

“L’attività professionale delle figure non mediche che operano nel comparto cardiologico e cardiocirurgico ha negli ultimi anni acquistato un peso e una rilevanza sempre maggiori. Di conseguenza la necessità di aggiornamento professionale, che va di pari passo con lo sviluppo delle competenze, deve trovare lo spazio necessario anche nella SICOA. Cardiology Science mette a disposizione del personale non medico (infermieri, tecnici fisioterapisti, psicologi, tecnici di sala operatoria ecc.) queste 4 pagine, numero che nell’economia della rivista è da giudicare rilevante, per la formazione, l’aggiornamento e la comunicazione, che saranno gestite in piena autonomia.”

La diluizione dei farmaci - Parte seconda

Sonia Barini

Caposala U.O. Cardiologia Ospedale di Gravedona - Como

La prima parte di questo articolo è stata pubblicata su “Cardiology Science” vol. 4 Luglio-Agosto 2006

Soluzioni perfusionali

Esempi di diluizione di un farmaco

Esempi di preparazione, diluizione, via di somministrazione di alcuni farmaci (Tab. 2)

A) Il medico prescrive il dosaggio: **ROCEFİN 275 mg per 2 volte die I.M in bambino di 2 anni**

Farmaco	Modalità di somministrazione e caratteristiche	Solvente	Suggerimenti
DOPAMINA DOBUTAMINA	- In CVC con lume esclusivo - IN POMPA SIRINGA - Utilizzare deflussori in poliuretano	S.G. 5% Fisiologica	- In vaso periferico può causare necrosi tissutale - Stabilità per 24 h
NITROPRUSSATO	- FOTOSENSIBILE - In CVC con lume esclusivo - IN POMPA SIRINGA - Utilizzare deflussori in poliuretano, schermati	Solvente proprio per sol. Concentr. S.G. 5% se da inf. diluito	- Stabilità per 4 h se ricostituito concentrato - Stabilità 24 h se diluito - Non sospendere l’infusione in modo incongruo; si può avere effetto rebound
NORADRENALINA	- In CVC con lume esclusivo - IN POMPA SIRINGA - FOTOSENSIBILE - Usare deflussori e siringhe schermati	S.G. 5%, Fisiologica	- Se presenta precipitati non va somministrata
EPARINA	IN POMPA SIRINGA	S.G. 5%, Fisiologica	- Stabile a temperatura ambiente per 24 h - Praticare controlli ogni 6 ore se in infusione continua di PTT o ACT
AMIODARONE	- In pompa volumetrica - In CVC perché necrosi tissutale venosa	Solo S.G. 5% altrimenti crea precipitati	- Garantire un rapporto non inferiore a 150 mg/250 cc altrimenti soluzione instabile
FUROSEMIDE	- Se in bolo in 2 min - Infusione E.V con una velocità mcg/kg/h ed in base alla diuresi oraria	Diluita in fisiologica Incompatibile con S.G.	Controllo orario della diuresi

Tab. 2 - Segue nella pagina successiva ▶▶▶

NITROGLICERINA	- Somministrabile in vena periferica - IN POMPA SIRINGA - Utilizzare deflussori in poliuretano	Diluita in fisiologica	- Stabilità per 24 h a temperatura inferiore a 25° - Sospensione graduale
INSULINA	- Somministrabile s.c. o in infusione continua tramite pompe siringa - Può essere aggiunta in soluzioni parenterali	Compatibile con tutte le soluzioni	- Se aggiunta in soluzioni contenute in vetro necessita di soluzione proteica (1 cc di albumina, emagel... o 2 cc di sangue del paziente) per evitare la sua adesione alla parete del vetro con inattivazione dell'effetto - Conservare in frigorifero, salvo le confezioni in penna stabili all'esterno
SOLUZIONI PERFUSIONALI: 1) Potassio	1) Infusione lenta in pompa volumetrica o siringa. Alta osmolarità. Non somministrabile in via periferica	1) Compatibile con soluzione fisiologica e/o glucosata	1) Le concentrazioni delle soluzioni non devono superare le 40mmol di potassio per litro (2 fl in 1litro). Quando miscelato nelle soluzioni parenterali introdurlo per ultimo per evitare la formazione di precipitati
2) Soluzione glucosata	2) Infusione a varie velocità in pompa volumetrica. Somministrabile in via periferica sino alla percentuale del 10%. Oltre infondere in CVC	2) Compatibile con tutte le soluzioni	2) Può essere necessaria l'associazione con insulina nei pz diabetici per evitare iperglicemia, previa aggiunta di soluzione proteica
3) NaHCO ₃	3) Infusione lenta e/o bolo in pompa volumetrica. In CVC	3) Compatibile con bidistillata se in piccole quantità	3) Le soluzioni in commercio sono iperosmolarie e causano flebiti se somministrate in vie periferiche
4) Acqua distillata	4) Utilizzata solo come additivo nelle diluizioni di piccoli dosaggi di farmaci per I.M. o boli E.V. non superiori a 20 cc		4) Se infusa in grosse quantità può causare emolisi in quanto iposmolare
5) Soluzione fisiologica	5) Utilizzata come solvente della maggior parte dei farmaci per via E.V. sia per vasi periferici che CVC	5) Incompatibile con alcuni farmaci. Leggere i foglietti illustrativi	5) Unica soluzione normosmolare (NaCl 0,9% = 250 mOsmol/l). Nel caso sia necessario aumentare la diuresi in alcuni pazienti è possibile ridurre la concentrazione a 0,45% diventando iposmolare
ANTIBIOTICI	Vengono somministrati in via periferica se adeguatamente diluiti. Alcuni che si presentano iperosmolarie vengono somministrati in CVC	Diluiti in soluzione fisiologica	- Alcuni tipi sono stabili per qualche ora se conservati in frigorifero - Non utilizzare per via E.V. il solvente contenuto nei preparati per I.M.; alcuni contengono lidocaina - Non infondere in vie in cui c'è infusione di soluzioni contenenti Ca o K; si creano precipitati cristalloidi che possono causare embolie (es. Rocefin)
FIBRINOLITICO rT-Pa	- In vena periferica - Non agitare il flacone: la formazione della schiuma crea notevole ritardo e difficoltà di somministrazione - Infondere in pompa volumetrica	Diluire con solvente proprio	- Rispettare in modo rigoroso i tempi e le modalità di somministrazione - Stabile in frigorifero dopo la diluizione per 24 ore - Visto il notevole costo, nel caso ne venga utilizzata solo una parte, conservarlo sino al tempo possibile
ANTIAGGREGANTE Inibitore II/b-IIIa	- In via periferica - Utilizzare pompa volumetrica con i parametri di infusione in base alla tabella/peso presente nella confezione	Farmaco già diluito. Infondere puro	- Essendo associato a boli di eparina effettuare controlli del dosaggio PTT o ACT

Quesito: a quanto lo diluisco?

Quanti cc aspiro per avere il dosaggio richiesto?

Procedimento:

- 1) utilizzerò flacone da 500 mg (minor spreco di farmaco).

2) Essendo dosaggio inferiore al gr posso diluirlo a 2cc.

- 3) Utilizzo acqua per preparazioni iniettabili non potendo somministrare la lidocaina per l'età del paziente.

4) 500 mg diluito a 2 cc (1,8 cc effettivi) = 250 mg in 1 cc. = 25 mg in 0,1 cc.

5) Quindi 1 cc aspirato contiene 250 mg rimangono da quantizzare 25 mg che sappiamo essere contenuti in 0,1 cc (un decimo di cc).
250mg + 25mg = 275mg in 1,1 cc di soluzione.

B) NITROGLICERINA 50 mg/ 50ml da somministrare 20 mg E.V.

La nitroglicerina viene infusa E.V. impiegando la pompa siringa, richiede deflussori in poliuretano perché il PVC assorbe una percentuale di molecole riducendone quindi l'effetto.

Avremo 1 cc di soluzione che contiene 1 mg di principio attivo.

20 cc che contengono 20 mg di principio attivo aspiriamo 20 cc di soluzione aggiungiamo 30 cc di fisiologica ed avremo la siringa piena; procederemo al collegamento del deflussore per la pompa siringa in poliuretano ed impostiamo la velocità di infusione in base all'indicazione del medico.

C) DIGITALE 0,05 mg/ml da somministrare 200 γ 50 γ/ml 4 cc = 200 γ

I sistemi meccanici di infusione

La terapia infusione, soprattutto in area critica, prevede la somministrazione di farmaci e sostanze molto particolari che richiedono l'impiego di apparecchiature elettromedicali che garantiscano una precisione di infusione.

La tecnologia ha creato apparecchiature molto precise che richiedono però molta attenzione anche da parte degli operatori; le macchine non sostituiscono l'infermiere ed il paziente non gradisce essere abbandonato.

Nella routine quotidiana per le infusioni vengono impiegati **deflussori** il cui flusso viene regolato manualmente dall'operatore e che sfruttano la forza di gravità. Il contenitore dell'infusione viene sospeso sopra il paziente ad una altezza necessaria a generare una pressione superiore a quella venosa. Non abbiamo però aggiunta di alcun tipo di pressione al sistema per vincere le resistenze create dal paziente stesso (flessione del braccio, PA in aumento, occlusione della vena...) questi gocciolatori standart hanno un flusso pari a 20 gtt/min che equivalgono a 1 cc.

Passiamo ora ad una breve descrizione dei sistemi meccanici di infusione. Le **pompe** sono apparecchi

elettronici che, esercitando una pressione sul deflussore o sul liquido da infondere, permettono di selezionare e mantenere una velocità di flusso e di volume costanti. Il mantenimento di questi parametri non dipende dalla forza di gravità ma dalla pressione che viene applicata dal sistema.

Le pompe possono infondere ogni tipo di soluzione e sono tutte dotate di sistemi di allarme per segnalare aria nel circuito, ostruzione al flusso, fine della somministrazione, fine del flacone, assenza di alimentazione elettrica. Sono fornite di batterie con autonomia di durata variabile a seconda del modello (salvo le pompe elastomeriche).

Per utilizzare una pompa di infusione è necessario che l'infermiere ne conosca bene il funzionamento avvalendosi eventualmente del manuale tecnico d'uso. Fondamentale la conoscenza dei codici di allarme, degli accessori da utilizzare, (deflussori particolari, siringhe da impiegare...) delle funzioni che si possono impostare e di conseguenza del loro giusto impiego (bolo, ml da infondere in un tot di tempo, come interrogare la quantità di liquidi che sono stati infusi... autonomia della batteria quando non collegata a rete, modalità di ricarica della batteria, metodica di pulizia e minima manutenzione...).

È buona norma scrivere sempre sul flacone o sulla siringa in uso il farmaco contenuto e la concentrazione di farmaco contenuta.

Prenderemo in esame:

- POMPA VOLUMETRICA
- POMPA PERISTALTICA
- POMPA SIRINGA
- POMPA ELASTOMERICA (non impiegata in emodinamica)

VOLUMETRICA

Si basa sul principio della compressione; infatti spinge la soluzione alla velocità desiderata mediante la compressione infinitesimale in un'apposita camera contenente un volume noto di soluzione. Infondono liquidi in ml/h (equivalente del valore triplo delle gtt/min dei manuali: 20 gtt/min X 3 = 60 ml/h) con un andamento periodico ondulatorio. Durante il loro funzionamento potremo praticare anche dei boli periodici per poi riprendere l'infusione regolare. Possono essere associate più pompe in una linea CVC a più vie senza che vi siano influenze pressorie che ostacolano le infusioni. La velocità può essere impostata da 1 a 999 ml/h. Possono essere infuse soluzioni di ogni tipo comprese quelle viscosi, emoderivati e sangue senza

creare emolisi cellulare. Sono provviste di set infusionali specifici dotati di filtri (per il sangue), ambratura per fotosensibilità e sostituti del PVC incompatibile con alcuni farmaci come precedentemente trattato.

Il sistema di infusione della pompa volumetrica possiede però un limite che ne condiziona il corretto impiego nell'infusione di determinati farmaci che richiedono un'infusione continua e costante. La compressione esercitata dal sistema tra la membrana e il deflussore non è costante bensì periodica nell'unità di tempo orario. Ciò ne consegue che l'infusione assume un andamento ONDULATORIO non rispondente alla farmacocinetica di questi farmaci.

SIRINGA (Fig. 1)

Si basa sul principio di un pistone che viene spinto in modo continuativo. Utilizza apposite siringhe ed inietta un volume a velocità predeterminata. È la più precisa di tutte e permette un'infusione lineare senza avere cali di quantitativo nell'unità di tempo. È fondamentale per la somministrazione di farmaci con livello terapeutico molto basso che hanno effetto importante sull'emodinamica. (Eparina, nitroglicerina, nitroprussiato, dobutamina, dopamina, morfina). Ha inoltre la possibilità di impostare velocità decimali. Vengono impiegate anche per la somministrazione sottocutanea (insulina e chemioterapici), intraarteriosa, intratecale, epidurale. Accorgimento particolare per questo presidio deve riguardare il momento in cui viene collegata al paziente. Proprio perché le concentrazioni di questi farmaci sono elevate, per evitare di iniettare acci-

dentalmente un incontrollato quantitativo di farmaco contenuto nella siringa, è opportuno prima alloggiare sulla pompa la siringa, poi collegarla al paziente e in ultimo impostare la velocità di infusione.

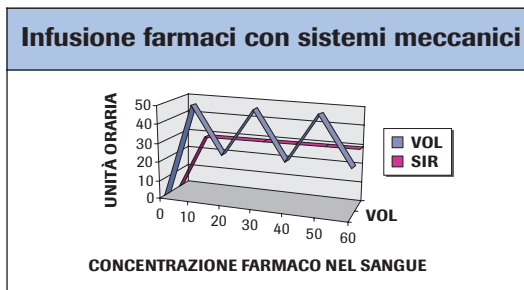


Fig. 1

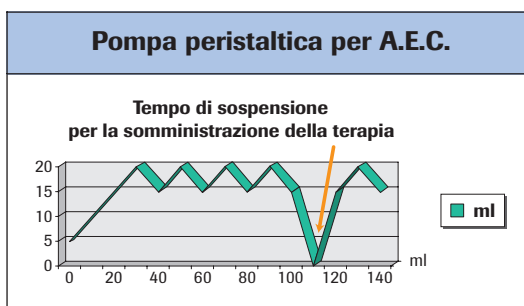


Fig. 2

PERISTALTICA (Fig. 2)

Si basa sul principio dello schiacciamento, da parte di un rullo mobile, di una sezione del deflussore che spinge il liquido verso la via di infusione. Esercitando uno schiacciamento del deflussore può alterare le proprietà di alcuni fluidi (sangue). La precisione di somministrazione diminuisce con il protratto utilizzo del circuito (usura da peristalsi). Per questo motivo viene impiegata prevalentemente per la nutrizione enterale continua. Non si può usare per la somministrazione del sangue perché potrebbe lesionare le emazie.

ELASTOMERICA

- Utilizza sistema fisico di infusione.
- Forza generata da un elastomero nella fase di recupero della tensione a cui è stato sottoposto.
- Velocità in ml/h o giornate di infusione.
- Presidio monouso.

Inconvenienti nell'uso di pompa elastomerica

- Dosaggio di infusione non sempre preciso.
- Se paziente ipertermico può aumentare la velocità (calore aumenta elasticità dell'elastomero).
- Rottura dell'elastomero.
- Non variabilità della velocità di flusso.
- Dispositivo non riutilizzabile.
- Costo elevato.

Indicazioni bibliografiche

- S. Barini, Le procedure invasive in cardiologia: ruolo dell'infermiere. Roma, CESI Casa Editrice scientifica internazionale, 2005.
- Schede tecniche sistemi meccanici di infusione.
- I quaderni dell'infermiere: uso dei farmaci.
- Guida all'uso dei farmaci per bambini: Ministero della Sanità.

- Atti GITIC: gestione infermieristica dei farmaci cardiovascolari. Milano, 5/6/2004.
- G. Carlo Stazi, Farmacologia clinica cardiovascolare, CESI, 2004.
- Principi di farmacologia Dispense.
- Assistenza infermieristica nella diluizione dei farmaci.
- Corso aggiornamento: i Farmaci dalla prescrizione alla somministrazione. Ospedale di Gravedona, 2005.
- Mc Graw-Hill, La somministrazione dei farmaci in area critica. Milano, 2004.