

Iniezioni intramuscolari

Le iniezioni intramuscolari consentono un assorbimento più rapido (circa 20 minuti) e meno doloroso delle iniezioni sottocutanee per la ricca vascolarizzazione delle fibre muscolari e per la presenza di poche terminazioni nervose. Inoltre la via intramuscolare è preferita alla sottocutanea quando si devono iniettare maggiori volumi di farmaco.

Le iniezioni intramuscolari sono una comoda alternativa quando i pazienti non possono assumere i farmaci per bocca perché hanno patologie che ne alterano l'assorbimento o hanno problemi di deglutizione, oppure quando si devono somministrare farmaci che vengono inattivati dai succhi gastrici o a livello epatico, oppure se si devono somministrare farmaci biologici (vaccini, immunoglobuline); formulazioni *depot*, alcuni antibiotici e alcuni ormoni. L'iniezione intramuscolare può provocare dolore e non è esente da rischi, pertanto l'Organizzazione mondiale della sanità nel 1998 ha raccomandato che "un'iniezione deve essere praticata solo se necessaria e ogni iniezione deve essere sicura".

Nonostante continuino a essere molto utilizzate in particolare ospedale, le informazioni che vengono trasmesse su come eseguire un'iniezione intramuscolare spesso non sono aggiornate.

Sedi per la somministrazione

Iniezioni intramuscolari negli adulti

Dopo aver valutato l'effettiva necessità della somministrazione per via intramuscolare, va valutata la sede anche in base al volume e al tipo di farmaco. I testi di infermieristica indicano 5 sedi per le iniezioni intramuscolari.^{1,2} Queste sono:

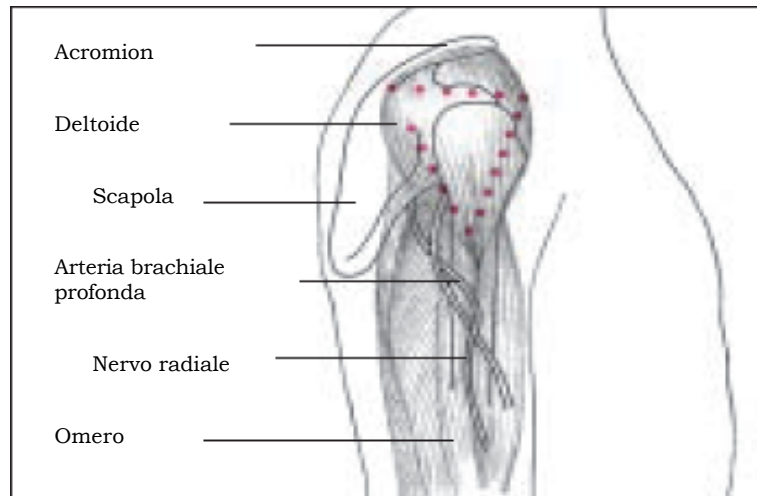
- il muscolo deltoide;
- il muscolo retto femorale;
- il muscolo vasto femorale (o vasto laterale);
- il muscolo ventrogluteale;
- il muscolo dorsogluteale.

Tra queste cinque sedi quelle consigliate sono la ventrogluteale e il deltoide. La scelta dipende:

- dall'età e dallo stato di salute generale del paziente;
- dal tipo e dalla quantità di farmaco da iniettare;³
- dallo spessore del tessuto adiposo;
- dall'aspetto e dalle condizioni della sede. Si devono evitare zone con flogosi, cicatrici, lesioni, noduli, edemi, ustioni, ridotta massa muscolare, ipotonia muscolare, posizioni obbligate.⁴⁻⁶

Sede del deltoide

Figura 1. Deltoide



Le iniezioni vanno fatte nella parte più compatta del muscolo deltoide.² Il sito è facilmente accessibile in posizione seduta, in piedi o distesa. La sede di iniezione si definisce tracciando una linea immaginaria lunga 2,5-5 cm sotto il limite inferiore del processo dell'acromion della scapola.³ Per le piccole dimensioni della sede, il numero e il volume delle iniezioni deve essere limitato. Il deltoide è la sede adatta per somministrare piccoli volumi, per esempio i vaccini.⁷ Il volume massimo iniettabile è di 1 ml.^{6,8} Possibili complicanze sono la lesione accidentale del nervo radiale brachiale o ulnare e dell'arteria brachiale (vedi figura 1). Per questa sede si consiglia un ago lungo 25-38 mm.⁹

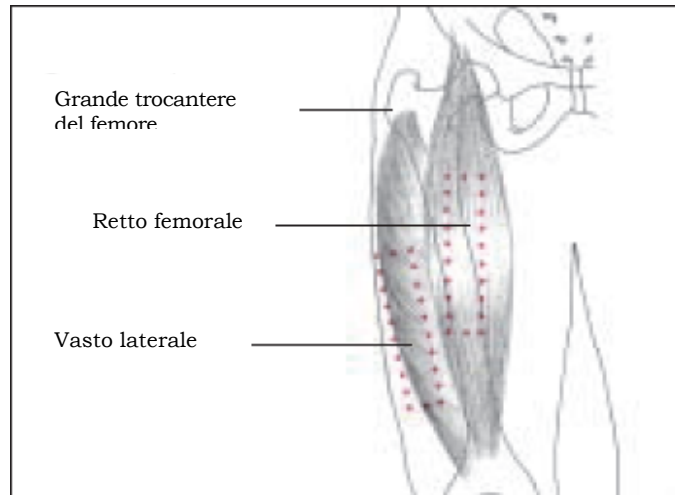
Sede del retto femorale

Il muscolo retto femorale è localizzato a metà fra la rotula e la cresta iliaca superiore, nella zona medio anteriore della coscia (vedi figura 2). In questa sede, l'assorbimento dei farmaci è più lento rispetto al deltoide, ma più rapido rispetto al gluteo, e consente quindi di raggiungere più velocemente concentrazioni plasmatiche di farmaco ottimali.⁵ Le iniezioni nel muscolo retto femorale si eseguono quando le altre vie sono controindicate, o in caso di autosomministrazione del farmaco perché è un muscolo facilmente accessibile in posizione seduta o supina.^{1,10}

Sede vasto laterale (o vasto femorale)

Questo muscolo, come il retto femorale, fa parte del gruppo di muscoli del quadricipite del femore. Il muscolo vasto femorale si trova nel terzo medio della coscia, tra il condilo femorale laterale del ginocchio e il grande trocantere (vedi figura 2). Uno dei vantaggi di questa sede è la facilità di accesso e soprattutto l'assenza di vasi o strutture nervose.² La velocità di assorbimento del farmaco nel muscolo vasto femorale e nel retto femorale è simile.³

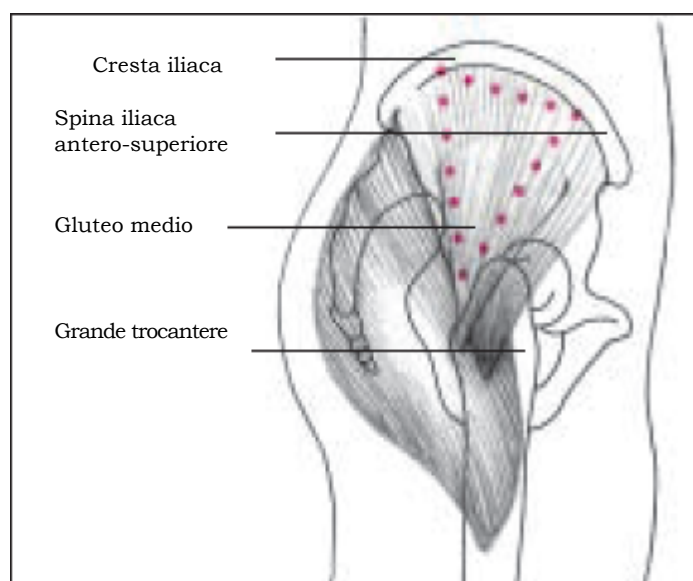
Per identificare la sede si può far emergere il muscolo immobilizzandolo con la mano non dominante, quindi si inserisce l'ago lungo l'asse della gamba in modo da iniettare il farmaco nel muscolo (tecnica americana) oppure con gli stessi punti di repere si tende la cute tra indice e pollice e si inserisce l'ago a 90°.⁹

Figura 2. Retto femorale e vasto laterale

Sede ventrogluteale

Questa sede comprende sia il medio sia il piccolo gluteo (vedi figura 3), è priva di nervi penetranti e di vasi sanguigni, è lontana dall'osso e lo spessore del tessuto adiposo è inferiore rispetto a quello dell'area dorsogluteale. Lo spessore del tessuto adiposo nella zona ventrogluteale può variare. In uno studio statunitense su 100 iniezioni, lo spessore del tessuto adiposo variava da 12 a 62 mm, pertanto è fondamentale valutare il paziente e scegliere, di conseguenza, l'ago adatto.¹¹

Questa sede è facilmente accessibile ed è localizzabile ponendo il palmo della mano sopra il grande trocantere, angolando l'indice verso la spina iliaca antero superiore e il medio verso la cresta iliaca: l'iniezione viene somministrata nel centro dell'area triangolare che si forma.³ Anche se il sito ventrogluteale è considerato la sede da preferire per le iniezioni intramuscolari, viene poco utilizzata dagli infermieri.^{2,7,13,14} La sede va identificata toccando il gluteo con 2 dita. L'iniezione può essere effettuata con il paziente sia in decubito laterale sia in posizione seduta. Per questo motivo è utilizzata nei soggetti in carrozzina rimuovendo il sostegno laterale. E' considerata però meno sicura della posizione prone in caso di pazienti agitati.¹⁵

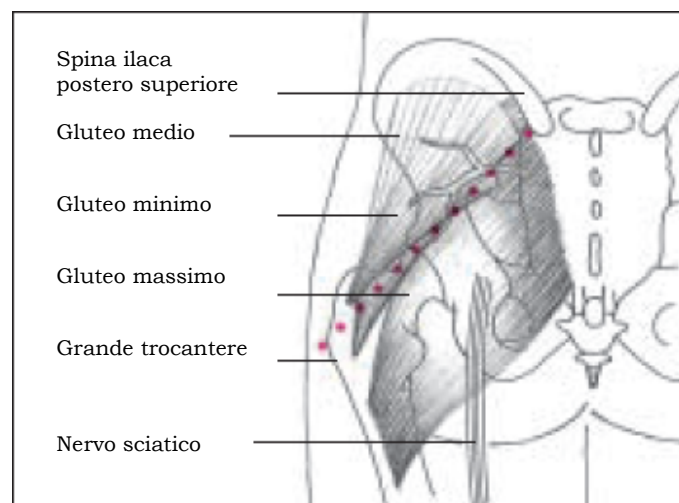
Figura 3. Ventrogluteale

Sede dorsogluteale

Questa sede corrisponde al quadrante superiore esterno. L'indicazione di dividere il gluteo in 4 quadranti e somministrare l'iniezione nella parte superiore del quadrante esterno è da considerarsi superata per il rischio di complicanze e viene raccomandata l'identificazione con la palpazione dei punti di repere.⁹ Si deve tracciare una linea immaginaria tra il grande trocantere e la spina iliaca postero superiore. L'iniezione andrebbe fatta lateralmente e superiormente al punto medio di questa linea.³ L'uso abituale di questa sede non è raccomandato perché l'assorbimento del farmaco è relativamente lento, lo strato adiposo è spesso e inoltre il nervo sciatico e l'arteria superiore del gluteo sono a pochi centimetri di distanza dal sito di iniezione.^{1,16,17}

Le lesioni sono la principale complicanza.² Il calcolo visivo può non essere sufficiente, è raccomandato palpare la spina iliaca e il trocantere perché se l'iniezione è fatta troppo in basso, può danneggiare altre strutture.¹⁰ Valutando la sede di iniezione con una TC, su 213 adulti, si è visto che il farmaco veniva correttamente depositato nel muscolo in meno del 5% delle femmine e del 15% dei maschi.¹⁴ Lo strato sottocutaneo in quest'area nell'adulto varia da 1 a 9 centimetri, pertanto l'ago deve essere sufficientemente lungo.¹⁸ E' preferibile eseguire l'iniezione col paziente in decubito prono o laterale, con il femore ruotato internamente per far rilassare il gruppo muscolare e quindi ridurre il dolore.¹⁹ Questa è la sede più utilizzata perché facilmente accessibile anche se presenta numerose complicanze e spesso il farmaco non arriva nel muscolo. In genere viene sconsigliata da più autori.⁹

Figura 4. Dorsogluteale



Iniezioni intramuscolari nei bambini

Tradizionalmente le iniezioni intramuscolari in ambito pediatrico sono effettuate nel muscolo vasto laterale o rettofemorale.¹³ Alcuni autori però sostengono che il muscolo ventrogluteale è la sede da preferire nei bambini con più di 2 anni.^{13,20} L'American Academy of Pediatrics (AAP) ha raccomandato di utilizzare il muscolo vasto laterale per le iniezioni intramuscolari per i neonati e nei lattanti fino a 7 mesi, mentre ha sconsigliato il sito dorsogluteale per le vaccinazioni.²¹ Il muscolo ventrogluteale può essere usato anche nei lattanti al di sotto dei 7 mesi, ma si raccomanda di preferire il muscolo vasto laterale.¹³ Le prove relative alla facile accessibilità della sede ventrogluteale in posizione supina, prona o nel decubito laterale, e la facile identificazione dei punti di repere con la palpazione, portano a ritenere che questa sede sia quella più sicura per la maggior parte delle iniezioni intramuscolari negli adulti e nei bambini con più di 7 mesi.

Preparazione per l'iniezione intramuscolare

Posizione del paziente

La posizione prona con i piedi ruotati internamente, in modo da ruotare il femore, garantisce un buon rilassamento muscolare.

Se l'iniezione viene fatta in posizione laterale occorre far flettere al paziente le gambe di 20°.

Se l'iniezione viene fatta con il paziente in posizione supina occorre fargli flettere il ginocchio del lato in cui sarà somministrato il farmaco oppure entrambe le ginocchia se non è possibile fletterne una sola. Per le iniezioni a livello del deltoide è consigliata la posizione seduta o in piedi, con il braccio flesso e appoggiato al torace.^{2,13,19} Le iniezioni in sede ventrogluteale possono essere fatte con il paziente seduto, in piedi, supino o in posizione laterale.

Per una maggiore sicurezza (rischio di cadute, ipotensioni e svenimenti) è preferibile evitare di fare l'iniezione intramuscolare quando il soggetto è in piedi.

Il bambino può essere tenuto in braccio. Per un'iniezione nella sede ventroglutea sul lato di sinistra si deve cingere il bambino con il braccio sinistro, sostenendo la testa e tenendo il braccio esterno mentre quello interno viene tenuto fermo contro il corpo dell'adulto. Con la mano destra si devono tenere ferme le gambe del bambino.

Siringhe

E' sempre preferibile scegliere la siringa più piccola possibile. Per somministrare con precisione volumi inferiori a 0,5 ml si dovrebbero utilizzare siringhe da insulina.^{13,22}

La lunghezza dell'ago deve essere sufficiente per raggiungere il muscolo e può variare da persona a persona. In genere l'ago viene inserito ad un angolo di 90° ma in alcuni casi si può inserire a 75°. Per determinare la lunghezza adeguata dell'ago può essere utile valutare l'indice di massa corporea. Per i pazienti di costituzione esile è sufficiente un ago lungo circa 2,5 cm, mentre per i pazienti obesi possono essere necessari aghi fino a 10-15 cm. In generale vengono utilizzati aghi da 3,8 cm negli adulti e da 2,5 cm nei bambini.^{13,23}

Per la maggior parte delle persone si dovrebbero utilizzare aghi da 21 a 23 G.¹³ Il calibro dell'ago deve essere piccolo per ridurre il trauma tissutale ed evitare il reflusso del farmaco nei tessuti. Per le iniezioni acquose il calibro consigliato può variare da 22 a 27 G per quelle oleose da 18 a 25 G.⁹

Aspirazione del farmaco

L'aspirazione del farmaco da una fiala di vetro o da un flacone con membrana di gomma dovrebbe essere effettuata con aghi con filtro (19 G). Con questi aghi si riduce il rischio di aspirazione di particelle estranee, anche se non sono note le conseguenze della somministrazione di micro particelle di vetro e degli effetti di un'esposizione cronica.²⁵

Se non sono disponibili aghi con filtro si dovrebbero usare aghi da 21G o più piccoli.⁷ Più piccolo è il calibro dell'ago, minore è la possibilità di aspirare particelle estranee in siringa.² L'ago va cambiato per evitare che particelle estranee intrappolate nell'ago vengano trasferite al paziente e per evitare che si irritino i tessuti circostanti a causa dei residui di farmaco presenti sulla parete esterna dell'ago.²

Per evitare di aspirare i corpuscoli quando si fora il tappo si deve tenere la parte angolata dell'ago verso l'alto; quando si aspira il farmaco bisogna tenere il flacone in basso e se possibile non si aspirano le ultime gocce.⁹

Preparazione della cute

La disinfezione della cute, con alcol o altri antisettici, è stato argomento di discussione per molti anni. Secondo alcuni studi è importante disinfettare la cute perché l'inoculazione di batteri presenti sulla pelle potrebbe aumentare il rischio di infezione.^{2,13,16,25,26}

Si consiglia di disinfettare la sede di iniezione con un movimento circolare per un'area di 5-8 cm, procedendo dal punto di iniezione verso l'esterno e lasciando asciugare l'antisettico prima dell'iniezione.^{12,13} E' sconsigliato l'uso di soluzioni antisettiche contenenti iodio (per esempio lo iodopovidone) perché colorano la cute rendendo difficile la rilevazione di reazioni avverse.⁷

La disinfezione riduce la carica batterica, ma non previene le infezioni nella sede dell'iniezione.²⁸ Secondo alcuni studi però non è necessario disinfettare la cute perché la contaminazione dei batteri cutanei è insufficiente per causare un'infezione del sito di iniezione.^{28,30-32} Tuttavia le linee guida continuano a raccomandare la disinfezione della cute.³³

Volume del farmaco

Non è chiaro quale sia la quantità massima di farmaco che può essere somministrata per via intramuscolare in sicurezza. L'unica raccomandazione certa è che negli adulti non si possono somministrare volumi superiori ai 5 ml.

La massima quantità di farmaco da somministrare cambia anche in rapporto all'età e alla sede scelta. Nell'adulto normopeso non si dovrebbero mai superare i 4 ml nella sede ventroglutea e dorsoglutea e i 5 ml nel muscolo retto femorale.⁸

Nel deltoide si può somministrare fino a 1 ml di farmaco.^{6,8} Per quantità superiori ai 5 ml si deve suddividere il farmaco in parti uguali e somministrarlo in zone diverse.

Nel bambino sotto i 2 anni, la quantità massima di farmaco non dovrebbe superare i 2 ml.³³ La stessa quantità dovrebbe essere somministrata a persone con massa muscolare ipotrofica (anziani, pazienti debilitati, stati di cachessia, malnutrizione, eccetera).

Tecniche di iniezione intramuscolare

Tecniche per ridurre il dolore

Per limitare il dolore delle iniezioni intramuscolari è necessario che l'ago sia di piccolo calibro e sia della lunghezza adeguata altrimenti il farmaco si può depositare nel tessuto sottocutaneo.²³

Alcuni farmaci (per esempio quelli con un pH acido) provocano dolore quando vengono a contatto con i tessuti indipendentemente dalla tecnica di iniezione usata. Per questo nei solventi di alcuni prodotti viene aggiunto un anestetico locale. Se la parte esterna dell'ago viene a contatto con il farmaco, bisogna pulirlo passando sull'ago una garza sterile asciutta.⁹

Per evitare un trauma tessutale durante l'iniezione l'ago deve essere ben affilato. E' importante utilizzare 2 aghi: uno per l'aspirazione del farmaco, l'altro per la somministrazione (vedi sopra).²

Il muscolo deve essere ben rilassato. E' importante la posizione del paziente ma è opportuno anche cercare di distrarlo per ridurre l'ansia. Può essere utile esercitare una pressione manuale per 10 secondi sul sito di inoculo, o in più punti (vedi figura 5).^{16,39,47}

Figura 5. Dispositivo usato per ridurre il dolore dell'iniezione



Questa raccomandazione si basa sulla teoria del cancello: la stimolazione delle fibre nervose di grosso diametro, che trasportano gli stimoli tattili, inibisce quello delle cellule T (stimoli dolorosi) nelle corna posteriori del midollo e questo riduce o inibisce la trasmissione del dolore.

Il farmaco va iniettato lentamente. Per facilitare l'assorbimento e ridurre il dolore il farmaco deve essere iniettato lentamente (un ml ogni 10 secondi).^{8,38} L'ago deve essere inserito con un angolo compreso fra i 70 e i 90°. Con un angolo di 70° c'è una perdita di 0,05 cm di profondità che è considerata accettabile.^{37,38}

Tecnica di iniezione

Dopo aver inserito l'ago, si deve aspirare per 5-10 secondi per verificare di non essere penetrati in un piccolo vaso a basso flusso (manovra di Lesser).^{2,12} Se si aspira un po' di sangue è preferibile ritirare l'ago e ripetere la procedura in un altro punto, cambiando l'ago, per ridurre il rischio di contaminazioni e aspirando una nuova dose di farmaco (il sangue infatti potrebbe non essere riassorbito e creare problemi a livello locale).^{2,3} Una volta iniettato il farmaco, bisogna aspettare 10 secondi prima di ritrarre l'ago.^{10,13,25} Dopo l'iniezione occorre evitare il massaggio perché può favorire la risalita del farmaco nel tessuto sottocutaneo.^{2,13,26} Si deve esercitare invece

una pressione con un batuffolo asciutto, sollecitando il paziente a muovere l'arto, in modo da favorire l'assorbimento del farmaco.¹³

Quando si somministra un farmaco per via intramuscolare è importante riportare dose, data, ora, sede di somministrazione e anche degli effetti e di eventuali reazioni avverse.

In passato prima di iniettare il farmaco veniva aspirata una piccola quantità d'aria (0,1-0,3 ml) nella siringa ove si veniva a formare una bolla d'aria che riduceva lo spazio morto, permettendo così di espellere tutto il farmaco.^{4,16,17} Questa tecnica, nota come tecnica della bolla d'aria, può essere rischiosa: Le siringhe moderne, infatti, sono perfettamente calibrate per somministrare esattamente la dose aspirata nella siringa, prevedendo il residuo di farmaco nella siringa e nell'ago.² L'uso della bolla d'aria può essere pericoloso soprattutto quando si devono somministrare piccole dosi, in quanto può causare l'inoculazione di dose doppia rispetto a quella prescritta gli autori suggeriscono di non utilizzare la tecnica della bolla d'aria.²²

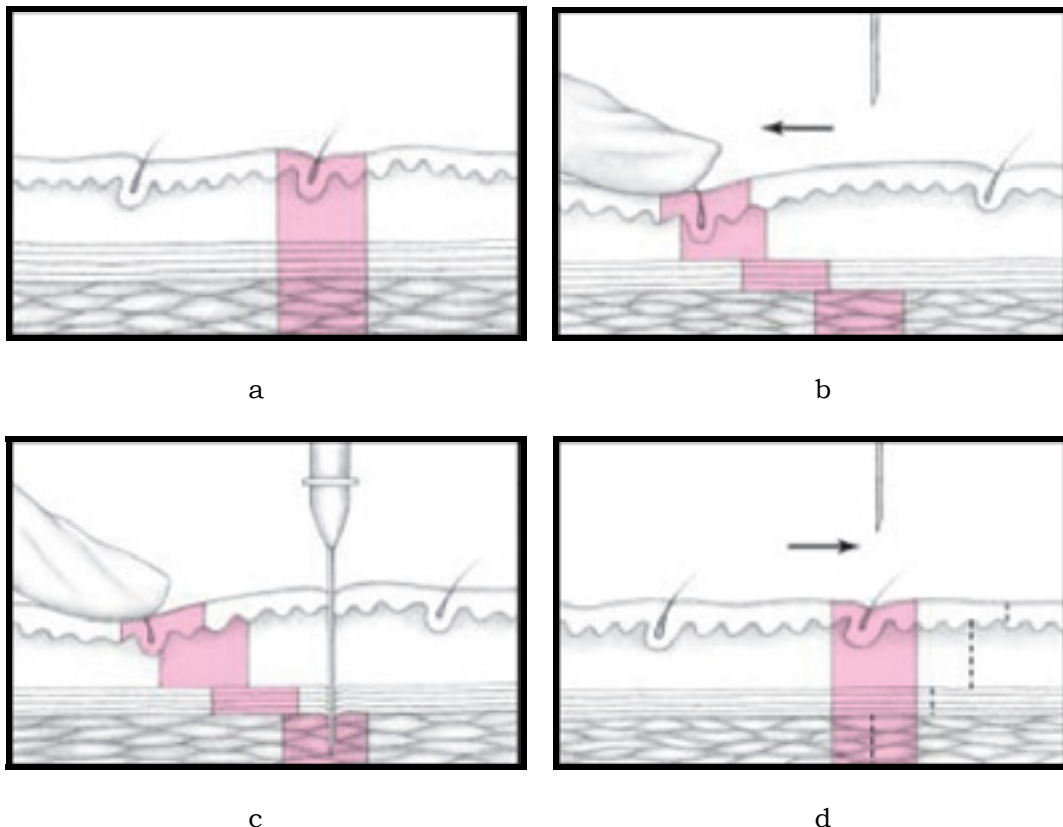
In letteratura sono descritti 2 metodi per l'esecuzione delle iniezioni intramuscolari, metodo standard e tecnica del tratto a Z. Quest'ultima, inizialmente raccomandata per l'iniezione di farmaci irritanti, è oggi la tecnica raccomandata per tutte le intramuscolari. Il metodo standard consiste nello stendere la cute della sede d'iniezione tra le dita della mano non dominante e nell'inserimento dell'ago con movimento rapido (tecnica del dardo) con un'angolazione di 90°. Questa tecnica non viene più raccomandata perché sembra aumentare il rischio di fuoriuscita del farmaco nel tessuto sottocutaneo.^{3,12}

Tecnica del tratto a Z

Con le dita della mano non dominante si deve tendere la cute di 3-4 cm da un lato o verso il basso rispetto alla sede di iniezione (vedi figura 5b) e poi si inserisce l'ago con un'angolazione di 90° (vedi figura 5c). La cute viene poi rilasciata, e torna nella sua posizione iniziale (vedi figura 5d).

Questa tecnica fa sì che il farmaco rimanga intrappolato nel muscolo in quanto il percorso non lineare ne impedisce la risalita. Bloccando il farmaco nel muscolo si riduce pertanto il dolore e il rischio di complicanze. La tecnica del tratto a Z può essere usata in qualsiasi gruppo muscolare, a condizione però che il tessuto sovrastante possa essere spostato di almeno 2,5 cm.^{34,35}

Figura 6. Tecnica di iniezione del tratto a Z.



Controllo delle complicanze

Entro 2-4 ore dall'iniezione si possono verificare effetti locali.⁷ Le principali complicanze sono dolore, contratture muscolari, paralisi, lesione di nervi periferici, irritazione locale, infezione, neuropatia, sanguinamento, noduli persistenti, punture arteriose (che però si dovrebbero riconoscere subito con la manovra di lesser), danno permanente del nervo sciatico, fibrosi, ascesso, necrosi del tessuto, gangrena.^{12,13,40,41}

Il dolore è la complicanza più frequente delle iniezioni fatte nel deltoide.⁴³ Nei pazienti con atrofia muscolare le complicanze più importanti delle iniezioni nel deltoide sono invece la puntura accidentale del nervo e dell'arteria radiale o dei processi ossei.^{12,17}

La complicanza più frequente delle iniezioni nel muscolo dorsogluteale è la lesione del nervo sciatico.⁴⁵ L'iniezione fatta sul muscolo ventrogluteale non è in genere associata a complicanze,⁴⁴ mentre le iniezioni nel retto femorale nell'adulto sono dolorose e poco gradite al paziente.¹²

Per prevenire le complicanze è importante la scelta della sede ventroglutea, dell'ago e del volume del farmaco da iniettare. Non ci sono molte indicazioni in letteratura su che cosa fare in caso di complicanze.¹³

Raccomandazioni^{9,48}

- Utilizzare le iniezioni solo se strettamente necessario altrimenti preferire altre vie di somministrazione.
- Nei bambini preferire la sede vasto laterale o la sede del deltoide, negli adulti preferire la sede ventrogluteale o del deltoide.
- Somministrare i vaccini e le immunoglobuline nella sede del deltoide agli adulti e nel vasto laterale ai bambini. La somministrazione in altre sedi del vaccino della rabbia e dell'epatite B ne riduce l'immunogenicità.
- Farmaci viscosi o irritanti vanno somministrati nella sede ventroglutea.
- Valutare l'indice di massa corporea del paziente e scegliere un ago di calibro e lunghezza adeguato. Generalmente per gli adulti si utilizzano aghi lunghi 3,8 cm, mentre per i bambini 2,5 cm. La lunghezza raccomandata per l'iniezione sul vasto laterale è di 16-25 mm; nel deltoide è di 16-32 mm per i bambini e 25-38 mm per gli adulti; nella sede ventroglutea 38 mm per gli adulti. Il calibro dell'ago va scelto in base al tipo di soluzione (viscosa, 18-25 G o acquosa 20-25 G). Il calibro dell'ago deve essere di 21-23 G.^{1,13,15,23}
- Utilizzare 2 aghi: uno per l'aspirazione (ago con filtro da 19 G, oppure ago da 21 G o più piccolo) e uno per la somministrazione.^{2,7,24}
- Negli adulti il volume di farmaco da somministrare non dovrebbe superare i 4-5 ml per iniezioni nei muscoli voluminosi come il ventrogluteale e non dovrebbe essere superiore a 1 ml per le iniezioni nel deltoide. Nei bambini e negli individui con muscoli poco sviluppati il volume non deve superare 1-2 ml.^{2,6,8,13,33}
- La misura della siringa deve corrispondere il più possibile al volume di farmaco da somministrare. Per volumi inferiori a 0,5 ml bisogna utilizzare siringhe da insulina.^{13,22}
- Si raccomanda di non utilizzare la tecnica della bolla d'aria.^{2,12,13}
- La sede va identificata utilizzando i punti di repere
- Porre il paziente in posizione tale da favorire il rilassamento muscolare.²²
- Se non ci sono controindicazioni le sedi da preferire per l'iniezione intramuscolare sono il muscolo dorsogluteale o il ventrogluteale.^{2,13}
- Secondo alcuni studi la disinfezione della cute prima dell'iniezione non è utile,^{29,31,32} ma altre ricerche consigliano di disinfettare il sito per 30 secondi con una garza imbevuta di antisettico a base alcolica.^{2,7,12,13,16,28}
- Si raccomanda di utilizzare come tecnica di routine la tecnica del tratto a Z.^{2,13}
- L'iniezione deve essere effettuata facendo penetrare l'ago con movimento a dardo, con un angolo compreso tra i 70° e i 90°, e inserendolo per due terzi nel muscolo.^{37,38}
- Una volta inserito l'ago aspirare per 5-10 secondi per accertare la presenza di sangue nella siringa. Se non si aspira sangue, si può iniettare il farmaco lentamente (approssimativamente 1 ml/10 secondi). Se si aspira un po' di sangue si ritira l'ago, si comprime l'area con una garza asciutta e si ripete la procedura con nuovo materiale.^{2,8,13,38}
- Attendere 10 secondi dopo la somministrazione del farmaco prima di ritirare l'ago.^{4,38}
- Dopo aver iniettato il farmaco ritirare l'ago rapidamente, senza spostarne l'inclinazione, permettendo alla cute di tornare alla sua posizione iniziale.¹³
- Applicare una delicata pressione con una garza asciutta per 30 secondi.^{2,13}
- Suggestare al paziente di muovere l'arto nel quale è stato iniettato il farmaco per favorire l'assorbimento.¹⁵
- Le reazioni avverse locali possono comparire entro 2-4 ore dall'iniezione.^{2,7,13}

Bibliografia

1. Workman B. Safe injection techniques. *Nursing Standard* 1999;13:47-53.
2. Rodger MA, King L. Drawing up and administering intramuscular injections: a review of the literature. *Journal of Advanced Nursing* 2000;31:574-82.
3. Craven R, Hirnle C. *Fundamentals of nursing: human health and function*. Lippincott William & Wilkins 2° edizione 1996.
4. Hahn K. Extra points on injection. *Nursing* 1991;21:6.
5. Newton M, Newton DW, Fudin J. Reviewing the big three injection routes. *Nursing* 1992;22:34-42.
6. Covington TP, Trattler MR. Bull's eye! Finding the right target for IM injections. *Nursing* 1997;27:62-3.
7. Mallet J, Bailey C. *The Royal Marsden NHS trust manual of clinical nursing procedures*. Blackwell Science 4° edizione 1996.
8. Farley F, Joyce N, Long B et al. Will that IM needle reach the muscle?. *American Journal of Nursing* 1986;86:1327-8.
9. Nicholl LH, Hersby A. Intramuscular injection: an integrative research review and guideline for evidence-based practice. *Applied Nursing Research* 2002;16:149-62.
10. Kozier B, Erb G, Blais K. *Techniques in clinical nursing*. Addison-Wesley, Redwood City 4° edizione 1993.
11. Nisbet AC. Intramuscular gluteal injections in the increasingly obese population: retrospective study. *British Medical Journal* 2006;332:637-8.
12. Berger KJ, William MS. *Fundamentals of nursing: collaborating for optimal health*. Appleton & Lange 1992.
13. Beyea SC, Nicoll L. Administration of medications via the intramuscular route: an integrative review of the literature and research-based protocol for the procedure. *Applied Nursing Research* 1995;8:23-33.
14. Cockshott WP, Thompson GT, Howlett LJ et al. Intramuscular or intralipomatous injections? *New England Journal of Medicine* 1982;307:356-8.
15. Wynaden D, Landsborough I, McGowan S et al. Best practice guidelines for the administration of intramuscular injections in the mental health setting. *International Journal of Mental Health Nursing* 2006;15:195-200.
16. Bolander V. *Sorensen & Luckmann's basic nursing. A psychophysiological approach*. W.B. Saunders 3° edizione 1994.
17. Rosdahl C. *Textbook of Basic Nursing*. J.B. Lippincott 6° edizione 1995.
18. Lachman E. Applied anatomy of intragluteal injections. *American journal of surgery* 1963;29:236-41.
19. Rettig FM, Southby JR. Using different body positions to reduce discomfort from dorsogluteal injection. *Nursing Research* 1982;31:219-21.
20. Brandt PA, Smith ME, Ashburn SS et al. IM injections in children. *American Journal of Nursing* 1972;72:1402-6.
21. American Academic of Pediatrics. Report of the Committee on infectious disease. Elk Grove Village 1986.
22. Zenk EK. Air bubble beware of overdose. *Nursing* 1993;23:28-9.
23. Lenz CL. Make your needle selection right to the point. *Nursing* 1983;13:50-1.
24. Preston ST, Hegadoren K. Glass contamination in parenterally administered medication. *Journal of Advanced Nursing* 2004;48:266-70.
25. Smith S, Duell D. Checklists for Clinical Nursing Skills. *National Nursing Review* 2° edizione 1988.
26. McConnell E. Clinical do's and don'ts: how to administer a Z-track injection. *Nursing* 1993;23:18.
27. Kovisto VA, Felig P. Is skin press necessary before insulin injection?. *Lancet* 1978;1:1072-3.
28. Dann TC. Routine skin preparation before injection; an unnecessary procedure. *Lancet* 1969;2:96-8.
29. McCarthy JA, Covarrubias B, Sink P. Is the traditional alcohol wipe necessary before an insulin injection? *Diabetes Care* 1993;16:402.
30. Borders LM, Bingham PR, Riddle MC. Traditional insulin use practices and the incidence of bacterial contamination and infection. *Diabetes Care* 1984;7:121-7.
31. Binswanger IA, Kral AH, Bluthenthal RN et al. High prevalence of abscesses and cellulites among community recruited injection drug users in San Francisco. *Clinical Infectious Disease* 2000;30:579-81.
32. Stepanas TV, Turley H, Tuohy EA. Reuse of disposable insulin syringes. *The Medical Journal of Australia* 1982;1:311-3.
33. Losek J, Gyuro J. Pediatric intramuscular injections: Do you know the procedure and complications? *Pediatric Emergency Care* 1992;8:79-81.
34. Hahn K. Brush up on your injection technique. *Nursing* 1990;20:54-8.
35. Shepherd MJ, Swearington PL. Z-track injections: a step-by-step how-to for an underused IM technique. *American Journal of Nursing* 1984;84:746-7.
36. Katsma D, Smith G. Analysis of the needle path during intramuscular injection. *Journal of Nursing Research* 1997;46:288-92.
37. Katsma DL, Katsma R. The Myth of the 90-angle intramuscular injection. *Nurse Education* 2000;25:34-7.
38. Keen M. Get on the right track with Z-track injections. *Nursing* 1990;20:59.
39. Chung JM, Wong T. An experimental study on the use of manual pressure to reduce pain in intramuscular injections. *Journal of Clinical Nursing* 2002;11:457-61.
40. Feldman HR. Practice may make perfect but research makes a difference. *Nursing* 1987;17:47.
41. Winslow E. Research for practice. *Journal of Advanced Nursing* 1996;96:53.

- 42.Greenblatt DJ, Allen MD. Intramuscular injection-site complications. Journal of the American Medical Association 1978;240:542-4.
- 43.Ramtahal J, Ramlakhan S, Singh K. Sciatic nerve injury following intramuscular injection: a case report and review of the literature. The Journal of Neuroscience Nursing 2006;38:238-40.
- 44.Becroft PC, Redick S. Possible complications of intramuscular injections on the pediatric unit. Pediatric Nursing 1989;15:333-6.
- 45.World Health Organization. Safety of injections in immunization programs. World Health Organization recommended policy 1998.
- 46.Nisbet AC. Intramuscular gluteal injections in the increasingly obese population: retrospective study. British Medical Journal 2006;332:637-8.
- 47.Romanò CL, Cecca E. A new method to reduce pin-prick paino intramuscular and subcutaneous injections. Minerva anestesologica 2005; 71: 609-13.
- 48.Bevilacqua A. Quali novità sulla tecnica di iniezione intramuscolare? Assistenza Infermieristica e Ricerca 2001;20:156-161.

Dossier InFad – anno 3, n. 31, gennaio 2008

©Editore Zadig via Calzecchi 10, 20133 Milano

www.zadig.it

e-mail: segreteria@zadig.it

tel.: 02 7526131 fax: 02 76113040

Direttore: Pietro Dri

Redazione: Nicoletta Scarpa

Autore dossier: Alessandra Zampieron e Elena Fanton, Università degli Studi di Padova, Claudia Candotti, ULSS Veneto orientale