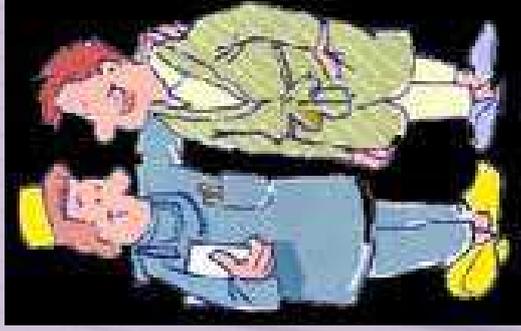


TERAPIA ENDOVENOSA



OST.CENACCHI

COSA SI INTENDE PER CATETERE VENOSO PERIFERICO?

SI INTENDE PER L'INTRODUZIONE DI AGOCANNULA O AGO A FARFALLA IN UNA VENA PERIFERICA PRECEDENTEMENTE SELEZIONATA, AL FINE DI GARANTIRE UN ACCESSO VENOSO RAPIDO PER INFONDERE LIQUIDI, SOLUZIONI NUTRIRIVE FARMACI, SANGUE ED EMODERIVATI

ATTUALMENTE VI SONO DIVERSI DISPOSITIVI PER AVERE UN ACCESSO VENOSO PERIFERICO

AGO A FARFALLA: DI VARIO CALIBRO (GAUGE), RIGIDI AD AGO CORTO, FORNITI DI ALETTE CHE FACILITINA L'INTRODUZIONE DELLO STESSO

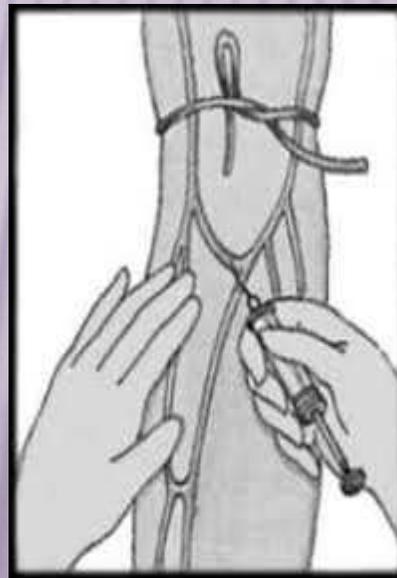
AGOCANNULA: COSTITUITA DA MATERIALE MORBIDO E BEN TOLLERATO DALL'ENDOTELIO (TEFLON),



SCELTA DELLA VENA

CRITERI DA SEGUIRE PER LA SCELTA DELLA VENINFUSIONE :

- 1) PREDILIGERE LE VENE DEGLI ARTI SUPERIORI PERCHE' QUELLE DEGLI ARTI INFERIORI SONO PIU' SOGGETTE A COMPLICANZE
- 2) PREFERIRE LE VENE DEL TERZO DISTALE DELL'AVAMBRACCIO, DELLA PIEGA DEL GOMITO E DEL DORSO DELLA MANO
- 3) IL CALIBRO DELL'AGO DEVE ESSERE COMPATIBILE CON QUELLO DELLA VENA



Le sedi di elezione sono :

- Cefalica
- Basilica
- Mediana dell'avambraccio
- Cubitale mediana

INSERZIONE AGO BUTTERFLY

SCEGLIERE AGO BUTTERFLY : - ADULTO CALIBRO 20-22 G
- NEONATO CALIBRO 25-27 G

PRINCIPIO : GLI AGHI BUTTERFLY VENGONO IMPIEGATI IN TERAPIA A BREVE TERMINE, SPORADICHE E/O DI BREVE DURATA. DEVE ESSRE RIMOSSO ALLA FINE DELL'INFUSIONE.

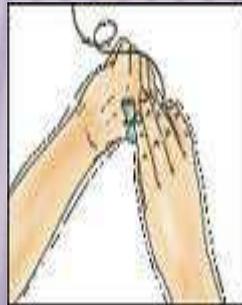
IL MATERIALE METTALICO DI CUI E' COSTITUITO PUO' PERFORARE FACILMENTE LA VENA. QUINDI BISOGNA STARE ATTENTI ANCHE ALLA MINIMA MOBILIZZAZIONE DEL PAZIENTE

PROCEDURA

1. RACCORDARE ATTENTAMENTE L'ESTREMITA' DEL DEFLUSSORI DI SOMMINISTRAZIONE ENDOVENOSA ALL'ESTREMITA' DELL'AGO CON LA PUNTA AD ALA.
RIMUOVERE LA LA PROTEZIONE STERILE DELL'AGO. FAR SCORRERE ATTRAVERSO L'AGO
2. TENERE L'AGO PER LE ALETTE
3. ANCORARE LA VENA METTENDO IL POLLICE AL DI SOTTO DELLA VENA DEL PAZIENTE E STIRANDO LIEVEMENTE LA PELLE TIRANDO I BASSO DISTALMENTE
- 4 -CON LA SMUSSATURA DELL'AGO RIVOLTO IN ALTO, PENETRARE LA PELLE DEL PAZIENTE (APPIATIRE L'ANGOLATURA UNA VOLTA CHE SI PENETRA LA VENA). A QUESTO PUNTO SI NOTA UN RITORNO VENOSO NEL DEFLUSSORE DELL'AGO
- 5- ALLENTARE IL LACCIO FISSARE CON CEROTTO E APRIRE IL MORSETTO DEL DEFLUSSORE

A QUESTO PUNTO

- SI CONTROLLA
- 1) LA VELOCITA' DEL FLUSSO CON IL MORSETTO, O ALTRI AUSILII ES. DIALFLOW
 - 2) CHE IL LIQUIDO FLUISCA CON FACILITA' E NON APPARE NESSUN GONFIORE ATTORNO AL PUNTO DI INFUSIONE
 - 3) SIA BEN FISSATO



INSERZIONE CATETERE VENOSO PERIFERICO

I CATETERI VENOSI PERIFERICI DEVONO GARANTIRE LA STABILITA' DELL'ACCESSO VENOSO, LA TOTALE BIOCOMPATIBILITA' E DEVE ESSERE POSSIBILE UN USO DISCONTINUO.

LA MISURA DEL DIAMETRO ESTERNO E' ESPRESSO IN FRENCH (1FRENCH=3MM), IL DIAMETRO INTERNO SEMPRE IN GAUCHE.

I CATETERI SI POSSONO CLASSIFICARE IN BASE AL TEMPO DI PERMANENZA:

- 1) A BREVE DURATA (TIPO ABBOCAT E ANGIOSET), MOLTO USATI IN AMBITO OSPEDALIERO PER PERMANENZE DI 3/4GG CON GAUCHE DA 14 A 22.
- 2) A LUNGA PERMANENZA PER UNA DURATA DI 4 SETTIMANE E A VOLTE LA PUNTA PUO' ESSERE VALVOLATA, SONO DI SILICONE O POLIURETANO

COME SCEGLIERE

LA SCELTA DELLA VENA E LA MODALITA' DEL POSIZIONAMENTO PUO' CONDIZIONARE IL RISULTATO DELLA TERAPIA INFUSIONALE.

INFATTI SI DEVE VERIFICARE CHE :

- 1) SIA SUPERFICIALE, PALPABILE, MA ADEGUATE PER CALIBRO
- 2) NON DOLENTI, NON SCLEROSATE E SENZA PRECEDENTI EMATOMI
- 3) IL BRACCIO NON DEVE ESSERE EDEMATOSO O IPOFUNZIONANTE
- 4) POSSIBILMENTE NON IL DOMINANTE PER EVITARE RIDUZIONE MOBILITA' AL PAZIENTE

✘ Usare gli arti superiori piuttosto che quelli inferiori

Livello IA

✘ Appena possibile riposizionare un catetere da una vena di un arto inferiore ad una di un arto superiore

Livello IA

× Nei pazienti
pediatrici usare
come sito di
inserimento del
catetere :

- la mano
- il dorso del piede
- il cuoio capelluto

Le sedi alternative sono :

- à vene metacarpali del dorso della mano
- à vene metatarsali del dorso del piede
- à vene della caviglia

MATERIALE

- 1) LACCIO EMOSTATICO
- 2) DISINFETTANTE E GARZE
- 3) CATETERE VENOSO
- 4) SOLUZIONE INFUSIONALE PRONTA
- 5) CEROTTI
- 6) GUANTI



PROCEDURA

- 1) LAVAGGIO ANTISETTICO DELLE MANI (ma basterebbe anche quello sociale)
- 2) RECARSÌ AL LETTO DEL PAZIENTE CON TUTTO IL MATERIALE OCCORRENTE
- 3) INFORMARE IL PAZIENTE (procedura mediamente dolorosa)
- 4) FARE STENDERE IL PAZIENTE (rischio lipotimie, agevolare il nostro lavoro)
- 5) VALUTARE CONDIZIONI IGIENICHE (eventuale detersione della zona)

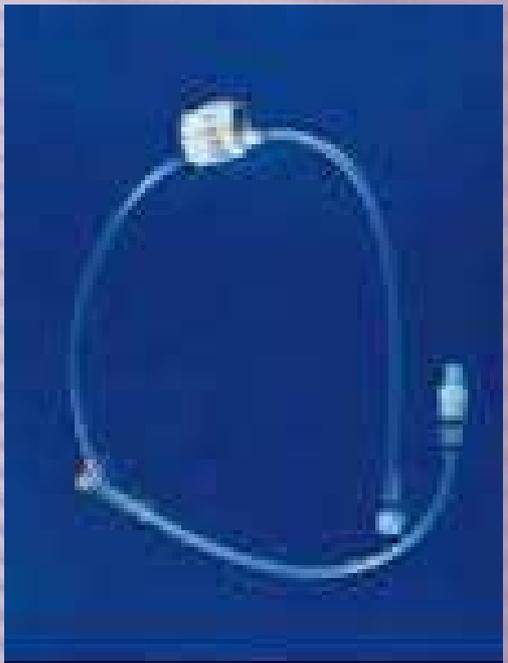


- 6) POSIZIONARE TELINO E LACCIO EMOSTATICO
- 7) POSIZIONARE L'ARTO IN POSIZIONE DECLIVE PER AUMENTARE LA STASI VENOSA
- 8) INDIVIDUARE IL SITO DI INSERZIONE
- 9) PICCHIETTARE LA VENA (aumenta l'irritazione = venodilatazione)
- 10) INDOSSARE GLI AUSILII DI PROTEZIONE (guanti ed ev.mascherina)
- 11) DISINFEZIONE DEL SITO
- 12) DISTENDERE LA PELLE COL POLLICE PER FISSARE LA VENA
- 13) INSERIMENTO DEL CATETERE



INSERIMENTO DEL CATETERE

- **EVITARE DI PERFORARE LA VENA CON UN INSERIMENTO BRUTALE**
 - **OSSERVARE IL REFLUSSO DI SANGUE NELLA CAMERA TRASPARENTE (camera pre-visione) DEL CATETERE CHE TESTIMONIERA' L'AVVENUTA INTRODUZIONE**
 - **SCORRERE DAL RACCORDO LUER IL CATETERINO**
 - **SFILARE IL MANDRINO TENENDO PREMUTA LA VENA A CIRCA 2 CM DAL SITO DI INSERZIONE PER EVITARE INUTILI SPARGIMENTI DI SANGUE!!!**
 - **COLLEGARE LA TERAPIA INFUSIONALE O EVENTUALE RACCORDO**
-
- **COME COLLEGARLA?????**



PRESIDI PER CONTROLLO VELOCITA' INFUSIONALE

Sono presidi utilizzati per il controllo della velocità di somministrazione della terapia infusiva

Indicazioni per l'impiego:

- ✘ Somministrazione dei farmaci con rapidità e precisione
- ✘ Possibilità di variare rapidamente e con precisione la velocità di infusione
- ✘ Maggiore sicurezza nell'utilizzo di farmaci con stretto indice terapeutico-tossico (dopamina, nitroglicerina...)
- ✘ Gestione della terapia nel paziente critico

Numerosi presidi di controllo di flusso sono attualmente in commercio:

Regolatori manuali

Pompe peristaltiche

Pompe volumetriche a cassetta

DIAL-FLOW-REGOLATORE MANUALE

- ✘ Sono particolari presidi che sfruttano la forza di gravità, permettono di selezionare il flusso e di mantenerlo con una certa precisione.
- ✘ Il contenitore dell'infusione deve essere posto a un'altezza non inferiore a 76 cm dal livello dell'accesso venoso (attenzione al cambiamento di posizione del paziente) all'inizio dell'infusione occorre verificare, attraverso il conteggio delle gocce che la velocità effettiva corrisponda a quella impostata
- ✘ Sono necessari controlli ad intervalli regolari per mantenere il flusso costante
- ✘ Si possono usare anche per l'infusione di farmaci ma non sono molto sensibili
- ✘ Vanno sostituiti ogni 72 ore

POMPE INFUSIONALI

- ✘ Sono apparecchi elettronici che permettono di selezionare e mantenere una velocità di flusso e volume costanti e precisi
- ✘ Sono dotati di sistemi di allarme e fornite di batterie con autonomia di durata variabile a seconda della ditta produttrice
- ✘ Per l'utilizzo è necessario conoscere bene il loro funzionamento (vedi manuale di istruzione) e possedere l'idoneo deflussore, prima di avviare la pompa deve essere pronta la soluzione da infondere
- ✘ Per la loro pulizia, manutenzione e revisione attenersi al manuale di istruzione

POMPE PERISTALTICHE (BRAUN)

- ✘ Si basano sul principio dello schiacciamento, da parte di un rullo mobile, su una sezione del deflussore di nutrizioni parenterali e per la somministrazione di farmaci
- ✘ Lo schiacciamento del deflussore può alterare le proprietà di alcuni fluidi (sostanze vischiose) quindi queste pompe non sono indicate per la somministrazione di sangue, e se mantenute in funzione per lunghi periodi perdono di precisione (usura di peristalsi)



POMPE VOLUMETRICHE

- ✘ Si basano sul principio della compressione: spingono la soluzione alla velocità desiderata mediante la compressione infinitesimale in una apposita camera contenente volume noto
- ✘ Sono molto precise si possono infondere tutte le soluzioni anche quelle vischiose
- ✘ Con appositi deflussori si può infondere sangue ed emoderivati

Un accorgimento importante è quello di impostare la dose limite da somministrare leggermente al di sotto di quella reale in modo da avere il tempo necessario, dal momento in cui si attiva l'allarme di fine infusione, di ripreparare la soluzione senza interrompere la somministrazione



4-7-2013 The Medical Equipment Service Manual - CARTE (EVT) (VIN 3240) - B-DME

MEDICAZIONE DEL SITO DI INSERZIONE

NEL FISSAGGIO DEL C.V.P VIENE SPESSO UTILIZZATO UN CEROTTO TELATO TIPO HYPAFIX, IL QUALE PERO' NON CONSENTE DI VEDERE IL CALIBRO DELL'INSERZIONE NE' TANTOMENO NOTARE L'INSORGENZA DI EVENTUALI PROCESSI INFETTIVI.

IL CEROTTO TRASPARENTE CONSENTE DI VEDERE EVENTUALI ROSSORI, GONFIORI, STRAVASI.

LA MEDICAZIONE VIENE RIMOSSA E SOSTITUITA SOLO SE SI EVIDENZIA STACCATA, BAGNATA, O SPORCA.

IL C.V.P DOVREBBE ESSERE RIMOSSO DOPO 48/72 H

RECENTI STUDI SU INFEZIONI DEL SITO PERO' SONO SCETTICI SU QUESTO PUNTO....CONSIGLIANO SE NON VI SONO PROCESSI FLOGISTICI IN ATTO DI MANTENERLA IL PIU' POSSIBILE. EVENTUALMENTE E' BENE ANNOTARE LA DATA SUL CEROTTO

MEDICAZIONE IN POLIURETANO TRASPARENTE

VANTAGGI

- Ispezione immediata e continua del sito
- Fissaggio adeguato del catetere
- Il paziente può fare il bagno
- Cambi della medicazione meno frequenti

SVANTAGGI

- Intolleranza alla colla
- Ambiente più umido in prossimità del sito di inserzione

MEDICAZIONE CON GARZA E CEROTTO TRASPIRANTE

VANTAGGI

- Tollerata dai pazienti che presentano allergia alla colla
- Sito di inserzione più asciutto □ minore colonizzazione microbica

SVANTAGGI

- Più soggetta a sporcarsi e bagnarsi
- No visione immediata del sito di inserzione
- Frequenti cambi di medicazione

FATTORI DI RISCHIO PER LA CONTAMINAZIONE DEL SITO DI INSERZIONE

PUO' ESSERE COLONIZZATO DA DIVERSI PUNTI

- AGOCANNULA DURANTE L'INSERIMENTO
- CUTE DEL PAZIENTE
- LINEE DI RACCORDO DELL'INFUSIONE (rubinetti aperti, deflussori ecc ecc)
- LIQUIDO DI INFUSIONE (contaminazione in fase di preparazione farmaco o via infusione)

FONTI



ESOGENE

MANI DEL PERSONALE SANITARIO
(STAFILOCOCCUS EPIDERMIDIS)
SCORRETTE PROCEDURE DI ASEPSI
(PREPARAZIONE, POSIZIONAMENTO
GESTIONE)



ENDOGENE

DURATA, SITO E MODALITA'
DI UTILIZZO DEL CVP



Lavate las manos.

NORME DA RISPETTARE

- INDOSSARE I GUANTI QUANDO SI INSERISCE/MEDICA IL CVP
- DISINFETTARE IL SITO CON DISINFETTANTE ADEGUATO E TEMPI DI CONTATTO (IODIOPVIDONE/CLOREXIDINA)
- ISPEZIONARE VISIVAMENTE IL SITO DI INSERZIONE PER OSSERVARE EVENTUALI SEGNI DI FLOGOSI



- I CAMPIONI SI SANGUE NON ANDREBBERO MAI PRELEVATI DA SITO DI INCANNULAMENTO DELLA VENA
- I TRE VIE NON DEVONO AVERE ACCESSI NON PROTETTI
- I TAPPINI ANDREBBERO SEMPRE SOSTITUITI SE CONTAMINATI IN QUALCHE MODO

DOPO L'UTILIZZO DEL CVP (SE DISCONTINUO) LAVARE CON FISIOLÓGICA STERILE (NACL 0,9%) ALMENO 3-5CC PER EVITARE FORMAZIONI DI COAGULI E/O PRECIPITATI DI FARMACI ALL'INTERNO DEL LUME ANCHE IN QUESTO PASSAGGIO MANTENERE LA STERILITA'

COMPLICANZE DELLA TERAPIA ENDOVENOSA

Flebite

Dolore lungo il decorso

Eritema

Edema del punto di inserzione

Velocità di flusso rallentata

L'area risulta calda al tatto

INTERVENTI : rimuovere la cannula

COMPLICANZE DELLA TERAPIA ENDOVENOSA

Infiltrazione

Edema del punto di inserzione

Impallidimento

Cute fredda intorno al sito

Velocità di flusso rallentata

Non c'è reflusso di sangue abbassando il
flacone della soluzione

INTERVENTI : rimuovere la cannula

COMPLICANZE DELLA TERAPIA ENDOVENOSA

Infezione nella sede di infusione

Eritema

Gonfiore nel punto di inserzione

Dolore

Secrezioni maleodoranti

INTERVENTI :

rimuovere la cannula

analisi batteriologica del catetere

COMPLICANZE DELLA TERAPIA ENDOVENOSA

Reazione allergica

Prurito

Eruzione locale o generalizzata

Dispnea

INTERVENTI :

sospendere l'infusione

COMPLICANZE DELLA TERAPIA ENDOVENOSA

Embolo

Dispnea grave ad esordio improvviso

Ipotensione

Polso debole e frequente

Perdita di coscienza

VELOCITÀ DI INFUSIONE

È in relazione a:

- Tipo di soluzione
- Viscosità della soluzione
- Farmaco
- Altezza dell'infusione
- Tipo di set utilizzato
- Accesso venoso aggredito
- Caratteristiche del paziente

CALCOLO DELLA VELOCITÀ DI INFUSIONE

La velocità di infusione può essere calcolata in :

➤ ML/ORA

➤ GTT/MINUTO

VELOCITÀ DI INFUSIONE IN GTT/MINUTO

Il numero di gocce necessarie per fare 1 ml dipende dal tipo di deflussore utilizzato:

I deflussori impiegati sono di due tipi:

- ❖ Macrogocciolamento (tipo standard)
Rilasciano 10-20 gtt/min

- ❖ Microgocciolamento
Rilasciano 60 gtt/min

FORMULA PER IL CALCOLO DELLA VELOCITÀ DI INFUSIONE

Volume di infusione (ml)

----- X fattore di
gocciolamento (gtt/ml)

Tempo di infusione (min)

Si ottiene così la velocità espressa in GTT / MIN

REGOLAZIONE VELOCITÀ DI INFUSIONE

Velocità di infusione in gtt/minuto

- Deflussori con regolatori (morsetti) tipo : roller, a scivolamento

Velocità di infusione in ml/ora

- Pompe infusionali volumetriche
- Regolatore di flusso di precisione (tipo dosiflow)
Non è adatto all'uso con fluidi ad elevata viscosità (glucosio 20%-33%)
Non deve essere utilizzato nella somministrazione di sangue

In situazione d'emergenza, impostare la somministrazione di un farmaco può risultare particolarmente complicato dovendo considerare velocemente tre fattori: il *dosaggio* richiesto dalla situazione clinica, la *diluizione* da ottenere a partire dalla preparazione farmacologica che abbiamo a disposizione e la *velocità* d'infusione a cui somministrarla. E' essenziale che ogni team concordi a priori i protocolli di preparazione dei farmaci da infondere: l'uniformità riduce gli errori e i tempi di intervento.

Per prima cosa conviene ripassare le unità di misura: nelle preparazioni commerciali, infatti, la quantità di farmaco è solitamente espressa in *milligrammi* (mg), mentre nell'uso clinico è invece necessario ragionare in termini di *microgrammi* (mcg) o *gamma* (g): *1 mg è pari a 1000 mcg*. Questo rende più semplice maneggiare le diluizioni di farmaco che prepareremo e il dosaggio che il peso del paziente richiede.

Fatta tale premessa, è sempre possibile determinare la *velocità d'infusione desiderata* V (in ml/MIN) di un farmaco di cui sia nota la *concentrazione* C (in mcg/ml) ed il *dosaggio richiesto* D (in mcg/Kg/MIN) con la seguente formula:

$$V = D/C \text{ (in ml/MIN)}$$

D : Il *dosaggio richiesto* D di un farmaco va stabilito in base alle esigenze cliniche e agli effetti che si vogliono ottenere

C : La *concentrazione* C del farmaco che vogliamo diluire in un certo volume

N.B.

Nel caso si utilizzi una *pompa siringa* che eroga *ml/ora*, valgono le stesse regole per il calcolo di concentrazione e velocità d'infusione in *ml/min* con l'accortezza di moltiplicare poi quest'ultimo valore *per 60*.

SOTTOMULTIPLI DEL GRAMMO

grammo

decigrammo

centigrammo

milligrammo

g

dg

cg

mg

0,1 g

0,01 g

0,001 g

Riferimento	lt	dl	cl	ml	cc
1 Litro	1 lt	10 dl	100 cl	1000 ml	1000 cc
1/2 di Litro	0,5 lt	5 dl	50 cl	500 ml	500 cc
1/3 di Litro	0,33 lt	3,3 dl	33 cl	330 ml	330 cc
1/4 di Litro	0,25 lt	2,5 dl	25 cl	250 ml	250 cc
1/10 di Litro	0,10	1,0 dl	10 cl	100 ml	100 cc
1/100 di Litro	0,010	0,1dl	1 cl	10 ml	10 cc

OBBIETTIVI DELLA TERAPIA INFUSIONALE

**NELLA TERAPIA ENDOVENOSA LE SOLUZIONI E I FARMACI
VENGONO INTRODOTTI DIRETTAMENTE NEL FLUSSO EMATICO**



LE INDICAZIONI SONO QUINDI:

- **RAPIDO EFFETTO TERAPEUTICO**
- **FARMACI CHE NON DEVONO PASSARE NEL TRATTO GASTROENTERICO**
- **IL PAZIENTE NON PUO' ASSUMERE PER VIA ORALE**

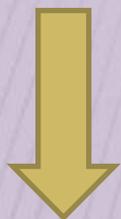
INDICAZIONI

- -Farmaco irritante se somministrato per via intramuscolare o sottocutanea
- -È necessaria una somministrazione controllata
- -Il paziente è incosciente e non collaborante

OBIETTIVI

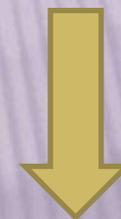
- Ripristinare e mantenere il bilancio dei liquidi e degli elettroliti
- Somministrare farmaci
- Fornire nutrienti
- Trasfondere sangue ed emoderivati

VANTAGGI



'Fornire farmaci, liquidi, supplementi nutritivi quando il paziente non può assumerli per via orale
'Il dosaggio del farmaco è preciso

SVANTAGGI



'Riduce i movimenti del paziente, la deambulazione, gli spostamenti ect...
'Più costosa della terapia iniettiva e orale

RISCHI

- Emorragia
- Infiltrazione
- Infezioni
- Sovradosaggio
- Incompatibilità tra farmaci e soluzioni
- Allergie

1 **OBBIETTIVO:** RIPRISTINO E MANTENIMENTO DEL BILANCIO IDRO- ELETTROLITICO

DISTRIBUZIONE DEI LIQUIDI CORPOREI

Liquido intracellulare è all'interno delle cellule rappresenta circa il 55% dei fluidi corporei totali.

Liquido extracellulare è rappresentato dal liquido interstiziale circa 15 l (20% del peso corporeo) e liquido intravascolare (plasma) circa 3,5 l (5% del peso corporeo).

I LIQUIDI SI MUOVONO PER:

-OSMOSI Fenomeno fisico consistente nel passaggio e nella fusione di due liquidi, di diversa concentrazione, attraverso membrane parzialmente permeabili

-FILTRAZIONE CAPILLARE O RIASSORBIMENTO

I SOLUTI PER:

-DIFFUSIONE La diffusione semplice è un tipo di trasporto che non necessita di nessun sistema proteico

-TRASPORTO ATTIVO Il trasporto attivo permette il passaggio di soluti contro gradiente di concentrazione. Tale passaggio è mediato da proteine di membrana che richiedono l'utilizzo di energia biochimica (ATP). Questo tipo di trasporto può essere ulteriormente suddiviso in diverse tipologie: trasporto attivo primario e trasporto attivo secondario.

CARATTERISTICHE DEGLI Elettroliti

SODIO (Na⁺)

Il principale catione del liquido extracellulare.

Livelli sierici normali: 135 - 145 mEq/l

Mantiene un'adeguata osmolarità nell'ECF

Influisce sulla concentrazione, escrezione e assorbimento di potassio e cloro

Aiuta a regolare l'equilibrio acido-base

Permette la trasmissione degli impulsi attraverso le fibre nervose e muscolari.

CARATTERISTICHE DEGLI ELETTROLITI

POTASSIO (K⁺)

Il principale catione del liquido intracellulare

Livelli sierici normali:
3,5 - 5,0 mEq/l

Mantiene la neutralità elettrica cellulare

Mantiene l'osmolarità cellulare

Permette la conduzione degli impulsi nervosi

Agisce direttamente sulla contrattilità del muscolo cardiaco

Esercita un ruolo primario nell'equilibrio acido-base

CARATTERISTICHE DEGLI ELETTROLITI

CALCIO (Ca^{++})

Il principale catione
bivalente presente
nei denti e nelle ossa

Livelli serici normali:
8,9 - 10,1 mg/dl

Aumenta la robustezza e la
durata dell'osso (insieme al
fosforo)

Aiuta a mantenere la struttura,
funzione e permeabilità delle
membrane cellulari

Agisce sull'attivazione,
eccitazione e contrazione
delle cellule muscolari
cardiache e scheletriche

Partecipa alla liberazione di
neurotrasmettitori a livello
delle sinapsi

CARATTERISTICHE DEGLI ELETTROLITI

CLORO (Cl)

Il principale anione
nel liquido
extracellulare

Livelli serici normali:
96 - 106 mEq/l

Mantiene l'osmolarità
plasmatica (insieme al
sodio)

Interagisce con i principali
cationi a formare
importanti composti quali
cloruro di sodio (NaCl),
acido cloridrico (HCl),
cloruro di potassio (KCl), e
cloruro di calcio (CaCl₂)

CARATTERISTICHE DEGLI ELETTROLITI

Fosforo (P)

Il principale anione
nel liquido
intracellulare

Livelli serici normali:
2,5 - 4,5 mg/dl

Aiuta a mantenere denti e
ossa

Aiuta a mantenere l'integrità
cellulare

Gioca un ruolo principale
nell'equilibrio acido - base
(come tampone urinario)

Favorisce il trasferimento di
energia alle cellule

CARATTERISTICHE DEGLI ELETTROLITI

MAGNESIO (Mg^{++})

Il principale catione bivalente nel liquido intracellulare

Livelli serici normali: 1,5 - 2,5mEq/l (di cui il 33% legato a proteine e il rimanente libero)

Attiva gli enzimi intracellulari; attivo nel metabolismo di carboidrati e proteine

Agisce sulla giunzione mioneuronale

Determina vasodilatazione periferica

Facilita lo spostamento di Na^+ e K^+ attraverso le membrane cellulari

Influenza i livelli di Ca^{++}

SEGNI E SINTOMI DEGLI SQUILIBRI

× IPOKALIEMIA: (POTASSIO < 3.5 mEq/l).

× Effetti neuromuscolari :

Ridotta funzione gastrointestinale → nausea
, vomito , ileo paralitico

Ridotta funzione del muscolo scheletrico
→ debolezza muscolare

Ridotta funzione del muscolo cardiaco →
polso rapido, debole e irregolare,
ipotensione, aritmie, arresto cardiaco

SEGNI E SINTOMI DEGLI SQUILIBRI

- ✦ IPERKALIEMIA (POTASSIO > 5mEq/l). Effetti: deficit neuromuscolare (astenia, parestesie, paralisi muscolare), diarrea, oliguria, cardiotoxicità: soprattutto per $K > 6.5 \text{ mEq/l}$, fibrillazione e arresto ventricolare.

SEGNI E SINTOMI DEGLI SQUILIBRI

- ✦ IPONATRIEMIA: (SODIO < 135 mEq/l).
Debolezza muscolare, ridotto turgore cutaneo, cefalea, tremore, contrazioni, confusione, nausea, letargia, coma, convulsioni.
- ✦ IPERNATRIEMIA: (SODIO > 144 mEq/l). Sete, febbre, cute arrossata, oliguria, mucose secche e appiccicate, tachicardia.

SEGNI E SINTOMI DEGLI SQUILIBRI

- × IPOCALCEMIA: tremori e crampi muscolari, tetania, scosse tonico-cloniche, parestesie, emorragie, aritmie, ipotensione.
- × IPERCALCEMIA: letargia, cefalea, flaccidità muscolare, nausea, vomito, anoressia, stipsi, polidipsia, ipertensione, poliuria, bradicardia.

SEGNI E SINTOMI DEGLI SQUILIBRI

- × IPOCLOREMIA:
 - × aumentata eccitabilità muscolare (tremori, crampi), tetania, respirazione lenta.
- × IPERCLOREMIA: stupore, respiro rapido e profondo, debolezza muscolare.

SEGNI E SINTOMI DEGLI SQUILIBRI

- × IPOFOSFATEMIA: (< 2.5 mg/dl). Sintomi: astenia, emolisi, anemia, disturbi neuromuscolari, osteomalacia, parestesia, letargia disturbi del linguaggio (balbuzie).
- × IPERFOSFATEMIA: (>5 mg/dl). Insufficienza renale, dalla modesta neuroeccitabilità alla tetania e contrazioni, aritmie e tremori muscolari durante improvvisi aumenti della fosfatemia.

SEGNI E SINTOMI DEGLI SQUILIBRI

- ✦ **IPOMAGNESEMIA:** (< 1.3 mEq/l). Vertigini, confusione, scosse, tremori, crampi a gambe e piedi, facile irritabilità, aritmie, alterazioni vasomotorie, anoressia, nausea.
- ✦ **IPERMAGNESEMIA:** (> 2.2 mEq/l). Sonnolenza, letargia, coma, aritmie, ipotensione, modificazioni neuromuscolari, sintomi gastrointestinali (nausea), polso lento e debole.

EFFETTI DELLA SOMMINISTRAZIONE ENDOVENOSA

- × **Gli effetti della somministrazione e.v. di una soluzione sul comportamento dei liquidi corporei dipendono dall'osmolarità della soluzione rispetto all'osmolarità plasmatica del paziente.**

OSMOLARITÀ

- ✦ L'osmolarità è la concentrazione di una soluzione e si esprime in milliosmoli di soluti per litro di soluzione (mOsm/l). Solitamente il plasma ha la stessa osmolarità degli altri liquidi corporei, vale a dire circa 275-300 mOsm/l.

OSMOLARITÀ PLASMATICA

- osmolarità plasmatica ↓↓ = eccesso di liquidi
- osmolarità plasmatica ↑↑ = presenza di emoconcentrazione e disidratazione

QUALI ANALISI

EMATOCHIMICHE

RICHIEDERE PER VALUTARE

L'OSMOLARITÀ

PLASMATICA??

VALUTAZIONE OSMOLARITÀ PLASMATICA

× ESAME EMOCROMOCITOMETRICO

× DETERMINAZIONE DEI LIVELLI SIERICI
DEGLI ELETTROLITI

INDICATORI DI ECCESSO DI LIQUIDI

- × Aumento della pressione arteriosa
- × Distensione vene giugulari
- × Dispnea
- × Aumento della Freq.respiratoria(tachipnea)
- × Crepitii o ronchi all'auscultazione
- × Edemi periferici
- × Edemi sacrali nei pazienti allettati
- × Edemi diffusi
- × Palpebre gonfie/guance piene/edema periorbitale
- × Aumento del peso
- × Riduzione dell'ematocrito/dei livelli sierici degli elettroliti/dell'azotemia/dell'osmolarità plasmatica

INDICATORI DI PERDITA DI LIQUIDI

- × Aumento della frequenza cardiaca
- × Riduzione della pressione
- × Ridotta lacrimazione /elasticità cutanea
- × Occhi e congiuntive disidratate
- × Ridotta sudorazione/salivazione
- × Sete
- × Labbra e cavo orale secco e screpolato
- × Solchi sulla lingua
- × Difficoltà nell'eloquio/Alterata lucidità mentale
- × Oliguria
- × Riduzione del peso
- × Aumento ematocrito/dei livelli sierici degli elettroliti
- × Aumento azotemia/osmolarità plasmatica

TIPI DI SOLUZIONI

- ✦ SOLUZIONI CRISTALLOIDI (liquidi chiari):

Liquidi isotonici

Liquidi ipotonici

Liquidi ipertonici

- ✦ SOLUZIONI COLLOIDALI (liquidi che contengono proteine o molecole di amido):

Prodotti del sangue

Nutrizione parenterale

SOLUZIONI ISOTONICHE

- ✘ Stessa osmolarità del plasma e degli altri liquidi corporei.
- ✘ Non modificano l'osmolarità plasmatica
- ✘ Espandono il compartimento intravascolare, senza richiamare liquidi da altri compartimenti.
- ✘ Rappresentano un ottimo mezzo di idratazione (ad es. l'ipotensione da ipovolemia).

SOLUZIONI IPERTONICHE

- × Hanno un'osmolarità maggiore di quella plasmatica.
- × Provocano un richiamo di liquidi dai compartimenti interstiziale e intracellulare verso il circolo sanguigno.
- × Infuse spesso nel postoperatorio per ridurre il rischio di edema ,stabilizzare la pressione del sangue e regolare la diuresi

SOLUZIONI IPOTONICHE

- ✘ Hanno una osmolarità minore rispetto al plasma
- ✘ Provocano una riduzione della concentrazione plasmatica di soluti □
il liquido lascia il circolo sanguigno e penetra nelle cellule e nello spazio interstiziale, dove la concentrazione di soluti è maggiore.

**COSA FARE CON UN FLACONE DI
SOLUZIONE IN MANO ?**

PRIMA DI INFONDERE...

**LEGGERE ATTENTAMENTE I DATI
RIPORTATI SUL FLACONE DELLA
SOLUZIONE**

DATI

- × Composizione
- × Forma farmaceutica
- × Categoria terapeutica
- × Osmolarità
- × pH
- × Uso
- × Modalità di conservazione

DETTO QUESTO COSA BISOGNA SAPERE PRIMA
DI PREPARARE UN INFUSIONE CON FARMACO
O ELETTROLITI PRETSABILITI PER IL PAZIENTE?

- CONOSCERE IL LIQUIDO DOVE SI PREPARA IL SOLUTO
- CONOSCERE IL FARMACO E LE DIVERSE UNITA' DI MISURA

FISIOLOGICA 0,9 %

- × **Composizione** : sodio cloruro 9 gr in 1000 ml di acqua p.p.i.
- × **Forma farmaceutica** :
soluzione perfusionale sterile
,apirogena, isotonica con il sangue
- × **Categoria terapeutica** : reidratante ,
reintegratore elettrolitico
- × **Osmolarità** : 308 mOsm/l - pH : 3,5-6,5
- × **Uso** : Ipodermo-fleboclisi
- × **Modalità di conservazione** : conservare ad una temperatura non superiore a 30°

GLUCOSIO 5 %

- × **Composizione** : glucosio monoidrato 55 gr in 1000 ml di acqua p.p.i.
- × **Forma farmaceutica** :
soluzione perfusionale sterile
,apirogena, isotonica con il sangue
- × **Categoria terapeutica** : reidratante
- × **Osmolarità** : 277,5 mOsm/l
- × **Ph** : 3,5-6,5
- × **Uso** : Ipodermo-fleboclisi
- × **Modalità di conservazione** : conservare ad una temperatura non superiore a 30°

RINGER LATTATO

Composizione : acido lattico 2,60gr, sodio idrossido 1,17gr, sodio cloruro 6,0gr, K cloruro 0,4gr, calcio cloruro 0,27gr in 1000 ml di acqua p.p.i.

Forma farmaceutica : isotonica con il sangue

Categoria terapeutica reidratante, reintegratore elettrolitico, alcalinizzante

Osmolarità : 280 mOsm/l

ELETTROLITICA REIDRATANTE III

Composizione : sodio cloruro gr 5, potassio cloruro gr 0,75 ,calcio cloruro gr 0,35, magnesio cloruro esaidrato 0,31 gr,sodio acetato 6,40 ,sodio citrato 0,75 gr in 1000 ml di acqua p.p.i.

Forma farmaceutica :isotonica con il sangue

Categoria terapeutica:reidratante,reintegratore elettrolitico,alcalinizzante

Osmolarità :307 mOsm/l

LIPOFUNDIN S 10%

Composizione :olio di soia 100 gr (principio attivo) - lecitina di uovo, glicerolo (eccipienti)

Valore energetico :1072 Kcal/l

Osmolarità :290-320 mOsm/l

Forma farmaceutica : emulsione per infusione endovenosa ,isotonica con il sangue

SODIO BICARBONATO

1,4 %

- × **Composizione** : sodio bicarbonato 14,0 gr, sodio edetato (stabilizzante) 0,05 gr in 1000 ml di acqua p.p.i.
 - × **Forma farmaceutica** :
soluzione perfusionale sterile ,apirogena,
isotonica con il sangue
 - × **Categoria terapeutica** :reidratante,
alcalinizzante
 - × **Osmolarità** :334 mOsm/l - pH : 7,0-8,5
- Modalità di conservazione** : conservare ad una temperatura non superiore a 30°

GLUCOSIO 10 %

- × **Composizione** : glucosio monoidrato 110 gr in 1000 ml di acqua p.p.i.
- × **Forma farmaceutica** :
soluzione perfusionale sterile
,apirogena,ipertonica con il sangue
- × **Categoria terapeutica** :reidratante
- × **Osmolarità** :555 mOsm/l
- × **Ph** : 3,5-6,5
- × **Uso** : Fleboclisi
- × **Modalità di conservazione** : conservare ad una temperatura non superiore a 30°

SOLUZIONI ENDOVENOSE

× ISOTONICA

- × Ringer lattato (280 mOsm/l)
- × Ringer (275 mOsm/l)
- × Fisiologica 0,9% (308 mOsm/l)
- × Glucosio 5% (277,5 mOsm/l)
- × Albumina 5% (308 mOsm/l)
- × Elettrolitica reidratante III (307 mOsm/l)
- × Sodio bicarbonato 1,4%(334 mOsm/l)
- × Lipofundin S 10%(290-320 mOsm/l)

SOLUZIONI ENDOVENOSE

× IPOTONICA

- × Fisiologica 0,45% (154 mOsm/l)
- × Cloruro di sodio 0,33% (103 mOsm/l)
- × Glucosio 2,5% in acqua (126 mOsm/l)

SOLUZIONI ENDOVENOSE

IPERTONICA

- × Glucosio 10% (555 mOsm/l)
- × Glucosio 20% (1110 mOsm/l)
- × Glucosio 33% (1831,5 mOsm/l)
- × Mannitolo 18% (988 mOsm/l)
- × Albumina 25% (1500 mOsm/l)
- × Sol.di L-aa selettivi essenziali e non essenziali all'8%

SOLUZIONI COLLOIDALI = sono miscugli che non si possono definire né omogenei né eterogenei, perché sono di solito costituiti da una fase in cui ne è presente un'altra le cui particelle hanno dimensione compresa tra $1\ \mu\text{m}$ ($10^{-6}\ \text{m}$) e $1\ \text{nm}$ ($10^{-9}\ \text{m}$) sono dette particelle colloidali. Se queste particelle avessero una dimensione superiore al μm allora si parlerebbe di sospensione, se fossero inferiori al nm si parlerebbe di soluzioni. Le particelle colloidali possono essere di 3 tipi:

1. Aggregati di atomi (oro colloidale)
2. Aggregati di molecole (S colloidale)
3. Macromolecole (proteine)

SOLUZIONI COLLOIDALI

✦ PRODOTTI DEL SANGUE:

Il sangue intero o specifiche componenti del sangue quali globuli rossi, globuli bianchi, piastrine, plasma, albumina e crioprecipitati

SOLUZIONI COLLOIDALI

✦ SOLUZIONI PER NUTRIZIONE PARENTERALE

Contengono elementi nutrizionali suppletivi che vengono infusi per via endovenosa, di solito attraverso una vena centrale.

PROCEDURE POTASSIO

- ✘ KCl = potassio cloruro
- ✘ K = potassio
- ✘ e.v. = endovena
- ✘ mEq = milliequivalenti
- ✘ ml = millilitro
- ✘ mEq/ml = milliequivalenti per millilitro di soluzione

Il Cloruro di Potassio - KCl - per via endovenosa può causare effetti letali se somministrato in modo inappropriato

AREE DI CONTROLLO DEL K

Conservazione delle soluzioni concentrate di KCl ed altre soluzioni ad elevato contenuto di K;

Prescrizione delle soluzioni concentrate contenenti K;

Preparazione delle soluzioni diluite contenente kcl

Controllo della corretta preparazione ed utilizzo delle soluzioni contenenti K;

Gestione del processo di corretto utilizzo delle soluzioni concentrate Contenenti kcl

CONSERVAZIONE

- ✘ Nella farmacia e nelle unità operative in cui è prevista la conservazione, le soluzioni concentrate contenenti KCl e le altre soluzioni ad elevato contenuto di K per uso e.v. devono essere conservate separate da altri farmaci, in armadi ove possibile chiusi e in contenitori che rechino la segnalazione di allarme “Diluire prima della somministrazione: mortale se infuso non diluito”.

PRESCRIZIONE DI CLORURO DI POTASSIO

- ✘ La prescrizione della terapia deve essere effettuata dal medico sulla base della documentazione clinica del paziente. La prescrizione dovrà essere stilata in modo inequivocabilmente leggibile e senza l'utilizzo di abbreviazioni. La prescrizione deve contenere:
 - ✘ · la denominazione del medicinale
 - ✘ · la posologia:
 - ✘ concentrazione espressa in mEq/ml
 - ✘ dosaggio espresso in volumi da somministrare
 - ✘ via di somministrazione
 - ✘ tempi di somministrazione sia in termini di frequenza sia in termini di velocità di infusione e.v.
 - ✘ · la sottoscrizione con data, ora, firma leggibile e timbro personale.
-
- ✘ **Qualora il medico ritenga utile l'integrazione di potassio e le condizioni cliniche del paziente lo consentano, si deve ricorrere in via prioritaria alla prescrizione di potassio per via orale.** Nel caso si renda necessaria la somministrazione di K per via e.v., sempre in relazione alle condizioni cliniche del paziente, la soluzione di prima scelta deve essere orientata verso la prescrizione di formulazioni commerciali già diluite e pronte all'uso, come raccomandato dal Ministero (ad es. sacche di NaCl 500 ml contenenti KCl diluito allo 0,3%)

PREPARAZIONE

- ✘ La preparazione delle soluzioni diluite dovrà essere fatta nel rispetto delle indicazioni seguenti:
- ✘ · Analisi della prescrizione: prima di procedere alla preparazione delle soluzioni diluite di K, **leggere attentamente la prescrizione medica e assicurarsi che sia compilata in modo chiaro e leggibile in ogni sua parte.**
- ✘ · Identificazione del prodotto concentrato prescritto
- ✘ · Verifica della corrispondenza tra la confezione del prodotto ed il suo contenuto.
- ✘ · Preparazione del piano di lavoro per la diluizione delle soluzioni concentrate: pulire e disinfettare accuratamente il piano di lavoro prima di iniziare le operazioni di diluizione.
- ✘ · **Diluizione delle soluzioni concentrate: la diluizione deve essere fatta da un infermiere professionale incaricato, il quale non deve interrompere l'allestimento della preparazione per assolvere ad altri compiti. Si deve evitare di effettuare la lavorazione in presenza di altri operatori (possibile causa di errore nell'esecuzione della diluizione).**
- ✘ · Materiali e Metodi: devono garantire il mantenimento della sterilità del preparato evitando l'introduzione e la crescita di microrganismi nella soluzione da infondere.
- ✘ · Verifica dei calcoli per la diluizione rispetto alla prescrizione data.
- ✘ · Adeguata miscelazione del concentrato nella soluzione diluente.

Ciascuna U.O. utilizzatrice deve dotarsi di fiale di Calcio Gluconato al 10% 10 ml da impiegare come antidoto per l'eventuale iperpotassiemia iatrogena.

N.B.

- ✘ I valori massimi di riferimento cui bisogna attenersi per la preparazione/somministrazione sono i seguenti:
- ✘ Concentrazione delle soluzioni non superiore a 60 mEq/l;
- ✘ Velocità di somministrazione non superiore a 10-15 mEq/ora;
- ✘ Dose totale non superiore a 300 mEq/die;
- ✘ Pazienti con sintomi clinici di paralisi muscolare o anomalie del ritmo cardiaco e valori di potassiemia inferiori a 2mEq/l:

MODULI ALLEGATI

- ✘ Registro di carico e scarico
- ✘ - Modulo di prescrizione
- ✘ - Modulo di approvvigionamento urgente dalla Farmacia Ospedaliera
- ✘ - Modulo di cessione tra Unità Operative(?)

BIBLIOGRAFIA

- ✘ Rizzo M., Terapia endovenosa guida teorica e pratica McGraw – Hill 1999; 1- 64.
- ✘ Craven R.F., Hirnle C.J., Principi fondamentali dell'assistenza infermieristica 2004; 610 – 635.
- ✘ www.gavecelt.org Gli accessi venosi periferici
- ✘ Procedura aziendale kcl(cloruro di potassio)
- ✘ Raccomandazione ministeriale n.1/2008