VeTechSchool
Corsi per Tecnici Veterinari

Corso di procedure infermieristiche

Cenni di Matematica

Paola Rueca
Ospedale Veterinario Gregorio VII

- La matematica è importante nel lavoro del tecnico veterinario
- È necessario saper interpretare la prescrizione del veterinario e riportarla a dovere
- La matematica riguarda:
  - Diluizioni
  - Ricostituzione dei farmaci
  - Dosi corrette
  - Tempo e velocità di somministrazione

- Il tecnico veterinario deve avere dimestichezza con il calcolo e le unità di misura per una sicura preparazione e somministrazione
- Un errore su sei è dovuto a errori di calcolo

Sistema metrico decimale

- Scala dei grammi:
  - Kg - hg - dag - g -dg - cg - mg - (mcg. - ng)
- Per convertire i **mg** in **g** si divide per 1000 spostando la virgola decimale di 3 cifre verso sinistra

1000 mg = 1 gr
250mg = 0,25 gr

Convertiamo 1250 mg in g

	kg	hg	dag	g	dg	cg	mg
				1	2	5	0 ,
				1 ,	2	5	0

Microgrammo

- Un microgrammo mcg (µg) è la milionesima parte di un grammo ovvero un millesimo di milligrammo
  - 1 µg = 0,01 mg

Nanogrammo

- Un nanogrammo (ng) è la miliardesima parte del grammo ovvero la milionesima parte del milligrammo (ossia un millesimo di microgrammo)
  - 1 ng = 0,01 µg

- Scala dei litri:
  - Hl - dal - l - dl - cl - ml
- Per convertire **ml** in **l** si divide per 1000 spostando la virgola decimale di 3 cifre verso sinistra

1000 ml = 1 l
350ml = 0,35 l

Unità internazionali

- Farmaci sono misurati in Unità Internazionali quando la loro efficacia è determinata dal tipo di azione e non dal peso fisico
- Sono 3 i farmaci principali misurati in UI
  - Eparina
  - Insulina
  - Penicillina

IMPORTANTE!
1 UI di insulina **NON** è uguale a 1 UI di eparina
1 ml di **eparina** = 5000 UI
1 ml di **insulina** = 100 UI

MilliEquivalenti

- Gli elettroliti sono sostanze inorganiche che in soluzione danno luogo alla formazione di **ioni** dotati di carica elettrica
- La concentrazione di elettroliti (KCl, NaCl, ecc.) presenti nella soluzione è espressa in milliEquivalenti per litro (mEq/L) o in milliEquivalenti per ml (mEq/ml)
- L'equivalente corrisponde al peso atomico dello ione diviso la valenza
- Il milliEquivalente è uguale alla millesima parte di un equivalente

ATTENZIONE!!!!!

- Le preparazioni iniettabili, la cui concentrazione viene espressa in mEq/ml, risultano normalmente troppo concentrate per l'impiego immediato per cui si somministrano per fleboclisi lenta dopo una diluizione in soluzione adatta

Esempio

- Si devono somministrare 15 mEq di NaCl e si hanno a disposizione fl da 2mEq/ml

2mEq : 1 ml = 15 mEq : x ml

1 x 15 / 2

7,5 ml

- I 7,5 ml saranno inseriti in una soluzione e somministrati lentamente

Proporzione

- Una proporzione è un'uguaglianza di due rapporti

35 : 7 = 15 : 3

Estremo **Medio** **Medio** **Estremo**

Calcolo del termine incognito X

- Estremo incognito

200 : 5 = 50 : X

X = 5 x 50 / 200 = 1,25

Risultato 200 : 5 = 50 : 1,25

Verifica 200 x 1,25 = 250

5 x 50 = 250

- Medio incognito

20 : 4 = X : 50

X = 20 x 50/ 4 = 250

Risultato 20 : 4 = 250 : 50

Verifica 20 x 50 = 1000

4 x 250 = 1000

Conclusione

- In una proporzione
  - il valore di un ***estremo incognito*** è uguale al prodotto dei medi diviso l'altro estremo
  - il valore di un ***medio incognito*** è uguale al prodotto degli estremi diviso l'altro medio
  - Le unità di misura devono essere omogenee a due a due
    - mg : g = mg : g
    - mg : cpr = mg : cpr

Esempio:
Si ha un flacone di cefazolina da 250mg/ml ,
Se ne vogliono somministrare a un paziente 400 mg.
Quanti ml si devono impiegare?

$$250 : 1 = 400 : X$$

$$1 \times 400 / 250 = 1{,}6 \text{ ml}$$

$$\frac{\text{Dose in mg x peso in kg}}{\text{concentrazione farmaco}}$$

Esempi

- Una fiala di atropina contiene 0,5 mg. Al paziente dobbiamo somministrare 0,1mg. Quanti ml dobbiamo somministrare?
  - 0,5mg : 1 ml = 0,1 mg : x
  - 1 per 0,1 / 0,5 mg = 0,2 ml

- Una siringa di insulina è da 40 UI/ml. Il nostro paziente pesa 12 Kg e deve ricevere 0,5 UI/kg. Quanta insulina si deve somministrare?
  - 12 Kg per 0,5 UI = 6 UI
  - 40 UI : 1 ml = 6 UI : x
  - 1 x 6 / 40 = 0,15 ml

Percentuali

- La percentuale è un altro metodo per esprimere rapporti e frazioni
- In questo caso il simbolo utilizzato è %
- È utilizzata per confrontare le parti di un intero
- Può essere indicata come un rapporto a 100 o come il decimale equivalente
    - 25% = 25/100 oppure 0,25

Esempio

- In una pensione per cani nel reparto A 8 cani su 25 hanno contratto il cimurro. Nella sezione B 13 cani su 30 hanno contratto il cimurro
- In quale sezione è più alta la % di cani che hanno contratto il cimurro?
- 8 : 25 = 0,32 x 100 = 32%
- 13 : 30 = 0,43 x 100 = 43%

Concentrazione di un farmaco in %

- Una concentrazione dell' X% equivale a X gr in 100 ml
- La lidocaina ha una concentrazione del 2%
- Quanta lidocaina è contenuta in una fiala da 5 ml
  - 2gr : 100 ml = x : 5 ml
  - 2 x 5ml / 100 = 0,1 gr ovvero 100mg

Esempi

- Quanti gr di glucosio sono contenuti in 50 ml di sol. Glucosata al 5%
  - 5gr : 100 = x : 50
  - 5 x 50 / 100 = 2,5gr

- Qual'è la concentrazione di un disinfettante che contiene 2 gr in 800 ml
  - 2gr : 800 = x : 100
  - 2 x 100 / 800 = 0,25%

Quanto glucosio è stato somministrato se sono stati infusi 220 ml di sol. Glucosata al 5%

5gr : 100 ml = x : 220

5 x 220 / 100

11 gr

Calcolo fluidi e velocità di infusione

- I fluidi vengono somministrati attraverso i deflussori
- I deflussi convenzionali sono da 20 gtt/ml
- Microgocciolatoi 60 gtt/ml
- I fattori che entrano nel merito del calcolo della dose e della durata della somministrazione sono
  - Peso del paziente
  - Concentrazione del farmaco
  - Tempo di somministrazione

Velocità di infusione

- Dose x peso / tempo
- Esempio:
  - Devo somministrare 1500 ml di fluidi in 24 ore. Qual'è la velocità di infusione
    - Con deflussore normale
    - Con pompa per infusione

1500ml/24 ore = 62,5 ml /ora

62,5ml/60' = 1,04 ml/minuto

1,04ml x 20gtt = 20,8gtt/min

60"/20,8gtt = 1 gtt ogni 2,88"

7 gtt / min sono 20 ml /h che sono **500** ml nelle 24 h

14 gtt / min sono 40 ml /h che sono **1000** ml nelle 24 h

21 gtt / min sono 60 ml /h che sono **1500** ml nelle 24 h

28 gtt / min sono 80 ml /h che sono **2000** ml nelle 24 h

35 gtt/ min sono 100 ml/h che sono **2500** ml nelle 24 h

42 gtt/ min sono 100 ml/h che sono **3000** ml nelle 24 h

Diluizione

- La diluizione è un processo di riduzione della concentrazione di una soluzione in una meno concentrata con l'utilizzo di un solvente (*diluente*)

Perché diluire i farmaci?

- Ridurre l'effetto sistemico nell'unità di tempo in corso di somministrazione
- Aumentare la maneggevolezza durante la somministrazione
- Facilitare il frazionamento della dose, in particolare quando sono particolarmente concentrati
- Assistenza in ambito neonatale/pediatrica

Cosa possiamo diluire?

Esempio

- Devo somministrare 80mcg di farmaco ad un cucciolo
- La confezione disponibile è di 1 fl da 2ml ad una concentrazione di 400mcg
- Come procedere?
  - Diluisco la fiala da 2ml con 8 ml di sol. Fisiologica
  - Ottengo una soluzione con una concentrazione di 400mcg/10ml

$$400 : 10 = 80 : x$$

$$x = 10 \times 80 / 400$$

2 ml

Frazioni

- La **frazione** è il rapporto fra due numeri **A** e **B** che ci permette di dividere un intero in parti uguali e considerarne solo alcune

$$\frac{A}{B}$$

A ← *numeratore*

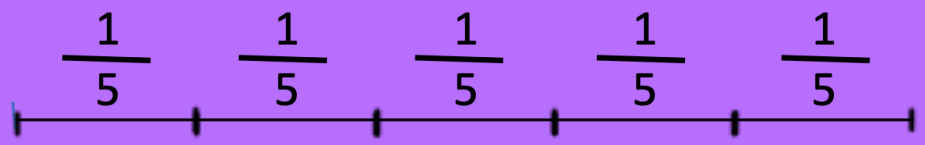
—— ← *segno di frazione*

B ← *denominatore*

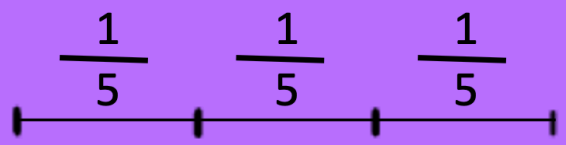
prendiamo i 3/5 di un segmento

a _____

dividiamo **a** in 5 parti uguali



ne prendiamo 3 parti



Unità / denominatore
x
il numeratore

- esempio:
- in una pensione dove sono ricoverati 20 cani, solo 3/4 di essi sono già usciti per la passeggiata. Quanti cani sono usciti?
  - Divido l'insieme di 20 in 4 sottoinsiemi (denominatore) = 20:4 = 5
  - Ogni sottoinsieme è costituito da 5 unità
  - Moltiplicando per il numeratore otterrò il valore richiesto = 5 x 3 = **15**
- Voglio calcolare la percentuale partendo da una frazione?
  - Divido il numeratore per il denominatore e moltiplico per 100
  - 3 : 4 = 0,75 x 100 = **75%**

Protocolli e procedure

Si utilizzano processi standardizzati per la gestione di farmaci per uniformare i comportamenti prescrittivi e di somministrazione

Dose di farmaco da aggiungere al volume stabilito

$$\frac{\text{concentrazione che voglio} \times \text{volume in ml}}{\text{concentrazione che ho}}$$

Fentanil

- Concentrazione 0,1 mg/2ml. =100mcg/2ml. = 50mcg/ml
- Voglio ottenere le seguenti concentrazioni in un volume standard da 20 ml
  - 5mcg = ... 5 per 20 / 50 = 2ml
  - 10 mcg = ... 10 per 20 / 50 = 4ml
  - 20 mcg = ... 20 per 20 / 50 = 8ml
  - 50 mcg. =. . . . . 50 per 20 / 50 = 20ml

ml da inserire nel volume totale sottraendo la stessa quantità
Esempio
20 ml totali - 2 ml di soluzione + 2 ml di fentanyl

Fentanil

- Dobbiamo somministrare al nostro paziente di 10 kg fentanil in infusione alla dose di 4mcg/kg/min per analgesia intraoperatoria
- 4 mcg per 10 kg. = 40 mcg/min
- 50 : 1 = 40 : x 1 x 40 / 50 = 0,8 ml/min.
- 0,8 x 60 = **48 ml ora**
- Il Fentanil può essere diluito in s. Fisiologica, RLS o s. Glucosata

Protocollo di infusione

Prescrizione:

- Noradrenalina 0,05 mcg/kg/min (CRI ev)
- Peso paziente: 50 kg

Diluire 2 fl (4mg) in 50ml di sol. Glucosata 5%

0,05mcg x 50 =2,5 mcg/min

2,5 mcg x 60min = 150 mcg/h

150 / 80mcg =1,875 ml/h

Arrotondato 1,88 ml/h

Dosi infusioni in ml/h alla concentrazione di 0,08 mg/ml (4mg/50ml)

Peso corporeo (kg)

Dosi (mcg/kg/min)	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120
0,05	1,13	1,31	1,5	1,69	1,88	2,06	2,25	2,44	2,63	2,81	3	3,19	3,38	3,56	3,75	3,94	4,13	4,31	4,5
0,06	1,35	1,57	1,8	2,02	2,25	2,48	2,7	2,92	3,15	3,38	3,6	3,82	4,05	4,28	4,5	4,72	4,95	5,17	5,4
0,07	1,58	1,84	2,1	2,36	2,63	2,89	3,15	3,41	3,68	3,94	4,2	4,46	4,73	4,99	5,25	5,51	5,78	6,04	6,3
0,08	1,8	2,1	2,4	2,7	3	3,3	3,6	3,9	4,2	4,5	4,8	5,1	5,4	5,7	6	6,3	6,6	6,9	7,2
0,09	2,02	2,36	2,7	3,04	3,38	3,71	4,05	4,39	4,72	5,06	5,4	5,74	6,08	6,41	6,7	7,09	7,42	7,76	8,1
0,1	2,25	2,63	3	3,38	3,75	4,13	4,5	4,88	5,25	5,63	6	6,38	6,75	7,13	7,5	7,88	8,25	8,63	9
0,2	4,5	5,25	6	6,75	7,5	8,25	9	9,75	10,5	11,3	12	12,8	13,5	14,3	15	15,8	16,5	17,3	18
0,3	6,75	7,88	9	10,1	11,3	12,4	13,5	14,6	15,8	16,9	18	19,1	20,3	21,4	22,5	23,6	24,8	25,9	27
0,4	9	10,5	12	13,5	15	16,5	18	19,5	21	22,5	24	25,5	27	28,5	30	31,5	33	34,5	36
0,5	11,3	13,1	15	16,9	18,8	20,6	22,5	24,4	26,3	28,1	30	31,9	33,8	35,6	37,5	39,4	41,3	43,1	45

Il calcolo del dosaggio è una pratica quotidiana. Qualunque sia il reparto in cui si esercita, vi verrà chiesto di eseguire calcoli delle dosi. È quindi essenziale conoscere le basi nei primi mesi di formazione. Questo quiz è di livello 1 ed è dedicato alle frazioni e percentuali. Per ogni domanda, puoi scegliere vero o falso

1. 1/4 = 2,5%
2. 50% = 4/8
3. 3/5 = 60%
4. 6/9 = 70%
5. 6,5/10 = 6,5%
6. 125,35/125,35 = 100%
7. Martina, studentessa al 1° anno dovrebbe prelevare 3/8 di volume da un flacone di liquido di 10 ml e pertanto preleva 3 ml.
8. Prodotto X è in forma liquida, in un flacone da 20ml e una concentrazione del 12%. Se l'infermiera somministrerà 2,4 g di prodotto X ad un paziente, deve iniettare una fiala da 20 ml
9. In un flacone con un principio attivo G, c'è scritto 2 mg/ml. Un flacone di 10ml contiene quindi 2 mg.
10. In una fiala è scritto « Prodotto D 5% ». Il volume è di 1l. Esso contiene pertanto 5 gr di prodotto D.

1. Giulia, studentessa al 2° anno, imposta un'infusione di un prodotto H supponendo che 1 ml = 20 gocce. Il volume dell'infusione è 1 litro e la prescrizione indica che l'infusione deve essere somministrata in 12 ore. Giulia regola di conseguenza la velocità di infusione a 20 gocce/minuto.

Vero Falso

2. Il medico le ha prescritto 1g di analgesico in infusione. Questo analgesico è sotto forma di flacone pronto all'uso in infusione di 100 ml contenente 1 g di principio attivo. Il prodotto dov'essere somministrato in 30 minuti. L'infermiere regola la velocità a 67 gocce/minuto.

Vero Falso

3. Domenico, studente al 2° anno, deve somministrare 5 mg di prodotto X a un paziente. Il prodotto X è in forma di fiala - 15 ml contenente 10 mg di prodotto X. Domenico comunica quindi all'infermiera che fa da tutor che utilizzerà 7,5 ml.

Vero Falso

4. Carlo, studente al 3° anno, ha una siringa con un volume totale di 50cc, in cui il principio attivo Y è di 100mg. Si presume quindi che la pompa siringa abbia una concentrazione di sostanza attiva di 2 mg/ml.

Vero Falso

5. Un flacone di prodotto A ha un volume di 10ml ad una concentrazione di principio attivo di 3mg/ml. Si deve somministrare una dose di 9 mg di principio attivo, è necessario prelevare dal flacone 9ml.

Vero Falso

6. Mirko deve preparare un infuso aggiungendo 3 g di NaCl in una sacca da 1 litro. Ha un flacone da 20 ml di NaCl al 10%. Informa pertanto l'infermiera tutor che aggiungerà 30 ml di NaCl dosato al 10%.

Vero Falso

7. Un prodotto Z si presenta in polvere in un flacone di 50mg che dovrà essere ricostituito con la fiala di solvente di 2,5ml a disposizione. La prescrizione indica a Camilla la somministrazione di 40mg di prodotto Z. Camilla riferisce all'infermiera tutor che dovrà iniettare al paziente 1,5ml di prodotto Z ricostituito.

Vero Falso

8. La prescrizione indica la somministrazione di 10 UI di Y in pompa siringa nelle 12h. Il protocollo dell'unità operativa indica che la concentrazione della pompa siringa dev'essere di 0,5 UI/ml, il solvente è NaCl 0,9%. Matteo informa l'infermiere che la siringa avrà un volume totale di 48ml.

Vero Falso

9. Il medico prescrive un trattamento T 5 mg/h in pompa siringa. Il protocollo indica che il prodotto T in pompa siringa deve avere una concentrazione di 1 mg/ml e un volume totale di 50 ml. Leo ritiene di regolare il flusso della pompa siringa a 5ml/h e la pompa siringa dovrà essere sostituita dopo 10h.

Vero Falso

10. Il medico prescrive: il prodotto J 2 UI/kg 12h. J si presenta sotto forma liquida di 10 ml dosati 50 UI/ml e il paziente pesa 62,5kg. Il protocollo indica che il volume totale dovrebbe essere di 48 ml con 0,9% NaCl come solvente. Mattia prepara una siringa per la pompa siringa contenente 2,5 ml di prodotto J e 45,5 ml dello 0,9% NaCl e la velocità della pompa siringa a 4 ml/h.

Vero Falso

11. Il trattamento della ipoglicemia può essere iniziato con circa 1 ml/kg e.v. di glucosio al 50% seguito da una soluzione di mantenimento al 1.25-2.5% di glucosio. Dopo il mantenimento il medico prescrive una infusione di glucosata al 2,5% in 100ml di RLS. Carlo inserisce 10ml di glucosata al 50% in 100ml

Vero. Falso

formula x CRI di Lidocaina

Dose massima di carico (canina):	8 mg / kg
Dose CRI canina:	25-80 mg / kg / min
Dose di carico CRI felina:	10-20 / kg / min

Peso corporeo del paziente in kg:	_____
mcg / kg / min :	_____
volume fluidi ora:	_____

1. _____ x _____ x 60 = _____
kg mcg / kg minuti / ora mcg / ora

2. sacca da 250 ml : _____ = _____
volume fluidi / ora durata dell'infusione

3. _____ x _____ = _____
mg / ora durata infusione mg / sacca

4. _____ : 20 = _____
mg / sacca mg / ml ml / sacca

formula x CRI di Lidocaina

Dose massima di carico (canina):	8 mg / kg
Dose CRI canina:	25-80 mg / kg / min
Dose di carico CRI felina:	10-20 / kg / min

Peso corporeo del paziente in kg:	15
mcg / kg / min :	40
volume fluidi ora:	40

1. __15__ x __40___ x 60 = __36.000___
kg mcg / kg minuti / ora mcg / ora

2. sacca da 250 ml : ___40_____ = ___6,25__
volume fluidi / ora durata dell'infusione

3. ___36 ____ x _____6,25_____ = ___225_____
mg / ora durata infusione mg / sacca

4. ____225_____ : 20 = ___11,25____
mg / sacca mg / ml ml sacca

- 3391618958
- paolarueca@gmail.com