su conoscenze, attitudini e pratica clinica di medici e infermieri sulle LH, condotti in vari paesi del mondo e che invariabilmente segnalano percentuali diverse ma significative, indicative di una necessità di aumentare conoscenze, migliorare attitudini ed esperienza clinica nel campo delle corrette tecniche iniettive dell'insulina. Segnalano altresì la necessità di promuovere azioni indirizzate a sensibilizzare gli operatori sanitari sull'importanza delle conoscenze e dell'educazione terapeutica sulle tecniche iniettive nonché sulle conseguenze degli errori iniettivi, stigmatizzando il divario tra conoscenze teoriche e capacità di gestione delle tecniche iniettive e delle LH⁽¹⁰⁻²⁰⁾.

Sulla base delle considerazioni fin qui esposte il Gruppo di Studio sulla Terapia Iniettiva AMD-OSDI ha promosso una survey a livello nazionale tra gli operatori sanitari volta a valutare il livello di conoscenza, le pratiche professionali e la consapevolezza della gestione delle lipodistrofie mediante l'invito a compilare un questionario.

Metodi

Lo strumento di raccolta dati è stato un questionario strutturato (Q), sviluppato utilizzando l'applicativo Google moduli.

Il questionario è stato elaborato con metodo Delphi dai componenti del Gruppo di Studio, attraverso più fasi di espressione e valutazione delle opinioni dei singoli esperti, con l'obiettivo di far

convergere l'opinione più completa e condivisa in un'unica versione finale⁽²¹⁾. Il risultato di questo lavoro ha portato alla realizzazione di un Q condìvisio di 22 quesiti a scelta multipla precodificata ed è distinto in sei sezioni:

- (i) dati demografici e setting lavorativo;
- (ii) pratica clinica e frequenza di controllo delle sedi iniettive;
- (iii) conoscenza generali delle tecniche iniettive;
- (iv) conoscenze generali degli errori iniettivi;
- (v) lipopertrofie: riconoscimento, frequenza e gestione;
- (vi) formazione.

Il Q è stato somministrato online attraverso la diffusione sui canali e sulle piattaforme digitali delle due Società Scientifiche di riferimento in Italia per la diabetologia: l'Associazione Medici Diabetologi (AMD) e l'Associazione Operatori Sanitari di Diabetologia Italiani (OSDI). Il link per la compilazione è stato inviato a tutti i soci iscritti a entrambe le società scientifiche nel periodo compreso tra febbraio 2025 e luglio 2025 con l'ulteriore supporto di periodici alert inviati ai soci attraverso i siti istituzionali. Nella tabella 1 viene presentato il questionario.

Tabella 1 | Questionario di 22 domande distinte in sei sezioni, utilizzato per la survey.

SEZIONE	DOMANDA	OPZIONI DI RISPOSTA
dati demografici e setting lavorativo	1 indica il setting in cui operi prevalentemente	<ul style="list-style-type: none"> - Territorio (43.1%) - Ospedale (56.9%)
	2 se operi in ospedale indica l'unità operativa di appartenenza	<ul style="list-style-type: none"> - diabetologia/endocrinologia (74.1%) - medicina (14.4%) - pronto soccorso (0%) - reparto di altra specialità (2.3%) - reparto di branca chirurgica (1.7%) - altro (7.5%)
	3 indica quale è la tua professione	<ul style="list-style-type: none"> - medico (50.7%) - infermiere (49.3%)
	4 da quanti anni lavori?	<ul style="list-style-type: none"> - <5 (6.7%) - 5-10 (13.2%) - 10-20 (12.3%) - >20 (67.8%)
	5 indica la provincia in cui lavori	<ul style="list-style-type: none"> - testo libero
pratica clinica e frequenza di controllo	6 controlli le sedi di iniezione dell'insulina?	<ul style="list-style-type: none"> - no (1.7%) - sì, sistematicamente ad ogni visita (50.2%) - talvolta (26.2%) - solo in casi particolari (18.1%) - 1 volta all'anno (3.9%)
conoscenza generale e degli errori	7 l'iniezione di insulina può provocare alterazioni cutanee con notevole frequenza	<ul style="list-style-type: none"> - l'affermazione è falsa (3.1%) - solo se si usano vecchi preparati insulinici iniettati a bassa temperatura (3.1%) - in meno del 10% dei casi (11.9%) - l'affermazione è vera (81.9%)
	8 quale tra le seguenti affermazioni è corretta?	<ul style="list-style-type: none"> - errori iniettivi sono ben tollerati dalla pelle perché è un tessuto elastico (0.9%) - iniettare l'insulina in sedi errate o con tecniche errate ne annulla l'effetto (16.7%) - errori sistematici di tecnica iniettiva provocano alterazioni del tessuto sottocutaneo (79.3%) - sebbene si possano commettere errori di tecnica iniettiva, la pelle ha una grande resistenza perché protegge l'organismo da insulti meccanici esterni (3.5%)
	9 conosci i possibili siti di iniezione?	<ul style="list-style-type: none"> - braccia, glutei, addome, cosce (96%) - braccia, addome (1.3%) - cosce, addome (2.2%) - glutei, addome (0.4%)
	10 gli aghi per la somministrazione d'insulina con penna:	<ul style="list-style-type: none"> - devono essere sostituiti ad ogni somministrazione (14.2%) - con un ridotto diametro si riduce il dolore di penetrazione (1.3%) - anche gli aghi corti possono essere utilizzati nelle persone in sovrappeso (0.9%) - tutte le affermazioni riportate sono corrette (83.6%)

Tabella 1 | Segue.

	11	per conservare correttamente l'insulina bisogna	<ul style="list-style-type: none"> - tenerla in frigo a 4°C fino al momento di iniettarla (0.5%) - tenerla in frigo a 4°C come scorta e fuori dal frigo per uso quotidiano (4.8%) - tenerla in frigo a 4°C come scorta e fuori dal frigo per uso quotidiano, purché non a contatto di fonti di calore anche per lungo tempo (5.2%)
			<ul style="list-style-type: none"> - tenerla in frigo a 4°C come scorta e fuori dal frigo per uso quotidiano, purché non a contatto di fonti di calore e non oltre 28-30 giorni (89.4%)
	12	per essere sicuri di un corretto assorbimento dell'insulina iniettata, specie nei soggetti obesi, bisogna	<ul style="list-style-type: none"> - usare aghi più lunghi (10.9%) - preferire le siringhe alle penne (0.4%) - preferire l'addome come sede di iniezione (3.1%) - utilizzare aghi corti e ruotando sempre le sedi di iniezione (85.6%)
	13	quali conseguenze può avere l'iniezione di insulina in una lipodistrofia	<ul style="list-style-type: none"> - assorbimento errato dell'insulina (6.1%) - assorbimento errato dell'insulina e rischio di ipoglicemie (0.4%) - assorbimento errato dell'insulina, rischio di ipoglicemie e ampia variabilità glicemica (4.4%) - assorbimento errato dell'insulina, rischio di ipoglicemie e ampia variabilità glicemica, cattivo controllo metabolico e necessità di incrementare le dosi di insulina (89.1%)
	14	quali conseguenze locali possono avere con maggiore frequenza gli errori di tecnica iniettiva dell'insulina?	<ul style="list-style-type: none"> - formazione di noduli o piastroni sottocutanei, ematomi e/o ecchimosi (95.5%) - infezioni della cute (0.4%) - nessuna perché comunque l'insulina viene assorbita in ogni caso (0.4%) - inattivazione dell'insulina (3.5%)
lipoipertrofia (lh): riconoscimento frequenza e gestione	15	hai mai visto una lipoipertrofia cutanea da insulina?	<ul style="list-style-type: none"> - mai (5.7%) - spesso (53.7%) - forse sì ma non so se è correlata all'iniezione (8.3%) - le cerco sistematicamente ad ogni visita (32.6%)
	16	come descriveresti una lipoipertrofia cutanea da insulina?	<ul style="list-style-type: none"> - come un'area discromica cutanea (6.9%) - come una verruca (0.4%) - come un nodulo sporgente sulla cute circostante (92.5%) - come una smagliatura cutanea (0.4%)
	17	quanto pensi che siano frequenti le lipoipertrofie nei pazienti con diabete insulino-trattato?	<ul style="list-style-type: none"> - piuttosto rare (2.2%) - in circa il 10% dei casi (48.5%) - nel 70% dei casi (5.2%) - in circa il 50% dei casi (44.1%)
	18	come si riconosce clinicamente una lipoipertrofia da insulina?	<ul style="list-style-type: none"> - con la palpazione (0.4%) - con la semplice ispezione delle sedi iniettive (2.6%) - combinando palpazione e ispezione delle sedi iniettive (40.1%) - con ispezione, palpazione, tecnica del pinching (pizzicotto) delle sedi iniettive (56.8%)
	19	come si previene il rischio di lipoipertrofie	<ul style="list-style-type: none"> - ruotando le sedi di iniezione (1.7%) - ruotando le sedi di iniezione e usando l'ago una sola volta (1.7%) - ruotando le sedi di iniezione, usando l'ago una sola volta e iniettando insulina a temperatura ambiente (12.8%) - ruotando le sedi di iniezione, usando l'ago una sola volta, iniettando insulina a temperatura ambiente e usando aghi corti (83.8%)
	20	l'ispezione delle sedi e l'eventuale presenza di lipodistrofie vengono documentate nel tuo centro lavorativo?	<ul style="list-style-type: none"> - sì, in cartella informatizzata (56.7%) - sì, in cartella cartacea (9.4%) - sì, in foglio di visita rilasciato al paziente (12.9%) - no (21%)
	21	come si curano le lipoipertrofie cutanee?	<ul style="list-style-type: none"> - utilizzando creme idratanti ed emollienti più volte al giorno (9.3%) - mediante liposuzione (0.4%) - evitando di pungere le aree lipoipertrofiche per lungo tempo (90.3%) - mediante impacchi di alcool applicati localmente (0%)
formazione	22	saresti interessato ad approfondire il tema delle lipodistrofie attraverso corsi di formazione?	<ul style="list-style-type: none"> - sì (83.3%) - no, non sono interessato (3.5%) - no, non ritengo sia necessario nella mia pratica clinica (2.7%) - preferirei altro (10.6%)

Alessandria 1,35%; Avellino 0,90%; Bari 1,35%; Belluno 0,45%; Benevento 1,35%; Biella 2,25%; Bologna 1,8%; Brescia 1,35%; Brindisi 0,45%; Cagliari 0,90%; Campobasso 1%; Caserta 1,35%; Catania 3,15%; Catanzaro 3,15%; Chieti 0,45%; Como 0,45%; Cosenza 0,45%; Crotone 0,90%; Cuneo 0,90%; Enna 1,35%; Ferrara 2,7%; Firenze 1,35%; Foggia 0,90%; Frosinone 0,45%; Genova 1,35%; Gorizia 0,45%; Grosseto 2,25%; L'Aquila 0,45%; Latina 0,45%; Lecce 0,90%; Livorno 1,35%; Lodi 0,45%; Lucca 0,45%; Macerata 1,35%; Messina 0,45%; Milano 2,7%; Modena 0,45%; Monza-Brianza 0,45%; Napoli 14,86%; Novara 0,45%; Padova 0,90%; Palermo 1,35%; Pavia 0,90%; Perugia 0,90%; Pesaro-Urbino 0,45%; Pisa 2,25%; Pistoia 1,80%; Prato 0,90%; Ragusa 0,45%; Ravenna 0,45%; Roma 5,4%; Rovigo 0,90%; Salerno 1,35%; San Marino 0,45%; Sassari 4,05%; Taranto 1,8%; Terni 0,45%; Torino 4,05%; Trento 2,25%; Treviso 0,45%; Trieste 0,45%; Udine 1,35%; Vercelli 0,45%; Verona 0,90%; Viterbo 0,90%.

I dati sono stati analizzati in modo descrittivo, presentando le frequenze assolute e percentuali delle risposte per ciascuna domanda. L'interpretazione dei risultati è basata sulla comparazione tra le risposte e le raccomandazioni^(1,22,23) per evidenziare eventuali lacune di conoscenza, attitudine e pratica clinica.

Risultati

Al termine del periodo di somministrazione, sono state raccolte 227 risposte complete e valide. Nella tabella 1 sono illustrate le percentuali di risposta ad ogni domanda e di seguito viene descritta la frequenza di risposte alle domande distinte per campi di interesse.

Dati demografici e setting lavorativo

- il campione raccolto ha mostrato una distribuzione quasi paritetica tra Medici (50,7%) e Infermieri (49,3%), con un'alta percentuale (67,8%) di professionisti con oltre 20 anni di esperienza.
- Gli operatori che hanno partecipato alla survey sono prevalentemente attivi in ambito ospedaliero (56,9%) e in misura minore territoriale (43,1%).
- Il 74% degli operatori in ambito ospedaliero ha dichiarato di lavorare in unità di Diabetologia/Endocrinologia, confermando l'alta specializzazione del campione.
- La distribuzione geografica ha coinvolto diverse province italiane, garantendo una rappresentatività nazionale, come illustrato alla fine dalla prima sezione della tabella 1.

Consapevolezza e pratiche cliniche

Controllo dei siti: soltanto il 50,2% degli operatori dichiara di controllare le sedi di iniezione dell'insulina sistematicamente ad ogni visita. Il 26% lo fa solo "talvolta" e il 18,1% "solo in casi particolari".

- Errori tecnici: la stragrande maggioranza (79,3%) riconosce che gli errori sistematici di tecnica iniettiva provocano alterazioni cutanee e che iniettare l'insulina in aree lipodistrofiche ne modifica l'azione o la rende imprevedibile.
- Conseguenze locali degli errori: il 95,5% del campione identifica correttamente la formazione di noduli o piastroni sottocutanei (lipoipertrofie

piane LH), ematomi e/o ecchimosi come le conseguenze locali più frequenti degli errori di tecnica iniettiva.

- Frequenza stimata delle lipoipertrofie: la percezione sulla frequenza di lipoipertrofie nei pazienti insulino-trattati è divisa tra il 48,5% degli operatori che la stima "in circa il 10% dei casi" e il 44,1% "in circa il 50% dei casi", mentre la letteratura suggerisce una prevalenza maggiore (fino al 64% dei pazienti) in caso di errata rotazione e riutilizzo degli aghi.
- Conseguenze delle iniezioni nelle lipodistrofie: l'89% degli intervistati identifica come conseguenza principale l'assorbimento errato dell'insulina, rischio di ipoglicemie e ampia variabilità glicemica.

Riconoscimento, prevenzione e trattamento delle lipoipertrofie

- Riconoscimento clinico: solo il 56,8% ritiene che il metodo più efficace per riconoscere clinicamente una lipoipertrofia sia la combinazione d'ispezione, palpazione e tecnica del *pinching* (pizzicotto) delle sedi iniettive. Il 40,1% si affida solo a palpazione e ispezione. L'ispezione e la palpazione (inclusa la tecnica del *pinching*) sono il gold standard clinico.
- Prevenzione: l'83,7% del campione individua correttamente le strategie preventive più importanti: rotazione delle sedi di iniezione, uso dell'ago una sola volta e iniezione di insulina a temperatura ambiente (la rotazione e il monouso dell'ago sono fattori critici nella prevenzione).
- Uso degli aghi: l'83,6% del campione concorda sul fatto che "tutte le affermazioni riportate sono corrette" riguardo gli aghi per penna, che includono: sostituzione ad ogni somministrazione (il riutilizzo è un fattore di rischio maggiore), riduzione del dolore con diametro ridotto e uso di aghi corti anche in persone sovrappeso.
- Trattamento: il 90,3% degli operatori sanitari identifica la strategia terapeutica primaria: evitare di pungere le aree lipoipertrofiche per lungo tempo, permettendo una riduzione o la scomparsa delle lesioni (Figura 1).

Formazione

L'83,2% degli intervistati ritiene interessante ed utile un approfondimento formativo sul tema delle lipoipertrofie, il 10,6% preferirebbe un altro argomento e il restante 2,2% non lo ritiene né utile né interessante (Figura 2).

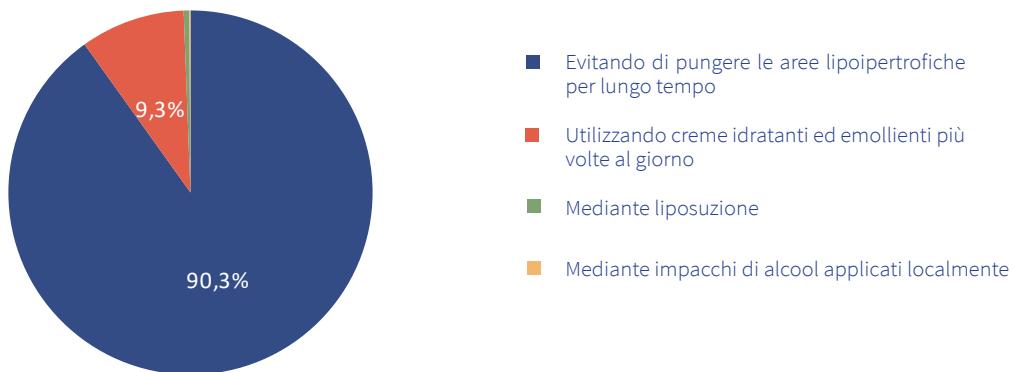


Figura 1 | Risposte al quesito “come si curano le lipoipertrofie cutanee?”



Figura 2 | Risposte al quesito “saresti interessato ad approfondire il tema delle lipodistrofie attraverso corsi di formazioni?”

Discussione

I risultati evidenziano una certa consapevolezza teorica degli operatori sanitari, soprattutto per quanto riguarda le conseguenze cliniche dell’iniezione in aree lipodistrofiche. Infatti, l’89% riconosce che l’iniezione in aree lipodistrofiche è causa di un assorbimento erratico, rischio di ipo/iper-glicemie e ampia variabilità glicemica^(24,25), ma l’analisi approfondita delle pratiche cliniche rivela una significativa discordanza tra la conoscenza teorica e la sua applicazione sistematica nella routine quotidiana. Tale discordanza è evidenziata anche dal fatto che solo la metà del campione effettua un controllo sistematico delle sedi di iniezione, venendo meno ad una raccomandazione chiave per prevenire la formazione di LH e/o insegnare ai pazienti a riconoscerle e a non pungerle. Data l’alta prevalenza di lipodistrofie nei pazienti insulino-trattati e il loro impatto sul controllo glicemico, l’esame sistematico dei siti iniettivi ad ogni visita e il loro riconoscimento ottimale mediante ispezione e, palpazione e – inclu-

sa la tecnica del *pinching* – è sono indispensabili, ma non è ancora una pratica universalmente applicata⁽²⁶⁾. Le raccomandazioni AMD-OSDI e FITTER Forward raccomandano l’esame approfondito dei siti iniettivi con periodica sistematicità e la loro annotazione in cartella per seguirne l’evoluzione e valutare l’aderenza dei pazienti alle corrette pratiche iniettive^(1,22,23).

Una frequenza di controllo insufficiente ed una incompleta verifica clinica portano inevitabilmente a una sottostima della prevalenza di lipoipertrofie. La percezione di una frequenza del 10% da parte di quasi la metà degli intervistati (48,5%) contrasta nettamente con i dati epidemiologici internazionali, che indicano una prevalenza ben più alta, fino al 64% in popolazioni che non adottano tecniche corrette di rotazione e monouso dell’ago e lascia seri dubbi sulla reale consapevolezza di quanto dichiarato⁽²⁷⁾. La mancata identificazione delle LH comporta che i pazienti continuino a iniettare in queste aree, perpetuando il circolo vizioso: assorbimento variabile → peggioramento del controllo glicemico

→ incremento della dose di insulina → effetto anabolico locale dell'insulina → peggioramento e crescita della LH.

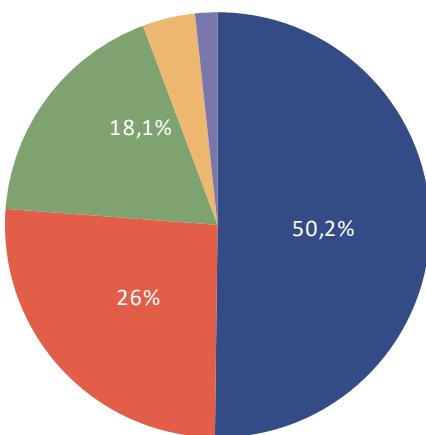
Un'altra lacuna emersa riguarda la metodologia di riconoscimento clinico. Solo il 56,8% identifica correttamente la necessità di combinare ispezione, palpazione e tecnica del *pinching* (pizzicotto). La tecnica del *pinching* è fondamentale in quanto consente di apprezzare la consistenza e lo spessore del tessuto sottocutaneo: un'area lipoipertrofica LH appare al tatto come un "nodulo" o "piastrone" di consistenza gommosa, spesso insensibile al dolore proprio per il danno nervoso locale. Le manovre cliniche di ricerca delle LH andrebbero standardizzate come suggerito dalle raccomandazioni nazionali e internazionali^(1,22,23).

Affidarsi unicamente a ispezione e palpazione (pratica indicata dal 40,1% del campione) può far perdere lesioni lipoipertrofiche LH di piccole dimensioni o non sporgenti sul piano cutaneo. Sebbene l'ecografia cutanea sia il gold standard diagnostico⁽²⁸⁾, l'esame clinico ben condotto con la tecnica del *pinching* rimane lo strumento di screening clinico essenziale e facilmente riproducibile in corso di visita, ma richiede una buona formazione specifica ed un'esperienza consolidata (Figure 3, 4).

Viceversa, è incoraggjante l'ampio consenso (83,7%) sull'importanza della rotazione delle sedi di iniezione e del monouso dell'ago (un ago = un'iniezione) come strategie preventive primarie. Questo è in linea con le evidenze che identificano il riutilizzo dell'ago come un fattore di rischio critico per lo sviluppo di LH⁽¹⁾.

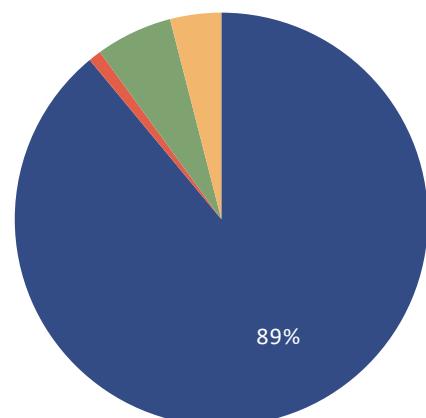
Tuttavia, la consapevolezza teorica deve tradursi in un'educazione al paziente più efficace e verificata. L'educazione terapeutica non deve limitarsi a suggerire di "ruotare", ma deve insegnare un metodo di rotazione sistematico (ad esempio, una rotazione per quadranti all'interno della stessa area anatomica) per evitare di tornare nello stesso punto per almeno 2-3 settimane^(1,22,23).

La forte richiesta di formazione aggiuntiva (83,2%) da parte degli stessi operatori sanitari sottolinea la consapevolezza della necessità di affinare le proprie competenze. Interventi formativi futuri dovrebbero concentrarsi non solo sull'aggiornamento delle linee guida, ma soprattutto su sessioni pratiche di *training on the job*, volte a standardizzare la metodologia di ispezione, palpazione e uso della tecnica del *pinching*, trasformando così la conoscenza teorica in una pratica clinica sistematica e di alta qualità.



Controlli mai le sedi iniettive dell'insulina?

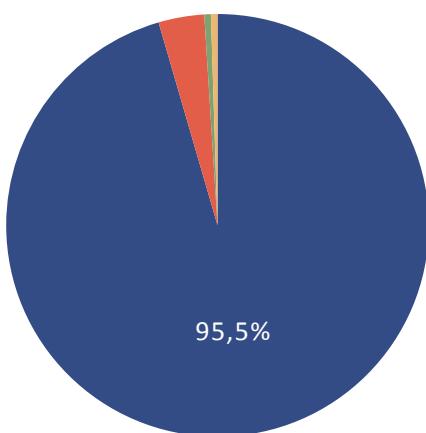
- Si, sistematicamente ad ogni visita
- Talvolta
- Solo in casi particolari
- 1 volta all'anno
- No



Conseguenze dell'iniezione di insulina in una lipodistrofia.

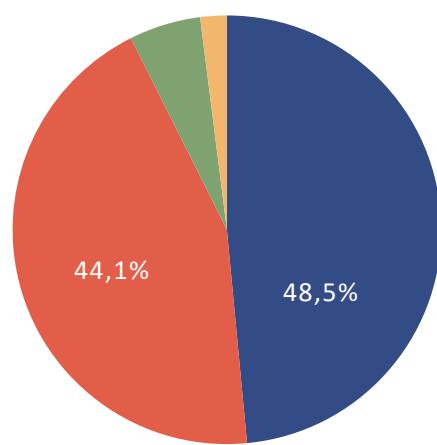
- Assorbimento errato dell'insulina, rischio di ipoglicemia
- Assorbimento errato dell'insulina e rischio di ipoglicemie
- Assorbimento errato dell'insulina
- Assorbimento errato dell'insulina, rischio di iperglicemie e ampia variabilità

Figura 3 | Nonostante che l'89% dei partecipanti conosca le nocive conseguenze dell'iniezione di insulina fatta in un nodulo lipodistrofico, solo il 50,2% li cerca sistematicamente.



Conseguenze più frequenti degli errori iniettivi

- Formazione di noduli o piastroni sottocutanei, ematomi e/o ecchimosi
- Inattivazione dell'insulina
- Nessuna perché comunque l'insulina viene assorbita in ogni caso
- Infezione della cute



Frequenza delle lipodistrofie

- In circa il 10% dei casi
- In circa il 50% dei casi
- Nel 70% dei casi
- Piuttosto rare

Figura 4 | Oltre il 95% dei partecipanti riconosce le LH come le alterazioni cutanee più frequentemente dovute a errate tecniche iniettive, solamente poco più del 50% ne indica una frequenza compresa tra il 50% e il 70%, abbastanza vicina a quella mediamente descritta in letteratura, denotando scarsa attitudine.

Conclusioni

Il questionario rivela che gli operatori sanitari che hanno aderito alla survey hanno una certa base di conoscenza sulle tecniche iniettive e delle lipodistrofie. Tuttavia, la non sistematicità del controllo delle sedi di iniezione e l'applicazione incompleta delle tecniche di riconoscimento clinico, in particolare del *pinching*, rappresentano aree critiche che richiedono un intervento educativo mirato. È necessario tradurre la conoscenza teorica in una pratica clinica più rigorosa e sistematica per migliorare l'aderenza terapeutica e il controllo glicemico nei pazienti insulino-trattati.

Permangono conoscenze approssimative o errate in oltre il 10% degli intervistati in aree critiche come l'uso di aghi lunghi in soggetti in sovrappeso/obesi o circa la temperatura di conservazione/utilizzo dell'insulina, non accettabili in operatori sanitari specialisti e dedicati alla diabetologia.

Va anche rimarcato che nel 2014 il Gruppo di Studio AMD-OSDI aveva lanciato un'analoga indagine nazionale basata sulla raccolta di casi clinici di lipodistrofie indirizzata a medici e infermieri, da individuare in ambulatorio e trasmettere centralmente anche

con documentazione fotografica⁽²⁹⁾. I casi raccolti erano stati 1085, da parte di 68 medici e 8 infermieri, operanti in 77 strutture diabetologiche. Inoltre, 16 professionisti avevano contribuito con oltre 20 casi ciascuno, confermando un alto interesse per le alterazioni cutanee da errate tecniche iniettive. Come si può evincere da questa breve descrizione il progetto era articolato e impegnativo ma, nonostante ciò, raggiunse un risultato apprezzabile con la presentazione di 1085 casi reali. Viceversa, l'iniziativa attuale descritta in questa survey ha raccolto un numero relativamente basso di adesioni, solo 277! L'interpretazione di questo dato può essere solo deduttiva e, a nostro parere, va verosimilmente ricercata in vari fattori: (i) una durata troppo breve di apertura della survey, (ii) una insufficiente opera di comunicazione ai soci; (iii) la concomitanza di varie altre iniziative simili; (iv) uno scarso interesse per il tema proposto; (v) la scelta di un tema troppo specialistico e/o ritenuto di nicchia.

In ogni caso, entrambe queste esperienze hanno riscosso un interesse limitato ad una minoranza di potenziali aderenti, considerata la numerosità dei soci delle due Società Scientifiche. L'adesione di un numero limitato di aderenti ad entrambe le

esperienze potrebbe indicare che solo una sparuta minoranza degli operatori sanitari di diabetologia ha contezza dell'importanza di attuare una corretta tecnica iniettiva dell'insulina e che, se tutti gli altri si disinteressano di questo argomento, presumibilmente hanno grande responsabilità in una mancata azione educativa e di sorveglianza delle performances dei propri pazienti all'atto dell'iniezione dell'insulina, rendendosi in qualche modo corresponsabili di quella larga fetta di pazienti che vanno incontro a cattivo controllo glicemico, ad ampia variabilità glicemica e a episodi apparentemente inspiegabili di ipoglicemia.

La prescrizione dell'insulina deve essere accompagnata prioritariamente da un'adeguata educazione alla corretta tecnica di somministrazione, piuttosto che da una mera verifica successiva di eventuali errori.

Tutto ciò richiede una serie di azioni correttive delle Società Scientifiche, degli Organi Istituzionali deputati alla formazione e delle Associazioni dei Volonta-

ri, che devono impegnarsi fattivamente e ciascuna per la propria parte nel promuovere rispettivamente, percorsi informativi e formativi efficaci ed una puntuale e capillare opera di sensibilizzazione degli operatori sanitari sull'importanza delle tecniche iniettive, alla creazione di percorsi formativi curriculare ed extracurriculare adeguati, e che svolgano un'adeguata opera di informazione, formazione e responsabilizzazione dei pazienti sui rischi di errori iniettivi.

Dichiarazione di disponibilità dei dati. Tutti i dati rilevanti sono presenti nell'articolo e nei relativi file informativi di supporto.

Un sentito ringraziamento va a tutti gli operatori sanitari che hanno partecipato alla survey. Il personale di Segreteria di AMD e OSDI ha avuto un ruolo fondamentale nella realizzazione di questo lavoro e a loro va un sentito ringraziamento da parte degli Autori.

Appendice

Procedura per la ricerca clinica di lipoipertrofie cutanee^[23]

1. Chiedere al paziente di indicare tutte le aree cutanee in cui inietta l'insulina e di esaminarle tutte.
2. Eseguire l'esame in un ambiente ben illuminato, preferibilmente con luce naturale.
3. Esaminare il paziente supino senza vestiti e poi in posizione eretta.
4. Far ruotare il paziente su sé stesso e in piedi per sfruttare l'incidenza della luce, evidenziando il profilo e la sporgenza delle LH sulla pelle circostante.
5. Chiedere al paziente di rilassare i muscoli durante l'esame.
6. Eseguire la palpazione superficiale dei siti di iniezione, passando ripetutamente la mano esaminatrice alla ricerca di noduli o aree pastose di maggiore consistenza rispetto alla cute circostante.
7. Ripetere la palpazione come descritto sopra, con maggiore forza per percepire eventuali LH più profondi.
8. Eseguire la manovra di pinching, prendendo un lembo di pelle tra l'indice e il pollice, per valutare lo spessore della piega cutanea e confrontarlo con le aree vicine non interessate dalle iniezioni: l'LH è riconoscibile da un maggiore spessore della piega.

9. L'insieme dei risultati precedenti ci permette di descrivere un'area cutanea contenente un LH.

10. I noduli LH possono essere piccoli o grandi diversi centimetri, sporgenti sulla pelle o piatti; il loro riconoscimento visivo rischia di non identificare LH palpabili.

11. Mostrare al paziente i noduli LH identificati, spiegare perché si formano, quali conseguenze metaboliche comportano e perché è necessario eseguire correttamente l'iniezione di insulina.

12. Fornire indicazioni precise e motivate su come iniettare correttamente l'insulina (rotazione del sito di iniezione, non riutilizzare più volte lo stesso ago; iniettare insulina a temperatura ambiente; utilizzare aghi corti e sottili (anche in persone in sovrappeso o obese)).

13. L'esame cutaneo (ad es. *acanthosis nigricans*, ricerca dei siti di iniezione e di lipodistrofie) è una componente della valutazione medica completa del diabete alle visite iniziali e annuali, oltre che ad ogni controllo.

Azioni necessarie per garantire una corretta iniezione di insulina^[1, 22, 23]

1. Ricercare preventivamente noduli LH per evitare di iniettarvi insulina.
2. Ruotare costantemente il sito di iniezione garantendo una distanza di almeno 1 cm tra due iniezioni.

ni successive utilizzando dell'intera superficie delle aree iniettive: addome, parte posteriore delle braccia, parte superiore esterna delle cosce, glutei.

3. Usare ogni singolo ago per penna una sola volta (1 ago = 1 iniezione).
4. Scegliere aghi da 32 G × 4 mm anche nei soggetti in sovrappeso e obesi o anche più sottili e corti, se disponibili.
5. Conservare correttamente l'insulina a +4°C quando non è in uso e a temperatura non superiore a 28-30 °C fiori dal frigo per 30 giorni, se di uso quotidiano.
6. Evitare l'iniezione di insulina fredda di frigorifero o, peggio, di scaldarla ogni volta e poi rimmerterla al freddo
7. Non massaggiare la pelle dopo l'iniezione.
8. Non effettuare l'iniezione attraverso i vestiti.
9. Praticare un'accurata igiene delle mani e della pelle.
10. Non pizzicare la pelle o inclinare l'ago ad angolo acuto al momento dell'iniezione.
11. Inserire l'ago sulla penna tenendolo entrambi perfettamente in linea per evitare di piegare la parte interna dell'ago e impedire il flusso dell'insulina.

Bibliografia e sitografia

1. Klonoff DC, Berard L, Franco DR et al. Advance Insulin Injection Technique and Education with FITTER Forward Expert Recommendations. *Mayo Clin Proc* 100(4):682-699. doi: 10.1016/j.mayocp.2025.01.004. PMID: 40180487, 2025.
2. Gentile S, Strollo F, Della Corte T, Marino G et al. Insulin related lipodystrophic lesions and hypoglycemia: double standards? *Diab Met Syndr: Clin Res Rev* <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2018.04.023>, 2018.
3. IDF Diabetes Atlas 2025, 11th Edition. <https://diabetesatlas.org/resources/idf-diabetes-atlas-2025/>, accesso del 29 dicembre 2025.
4. ISTAT Rapporto Annuale 2025. La situazione del Paese. <https://www.istat.it/wp-content/uploads/2025/05/RA-2025-volume-integrale.pdf>, accesso del 29 dicembre 2025.
5. Istituto Superiore di Sanità, Sorveglianza PASSI. Epidemiologia del Diabete 2024. <https://www.epicentro.iss.it/passi/dati/diabete>, accesso del 28 dicembre 2025.
6. Annali AMD 2024. Valutazione degli Indicatori AMD di qualità dell'assistenza al diabete in Italia. Ed. Idelson-Gnocchi, Napoli 2025. https://aemmedi.it/wp-content/uploads/2025/05/Annali_2024_Valutazione-indicatori-prot.pdf, accesso del 28 dicembre 2025.
7. Gentile S, Strollo F, Guarino G et al. Insulin-Related Skin Lipohypertrophy in Type Two Diabetes: a Clinical Study of a Case Series, with Ultrasonographic and Histopathologic Implications. *Diabetology* 5, 725-742. <https://doi.org/10.3390/diabetology5070053>, 2024.
8. Tian T, Aaron RE, Huang J et al. An Update From the Diabetes Technology Society. *J Diabetes Sci Technol* 17(6):1711-1721. doi:10.1177/19322968231187661, 2023.
9. Strollo F, Guarino G, Satta E. Should we cure or care people living with type 1 diabetes? A survey. *J Diab Metab Disorder & Control* 11(2):110-115. doi: 10.15406/jdmdc.2024.11.00287, 2024.
10. Zhang Q, Li X, Chen M et al. Development and testing of a scale for nurses' knowledge, attitudes and practices regarding insulin injection-induced lipohypertrophy: a Delphi research and cross-sectional survey. *BMJ Open* 15(9):e101485. doi: 10.1136/bmjopen-2025-101485. PMID: 40940048; PMCID: PMC12519392, 2025.
11. Wu X, Zhao F, Zhang M et al. Insulin Injection Knowledge, Attitudes, and Practices of Nurses in China: a Cross-Sectional Nationwide Study. *Diabetes Ther* 12(9):2451-2469. doi: 10.1007/s13300-021-01122-x. Epub 2021 Aug 4. PMID: 34350563; PMCID: PMC8384991, 2021.
12. Liao Y, Liu X, Huang J, Chen Q et al. Insulin injection knowledge, attitude and behaviour of nurses: a cross-sectional study in Guangdong Province. *Nurs Open* 10(6):3754-3765. doi: 10.1002/nop2.1633. Epub 2023 Feb 18. PMID: 36808890; PMCID: PMC10170902, 2023.
13. Ziqubu L, Sokhela DG, Gabela SD. Knowledge, attitudes and practices of sharps waste disposal by diabetic patients in rural South Africa. *S Afr Fam Pract* (2004) 65(1):e1-e7. doi: 10.4102/safp.v65i1.5538. PMID: 36744485; PMCID: PMC9983293, 2023.
14. Tarabay R, El Rassi R, Dakik A et al. Knowledge, attitudes, beliefs, values, preferences, and feasibility in relation to the use of injection safety devices in healthcare settings: a systematic review. *Health Qual Life Outcomes*. 14:102. doi: 10.1186/s12955-016-0505-8. PMID: 27412354; PMCID: PMC4944234, 2016.
15. Netere AK, Ashe E, Gebreyohannes EA, Belachew SA. Evaluations of knowledge, skills and practices of insulin storage and injection handling techniques of diabetic patients in Ethiopian primary hospitals. *BMC Public Health* 20(1):1537. doi: 10.1186/s12889-020-09622-4. PMID: 33046046; PMCID: PMC7552567, 2020.
16. Ngo TKC, Vo TH, Le C. Knowledge, attitude, and practice concerning hypoglycaemia, insulin use, and insulin pens in Vietnamese diabetic outpatients: Prevalence and impact on safety and disease control. *J Eval Clin Pract* 27(2):404-413. doi: 10.1111/jep.13454. Epub 2020 Aug 10. PMID: 32779295, 2021.
17. Shera AS, Jawad F, Basit A. Diabetes related knowledge, attitude and practices of family physicians in Pakistan. *J Pak Med Assoc* 52(10):465-70. PMID: 12553676, 2002.
18. Khan AR, Al Abdul Lateef ZN, Khamseen MB, Al Aithan MA et al. Knowledge, attitude and practice of ministry of health primary health care physicians in the management of type 2 diabetes mellitus: a cross-sectional study in the Al Hasa District of Saudi Arabia, 2010. *Niger J Clin Pract* 14(1):52-9. doi: 10.4103/1119-3077.79241. PMID: 21493993, 2011.
19. Sheno BW, Goush AR, Meshesha MD. Knowledge, attitude and practice towards insulin therapy in type 2 diabetes: an insight from Ethiopian context. *BMC Prim Care* 26(1):401. doi: 10.1186/s12875-025-03071-x. PMID: 41430125; PMCID: PMC12723896, 2025.
20. Shen M, Shi Y, Zheng S, Fan H et al. A systematic survey of physicians' insights into lipohypertrophy. *Front. Public Health* 2021, 9, 738179 doi:10.3389/fpubh.2021.738179, 2021.
21. de Villiers MR, de Villiers PJ, Kent AP. The Delphi technique in

- health sciences education research. *Med Teach* 27(7):639-43. doi: 10.1080/13611260500069947. PMID: 16332558, 2005.
22. Documento di consenso AMD-OSDI-SID. Raccomandazioni per una corretta tecnica iniettiva e per la prevenzione delle lipodistrofie e del rischio di punture accidentali. *Il Giornale di AMD*; pp. 18:209-217, 2015.
23. Gentile S, Satta E, Guarino G, Strollo F. On behalf of the AMD-OSDI Study Group on Injection Technique. Lipodystrophies from Insulin Injection: an Update of the Italian Consensus Statement of AMD-OSDI Study Group on Injection Technique. *Diabetology* 4:119-127. <https://doi.org/10.3390/diabetology4010013>, 2023.
24. Famulla S, Hövelmann U, Fischer A et al. Insulin Injection into Lipohypertrophic Tissue: blunted and More Variable Insulin Absorption and Action and Impaired Postprandial Glucose Control. *Diabetes Care* 39: 1486-1492. doi:10.2337/dc16-0610, 2016.
25. Gentile S, Agrusta M, Guarino G et al. Metabolic consequence of incorrect insulin administration techniques in aging subjects with diabetes. *Acta Diabetol* 48:121-125. doi:10.1007/s00592-009-0172-x, 2011.
26. Blanco M, Hernández MT, Strauss KW, Amaya M. Prevalence and risk factors of lipohypertrophy in insulin-injecting patients with diabetes. *Diabetes Metab* 39(5):445-53. doi: 10.1016/j.diabet.2013.05.006. Epub 2013 Jul 22. PMID: 23886784, 2013.
27. Gentile S, Guarino G, Giancaterini A, Guida P et al. AMD-OSDI Italian Injection Technique Study Group. A suitable palpation technique allows to identify skin lipohypertrophic lesions in insulin-treated people with diabetes. *Springerplus* 5:563. doi: 10.1186/s40064-016-1978-y. PMID: 27213130; PMCID: PMC4859222, 2016.
28. Xu H, Cheng Z, Li X, Mu C et al. Comparison of ultrasound scanning and clinical examination for detecting insulin injection related Lipohypertrophy and construction of Lipohypertrophy classification table. *Diabet Med* 42(3):e15458. doi: 10.1111/dme.15458. Epub 2024 Oct 27. PMID: 39462246, 2025.
29. Gentile S. Indagine nazionale sulle lipodistrofie. Relazione al VI Convegno nazionale Fondazione AMD, Baveno, Pp.13, 2014.