

MANUALE DI
**DIAGNOSI E TERAPIA
PEDIATRICA**

Seconda edizione

Andrea Pession

2019, ISBN 978-88-08-52056-2

AGGIORNAMENTI

17 giugno 2021



CASA EDITRICE AMBROSIANA

I. DIAGNOSI E TRATTAMENTO

D

Disidratazione

p.193

Informazioni che sostituiscono quelle presenti nel libro

Condizione caratterizzata da diminuzione dell'acqua corporea, generalmente associata a riduzione del contenuto organico in elettroliti.

E È dovuta principalmente a un *aumento delle perdite* gastrointestinali (diarrea, vomito), renali (diabete insipido, diuretici, insufficienza surrenalica, insufficienza renale cronica), cutanee (sudorazione profusa, ustioni, infiammazioni cutanee), respiratorie (iperventilazione) oppure a *ridotto apporto di liquidi* (digiuno, anoressia, restrizione di fluidi).

Q Il grado e il tipo di disidratazione rappresentano i criteri principali di valutazione del deficit, utili anche come guida al trattamento. In base alla *gravità clinica*, la disidratazione viene classificata in **lieve**, **moderata** e **grave** (Tab. 1); in base alla *sodiemia*, si distinguono tre forme (che presentano anche differenze sul piano clinico): **isotonica** (o isonatriemica), **ipertonica** (o ipernatriemica), **ipotonica** (o iponatriemica) (Tab. 2).

Tabella 1 Valutazione clinica della gravità della disidratazione

Gravità	Perdita peso*	Perdita idrica	Segni clinici
Lieve	3-5% (3%)	30-50 mL/kg	Condizioni generali buone, sete modica, lieve riduzione del turgore cutaneo
Moderata	6-9% (6%)	60-90 mL/kg	Disidratazione evidente, fontanella anteriore modicamente infossata, occhi alonati, bocca secca, placche cutanee persistenti, sete intensa, oliguria, agitazione
Grave	10-15% (9%)	100-150 mL/kg	Disidratazione grave, fontanella anteriore molto depressa, occhi nettamente infossati, bocca molto secca, pianto senza lacrime, obnubilamento del sensorio, segni di insufficienza circolatoria periferica

* Tra parentesi sono indicati i valori dopo il primo a di vita.

Tabella 2 Forme di disidratazione

Forma	Sodiemia mEq/L	Cause principali	Sintomi
Ipotonica iponatriemica	< 130	Perdite gastrointestinali, fibrosi cistica [>], insufficienza corticosurrenalica [>], S. da inappropriata selezione di ADH, ustioni, sindrome edemigene	Crampi, debolezza, obnubilamento del sensorio, convulsioni, coma
Isotonica isonatriemica	130-150	Perdite gastrointestinali	-
Iperotonica ipernatriemica	> 150	Perdite gastrointestinali, diabete insipido [>], errata diluizione delle formule, intossicazione da sale	Irritabilità, irrequietezza

D La diagnosi si avvale di un'attenta valutazione dell'anamnesi patologica recente, includendo il dato anamnestico del peso che risulta fondamentale per facilitare il calcolo delle perdite idriche (Δ Peso = peso recente – peso attuale). Dirimente è l'esame clinico (**Tab. 3**), con valutazione dei parametri vitali (FC, PA, FR, T di refill capillare), per valutare il grado di disidratazione e identificare le condizioni di urgenza, in modo tale da intervenire con l'approccio terapeutico più appropriato. Utile per la diagnosi anche la valutazione laboratoristica.

Tabella 3 Scala per la valutazione dello stato di disidratazione

Parametro	Punteggio		
	1	2	3
Tempo di retrazione della plica cutanea	Immediato	Lento (≤ 2 sec)	Molto lento (> 2 sec)
Cute	Normale	Asciutta	Fredda e marezzata
Mucosa orale	Umida	Asciutta	Molto asciutta
FC	Normale	Tachicardia lieve ($\leq 10\%$ vn)	Tachicardia franca ($> 10\%$ vn)
Urine	Normale volume e colore	Volume ridotto e colore scuro	Anuria da > 6 h
Stato mentale	In allerta e assetato	Sonnolento, irritabile, irrequieto	Flaccido, letargico
Lacrime (< 24 mesi)	Presenti	Scarse	Assenti
	Età	Intervallo min-max	
Punteggio totale	≤ 24 mesi	7-21	
	> 24 mesi	6-18	

Valutazione dello stato di disidratazione	Età	Punteggio totale
Disidratazione lieve-moderata	≤ 24 mesi	10-17
	> 24 mesi	5-15
Disidratazione severa	≤ 24 mesi	> 18
	> 24 mesi	> 16

L Utile soprattutto nelle forme moderate o gravi, prevede: **elettroliti** e **osmolarità plasmatica**, **emogasanalisi** con **dosaggio dei bicarbonati**, oltre a emocromo, **glicemia**, azotemia, creatinina, esame urine con misurazione del peso specifico, dell'osmolarità e degli elettroliti. I dati laboratoristici (soprattutto elettroliti e glicemia) sono di fondamentale importanza principalmente in caso di reidratazione per via endovenosa, risultando dirimenti per la scelta della soluzione per infusione.

■ TERAPIA

La **terapia reidratante** può essere attuata per via orale (ORT, *Oral Rehydration Therapy*) o parenterale (IRT, *Intravenous Rehydration Therapy*).

Vediamo innanzitutto come calcolare i fabbisogni giornalieri di acqua (basale e in rapporto alle perdite recenti e subentranti) ed elettroliti:

- **fabbisogno di H₂O basale:** può essere calcolato secondo due modalità:
 - in base alla superficie corporea [**> Appendici, SC**] = 1800 mL/m²;
 - in base al peso secondo la regola di Holliday-Segar = 100 mL/kg per i primi 10 kg di peso + 50 mL/kg dai 10 ai 20 kg di peso + 20 mL/kg per ogni kg sopra i 20 kg di peso (**Tab. 4**).

La scelta del calcolo del fabbisogno idrico basale in base alla superficie corporea è indicata, in modo particolare, nelle seguenti condizioni:

- **Obesità**
- **Infezioni severe**
- **Neoplasie**
- **Insufficienza renale acuta**
- **Insufficienza renale cronica**
- **fabbisogno di H₂O in rapporto alle perdite:** consiste nel calcolo delle perdite idriche:
 - *recenti (mL):* perdita di peso percentuale × peso attuale in kg × 10;
 - *subentranti:* se febbre (10 mL/kg per ogni °C > 38 °C); se diarrea (10 mL/kg per ogni scarica) vomito (2 mL/kg per ogni episodio); SNG in aspirazione (calcolo degli mL);
- **fabbisogno di elettroliti:** può essere calcolato in base alla superficie corporea o in base al peso:
 - in base alla superficie corporea: NaCl = 40 mEq/m², KCl = 40 mEq/m²;
 - in base al peso: vedi **Tabella 5**.

Tabella 4 Fabbisogno idrico basale (mantenimento).

Peso corporeo (kg)	mL/24h	mL/h
0-10	100 mL/kg	4 mL/kg
10-20	1000 mL + 50 mL/kg (per ogni kg >10 kg)	40 mL + 2 mL/kg (per ogni kg >10 kg)
>20	1500 mL + 20 mL/kg (per ogni kg >20 kg)	60 mL + 1 mL/kg (per ogni kg >20 kg)

Tabella 5 Fabbisogno elettrolitico basale.

Elettroliti	mEq/kg/24 h
Na ⁺	3-5
K ⁺	1-2
Cl ⁻	3-5

La **reidratazione orale** (ORT) è il trattamento indicato in caso di disidratazione lieve o moderata. Il senso della sete è un efficace regolatore dell'introduzione di liquidi; l'offerta di soluzione reidratante orale "*ad libitum*" è quindi sufficiente ad assicurare un'adeguata idratazione nella maggioranza dei casi. La quantità di soluzione nel tempo deve essere determinata come segue:

- *prime 4-6 h (riparazione perdite pregresse)*: 100 mL per ogni 100 g di perdita stimata, oppure: per la disidratazione lieve 30-50 mL/kg, per la disidratazione moderata 60-90 mL/kg;
- *ulteriori 20-18 h (mantenimento)*: vedi **Tabella 4**;
- *ogni 6-12 h (riparazione delle perdite subentranti)*: rivalutare il paziente ogni 6-12 h, a seconda dell'entità delle perdite con febbre (10 mL/kg per ogni °C > 38 °C), diarrea (10 mL/kg per ogni scarica), vomito (2 mL/kg per ogni episodio) e aggiungere la perdita stimata in questo intervallo al volume programmato per l'intervallo successivo.

La **soluzione reidratante orale** [*> Reidratanti orali*] ideale per il bambino con gastroenterite acuta è quella raccomandata dall'ESPGHAN e riprodotta nella **Tabella 6**. In caso di vomito, le soluzioni reidratanti vanno somministrate in piccole quantità, iniziando con 5 mL ogni 1-2 min, fino a raggiungere il volume necessario. Se il bambino non gradisce il sapore della soluzione reidratante, si può aggiungere *saccarina* (max ½ cpr in 500 mL) oppure succo d'arancia (max ½ arancia in 500 mL), ma non zucchero.

Tabella 6 Composizione ideale della soluzione reidratante secondo l'ESPGHAN

Soluzione	Concentrazioni
Glucosio	13-20 g/L 74-111 mmol/L
Na ⁺	50-60 mEq/L
K ⁺	20 mEq/L
Cl ⁻	25-60 mEq/L
Citrato	10 mmol/L
Altri anioni	0 mEq/L 52-80 kcal/L
Osmolarità	200-250 mOsm
Rapporto glucosio/Na	1,2-1,8

La **reidratazione parenterale** o endovenosa (IRT) è necessaria nei seguenti casi:

- insuccesso o impossibilità (vomito o altri impedimenti) di una reidratazione orale;
- disidratazione severa.

Il programma della reidratazione parenterale comprende 3 fasi.

- **Fase rapida di ripristino del volume plasmatico:** è necessaria solo quando la disidratazione è grave, con oliguria e segni clinici di insufficienza di circolo in atto o imminente. Va attuata con bolo di fluidi pari a 10-20 mL/kg, da somministrare in 30-60 min (somministrare in < 10 min se vi sono segni di shock); ripetibile fino a un totale di 40-60 mL/kg. Le soluzioni da usare in questa fase, indipendentemente dal tipo di disidratazione, sono cristalloidi senza glucosio contenenti Na nel range 131-154 mmol/L (**SOLUZIONE FISIOLGICA** o **RINGER-LATTATO**) [*> Soluzioni reidratanti parenterali*].
- **Fase lenta di recupero delle perdite:** in questa fase la composizione delle soluzioni e i tempi in cui la correzione deve essere completata variano a seconda del tipo di disidratazione. Di seguito alcuni principi generali prima di passare alla descrizione specifica per tipo di disidratazione:
 1. **Soluzioni isotoniche:** è raccomandato l'utilizzo di cristalloidi isotonici, contenenti Na nel range 131-154 mmol/L. L'utilizzo di soluzioni isotoniche consente di mantenere stabile l'osmolarità plasmatica ed evitare di creare squilibri, in particolare iposodiemia, la quale rappresenta una complicanza frequente della reidratazione parenterale in età pediatrica, conseguente all'utilizzo di soluzioni ipotoniche povere di Na.
 2. **Fabbisogno calorico:** soprattutto in caso di reidratazione parenterale prolungata, in pazienti in condizioni critiche o con difficoltà all'assunzione di liquidi e solidi per via orale, è necessario tenere conto del fabbisogno calorico del paziente e fornire un substrato energetico adeguato, con l'obiettivo di sostenere il metabolismo basale e far fronte a condizioni di stress, evitando l'ipoglicemia e il consumo eccessivo delle riserve. Per

fornire un supporto energetico e prevenire l'ipoglicemia è consigliabile utilizzare soluzioni contenenti glucosio al 5% (ricordando sempre di controllare il valore di glicemia prima di aggiungere glucosio alle soluzioni per infusione).

- 3. Aggiunta di K:** se diuresi presente e assenza di iperkaliemia, soprattutto in previsione di una reidratazione parenterale prolungata, è opportuno fornire il fabbisogno di potassio ($1-2 \text{ mEq/kg/24h}$ o $40 \text{ mEq/m}^2/24\text{h}$), somministrando soluzioni contenenti K nella concentrazione 20 mEq/L di soluzione. In caso di utilizzo di soluzioni contenenti K occorre tenere presente che l'infusione EV di K non deve superare $0,5 \text{ mEq/kg/h}$ ($<10 \text{ mEq/h}$). L'eventuale modifica della composizione della soluzione per infusione, aggiungendo altri elettroliti o modificando la quantità di K in soluzione, deve essere sempre guidata dai valori degli elettroliti sierici.

Di seguito le raccomandazioni specifiche relative al recupero delle perdite nei diversi tipi di disidratazione:

- **Disidratazione isotonica:** il 50% delle perdite va reintegrato nelle prime 6-8 h e il restante 50% nelle successive 16-18 h. Al calcolo delle perdite va aggiunto il mantenimento e considerate eventuali perdite subentranti. Le soluzioni raccomandate sono cristalloidi isotonici, contenenti Na nel range $131-154 \text{ mmol/L}$ ed eventualmente glucosio al 5% e altri elettroliti, in particolare il K, secondo i fabbisogni giornalieri e sempre considerando i valori ematici.
- **Disidratazione ipotonica:** distinguiamo la disidratazione ipotonica asintomatica da quella sintomatica, esistendo differenti strategie di trattamento nei due casi:
 - **Asintomatica:** in questo caso è raccomandata una reidratazione lenta con l'obiettivo di reintegrare le perdite in 24-48 h. La risalita della sodiemia non deve superare $0,5 \text{ mEq/L/h}$ (max 12 mEq/L/24h), con una velocità di correzione ottimale di $0,25 \text{ mEq/L/h}$. In caso di una brusca risalita della sodiemia il rischio è quello della mielinolisi pontina centrale (paresi, disartria, coma). Un metodo utile per calcolare la velocità di infusione utilizzando **SOLUZIONE FISIOLGICA NaCl 0,9%** e consentendo una risalita della sodiemia di $0,25 \text{ mEq/L/h}$ è la formula di Adroque-Modias (**Tab. 7**). Anche in questo caso le soluzioni raccomandate sono cristalloidi isotonici, contenenti Na nel range $131-154 \text{ mmol/L}$.
 - **Sintomatica:** i sintomi da iponatremia solitamente si verificano per valori di sodiemia $< 120 \text{ mEq/L}$. La sintomatologia è caratterizzata dalla comparsa di crampi, debolezza, obnubilamento del sensorio, convulsioni, coma. In tali casi occorre riportare la sodiemia a valori di sicurezza in breve tempo, utilizzando soluzione salina ipertonica NaCl 3% (NaCl 514 mEq/L). I mEq di Na da infondere in questa prima fase possono essere calcolati con la formula: $(125 - \text{Na attuale}) \times \text{kg} \times 0,6$; la velocità di infusione deve essere tanto più rapida quanto più è grave l'iponatremia, somministrando i mEq di Na calcolati in un tempo variabile tra 1 e 4 h [**> Iponatremia**]. Una volta riportata la sodiemia a valori di sicurezza ($\geq 125 \text{ mEq/L}$) e ottenuta la risoluzione della sintomatologia, si procede alla reidratazione e al ripristino dei valori normali di sodiemia ($\text{Na}^+ 135-145 \text{ mEq/L}$) nell'arco di 24-48 h, effettuando un attento monitoraggio clinico-laboratoristico e seguendo le modalità descritte per la forma asintomatica.

Tabella 7 Disidratazione ipotonica – Formula di Adrogue-Modias

Velocità di infusione di Soluzione Fisiologica (mL/h) nelle prime 24 ore	Raccomandazioni
$1000 \times 0,25 \times \frac{[0,6 \times \text{Peso (kg)}] + 1}{154 - \text{Na sierico (mEq/L)}}$	<ul style="list-style-type: none">- Correzione della sodiemia in 24-48 ore- Velocità di correzione 0,25 mEq/L/h (max 0,5 mEq/L/h)- Rivalutazione della sodiemia ogni 3-6 ore fino a normalizzazione

- **Disidratazione ipertonica:** anche in questo caso la correzione deve essere effettuata lentamente, perché una reidratazione troppo rapida può causare convulsioni da edema cerebrale acuto. La correzione deve essere effettuata con soluzioni isotoniche. Se il Na è inferiore a 170 mEq/L, la correzione va eseguita in 48 h: metà nelle prime 24 h e metà nelle successive 24 h; se Na > 170 mEq/L, la correzione sarà più lenta e va eseguita in 72 h (1/3 nelle prime 24 h e 2/3 nelle successive 48 h). La discesa della sodiemia non deve superare 0,5 mEq/L/h (max 12 mEq/L/24/h). Le soluzioni raccomandate sono, anche in questo caso, cristalloidi isotonici, contenenti Na nel range 131-154 mmol/L. In caso di mancata discesa della sodiemia con l'utilizzo di soluzioni isotoniche, è possibile passare a soluzioni ipotoniche: NaCl 0,45% (Na⁺ 77 mmol/L).

Fase di graduale ritorno ai fabbisogni di mantenimento – L'apporto idro-elettrolitico di mantenimento con cui si completa la terapia reidratante verrà attuato preferibilmente, se le condizioni del paziente lo consentono, per via orale.

Condizioni particolari – Prima di iniziare una reidratazione parenterale occorre sempre tenere in considerazione l'eventuale presenza di condizioni patologiche sottostanti che potrebbero determinare una alterazione del bilancio idro-elettrolitico e della distribuzione dei liquidi corporei. Particolare attenzione va prestata in caso di:

- Patologie cardio-vascolari (cardiopatie, scompenso cardiaco, ipertensione, patologie del circolo polmonare)
- Patologie renali (sindrome nefrosica, insufficienza renale acuta o cronica)
- Epatopatie
- Sindromi edemigene di altra natura

In presenza di una di tali condizioni concomitanti è raccomandato l'adeguamento del dosaggio di fluidi da somministrare in considerazione della patologia sottostante.

Un'altra situazione a cui fare attenzione è l'insorgenza della sindrome da inappropriata secrezione di ormone antidiuretico (SIADH), con conseguente sovraccarico idrico e sviluppo di iponatremia [*> Sindrome da inappropriata secrezione di ADH*]. In presenza di condizioni note per essere associate al rischio di insorgenza di SIADH è raccomandato l'adeguamento della dose di fluidi da infondere come segue: restrizione di fluidi al 50-80% del fabbisogno idrico giornaliero (oppure 300-400 mL/m²/24 h + output urinario).

Altri disturbi elettrolitici

Oltre alla sodiemia, in età pediatrica non è infrequente evidenziare alterazioni a carico di altri elettroliti sierici, in particolare del potassio. L'ipopotassiemia, più frequente delle forme caratterizzate da aumento del potassio sierico, si può correggere per OS al dosaggio di 3 mEq/kg/24h o EV al dosaggio di 1-2 mEq/kg/24h, da aggiungere alla soluzione utilizzata (20-40 mEq/L di soluzione). In caso di utilizzo di soluzioni contenenti K occorre tenere presente che l'infusione EV di K non deve superare 0,5 mEq/kg/h (<10 mEq/h). L'iperpotassiemia si può correggere per OS con **SODIO POLISTIRENE SULFONATO (Kayexalato)** 1 g/kg/24 h in 3 dosi frazionate; o EV somministrando **CALCIO-GLUCONATO** [*> Minerali/Elettroliti*] a 0,5 mL/kg di soluzione al 10%, somministrata lentamente nell'arco di 24 h.

II.
PRONTUARIO
FARMACEUTICO

Indicazioni aggiuntive

Ferro parenterale EV

I farmaci contenenti **Ferro per via EV** sono indicati nel trattamento di anemie ferroprive quando il trattamento per via orale non risulti efficace, in particolare nei pazienti con disturbi dell'assorbimento che interessano l'intestino.

In seguito a una procedura di Referral, finalizzata nel settembre 2013, l'EMA ha concluso che il **profilo beneficio/rischio** per i farmaci a base di ferro per via endovenosa rimaneva **positivo** ma, allo scopo di minimizzare il rischio di reazioni di ipersensibilità gravi (compresa l'anafilassi) potenzialmente fatali che si verificano con frequenza rara, sono state introdotte alcune restrizioni, avvertenze, modifiche alle informazioni di prodotto, ulteriori attività di farmacovigilanza e altre misure di minimizzazione del rischio, inclusa una comunicazione agli Operatori Sanitari.

L'AIFA, dunque ribadisce quanto segue.

- I farmaci contenenti ferro per via EV possono determinare *gravi reazioni di ipersensibilità*, compresa anafilassi, talvolta ad esito fatale.
- I farmaci contenenti ferro per via EV non devono essere somministrati in pz con ipersensibilità al principio attivo o a un eccipiente e in pz con ipersensibilità grave ad altri medicinali contenenti ferro per via parenterale.
- Il rischio di ipersensibilità è maggiore nei soggetti con allergie note (incluse le allergie ai farmaci) e nei pazienti con patologie infiammatorie o del sistema immunitario (per es. lupus eritematoso sistemico, artrite reumatoide), così come nei pazienti con anamnesi di asma grave, eczema o altra allergia atopica. In questi il ferro per via IV deve essere usato solo se si ritiene che il beneficio superi chiaramente il possibile rischio.
- Per minimizzare i rischi, i farmaci contenenti ferro per via EV devono essere somministrati secondo la posologia e la modalità di somministrazione descritti nel Riassunto delle Caratteristiche del Prodotto di ogni singola specialità medicinale.
- I pazienti devono essere strettamente **monitorati** per la comparsa di eventuali sintomi/segni di ipersensibilità **durante e per almeno 30 minuti dopo ogni somministrazione EV di tali farmaci.**
- I farmaci contenenti ferro per via EV devono essere somministrati solo quando siano **immediatamente disponibili** sia personale qualificato in grado di valutare e gestire reazioni anafilattiche/anafilattoidi sia apparecchiature di rianimazione.

Si precisa che, quali condizioni non derogabili per la somministrazione in sicurezza di complessi di ferro per via EV, devono intendersi la disponibilità di apparecchiature di rianimazione (almeno la dotazione di un carrello per le emergenze con l'occorrenza per la rianimazione cardiorespiratoria), come requisito di base e la presenza di operatori sanitari adeguatamente formati per il riconoscimento di una reazione di ipersensibilità grave e l'esecuzione delle

manovre di rianimazione cardiorespiratoria, se necessario.

Si rimanda alla lettura del testo integrale della NII AIFA al link:

https://www.aifa.gov.it/documents/20142/1135360/2021_05_25_com-AIFA_Medicinali_contenenti_ferro_per_via_endovenosa.pdf

Soluzioni reidratanti parenterali

Classe non presente nel libro cartaceo

Le soluzioni reidratanti parenterali sono preparati per infusione endovenosa, sterili e apirogene, a base di acqua per preparazioni iniettabili, contenenti elettroliti e glucosio in diversa concentrazione a seconda delle preparazioni. Un elemento da tenere sempre in considerazione prima della somministrazione è l'osmolarità della soluzione. L'osmolarità risulta un parametro fondamentale, esistendo, per l'infusione endovenosa, limiti superiori differenti a seconda del vaso utilizzato per la somministrazione (vena centrale o vena periferica), oltre che limiti di compatibilità basati sul confronto con l'osmolarità del plasma, in modo tale da non comportare deformazione delle cellule in circolo. Un altro elemento da considerare nella scelta della soluzione per infusione è la tonicità. Nello specifico, considerando che il glucosio, una volta infuso, viene rapidamente metabolizzato dalle cellule, tale componente, pur contribuendo alla osmolarità della soluzione, non viene considerato per il calcolo della tonicità. L'utilizzo di soluzioni isotoniche consente di mantenere stabile l'osmolarità del plasma ed evitare di creare squilibri nella composizione elettrolitica di quest'ultimo.

Indicazioni: l'utilizzo delle soluzioni reidratanti per via parenterale è indicato nel trattamento di disidratazione e disionie, nelle condizioni in cui non sia possibile effettuare l'idratazione per via orale o in caso di fallimento di quest'ultima.

La composizione della soluzione per infusione deve essere guidata, oltre che dal quadro clinico, dai livelli sierici di elettroliti e glicemia.

Avvertenze: la velocità di infusione dipende dalla condizione clinica del paziente e dalla indicazione terapeutica.

È raccomandato un adeguamento del dosaggio in base al bilancio idrico ed elettrolitico del paziente, con particolare attenzione alle condizioni patologiche sottostanti, che potrebbero determinare un'alterata distribuzione dei liquidi (patologie cardio-vascolari, patologie renali, epatopatie, edemi, condizioni associate alla ritenzione di sodio) e alle condizioni predisponenti una SIADH, con conseguente rischio di sovraccarico idrico e iponatriemia.

Una particolare attenzione va prestata nell'utilizzo di soluzioni contenenti potassio, ricordandosi che l'infusione di potassio deve avvenire solo in caso di funzionalità renale integra (diuresi presente) e a una velocità di infusione controllata (max 0,5 mEq/kg/h, < 10 mEq/h), effettuando un monitoraggio dei valori di K sierico (intervalli di monitoraggio basati sui valori di kaliemia e sulla clinica) e monitoraggio ECG.

Monitoraggio: prima dell'inizio della terapia e in corso di infusione di soluzioni reidratanti parenterali è raccomandato un attento monitoraggio clinico e laboratoristico del paziente. In particolare, è raccomandato effettuare un monitoraggio del peso, del bilancio idrico (entrate e uscite), dei parametri vitali (PA, FC, FR), degli esami ematochimici (emocromo, osmolarità plasmatica, elettroliti sierici, glucosio sierico, urea, creatinina sierica, esame urine con osmolarità urinaria, elettroliti urinari).

Soluzioni reidratanti senza glucosio

SOLUZIONE FISIOLGICA (Sodio cloruro 0,9%)

Soluzione per infusione sterile e apirogena. **Indicazioni:** supporto del circolo e ripristino del volume plasmatico in condizioni di shock o disidratazione severa senza

shock; terapia reidratante in condizioni di disidratazione severa; fallimento della reidratazione per via orale. **Effetti indesiderati:** sovraccarico idrico, ipernatriemia, acidosi metabolica ipercloremica. **Avvertenze:** in caso di disidratazione ipo- o ipernatriemica la correzione della sodiemia non deve superare la velocità di 0,5 mEq/L/h (max 12 mEq/L/24h).

COMPOSIZIONE

1000 mL contengono:

- Principio attivo: sodio cloruro 9,0 g
- mEq/L: Na⁺ 154; Cl⁻ 154
- Osmolarità teorica: 308 mOsm/L
- pH 4,5-7,0
- Soluzione isosmolare e isotonica

DOSE (EV)

Shock: 10-20 mL/kg in < 10 minuti, ripetibile fino a 40-60 mL/kg.

Disidratazione grave senza shock (fase rapida): 10-20 mL/kg in 30-60 minuti, ripetibile fino a 40-60 mL/kg.

Fabbisogno idrico basale (mantenimento).

Peso corporeo (kg)	mL/24h	mL/h
0-10	100 mL/kg	4 mL/kg
10-20	1000 mL + 50 mL/kg (per ogni kg >10 kg)	40 mL + 2 mL/kg (per ogni kg >10 kg)
>20	1500 mL + 20 mL/kg (per ogni kg >20 kg)	60 mL + 1 mL/kg (per ogni kg >20 kg)

Calcolo delle perdite idriche esistenti e subentranti

Disidratazione	Perdita Idrica (esistente)	Perdite idriche subentranti
Lieve	30-50 mL/kg	Febbre: 10 mL/kg per ogni °C > 38°C
Moderata	60-90 mL/kg	Diarrea: 10 mL/kg per ogni scarica Vomito: 2 mL/kg per ogni episodio)
Grave	100-150 mL/kg	SNG in aspirazione: calcolo degli mL

Disidratazione iponatriemica (asintomatica): formula di Adroque-Modias

Velocità di infusione Soluzione Fisiologica (mL/h) nelle prime 24 ore	Raccomandazioni
$1000 \times 0,25 \times \frac{[0,6 \times \text{Peso (kg)}] + 1}{154 - \text{Na sierico (mEq/L)}}$	<ul style="list-style-type: none">- Correzione della sodiemia in 24-48 ore- Velocità di correzione 0,25 mEq/L/h (max 0,5 mEq/L/h)- Rivalutazione della sodiemia ogni 3-6 ore fino a normalizzazione

SIADH: restrizione di fluidi al 50-80% del fabbisogno idrico giornaliero (oppure 300-400 mL/m²/24 h + output urinario).

SODIO CLORURO 0,45%

Soluzione per infusione sterile e apirogena. **Indicazioni:** terapia reidratante in caso di disidratazione ipernatriemica con mancata discesa della sodiemia in seguito a infusione di soluzioni isotoniche; ipernatriemia in corso di infusione endovenosa di soluzioni isotoniche. **Effetti indesiderati:** iponatriemia, ipoosmolarità, ipervolemia, edema cerebrale. **Avvertenze:** prestare particolare attenzione alla discesa della sodiemia, regolando la velocità di infusione in modo tale da non superare il limite massimo di discesa del Na sierico pari a 0,5 mEq/L/h (max 12 mEq/L/24h).

COMPOSIZIONE

1000 mL contengono:

- Principio attivo: Sodio cloruro 4,5 g
- mEq/L: Na⁺ 77; Cl⁻ 77
- Osmolarità teorica: 154 mOsm/L
- pH: 4,5-7,0
- Soluzione iposmolare e ipotonica

DOSE (EV)

Disidratazione ipernatriemica o ipernatriemia in corso di idratazione EV: somministrare il fabbisogno idrico basale (mantenimento) e, se necessario, reintegrare le perdite idriche esistenti e subentranti. Per il calcolo della velocità di infusione considerare che la reidratazione e il ripristino dei valori normali di sodiemia devono essere effettuati lentamente (48-72 ore), con un limite massimo di discesa del Na sierico pari a 0,5 mEq/L/h (max 12 mEq/L/24h).

RINGER LATTATO

Soluzione per infusione sterile e apirogena. **Indicazioni:** supporto del circolo e ripristino del volume plasmatico in condizioni di shock o disidratazione severa senza shock; terapia reidratante in condizioni di disidratazione severa o fallimento della reidratazione per via orale, prevalentemente in stati di acidosi lieve-moderata

(presenza di sistema tampone). **Effetti indesiderati:** ipervolemia, ipernatriemia, iperkaliemia, ipercalcemia, disturbi gastrointestinali, cefalea, disturbi neuromuscolari, stato confusionale, aritmie cardiache, ipotensione, ipertensione, edemi. **Avvertenze:** soluzione contenente K (somministrare a velocità di infusione controllata e a funzionalità renale integra: diuresi presente).

COMPOSIZIONE

1000 mL contengono:

- Principi attivi: sodio cloruro 6,0 g; potassio cloruro 0,4 g; calcio cloruro diidrato 0,27 g; sodio lattato 50% 6,34 g
- mEq/L: Na⁺ 130,9; K⁺ 5,4; Ca²⁺ 3,68; Cl⁻ 111,7; Lattato 28,3
- Osmolarità teorica: 278 mOsm/L
- pH: 5,5-7,0
- Soluzione isosmolare e isotonica

DOSE (EV)

Shock: 10-20 mL/kg in < 10 minuti, ripetibile fino a 40-60 mL/kg.

Disidratazione grave senza shock (fase rapida): 10-20 mL/kg in 30-60 minuti, ripetibile fino a 40-60 mL/kg.

SODIO CLORURO 0,9% - POTASSIO CLORURO 0,6%

Soluzione per infusione sterile e apirogena. **Indicazioni:** prevenzione e trattamento dell'ipokaliemia, qualora non sia possibile effettuare la somministrazione di K per via orale. **Effetti indesiderati:** dolore, irritazione o flebite nella sede di iniezione, iperkaliemia (sintomi neuromuscolari, aritmie cardiache anche fatali, confusione mentale), ipernatriemia, ipercloremia, ipervolemia. **Avvertenze:** per la somministrazione tramite accesso venoso periferico la soluzione non può essere somministrata come tale, ma deve essere diluita fino a raggiungere una concentrazione massima del K in soluzione di 40 mEq/L (a concentrazioni superiori rischio di necrosi tissutale in caso di stravasamento). Soluzione contenente K (somministrare a velocità di infusione controllata e a funzionalità renale integra: diuresi presente). Infusioni troppo rapide di potassio possono inoltre causare dolore locale. Eseguire un attento monitoraggio ECG, della diuresi e dei valori di potassiemia.

COMPOSIZIONE

1000 mL contengono:

- Principi attivi: Sodio Cloruro 9,0 g; Potassio Cloruro 6,0 g
- mEq/L: Na⁺ 154; Cl⁻ 234; K⁺ 80
- Osmolarità teorica: 468 mOsm/L
- pH: 4,5-7,0
- Soluzione iperosmolare e ipertonica

DOSE (EV)

Prevenzione e trattamento dell'ipokaliemia (lieve-moderata asintomatica): calcolare il fabbisogno giornaliero di K (1-2 mEq/kg/24h oppure 40 mEq/m²/24h) e

diluire la soluzione fino a raggiungere una concentrazione massima del K in soluzione di 40 mEq/L (per la somministrazione tramite catetere venoso periferico; in caso di somministrazione tramite catetere venoso contrale possibili concentrazioni maggiori, fino a 60 mEq/L). L'infusione EV di K non deve superare la velocità di 0,5 mEq/kg/h (<10 mEq/h).

SODIO CLORURO 0,9% - POTASSIO CLORURO 0,3%

Soluzione per infusione sterile e apirogena. **Indicazioni:** prevenzione e trattamento dell'ipokaliemia, qualora non sia possibile effettuare la somministrazione di K per via orale. **Effetti indesiderati:** dolore, irritazione o flebite nella sede di iniezione, iperkaliemia (sintomi neuromuscolari, aritmie cardiache anche fatali, confusione mentale), ipernatriemia, ipercloremia, ipervolemia. **Avvertenze:** soluzione contenente K (somministrare a velocità di infusione controllata e a funzionalità renale integra: diuresi presente). Infusioni troppo rapide di potassio possono inoltre causare dolore locale. Eseguire un attento monitoraggio ECG, della diuresi e dei valori di potassiemia.

COMPOSIZIONE

1000 mL contengono:

- Principi attivi: Sodio Cloruro 9,0 g; Potassio Cloruro 3,0 g
- mEq/L: Na⁺ 154; Cl⁻ 194; K⁺ 40
- Osmolarità teorica: 388 mOsm/L
- pH: 4,5-7,0
- Soluzione iperosmolare e ipertonica

DOSE (EV)

Prevenzione e trattamento dell'ipokaliemia (lieve-moderata asintomatica): calcolare il fabbisogno giornaliero di K (1-2 mEq/kg/24h oppure 40 mEq/m²/24h). L'infusione EV di K non deve superare la velocità di 0,5 mEq/kg/h (<10 mEq/h).

Soluzioni reidratanti con glucosio

Prima di somministrare soluzioni contenenti glucosio è raccomandata la valutazione della concentrazione di glucosio sierico mediante prelievo ematico o determinazione da sangue capillare. La concentrazione di glucosio in soluzione va adeguata ai valori di glicemia (che devono quindi essere monitorati nel tempo) e al fabbisogno energetico del paziente.

SODIO CLORURO 0,9% + GLUCOSIO 5%

Soluzione per infusione sterile e apirogena. **Indicazioni:** terapia reidratante in condizioni di disidratazione severa o fallimento della reidratazione per via orale, quando è necessario un minimo apporto calorico in associazione ad un apporto di sodio cloruro; prevenzione dell'ipoglicemia in corso della reidratazione EV. **Effetti indesiderati:** sovraccarico di fluidi, ipervolemia, iperosmolarità, acidosi metabolica ipercloremica, ipernatriemia, iperglicemia. **Avvertenze:** adeguare il flusso di glucosio in base ai livelli di glicemia e al fabbisogno calorico del paziente.

COMPOSIZIONE

1000 mL contengono:

- Principi attivi: sodio cloruro 9,0 g; glucosio monoidrato 55 g (corrispondente a glucosio anidro 50 g)
- mEq/L: Na⁺ 154; Cl⁻ 154
- Osmolarità teorica: 585 mOsm/L
- pH: 3,5-6,5
- Soluzione iperosmolare e isotonica

DOSE (EV)

Disidratazione iso-ipo-ipernatriemica (fasi successive alla fase rapida): somministrare il fabbisogno idrico basale (mantenimento) e reintegrare le perdite idriche esistenti e subentranti. Per il calcolo della velocità di infusione considerare il tipo di disidratazione:

- **Isonatriemica**: reintegro delle perdite in 24 ore
- **Iponatriemica**: reintegro delle perdite e risalita della sodiemia in 24-48 h (risalita della sodiemia raccomandata 0,25 mEq/L/h → Formula di Adrogue-Modias)
- **Ipernatriemica**: reintegro delle perdite e discesa della sodiemia in 48-72 h (la discesa della sodiemia non deve superare 0,5 mEq/L/h, max 12 mEq/L/24h).

SIADH: restrizione di fluidi al 50-80% del fabbisogno idrico giornaliero (oppure 300-400 mL/m²/24 h + output urinario).

SODIO CLORURO 0,45% + GLUCOSIO 2,5%

Soluzione per infusione sterile e apirogena. **Indicazioni**: terapia reidratante in caso di disidratazione ipernatriemica con mancata discesa della sodiemia in seguito a infusione di soluzioni isotoniche o ipernatriemia in corso di infusione endovenosa di soluzioni isotoniche, quando è necessario un minimo apporto calorico e come prevenzione dell'ipoglicemia in corso della reidratazione EV. **Effetti indesiderati**: sovraccarico di fluidi, ipovolemia, iponatriemia, ipoosmolarità, iperglicemia. **Avvertenze**: adeguare il flusso di glucosio in base ai livelli di glicemia e al fabbisogno calorico del paziente; prestare particolare attenzione alla discesa della sodiemia, regolando la velocità di infusione in modo tale da non superare il limite massimo di discesa del Na sierico pari a 0,5 mEq/L/h (max 12 mEq/L/24h).

COMPOSIZIONE

1000 mL contengono:

- Principi attivi: sodio cloruro 4,5 g; glucosio monoidrato 27,5 g (corrispondente a glucosio anidro 25 g)
- mEq/L: Na⁺ 77; Cl⁻ 77
- Osmolarità teorica: 293 mOsm/L
- pH: 3,5-6,5
- Soluzione isosmolare e ipotonica

DOSE (EV)

Disidratazione ipernatriemica o ipernatriemia in corso di idratazione EV: somministrare il fabbisogno idrico basale (mantenimento) e, se necessario, reintegrare le perdite idriche esistenti e subentranti. Per il calcolo della velocità di infusione considerare che la reidratazione e il ripristino dei valori normali di sodiemia devono essere effettuati lentamente (48-72 ore), con un limite massimo di discesa del Na sierico pari a 0,5 mEq/L/h (max 12 mEq/L/24h).

POTASSIO CLORURO 0,6% - GLUCOSIO 5%

Soluzione per infusione sterile e apirogena. **Indicazioni:** prevenzione e trattamento dell'ipokaliemia, quando è necessario un minimo apporto calorico e come prevenzione dell'ipoglicemia in corso della reidratazione EV, qualora non sia possibile effettuare la somministrazione di K per via orale. **Effetti indesiderati:** dolore, irritazione o flebite nella sede di iniezione, iperkaliemia (sintomi neuromuscolari, aritmie cardiache anche fatali, confusione mentale), iponatriemia, iposmolarità. **Avvertenze:** per la somministrazione tramite accesso venoso periferico la soluzione non può essere somministrata come tale, ma deve essere diluita fino a raggiungere una concentrazione massima del K in soluzione di 40 mEq/L (a concentrazioni superiori rischio di necrosi tissutale in caso di stravasamento). Soluzione contenente K (somministrare a velocità di infusione controllata e a funzionalità renale integra: diuresi presente). Infusioni troppo rapide di potassio possono inoltre causare dolore locale. Eseguire un attento monitoraggio ECG, della diuresi e dei valori di potassiemia. Adeguare il flusso di glucosio in base ai livelli di glicemia e al fabbisogno calorico del paziente.

COMPOSIZIONE

1000 mL contengono:

- Principi attivi: Potassio Cloruro 6,0 g; Glucosio monoidrato 55 g (corrispondente a glucosio anidro 50 g)
- mEq/L: K+ 80; Cl- 80
- Osmolarità teorica: 437,5 mOsm/L
- pH: 3,5-6,5
- Soluzione iperosmolare e ipotonica

DOSE (EV)

Prevenzione e trattamento dell'ipokaliemia (lieve-moderata asintomatica): calcolare il fabbisogno giornaliero di K (1-2 mEq/kg/24h oppure 40 mEq/m²/24h) e diluire la soluzione fino a raggiungere una concentrazione massima del K in soluzione di 40 mEq/L (per la somministrazione tramite catetere venoso periferico; in caso di somministrazione tramite catetere venoso contrale, possibili concentrazioni maggiori, fino a 60 mEq/L). L'infusione EV di K non deve superare la velocità di 0,5 mEq/kg/h (<10 mEq/h).

POTASSIO CLORURO 0,3% - GLUCOSIO 5%

Soluzione per infusione sterile e apirogena. **Indicazioni:** prevenzione e trattamento dell'ipokaliemia, quando è necessario un minimo apporto calorico e come

prevenzione dell'ipoglicemia in corso della reidratazione EV, qualora non sia possibile effettuare la somministrazione di K per via orale. **Effetti indesiderati:** dolore, irritazione o flebite nella sede di iniezione, iperkaliemia (sintomi neuromuscolari, aritmie cardiache anche fatali, confusione mentale), iponatriemia, ipoosmolarità. **Avvertenze:** soluzione contenente K (somministrare a velocità di infusione controllata e a funzionalità renale integra: diuresi presente). Infusioni troppo rapide di potassio possono inoltre causare dolore locale. Eseguire un attento monitoraggio ECG, della diuresi e dei valori di potassiemia. Adeguare il flusso di glucosio in base ai livelli di glicemia e al fabbisogno calorico del paziente.

COMPOSIZIONE

1000 mL contengono:

- Principi attivi: Potassio Cloruro 3,0 g; Glucosio monoidrato 55 g (corrispondente a glucosio anidro 50 g)
- mEq/L: K⁺ 40; Cl⁻ 40
- Osmolarità teorica: 357,5 mOsm/L
- pH: 3,5-6,5
- Soluzione iperosmolare e ipotonica

DOSE (EV)

Prevenzione e trattamento dell'ipokaliemia (lieve-moderata asintomatica): calcolare il fabbisogno giornaliero di K (1-2 mEq/kg/24h oppure 40 mEq/m²/24h). L'infusione EV di K non deve superare la velocità di 0,5 mEq/kg/h (<10 mEq/h).

SOLUZIONE GLUCOSATA 5% - 10% - 20% - 33% - 50%

Soluzione per infusione sterile e apirogena. **Indicazioni:** integrazione di una soluzione reidratante parenterale con glucosio in corso di terapia reidratante per via endovenosa, quando è necessario un minimo apporto calorico e per prevenire l'ipoglicemia in corso di reidratazione EV; trattamento dell'ipoglicemia quando questa è grave o risulta impossibile/insufficiente la somministrazione di carboidrati per via orale. **Effetti indesiderati:** sovraccarico di fluidi, ipervolemia, ipoosmolarità, iponatriemia, iperglicemia. **Avvertenze:** adeguare il flusso di glucosio in base ai livelli di glicemia e al fabbisogno calorico del paziente. Le soluzioni al 20%, 33% e 50% devono essere somministrate mediante catetere venoso centrale (per la somministrazione come tali); se necessario, in caso di ipoglicemia grave con necessità di trattamento in urgenza, è possibile la somministrazione di Soluzione Glucosata 20% mediante catetere venoso periferico in vena di grande calibro e con particolare cautela.

COMPOSIZIONE

Soluzione Glucosata 5%

1000 mL contengono:

- Principi attivi: Glucosio monoidrato 55 g (corrispondente a glucosio anidro 50 g)
- Osmolarità teorica: 278 mOsm/L
- pH: 3,5-6,5
- Soluzione isosmolare e ipotonica

Soluzione Glucosata 10%

1000 mL contengono:

- Principi attivi: Glucosio monoidrato 110 g (corrispondente a glucosio anidro 100 g)
- Osmolarità teorica: 555 mOsm/L
- pH: 3,5-6,5
- Soluzione iperosmolare e ipotonica

Soluzione glucosata 20%

1000 mL contengono:

- Principi attivi: Glucosio monoidrato 220 g (corrispondente a glucosio anidro 200 g)
- Osmolarità teorica: 1110 mOsm/L
- pH: 3,5-6,5
- Soluzione iperosmolare e ipotonica

Soluzione glucosata 33%

1000 mL contengono:

- Principi attivi: Glucosio monoidrato 363 g (corrispondente a glucosio anidro 330 g)
- Osmolarità teorica: 1832 mOsm/L
- pH: 3,5-6,5
- Soluzione iperosmolare e ipotonica

Soluzione glucosata 50%

1000 mL contengono:

- Principi attivi: Glucosio monoidrato 550 g (corrispondente a glucosio anidro 500 g)
- Osmolarità teorica: 2775 mOsm/L
- pH: 3,5-6,5
- Soluzione iperosmolare e ipotonica

DOSE (EV)

Disidratazione iso-ipo-ipernatriemica (fasi successive alla fase rapida): è sconsigliata la somministrazione delle soluzioni glucosate come tali per la reidratazione parenterale, visto il rischio di iponatriemia, iposmolarità e alterazione della concentrazione degli elettroliti sierici, soprattutto in previsione di una idratazione per lunghi periodi. Si consiglia di utilizzare tali soluzioni per integrare con glucosio soluzioni elettrolitiche per infusione prive di tale componente, in modo tale da fornire un supporto calorico e prevenire l'ipoglicemia.

Un esempio pratico è costituito dalla composizione di una soluzione isotonica, contenente Na nel range 131-154 mmol/L con glucosio, componendola come segue:

- 450 mL di sodio cloruro 0,9% + 50 mL di soluzione glucosata 50% → soluzione finale al 5% di glucosio.

In caso di necessità di fornire un maggior apporto calorico è possibile comporre una soluzione come segue:

- 400 mL di sodio cloruro 0,9% + 100 mL di soluzione glucosata 50% → soluzione finale al 10% di glucosio.

Ipoglicemia:

- Soluzione glucosata 10%: 2-5 mL/kg EV in infusione rapida (corrispondenti a 200-500 mg/kg di glucosio)
- Soluzione glucosata 20%: 1-2 mL/kg EV in infusione rapida (corrispondenti a 200-400 mg/kg di glucosio).

IV. Appendici

Tempi di eruzione dentaria

TEMPI MEDI DELL'ERUZIONE DEI DENTI DECIDUI

Denti decidui	Età
Incisivi centrali inferiori (71-81)	6-10 mesi
Incisivi centrali superiori (61-51)	8-12 mesi
Incisivi laterali superiori (62-52)	9-13 mesi
Incisivi laterali inferiori (72-82)	10-16 mesi
Canini superiori (63-53)	16-22 mesi
Canini inferiori (73-83)	17-23 mesi
Primi molari superiori (64-94)	13-19 mesi
Primi molari inferiori (74-84)	14-18 mesi
Secondi molari inferiori (75-85)	23-31 mesi
Secondi molari superiori (65-55)	25-33 mesi

TEMPI MEDI DELL'ERUZIONE DEI DENTI PERMANENTI

Denti decidui	Età
Incisivi centrali inferiori (31-41)	6-7 anni
Incisivi centrali superiori (21-11)	6-7 anni
Primi molari inferiori (36-46)	6-7 anni
Primi molari superiori (26-16)	6-7 anni
Incisivi laterali inferiori (32-42)	7-8 anni
Incisivi laterali superiori (22-12)	8-9 anni
Canini inferiori (33-43)	9-10 anni
Primi premolari superiori (24-14)	10-11 anni
Primi premolari inferiori (34-44)	10-12 anni
Secondi premolari superiori (25-15)	10-12 anni
Secondi premolari inferiori (35-45)	11-12 anni
Canini superiori (23-13)	11-12 anni
Secondi molari inferiori (37-47)	11-13 anni
Secondi molari superiori (27-17)	12-13 anni
Terzi molari inferiori (38-48)	17-21 anni
Terzi molari superiori (28-18)	17-21 anni