



Romeo Teodor Cristina, DVM, PhD.

Prof. Head of Pharmacology & Pharmacy Depts. Faculty of Veterinary Medicine Timisoara

Marius Cristian Pentea, DVM, PhD.

Assoc. Prof. Anatomy Dept. Faculty of Veterinary Medicine Timisoara

Bilingual edition

**Guide
of usual calculations for the veterinary practice**

**Guida
di calcoli al solito per la pratica veterinaria**

Scientific reviewers

- ▶ Prof. Dr.H.C. *Alexandra Trif*, DVM, PhD., F.M.V. Timisoara
- ▶ Prof. Dr. H.C. *Horia Cernescu*, DVM, PhD., F.M.V. Timisoara

©2010

All rights reserved

Printed in Romania

Piracy is theft and subject to criminal law!

No part of this paper may be reproduced in any form or by any means mechanical or electronic, or stored in a database without prior consent in writing of the first author.



Concept & Editing: **R.T. Cristina**
Layout text & Cover: **R.T. Cristina**
website: www.veterinarypharmacon.com

Timisoara Brumar Publishing House is accredited by NURC
(National Council of Research in Higher Education)
website: **CNCISIS:** www.cncsis.ro

Descrierea CIP

CRISTINA T. Romeo / PENTEA C. Marius

Guide of usual calculations for the veterinary practice
Guida di calcoli al solito per la pratica veterinaria

B R U M A R Timișoara, Romania, 2010

ISBN: 978-973-602-563-1

Content

Guide of usual calculations for the veterinary practice

1. doses calculation	5
2. concentration calculations	8
3. medicinal formulas' reduction or multiplication	14
4. micro-quantities's concentration	15
5. calculation of drug concentrations in blood	17
6. calculation of drug levels in the body	18
7. anglo-saxon units & approved conversion factors	22
8. expression and conversion of electrolites	25
9. dosage extrapolation from human to the veterinary medicine	26
10. calculation of drugs' administration in drinking water	31
Bibliography	36

Contenuto

Guida di calcoli al solito per la pratica veterinaria

1. il calcolo delle dosi	38
2. calcolo delle concentrazioni	41
3. la riduzione o la moltiplicazione di formulazione dei farmaci	47
4. calcolo della concentrazione delle microquantità	48
5. calcolo delle concentrazioni dei farmaci nel sangue	50
6. calcolo del medicinale nel organismo di animale	51
7. unità di misura anglo - sassone (imperiali) e fattori di conversione	55
8. la conversione della concentrazione degli elettroliti	57
9. l'estrapolazione delle dosi dalla medicina umana alla veterinaria	58
10. calcolo della somministrazione in acqua potabile	62
Bibliografia	68

Guide of usual calculations for the veterinary practice

In his current activity in the prescription and administration of medicines the vet is obliged to apply often to usual calculations in veterinary medicine.

By those calculations' correctness it depend the success of therapy, being easy to understand what means the erroneous results applied in therapy.

In this aim a remembering of the main therapy calculations is salutary.

In this synthetic guide are presented: dosage calculations, concentrations' and them transforming, recipes' diminution and raising, calculation of drug microquantities in animals' blood and body, electrolytes' conversion, the extrapolation of doses from human medicine in veterinary medicine, calculation of drugs administered by drinking water.

Key words: *usual calculations, veterinary therapy*

Acknowledgments

Many thanks to the student **Samar Constantinescu** for her consistent help in achieving this objective!

1. DOSES CALCULATION

In the current activity the amount of active substance it's defined in grams and in its subdivisions (centigrams and milligrams). Units bigger than the gram are not very frequently used, neither the ones that are smaller than the milligram. The subdivisions of the gram are:

1.0	one gram (g)
0,1	one decigram (dg) = 10 centigrams
0.01	one centigram (cg) = 10 miligrams
0.001	one miligram (mg)
0.000001	one microgram (µg, mcg or gamma)

The International System also defines the following as subdivisions of the gram as follows:

- nanogram = 10^{-9} (ng),
- picogram = 10^{-12} (pg),
- femtogram = 10^{-15} (fg),
- attogram = 10^{-18} (ag),

Also in this context it is to remember about the logic correlation between fraction, decimal and percent, a trite operation but enough scrape for practitioners:

Fraction	1/2	1/3	1/4	1/5	1/8	3/8	2/3	3/4	5/8	7/8
Decimal	.50	.33	.25	.20	.125	.375	.67*	.75	.625	.875
Percent (%)	50	33	25	20	12	37	66	75	62	87
		1/3			1/2	1/2	2/3		1/2	1/2

When we have to pass from grams to centigrams, decigrams or milligrams, the certain number will be 10 times, 100 or 1000 time the initial number.

Example: 3.0 grams = 30dg, 300cg, 3.000mg, or
0.07 grams = 7cg, 70mg

When we have to pass from decigrams, centigrams or miligrams to grams, the dose in grams will be 10, 100 or 1000 less than initial number.

Example:

- 4 decigrams = 0.4 g;
- 4 centigrams = 0.04 g;
- 4 miligrams = 0.004 g.

When calculating doses for prescribed medication for animals, it is known that these are prescribed by body weight, therefore we will multiply the dosage with the animal's weight. After that we will calculate the necessary amount of medication for the entire period of treatment, and raporting to this we'll make up the recipee.

The basic rules when writing a recipee:

- **pro dosis** = the dose for a single administration;
- **pro die** = the dose for a day;
- **pro cura** = the dose for the entire treatment.

If the dose is not single, it will be multiplied with the number of daily administrations and with the period of treatment (usually, antibiotics are prescribed as pro dosis). If the dose is administrated once a day, it will be multiplied with the number of days for the whole treatment and the result will be pro cura.

Often in anesthesia, narcosis, infiltration or administration of the antidot **pro dosis = pro die = pro cura**, therefore there will be a single administration. Also to find out pro dosis and the dose pro die it will be devided by the number of administrations.

Examples:

1. For a 100 kg pig with Swine Erysipelas, the treatment will be with Penicilin G for 3 to 5 days (there were chosen 4 days for the treatment), the dose per body weight is 2000 UI/kg every 6 to 8 hours (there were chosen 6 hours), and having at disposal bottles of Penicilin G of 400.000 U.I./ vial.

Calculation:

$$\begin{aligned} \text{pro dosis: } & 2.000\text{U.I.} \times 100 \text{ kg} = 200.000 \text{ U.I.}; \\ \text{pro die: } & 200.000\text{U.I.} \times 4 \text{ adm.} = 800.000 \text{ U.I.}; \\ \text{pro cura: } & 800.000 \text{ U.I.} \times 4 \text{ days} = 3.200.000 \text{ U.I.} \end{aligned}$$

Rp./

Penicilin G crist. flac. 400.000 UI N. VIII
D.S. i.m. 4 x 200.000/day, for 4 days for a pig with Swine Erysipelas.

Rp./

Saline serum fi. of 10 ml N IV
D.S. a vial / day for the dilution of Penicilin to a 100 kg pig

2. For a 250 kg foal with digestive strongyloidosis, the treatment will be a powder of tiabendazol administered 440 mg/kgbw, for two days in a row.

Calculation:

$$\begin{aligned} \text{pro dosis} &= \text{pro die} : 0.44 \times 250 \text{ kg} = 110 \text{ g/day}; \\ \text{pro cura} &= 110 \times 2 \text{ days} = 220 \text{ g / a treatment.} \end{aligned}$$

Rp./

Tiabendazole pulv. 220,0
Div.p.aeq. N II
D.S. int. an adm. a day for days in a row, for a foal with strongyloidosis.

When administrating the doses of medication, we'll have to take into consideration the species' individual diferences which represent a biological variation because of the farmacocinetical traits of reactivity and metabolization, which are genetical determined.

The species, age, sex, health and wellness, the exploitation conditions are as many factors that only make the therapy look the same, it being different from an individual to another, and even from one season to another.

In order for the veterinary surgeon to succeed he must take into consideration all of these, as well as the doses for each case in particular.

Balaci was proposing, for easing the dosage calculation quantities, doses' variations depending on species, age and administration's way. (see Table 1.1.).

Table 1.1.

Dosage variation depending on the species, age and way of administration
(after Balaci, 1978)

Dosage variation depending on the species	
Big ruminants (300 kg)	1-1½ the dose
Equine (400 kg)	1 the dose
Mules (200 kg)	1/3-1/2 the dose
Small ruminants (50 kg)	1/6-1/5 the dose
Swine (50 kg)	1/8-1/5 the dose
Dogs (20 kg)	1/16-1/10 the dose
Cats (2 kg)	1/32-1/20 the dose
Fowl	1/40-1/20 the dose
Dosage variations depending on the age	
Equine 3-12 years	1 dose
Equine 15-20 years	3/4 the dose
Equine 20-25 years	1/2 the dose
Equine 2 years	1/2 the dose
Foal 1 year	1/2 the dose
Foal 6-12 months	1/4 the dose
Big ruminants 3-8 years	1 dose
Big ruminants 10-15 years	3/4 the dose
Big ruminants 15-20 years	1/2 the dose
Calf 4-8 months	1/8 the dose
Calf 1-4 months	1/16 the dose
Sheep and goats over 2 years	1 the dose
Sheep and goats 1-2 years	1/2 the dose
6-12 months	1/4 the dose
Swine over 1½ years	1 dose
swine 9-18 months	1/2 the dose
Swine 4-9 months	1/4 the dose
Dosage variations depending on the administration's way	
Per os (p.o.)	1 dose
Subcutaneous (s.c.)	1/3 - 1/2 the dose
Intravenous (i.v.)	1/3 - 1/4 the dose
Intramuscular (i.m.)	1/2 - 1/3 the dose
Rectal (per rectum)	1 - 1½ the dose
Intratracheal	1/4 the dose

2. CONCENTRATION CALCULATIONS

Farmaceutical items like: powders, ointments, pasta, solutions, suspensions, etc. are made of an active substance and the excipients.

Their concentration can be expressed by:

- percent - %,
- ‰ or,
- parts.

A 2‰ concentration means that in a 1000g of farmaceutical mixture (ml for injectable solutions) there are 2 g of active substance, therefore in a gram (one ml for injectable solutions) there are 0.002 g (mg) of active substance.

2.1. Calculation of the active substance from the medicinal form

There are situations when, for medicational forms with a known concentration, need to be calculated the active substance contained.

This type of calculation it is generally used for finding out the active substance from vials, bottles, powders, pastes, etc.

Examples:

1. From a 60 ml iodine aqueous solution of 0.045%, there must be find out the quantity of iodine contained in the solution.

Calculation:

If in 100 ml solution there are 0.045g Iodine
then in 60 ml solutin there are x

$$60 \times 0.045$$

$$x = \frac{\quad}{100} = 0.027 \text{ g.}$$

$$100$$

so in 60 ml there are 0.027 g iodine.

2. How much active substance it is in a vial of 20 ml of „Gentamicin a.u.v.” (it contains 8% gentamicine sulphate).

Calculation:

If in 100ml there are.....8 g gentamicin sulfate
Then in 20 ml there are..... x

$$20 \times 8$$

$$x = \frac{\quad}{100} = 1.6 \text{ g.}$$

$$100$$

So, in one bottle of 20 ml „Gentamicin” there are 1.6g gentamicin sulfate. (a.s.)

3. How much active substance is in 120g of „Neomicin” 20% powder

Calculation:

If in 100g powder there are20 g neomicin then
in 120 powder there are x

$$x = \frac{120 \times 20}{100} = 24 \text{ g}$$

So, in 120 g of „Neomicin” powder there are 24 g of base neomicin.

2.2. Calculation of the necessary quantity of excipient to make a certain concentration

When the medication substance is administered *in a solution* after finding out the dose of the active substance there must be calculated the necessary solvent in which wanted concentration can be dissolved.

Example:

1. Prepare an aqueous solution of Nilverm (tetramisole chlorhydrate) 12.5‰ for a 400 kg ox with dictyocaulosis, knowing that the efficient dose is 12.5 mg/kg.

Calculation:

I. First the necessary Nilverm for the animal’s treatment (prodisis):

$$400 \text{ kg} \times 12.5 \text{ mg/kg} = 5.000 \text{ mg or } 5.0 \text{ g}$$

II. The calculation of the necessary solvent for the dilution of 5 g of Nilverm, will be made like this:

If 12.5g are in1000ml solution
then 5 g a.s. are in x

$$x = \frac{5 \times 1000}{12.50} = 400 \text{ ml sol. for administration}$$

2. What quantity of solution is necessary for the narcosis of a 5 kg cat to which it will be administered i.v. the Glucoral narcotic in a aqueous solution 1% (0.036/kg).

Calculation:

The necessary pro dosis: $5 \times 0.036 = 0.18 \text{ g narcotic/animal.}$

I. The solvent necessary for the dilution of 0.18 Glucoral to a 1% solution:

If 1.0 g is in100 ml sol.

Then 0.18g Glucoral is inx

$$x = \frac{0.18 \times 100}{1} = 18 \text{ ml sol. Glucoral}$$

This solution is prepared *ex tempore*, in hot distilled water by adding upon the 0.18 g. a.s. until the limit of 18 ml.

2.3. Calculation of a pharmaceutical product concentration

This type of calculation is used when we want to find out the concentration of some disinfectants or vermicide solutions, or injectable solutions prepared ex-tempore.

Examples:

1. What concentration has an iodine solution of iodine (used in wound treatment) which in 800 ml has 40 g of active substance.

Calculation:

If 800 ml of solution contains40g Iodine
then 100 ml solution contains x

$$x = \frac{100 \times 40}{800} = 5 \text{ g of Iodine}$$

So, the solution is of 5 %. It was made the division between the grams of active substance (a.s.) and the 100 ml and the result was the procentual concentration. In the same way it can be obtained the ‰ concentration, dividing the grams with 1000 ml.

2. What is the concentration of a „Cloramine B” solution (used in pavements disinfection) which in 2 l (2000 ml) contains 20 g of Cloramine a.s.

Calculation:

If 2.000 ml sol. contain 20 g Cloramine
Then 100 ml sol. contain x

$$x = \frac{20 \times 100}{2000} = 1 \text{ g Cloramine}$$

So the solution is of 1% (or 10‰)

2.4. Concentration conversions

Often in veterinary practice appears the need to convert a concentrated solution in one with an inferior concentration. Also, we may want to obtain from two solutions with different concentrations another solution with a middle concentration.

2.4.1. The conversion of a high concentration solution into a low concentration solution

There can be two possibilities:

1. When the initial quantity of solution is known (with a high concentration).

Examples: Convert a 800 ml solution of 30% into one of 4%

Calculation: There are 2 ways of solving this:

a. It will be calculated on the basis of the active substance like this:

If in 100ml there are 30g a.s.

Then in 800ml there are x

$$x = \frac{800 \times 30}{100} = 240 \text{ g a.s.}$$

So we found out the quantity of active substance present in the 800ml solution of 30%. The quantity of active substance will be converted into a 4% solution.

If 4.0 g. a.s. are in100 ml

Then 240 g. a.s. are in x

$$x = \frac{240 \times 100}{4} = 6000 \text{ ml}$$

In conclusion, to obtain a 4% solution will add 6000ml of water over the 800 ml of 30% solution.

b. The second way is faster and it basis on using the dilution factor:

$$F_d = \frac{\text{Higher concentration}}{\text{Lower concentration}}$$

$$\text{In our case: } F_d = \frac{30}{4} = 7.5$$

The factor will be multiplied by initial quantity: $7.5 \times 800 = 6000 \text{ml}$

We have found out that the 800 ml solution of 30% will be diluted until the wanted concentration, with 5200 ml of water:

$$6000 - 800 = 5200 \text{ ml}$$

2. When the final quantity is known

We'll take the last example again.

Obtain a 7500 ml solution of 4%, form a 30% solution.

Calculation:

There are also two ways of solving this:

a) Dilution factor:

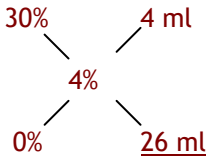
$$F_d = \frac{30}{4} = 7.5$$

In this case the final quantity will be divided by the known quantity:

$$x = \frac{7500}{7.5} = 1000 \text{ ml sol. } 30\%$$

So, the 7500 ml solution of 4% will be obtained from diluting a 1000 ml concentrated solution until 7500 ml.

b) The second way is known as the **rule of the arrows or rectangle**:



30 ml 4%, made of: 4 ml (30%) and 26 ml (0%)

So, in the left part there are the initial concentrations (in the upper corner is the higher concentration) which we'll use to obtain the wanted concentration (which we'll write in the middle). From the subtraction of the smaller numbers, on the diagonal will result the quantities with which the known concentrations participate to the final concentration. From summing the two obtained quantities we'll have the quantity of solution of final wanted concentration (in our example 30 ml of 4%).

But taking into consideration that we need 7500 ml of 4% solution, we'll apply the next formula:

$$\begin{aligned}
 &\text{If in 30ml sol. 4\% there are 4ml sol. 30\%} \\
 &\text{Then in 7.500ml sol. 4\% there are x} \\
 &\qquad\qquad\qquad 7.500 \times 4 \\
 &\qquad\qquad\qquad x = \frac{\text{.....}}{30} = 1000 \text{ ml sol. 30\%}
 \end{aligned}$$

By diluting a 1000 ml solution of 30% with 6500 ml of water we'll obtain 7500 ml of 4% solution.

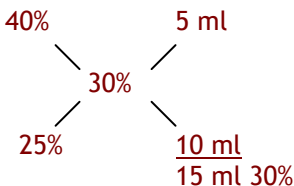
2.4.2. Obtaining a middle concentration from two different ones

It doesn't differ at all from the previous example, besides the smaller concentration, which won't be 0% (like the initial solvent).

Example: Prepare 75 ml of glucose 30% from two solutions:
one of 40% and one of 25%.

Calculation:

a. We'll apply the rule of the arrows to obtain 15 ml of middle solution of 30%.



made of: 5 ml (40%) and 10 ml (25%)

b. If in 15 ml sol. 30% there are 5 ml sol. 40%

Then in 75 ml sol. 30% will be x

$$\begin{aligned}
 &75 \times 5 \\
 &x = \frac{\text{.....}}{15} = 25 \text{ ml sol. 40\%}
 \end{aligned}$$

or:

If in 15 ml sol. 30% there are 10 ml sol. 25%
 Then in 75 ml sol. 30% will be x

$$x = \frac{75 \times 10}{15} = 50 \text{ ml sol. 25\%}$$

2.5. Dilution depending on the density

This type of calculation is rarely used in veterinary medicine and is made depending on the densities. We either add pure disolvent or a diluted solution in the concentrated solution in the presence of a densimeter, either with a calculation using the following formula:

$$x = \frac{q \times d_2 (d_1 - d)}{d_1 (d - d_2)}$$

where:

- x = disolvent quantity which needs to be added;
- q = solution quantity that needs to be diluted;
- d = density to which the solution will be diluted;
- d₁ = solution's density which needs to be diluted;
- d₂ = solution's density with which is being diluted.

Example:

Dilute 100 ml of concentrated acetic acid (96%) (with the density of 1.050) to obtain a diluted solution of acetic acid (with a relative density of 1.037) to correspond with a 32% concentration.

Calculation:

$$x = \frac{(100 \times 1 \times (1.050 - 1.037))}{1.050 \times (1.037 - 1)} = \frac{1.3}{0.039} = 33.3 \text{ ml}$$

There will be added 33.3 ml of distilled water to obtain the solution with the wanted density. In practice it is necessary that the diluted solutions after a calculation like this one, to be verified their densities.

In Table 2.1. there are written, for a better view, the substance quantity contained in a ml of different concentration solutions.

Table 2.1.

The quantity of substance contained in 1 ml of different concentration solutions

Solution's concentration		The quantity of active substance /1 ml			
%	‰	g.	cg.	mg.	mcg.
0,001	0,0001	0,00001	0,001	0,01	10
0,01	0,1	0,0001	0,01	0,1	100
0,1	1	0,001	0,1	1	1000
1	10	0,01	1	10	10000
10	100	0,1	10	100	100000

3. MEDICINAL FORMULAS' REDUCTION OR MULTIPLICATION

In practice often appears the need of a bigger quantity, or on the contrary, of a smaller one, for a magistral product of which the formula is known.

This operation isn't made to alter the proportions, but by respecting this modification in a proportional way.

Because of this we'll apply the next:

$$\text{The proportional modification formula} = \frac{\text{Wanted quantity} \times \text{quantity of each component}}{\text{Total quantity from the formulation}}$$

Example:

The magistral formula from below must be proportionally after:

- a. risen from 40 g to 100 g or
- b. shirken from 40 g to 20g (Table 3.1.).

Solution:

Table 3.1.

The recipee	Quantity from the Recipee:	Risen with 100 g		Shirken with 20 g	
		Calculation:	Quantity :	Calculation:	Quantity:
Rp./					
Ichtiol	1,0	$\frac{100 \times 1}{40}$	2,5	$\frac{20 \times 1}{40}$	0,5
Sulfathiasole pulv.	2,0	$\frac{100 \times 2}{40}$	5,0	$\frac{20 \times 2}{40}$	1,0
Tanophorm	5,0	$\frac{100 \times 5}{40}$	12,5	$\frac{20 \times 5}{40}$	2,5
Zinc oxide	9,0	$\frac{100 \times 9}{40}$	22,5	$\frac{20 \times 9}{40}$	4,5
Axungia	40,0	$\frac{100 \times 40}{40}$	100,0	$\frac{20 \times 40}{40}$	20,0
M.f. ung. (Misce fiat unguentum)					
D.S. Ext. to a horse with a chain burn					

4. MICRO-QUANTITIES'S CONCENTRATION

There are situations (especially in the case of administering mineral premixes, vitamins, growth factors, antibiotics, hormones, etc.), when it appears the need to calculate small, insignificant, quantities of active substance within a big, often huge mass, as an excipient (feed powders, drinkable solutions). More often these quantities are expressed in:

- ppm (parts per million)
- ppb (parts per billion)
- ppt (parts per trillion)

4.1. Part(s) per million (ppm)

One part of active substance homogenized in 999.999 parts of excipient mass. And if we go to the metric system:

$1 \text{ ppm} = \frac{1 \text{ mg}}{1000.000 \text{ mg}}$	or	$1 \text{ ppm} = \frac{1 \text{ mg}}{1 \text{ kg}}$	or	$1 \text{ ppm} = \frac{1 \text{ mg}}{1000 \text{ g}}$	or	$1 \text{ ppm} = \frac{1 \text{ mcg}}{1 \text{ g}}$
--	----	---	----	---	----	---

In Table no. 4.1. is given the correlation between the ppm and concentration.

Table 4.1.

The correlation ppm / concentration

ppm	10.000	1.000	100	10	1	0.1 = 100 ppb	0.01 = 10 ppb	0.000001
%	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.000001	0.0000001	0.00000001

In the experimental pharmacology or toxicology there are also known the followings:

4.2. Part(s) per billion (ppb)

Represents the expression of a part of active substance to 1.000.000.000 (actually 999.999.999 parts of excipients).

Therefore:

- $1 \text{ ppb} = 1 \text{ mcg.} / 1.000.000.000 \text{ mg.}$ or,
- $1 \text{ ppb} = 1 \text{ mcg.} / 1.000.000 \text{ mg.}$ ie,
- $1 \text{ ppb} = 1 \text{ mcg.} / 1000 \text{ g}$ (1 mcg./1 kg).

4.3. Part(s) per trillion (ppt) or parts per trillion

It is used rarely and it represent **one part of active substance** (usually for potentially toxic substances: alkaloids, poisons from fungae, insects, reptiles, etc.) **to 1.000.000.000.000 (999.999.999.999) parts of excipients**, and the final formula will be **1ppt = 1mcg / 100 kg**.

The corelation between **ppm and concentration (%)** will be determined this way:

$$1\text{ppm} = 1 \text{ mg} / \text{kg} \text{ or } 1 \text{ mg} / 1.000.000 \text{ mg.}$$

In the opposite way the conversion to percent is made **by multiplying with 100**.

And so: $0,000001 \times 100 = 0,0001\%$, i.e. that

1ppm corresponds to the concentration of 0,0001%.

Example:

- a) How much, exprimed in grams, are 200 ppm of biostimulator per a ton of chicken feed.

1 ppm = 1 mg / 1 kg furaj, so for a ton of feed there will be necessary $200 \times 1.000 \text{ mg} / 1000 \text{ kg} = 200 \text{ g} / 1 \text{ ton feed}$.

- b) Prepare 3 tones of compound feed for piglets which will contain 400 ppm of arsanilic acid.

1 ppm = 1 mg / 1 kg or 1 g / tone, the rule of threes will be used.

100 ppm 100 g / ton

400 ppm x g / ton

$$x = \frac{400 \times 100}{100} = 400\text{g} / \text{ton} \times 3 = 1200\text{g}$$

i.e.: 1.2 kg of arsanilic acid for 3 tones of feed.

5. CALCULATION OF DRUG CONCENTRATIONS IN BLOOD

The amount of medicine in the blood or other body fluids of animals are precious indicators for the exploitation of the products of animal origin (in light of new regulations, more stringent in this regard).

Most often expressions of residues in the European Community are in ppm, but there are countries where these expressions are still made in:

- mg/100ml;
- mg/100 ml;
- mg%;
- mg/liter,
- milliequivalents

For this reason, up to global consistency, we play a few conversion calculations.

Examples:

a) Convert blood value of 0.9 ppm in mg / 100 ml.

It will start from the fact that:

$0.9 \text{ ppm} = 0.09 \text{ mg} / 100\text{ml}$ or $90 \text{ mcg} / 100\text{ml}$.

So $0.9 \text{ ppm} = 0.09 \text{ mg} / 100 \text{ ml}$ or $90\text{mcg} / 100\text{ml}$.

b) Convert blood value of 0.9 ppm in mcg / ml.

$0.9 \text{ ppm} = 0.09 \text{ mg} / 100 \text{ ml}$ and $1 \text{ mg} / 1\,000 \text{ mcg}$

So $0.09 \text{ mg}/100 \text{ ml} = 90 \text{ mcg} / 100 \text{ ml}$ or $0.9 \text{ mcg} / \text{ml}$.

c) Convert blood value of 0.9 ppm in mg%. $1\text{mg}\% = 1 \text{ mg} / 100 \text{ ml}$

$0,9\text{ppm} = 0,09\text{mg}/100\text{ml}$ or $0,09 \text{ mg}\%$

Knowing that the specific gravity of animals' blood is between very large limits, depending on the species (from 1.039 to 1.061), for ease of calculation it was chosen the value of: 1.00

6. CALCULATION OF DRUG LEVELS IN THE BODY

In the administration of medicated feed, the rate of exposure to these drugs can be dangerous if it is above the permissible limits (and restrictive provisions in this area are severe).

The accepted formula ppm of feed conversion in mg drug/kg.body weight.

$$\text{mg s.a./kgc} = \frac{(\text{feed ppm rate}) \times (\text{kg feed consumed/day})}{\text{animal weight}}$$

Note: The value of feed consumed daily is taken from the consumption tabel.

Example:

Calculate the rate of distribution per kg body weight of a drug (M) administered in feed to 20 pigs with an average weight of 10 kg at a dose of 20 ppm.

So: 20 ppm = 20 mg / kg feed.

Applying the formula:

$$\frac{20 \text{ mg/kg} \times 0.6 \text{ kg/day}}{10 \text{ kg}} = \frac{12 \text{ mg}}{10 \text{ kg}} = 1.2 \text{ mg/kg}$$

Conversely, the calculation of a drug in ppm can be redone, expressed as mg/kg in the following formula:

$$\text{ppm} = \frac{\text{mg/kg}}{\text{procentage (\%)} \text{ of body weight of feed consumed per day}}$$

Starting from the above example, where it was established that a 10 kg pig consumes daily a 6% of its body weight, our relationship will become:

$$6/100 = 0.06, \text{ that is: } \frac{1.2 \text{ mg/kg}}{0.06} = 20 \text{ ppm}$$

This type of calculation is particularly useful when there are suspicions of exceeding the limits of feed additives incorporated into the medicated feed that could be followed by lower feed consumption rate, anorexia, or even poisoning.

In Tables 6.1. and 6.2. are shown the consumption rates of feed and water for domestic animal species.

The estimation of water amount in the body can be accurately made using: the method of heavy water (D_2O) or tritiated water (HTO).

Water depletion

The water loss during 24 hours, usually sways water intake, there being a symmetry between intake and elimination.

Water has an exogenous and also an endogenous origin.

In addition to drinking water and feed constitution water, endogenous water is the result of catabolic processes nutrients.

Organic compounds with a high content of hydrogen will produce higher quantities of water.

For example, by oxidation of:

- 100 g lipids produce 119 g water;
- 100 g carbohydrates produce 56 g water,
- 100 g protein, 46 g water.

Exogenous water requirement is very different in terms of:

- species,
- physiological state,
- age etc.

Table 6.1.

Feed consumption rates by animal species, in ideal conditions
(after NRC - Nutrient Requirement Data)

Specia	Category	Body weight		Daily consumed feed (% from the Body weight)
		kg	pounds	
Equines	Youth	185	408	2.0
	Light breeds	365	806	1.7
	Middle breeds	545	1203	1.6
	Heavy breeds	635	1401	1.5
Donkeys	Youth	90	199	3.1
	Adults	270	596	1.3
Light breed mules	Youth	90	199	3.4
	Growing	270	596	1.7
	Adults	365	806	1.2
Heavy breed mules	Youth	90	199	3.8
	Growing	365	806	1.7
	Adults	545	1203	1.0
Fattening cattle on stages	I	136	300	2.3
	II	204	450	2.5
	III	295	650	2.4
	Finisher	454	1000	2.1
Dairy cows	Non-pregnant lactating	350-800	770-1760	1.4 - 1.2
	Gestations' last 2 months	350-800	770-1760	1.8 - 1.6
Swine on fattening stages	I	4.3-11.3	10-25	8
	II	23	50	6.4
	III	45	100	5.3
	IV	68	150	4.5
	V	68	150	4.5
	Finisher	91	200	4.0
Rams on fattening stages	I	27	59	4.5
	Finisher	45	99	3.9
Sheep	Non-pregnant (lactating)	64	141	3.9
	Pregnant	64	141	2.4
Dogs (dry food)		2.3	5	2.4
	Growing	6.8	15	7.8
		13.6	30	5.6
		22.7	50	5.0
Adult dogs		2.3	5	3.9
		63.8	15	2.8
	Categories	13.6	30	2.5
		31.8	70	2.5
		49.8	110	2.4
Poultry	Before laying	0.23	0,5	14
	During laying	0.45	1,0	11.4
	4 weeks chicken	0.68	1,5	9.7
	8 weeks chicken	1.59	3,5	6.7
	12 weeks chicken	2.50	5,5	5.0

Table 6.2.

Water consumption rates in domestic animal species
(after NRC - Nutrient Requirement Data)

Specia	Category	Daily water consumption/head
Equine	Lactating mares	4.0 l / liter of milk
	Equine	5.4 l / 100 kgc.
	Fattening adults	38 - 45 l or 3 - 8 l/kg dry feed
	Fattening youth after weaning	15-23 l
	Finisher fattening youth	30-38 l
Cattle	Dairy cows	45-136 l or 3-4 l water / liter of milk
	4-8 weeks calves	3.8 - 5.6 l
	12-20 weeks calves	7.6-17 l
	6 months calves	15.0 l
Swine	Pregnant sows	13 - 17 l
	Lactating sows	19 - 23 l
	5-15 kg piglets	2.3 - 3.8 l
	15-30 kg piglets	3.0 l
	30-50 kg piglets	7.6 l
Sheep	75-90 kg piglets	5.7 - 13.0 l
	Lambs	3.0 l
	Pregnant sheep	3.8 l
	Lactating sheep	5.7 l
Chikens	Before laying	19 l / 100 chickens
	During laying	19 - 28 l / 100 chikens
	4 weeks chicken	7.6 l / 100 chicken
	8 weeks chicken	15.5 l / 100 chiken
	12 weeks chicken	21 l / 100 chiken

With ontogenesis, the amount of water decreases as follows:

- Embryo - 95% of the body weight.
- Foetus - 86 % of the body weight
- New borned - 75% of the body weight

The water content decreasing rapidly, during development and maturation as well as fat accumulation, towards aging the amount of water is considerably lower.

Also, males have more water in their tissues compared with females, and the animals placed under a fattening regimen have less water in their tissues, because of the fat accumulation.

Water distribution in tissues is very different, even among species there were found variations of the tissue water content, as it follows:

- Nervous tissue 90%,
- Epithelia 70%,
- Muscles 75%,
- Bones 25%,
- Adipose tissue 10%.

- equine 67%,
- cattle 64%,
- donkey 62%,
- sheep 61%,
- goats 59%,
- swine 50%

7. ANGLO-SAXON UNITS & APPROVED CONVERSION FACTORS

Units used in Europe (and also in pharmacy) are of the:

Centimeter - Gram - Second System (CGS)

with their multiples and submultiples.

Exception to the C.G.S. system are the Anglo - Saxon countries (U.S., Britain and former colonies, called Commonwealth), where the basic system still bears the name of:

- Troy (or apothecaries = apoth.) or
- avoirdupois (avdp),

depending on the country, these also being known as "the Imperial Weights and Measures" (see Tables 7.1., 7.2., 7.3. and 7.4.).

The current orientation is the uniformization for all expressions after the CGS system, the process being in development in the countries mentioned above.

Until then, for ease of calculations, in and / or from the imperial metric system we'll play the most important constants and equivalents.

Table 7.1.

Anglo-saxon weight measures

Name	C.G.S. Equivalent
1 grain	0.0648 g
1 scruple (apoth.) (= 20 g.)	1.289 g
1 dragma (apoth.) (= 60 g.)	3.88 g
1 ounce (avdp)(oz.) (= 437,5 g.)	28.35 g
1 ounce (apoth.) (= 480 g.)	31.104 g
1 pound (livre)(apoth.)	373.24 g
1 pound (livre)(avdp)(lb)(16oz = 7000 g)	453.59 g

Note: In this system the number of units will be written in Roman numerals placed after the certain symbol and the half-units with the symbol SS

Example: gr.II^{SS} = 2.5 grains.

Table 7.2.

Anglo-saxon volume measures

Name	C.G.S. equivalent	
	U.K.	USA
1 minim (min.)	0.059ml	0.062 ml
1 fluid drahm (= 60 min.)	3.55ml	3.70 ml
1 fluid uncie (= 480 min.) (fl.oz)	28.41ml	29.57 ml
1 pint (octarius) (20 fl.oz)	0.5681 litres	0.4731 litres
1 gill (4 fl.oz)	-	-
1 quart (256 drahms sau 57.75 cubic inches)	-	0.946 litres
1 gallon (coughs) (160 fl.oz)	4.545 litres	3.785 litres
1 cubic foot (59.84 pints sau 7.48 gallons)	-	28.32 litres
1 barill (uleiuri)(42 gallons)	-	-
1 barill (lichide)(31.5 gallons)	-	-
1 cubic inch	-	16.387 ml

Table 7.3.

Anglo-saxon length measures

Name	C.G.S. equivalent
1 inch	2.5 cm
1 foot	30.48 cm
1 yard	91.44 cm
1 furlong	660 feet
1 rod	16.5 feet
1 mile	5280 feet
1 mile	1609.3 m
1 chain	66 feet
1 cm	0.3937 inch
1 m	39.37 inches
1 m	3.2808 feet
1 micrometer	1x 10 ⁻⁶ meters
1 micrometer	1 x 10 ⁻³ = 0,001 mm
1 Ångström	10 x 10 ⁻⁵ micrometers

Table 7.4.

Different measures used in medicine

Name	C.G.S. equivalent
Celsius degree (°C)	°F / 32 x 0.55
Fahrenheit degree(°F)	°C x 1.8 + 32
1 BTU	252 Calories (gram) la 15 °C
1 atmosfere	29.92 inches Hg.
1 atmosfere	14,7 pounds/square inch
1 horse power	745,7 watts

To convert from one unit to another, there are used the following approximate conversion factors (Table 7.5.).

Weight units:

- grames x 0.03527 = (ounces)(Avoirdupois)
- ounces x 28.349 = grammes
- pounds x 0.4536 = kilogrammes

Volum units:

- liters x 1000 = cubic centimeters (cc)
- fluid ounces x 0.02957 = liters
- quarts x 0.9463 = liters
- gallons x 3.785 = liters

Approximate transformation of the imperial system and CGS seeks to provide a convenient relationship between the systems from a quantitatively point of view.

Note that these are not accurate, therefore unsuitable for analytical purposes.

In dose equivalence, in adapting treatment, so it can be safely used, there are applied the next conversion factors:

Table 7.5.

Conversion factors approved for doses

To be converted:	in	Is multiplied with:
mg/kg	mg/pounds (lb.)	0.454
mg/kg	grains (gr.)/pounds	0.007
grains/pounds	mg/pounds	65
grains/pounds	mg/kg	143
mg / pounds	grains (gr.)/pounds	0,015
mg / pounds	mg/kg	2.2

8. EXPRESSION AND CONVERSION OF ELECTROLYTES CONCENTRATION

To convert **mg%** (i.e. mg/100 ml) in mellequivalents (mEq) per liter (mEq/l), it is to use the following formula:

$$\text{mEq/liter} = \frac{\text{mg\%} \times \text{elements valence} \times 10}{\text{atomic mass of the element}}$$

Many electrolytes are expressed in:

mEq/fluid (Anglo-Saxon measure)

On the other hand, a series of products can be expressed in **gr. (grains)** (Anglo-Saxon measure) or **mg per 100 ml or 1000 ml**.

To obtain the expression of concentration levels in **mEq /liter**, firstly is made the **mg%** conversion and then is applying the up mentioned formula.

9. DOSAGE EXTRAPOLATION FROM HUMAN TO THE VETERINARY MEDICINE

The presence on the market, of numerous medicinal products used in human medicine, either, for lack of subject-specific products, or from the convenience of administering them, make the veterinarians to convert the doses of some human use medicines for use in animals, eg. antibiotics (eg. amoxicilline, carbeniciline, cephalosporins, lincomycin, spiramycin), antifungals (eg. metronidazole, Fasigyn etc.) urinary antispetics (eg nitrofurantoin, nalidixic acid), digitalic substances (eg digitaline, digoxin, deslanoside), which yet, some of them, don't have a match in the veterinary medicine.

Although the recorded errors can be related to the possible overdoses for large animals and an underdosing for the small ones (dued to inability to express the linear dose by increasing the size of the animal, the metabolic body weight / kg body weight area will decrease).

In small animals, the values of metabolic weight and body surface area / kg body will be, conversely, increased.

Note that not all medicinal products for veterinary use can be extrapolated (knowing the sensitivity of species for some drugs), individual factors, age, physiological condition, the disease requiring dosage adjustments based on these factors.

In doses extrapolation, from human in veterinary medicine there are known two ways:

9.1. Extrapolation based on the body surface

This method can be used as extrapolation method only for small animals, or at most medium-sized (maximum 100 kg body weight).

Lowe was the first who established a correlation between corporal surface and the body size (up to 100 kg) after the relationship:

$$\text{Body surface (m}^2\text{)} = 0.1 \times \sqrt[3]{(\text{body weight in kg})^2}$$

Also Löscher et al. have calculated the correlation between body surface area (in m²) and body weight in humans and animals as can be seen in Table 9.1.

Table 9.1.

The correlation body weight (kg) - body surface(m²)

Body weight (kg)	Body surface (m ²)
0,5	0.06
1	0.1
2	0.16
5	0.29
10	0.46
15	0.61
20	0.74
30	0.97
40	1.17
50	1.36
65	1.62
100	2.15

Note: the middle values can be obtained applying the rule of the three

Examples:

a) Extrapolate the dose of 10 mg/kg for a adult, of a human drug to a 10 kg body weight dog.

Calculation:

The table shows that for 65kg (adult weight) corresponds the value of 1.62 m². Comparison of body weight to body surface area shows that:

$$65 : 1.62 = 40.12 \text{ kg} / \text{m}^2$$

Extrapolating to 10 kg (the dog's weight) shows that:

$$0.46 \times \text{the dose (10 mg/kg)} \times \text{human body weight} / \text{body surface} = 0.46 \times 10 \times 40.12 = 184.55 \text{ mg} / \text{animal i.e. } 18.4 \text{ mg/kg.bw.}$$

b) Extrapolate the dose of 3 mg /kg human adult, of a human use drug, for a 100 kg pig.

Calculation:

$$65 = 1.62 \text{ m}^2 \text{ so } 65 : 1.62 = 40 \text{ kg/m}^2$$

Extrapolating:

$$100 \text{ kg} = 2,15 \times 3 \times 40 = 258 \text{ mg} / \text{animal i.e. } 2.58 \text{ mg} / \text{kg.bw.}$$

In the same way you can extrapolate drug forms as tablets or dragees.

Example:

c) Extrapolate for a 20 kg dog, the dose of 3 tablets of an adult human drug.

Calculation:

$$65 \text{ kg} = 1.62 \text{ m}^2$$

$$20 \text{ kg} = 0.74 \text{ m}^2$$

Hence :

$$1.62 \text{ m}^2 \dots\dots\dots 3 \text{ tablets}$$

$$0.74 \text{ m}^2 \dots\dots\dots x$$

$$0.74 \times 3$$

$$x = \frac{\dots\dots\dots}{1.62} = 1.37 \text{ tablets / dog}$$

9.2. Extrapolation on the basis of metabolic body weight

This method is applicable for large animals as well (over 100 kg), the metabolic body weight calculation being made by the relationship:

Metabolic body weight = (body weight in kg)^{0,75}

The correlation between body weight (human, animal) and metabolic body weight is shown in **Table 9.2.**

Examples:

a) Extrapolate the dose for a 10 kg dog treated with Decaris, a vermicide for human use (Levamisole- Janssen®).

The dose is 5 mg/kg.bw. and the human patient has 80 kg body weight
so: 1 tablet = 50 mg, i.e. 8 tablets / adult individual.

Calculation:

Apply the known relation, the conversion value for 80 kg, which is not shown in the table, is obtained by using the rule of three for the known value for an adult man (65 kg).

$$65 \text{ kg} \dots\dots\dots 22.9$$

$$80 \text{ kg} \dots\dots\dots x$$

$$80 \times 22.9$$

$$x = \frac{\dots\dots\dots}{65} = 28,18$$

So, the transformed value of the metabolic body weight of human for 80 kg, will be = **28.18 kg**^{0,75}

Then, the value will be divided by the animal's weight, obtaining the conversion index: **80: 28.18 = 2.838 » 2.84**

Table 9.2.

The correlation body weight (kg) - metabolic body weight (kg^{0,75})
(after Löscher și col. 1991)

Corporal weight (kg)	Metabolic weight (kg ^{0,75})
0,5	0,59
1	1
2	1,7
5	3,3
10	5,6
15	7,6
20	9,5
30	12,8
40	15,9
50	18,8
65	22,9
100	31,6
200	53,2
300	72,1
400	89,4
500	105,7
700	136,1

Note: the middle values can be obtained applying the rule of the three

The conversion index will be multiplied by: the value of metabolic weight (taken from up presented the table) and with the dose/kg body weight in humans, resulting the amount of necessary drug for the 10 kg dog, respectively:

$$2.84 \times 5.6 \times 5 = 79.22 \text{ mg/dog}$$

Converting to the dog's weight we'll obtain the dose/kg body weight:

$$79.22 \text{ mg} : 10 \text{ kg} = 7.92 \gg 8 \text{ mg /kg.bw.}$$

If we want a direct extrapolation of the necessary Decaris tablets for a dog, it can be used the rule of three (where it will be referred to the values obtained from the metabolic weight tabel).

Hence,

if 26.748 tablets (human)
5.60 (animal of 10kg)..... x

$$x = \frac{5.6 \times 8}{26.74} = 1.67 \text{ tablets / an animal of 10 kg.bw.}$$

b) Extrapolate the human dose of 5 mg/kg.bw., for a 500 kgbw horse.

Calculation:

$$65^{0,75} = 22.90$$
$$65 : 22,9 = 2.84$$

Extrapolating:

500 kg = 105.7 x 5 x 2.84 = 1500 mg / animal, hence **3 mg / kg.bw.**

For example, extrapolating for a 300 kg foal, the dose of 2 tablets/ adult human, we'll run the following stages:

Adult dose $65^{0,75} = 22.9$

Hence 22.9 2 tablets
then 72.1 x

$$\frac{72.1 \times 2}{22.9} = 6.29 - \text{i.e. } 6.3 \text{ tablets / foal}$$

Example:

Extrapolate the dose of 10 mg/kg/adult to a 100 kg pig.

Calculation:

$$65^{0,75} = 22.9$$

Hence 65 : 22,9 = 2.84

Extrapolating: to 100 kg = 31.6

$$31.6 \times 10 \times 2.84 = 898 \text{ mg / animal of } 100 \text{ kg} = \mathbf{8.98 \text{ mg / kg.bw.}}$$

As it can be seen the two extrapolation methods are slightly different, but these are considered insignificant for accuracy.

Both methods are perfectly applicable (and of course withheld linked to the development of the disease process, idiosyncrasy, strength, age and physiological factors that can significantly influence the extrapolation of doses of veterinary medicine in the human).

10. CALCULATION OF DRUGS' ADMINISTRATION IN DRINKING WATER

10.1. Calculation of necessary soluble drug

The administration technique and the pharmaco-therapeutic considerations regarding the animal's drinking water are presented in detail in the Chapter 4 - "Elements of pharmaco-therapy" of the book "Guide of Pharmacy and Veterinary Therapeutics", authors: Cristina RT & Teusdea V.), considering that for the calculation is of interest only the medication principle, as shown in Figure 10.1

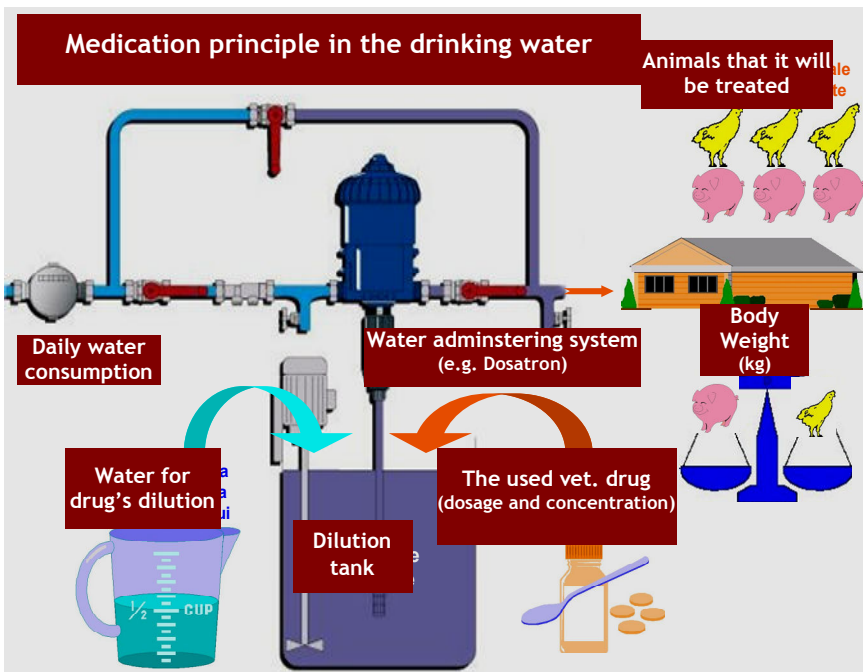


Fig. 10.1. The principle of drinking water medication
(Source: Dosatron®)

For a correct calculation of the amount of drug in drinking water (Q) it will be applied the following formula:

$$Q = A \times G \times D \times \frac{100}{C}$$

Where :

- A = the number of animals treated,
- G = individual body weight of the animals in the treated lot (in kg),
- D = drug dose after the dosage (in mg or ml/body weight),
- C = active substance concentration from the powder that will be diluted from (%)

Example.

Treat 20,000 broilers with an average weight of 1kg / chicken, with Vetrिमoxin powder soluble in water.

The drug has 10% concentration of active substance (knowing that the drug solubility limit in g/liter of water is 30 g/l) and the therapeutic dose is of: 10mg/kg.bw.

Stages of the medication in water
Drug's quantity "Q" necessary for one day

A

Animals that it will be treated

e.g.: 2,000 broillers

D

Dose of the used drug in mg/ ml/ kg.bw.

ex : 10 mg / kg

G

Individual Body Weight (in kg)

ex : 1 kg

C


Concentration of the used drug (in %)

ex : 10 %

Formula: « Q » = A x G X D X $\frac{100}{C}$

Calculus:

« Q » = 20 000 x 1 kg X 10 mg X $\frac{100}{10\%}$ = 2 000 000 mg = 2 Kg



Hence, the necessary Vetrिमoxin 10% soluble powder will be 2 kg.

From a practical perspective in order to appropriately dose the medications in drinking water there will be estimating a daily water consumption but also the necessary stock solution (product + water) which will then be dispensed in the drug dispenser at the correct concentration needed for the treatment (see diagram).

To accurately estimate water consumption there are various methods. Of these the most common are:

a. Consumption label consultation by species and breeds

For example, for broiler chickens (Hubbard breed) at 30°C, daily water consumption are directly correlated with the animals' age and weight, as follows:

Age (in days)	7	14	21	28	35	42	49
Daily consumption (L/1000 chickens)	26	85	150	221	274	320	357

b. Traking the consumption values for 24h, before treatment.

c. Dispenser¹ adjustment of 1% initially, (initially adding just fresh water) and then the volume estimation with precision to find out the stok solution's volume (drug+watre) necessary for a 24h cycle.

Another technical aspect that must be met is the concentration to which the drugs will be dispensed. Thus, within the last example:

Calculation for medicamentous solutions

The volume of mother solution " V " the necessary for one day

The diagram shows a water dispenser system with a tank and a pump. Three callout boxes provide data:

- C**: Daily water consumption zăinic apă (litri) ex : 2500 l
- V**: Mother's solution volume: drug + water (in litres for one day)
- A**: Installations' fitting (%) ex : 2 %

 Below the diagram, the calculation is shown:

$$\llcorner V \llcorner = \frac{C \times A}{100} \longrightarrow \llcorner V \llcorner = \frac{2500 \times 2\%}{100} = 50 \text{ litri}$$

Source: Dosatron®

Knowing all aspects of the necessary drug calculation, let's remain in the area of the last example for a new calculation:

Example:

Calculate the medication in drinking water of a broiler lot, knowing that:

- Chicken's average weight is: 800 grames,
- The lot's size is: 15.000 heads
- The drug's therapeutical dose is: 10 mg/kg.bw.,

¹ In general the drug dispensers are able to lay off drugs exactly, like volumes from 10 liters/hour to 10000 liters / hour (10 m3) (if water pressure is between 0.1 and 10 bar) and can be adjusted to drug concentrations between 0.1% and 10%, thus providing practically the entire range of doses for Drugs, vaccines, vitamin supplements and minerals, etc. The dispenser is often set for concentrations of: 1-2% for poultry administration and of 5-10% for pigs, the higher or lower values being adjusted depending on the size of the animal species that is being treated through this method.

- The water solubility of the drug is: absolute (100%),
- The active substance's concentration is: 10%,
- Water consumption of the chicken lot /24 h is: 1000 liters/24h.

Through the known formula:

$$Q = 15000 \text{ (chicken)} \times 0,8 \text{ (kg/chicken)} \times 10 \text{ (mg/bkg. dose)} \times 100/10 \text{ (\%)} \\ = 1.200.000 \text{ mg, or } 1200 \text{ g or } 1,2 \text{ kg of drug.}$$

Knowing the necessary drug and water consumption per 24h of the 15.000 chicken lot, it can be calculated the stock's solution volume which will be dosed. Recalling the formula:

$$V = \frac{C \times A}{100}$$

Where :

- V = the volume of the drug stock solution,
- A = the daily necessary drinking water for the treated,
- C = adjustment of the dispenser concentration to the wanted concentration.

i.e. $V = 2000 \times 2 / 100 = 40$ liters of water in which there will be dissolved the 1200 grams of drug powder. In other words, each liter of medical premix meets 30 g of drug.

Example:

Make a treatment in the drinking water to a lot of swine, knowing the following:

- Lot size: 200 heads
- Average weight: 40 kg
- Water demand/24 hours: 800 liters
- Therapeutic dose: 10mg/kg.bw.,
- Active substance conc.: 20%,
- Solubility limit: 1000 g / liter
- Dispenser adjustment: of 5%.

Applying the calculation formula:

$Q = 200 \text{ (pigs)} \times 40 \text{ (kg / pig)} \times 10 \text{ (mg / kg.bw., dose)} \times 100/20 = 400.000$ mg, or 400 g or 0,4 kg of drug. The stock solution will be:

$V = 800 \times 5/100 = 40$ liters of water in which there will be dissolved 400 g of medicine, i.e. 10 g of medicine/ liter of water

10.2. Calculation of necessary supplements in drinking water

This type of calculation is needed when it comes to dosing the vitamin or mineral supplements to livestock, in technological operations ante and / or post lotization as antistress, as adjunctive therapy in the current treatment, for physiological performance lifting etc.

The elements that must be taken into consideration are the same as the ones used in drug administration.

In order to solve the calculation there should be known following:

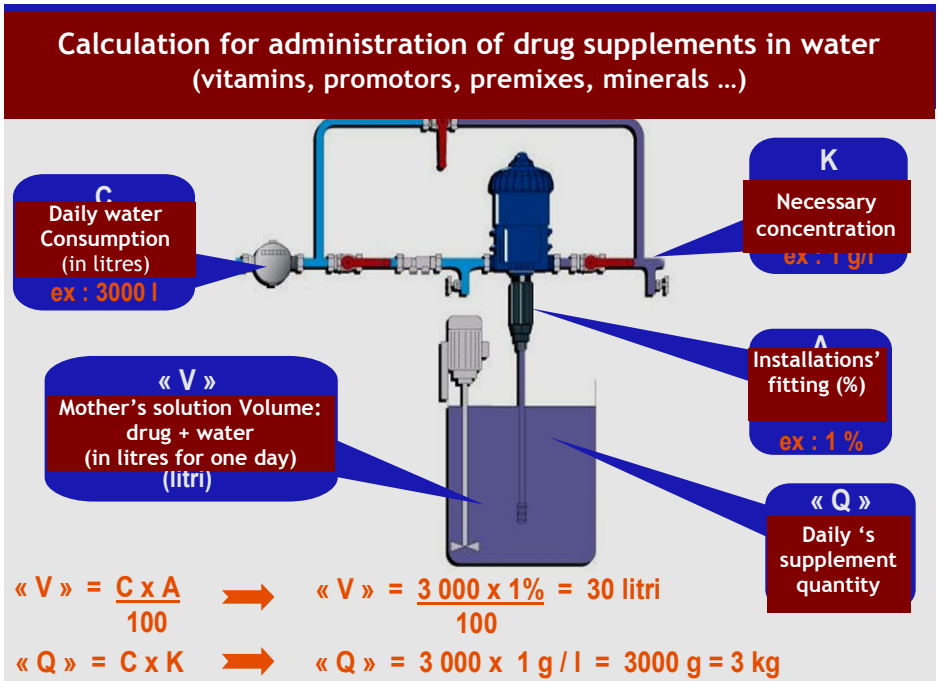
- Number of animals that will be administered
- Daily water consumption of the treated group,
- Average weight of individuals in the treated group,
- Concentration of the mineral supplement being administered,
- Adjustment of the dispenser (usually for mineral supplements is 1-2%).

Example:

Calculate the dilution of 3 kg of vitamin-mineral supplement for broilers (Q) knowing that per day:

- Group consumes: 3000 liters of water
- Concentration of the supplement needed is: 1 g/liter water and
- Fit dispenser is: at 1%.

Dosage calculation of supplements in drinking water must comply with the calculation shown in the diagram below:



Source: Dosatron®

Calculation steps:

1. Volume calculation of the stock solution

Knowing the necessary medicine and water consumption for 24 hours of the 15,000 lot chickens, it can be calculated the volume of the stock solution which will be dosed.

Recalling the formula:

$$V = \frac{C \times A}{100}$$

Where :

- V = the volume of the drug stock solution,
- A = the daily necessary drinking water for the treated,
- C = adjustment of the dispenser concentration to the wanted concentration.

i.e. , $V = 3000$ (daily water consumption of the lot) $\times 1$ (dosage concentration) / $100 = 30$ liters of stock solution.

2. The necessary quantity of vitamino-mineral supplement

Applying the formula:

$$Q = C \times K$$

(value in grams will be taken from the products' vitamino-mineral file)²

$Q = 3000$ (lot's daily water consumption) $\times 1$ (g/liter = concentration of the supplement / liter of water) = $3000g$ i.e. **3 kg**.

The stock solution will be obtained by diluting of 3 kg drug powder in 30 liters of water, the dosage being made with the help of the dispenser set to a 1% concentration.

Bibliography

Cristina R.T., Teusdea V. (2008). ISBN 978-973-602-354-5

Ghid de farmacie si terapeutica veterinara. Ed. Brumar, Timisoara

(Guide of veterinary pharmacy and therapeutics. Ed. Brumar, Timisoara)

² If the supplement dose is given in mg or g/b.kg then for a right calculation of the amount of supplement in drinking water (Q)the following formula can be applied:

$$Q = A \times G \times D \times \frac{100}{C}$$

Where :

- A = the number of treating animals,
- G = individual body weight of the animals in the treated lot (in kg),
- D = drug dose after the dosage (in mg or ml/body weight),
- C = the concentration of the active substance from the powder that will be diluted from (%)



Guida di calcoli al solito per la pratica veterinaria

Nella sua attività professionale nel prescrivere, amministrare e applicazione dei trattamenti, il veterinario deve aiutarsi spesso dei calcoli matematici.

La riuscita della cura dipende da quanto bene sono stati fatti i calcoli, altrimenti si può capire cosa può succedere.

In questo caso un ripasso dei principali calcoli nella terapia veterinaria è benvenuta.

Vengono presentati: il calcolo delle dosi, concentrazione e le trasformazioni delle concentrazioni, la riduzione e la moltiplicazione delle dosi, calcolo delle microquantità nel sangue e organismo, la conversione degli elettroliti, l'estrapolazione delle dosi dalla medicina umana in quella veterinaria, calcolo della somministrazione dei medicinali in acqua da bere.

Parole chiave: calcoli usuali nella terapia veterinaria

1. IL CALCOLO DELE DOSI

In pratica le quantità di sostanza attiva si esprimano usualmente in grammi e le sue sottodivisioni (centigrammi e miligrammi). Non vengono usati unità di misura più grandi di grammi e raramente si usano unità di misura più piccolo dei miligrammi. Le sotto divisioni del grammo sono:

1.0	un gramma (g)
0.1	un decigramma (dg) = 10 centigrammi
0.01	un centigramma (cg) = 10 miligrammi
0.001	un miligramma (mg)
0.000001	un microgramma (µg, mcg sau gamma)

Il Sistema Internazionale (S.I.) enumera anche sotto divisioni:

- nanogramma = 10^{-9} (ng),
- picogramma = 10^{-12} (pg),
- femtogramma = 10^{-15} (fg),
- attogramma = 10^{-18} (ag),

com aplicabilita reduto in pratica veterinaria

Quando si fanno dei trasformazioni da grammi in decigrammi, centigrammi o miligrammi, la quantità dei grammi vera moltiplicata con 10,100 o 1000.

Esempio:

$$3.0 \text{ grammi} = 30\text{dg}, 300\text{cg}, 3000\text{mg}, \text{ o}$$

$$0.07 \text{ grammi} = 7 \text{ cg}, 70\text{mg}.$$

Quando si fano trasformazioni in grammi da decigrammi, centigrammi o miligrammi, si divide la cifra con 10,100, o 1000.

Esempio:

$$4 \text{ decigrammi} = 0.4 \text{ g}$$

$$4 \text{ centigrammi} = 0.04 \text{ g}$$

$$4 \text{ miligrammi} = 0.004 \text{ g}$$

Nello steso momento dobbiamo ricordare la correlazione logica tra frazione ,decimale e percentuale, l'operazione semplice, ma che spesso viene sbagliata:

Frazione	1/2	1/3	1/4	1/5	1/8	3/8	2/3	3/4	5/8	7/8
Decimale	.50	.33	.25	.20	.125	.375	.67*	.75	.625	.875
Percentuale	50%	33 1/3%	25%	20%	12 1/2%	37 1/2%	66 2/3%	75%	62 1/2%	87 1/2%

Per il calcolo delle dosi, da sapere che i medicinali vengono amministrati per ogni kilo di peso ,quindi vengono moltiplicate per il peso dell'animale. Puoi vine calcolato il necesario di medicinali per tutto il periodo della cura e in base a questa scrivere la prescrizione.

Il dosaggio verra scritto tenendo conto di:

Pro dosis = la dosi per una singola somministrazione

Pro die = dosaggio per un giorno

Pro cura = dosaggio per tutto il trattamento

Se la dosi **non ce unica**, questa sara moltiplicata per con il numero di somministrazioni giornagliere e durata del trattamento(la prescrizione degli antibiotici viene fata di solito **pro dosis**)

Se la dosi viene somministrata una volta al giorno questa verra moltiplivata con il numero di giorni necessarie per il trattamento per sappare **pro cura**. Spesso, in caso della anesthesia, narcosi, l'infiltrazione, o nella amministrazione deglo antidote, **pro dosis = pro die = procura**, l'aministrazione essendo una dosi unica. Per sappare il pro dosis, la dosi pro die si dividera al numero di somministrazioni (ex. sulfamidici si prescrivono pro die).

Esempi:

1. a un maiale di 100 kili si fa un trattamento con la Penicillina G cristalina in Rujet per 3 - 5 giorni (e stato decizo per 4 giorni di trattamento) la dosi per il kilo essendo di 2000 UI/kg corpo, con la ripetizione a le 6-8 ore (e stato scelto 6 ore), avendo a disposizione flacone di Penicillina G cristalina di 400.000UI / flacone.

Calcolo:

Pro dosis: 2.000 U.I.	x 100kg	= 200.000 U.I.
Pro die :	200.000 UI x4 somministrazioni	= 800.000 U.I.
Pro cura:	800.000 U.I. x 4 giorni	= 3.200.000 U.I.

Prescrizione:

Rp./

Peniciline G cristalisata .flacone di 400.000 U.I. N. VIII
D.S. i.m 4x200.0000/di . 4 giorni al maiale di 100 kili con Rujet.

Rp./

Salino fiale da 10 ml. N IV
D.S. un fiala al DI. per diluire la peniciline .

2. A un puledro di 250 kg avendo strongilatozi digerente (o geohelmintoza intestinale causata da nematodi della famiglia *Strongylidae*) verra somministrato tiabendazol polvere in quantita di 440 mg/kilo due giorni di seguito.

Calcolo:

Pro dosis = pro die: 0.44 x 250kg	= 110g /per un giorno.
Pro cura = 110 x 2 giorni	= 220g/per un tramento

Prescrizione:

Rp./

Tiabendazole polvere 220.0
Div.p.aeq N II
D.S. int. una somministrazione al giorno due giorni di seguito al un puledro di 250 kg con nematodoza.

Nella somministrazione dei medicinali bisogna tenersi conto delle differenze individuali entro la specie, che rappresentano una variazione biologica dovuta alle particolarità farmacocinetiche, della reattività e metaboliche, determinate d.p.d.v. genetico.

La specie, età, sesso, lo stato di salute e di mantenimento, le condizioni di esplotazione sono tanti fattori che fanno che la terapia apparentemente è uguale ma essendo diversa da un individual ad altro e anche da una stagione ad altra .

Per riuscire il medico veterinario deve tener conto di tutte queste e anche delle dosi per ogni singolo caso.

Balaci per esempio propone per facilitare il calcolo delle quantità di medicinali, le variazioni delle dosi in base a: specie, età, e la via di somministrazione (Tabello 1.1.).

Tabello 1.1.

La variazione delle dosi in base a: specie, età, e la via di somministrazione
(Balaci 1978)

Variazione dei dosi in base a la specie	
Ruminatori grandi (300 kg)	1-1½ dosi
Cavalli (400 kg)	1 dosi
Asini (200 kg)	1/3 - 1/2 dosi
Ruminatori piccoli (50 kg)	1/6 - 1/5 dosi
Suini (50 kg)	1/8 - 1/5 dosi
Câni (20 kg)	1/16 - 1/10 dosi
Gati (2 kg)	1/32 - 1/20 dosi
Galine	1/40 - 1/20 dosi
Variazione dei dosi in base a la età	
Cavalli di 3-12 ani	1 dosi
Cavalli di 15-20 ani	3/4 dosi
Cavalli di 20-25 ani	1/2 dosi
Cavali di 2 ani	1/2 dosi
Pulerdi di 1 anno	1/2 dosi
Pulerdi di 6-12 mesi	1/4 dosi
Ruminatori grandi di 3-8 ani	1 dosi
Ruminatori grandi di 10-15 ani	3/4 dosi
Ruminatori grandi di 15-20 ani	1/2 dosi
Vitelli di 4-8 luni	1/8 dosi
Vitelli di 1-4 luni	1/16 dosi
Pecore e capre oltre 2 ani	1 dosi
Pecore e capre di 1-2 ani	1/2 dosi
Agnelli e capretti di 6-12 mese	1/4 dosi
Suini oltre di 1½ ani	1 dosi
Suini di 9-18 mese	1/2 dosi
Suini di 4-9 mese	1/4 dosi
Variazione dei dosi in base a la somministrazione	
Orale (Per orale) (p.o.)	1 dosi
Sottcutaneo (s.c.)	1/3 - 1/2 dosi
Endovenoso (i.v.)	1/3 - 1/4 dosi
Intramusculario (i.m.)	1/2 - 1/3 dosi
Rettale (per rectum)	1-1½ dosi
Intratracheale	1/4 dosi

2. CALCOLO DELLE CONCENTRAZIONI

Medicinali e I preparati farmaceutici: polveri, unguenti, paste, soluzioni, sospensioni etc, sono composted a sostanze attivi ed eccipienti.

La concentrazione (sostanza attiva)verra espresso:

- **per cento** = %
- **per mille** = ‰
- **partes**

Per essemplio, una concentrazione di 2‰ significa che in 1.000 g di preparato farmaceutico (mililitri nel caso delle soluzioni iniettabili) si trovano 2 g di sostanza attiva, e in un grammo (un mililitro nel caso delle soluzioni iniettabili) si trovano 0.002 g (mg) sostanza attiva.

2.1 Calcolo dela sostanza attiva dai medicinali

Sono situazioni quando un medicinale con una concentrazione conosciuta, compare la necesita di calcolare la sostanza attiva.

Questo tipo di calcolo viene usato in genere per sappare la sostanza attiva delle fiale, flaconi, polveri, unguenti etc.

Esempio:

1. Da 60 ml di soluzione aquosa iodata 0.045% (soluzione Pregl) dobbiamo sappare la quantita di iodio dala soluzione.

Calcolo:

Si fa con la seguente regola partendo da la concentrazione conosciuta de la soluzione:

Se 100 ml solution contengono0.045 g Iodio

60 ml soluzione contengono x

$$x = 60 \times 0.045 / 100 = 0.027 \text{ g}$$

Allora: 60 ml di soluzione contengono 0.027 g iodio

2. deve calcolata la concentrazione di sostanza attiva da un flacone di 20 ml Gentamicin a.u.v.(gentamicina sale solfato e di 8%).

Calcolo:

Se 100 ml contengono8 g di gentamicina solfato

20 ml contengono x

$$x = 20 \times 8 / 100 = 1.6\text{g}$$

Allora: un flacone di 20ml Gentamicina contiene 1.6g gentamicina sale

3. Si deve sappare quanta sostanza attiva si trova nel 120 g di Neomicina 20 % polvere.

Calcolo:

Se 100 g polvere contengono20 g neomicina base

120 g polvere contengono x

$$x = 120 \times 20 / 100 = 24 \text{ g.}$$

Nel 120 g Neomicina prodotto commerciale si trovano 24 g neomicina base.

2.2. Calcolo de la quantità di eccipiente necessaria per ottenere una concentrazione desiderata

Di solito nei casi dove il medicinale viene somministrata **in soluzione** dopo che si sa la concentrazione bisogna calcolare la quantità del solvente per avere la concentrazione desiderata.

Esempio:

1. si deve preparare una soluzione acquosa di Nilverm (cloridrato di tetramisole), 12.5 ‰ per un torro di 400 chili malato di dictiocaulosis, sapendo sapendo che la dose consigliata è di 12.5mg/kg di peso.

Calcolo:

I. in una prima fase viene calcolata la quantità di Nilverm per il trattamento dell'animale (pro dosis):

$$400 \text{ kg} \times 12.5 \text{ mg / kgc.} = 5.000 \text{ mg o } 5.0 \text{ g}$$

II. il calcolo del solvente necessario per la diluizione di 5g di Nilverm si fa con la stessa regola di prima come segue :

Se 12.5 g si trovano nel1.0000 ml soluzione

5g s.a. si trovano in x

$$x = 5 \times 1.000 / 12.5 = 400 \text{ ml soluzione per la somministrazione}$$

2. Quale è la quantità necessaria per la narcosi di un gatto di 5 kg. a quale verrà somministrato per via endovenosa il narcotico Glucoral in una soluzione acquosa 1 % (0.036/kgc.)

Calcolo:

I. si deve calcolare il necessario pro dosis:

$$5 \times 0.036 = 0.18 \text{ g di narcotico/animale}$$

II. si deve calcolare il necessario di solvente per diluire 0.18g Glucoral a una soluzione di 1%:

Se 1.0g Glucoral si trova in100ml sol.

0.18 g Glucoral si trova in x

$$x = 0.18 \times 100 / 1 = 18 \text{ ml sol. Glucoral}$$

Questa soluzione viene preparata nel momento dell'uso, in acqua distillata bollente aggiungendo sopra 0.18g s.a. acqua distillata fino si arriva a 18 ml.

2.3. Calcolo della concentrazione di un preparato farmaceutico

Questo tipo di calcolo viene fatto di solito quando vogliamo sapere le concentrazioni di soluzioni disinfettanti, antiparassitarie o iniettabili, preparate per essere utilizzate subito (ex-tempore)

Esempio:

1. quale e la concentrazione di una soluzione etere di iodoformio (utilizzata nel trattamento delle ferite) quale in 800 ml contiene 40 g sostanza attiva ?

Calcolo:

Si fa come segue:

Se 800 ml soluzione contengono 40 g iodoformio
100 ml soluzione contiene x
 $x = 100 \times 40 / 800 = 5 \text{ g di iodoformio}$

Quindi la soluzione e di 5%.

A questo risultato si e arrivato dopo aver rapportato i grammi di s.a. a 100 ml ed e stata ottenuta la concentrazione percentuale (%).

Nello stesso modo, si puo ottenere anche la concentrazione per mille (‰), riportando i grammi a 1.000 ml.

2. si deve calcolare la concentrazione di una soluzione di Cloramina B (utilizzata nella disinfezione dei pavimenti) quale in 2 litri (2000 ml) contiene 20g Cloramina s.a.

Calcolo:

Se 2.000 ml sol contengono 20 g
100 ml. contengono x
 $x = 20 \times 100 / 2.000 = 1 \text{ g Cloramina}$

Quindi la soluzione e di 1% (o di 10 ‰).

2.4. Il calcolo per la conversione della concentrazione

Nella pratica veterinaria corrente, spesso ce l'esigenza di trasformare una soluzione da una concentrazione piu alta a una piu bassa. E ce anche bisogno avolte ottenere una soluzione da due soluzioni di concentrazioni diverse.

2.4.1. La trasformazione di una soluzione con la concentrazione alta in una piu bassa

Esistono due possibilita:

1. quando si conosce la quantita iniziale di soluzione (con la concentrazione piu alta)

Esempio: si deve trasformare 800ml soluzione 30% in soluzione 4%.

Calcolo:

In questo caso si puo fare in due modi:

- a. si deve calcolare in base alla s.a. con l'aiuto della stessa regola:
se 100 ml contengono30 g s.a.
800 ml contengonox
 $x = 800 \times 30 / 100 = 240 \text{ g s.a.}$

E stata trovata la quantità di sostanza attiva esistente in 800 ml soluzione 30 %. Questa quantità di sostanza attiva sarà trasformata da una concentrazione di 30 % a un di 4%. La trasformazione sarà fatta partendo sempre da la concentrazione più piccola.

Se 4 g s.a. si trova in10 ml
240 g s.a. si trovano x
 $x = 240 \times 100 / 4 = 6.0000 \text{ ml}$

Nella conclusione, si può dire che per ottenere di 4% dobbiamo aggiungere sopra gli 800 ml soluzione 30%, di acqua fino ad arrivare a 6000 ml.

- b. la seconda modalità è più rapida e si basa su utilizzo del **Fattore della diluizione**:

$$F_d = \frac{\text{la concentrazione più grande}}{\text{la concentrazione più piccole}}$$

nel nostro caso : $F_d = 30 / 4 = 7.5.$

Questo fattore viene moltiplicato per la quantità di questo approccio:
 $7,5 \times 800 = 6000\text{ml}$

Così, si è appreso che gli 800 ml di soluzione 30%, sarà diluito fino alla concentrazione desiderata con 5200 ml di acqua: $6.000-800 = 5.200 \text{ ml acqua}$

2. quando sappiamo la quantità finale che vogliamo raggiungere

Per una migliore comprensione, restiamo in zona di ultimo esempio:
Devi ottenere **7.500 ml 4% dal una soluzione 30%.**

Calcolo:

E questo tipo di trasformazione, ci sono due soluzioni:

- a) La regola si applica al fattore di diluizione:

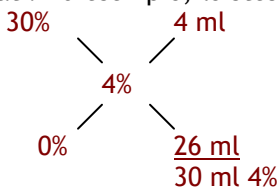
$$F_d = \frac{30}{4} = 7,5$$

In questo caso la quantità finale è diviso per la quantità conosciuta:

$$x = \frac{7.500}{7,5} = 1.000 \text{ ml sol } 30\%$$

Quindi, la quantità finale di 7.500 ml del soluzione 4% sarà ottenuta attraverso una diluizione del 1000 ml sol. concentrata fino a 7.500 ml.

b) Il secondo metodo, in questo caso è la cosiddetta “freccia” (o rettangolo), artefice di logica di calcolo che rende facile per ottenere risultati. Ad esempio, lo stesso ragionamento è:



composto da: 4 ml (30%) e 26 ml (0%)

Spiegazione;

Nella parte sinistra si mettono le concentrazioni da quale si parte (nella parte superiore la più grande, nella parte inferiore la più piccola (o il solvente), notato convenzionalmente con 0) per ottenersi la concentrazione desiderata (che si mette in mezzo). Da la differenza delle cifre più piccole da quelle più grandi, sulla diagonale si ottengono le quantità (le parti) con le quali partecipano le quantità conosciute per ottenere la quantità finale.

Con la somma delle due quantità ottenute si ottiene la quantità di soluzione alla concentrazione finale desiderata (nel nostro ex. 30ml 4%).

Ma sapendo che ce bisogno di 7500 ml soluzione 4% non basta solo di applicare la seguente regola del tre

Calcolo:

Se 30 ml sol. 4% contengono4 ml sol.30%

Allora 7.500 ml sol.4% contengono x

$$x = 7500 \times 4 / 30 = 1.000 \text{ ml sol.30\%}$$

Allora si è stato ragionato giusto: con la diluizione di 1.000 ml sol. concentrate 30%, con 6.500 ml acqua (0%) si ottiene 7.500 ml sol. 4%.

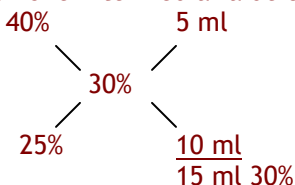
2.4.2. Come si ottiene una concentrazione intermedia da due concentrazioni diverse.

Non è molto diversa dagli esempi anteriori, solo la concentrazione più piccola, che sarà diversa dal 0% (così come viene notato il solvente).

Esempio: Si devono preparare 75 ml di glucosio 30% da due soluzioni: una di 40% e una altra di 25%.

Calcolo:

a. si applica la regola delle frecce (del rettangolo) per ottenere 15 ml di soluzione intermedia di 30%.



Composto da :5 ml (40%) e 10 ml (25%)

b. si applica la regola del tre :

15 ml sol.30% contengono5 ml sol. 40%

75 ml sol.x

$$x = 75 \times 5 / 15 = 25\text{ml soluzione di } 40\%, \text{ o}$$

15ml sol.30% contengono10 ml sol.25%

75 ml sol.30%x

$$x = 75 \times 10 / 15 = 50\text{ml soluzione di } 25\%$$

2.5 Diluendo a la funzione di densità

Questo tipo di calcolo viene applicato raramente nella medicina veterinaria(essendo piu spesso nei laboratori) e si fa in base alla densita.

Comme modalita di lavoro puo essere aggiunto solvente puro, o una soluzione diluita nella soluzione concentrate in presenza di un densimetro o tramite il calcolo in base alla formula:

$$x = \frac{q \times d_2 (d_1 - d)}{d_1 (d - d_2)}$$

dove:

x = la quantita di solvente che viene aggiunto

q = la quantita di soluzione che vera diluita

d = la densita finale della soluzione

d₁ = la densita della soluzione da diluire

d₂ = la densita del solvente

Esempio:

Si devono diluire 100ml acido acetico concentrato (96%) con la densita di 1.050, per ottenersi una soluzione di acido acetico diluito (con una densita relative di 1.037) per corrispondere a una concentrazione di 32 %.

Calcolo:

$$x = \frac{(100 \times 1 \times (1.050 - 1.037))}{1.050 \times (1.037 - 1)} = \frac{1.3}{0.039} = 33.3 \text{ ml.}$$

Si aggiungono 33.3 ml di acqua distilata per ottenere una soluzione di di densita richiesta.

In pratica e necessario che le soluzioni, che sono state diluite in base a questo calcolo, vengono controllate le densita.

Nela tabella 2.2. sono presentate, per orientamento, quantita di sostanza contenuta in un ml di soluzione di diverse quantita.

Tabella 2.1.

Quantita di sostanza contenuta in un ml soluzione di varie concentrazioni

Concentrazioni di soluzioni		Quantita di sostanza attiva / 1 ml			
%	‰	g.	cg.	mg.	mcg.
0,001	0,0001	0,00001	0,001	0,01	10
0,01	0,1	0,0001	0,01	0,1	100
0,1	1	0,001	0,1	1	1000
1	10	0,01	1	10	10000
10	100	0,1	10	100	100000

3. LA RIDUZIONE O LA MOLTIPLICAZIONE DI FORMULAZIONE DEI FARMACI.

Spesso in pratica ce bisogno di quantita piu grandi o, piu piccole, di un preparato magistrale dove conosciamo la sua formula.

Questa operazione non si fa per influenzare le proporzioni, ma rispettando questa modifica in modo proporzionale .

Per questo motivo , vera applicato la formula:

$$\text{Mutato rapporto proporzionale} = \frac{\text{quantita desiderata} \times \text{quantita di ogni componente}}{\text{quantita totale di forme farmaceutiche}}$$

Esempio:

La formula magistrale da applicare bisogno:

- ingrandirla proporzionale per 100 g o
- diminuire proporzionale a 20 g.

Risolvere:

Tabella 3.1.

La moltiplicazione / riduzione di prescrizioni farmacheutice

Prescrizione	Quantita di farmaci/ prescrizione	Aumentare a 100 g		Diminuire a 20 g	
		Calcolo:	Quantita:	Calcolo:	Quantita:
Rp./					
<i>Ichtiolo</i>	1,0	$\frac{100 \times 1}{40}$	2,5	$\frac{20 \times 1}{40}$	0,5
<i>Sulfatiazolo pulv.</i>	2,0	$\frac{100 \times 2}{40}$	5,0	$\frac{20 \times 2}{40}$	1,0
<i>Tanoform</i>	5,0	$\frac{100 \times 5}{40}$	12,5	$\frac{20 \times 5}{40}$	2,5
<i>Ossido di zinco</i>	9,0	$\frac{100 \times 9}{40}$	22,5	$\frac{20 \times 9}{40}$	4,5
<i>Axungia</i>	40,0	$\frac{100 \times 40}{40}$	100,0	$\frac{20 \times 40}{40}$	20,0
M.f. ung. (Misce fiat unguentum)					
D.S. Ext. al cavallo nelle ustioni e brucia nella catena					

4. CALCOLO DELLA CONCENTRAZIONE DELLE MICROQUANTITÀ

Sono casi (in caso delle premiscelate minerali, vitamine, promotori di crescita, le chemioterapie, gli antibiotici, ormoni etc), quando viene la necessità di calcolare le quantità molto piccole, di sostanza attiva in una massa molto grande, anche immensa, di base eccipienti (ex: polvere di alimentazione, soluzioni potabile).

Più spesso queste quantità vengono espresse in:

- ppm,
- ppb o
- ppt.

4.1. Parte(s) per milione (ppm)

E una sostanza attiva omogeneizzata in 999.999 parti eccipienti. Facendo ricorso al sistema metrico:

$1 \text{ ppm} = \frac{1 \text{ mg}}{1.000.000 \text{ mg}}$ o	$1 \text{ ppm} = \frac{1 \text{ mg}}{1 \text{ kg}}$ o	$1 \text{ ppm} = \frac{1 \text{ mg}}{1000 \text{ g}}$ o	$1 \text{ ppm} = \frac{1 \text{ mcg}}{1 \text{ g}}$
---	---	---	---

In modo inverso la conversione percentuale si fa moltiplicando per 100. In **Tabella 4.1.** è presentata la correlazione tra ppm e concentrazione

Tabella 4.1.

Correlazione ppm/concentrazione

ppm	10.000	1.000	100	10	1	0,1 = 100 ppb	0,01 = 10 ppb	0,001 = 1 ppb
%	1,0	0,1	0,01	0,001	0,0001	0,00001	0,000001	0,0000001

Esempio:

a). si deve calcolare quanto rappresenta, in grammi, 200ppm biostimolatore / 1 tonnellata foraggio per galine.

Si deve partire da: 1 ppm = 1 mg / 1kg foraggio, quindi per 1000 kg di foraggio sarà bisogno di 200 x 1000mg / 1000kg = 200g / 1000 kg foraggio.

b). si devono preparare 3 tonnellate di foraggio combinato per maialgini, contenendo 400ppm acido arsenilico.

Si deve partire da: 1ppm = 1mg / 1kg o, 1g / 1000 kg e si usala regola del tre :

$$\begin{array}{l} 100 \text{ ppm} \dots\dots\dots 100 \text{ g} / 1000\text{kg} \\ 400 \text{ ppm} \dots\dots\dots x \text{ g} / 1000\text{kg} \\ \quad \quad \quad 400 \times 100 \\ x = \frac{\quad \quad \quad}{100} = 400\text{g} / 1000 \text{ kg} \times 3 = 1.200\text{g} \end{array}$$

Cioe:

1.2 kg fabisogno di acodo arsenilico per 3000 kg foraggio.

In farmacologia sperimentale o ed tossicologia sonno noti dei espressioni:

4.2. Parte per miliardo (ppb) o di una parte per miliardo

Espressione rappresenta una parte della sostanza attiva a 1.000.000.000 (999.999.999 parti effettivamente eccipiente).

Cosi:

- 1 ppb = 1 mcg / 1.000.000.000 mg o,
- 1 ppb = 1 mcg / 1.000.000 mg vale a dire,
- 1 ppb = 1 mcg / 1000 g (1 mcg /1 kg).

$0.000001 \times 100 = 0.0001\%$ cioe 1ppm corrisponde alla concentrazione di 0.0001%.

4.3. Parte(s) per trilione (ppt)

E raramente utilizzato e rappresenta 1 parte di sostanza attiva (di solito con sostanze altamente nocive e con potenziale molto tossico: alcaloidi, veleno proveniente da funghi, insetti, rettili ecc.) per 1.000.000.000.000 (999.999.999.999) parti eccipiente e dove l'espressione finale e:

$$1\text{ppt}=1\text{mcg} / 100\text{kg.}$$

Corelazione tra ppm e concentrazione (%) vera determinate cosi:

$$1\text{ppm}=1 \text{ mg} / \text{kg, o}1\text{mg} / 1.000.000 \text{ mg.}$$

Viceversa, la conversione per cento è fatto moltiplicando per 100.

Cosi:

$$0,000001 \times 100 = 0,0001\%,$$

Quindi: che corrisponde ad 1 ppm di concentrazione di 0,0001%.

5. CALCOLO DELLE CONCENTRAZIONI DEI FARMACI NEL SANGUE

La quantità di un medicinale nel sangue o da altri fluidi del organismo del animale sono indicatori preziosi nella valutazione dei prodotti di origine animale (in base ai nuove norme, sempre più rigide).

Più spesso nella Unione Europea l'espressione dei residui si fa in **ppm**, ma sono paesi dove queste espressioni si fanno ancora come:

- mg/100ml
- mg%
- mg/litro
- mili equivalenti etc.

Per questo motivo, fino alla standardizzazione globale, possiamo qualche calcolo per la trasformazione.

Esempio:

a) si deve trasformare il valore del sangue di **0.9 ppm** in **mg/100ml**.
si parte dal fatto che $0.9 \text{ ppm} = 0.09 \text{ mg} / 100 \text{ ml}$ o $90 \text{ mcg} / 100 \text{ ml}$.

b) si deve trasformare il valore del sangue da **0.9 ppm** in **mcg/ml**.

$$0.9 \text{ ppm} = 0.09 \text{ mg} / 100 \text{ ml} \text{ e } 1 \text{ mg} / 1000 \text{ mcg}$$

$$\text{Quindi: } 0.9 \text{ ppm} / 100 \text{ ml} = 90 \text{ mcg} / 100 \text{ o } 0.9 \text{ mcg} / \text{ml}$$

c). si deve trasformare il valore del sangue di **0.9 ppm** in **mg%**

$$1 \text{ mg}\% = 1 \text{ mg} / 100 \text{ ml}$$

$$0.9 \text{ ppm} = 0.09 / 100 \text{ ml} \text{ o } 0.09 \text{ mg}\%$$

Sapendo che il peso specifico del sangue del animale varia molto, in base alla specie (tra 1.039 - 1.061), per la facilità del calcolo è stato scelto il valore di: **1.00**.

6. CALCOLO DEL MEDICINALE NEL ORGANISMO DI ANIMALE

Quando vengono amministrati foraggi con aggiunto dei medicinali, tasso di esposizione a questi medicinali può essere pericoloso nel caso in quale va oltre i limiti ammessi (anche in questo ramo ci sono restrizioni molto severe).

La formula accettata per la trasformazione i ppm dai foraggi in mg medicinale /kg del peso è:

$$\text{mg s.a. / kg corpo} = \frac{(\text{tasso ppm dal foraggio}) \times (\text{kg foraggio consumato/giorno})}{\text{il peso del animale}}$$

Nota: il valore del foraggio consumato ogni giorno si trova nella tabella del consumo

Esempio:

si deve calcolare la rata da repartire per kg corpo di un medicinale (M) dato in foraggio a 20 mg/kg con il peso medio di 10 kg in una dose di 20 ppm.

Alora:

20 ppm = 20 mg/kg foraggio

Applicando la formula:

$$\frac{20 \text{ mg/kg} \times 0.6 \text{ kg/giorno}}{10 \text{ kg}} = \frac{12 \text{ mg}}{10 \text{ kg}} = 1.2 \text{ mg/kg}$$

In modo diverso si può fare il calcolo in ppm di un medicinale espresso in mg/kg di peso in base alla formula:

$$\text{ppm} = \frac{\text{mg / kg peso}}{\text{percentuale(\%) dal peso corporeo di foraggio consumati ogni giorno}}$$

Partendo dall'esempio anteriore, dove si è stabilito che un maialino di 10 kg consuma ogni giorno 6% del suo peso corporeo la nostra relazione diventa:

$$6/100 = 0.06, \text{ vale a dire: } \frac{1.2 \text{ mg/kg corp}}{0.06} = 20 \text{ ppm}$$

Questo tipo di calcolo è utile soprattutto quando ci sono dei dubbi quanto riguarda il superare dei limiti di additivi per mangimi incorporate nei mangimi con medicinali e che possono causare il calo del tasso di consumo del mangime, anoressia o anche intossicazioni.

Nella **Tabella 6.1. e 6.2.** è presentato il tasso di consumo dei mangimi e dell'acqua per l'animali domestici.

La quantità dell'acqua nel corpo si può calcolare molto preciso calcolando tramite il metodo dell'acqua pesante (D_2O) o acqua tritiata (HTO).

Deplezione di acqua

Le perdite d'acqua durante il 24 ore di solito bilancia l'apporto di acqua, esistendo un certo equilibrio tra apporto e la perdita.

L'acqua non è solo di origine esogena ma anche endogena.

L'acqua endogena risulta anche dai processi catabolici.

Composti organici con un contenuto grande di idrogeno producono quantità di acqua più grandi.

Esempio, tramite ossidazione di:

- | | |
|-------------------------------|--------------|
| • 100 g lipidi si producono | 119 g acqua; |
| • 100 g glucidi corrispondono | 56 g acqua |
| • 100 g proteine si producono | 46 g acqua |

Necessario esogeno di acqua e molto diverso in base a:

- varietà,
- stato fisiologico,
- età etc.

Tabella 6.1.

Tasso di consume del mangime per specie ,in condizioni ideali
(NRC - Nutrient Requirement Data)

La specie	Categoria	Peso corporeo		Mangime consumato ogni giorno (% dal peso corporeo)
		kg	pounds	
Cavallo	Sogetti giovani	185	408	2.0
	Razze non pesanti	365	806	1.7
	Razze medie	545	1203	1.6
	Razze pesanti	635	1401	1.5
Asino	Sogeti giovani	90	199	3.1
	Adulti	270	596	1.3
Muli razze non pesanti	Sogeti giovani	90	199	3.4
	În crescita	270	596	1.7
	Adulti	365	806	1.2
Muli razze pesanti	Sogetti giovani	90	199	3.8
	În crescita	365	806	1.7
	Adulti	545	1203	1.0
Bovini per ingrasare per fazi	I	136	300	2.3
	II	204	450	2.5
	III	295	650	2.4
	Finisher	454	1000	2.1
Vache latte	Non incinte in lattazione	350-800	770-1760	1.4-1.2
	Gli ultimi 2 mesi gestazione	350-800	770-1760	1.8-1.6
Suini per fazi	I	4.3-11.3	10-25	8
	II	23	50	6.4
	III	45	100	5.3
	IV	68	150	4.5
	V	68	150	4.5
	Finisher	91	200	4.0
Agnelli per ingrasare	I	27	59	4.5
	Finisher	45	99	3.9
Pecore	Negestante (lactație)	64	141	3.9
	Gestante	64	141	2.4
Cani (mangime secco)		2.3	5	2.4
	In crescita	6.8	15	7.8
		13.6	30	5.6
		22.7	50	5.0
		2.3	5	3.9
Cani adulti	63.8	15	2.8	
	13.6	30	2.5	
	31.8	70	2.5	
	49.8	110	2.4	
Galine per fazi	Prima della posa	0.23	0.5	14
	In posa	0.45	1.0	11.4
	Pulcini di 4 settimane	0.68	1.5	9.7
	Pulcini di 8 settimane	1.59	3.5	6.7
	Pulcini di 12 settimane	2.50	5.5	5.0

Tabella 6.2.

Il tasso di consumo dell'acqua secondo la specie dell'animale domestico
(NRC - Nutrient Requirement Data)

Specie	Categoria	Il consumo giornaliero/animale /giorno
Cavali	Fem in lattazione	4.0 l / litro di latte
	Cavali	5.4 l / 100 kgc.
Bovini	Adulti per ingrassare	38 - 45l o 3 -8l/kg mangime secco
	Giovani ingrassato dopo lo svezzamento	15 - 23 litri
	Givani finisher	30 - 38 litri
	Vacche lattazione	45 - 136l o 3 - 4l acqua/l latte
	Vitelli de 4 - 8 settimane	3.8 - 5.6 litri
	Vitelli de 12 - 20 settimane	7.6 - 17 litri
	Vitelli de 6 mesi	15.0 litri
Suini	Scrofe gestante	13 - 17 litri
	Scrofe in lattazione	19 - 23 litri
	Maialini 5 - 15 kg	2.3 - 3.8 litri
	Maialini 15 - 30 kg	3.0 litri
	Maialini 30 - 50 kg	7.6 litri
	Maialini 75 - 90 kg	5.7 - 13,0 l
Pecore	Agnelli	3.0 litri
	Pecore gestanti	3.8 litri
	Pecore in lattazione	5.7 litri
Galine	Prima di fare uova	19 l / 100 galine
	In posa	19 - 28 l / 100 galine
	Polli di 4 settimane	7.6 l / 100 polli
	Polli di 8 settimane	15.5 l / 100 polli
	Polli di 12 settimane	21 l / 100 polli

Con la ontogenesis, la quantità di acqua cala in modo seguente:

- embrione 95% dal peso corporeo.
- feto 86% dal peso corporeo
- animali appena nati 75% dal peso corporeo

Il contenuto d'acqua cala sempre di più durante lo sviluppo e la maturazione e anche durante l'accumulo di tessuto adiposo, verso la vecchiaia il contenuto d'acqua essendo molto più piccolo. I maschi hanno più acqua nel tessuto in confronto con le femmine, e gli animali sottoposti ad un regime di ingrassare hanno in meno per causa di accumulo tessuto adiposo.

Nei tessuti l'acqua viene repartizzata come segue:

Ci sono variazioni anche in base alla specie come segue:

• tessuto nervosa	90%	• cavali	67%
• epitelio	70%	• bovini	64%
• muscoli	75%	• asini	62%
• ossa	25%	• pecore	61%
• tessuto adiposo	10%	• capre	59%
		• suini	50%

7. UNITA DI MISURA ANGLO - SASSONE (IMPERIALI) E FATTORI DI CONVERSIONE D'ACORDO (AGREATI)

In Europa le unita di misura utilizzate (anche in farmacia) sono quelle del sistema Centimetro - Grammo - Secondo (C.G.S.) con I multipli e sotomultipli loro.

Eccezione dal sistema CGS fanno I paesi anglo-sassoni (SUA, Inghilterra e le ex colonie), dove il sistema porta ancora il nome TROY (o apothecaries = apoth.) o AVOIRDUPOIS (a.v.d.p.) in base al paese queste essendo conosciute anche come "pesi e misure imperiali" (vedi le Tabelle 7.1.; 7.2.; 7.3.; e 7.4.).

L'orientamento attuale e di arrivare tutti a sistema CGS. Fino allora per facilitare I calcoli in e/o sistema metrico imperiale riproduciamo le piu importanti costanti e equivalenti.

Tabella 7.1.

Misure di peso imperiali

Il nome di peso	L' equivalente CGS
1 grain	0,0648 g
1 scrupul (apoth.) (= 20 g.)	1,289 g
1 dragma (apoth.) (= 60 g.)	3,88 g
1 oncie (avdp)(oz.) (= 437,5 g.)	28,35 g
1 oncie (apoth.) (= 480 g.)	31,104 g
1 pound (livră)(apoth.)	373,24 g
1 pound (livră)(avdp)(lb)(16oz = 7000 g)	453,59 g

Nota: in questo sistema il numero delle unita si scrive con numeri romani, ordinate in base al simbolo, e le meta delle unita con il segno SS

Esempio: IISS = 2.5 grains .

Tabella 7.2.

Le misure per volume imperiali

Il nome di peso	L' equivalente CGS	
	U.K.	USA
1 minim (min.)	0.059 ml	0.062 ml
1 fluid drachm (= 60 min.)	3.55 ml	3.70 ml
1 fluid uncie (= 480 min.) (fl.oz)	28.41 ml	29.57 ml
1 pint (octarius) (20 fl.oz)	0.5681 litri	0.4731 litri
1 gill (4 fl.oz)	-	-
1 quart (256 drachms o 57,75 cubic inches)	-	0/946 litri
1 gallon (coughts) (160 fl.oz)	4.545 litri	3/785 litri
1 cubic foot (59,84 pints o 7,48 gallons)	-	28.32 litri
1 barill (olio) (42 gallons)	-	-
1 barill (lichide) (31,5 gallons)	-	-
1 cubic inch	-	16.387 ml

Tabella 7.3.

Le misure di lunghezza imperiali

Il nome di peso	L' equivalente CGS
1 inch	2.5 cm
1 foot	30.48 cm
1 yard	91.44 cm
1 furlong	660 feet
1 rod	16.5 feet
1 mile	5280 feet
1 mile	1609.3 m
1 chain	66 feet
1 cm	0.3937 inch
1 m	39.37 inches
1 m	3.2808 feet
1 micrometre	1×10^{-6} metri
1 micrometre	$1 \times 10^{-3} = 0.001$ mm
1 Ångström	10×10^{-5} micrometri

Tabella 7.4.

Varie misure utilizzate nella medicina

Il nome di peso	L' equivalente CGS
Gradi Celsius ($^{\circ}$ C)	$^{\circ}$ F / 32 x 0,55
Gradi Fahrenheit ($^{\circ}$ F)	$^{\circ}$ C x 1,8 + 32
1 BTU	252 Calorii (gram) la 15 $^{\circ}$ C
1 atmosferă	29.92 inches Hg.
1 atmosferă	14.7 pounds/square inch
1 CV	745.7 watts

Per convertire da un'unità di misura in un'altra, vengono utilizzati i seguenti fattori di conversione approssimativa (Tabella 7.5.)

Unità di peso:

- Gramix 0.03527 = oncia (ounces) (Avoirdupois)
- Oncia x 28.349 = grammi
- Libra (pounds) x 0.4536 = kilograme

Unità di volume:

- Litri x 1000 = centimetri cubici
- Fluid oncia x 0.02957 = litri
- Quarto brit. x 0.9463 = litri
- Galloni gallons x 3.785 = litri

Le trasformazioni approssimativi tra il sistema imperiale e CGS cerca di fornire un rapporto conveniente tra i sistemi quantitativamente.

Si noti che questi non sono accurate, in modo non idoneo a fini di analisi.

La dose di equivalenza, in trattamento adattamento per essere utilizzato in modo sicuro, tuttavia, osservare i seguenti fattori di conversione:

Tabella 7.5.

Fattori di conversione approvati

Per conversione:	in	si moltiplicano con:
mg/kg	mg/pounds (lb.)	0.454
mg/kg	grains (gr.)/pounds	0.007
grains/pounds	mg/pounds	65
grains/pounds	mg/kg	143
mg / pounds	grains (gr.)/pounds	0.015
mg / pounds	mg/kg	2.2

8. ESPRESSIONE E LA CONVERSIONE DELLA CONCENTRAZIONE DEI ELETTROLITI

Per la conversione dei **mg%** (mg/100ml) in miliequivalenti (mEq) per litro (mEq/l), viene utilizzata la seguente formula:

$$\text{mEq / litro} = \frac{\text{mg\%} \times \text{valenza di elemento} \times 10}{\text{massa atomica del elemento}}$$

Tanti elettroliti sono espressi in **mEq/fluido** (misure imperiali)

Da un altro punto di vista, tanti prodotti possono essere espresso in gr (grains) (misure imperiali) o **mg /100** o **1000ml** .

Per ottenere l'espressione della concentrazione in **mEq/litro**, prima si deve eseguire la conversione in **mg%** e puoi si deve applicare la formula.

9. L'ESTRAPOLAZIONE DELLE DOSI DALLA MEDICINE UMANA ALLA MEDICINE VETERINARIA

La presenza sul mercato di prodotti utilizzati nella medicina umana, a causa di mancanza di prodotti condizionati specificamente, o dalla comodità per la loro amministrazione, oblige il veterinario di fare correzioni di esplotazione delle dosi di certi antibiotici (esempio: amoxicilina, carbenciline, cefalosporine, lincomicine, spiramicine), antifungini (esempio: metronidasolo, fasigyn, etc.), antisettici urinary (esempio: nitrofurantoina, acido nalidixico), sostanze digitali (esempio: digitalina, digoxina, deslanosid), che non hanno ancora corrispondente nella medicina veterinaria.

Anche se l'errore che puo essere e disovradosaggio, in caso degli animali grandi, e di un sotto dosaggio nel caso di animali piccolo (dovuto al imposibilita di espressione liniare delle dosi, tramite la crescita delle dimensioni del animale, cal ail **peso metabolico** e **la superficie corporeale/kilocorpo**).

Per gli animali piccolo, I valori metaboliche della superficie corporeale/ kg corpo sarano, in modo inverso, cresciute.

Da notare che non tuti I medicinali per uso umano si possono estrapolare per uso veterinario (conoscendo la sensibilita delle specie per certi medicinali), I fattori legati al individuo, eta, stato fisiologico, l'evoluzione delle malatie imponendo correzione dei dosage in base a questi fattori.

Nella estrapolazione delle dosi si conoscono due modalita:

9.1. l'estrapolazione in base alla superficie corporea

Questa modalita si puo utilizzare solo ai animali piccoli o al meno taglia media (al massimo 100 kg).

Lowe e stato il primo che a stabilito una corelazione tra superficie corporea del uomo (fino a 100kg) in base alla relazione:

$$\text{Superficie corporea (m}^2\text{)} = 0,1 \times \sqrt[3]{(\text{peso corporeo in kg})^2}$$

Loscher e I suoi coloboratori hanno calcolato la corelazione tra la superficie corporea del uomo e l'animale come segue:

Tabella 9.1.

Corelazione tra peso corporeo(kg)-superficie corporea (m²).

Peso corporea (kg)	Superficie corporea (m ²)
0.5	0.06
1	0.1
2	0.16
5	0.29
10	0.46
15	0.61
20	0.74
30	0.97
40	1.17
50	1.36
65	1.62
100	2.15

Nota: I valori intermedi si possono ottenere applicando la regola del tre.

Esempio:

a) si deve estrapolare la dosi di 10 mg/kg, uomo adulto, di un medicinale di uso umano per un cane di 10kg.

Calcolo: dalla tabella risulta che a 65 kg (peso adulto) corrisponde il valore di 1.62 m². Raportando il peso corporeo ala superficie corporea risulta:

$$65: 1.62 = 40.12 \text{ kg/m}^2.$$

Estrapolando a 10 kg (il peso del cane) risulta:

$$0.46 \times \text{la dosi (10 mg/kg)} \times \text{peso corporeo umano} / \text{superficie corporea} = 0.46 \times 10 \times 40.12 = 184.55\text{mg} / \text{animale quindi } 18.4 \text{ mg/kgc.}$$

b) si deve estrapolare la dosi di 3mg/kg corpo uomo adulto per un medicinale di uso umano per un maiale di 100kg.

Calcolo: 65 = 1.62m², quindi, 65:1.62 = 40kg/m²

Estrapolando:

$$100 \text{ kg} = 2.15 \times 3 \times 40 = 258 \text{ mg} / \text{animal vale a dire } 2.58 \text{ mg/kg corpo}$$

Nella stessa maniera si possono estrapolare dele forme dei medicinali soto forma di pilole.

Esempio:

c) si deve estrapolare a un cane di 20 kg la dosi di 3 pastiglie (comprese)medicinale / adulto umano.

Calcolo:

$$65\text{kg}=1.62\text{m}^2$$

$$20\text{kg}=0.74\text{m}^2$$

Vale a dire:

$$1.62\text{m}^2 \dots\dots\dots 3 \text{ compresse}$$

$$0.74\text{m}^2 \dots\dots\dots x$$

$$x = \frac{0.74 \times 3}{1.62} = 1.37 \text{ compresse} / \text{cane}$$

9.2. L'estrapolazione in base al peso corporeo metabolico

Questo metodo viene applicato anche nel caso dei animali di taglia grande (oltre 100 kg), il calcolo del peso corporeo metabolico facendosi in base a la relazione:

$$\text{peso corporeo metabolico} = (\text{peso corporeo in kg.})^{0.75}$$

La corelazione tra peso corporeo (uomo,animale) e il peso corporeo metabolico e ridata nela **Tabella 9.2.**

Esempio:

a) si deve estapolare a un cane di 10 kg un tratamiento con l'antihelmintico umano Decaris (levamisol Janssen) da una persona di 80 kg. La dosi e di **5 mg/kgc** (1 compressa = 50mg, quindi 8 compresse/individuo adulto).

Calcolo:

Si applica la relazione conosciuta , il valore per la conversione di 80 kg, che non e ridata nela tabella, essendo ottenuta con la regola del tre usando il valore conosciuto per la persona adulta di 65 kg.

$$65 \text{ kg} \dots\dots\dots 22.9$$

$$80 \text{ kg} \dots\dots\dots x$$

$$80 \times 22.9$$

$$x = \frac{\dots\dots\dots}{65} = 28.18$$

$$65$$

Vale a dire il valore del peso metabolico per **80 kg** sara = **28.18 kg**. Puoi, il valore si dividera al peso del animale ottenendo l'indice di conversione:

$$80: 28.18 = 2.838, >> 2.84.$$

Tabella 9.2.

Corelazione del peso corporeo (kg) - peso corporeo metabolico (kg^{0.75})

Peso corporeo (kg)	Peso metabolico (kg ^{0.75})
0,5	0,59
1	1
2	1,7
5	3,3
10	5,6
15	7,6
20	9,5
30	12,8
40	15,9
50	18,8
65	22,9
100	31,6
200	53,2
300	72,1
400	89,4
500	105,7
700	136.1

Nota: I valori intermedi si possono ottenere applicando la regola del tre.

L'indice di conversione si deve moltiplicare con: il valore del peso metabolico (presa dalla tabella) e con la dosi / kgcorpo del uomo ottenendosi la quantità del medicinale necessaria per il cane di 10 kg:

$$2.84 \times 5.6 \times 5 = 79.52\text{mg} / \text{cane}$$

Raportando al peso del cane otteniamo la dosi /kg corpo:

$$79.22\text{mg} : 10\text{kg} = 7.92 \gg 8\text{mg} / \text{kgc.}$$

Nel caso che si desidera l'estrapolazione diretta delle compresse di Decaris necessarie per il cane, si deve fare uso della regola del tre (dove si raporterà il valore ottenuto dalla tabella per peso metabolico)

Vale a dire:

se 26.74 8 compresse (uomo)

5.60 (animale di 10 kg) x

$$5.6 \times 8$$

$$x = \frac{\text{-----}}{26.74} = 1.67 \text{ compresse} / \text{animale di 10kg}$$

b) si deve estrapolare la dosi di **5 mg/kgc./uomo** a un cavallo di 500 kg.

Calcolo:

$$65^{0.75} = 22,90$$

$$65: 22,9 = 2,84$$

Estrapolando:

500 kg = 105.7 x 5 x 2.84 = 1500 mg /animale, quindi 3 mg /kg corpo,

Estrapolando per esempio un puledro di 300 kg, dosi di due compresse/ adulto, possiamo percorrere le seconde fasi:

$$\text{Dosaggio adulto: } 65^{0.75} = 22,9$$

Quindi 22.92 compresse

Alora 72.1x

$$72.1 \times 2$$

$$x = \frac{\text{-----}}{22.9} = 6.29 \text{ vale a dire } 6.3 \text{ compresse/pulardo}$$

Esempio:

Si deve estrapolare la dosi di **10 mg/kgc./adulto** a un maiale di 100kg.

$$\text{Calcolo: } 65^{0.75} = 22.9$$

$$\text{Quindi: } 65 : 22.9 = 2.84$$

$$\text{Estrapolando: } 100 \text{ kg} = 31.6$$

$$31.6 \times 10 \times 2.84 = 898 \text{ mg} / \text{animale di 100 kg} = 8.98 \text{ mg/kgc}$$

Come si può vedere tra i due metodi di estrapolazione sono leggermente diverse, ma sono considerati insignificanti. Entrambi i metodi sono perfettamente applicabili (si capisce con la riservatezza legata al processo patologico, idiosincrasia, resistenza, età o stato fisiologico, fattori che possono influenzare molto l'estrapolazione di certi dosaggi dalla medicina umana in quella veterinaria).

10. CALCOLO DELLA SOMMINISTRAZIONE IN ACQUA POTABILE

10.1. Il calcolo del fabbisogno del medicinale solubile

La tecnica vera e propria della somministrazione come anche le considerazioni di ordine farmacoterapeutico della somministrazione in acqua potabile dei animali sono redati ampiamente nel Cap. 4 dalla tesi Elementi pratici di farmacologia dalla Guida di farmacia e terapeutica veterinaria, autore Cristina R.T. & Teusdea V) considerando che per il calcolo ce interessante solo il principio della medicazione ridato nella Figura 10.1

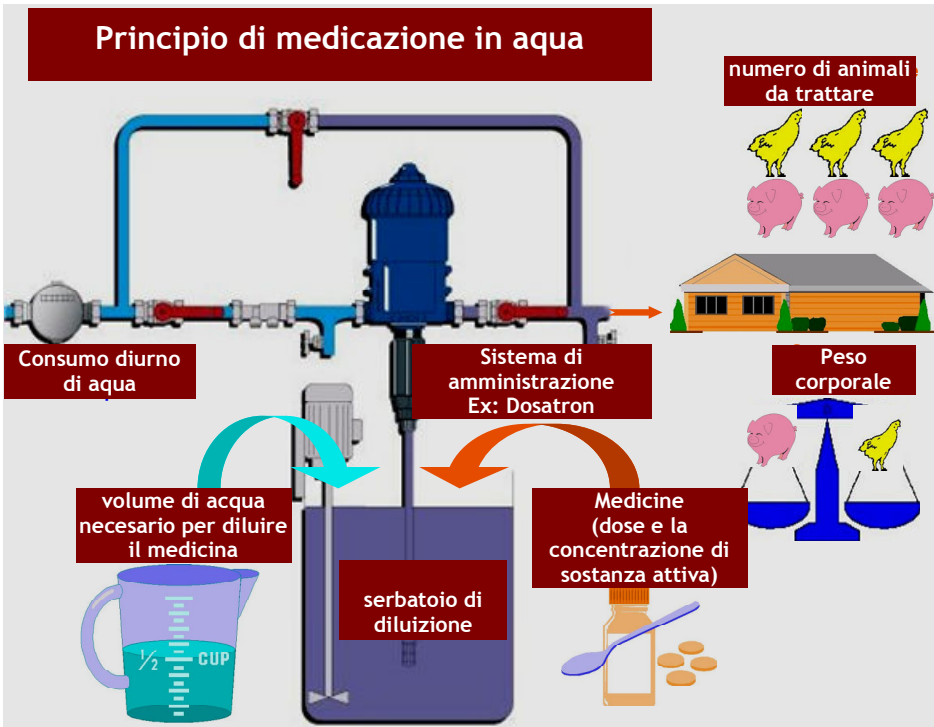


Fig. 10.1. Principio del farmaco in aqua potabile (Dosatron®)

Per calcolare correttamente la quantita di medicinale nel'acqua da bere (Q) si deve applicare la seguente formula di calcolo:

$$Q = A \times G \times D \times \frac{100}{C}$$

Dove:

- A = numero di animali che devono essere trattati
- G = il peso corporeo individuale (espresso in kg)
- D = dosaggio del medicinale (espresso in mg o ml/kg peso corporeo)
- C = la concentrazione della sostanza attiva in polvere che vera diluita(%)

Esempio:

si devono trattare 20.000 poli da carne con il peso medio di 1 kg/pezzo con Vetrimoxin, polvere solubile in acqua.

La concentrazione della sostanza attiva del medicinale e di 10% (sapendo che la limita di solubilita delmedicinale espresso in g/litro di acqua e di 30g/l) e il dosaggio terapeutico e di 10 mg/kg peso corporeo.

L'etapi di calcolo per la quantita di farmaco in acqua
Quantita di farmaco <<Q>> per un giorno

A
numero di animali che saranno trattati
Ex:
20.000 poli da carne

D
Dosa dei medicini (mg/kg corporeale)
Ex: 10mg / kgc.

G
Peso corporeo individuale (kg)
Ex: 1 kg

C
La concentrazione della sostanza attiva che verra somministrata (%)
Ex: 10 %

Formula: $\ll Q \gg = A \times G \times D \times \frac{100}{C}$

Calculul:

$\ll Q \gg = 20\ 000 \times 1\ \text{kg} \times 10\ \text{mg} \times \frac{100}{10\%} = 2\ 000\ 000\ \text{mg} = 2\ \text{Kg}$

Quindi il necessario di Vetrimoxin 10 % polvere solubile sara di 2 kg.

Da punto di vista pratico per fare un buon dosaggio bisogno capire il consume giornagliero di acqua e anche il necessari di "soluzione mama" (farmaco + acqua)che sara puoi dosato nel impianto di dosaggio alla concentrazione corretta per eseguire I trattamenti (vedi lo schema).

Per capire con precisione il consume di acqua esistono piu metodi, come sono:

- a. Il consulto delle tabelle di consume per specie e razza.

Esempio per I poli da carne (raza Hubbard) a la temperatura di 30 gradi C il consume giornaliero di acqua sono corelati direttamente con l'eta e il peso dei animali comme segue:

Eta (giorni)	7	14	21	28	35	42	49
Consume giornaliero (l/1000 poli)	26	85	150	221	274	320	357

b. Monitoraggio dei valori di consume per un perio do di 24 ore prima dei trattamenti

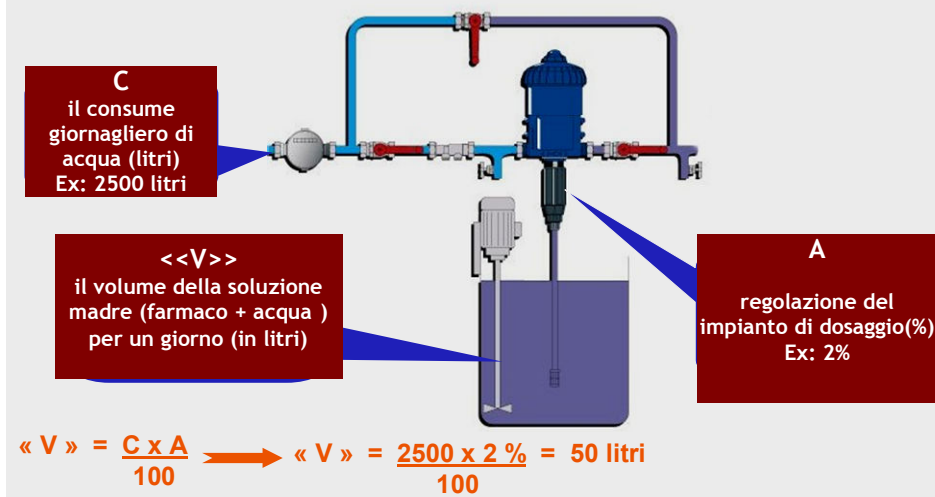
c. La regolazione del erogatore³ al inizio a 1%(dosando al inizio solo acqua pulita) e puoi estimare il volume con precisione per trovare Il volume della soluzione madre (farmaco +acqua) necessario per un ciclo di 24 ore .

Un altro aspetto tecnico che dobbiamo conoscere e la concentrazione a quale saranno messi alla disposizione I farmaci.

Cosi restiamo nella sfera del ultimo esempio:

Il calcolo delle soluzioni dei farmaci

Il volume della soluzione madre << V >> il fa bisogno per un giorno



(Dosatron®)

³ Dispensazione di medicinali, in generale, sono in grado di licenziare i farmaci esattamente volumi da 10 litri/ora a 10000 litri/ora (10 m³) (se la pressione dell'acqua è compresa tra 0,1 e 10 bar) e può essere regolata a concentrazioni di farmaco tra lo 0,1% e il 10%, fornendo così praticamente tutta la gamma di dosi di farmaci, vaccini, integratori vitaminici-minerali, ecc. Il distributore è spesso impostazione per concentrazioni del 1-2% per l'amministrazione del 5-10% per il pollame e suini, i valori devono essere adeguati maggiore o minore a seconda delle dimensioni delle specie di animali trattati con questo metodo.

Conoscendo tutti aspetti legati del calcolo del necessario di farmaco bisogna restare nella sfera dell'ultimo esempio per un nuovo calcolo.

Esempio:

Si deve calcolare il farmaco presente nel acqua per una partita di poli broiler conoscendo che :

- il peso medio dei poli e di: 800 grammi (0.8 kg)
- il numero totale e di: 15000 poli
- dosaggio terapeutico del medicinale e di: 10 mg /kgc di peso
- la limita di solubilita in acqua del farmaco e: assoluta (100%)
- la concentrazione della sostanza attiva e di: 10%
- il consuma di acqua dei poli /24 ore e di: 2000 litri

applicando la formula conosciuta:

$Q = 15000 \text{ (poli)} \times 0.8 \text{ (kg/polo)} \times 10 \text{ (mg/kgc. dosi)} \times 100/10 \text{ (\%)} = 1.200.000 \text{ mg o } 1200\text{g o } 1.2 \text{ kg di farmaco.}$

Conoscendo il necessario di farmaco e il consumo di acqua per il 24 ore di tutti i 15000 poli si puo calcolare il volume si puo calcolare il volume della soluzione madre che sara dosato.

$$V = \frac{C \times A}{100}$$

Dove :

V = il volume della soluzione madre del farmaco

A = il fabbisogno giornaliero di acqua potabile del loto da trattare

B = l'impostazione della concentrazione del dosatore alla concentrazione desiderata.

Vale a dire

$V = 2000 \times 2 / 100 = 40$ litri di acqua dove saranno sciolte le 1200 g di polvere de farmaco. Per ogni litro di soluzione di farmaco corrispondono 30 g di farmaco.

Esempio:

Si deve fare un trattamento inacqua da bere a un loto di maiali conoscendosi:

- loto di; 200 maiali
- Peso medio: 40 kg
- Necessario di acqua/24 h: 800 litri
- Dosaggio terapeutico: 10 mg/kgc
- Concentrazione della s.a. 20%
- la limita della solubilita di: 1000 g/ litro
- impostazione del dosaggio a: 5%

Applicando la relazione di calcolo

$Q = 200 \text{ (maiali)} \times 40 \text{ (kg / maiale)} \times 10 \text{ mg (/kgc, dosi)} \times 100 / 20 = 400.000 \text{ mg, o } 400 \text{ g o } 0.4 \text{ kg di farmaco.}$

La soluzione madre sara:

$V = 800 \times 5 / 100 = 40$ de litri di acqua dove verano sciolte 400 g di medicinale vale a dire 10 g farmaco / litro di acqua.

10.2. Il calcolo del necessario dei integratori in acqua da bere

Questo tipo di calcolo e necessario quando si vuole il dosaggio dei integratori dei vitamine o minerali ai efetivi di animali durante le opperazioni tecnologici di dividere, come antistress, come terapia aggiuntiva nei trattamento correnti, per migliorare le prestazioni fisiologici etc .

Gli particolari di quale si deve tener conto in caso di queste somministrazioni sono uguali con quelle per la somministrazione dei farmaci.

Per poter fare un calcolo ce bisogno di conoscere:

- il numero di animali per quale sara fatoa la cura
- il consume giornaliero di acqu del loto da curare
- il peso medio di ogni individuo
- la concentrazione dei integratori minerali
- l'impostazione del dosatore (di solito per la somministrazione dei integratori minerali e di 1-2%)

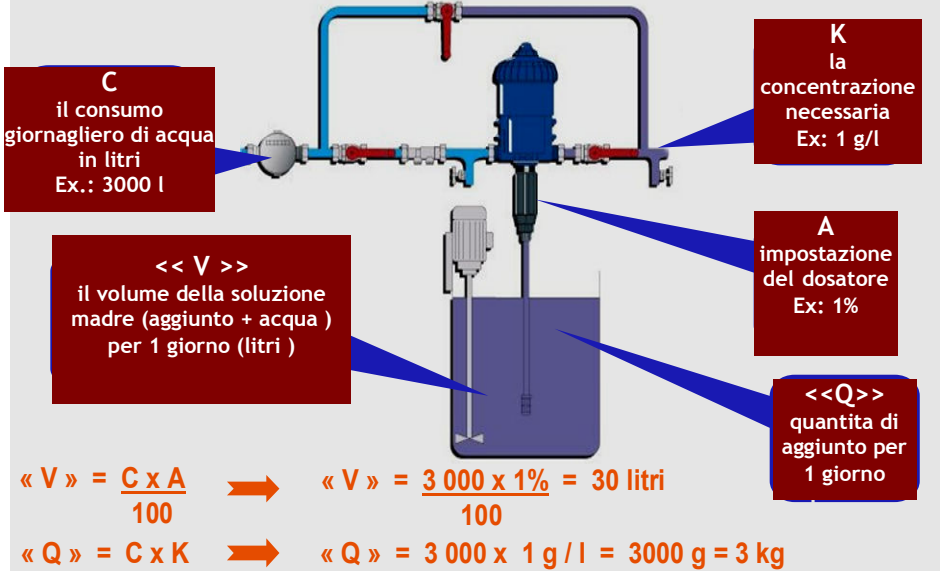
Esempio:

Si deve calcolare la diluizione di 3 kg di integratore vitaminico - minerale per poli da carne (Q) sapendo che per ogni giorno:

- consumano: 3000 litri acqua
- la concentrazione necessaria del integratore e di: 1 g/litro di acqua
- l'impostazione del dosatore si fa per: 1%

Il calcolo del dosaggio dei integratori nel acqua da bere deve rispettare il modo di calcolo presente nello schema:

Il calcolo della somministrazione dei integratori (vitamini , minerali , etc)



(Dosatron®)

Le fasi del calcolo

1. il calcolo del volume della soluzione madre

Conoscendo il fabbisogno del medicinale e il consumo di acqua per 24 ore di 1500 poli si può calcolare il volume della soluzione madre che sarà dosato.

Ricordandovi la formula:

$$V = \frac{C \times A}{100}$$

Dove:

V = il volume della soluzione madre di farmaco
A = il fabbisogno giornaliero di acqua
C = impostazione del dosatore

Vale a dire:

V = 3000 (il consumo giornaliero di acqua) x 1 (concentrazione del dosaggio) / 100 + 30 litri di soluzione madre

2. la quantità necessaria di integratore vitaminico-minerale

Applicando la formula:

$Q = C \times K^4$ (il valore espresso in grammi si prende dalla scheda del prodotto) Vale a dire

$Q = 3000$ (il consume giornaliero) $\times 1$ (g/l = concentrazione del integratore / litro di acqua) = **3000 g** o 3 kg.

La soluzione madre ottenuta dopo la diluizione di **3 kg** di polvere del farmaco che verrà diluito in **30 litri** di acqua, il dosaggio essendo fatto con il dosatore alla concentrazione di **1 %**.

Bibliografia

Cristina R.T., Teusdea V. (2008). ISBN 978-973-602-354-5

Ghid de farmacii si terapeutica veterinara. Ed. Brumar, Timisoara.

(Guida di farmacia e terapeutica veterinaria. Ed. Brumar Timisoara).

⁴ Se la dose di supplemento è dato in mg o g/kgc poi per un corretto calcolo della quantità di integratore in acqua potabile (Q) è possibile applicare la formula nota:

$$Q = A \times G \times D \times \frac{100}{C}$$

Dove:

A = numero di animali trattati,

G = peso corporeo individuale dell animale (in kg),

D = supplemento dose dopo dose (espressa in mg o ml / kg di peso corporeo),

C = concentrazione del sostanza attiva che va diluire (%).