



LOIDE CORINA CHAVES (org.)

MEDICAMENTOS

CÁLCULOS DE DOSAGENS
E VIAS DE ADMINISTRAÇÃO



Manole



Loide Corina Chaves

Enfermeira. Mestre em Ciências pelos Institutos de Pesquisa da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, Mestre em Saneamento Ambiental pela Universidade Presbiteriana Mackenzie e doutoranda em Ciências da Saúde pela Faculdade de Medicina do ABC. Responsável pelas disciplinas de Saúde do Adulto e Doenças Transmissíveis do Curso de Graduação em Enfermagem da Faculdade de Medicina do ABC.

Medicamentos:

cálculos de dosagens e vias de administração

A Medicina e a Enfermagem são áreas do conhecimento em constante evolução. As precauções de segurança padronizadas devem ser seguidas, porém, novas pesquisas e experiências clínicas podem merecer análises e revisões. Alterações em tratamentos medicamentosos ou decorrentes de procedimentos tornam-se necessárias e adequadas. Os leitores são aconselhados a conferir as informações sobre produtos fornecidas pelo fabricante de cada medicamento a ser administrado, verificando a dose recomendada, o modo e a duração da administração, bem como as contraindicações e os efeitos adversos dos medicamentos. É responsabilidade do médico, com base na sua experiência e no conhecimento do paciente, determinar as dosagens e melhor tratamento aplicável a cada situação. Nem a organizadora ou os autores assumem responsabilidade por quaisquer prejuízos ou lesões a pessoas ou propriedades.

Medicamentos:

cálculos de dosagens e vias de administração

Loide Corina Chaves (org.)



Manole

Copyright © Editora Manole Ltda., 2013, por meio de contrato com a organizadora.

Capa Nelson Mielnik e Sylvia Mielnik

Projeto gráfico Depto. editorial da Editora Manole

Editoração eletrônica Depto. editorial da Editora Manole

Ilustrações Mary Yamazaki Yorado

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Medicamentos : cálculos de dosagens e vias de
administração / organizadora Loide Corina
Chaves. -- Barueri, SP : Manole, 2013.

Vários autores.
ISBN 978-85-204-3419-2

1. Enfermagem 2. Medicamentos - Administração
3. Medicamentos - Dosagem I. Chaves, Loide Corina.

12-11066

CDD-615.14

-
- Índices para catálogo sistemático:
1. Administração de medicamentos : Cálculo de dosagens : Terapêutica 615.14
 2. Cálculo de dosagens : Administração de medicamentos : Terapêutica 615.14
 3. Dosagens : Cálculo : Administração de medicamentos : Terapêutica 615.14
 4. Medicamentos : Administração : Cálculo de dosagens : Terapêutica 615.14

Todos os direitos reservados.

Nenhuma parte deste livro poderá ser reproduzida, por qualquer processo, sem a permissão expressa dos editores. É proibida a reprodução por xerox.

A Editora Manole é filiada à ABDR – Associação Brasileira de Direitos Reprográficos.

Editora Manole Ltda.

Av. Ceci, 672 – Tamboré

06460-120 – Barueri – SP – Brasil

Tel.: (11) 4196-6000 – Fax: (11) 4196-6021

www.manole.com.br

info@manole.com.br

Impresso no Brasil

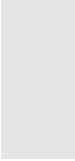
Printed in Brazil

Dedicatória

À minha mãe, Erse Adolfo Chaves, que dedicou 32 anos de sua vida ao magistério. Meu exemplo e inspiração na minha trajetória profissional.

Agradecimento

À Dra. Maria Belén Salazar Posso, minha amiga, minha mestre em todos esses anos em que me dediquei à vida acadêmica. Graças a ela foi possível elaborar e publicar este livro.



*A construção do conhecimento ao longo da jornada da vida desvenda
caminhos que levam ao entendimento do desconhecido.*

Loide Corina Chaves

Organizadora

Loide Corina Chaves

Enfermeira. Mestre em Ciências pelos Institutos de Pesquisa da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, Mestre em Saneamento Ambiental pela Universidade Presbiteriana Mackenzie e doutoranda em Ciências da Saúde pela Faculdade de Medicina do ABC. Responsável pelas disciplinas de Saúde do Adulto e Doenças Transmissíveis do Curso de Graduação em Enfermagem da Faculdade de Medicina do ABC.

Sobre os autores

Ana Paula Guarnieri

Enfermeira. Mestre e doutoranda em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Responsável pela Disciplina de Enfermagem em Saúde do Idoso da Faculdade de Medicina do ABC.

Erica Chagas Araújo

Enfermeira. Mestre em Ensino em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de São Paulo. Docente do Curso de Graduação em Enfermagem da Faculdade de Medicina do ABC – Fundação ABC e Coordenadora do PGLS de Enfermagem em Cuidados Críticos.

Isabel Cristine Fernandes

Enfermeira. Mestre e doutoranda em Ciências da Saúde pela Faculdade de Medicina do ABC (FMABC). Professora responsável pela disciplina eletiva de Assistência de Enfermagem em Neonatolo-

gia e Bases Fundamentais e Coordenadora do V Curso de Especialização em Enfermagem Pediátrica e Neonatal da FMABC.

Loide Corina Chaves

Enfermeira. Mestre em Ciências pelos Institutos de Pesquisa da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, Mestre em Saneamento Ambiental pela Universidade Presbiteriana Mackenzie e doutoranda em Ciências da Saúde pela Faculdade de Medicina do ABC. Responsável pelas disciplinas de Saúde do Adulto e Doenças Transmissíveis do Curso de Graduação em Enfermagem da Faculdade de Medicina do ABC.

Magali Motta

Enfermeira. Especialista em Enfermagem Obstétrica e em Obstetrícia Social pela Escola Paulista de Medicina (atual UNIFESP). Encarregada Técnica de Enfermagem do Centro de Saúde Escola da FMABC.

Maria Elisa R. G. Ramos

Enfermeira. Mestre e doutoranda em Ciências da Saúde pela FMABC. Responsável pelas disciplinas de Semiologia e Semiotécnica de Enfermagem da FMABC.

Rosângela Filipini

Enfermeira. Doutora e Mestre em Saúde Pública pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (USP). Coordenadora do Curso de Graduação em Enfermagem da FMABC.

Simone de Oliveira Camillo

Enfermeira. Doutora e Mestre em Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Secretaria de Estado de Saúde de São Paulo. Professora responsável pelas disciplinas de Relacionamento Interpessoal, Enfermagem em Saúde Mental, Didática Aplicada à Enfermagem e Educação Permanente em Enfermagem do Curso de Graduação em Enfermagem da FMABC. Pesquisadora do Núcleo Interinstitucional de Investigação da Complexidade (NIIC) – Grupo de Pesquisa em Educação e Complexidade (GRUPEC), do Centro Universitário Nove de Julho.

Simone Garcia Lopes

Enfermeira. Mestre em Bioengenharia pela Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP e doutoranda em Ciências da Saúde pela FMABC. Responsável pela Disciplina de Centro Cirúrgico do Curso de Graduação em Enfermagem da FMABC. Consultora Técnica em Projetos Físicos de Estabelecimentos de Assistência à Saúde (EAS).

Sumário

| | |
|--------------------|------|
| Apresentação | xv |
| Prefácio..... | xvii |

| | |
|--|---|
| Parte I – Matemática básica aplicada aos cálculos de medicamentos | 1 |
| <i>Loide Corina Chaves</i> | |
| <i>Simone Garcia Lopes</i> | |
| <i>Maria Elisa R. G. Ramos</i> | |

| | |
|--|----|
| Parte II – Cálculos de gotejamento | 18 |
| <i>Loide Corina Chaves</i> | |
| <i>Simone de Oliveira Camillo</i> | |

| | |
|--|----|
| Parte III – Cálculos de diversas soluções terapêuticas | 24 |
| <i>Loide Corina Chaves</i> | |
| <i>Simone de Oliveira Camillo</i> | |

| | |
|---|----|
| Parte IV – Rediluição de agentes terapêuticos | 54 |
| <i>Isabel Cristine Fernandes</i> | |
| <i>Rosangela Filipini</i> | |
| <i>Loide Corina Chaves</i> | |

Parte V – Necessidades humanas básicas de terapêutica – vias de administração59

Loide Corina Chaves

Erica Chagas Araújo

Isabel Cristine Fernandes

Ana Paula Guarnieri

Magali Motta

Parte VI – Referências bibliográficas88

Parte VII – Respostas dos exercícios89

Apresentação

O preparo e a administração de soluções terapêuticas são atribuições exercidas pela enfermagem e fundamentais no tratamento de pacientes atendidos nos serviços de saúde. Desta forma, é primordial que os estudantes e profissionais tenham conhecimento sobre matemática básica para que assumam com responsabilidade uma das funções mais delicadas na assistência: diluição de soluções medicamentosas.

Portanto, espera-se que este guia direcione a equipe de enfermagem durante a operacionalização do preparo e administração de soluções terapêuticas, com dosagens exatas em resposta à prescrição do paciente.

Loide Corina Chaves

Prefácio

Chegaram-me às mãos os capítulos-partes do livro “Medicamentos: cálculos de dosagens e vias de administração” com o honroso convite de prefaciá-lo, o que, para mim, é uma felicidade, pois sou sabedora da brilhante trajetória profissional de cada uma das autoras. Estas docentes-enfermeiras reúnem as qualidades próprias do professor, exercendo a profissão por vocação e não por casualidade, e vivenciam cotidianamente as dificuldades do estudante de enfermagem. Ao mesmo tempo, é gratificante saber que das questões tão discutidas em nossos encontros docentes tenha nascido este livro.

Um livro que, de forma simples e clara, contribui para sedimentar as informações matemáticas adquiridas previamente e reforçar a importância desse conhecimento básico do estudante de enfermagem na correta administração de medicamentos. Além disso, como bem as autoras enfatizam logo na introdução do livro, “[...] fornecer à equipe de enfermagem os subsídios necessários para evitar erros de cálculos que possam comprometer a recuperação e até mesmo a integridade física do cliente”, tema este de artigos científicos, dissertações e teses de enfermagem, tamanha a preocupação que envolve a administração de medicamentos. Portanto, um livro digno de respeito.

Suas sete partes bem organizadas e seguidas de exercícios de sedimentação de aprendizagem exibem noções básicas de matemática aplicada à administração de medicamentos; como calcular um gotejamento terapêutico; diluição e rediluição de drogas; vias de administração, reforçadas com a inserção iconográfica, favorecendo a compreensão do conteúdo e, por último, as respostas dos exercícios para assegurar a conformidade do raciocínio operacionalizado.

Estou certa da grande importância deste livro para a instrumentalização dos estudantes de enfermagem na tarefa de planejar e atender às necessidades terapêuticas do indivíduo, seja ele cliente ou paciente.

Com muito orgulho, parabenizo as autoras.

Maria Belén Salazar Posso

Mestre e Doutora em Enfermagem pela Universidade de São Paulo. Professora da Universidade do Vale do Paraíba (Univap).
Professora Especialista do Conselho Estadual de Educação-SP.

PARTE I

Matemática básica aplicada aos cálculos de medicamentos

Loide Corina Chaves
Simone Garcia Lopes
Maria Elisa R. G. Ramos

Introdução

A revisão de tópicos de matemática básica é fundamental no cálculo de medicação, primeiro por relembrar informações matemáticas adquiridas no ensino fundamental, que ao longo dos anos não são praticadas, assim como muitas vezes os elementos básicos dessa ciência; segundo, por fornecer à equipe de enfermagem os subsídios necessários para evitar erros de cálculos que possam comprometer a recuperação e até mesmo a integridade física do cliente.

Algumas informações são necessárias para que se possa entender e desenvolver cálculos de matemática básica, como as definições de números inteiros, frações, números decimais, proporções, regra de três simples, porcentagem e sistema métrico de medida que serão definidos no decorrer desta primeira parte da revisão de matemática básica.

Números naturais

Para realizar a contagem de pessoas, objetos, animais ou qualquer outro tipo de elemento, o ser humano utiliza números

(0, 1, 2, 3, 4, 5, 6...), denominados inteiros ou naturais, normalmente utilizados na contagem de elementos ligados à natureza, como nos seguintes exemplos: Quantos dias tem a semana? Resposta: 7 dias; Quantos minutos tem uma hora? Resposta: 60 minutos; Quantos anos tem um século? Resposta: 100 anos; Quantos dedos tem a mão direita? Resposta: 5 dedos.

Os números naturais ou inteiros são classificados em milhão, milhar ou mil, centenas, dezenas e unidades.

Exercícios

1. Escreva por extenso:
 - a) 4.520
 - b) 12.134
 - c) 2.000
 - d) 3.670.000
2. Utilizando algarismos, escreva os números:
 - a) dois mil e quatrocentos e trinta
 - b) dois milhões e trezentos mil
 - c) duzentos e oitenta mil
 - d) setenta e oito mil, seiscentos e vinte e dois

Frações

Em determinadas situações, quando não é necessário, não se quer ou não se pode utilizar a unidade inteira (p. ex., um pudim, uma laranja, uma leiteira, um frasco com soro fisiológico [SF] 0,9% de 1.000 mL), realiza-se a divisão em partes iguais, ou seja, uma parte da unidade inteira, ou melhor, uma fração dessa unidade (p. ex., um pedaço de pudim, metade de uma laranja, uma xícara de leite, 300 mL de SF 0,9%). Portanto, a fração é uma ou mais partes do todo dividido em partes iguais.

A fração é representada por símbolos matemáticos, em que se utilizam dois números naturais separados por um traço, por exemplo, $1/2$ – o número acima do traço (numerador) significa a parte ou partes da unidade (i. e., do todo que utilizou), e o número abaixo do traço (denominador) significa o número de partes iguais em que o todo foi dividido.

A fração é utilizada quando algo foi dividido em partes iguais.

A seguir, serão apresentados alguns exemplos nos quais a fração é utilizada:

1. Na sala de aula de um curso de graduação em Enfermagem há 45 alunos, dos quais $1/3$ é do sexo masculino. Quantos alunos, portanto, são do sexo masculino?

Resposta: Em toda a sala de aula, há 45 alunos e $1/3$ desse total de alunos é do sexo masculino; $1/3$ significa que o total de alunos foi dividido em 3 partes iguais, portanto, 45 dividido por 3 é igual a 15, assim, 1 parte desse total resultará em 15 alunos do sexo masculino.

2. Na festa de aniversário do filho de um amigo, estavam presentes 10 pessoas, incluindo o aniversariante e sua família. O bolo foi dividido em 20 pedaços iguais. O aniversariante comeu 3 pedaços do bolo, sua avó comeu somente 1 pedaço por ser diabética e, para os demais presentes na festa, foram oferecidos 2 partes ou 2 pedaços do bolo. A partir dessa lógica, o bolo foi dividido da seguinte forma:
 - o aniversariante comerá $3/20$, ou seja, 3 das 20 partes iguais do bolo;
 - a irmã do aniversariante comerá $2/20$, ou seja, 2 das 20 partes iguais do bolo;
 - o pai do aniversariante comerá $2/20$, ou seja, 2 das 20 partes iguais do bolo;

- a mãe do aniversariante comerá $2/20$, ou seja, 2 das 20 partes iguais do bolo;
- a avó do aniversariante comerá $1/20$, ou seja, 1 das 20 partes iguais do bolo;
- o convidado n. 1 comerá $2/20$, ou seja, 2 das 20 partes iguais do bolo;
- o convidado n. 2 comerá $2/20$, ou seja, 2 das 20 partes iguais do bolo;
- o convidado n. 3 comerá $2/20$, ou seja, 2 das 20 partes iguais do bolo;
- o convidado n. 4 comerá $2/20$, ou seja, 2 das 20 partes iguais do bolo;
- o convidado n. 5 comerá $2/20$, ou seja, 2 das 20 partes iguais do bolo.

A leitura de uma fração é feita de forma especial, na qual os denominadores são discriminados da seguinte maneira:

- $1/2$ (um meio); $1/3$ (um terço); $1/4$ (um quarto); $1/5$ (um quinto); $1/6$ (um sexto); $1/7$ (um sétimo); $1/8$ (um oitavo); $1/9$ (um nono); $6/5$ (seis quintos); $7/8$ (sete oitavos); $20/7$ (vinte sétimos); $3/10$ (três décimos); $5/100$ (cinco centésimos);
- $2/12$ (dois doze avos); $3/110$ (três cento e dez avos); $2/200$ (dois duzentos avos) etc.

Para facilitar os cálculos das operações básicas das frações, utiliza-se a simplificação, como pode ser observado nos exemplos a seguir:

$\frac{10}{12} \div 2 =$ divide-se o numerador e o denominador da fração por um número

$12 \div 2$ que simplifique ao máximo esta operação, que, nesse caso, é o 2.

O resultado é $= \frac{5}{6}$ (cinco sextos).

$$\frac{24}{30} \div \frac{6}{6} = \frac{4}{5} ; \quad \frac{15}{35} \div \frac{5}{5} = \frac{3}{7} ; \quad \frac{6}{15} \div \frac{3}{3} = \frac{2}{5}$$

Exercícios

1. Simplifique as seguintes frações:

- a) $50/100$.
- b) $8/32$.
- c) $28/36$.
- d) $9/18$.

Números decimais

No século XVI, um matemático francês criou uma forma diferente de escrever frações com potências de dez (10, 100, 1.000, 10.000...) nos denominadores, em que se utiliza a vírgula e que são conhecidos como números decimais. A vírgula é utilizada para separar as unidades inteiras da parte fracionária, ou seja, que são menores do que uma unidade. Por isso, é importante observar a posição da vírgula e a posição que os números vão ocupar antes e depois dela.

Portanto, se os números decimais são escritos em forma de fração, esta também pode ser escrita em forma de número decimal, como nos exemplos a seguir:

- $1/10 = 1 \div 10 = 0,1$ « lê-se um décimo ou zero vírgula um;
- $1/100 = 1 \div 100 = 0,01$ « lê-se um centésimo ou zero vírgula zero um;
- $1/1.000 = 1 \div 1.000 = 0,001$ « lê-se um milésimo ou zero vírgula zero zero um;
- $1/10.000 = 1 \div 10.000 = 0,0001$ « lê-se um décimo milésimo ou zero vírgula zero zero zero um;
- $6/10 = 6 \div 10 = 0,6$ « lê-se seis décimos ou zero vírgula seis;

- $25/10 = 25 \div 10 = 2,5$ « lê-se vinte e cinco décimos ou dois vírgula cinco.
 - outras maneiras de ler: $25/10 = 25 \div 10 = 2,5$ « dois inteiros e cinco décimos; $251/100 = 251 \div 100 = 2,51$ « dois inteiros e cinquenta e um centésimos ou dois vírgula cinquenta e um; $4.252/1.000 = 4.252 \div 100 = 4,252$ « quatro inteiros e duzentos e cinquenta e dois milésimos ou quatro vírgula duzentos e cinquenta e dois.

A representação fracionária ou decimal, utilizando-se os exemplos anteriores, é descrita da seguinte forma:

- representação fracionária – $6/10$ « representação decimal – 0,6;
- representação fracionária – $25/10$ « representação decimal – 2,5.

Na adição e subtração de decimais, devem-se respeitar três regras práticas, como:

- colocar a vírgula sob vírgula, inteiros com inteiros, décimos com décimos, centésimos com centésimos;
- igualar o número das casas decimais com zeros e fazer as operações de adição e subtração, como eles se fossem números naturais.

- Exemplos: $35,63 + 8,2 \rightarrow 35,63$
 $\quad\quad\quad + 8,20$
 $\quad\quad\quad \hline$
 $\quad\quad\quad 43,83$

$$8 - 4,2 \rightarrow 8,0$$

$$\quad\quad - 4,2$$

$$\quad\quad \hline$$

$$\quad\quad 3,8$$

Na multiplicação de dois números decimais, devem-se respeitar as seguintes regras práticas, como:

- “multiplicando um número decimal por 10, a vírgula avança uma posição para a direita; por 100, a vírgula avança duas posições para direita”;
- “para multiplicar dois números decimais, multiplique os números da mesma forma que se multiplicam os números naturais; coloque a vírgula no resultado obtido; o número de suas casas decimais é a soma dos números das casas decimais dos fatores”, segundo Jacobovic e Lellis¹.

■ Exemplos:

$$3,563 \times 10 \rightarrow 3,563 \quad 3,563 \times 100 \rightarrow 3,563 \quad 3,563 \times 1.000 \rightarrow 3,563$$

$$\begin{array}{r} \times 10 \\ \hline 35,630 \end{array}$$

$$= 35,63$$

$$\begin{array}{r} \times 100 \\ \hline 356,300 \end{array}$$

$$= 356,3$$

$$\begin{array}{r} \times 1.000 \\ \hline 3.563,000 \end{array}$$

$$= 3.563$$

$$35,63 \times 2,2 \rightarrow 35,63 \rightarrow 2 \text{ casas decimais} \quad 35,63 \times 2,22 \rightarrow 35,63 \rightarrow 2 \text{ casas decimais}$$

$$\begin{array}{r} \times 2,2 \rightarrow 1 \text{ casa decimal} \\ \hline 78,386 \end{array}$$

$$78,386 = 3 \text{ casas decimais}$$

$$\begin{array}{r} \times 2,22 \rightarrow 2 \text{ casas decimais} \\ \hline 79,0986 \end{array}$$

$$79,0986 = 4 \text{ casas decimais}$$

Na divisão de dois números decimais, deve-se respeitar a seguinte regra prática:

- “para dividir dois números decimais, iguale o número de casas decimais desses números e efetue a divisão”¹.

■ Exemplo: $35 \div 2 \rightarrow 35 \quad \begin{array}{r} | 2 \\ 15 \\ \hline 17,5 \\ 10 \\ \hline 0 \end{array}$

Aqui, foi acrescentada uma vírgula ao quociente e um 0 no resto.

- Exemplo: $0,42 \div 0,12 \rightarrow 0,42 \overline{)0,12} \rightarrow 42 \overline{)12}$
 $\begin{array}{r} 36 \\ 60 \\ 0 \end{array}$

Nesse caso, elimina-se a vírgula e procede-se à divisão:

- em primeiro lugar, igualam-se as casas e corta-se a vírgula;

$$\begin{array}{r} 5 \div 250 \rightarrow 50 \overline{)250} \\ \downarrow \quad \quad 0, \\ \hookrightarrow \text{Nesse caso, não é possível } \div 5 \text{ por } 250 \end{array}$$

- então, acrescenta-se um zero ao quociente e outro ao divisor, porém, ainda não se pode dividir;
- dessa forma, acrescenta-se mais um 0 ao quociente e outro ao divisor:

$$\begin{array}{r} 500 \overline{)250} \\ 250 \quad 0,02 \\ \hline 000 \end{array}$$

No cálculo de medicações, quando é necessário arredondar os números decimais, deve-se respeitar a seguinte regra prática:

- quando o algarismo que vai ser eliminado for maior ou igual a 5, deve-se substituir o primeiro algarismo que está à sua esquerda pelo sucessor;
- Exemplo: $7,47 \rightarrow$ o n. que será eliminado é o 7, que é maior do que 5, por isso, o 4 será substituído por 5. Então, $7,47 \cong 7,5$;
- quando o algarismo que vai ser eliminado for menor do que 5,

o primeiro algarismo que está à sua esquerda deverá ser mantido;

- Exemplo: $6,42 \rightarrow$ o n. que será eliminado é o 2, que é menor do que 5, por isso, será mantido o 4 que está a sua esquerda. Então, $6,42 \cong 6,4$.

Exercícios

1. Escreva na forma de um número decimal (p. ex., $4/10 = 0,4$):

- | | |
|-----------------|----------------|
| a) $312/100$ | f) $735/1.000$ |
| b) $6/1.000$ | g) $57/10$ |
| c) $4/100$ | h) $9/100$ |
| d) $67.632/100$ | |
| e) $86/1.000$ | |

2. Desenvolva as operações:

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| a) $5,4 + 3,5 + 0,13$ | m) $0,006 \times 10$ |
| b) $7 + 0,78$ | n) $0,006 \times 100$ |
| c) $4,34 + 4 + 8,5$ | o) $0,006 \times 1.000$ |
| d) $7,5 - 3,2$ | p) $5,506 \times 1.000$ |
| e) $10 - 0,93$ | q) $6,58 \times 10$ |
| f) $6,7 - 2,06$ | r) $0,0007 \times 1.000$ |
| g) $9,85 - 0,25$ | s) $17,1 \times 1.000$ |
| h) $33,77 - 17$ | t) $6,98 \times 100$ |
| i) $0,6 \div 100$ | u) $19,73 \div 0,1$ |
| j) $24 \div 40$ | v) $64 \div 76$ |
| k) $68 \div 0,0001$ | w) $8.44 \div 1,32$ |
| l) $5,030 \div 0,01$ | |

3. Arredonde as seguintes operações:

- | | |
|---------|---------|
| a) 4,76 | e) 2,75 |
| b) 7,83 | f) 1,56 |
| c) 2,68 | g) 1,49 |
| d) 3,94 | h) 2,05 |

Razão

A razão é uma forma de realizar comparações de quantidades. Para melhor elucidação do tema, serão apresentados alguns exemplos:

1. Eu tenho 30 pares de sapatos e você tem 15 pares de sapato. Se essas quantidades forem comparadas fazendo-se uma divisão ($30 \div 15 = 2$), significará que para 2 pares de sapatos que eu tenho, você possui 1, portanto, foi encontrada a razão.
2. Um casal tem 5 filhos do sexo masculino e 10 do sexo feminino. Pode-se realizar uma comparação entre o número de filhos do sexo masculino e do sexo feminino da seguinte forma: $5 \div 10 = 1/2$, o que significa que para 1 filho do sexo masculino, o casal possui 2 filhas, portanto, foi encontrada a razão.

Exercícios

1. Indique a razão:
 - a) 34 para 68
 - b) 27 para 81
 - c) 18 para 36
 - d) 10 para 40
 - e) 24 para 48

Proporções

A proporção é a igualdade entre duas razões. Para melhor compreensão do assunto, serão apresentados alguns exemplos:

$$2/4 = 4/8 \text{ ou } 2 \div 4 = 4 \div 8 \text{ (lê-se dois está para quatro, assim como quatro está para oito)}$$

$$\frac{2}{4} = \frac{4}{8} = 2 \times 8 = 4 \times 4 \rightarrow 16 = 16 \leftrightarrow \text{são números proporcionais}$$

→ 500 mL 50 g → comece a primeira multiplicação iniciando por onde
1.000 mL X está o X.

$$\rightarrow \times \cdot 500 \text{ mL} = 1.000 \cdot 50 \rightarrow \frac{50.000}{500} = 100 \text{ gramas}$$

- Nesse exemplo, a grandeza a ser calculada eram gramas. A medida mililitro (mL) foi colocada embaixo de mililitro (mL), e os gramas (g) embaixo de gramas (g); somente na hora do cálculo é que se inverte as posições.
- Não se deve esquecer no resultado qual é a grandeza que está sendo investigada.
- Quando houver erros na montagem da regra de três, o resultado sempre será incorreto.

Exercícios

1. Resolva os problemas a seguir utilizando a regra de três:
 - a) Se 12 metros de linho custam R\$ 420,00, quanto custariam 15 metros de linho?
 - b) Recebi R\$ 1.500,00 para dar 20 horas de aula em um curso de especialização. Qual será o valor (R\$) que receberei para dar 25 horas de aula?
 - c) A ampola de gamicina contém 40 mg em 1 mL. De quantos mL necessito para obter 20 mg?
 - d) É necessário administrar 140 mg de um determinado antibiótico EV de 4/4 horas. Tenho no setor um frasco de 200 mg em pó, que deve ser diluído em 10 mL. Quantos mL devo administrar para obter 140 mg?
 - e) É necessário administrar 6.500 UI de heparina. Tenho no setor um frasco de 25.000 UI em 5 mL. Quantos mL devo administrar para obter 6.500 UI?

Porcentagem

A porcentagem é representada pelo símbolo %, cuja leitura é “por cento”, significando centésimo, ou melhor, uma divisão por 100. A porcentagem pode ser representada de três formas: 50%, 50/100 e 0,50.

$$\begin{array}{r} \downarrow \\ 500 \overline{)100} \\ 500 \quad 0,5 \\ \hline 000 \end{array}$$

Por meio da regra de três, alguns problemas podem ser resolvidos utilizando-se a porcentagem. Por exemplo: vendi 20% das 1.000 cabeças de gado que possuía em meu pasto. Quantas cabeças de gado eu vendi?

| Cabeças de gado | porcentagem |
|-----------------|-------------|
| 1.000 | 100 |
| X | 20 |

Nota: o X está na grandeza das cabeças de gado, por isso, a minha resposta será em cabeças de gado.

$$X \cdot 100 = 1.000 \cdot 20 \rightarrow X = \frac{20.000}{100} = 200$$

Resposta: vendi 200 cabeças de gado.

Exercícios

1. Calcule o valor de:
 - a) 30% de 1.500

- b) 8% de 150
 - c) 2,5% de 400
 - d) 12,5% de 1.000
2. Determine a porcentagem de:
- a) 25 de 1.500
 - b) 25 de 100
 - c) 3 de 10
 - d) 100 de 800
 - e) 24 de 24.000
3. Escreva os números em forma decimal e, depois, usando o símbolo de porcentagem:
- Exemplo: $3/6$ – dividindo 3 por 6, obtemos 0,50, portanto, $3/6 = 0,50 = 50\%$.
- a) $10/20 = \quad =$
 - b) $9/18 = \quad =$
 - c) $3/5 = \quad =$
 - d) $1/10 = \quad =$
 - e) $6/15 = \quad =$

Sistema métrico de medidas

O sistema métrico de medidas é decimal e possui como unidades básicas o litro (L), o mililitro (mL), o grama (g), o miligrama (mg) e o micrograma (μg). Portanto, o sistema métrico de medidas está representado da seguinte forma:

- Unidade básica de peso
 - $1 \text{ kg} = 1.000 \text{ gramas (g)}$
 - $1 \text{ g} = 1.000 \text{ miligramas (mg)}$
 - $1 \text{ mg} = 1.000 \text{ microgramas } (\mu\text{g})$

- Unidade básica de volume
 - 1 litro (L) = 1.000 mililitros

Embora o sistema caseiro de medida esteja caindo em desuso pelo fato de não ser muito preciso, serão apresentadas nos Quadros 1 e 2, medidas de volume (líquido) e de peso (sólido) de acordo com esse sistema.

Quadro 1 Medidas de volume (líquido).

| Sistema caseiro | Sistema métrico |
|-----------------------|-----------------|
| 20 gotas | 1 mL ou cc |
| 60 microgotas | 1 mL |
| 1 colher de sopa | 15 mL |
| 1 colher de sobremesa | 10 mL |
| 1 colher de chá | 5 mL |
| 1 colher de café | 2/3 mL |

Quadro 2 Medidas de peso (sólido).

| Sistema caseiro | Sistema métrico |
|-----------------------|-----------------|
| 1 colher de sopa | 15 g |
| 1 colher de sobremesa | 10 g |
| 1 colher de chá | 5 g |
| 1 colher de café | 3 g |

Exercícios

1. Transforme em miligramas (mg) os valores a seguir:

Exemplo: 1,3 g = 1.300 mg

1 g ——— 1.000 mg $\rightarrow 1 \cdot \times = 1,3 \cdot 1.000$

1,3 g ——— \times $\times = 1.300$ mg

- a) 0,6 g
- b) 0,3 g
- c) 3,7 g
- d) 8 g
- e) 20,3 g
- f) 0,27 g

2. Transforme em mililitros (mL) os valores a seguir:

Exemplo: 0,3 = 300 mL

$$\begin{array}{lcl} 1 \text{ L} & \text{---} & 1.000 \text{ mL} \rightarrow 1 \cdot \times = 0,3 \cdot 1.000 \\ 0,3 & \text{---} & \times \qquad \qquad \qquad \times = 300 \text{ mL} \end{array}$$

- a) 0,34 L
- b) 5 L
- c) 0,25 L
- d) 70 L
- e) 0,90 L

3. Transforme em microgramas (μg) os valores a seguir:

Exemplo: 0,5 mg = 500 μg

$$\begin{array}{lcl} 1 \text{ mg} & = & 1.000 \mu\text{g} \\ 1 \text{ mg} & \text{---} & 1.000 \mu\text{g} \rightarrow 1 \cdot \times = 0,5 \cdot 1.000 \\ 0,5 \text{ mg} & \text{---} & \times \qquad \qquad \qquad \times = 500 \mu\text{g} \end{array}$$

- a) 0,8 mg
- b) 0,09 mg
- c) 1,3 mg
- d) 0,15 mg
- e) 0,005 mg

PARTE II

Cálculos de gotejamento

Loide Corina Chaves
Simone de Oliveira Camillo

A solução terapêutica administrada no paciente é controlada por meio do cálculo de gotejamento, no qual é determinada a quantidade de volume infundido, utilizando-se a hora como variável de tempo. Atualmente, a bomba de infusão é utilizada para realizar tal controle, entretanto, é um equipamento que pode não estar disponível para uso. Por esta razão, é necessário que a equipe de saúde, que desenvolve a administração de soluções medicamentosas, esteja apta para realizar esse controle de forma manual.

Para efetuar o cálculo de gotejamento, utiliza-se uma fórmula que inclui o volume que deve ser administrado e o período (tempo) que deve correr este volume, para assim determinar a quantidade de gotas que deverá correr por minuto para que o volume seja infundido no tempo estipulado.

$$\begin{aligned} \text{Exemplo: número de gotas/minuto} &= \frac{\text{Volume} \cdot 20}{\text{Tempo (hora)} \cdot 60} \\ &\quad \downarrow \\ \text{n. de gotas/min} &= \frac{V \cdot 20}{T \cdot 60} \end{aligned}$$

O numerador corresponde ao volume que será administrado. Na fórmula, o volume está sendo multiplicado pelo número 20, já que o volume, nesse caso, é medido em mililitros (mL) e cada 1 mL contém 20 gotas, então, se o volume a ser infundido fosse 500 mL, o cálculo seria $500 \text{ mL} \cdot 20$, ou seja, cada mL dessa quantidade contém 20 gotas.

O denominador corresponde ao período que deverá ser infundido esse volume. Na fórmula, o tempo está multiplicando 60, porque, nesse caso, o tempo utilizado é a hora (h): como 1 hora corresponde a 60 minutos, qualquer que seja o tempo (6 horas, 8 horas, 12 horas etc.), deve ser baseado na quantidade de minutos que compõem 1 hora (60 minutos).

Para facilitar a operação de cálculo de gotejamento, no cotidiano da equipe de enfermagem, deve-se simplificar ao máximo a fórmula a ser utilizada, como no exemplo a seguir:

$$\text{n. de gotas/min} = \frac{V \cdot 20^{\div 20}}{T \cdot 60^{\div 20}} = \frac{V \cdot 1}{T \cdot 3} \rightarrow \frac{V}{T \cdot 3}$$

$$\text{n. de gotas/min} = \frac{V}{T \cdot 3}$$

Essa fórmula será utilizada quando a solução terapêutica for administrada em um período igual ou maior do que 60 minutos (1 hora, 6 horas, 8 horas, 12 horas etc.), uma vez que a simplificação no numerador foi realizada na variável hora que corresponde a 1 hora (60 minutos).

- Exemplo: Quantas gotas deverão correr em 1 minuto, para que sejam administrados 500 mL de solução fisiológica 0,9% em 6 horas?

$$\text{n. de gotas/min} = \frac{V}{T \cdot 3} \rightarrow \frac{500 \text{ mL}}{6 \cdot 3} \rightarrow \frac{500 \text{ mL}}{18} = 27,77 \text{ gotas/min}$$

Resposta: Deverão correr 27,77 gotas/min.

Quando a solução terapêutica for administrada em um período menor que 60 minutos (1 hora), deve-se utilizar a seguinte fórmula:

$$\text{n. de gotas/min} = \frac{V \cdot 20}{\text{n. de minutos}}$$

- Exemplo: Quantas gotas deverão correr em 1 minuto, para que sejam administrados 100 mL de solução fisiológica 0,9% em 40 minutos?

$$\text{n. de gotas/min} = \frac{V \cdot 20}{\text{n. de minutos}}$$

$$\text{n. de gotas/min} = \frac{100 \cdot 20}{40} = \frac{2.000}{40} = 50$$

Resposta: Deverão correr 50 gotas/min.

Essa fórmula será utilizada quando a solução terapêutica for administrada em um período igual ou maior do que 60 minutos (1 hora, 6 horas, 8 horas, 12 horas etc.) e quando houver necessidade de se utilizar microgotas (administração de antibióticos diluídos em solução prescrita, administração de medicamentos em crianças etc.), uma vez que a simplificação no numerador foi realizada na variável hora, que corresponde a 1 hora (60 minutos).

$$\text{n. de microgotas/min} = \frac{V \cdot 60}{T \cdot 60}$$

O numerador corresponde ao volume que será administrado. Na fórmula, o volume está multiplicando o número 60, porque o volume, nesse caso, é medido em mililitros (mL) e cada mL contém 60 microgotas, uma vez que 1 gota é igual a 3 microgotas.

O denominador corresponde ao período que deverá ser infundido este volume. Na fórmula, o tempo está multiplicando 60, porque, neste caso, o tempo utilizado é a hora: como 1 hora corresponde a 60 minutos, qualquer que seja o tempo a ser utilizado (6 horas, 8 horas, 12 horas etc.), deve ser baseado na quantidade de minutos que compõem 1 hora (60 minutos).

Para facilitar a operação de cálculo de gotejamento no cotidiano da equipe de enfermagem, deve-se simplificar ao máximo a fórmula a ser utilizada, como no exemplo a seguir:

$$\blacksquare \text{ Exemplo 1: n. de microgotas/min} = \frac{V \cdot 60^{\div 60}}{T \cdot 60^{\div 60}} = \frac{V \cdot 1}{T \cdot 1} \rightarrow \frac{V}{T}$$

$$\text{n. de microgotas/min} = \frac{V}{T}$$

- Exemplo 2: Quantas microgotas deverão correr em 1 minuto para que sejam administrados 200 mL de solução fisiológica 0,9% em 4 horas?

$$\text{n. de microgotas/min} = \frac{V}{T} \rightarrow \frac{200 \text{ mL}}{4}$$

$$\text{n. de microgotas/min} = 50 \text{ microgotas/min}$$

Resposta: Deverão correr 50 microgotas/minuto.

Quando a solução terapêutica for administrada em um período menor que 60 minutos (1 hora), por meio de microgotas, deve-se utilizar a seguinte fórmula:

$$\text{n. de microgotas/min} = \frac{V \cdot 60}{\text{n. de minutos}}$$

- Exemplo: Quantas microgotas deverão correr em um minuto, para administrar 100 mL de solução fisiológica 0,9% em 40 minutos?

$$\text{n. de microgotas/min} = \frac{V \cdot 60}{\text{n. de minutos}}$$

$$\text{n. de microgotas/min} = \frac{100 \cdot 60}{40} = \frac{6.000}{40} = 150$$

Resposta: Deverão correr 150 microgotas/minuto.

Exercícios

1. Calcule o número de gotas/min e de microgotas/min das soluções a seguir:
 - a) Calcule quantas gotas deverão correr em 1 minuto para administrar 420 mL de soro de glicose (SG) a 5% em 6 horas.
 - b) Em uma situação clínica, é necessário administrar 1.500 mL de solução fisiológica (SF) a 0,9% em 8 horas. Quantas gotas deverão correr em 1 minuto?
 - c) Calcule quantas gotas deverão correr em 1 minuto para administrar 500 mL de SG a 5% em 7 horas.
 - d) Quantas gotas por minuto deverão correr 1.100 mL de soro glicofisiológico (SGF) em 10 horas?
 - e) Estão prescritos 450 mL de SF 0,9% para correr em 6 horas. Quantas gotas deverão correr em 1 minuto?
 - f) Foram prescritos 500 mL de SG 5% para correr 20 gotas/min. Quanto tempo durará o soro?

- g) Em uma situação clínica, é necessário administrar 250 mL de SF 0,9% para correr 11 gotas/min. Quanto tempo levará para correr este soro?
- h) Qual é o volume de SG 5% que será administrado no cliente durante 24 horas com gotejamento de 7 gotas/min?
- i) Qual é o volume de SF 0,9% que o cliente deverá receber em 12 horas, com gotejamento de 20 gotas/min?
- j) Calcule quantas microgotas deverão correr em 1 minuto para administrar 120 mL de SG 5% em 3 horas.
- k) Em uma situação clínica, é necessário administrar 50 mL de SF 0,9% em 25 minutos. Quantas gotas deverão correr em 1 minuto?
- l) Calcule quantas microgotas deverão correr em 1 minuto para administrar 150 mL de SG 5% em 5 horas.
- m) Em uma situação clínica, é necessário administrar 80 mL de SF 0,9% em 30 minutos. Quantas microgotas deverão correr em 1 minuto?
- n) Quantas microgotas deverão correr em 1 minuto 300 mL de SGF em 8 horas?

PARTE III

Cálculos de diversas soluções terapêuticas

Loide Corina Chaves
Simone de Oliveira Camillo

O preparo e administração de medicamentos devem ser realizados com muita responsabilidade. Dessa forma, não se deve conversar durante esse momento, para não perder a atenção e concentração. Vários medicamentos antes de serem administrados precisam ser dissolvidos. Para tanto, são utilizados alguns solventes, entre os quais os mais utilizados incluem a água destilada ou estéril e o SF 0,9%, que têm a função de transformar o medicamento em uma solução.

A solução é constituída pelo soluto e pelo solvente. O soluto é representado pelo medicamento, enquanto o solvente pelos elementos citados anteriormente. Portanto, a solução é definida como uma mistura homogênea composta por duas partes diferentes: o soluto e o solvente.

Para que a dosagem de medicamento prescrito seja administrada de forma exata, utilizam-se cálculos. É inadmissível o mínimo de erro no cálculo ou na administração de um medicamento, uma vez que ele pode afetar tanto a integridade física e mental do cliente, bem como provocar a imperdoável perda da vida de um ser humano.

Primeiramente, antes de preparar qualquer medicamento, deve-se observar no seu rótulo a quantidade e a forma de apresentação do soluto, como descritos nos exemplos a seguir.

Exemplo 1

Prescrição médica: atropina 0,25 mg, via intramuscular (IM) – apresentação: ampola de 0,5 mg de 2 mL.

Observa-se que a ampola contém 0,5 mg. A quantidade do soluto é apresentada em mg.

$$\begin{array}{lcl} \text{Cálculo: } 2 \text{ mL} & \text{——} & 0,5 \text{ mg} \rightarrow 0,5 \cdot X = 2 \cdot 0,25 \leftrightarrow X = \frac{0,5}{0,5} \rightarrow X = 1 \text{ mL} \\ X \text{ mL} & \text{——} & 0,25 \text{ mg} \end{array}$$

Resposta: Será necessário aspirar 1 mL da ampola para administrar 0,25 mg de atropina prescrita.

- A atropina é um antídoto dos inibidores da colinesterase, dos inseticidas organofosforados; é um antiarrítmico, anticolinérgico e alcaloide da beladona. É utilizada no tratamento da bradicardia sinusal, no tratamento de intoxicação por inseticidas.
- Bloqueia a acetilcolina em receptores presentes em músculos lisos, no músculo cardíaco, nos nós sinoatrial e atrioventricular do coração e nas glândulas exócrinas; inibe as secreções salivar e brônquica e a sudorese; dilata as pupilas; aumenta a frequência cardíaca; entre outros efeitos.
- Apresentação:
 - sulfato de atropina – injetável 0,25 mg/1 mL; injetável 0,50 mg/1 mL.
 - atropina oftálmica: colírio 0,5% e 1,0% – midriático – utilizado como dilatador da pupila em condição inflamatória da íris e trato uveal.

Exemplo 2

Prescrição médica – Binotal 150 mg, via endovenosa (EV) – apresentação: frasco de 1 grama em pó.

Observa-se que o frasco contém 1 grama em pó; nesse caso, deve-se proceder à diluição com água destilada (10 mL) após a transformação em mg do soluto total, ou seja, 1 g é igual a 1.000 mg. A quantidade do soluto é apresentada em mg.

Cálculo:

$$10 \text{ mL} - 1.000 \text{ mg} \rightarrow 1.000 \text{ mL} \cdot X = 10 \cdot 150 \rightarrow \frac{1.500}{1.000} \rightarrow X = 1,5 \text{ mL}$$

$$X \text{ mL} - 150 \text{ mg} \qquad \qquad \qquad 1.000$$

Resposta: Será necessário aspirar 1,5 mL do frasco para administrar 150 mg de Binotal prescrito.

- Binotal® – nome comercial da ampicilina, é um antibacteriano, utilizado no tratamento da endocardite bacteriana, nas infecções biliar, ginecológica, intestinal, respiratória e urinária, da meningite e da septicemia.
- Deve ser utilizado com estômago vazio pelo menos 1 hora antes ou 2 horas após a refeição, quando a via de administração for a oral.
- Apresentação:
 - cápsula de 500 mg;
 - comprimido de 250 mg, 500 mg e 1 g;
 - suspensão oral 250 mg/5 mL;
 - ampicilina sódica injetável 250 mg, 500 mg e 1 g.
- Para sua utilização de forma injetável, devem-se verificar as instruções de preparação dos fabricantes, uma vez que a ampicilina benzatina é de uso exclusivo intramuscular.

Exemplo 3

Prescrição médica – Decadron 4 mg, via EV – apresentação: com frasco de 4 mg/mL de 2,5 mL.

Observa-se que o frasco contém 4 mg por mL, ou seja, cada 1 mL contém 4 mg. A quantidade total do frasco em mL é igual a 2,5 mL, então todo o frasco contém 10 mg. Nesse caso, deve-se prestar muita atenção na leitura do rótulo do medicamento, uma vez que se tem observado na prática que em razão da falta de atenção, alguns profissionais preparam todo o frasco para administrar 4 mg que estão prescritos. A quantidade do soluto é apresentada em mg.

$$\begin{array}{lcl} \text{Cálculo: } 2,5 \text{ mL} & \text{——} & 10 \text{ mg} \rightarrow 10 \cdot X = 2,5 \cdot 4 \rightarrow X = \frac{10}{10} \rightarrow X = 1 \text{ mL} \\ X \text{ mL} & \text{——} & 4 \text{ mg} \end{array}$$

Resposta: Será necessário aspirar 1 mL do frasco para administrar 4 mg de Decadron prescrito.

- Decadron®, nome comercial da dexametasona, é um anti-inflamatório esteroide, antialérgico e imunossupressor. É utilizado no tratamento do choque, do edema cerebral e da reação alérgica.
- Apresentação:
 - comprimido de 0,5 mg, 0,75 mg e de 4 mg;
 - elixir de 0,5 mg/5 mL (preparado medicamentoso);
 - injetável 16 mg/2 mL, 2 mg/1 mL, 10 mg/2,5 mL (4 mg/1 mL).
- Suas vias de administração são: oral, intramuscular (no quadrante superior externo do músculo dorso glúteo – nádegas – profundamente) e intravenosa lentamente.

Exemplo 4

Prescrição médica – vitamina C 200 mg, via oral (VO) – apresentação: comprimidos de 500 mg.

O comprimido possui sulco para facilitar sua divisão ao meio, porém é difícil, nesse processo, cortar precisamente a quantidade exata de mg prescritos; por isso, deve-se esmagá-lo e diluí-lo com água, que pode ser 10 ou 20 mL, ou mais, desde que a quantidade de solvente não seja muito grande. Para o cálculo, utiliza-se a regra de três apresentada anteriormente, para definir quantos mL deverão ser aspirados do comprimido diluído. A quantidade do soluto é apresentada em mg.

$$\begin{array}{lcl} \text{Cálculo: } 10 \text{ mL} & \text{—} & 500 \text{ mg} \rightarrow 500 \cdot X = 10 \cdot 200 \rightarrow X = \frac{2.000}{500} \rightarrow X = 4 \text{ mL} \\ X \text{ mL} & \text{—} & 200 \text{ mg} \end{array}$$

Resposta: Será necessário aspirar 4 mL do comprimido de 500 mg diluído para administrar 200 mg de vitamina C.

- A vitamina C é um ácido ascórbico, um suplemento nutricional. É utilizada nos distúrbios do desenvolvimento dos ossos e dos dentes em crianças e também para a prevenção e o tratamento do escorbuto em adultos e crianças.
- É essencial para a formação do colágeno, a síntese de proteínas e lípidos, e a utilização de carboidratos, além de agir na função imune e em numerosos outros processos metabólicos.
- Apresentação:
 - cápsula de 500 mg;
 - cápsula de liberação prolongada de 500 mg;
 - comprimido de 500 mg;
 - comprimido de liberação prolongada de 500 mg;

- comprimido efervescente de 500 mg, 1 e 2 g;
- comprimido mastigável de 500 mg e 1 g;
- gotas solução de 200 mg/mL;
- pó granulado de 1 e 2 g.

Exemplo 5

Prescrição médica – vitamina C a 10% com 5 mL. Quantos gramas de vitamina C contém a ampola?

Nos cálculos anteriores, foi observado que os medicamentos foram apresentados de formas diferentes, em g, mg e em unidade internacional, agora sua abordagem será em porcentagem.

Nesse exemplo, a vitamina C está apresentada em porcentagem, o que significa que uma certa porcentagem indica partes em 100, que 10 g do soluto foram diluídos em 100 mL de água destilada ou que em 100 mL da solução contém 10 g de vitamina C.

$$\begin{array}{lcl} \text{Cálculo: } 10 \text{ g} & \text{—} & 100 \text{ mL} \rightarrow 100 \cdot X = 10 \cdot 5 \rightarrow X = \frac{50}{100} \rightarrow X = 0,5 \text{ g} \\ & X \text{ g} & \text{—} 5 \text{ mL} \end{array}$$

Resposta: Em 1 ampola de vitamina C a 10% com 5 mL há 0,5 g.

Exemplo 6

Prescrição médica – heparina 7.500 UI, via subcutânea (SC) – apresentação: frasco de 5 mL contendo 5.000 UI/mL.

Observa-se que o frasco contém 5.000 UI por mL, ou seja, cada 1 mL contém 5.000 UI de heparina; em todo o frasco de 5 mL é igual a 25.000 UI. Para o preparo, procede-se à regra de três apresentada anteriormente, para definir quantos mL deverão ser

aspirados do frasco para se obter 7.500 UI. A quantidade do soro é apresentada em unidade internacional (UI).

Cálculo:

$$\begin{array}{l} 5 \text{ mL} \longrightarrow 25.000 \text{ UI} \rightarrow 25.000 \cdot X = 5 \cdot 7.500 \rightarrow X = \frac{37.500}{25.000} \rightarrow X = 1,5 \text{ mL} \\ X \text{ mL} \longrightarrow 7.500 \text{ UI} \end{array}$$

ou

$$\begin{array}{l} 2 \text{ mL} \longrightarrow 10.000 \text{ UI} \rightarrow 10.000 \cdot X = 2 \cdot 7.500 \rightarrow X = \frac{15.000}{10.000} \rightarrow X = 1,5 \text{ mL} \\ X \text{ mL} \longrightarrow 7.500 \text{ UI} \end{array}$$

Resposta: Será necessário aspirar 1,5 mL do frasco de 5 mL com 25.000 UI para administrar 7.500 UI de heparina.

- Heparina (nome genérico), de nome comercial Liqueimine®, é um anticoagulante. Inibe a coagulação por potencializar a ação da antitrombina III sobre diversos fatores da coagulação. É utilizada no tratamento da coagulação intravascular disseminada, na profilaxia do tromboembolismo, na profilaxia e no tratamento do tromboembolismo pulmonar e na profilaxia e no tratamento da trombose venosa profunda.
- Apresentação:
 - injetável via intravenosa: 25.000 UI/5 mL (tratamento da coagulação intravascular disseminada);
 - injetável via subcutânea: 5.000 UI/0,25 mL (profilaxia do embolismo).

Exemplo 7

Prescrição médica – heparina 3.500 UI, via SC – apresentação: frasco/ampola de 5.000 UI/mL – frasco com 5 mL.

A quantidade do soluto é apresentada em unidade internacional (UI). Pode ser apresentada da seguinte maneira: ampolas de 5.000 UI/0,25 mL e frasco/ampolas de 5.000 UI/mL.

$$\begin{array}{l} 5.000 \text{ UI} \text{ — } 1 \text{ mL} \rightarrow 5.000 \cdot X = 1 \cdot 3.500 \rightarrow X = \frac{3.500}{5.000} \rightarrow X = 0,7 \text{ mL} \\ 3.500 \text{ UI} \text{ — } X \text{ mL} \end{array}$$

Resposta: Deve-se aspirar 0,7 mL do frasco/ampola para obter 3.500 UI de heparina.

- Para evitar erros na administração dessa pequena quantidade de solução, pode-se usar a seringa de insulina graduada em 100 UI contendo 1 mL, no lugar de seringa graduada por números; para tanto, é necessário transformar os mL em unidades, como no exemplo descrito a seguir:

$$\begin{array}{l} 100 \text{ UI} \text{ — } 1 \text{ mL} \rightarrow X \cdot 1 = 100 \cdot 0,7 \rightarrow X = 70 \text{ UI} \\ X \text{ UI} \text{ — } 0,7 \text{ mL} \end{array}$$

- Nesse momento, basta aspirar a heparina do frasco até a marca de 70 UI da seringa de 100 UI/mL. A transformação de mL para unidades também pode ser aplicada no Exemplo 8.

Exemplo 8

Prescrição médica – heparina 500 UI, via SC – apresentação: ampola de 5.000 UI/0,25 mL.

- A quantidade do soluto apresentada é muito pequena, por isso deve-se aspirar toda a ampola de 0,25 mL e acrescentar até 5 mL com água destilada. Desta forma em 5 mL contém 5.000 UI, facilitando o cálculo apresentado a seguir:

$$\begin{array}{lcl} \text{Cálculo: } 5.000 \text{ UI} & \text{——} & 5 \text{ mL} \rightarrow 5.000 \cdot X = 5 \cdot 500 \\ & & 500 \text{ UI} \text{ —— } X \text{ mL} \rightarrow X = \frac{2.500}{5.000} \rightarrow \text{mL} = 0,5 \end{array}$$

Resposta: Deve-se aspirar 1 ampola de heparina de 5.000 UI com 0,25 mL e acrescentar água destilada até completar 5 mL; desta solução, deve-se utilizar 0,5 mL.

Exemplo 9

Prescrição médica – Novamin 350 mg, via IM – apresentação: ampolas de 2 mL com 500 mg.

Observa-se que é uma medicação que já vem diluída e a ampola contém 500 mg. Atenção: este medicamento não deve ser administrado diretamente na veia, por isso é preciso utilizar a bureta. A quantidade do soluto é apresentada em mg.

$$\begin{array}{lcl} \text{Cálculo: } 2 \text{ mL} & \text{——} & 500 \text{ mg} \leftrightarrow 500 \cdot X = 2 \cdot 350 \rightarrow X = \frac{700}{500} = 1,4 \text{ mL} \\ & & X \text{ mL} \text{ —— } 350 \text{ mg} \end{array}$$

Resposta: Será necessário aspirar 1,4 mL da ampola para administrar 350 mg de Novamin prescrito.

- Novamin®, nome comercial da amicacina, é um antibacteriano utilizado no tratamento das infecções do trato biliar, óssea, articular, do sistema nervoso central, intra-abdominal, da pneumonia por bactérias gram-negativas, entre outros.
- Apresentação: injetável 100 mg/2 mL, 250 mg/2 mL, 500 mg/2 mL e 1 g/4 mL.
- Pode ser administrado por via intramuscular ou infusão intravenosa.

Exemplo 10

Prescrição médica – Garamicina 8 mg, via EV – apresentação: ampolas de 40 mg/mL.

Observa-se que é uma medicação que já vem diluída e a ampola contém 40 mg por mL, ou seja, cada 1 mL contém 40 mg. Pelo fato de a quantidade prescrita ser muito pequena, deve-se aspirar a ampola inteira e acrescentar 9 mL de água destilada; dessa forma, o volume aumentará, facilitando o cálculo. Embora se tenha aumentado o volume, a quantidade de garamicina continua a mesma. Ressalta-se que, quando a via de administração for EV, pode-se acrescentar uma quantidade maior de diluente; no entanto, quando a via for IM ou SC, deve-se ter cuidado com o volume de diluente utilizado: para via IM até 4 mL na região dorsoglútea e 3 mL na coxa e, para via SC, até 1 mL. A quantidade do soluto é apresentada em mg.

$$\begin{array}{lcl} \text{Cálculo: } 10 \text{ mL} & \text{——} & 40 \text{ mg} \rightarrow 40 \cdot X = 10 \cdot 8 \rightarrow X = \frac{80}{40} \rightarrow X = 2 \text{ mL} \\ X \text{ mL} & \text{——} & 8 \text{ mg} \end{array}$$

Resposta: Será necessário aspirar 2 mL da ampola diluída para administrar 8 mg de Garamicina prescrita.

- Garamicina®, nome comercial da gentamicina. É antibacteriana e é utilizada no tratamento das seguintes infecções: do trato biliar, óssea, articular, do sistema nervoso central, da pele e dos tecidos moles, urinária, entre outras.
- Apresentação:
 - creme 0,1%;
 - injetável 20 mg/1 mL, 40 mg/1 mL, 60 mg/1,5 mL, 80 mg/2 mL, 120 mg/1,5 mL, 160 mg/2 mL e 280 mg/2 mL.

- No uso injetável, pode ser administrada por via intramuscular ou infusão intravenosa.

Exemplo 11

Prescrição médica - penicilina G cristalina 3.000.000 UI, via EV - apresentação: frasco/ampola de 5.000.000 UI.

A penicilina G cristalina é um antibiótico de largo espectro, apresentada comumente em frasco/ampola de 10.000.000 UI e 5.000.000 U.I. Na primeira, a quantidade do soluto é de 4 mL de pó liofilizado (4 mL de cristais) diluído em 6 mL de água destilada, obtendo-se como resultado uma solução que contém 10 mL; e na segunda, é de 2 mL de pó liofilizado (2 mL de cristais) diluído em 8 mL de água destilada, obtendo-se como resultado uma solução que contém 10 mL; aumenta-se o volume, mas a quantidade de penicilina continua a mesma.

- Essa medicação não deve ser administrada diretamente na veia, é preciso utilizar uma bureta com 50 mL ou 100 mL de solução fisiológica a 0,9%, conforme prescrição médica, ou diluída em um frasco de cloreto de sódio 0,9% de 100 mL e infundida no mínimo em 30 minutos. A quantidade do soluto é apresentada em unidade internacional.

Cálculo: 5.000.000 UI — 8 mL de água destilada (AD) + 2 mL do pó = 10 mL

10 mL — 5.000.000 UI $\rightarrow 5.000.000 \cdot X = 10 \cdot 3.000.000$

X mL — 3.000.000 UI $\rightarrow X = \frac{30.000.000}{5.000.000} \rightarrow X = 6 \text{ mL}$

Resposta: Será necessário aspirar 6 mL do frasco/ampola diluído em 8 mL de AD para administrar 3.000.000 UI de penicilina cristalina prescrita.

- As penicilinas constituem uma das mais importantes classes de antibióticos. A penicilina G cristalina apresenta ação antibacteriana, é utilizada no tratamento de meningites bacterianas, da endocardite, da leptospirose, dos abscessos pulmonares, da pericardite bacteriana, entre outras infecções.
- Apresentação: injetável 1.000.000 UI/frasco, 5.000.000 UI/frasco e 10.000.000 UI/frasco.

Exemplo 12

Prescrição médica - Penicilina G Cristalina 4.200.000 UI, via EV - apresentação: frasco/ampola de 10.000.000 UI.

10.000.000 UI — 6 mL de água destilada (AD) + 4 mL do pó = 10 mL

Cálculo: 10 mL — 10.000.000 UI \leftrightarrow 10.000.000 · X = 10 · 4.200.000
X mL — 4.200.000 UI \rightarrow X = $\frac{42.000.000}{10.000.000} \leftrightarrow$ X = 4,2 mL

Resposta: Será necessário aspirar 4,2 mL do frasco/ampola diluído em 6 mL de AD para administrar 4.200.000 UI de penicilina cristalina prescrita.

Exemplo 13

Prescrição médica - penicilina G cristalina 200.000 UI, via EV - apresentação: frasco/ampola de 5.000.000 UI.

- A quantidade do soluto é apresentada em unidade internacional.

5.000.000 UI — 8 mL de água destilada (AD) + 2 mL do pó = 10 mL

Cálculo: 10 mL — 5.000.000 UI $\rightarrow 5.000.000 \cdot X = 10 \cdot 200.000$

$$X \text{ mL} \text{ — } 200.000 \text{ UI} \rightarrow X = \frac{2.000.000}{5.000.000} \rightarrow X = 0,4 \text{ mL}$$

- Como a quantidade encontrada no cálculo foi muito pequena, deve-se diluir todo o frasco com 8 mL de AD e retirar 1 mL dessa solução; dessa forma, trabalha-se com uma fração do medicamento diluído. Portanto, primeiro são calculadas quantas UI há em 1 mL de todo o frasco diluído.

10 mL — 5.000.000 UI $\rightarrow 10 \cdot X = 1 \cdot 5.000.000$

$$1 \text{ mL} \text{ — } X \text{ UI} \rightarrow X = \frac{5.000.000}{10} \rightarrow X = 500.000 \text{ mL}$$

- Como resultado do cálculo anteriormente descrito, 1 mL da solução contém 500.000 UI; dessa forma, aspira-se 1 mL do total da solução diluída e são acrescentados 9 mL de AD, como demonstra o cálculo a seguir:

1 mL — 500.000 UI + 9 mL de água destilada (AD) = 10 mL

10 mL — 500.000 UI $\rightarrow 500.000 \cdot X = 10 \cdot 200.000$

$$X \text{ mL} \text{ — } 200.000 \text{ UI} \rightarrow X = \frac{2.000.000}{500.000} \rightarrow X = 4 \text{ mL}$$

Resposta: Deve-se diluir o frasco/ampola de 5.000.000 UI em 8 mL de AD, aspirar 1 mL (= 500.000 UI), acrescentar mais 9 mL de AD e, desta diluição, utilizar 4 mL para serem administrados em bureta.

Exemplo 14

Prescrição médica – penicilina G cristalina 50.000 UI, via EV – apresentação: frasco/ampola de 5.000.000 UI.

5.000.000 UI — 8 mL de água destilada (AD) + 2 mL do pó = 10 mL

10 mL — 5.000.000 UI $\rightarrow 5.000.000 \cdot X = 10 \cdot 50.000$

X mL — 50.000 UI $\rightarrow X = \frac{500.000}{5.000.000} \rightarrow X = 0,1 \text{ mL}$

Como a quantidade encontrada no cálculo foi muito pequena, deve-se diluir todo o frasco com 8 mL de AD e retirar 1 mL desta solução; dessa forma, trabalha-se com uma fração do medicamento diluído. Portanto, primeiro são calculadas quantas UI há em 1 mL de todo o frasco diluído.

10 mL — 5.000.000 UI $\rightarrow 10 \cdot X = 1 \cdot 5.000.000$

1 mL — X UI $\rightarrow X = \frac{5.000.000}{10} \rightarrow X = 500.000 \text{ UI}$

- Como resultado do cálculo anteriormente descrito, 1 mL da solução contém 500.000 UI; dessa forma, aspira-se 1 mL do total da solução diluída e são acrescentados 9 mL de AD, como demonstra o cálculo a seguir:

1 mL — 500.000 UI + 9 mL de água destilada (AD) = 10 mL

10 mL — 500.000 UI $\rightarrow 500.000 \cdot X = 10 \cdot 50.000$

X mL — 50.000 UI $\rightarrow X = \frac{500.000}{500.000} \rightarrow X = 1 \text{ mL}$

Resposta: Deve-se diluir o frasco/ampola de 5.000.000 UI em 8 mL de AD, aspirar 1 mL (= 500.000 UI), acrescentar mais 9 mL de AD e utilizar 1 mL desta diluição para ser administrado em bureta.

Exemplo 15

Prescrição médica – insulina regular 40 UI, via SC – apresentação: frasco/ampola de 100 UI/mL, não se dispõe de seringa própria (100 UI), somente de seringa de 3 mL e agulhas 10 x 5.

- Neste caso, devem ser calculados quantos mL correspondem a 40 UI, uma vez que não está disponível seringa graduada em unidades (100 UI em cada 1 mL).

$$\begin{array}{lcl} 100 \text{ UI} & \text{——} & 1 \text{ mL} \rightarrow 100 \cdot X = 1 \cdot 40 \rightarrow X = \frac{40}{100} \leftrightarrow X = 0,4 \text{ mL} \\ 40 \text{ UI} & \text{——} & X \text{ mL} \end{array}$$

Resposta: Deve-se aspirar 0,4 mL na seringa de 3 mL para se obter 40 UI de insulina regular.

- Nesse exemplo, caso a seringa de 1 mL graduada em 100 UI tivesse sido utilizada seria somente necessário aspirar o medicamento até a marca de 40 UI.
- A insulina é um hormônio que controla o armazenamento e o metabolismo de carboidratos, proteínas e gordura, além de diminuir a glicose sanguínea.
- A insulina NPH e a insulina regular são os tipos de insulina mais utilizados.
- A primeira começa a agir cerca de 1 a 3 horas após sua administração, atinge o máximo de efeito em 6 a 12 horas e tem duração de aproximadamente 24 horas. Em sua apresentação, tem um aspecto leitoso, deve ser armazenada na geladeira e, em caso de transporte, usar isopor com Gelox®.

- A segunda começa a agir cerca de 30 minutos a 1 hora após sua administração, atinge o máximo de efeito em 2 a 4 horas e tem duração de aproximadamente 6 a 8 horas. Em sua apresentação, tem um aspecto límpido.

Exemplo 16

Prescrição médica – administrar aminofilina 120 mg diluída em 50 mL de SG 5% – disponível na clínica: ampola de 10 mL de aminofilina a 2,4 %. Quantos mL de aminofilina a 2,4% devem ser administrados?

O primeiro passo é descobrir quantos gramas contém a ampola de aminofilina a 2,4 % com 10 mL, que já está disponível, uma vez que 120 mg de aminofilina serão retirados desta ampola.

- Primeiro passo:

$$\begin{array}{l} 2,4 \text{ g} \text{ — } 100 \text{ mL} \rightarrow 100 \cdot X = 2,4 \cdot 10 \rightarrow X = \frac{24}{100} \leftrightarrow X = 0,24 \text{ g} \\ X \text{ g} \text{ — } 10 \text{ mL} \end{array}$$

O segundo passo é transformar os gramas em miligramas, uma vez que o medicamento prescrito está apresentado em mg.

- Segundo passo:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ g} \text{ — } 1.000 \text{ mg} \rightarrow 1 \cdot X = 1.000 \cdot 0,24 \rightarrow X = \frac{240}{1} \rightarrow X = 240 \\ 0,24 \text{ g} \text{ — } X \text{ mg} \end{array}$$

Resposta: Em 0,24 g, há 240 mg.

O terceiro passo é saber quantos mL deverão ser retirados da ampola de aminofilina a 2,4% para se obter 120 mg desse medicamento conforme prescrito.

■ Terceiro passo:

$$240 \text{ mg} \text{ — } 10 \text{ mL} \rightarrow 240 \cdot X = 10 \cdot 120$$

$$120 \text{ mg} \text{ — } X \text{ mL} \rightarrow X = \frac{1.200}{240} = 5 \text{ mL}$$

Resposta: Deve-se aspirar 5 mL da ampola de aminofilina a 2,4% com 10 mL para administrar 120 mg de aminofilina prescrita.

- A aminofilina (nome genérico) é um broncodilatador e antiasmático. É utilizada na profilaxia e no tratamento da asma brônquica, da bronquite crônica, da doença pulmonar obstrutiva crônica e do enfisema pulmonar.
- Apresentação:
 - comprimido de 100 mg e 200 mg;
 - gotas 240 mg/1 mL;
 - injetável 240 mg/10 mL.
- No uso injetável: via intravenosa lenta e via oral (para melhor absorção, tomar o medicamento com o estômago vazio [30 a 60 minutos antes da refeição]); caso o paciente tenha problemas gástricos, tomá-lo com algum alimento.
- Recomenda-se medir o nível sérico de aminofilina em caso de uso contínuo, isto porque o nível sérico próximo da dose terapêutica é muito usado em neonatologia.

Permanganato de potássio (KMnO_4)

Exemplo 1

Prescrição médica – preparar 2 litros de solução de KMnO_4 a 1:40.000 – disponível na clínica: comprimidos de 100 mg. Quantos mg de KMnO_4 serão necessários para preparar 2 litros nesta proporção?

O permanganato de potássio (KMnO_4) normalmente pode ser diluído na proporção de 1:20.000 ou 1:40.000. No caso de 1: 20.000, significa que 1 g de KMnO_4 (soluto) é diluído em 20.000 mL ou 20 L de água (solvente).

- O primeiro passo é descobrir quantos gramas ou miligramas serão precisos para preparar 2 L de solução de KMnO_4 a 1:40.000.
 - Como o comprimido apresenta-se em mg, na fórmula, 1 g é transformado também em mg, veja o exemplo a seguir:

Na fórmula, o solvente apresenta-se em mL, portanto, a solução prescrita, 2 L, também será transformada em mililitros (2.000 mL).

$$1 \text{ litro (L)} = 1.000 \text{ mL} / 1 \text{ g} = 1.000 \text{ mg}$$

$$1 \text{ g} \text{ ——— } 40.000 \text{ mL}$$

$$1.000 \text{ mg} \text{ ——— } 40.000 \text{ mL}$$

$$X \text{ mg} \text{ ——— } 2.000 \text{ mL}$$

$$\rightarrow 40.000 \cdot X = 1.000 \cdot 2.000$$

$$\rightarrow X = \frac{2.000.000}{40.000} = 50 \rightarrow X = 50 \text{ mg}$$

Resposta: Serão necessários 50 mg de KMnO_4 para preparar 2 L de solução na proporção de 1:40.000.

- O segundo passo é descobrir quantos mL deverão ser retirados do comprimido de 100 mg após sua maceração e diluição. Os comprimidos podem ser diluídos em 10 ou 20 mL.

Esses comprimidos, após serem diluídos, formam uma solução líquida que pode ser denominada solução concentrada, solução-mãe ou solução forte.

100 mg — 10 mL (comprimido diluído em 10 mL)

50 mg — X mL

$$\rightarrow 100 \cdot X = 50 \cdot 10 \rightarrow X = \frac{500}{100} = 5 \rightarrow X = 5 \text{ mL}$$

Resposta: Deverão ser aspirados 5 mL do comprimido diluído (solução concentrada) para se obter 50 mg de KMnO_4 .

- O terceiro passo é colocar os 5 mL de KMnO_4 em 2.000 mL ou 2 L de água.
 - O permanganato de potássio (KMnO_4) é utilizado para limpeza e desodorização de feridas e úlceras, de uso tópico (na pele). É um antisséptico, antimicótico e antipruriginoso, tem ação bactericida e é solúvel em água. É um sal de manganês de cor roxo-escuro. Atualmente, é um produto que na maioria das instituições de saúde foi abolido.
 - O permanganato de potássio (KMnO_4) era muito utilizado no tratamento de lesões de pele por meio de aplicações de compressas úmidas durante 15 minutos ou por imersão da região lesada.
 - Deve ser muito bem preparado, com cálculo correto da dosagem, porque, em altas concentrações, pode causar irritação e tingimento da pele, podendo ser até corrosivo.
 - Possui incompatibilidade com iodetos e com a maioria das substâncias orgânicas. Pode ser explosivo ao entrar em contato com outras substâncias orgânicas ou substâncias facilmente oxidáveis. Não pode ser misturado com glicerina porque se torna inflamável.

Exemplo 2

Prescrição médica – preparar 1,5 litro de solução de KMnO_4 a 1:20.000 – disponível na clínica: comprimidos de 100 mg. Quantos mg de KMnO_4 serão necessários para preparar 1,5 litro nesta proporção?

$$1 \text{ litro (L)} = 1.000 \text{ mL} / 1 \text{ g} = 1.000 \text{ mg}$$

$$1 \text{ g} \text{ ——— } 20.000 \text{ mL}$$

$$1.000 \text{ mg} \text{ ——— } 20.000 \text{ mL}$$

$$X \text{ mg} \text{ ——— } 1.500 \text{ mL}$$

$$\rightarrow 20.000 \cdot X = 1.000 \cdot 1.500$$

$$\rightarrow X = \frac{1.500.000}{20.000} = 75 \rightarrow X = 75 \text{ mg}$$

Resposta: Serão necessários 75 mg de KMnO_4 para preparar 1,5 L de solução na proporção de 1:20.000.

$$100 \text{ mg} \text{ ——— } 10 \text{ mL (comprimido diluído em 10 mL)}$$

$$75 \text{ mg} \text{ ——— } X \text{ mL}$$

$$\rightarrow 100 \cdot X = 75 \cdot 10$$

$$\rightarrow X = \frac{750}{100} = 7,5 \rightarrow X = 7,5 \text{ mL}$$

Resposta: Deverão ser aspirados 7,5 mL do comprimido diluído (solução concentrada) para se obter 75 mg de KMnO_4 .

Exemplo 3

Prescrição médica – preparar 1,5 litro de solução de KMnO_4 a 1:20.000 – disponível na unidade: solução pronta na proporção de 1:4.000. Quantos mg de KMnO_4 serão necessários para preparar 1,5 litro nesta proporção?

$$1 \text{ litro (L)} = 1.000 \text{ mL} / 1 \text{ g} = 1.000 \text{ mg}$$

$$1 \text{ g} \text{ ————— } 20.000 \text{ mL}$$

$$1.000 \text{ mg} \text{ ————— } 20.000 \text{ mL}$$

$$X \text{ mg} \text{ ————— } 1.500 \text{ mL}$$

$$\rightarrow 20.000 \cdot X = 1.000 \cdot 1.500$$

$$\rightarrow X = \frac{1.500.000}{20.000} = 75 \rightarrow X = 75 \text{ mg}$$

Resposta: Serão necessários 75 mg de KMnO_4 para preparar 1,5 L de solução na proporção de 1:20.000.

- Nesse caso, será utilizada a solução pronta de 1 g de KMnO_4 diluído em 4.000 mL de água, para retirar 75 mg necessários para preparar 1,5 L ou 1.500 mL da solução prescrita.

$$1.000 \text{ mg} \text{ ————— } 4.000 \text{ mL (solução pronta)}$$

$$75 \text{ mg} \text{ ————— } X \text{ mL}$$

$$\rightarrow 1.000 \cdot X = 75 \cdot 4.000$$

$$\rightarrow X = \frac{300.000}{1.000} = 300 \rightarrow X = 300 \text{ mL}$$

Resposta: Deverão ser aspirados 300 mL da solução pronta de 1:4.000 para se obter 75 mg de KMnO_4 e acrescentados 1.200 mL de água morna.

Transformação de soro

Exemplo 1

Prescrição médica – SG 10% de 500 mL – disponível na clínica: SG 5% de 500 mL e ampolas de glicose a 50% com 10 mL. Como deve ser preparado este soro?

O primeiro passo é descobrir quantos gramas de glicose contém o SG a 10% de 500 mL, do qual foi prescrito.

- Primeiro passo – soro prescrito (a preparar):

SG 10% — 500 mL

- Observando este soro, sabe-se que 10 g do soluto (glicose) foram diluídos em 100 mL de água destilada ou que em 100 mL da solução contém 10 g de glicose.
- Dessa forma, calcula-se quantos gramas de glicose tem no SG a 10% de 500 mL.

Cálculo: SG 10 g — 100 mL $\rightarrow 100 \cdot X = 10 \cdot 500$

$$X \text{ g} \text{ — } 500 \text{ mL} \rightarrow X = \frac{5.000}{100} \rightarrow X = 50 \text{ g}$$

Resposta: O SG de 10% de 500 mL deverá ter 50 g de glicose.

O segundo passo é descobrir quantos gramas de glicose há no SG de 5% com 500 mL, que está disponível na clínica, para descobrir quantos gramas de glicose faltam para transformar este em um SG a 10%.

- Segundo passo – soro disponível na clínica:

SG 5 g — 100 mL $\rightarrow 100 \cdot X = 5 \cdot 500$

$$X \text{ g} \text{ — } 500 \text{ mL} \rightarrow X = \frac{2.500}{100} \rightarrow X = 25 \text{ g}$$

Resposta: O SG de 5% de 500 mL contém 25 g de glicose; portanto, para transformar este soro em um SG 10%, será necessário acrescentar 25 g de glicose.

O terceiro passo é saber quantos gramas de glicose há em cada ampola de glicose a 50% de 10 mL, porque a partir dessas ampolas serão utilizados os gramas de glicose para transformar o SG 5% em SG 10%.

■ Terceiro passo:

$$50 \text{ g} \text{ — } 100 \text{ mL} \rightarrow 100 \cdot X = 50 \cdot 10$$

$$X \text{ g} \text{ — } 10 \text{ mL} \rightarrow X = \frac{500}{100} \rightarrow X = 5 \text{ g}$$

Resposta: Em cada ampola de glicose a 50% com 10 mL, há 5 g de glicose.

O quarto passo é saber quantos mL ou quantas ampolas serão necessários para se obter 25 g de glicose, para transformar o SG 5% em SG 10%.

■ Quarto passo – mL?

$$5 \text{ g} \text{ — } 10 \text{ mL} \rightarrow 5 \cdot X = 25 \cdot 10$$

$$25 \text{ g} \text{ — } X \text{ mL} \rightarrow X = \frac{250}{5} \rightarrow X = 50 \text{ mL}$$

ou

■ Quarto passo – ampolas?

$$5 \text{ g} \text{ — } 1 \text{ amp.} \rightarrow 5 \cdot X = 25 \cdot 1$$

$$25 \text{ g} \text{ — } X \text{ amp.} \rightarrow X = \frac{25}{5} \rightarrow X = 5 \text{ ampolas}$$

Resposta: Para transformar o SG de 5% em um SG de 10%, será preciso retirar 50 mL das ampolas de glicose a 50% com 10 mL

ou utilizar 5 ampolas destas para se obter 25 g de glicose necessários.

Exemplo 2

Prescrição médica - SG 15% de 500 mL - disponível na clínica em SG 5% de 500 mL e ampolas de glicose a 50% com 10 mL. Como deve ser preparado esse soro?

O primeiro passo é descobrir quantos gramas de glicose contém o SG a 15% de 500 mL, o qual foi prescrito.

- Primeiro passo – soro prescrito (não tenho):

SG 15% — 500 mL

- Observando este soro, sabe-se que 15 g do soluto (glicose) foram diluídos em 100 mL de água destilada ou que em 100 mL da solução há 15 g de glicose.
- Dessa forma, são calculados quantos gramas de glicose deverá ter no SG a 15% de 500 mL.

Cálculo: SG 15 g — 100 mL $\rightarrow 100 \cdot X = 15 \cdot 500$

$$X \text{ g} \text{ — } 500 \text{ mL} \rightarrow X = \frac{7.500}{100} \rightarrow X = 75 \text{ g}$$

Resposta: O SG de 15% com 500 mL deverá ter 75 g de glicose.

O segundo passo é descobrir quantos gramas de glicose contém o SG de 5% com 500 mL, que está disponível na clínica, para descobrir quantos gramas de glicose faltam para transformar este em um SG a 15% com 500 mL.

■ Segundo passo – soro disponível na clínica:

$$\begin{aligned} \text{SG } 5 \text{ g} &\text{ — } 100 \text{ mL} \rightarrow 100 \cdot X = 5 \cdot 500 \\ X \text{ g} &\text{ — } 500 \text{ mL} \rightarrow X = \frac{2.500}{100} \rightarrow X = 25 \text{ g} \end{aligned}$$

Resposta: No SG de 5% de 500 mL, há 25 g de glicose; portanto, para transformar este soro em um SG 15% será necessário acrescentar 50 g de glicose.

O terceiro passo é saber quantos gramas de glicose contém cada ampola de glicose a 50% de 10 mL, porque a partir dessas ampolas serão utilizados os gramas de glicose para transformar o SG 5% em SG 15%.

■ Terceiro passo:

$$\begin{aligned} 50 \text{ g} &\text{ — } 100 \text{ mL} \rightarrow 100 \cdot X = 50 \cdot 10 \\ X \text{ g} &\text{ — } 10 \text{ mL} \rightarrow X = \frac{500}{100} \rightarrow X = 5 \text{ g} \end{aligned}$$

Resposta: Em cada ampola de glicose a 50% com 10mL, há 5 g de glicose.

O quarto passo é saber quantos mL ou quantas ampolas serão necessários para se obter 50 g de glicose, para transformar o SG de 5% em SG de 15%.

■ Quarto passo – mL?

$$\begin{aligned} 5 \text{ g} &\text{ — } 10 \text{ mL} \rightarrow 5 \cdot X = 50 \cdot 10 \\ 50 \text{ g} &\text{ — } X \text{ mL} \rightarrow X = \frac{500}{5} \rightarrow X = 100 \text{ mL} \end{aligned}$$

ou

■ Quarto passo – ampolas?

$$\begin{aligned} 5 \text{ g} &\text{ — } 1 \text{ amp.} \rightarrow 5 \cdot X = 50 \cdot 1 \\ 50 \text{ g} &\text{ — } X \text{ amp.} \rightarrow X = \frac{50}{5} \rightarrow X = 10 \text{ ampolas} \end{aligned}$$

Resposta: Para transformar o SG de 5% em um SG de 15%, será preciso retirar 100 mL das ampolas de glicose a 50% com 10 mL ou utilizar 10 ampolas destas para se obter 50 g de glicose necessários.

- O volume que será preciso para se obter os gramas de glicose necessários é muito grande e o frasco de soro não comporta mais 100 mL; por isso, deve-se desprezar 100 mL do SG a 5% para efetuar sua transformação.
- No entanto, serão perdidos gramas de glicose do SG 5% desprezando-se esse volume. Assim, devem-se calcular quantos gramas de glicose serão desprezados nesses 100 mL.
- Quinto passo (cálculo da quantidade de glicose perdida):
 - Calcula-se a partir do total de gramas contido no soro.

$$\begin{aligned} 25 \text{ g} &\text{ — } 500 \text{ mL} \rightarrow 500 \cdot X = 25 \cdot 100 \\ X \text{ g} &\text{ — } 100 \text{ mL} \rightarrow X = \frac{2.500}{500} \rightarrow X = 5 \text{ g} \end{aligned}$$

ou

- Calcula-se por gramas a cada 100 mL contidos no soro.

$$\begin{aligned} 5 \text{ g} &\text{ — } 100 \text{ mL} \rightarrow 100 \cdot X = 5 \cdot 100 \\ X \text{ g} &\text{ — } 100 \text{ mL} \rightarrow X = \frac{500}{100} \rightarrow X = 5 \text{ g} \end{aligned}$$

- Ao se desprezar 100 mL do SG 5%, perdem-se 5 g de glicose; portanto, se antes era necessário acrescentar 50 g de glicose para transformar o SG 5% em SG 15%, agora serão precisos 55 g.
- Por isso, devem-se calcular novamente quantos mL ou quantas ampolas deverão ser necessários para se obter 55g de glicose.
- Sexto passo – mL?

$$\begin{aligned}
 5 \text{ g} &\text{ — } 10 \text{ mL (ampola de glicose)} \rightarrow 5 \cdot X = 55 \cdot 10 \\
 55 \text{ g} &\text{ — } X \text{ mL} \rightarrow X = \frac{550}{5} \rightarrow X = 110 \text{ mL}
 \end{aligned}$$

ou

- Sexto passo – ampolas?

$$\begin{aligned}
 5 \text{ g} &\text{ — } 1 \text{ amp.} \rightarrow 5 \cdot X = 55 \cdot 1 \\
 55 \text{ g} &\text{ — } X \text{ amp.} \rightarrow X = \frac{55}{5} \rightarrow X = 11 \text{ ampolas}
 \end{aligned}$$

Resposta: Para transformar o SG de 5% em um SG de 15%, será preciso retirar 110 mL das ampolas de glicose a 50% com 10 mL ou utilizar 11 ampolas destas para se obter 55 g de glicose necessários.

- O soro (nome genérico) é uma solução utilizada para hidratar e nutrir o cliente. Os mais frequentemente utilizados são o glicosado (solução de glicose a 5 e 10%), o fisiológico (solução fisiológica a 0,9%) e o glicofisiológico (composto por metade de solução glicosada a 5% e metade por solução fisiológica a 0,9%).
- O SG 5% é uma solução isotônica que age como repositor de líquido; o SG 10% é uma solução hipertônica como agente calórico na suplementação calórica.

- O SF 0,9% também é uma solução isotônica, que fornece eletrólitos para a manutenção da tonicidade do plasma e umidifica as membranas mucosas. É utilizado para reposição de cloreto e sódio e diluição de drogas injetáveis.
- Solução isotônica – significa que a solução possui osmolaridade igual à do sangue. As soluções hipertônicas, como a glicose a 50%, possuem osmolaridade maior que a do sangue.
- Osmolaridade – a quantidade de soluto presente em uma porção definida de solvente (p. ex., sangue).

Exercícios

1. Resolva os seguintes exercícios:

- a) Deve-se administrar garamicina 28 mg, via IM. Está disponível na clínica: ampola com 1 mL correspondente a 40 mg por mL. Como ela deve ser preparada?
- b) Deve-se administrar atropina 0,35 mg, via IM. Está disponível na clínica: ampola com 0,5 mg de 2 mL. Como ela deve ser preparada?
- c) É necessário preparar 3 L de permanganato de potássio a 1:40.000 para banho, sendo que ele está disponível na clínica em solução preparada de 1:2.000. Quantos mg devem ser utilizados e quantos mL da solução pronta devem ser retirados?
- d) É necessário preparar 2,5 L de permanganato de potássio a 1:20.000 para banho, sendo que ele está disponível na clínica em comprimido de 150 mg – deve-se diluir em 20 mL. Quantos mg devem ser utilizados e quantos mL do comprimido diluído devem ser retirados?
- e) É necessário preparar 4,5 litros de permanganato de potássio a 1:30.000 para banho, sendo que está disponível na clínica em comprimido de 200 mg – deve-se diluir em 20 mL.

Quanto mg devem ser utilizados e quanto mL do comprimido diluído devem ser retirados?

- f) É necessário preparar 1,5 litro de permanganato de potássio a 1:20.000 para banho, sendo que ele está disponível na clínica em solução preparada de 1:1.000. Quanto mg devem ser utilizados e quanto mL da solução pronta devem ser retirados?
- g) É necessário preparar 300 mL de permanganato de potássio a 1:40.000 para banho, sendo que ele está disponível na clínica em solução preparada de 1:2.000. Quanto mg devem ser utilizados e quanto mL da solução pronta devem ser retirados?
- h) É necessário preparar 300 mL de solução de bicarbonato de sódio a 2% para higiene oral. Quanto gramas devem ser colocados?
- i) Deve-se administrar binotal, via EV, de 130 mg, tendo em conta que ele está disponível na clínica em frasco de 1 grama em pó – diluir em 10 mL. Quanto mL devem ser administrados?
- j) Deve-se administrar heparina 4.500 UI, sendo que ela está disponível na clínica em frasco com 25.000 UI em 5 mL. Quanto mL devem ser administrados?
- k) Deve-se administrar penicilina cristalina 2.200.000 UI, via EV; ela está disponível na clínica em frasco com 10.000.000 UI. Quanto mL devem ser administrados?
- l) Deve-se administrar penicilina cristalina 4.300.000 UI, via EV, sendo que ela está disponível na clínica em frasco com 5.000.000 UI. Quanto mL devem ser administrados?
- m) Deve-se administrar penicilina cristalina 1.400.000 UI, via EV, sendo que ela está disponível na clínica em frasco com 5.000.000 UI. Quanto mL devem ser administrados?

- n) Deve-se administrar insulina NPH 45 UI; na clínica estão disponíveis seringa de 3 mL e agulhas de 10×5 – frasco de 100 UI/mL. Quantos mL devem ser administrados?
- o) Deve-se administrar insulina NPH 30 UI; na clínica estão disponíveis em seringa de 3 mL e agulhas de 10×5 – frasco 100 UI/mL. Quantos mL devem ser administrados?
- p) Deve-se administrar insulina NPH 70 UI; na clínica estão disponíveis seringa de 3 mL e agulhas de 10×5 – frasco 100 UI/mL. Quantos mL devem ser administrados?
- q) Deve-se administrar penicilina cristalina 80.000 UI, via EV; ela está disponível na clínica em frasco com 5.000.000 UI. Quantos mL devem ser administrados?
- r) Deve-se administrar SG 20% de 1.000 mL EV de 6 em 6 horas. Estão disponíveis na clínica: SG 15% de 1.000 mL e ampolas de glicose de 20 mL a 50%. Como o soro deve ser preparado?
- s) Deve-se administrar SG 15% de 500 mL EV de 6 em 6 horas. Estão disponíveis na clínica: SG 10% de 500 mL e ampolas de glicose de 10 mL a 50%. Como o soro deve ser preparado?
- t) Deve-se administrar SG 10% de 500 mL EV de 6 em 6 horas. Estão disponíveis na clínica: SG 5% de 500 mL e ampolas de glicose de 20 mL a 30%. Como o soro deve ser preparado?
- u) Quantos gramas e miligramas contém uma solução de bicarbonato de sódio de 120 mL a 8,4%?
- v) Quantos gramas e miligramas há em uma ampola de vitamina C com 10 mL a 15%?
- w) Deve-se administrar SG 5% em 6 horas com 27 gotas por minuto. Qual é o volume desse soro?
- x) É necessário administrar 300 mL de SF 0,9% com gotejamento de 10 gotas por minuto. Qual é o tempo que levará para correr esse soro?

Rediluição de agentes terapêuticos

Isabel Cristine Fernandes

Rosângela Filipini

Loide Corina Chaves

A rediluição de medicamentos normalmente é realizada para a obtenção de dosagens pequenas (fracionadas) de medicamentos, como ocorre na administração de soluções terapêuticas na neonatologia, na pediatria (uma vez que a dosagem nesta especialidade é calculada por meio do peso e da superfície corporal) e em algumas clínicas especializadas.

Rediluição significa que, ao preparar o medicamento conforme o recomendado pelo fabricante, há a necessidade de aspirar o conteúdo prescrito e rediluí-lo de uma forma segura em bureta, para que, dessa forma, ocorra um aumento do solvente. Ou seja, o medicamento é diluído ainda mais, aumentando-se o volume do solvente (água destilada, SF 0,9%, SG 5% ou diluente para injeção), com a finalidade de obter concentrações menores de soluto, porém, com um volume que possa ser trabalhado (aspirado) com segurança, tendo em vista que a toxicidade terapêutica e a dose farmacológica estão muito próximas, o que ocasiona uma iatrogenia se administrado diretamente, como ocorre no adulto.

Na administração de medicamentos em pediatria, alguns fatores devem ser observados e avaliados pelo enfermeiro, como:

- não oferecer volume em excesso, pois pode comprometer o sistema circulatório e renal, levando a um acúmulo de líquidos e gerando um edema na criança. Dessa forma, recomenda-se que, além do peso diário da criança, seja observado o balanço hídrico;
- recomenda-se que, ao se administrar um medicamento, devem-se utilizar as bombas de seringa, principalmente em neonatos, uma vez que ao avaliar em mL a extensão do equipo das buretas após o copo de gotejamento existem aproximadamente 15 mL, o que, para um prematuro, é muito líquido. Alguns fornecedores já produziram buretas para neonatologia; são menores e, dessa forma, diminuem o líquido oferecido à criança;
- o tempo de infusão do medicamento também deve ser observado – não se deve correr rápido, mas lentamente pela bureta, principalmente na administração de Vancomicina®, Amicacina®, Aminofilina® e antifúngicos, que devem ser administrados em 1 hora.

Para melhor entendimento desse assunto, alguns exercícios serão apresentados a seguir.

Exercício 1

Prescrição médica – penicilina G potássica 20.000 UI, via IV – disponível na clínica ou na unidade: frascos ampolas de 10.000.000 UI. Como realizar esse cálculo?

- Ao realizar a diluição, deve-se lembrar que, nesse caso, o soluto possui volume equivalente a 4 mL, adiciona-se 6 mL e obtém-se um total de 10 mL.

Primeiro passo

A quantidade do soluto é apresentada em unidade internacional (UI).

10.000.000 UI — 6 mL de água destilada (AD) + 4 mL do pó = 10 mL

$$\begin{aligned} \text{Cálculo: } 10 \text{ mL} &\text{ — } 10.000.000 \text{ UI} \leftrightarrow 10.000.000 \cdot X = 10 \cdot 20.000 \\ X \text{ mL} &\text{ — } 20.000 \text{ UI} \rightarrow X = \frac{200.000}{10.000.000} \leftrightarrow X = 0,02 \text{ mL} \end{aligned}$$

Como a quantidade encontrada no cálculo foi muito pequena, deve-se diluir todo o frasco com 6 mL de AD e desta solução retirar 1 mL; assim, trabalha-se com uma fração do medicamento diluído. Portanto, primeiro são calculadas quantas UI contém em 1 mL de todo o frasco diluído.

$$\begin{aligned} \text{Cálculo: } 10 \text{ mL} &\text{ — } 10.000.000 \text{ UI. } \leftrightarrow 10 \cdot X = 1 \cdot 10.000.000 \\ 1 \text{ mL} &\text{ — } X \text{ UI} \rightarrow X = \frac{10.000.000}{10} \leftrightarrow X = 1.000.000 \text{ UI} \end{aligned}$$

- Como resultado do cálculo anteriormente descrito, 1 mL da solução contém 1.000.000 UI; dessa forma, aspira-se 1 mL do total da solução diluída e acrescenta-se 9 mL de AD, como demonstra o cálculo a seguir:

1 mL — 1.000.000 UI + 9 mL de água destilada (AD) = 10 mL

$$\begin{aligned} 10 \text{ mL} &\text{ — } 1.000.000 \text{ UI} \leftrightarrow 1.000.000 \cdot X = 10 \cdot 20.000 \\ X \text{ mL} &\text{ — } 20.000 \text{ UI} \rightarrow X = \frac{200.000}{1.000.000} \leftrightarrow X = 0,2 \text{ mL} \end{aligned}$$

Resposta: Deve-se diluir o frasco/ampola de 10.000.000 UI em 6 mL de AD, aspirar 1 mL (= 1.000.000 UI), acrescentar mais 9 mL de AD e, dessa diluição, utilizar 0,2 mL para ser administrada em bureta.

Exercício 2

Prescrição médica - aminofilina 4 mg, via IV - disponível na clínica ou na unidade: ampolas de 240 mg/10 mL. Como realizar esse cálculo?

Primeiro passo

A quantidade do soluto é apresentado em mg.

240 mg — 10 mL

Cálculo: $10 \text{ mL} \text{ — } 240 \text{ mg} \leftrightarrow 240 \cdot X = 10 \cdot 4 \rightarrow X = \frac{40}{240} \leftrightarrow X = 0,166 \text{ mL}$
 $X \text{ mL} \text{ — } 4 \text{ mg}$

- Como a quantidade encontrada no cálculo foi muito pequena, deve-se diluir todo o frasco com 10 mL de AD, e desta solução retirar 1 mL. Assim, trabalha-se com uma fração do medicamento diluído. Portanto, primeiro são calculados quantos mg contém 1 mL de todo o frasco diluído.

Cálculo: $10 \text{ mL} \text{ — } 240 \text{ mg} \leftrightarrow 10 \cdot X = 1 \cdot 240 \rightarrow X = \frac{240}{10} \leftrightarrow X = 24 \text{ mg}$
 $1 \text{ mL} \text{ — } X \text{ mg}$

- Como resultado do cálculo anteriormente descrito, 1 mL da solução contém 24 mg; dessa forma, aspira-se 1 mL do total da solução diluída e acrescenta-se 9 mL de AD, como demonstra o cálculo a seguir:

1 mL — 24 mg + 9 mL de água destilada (AD) = 10 mL

$$\begin{array}{lcl} \text{Cálculo: } 10 \text{ mL} & \text{——} & 24 \text{ mg} \leftrightarrow 24 \cdot X = 10 \cdot 4 \rightarrow X = \frac{40}{24} \leftrightarrow X = 1,66 \text{ mL} \\ & X \text{ mL} & \text{——} 4 \text{ mg} \end{array}$$

Resposta: Deve-se diluir a ampola de 240 mg em 10 mL de AD, aspirar 1 mL (= 24 mg), acrescentar mais 9 mL de AD e desta diluição utilizar 1,66 mL.

- Quando a dose do medicamento ainda continuar pequena após a rediluição de um medicamento, pode-se utilizar a seringa de insulina transformando os mL encontrados em UI.

Exemplo 1: Resultado da rediluição – 0,15 mL do medicamento.

Transformação de mL em UI

$$\begin{array}{lcl} \text{Cálculo: } 1 \text{ mL} & \text{——} & 100 \text{ UI} \leftrightarrow 1 \cdot X = 100 \cdot 0,15 \rightarrow X = \frac{15}{1} \leftrightarrow X = 15 \text{ UI} \\ & 0,15 \text{ mL} & \text{——} X \text{ UI} \end{array}$$

PARTE V

Necessidades humanas básicas de terapêutica – vias de administração

Loide Corina Chaves
Erica Chagas Araújo
Isabel Cristine Fernandes
Ana Paula Guarnieri
Magali Motta

Necessidades humanas básicas de terapêutica

As necessidades humanas básicas de terapêutica podem ser definidas como o processo de preparar e introduzir os agentes terapêuticos (medicamentos, soluções, entre outros) no organismo do ser humano para se obter o efeito de tratamento desejado.

Na administração de agentes terapêuticos, algumas regras devem ser contempladas (Quadro 1).

Quadro 1 Regras na administração de agentes terapêuticos.

| | |
|---|--|
| Identificar o paciente com o seu nome completo antes da administração do agente terapêutico | Orientar o paciente em relação ao: procedimento que será realizado, o nome do agente terapêutico, sua ação, seu horário, suas doses e seus cuidados gerais |
| Orientar o paciente em relação aos riscos a sua saúde decorrentes da automedicação | Posicionar confortavelmente o paciente |

(continua)

Quadro 1 Regras na administração de agentes terapêuticos. (*Continuação*)

| | |
|---|--|
| Todo agente terapêutico administrado no paciente deve ser prescrito pelo médico | A prescrição médica do agente terapêutico deve incluir: data, nome do paciente, idade, registro, nome do agente terapêutico, dosagem, via de administração, horário, enfermaria, leito e assinatura do médico |
| Sempre lavar as mãos antes do preparo e da administração do agente terapêutico | Realizar a desinfecção da bandeja antes do preparo do agente terapêutico e após a sua administração Efetuar a limpeza semanalmente do local e dos armários onde estão guardadas as seringas, as agulhas e os agentes terapêuticos |
| Manter o local de preparo do agente terapêutico limpo | Registrar qualquer intercorrência após o agente terapêutico ter sido administrado (urticária, vômito, diarreia, erupções, entre outros) |
| Nunca conversar durante o preparo do agente terapêutico (para que a atenção do profissional seja exclusivamente para o preparo do agente terapêutico) | Usar máscara e óculos de proteção durante o preparo do agente terapêutico (para proteção do profissional) |
| Deve-se manter a prescrição do paciente ou o cartão do agente terapêutico à vista do profissional encarregado do preparo de tal agente | O agente terapêutico deve ser preparado e administrado de acordo com os seguintes dados: data, nome do paciente, idade, registro, nome do agente terapêutico, dosagem, via de administração, frequência, enfermaria e leito |

(continua)

Quadro 1 Regras na administração de agentes terapêuticos. (*Continuação*)

| | |
|---|--|
| Devem ser observadas as condições de conservação (turvação, precipitação, deterioração, sinais de decomposição, entre outros) do agente terapêutico antes do preparo e da administração de tal agente | Nunca preparar e administrar um agente terapêutico sem rótulo |
| Ler o rótulo do agente terapêutico antes de ele ser retirado da farmácia ou do armário, de seu preparo e de guardar o recipiente de tal agente no local adequado | Deve-se verificar a validade do agente terapêutico antes de seu preparo |
| Nunca administrar um agente terapêutico preparado por outro profissional | Manter sob refrigeração os seguintes agentes terapêuticos: insulina, vacinas, soro antiofídico, antitetânico, anticrotático, antiaracnídico e antirrábico, supositórios, frasco de nutrição parenteral prolongada (NPP), frascos de oligoelementos, alguns antibióticos, entre outros |
| Controlar rigorosamente e guardar em gaveta fechada com chave os agentes terapêuticos do tipo narcóticos e seus derivados | Registrar os agentes terapêuticos controlados e guardar as ampolas utilizadas |
| Após a administração do agente terapêutico, checar e rubricar o horário que este foi administrado | Circular o horário do agente terapêutico e anotar o motivo pelo qual ele não foi administrado nas seguintes situações: o agente terapêutico está em falta no hospital, o paciente apresenta náuseas/vômito, o paciente se recusa a receber o agente terapêutico, o paciente está em jejum, o paciente não está na unidade, o medicamento foi suspenso ou não foi administrado por esquecimento do profissional |

Vias de administração dos agentes terapêuticos

As vias de administração (Quadro 2) são os locais utilizados para introduzir os agentes terapêuticos (antibióticos, soluções, pomadas, colírios etc.), no interior do organismo do ser humano, para realizar um tratamento.

Quadro 2 Vias de administração.

| Somente por médicos | Equipe de enfermagem |
|--|--|
| Intra-arterial: é a introdução de um agente terapêutico no interior de uma artéria | Oral ou bucal: quando o agente terapêutico é administrado pela boca |
| Intra-articular: consiste na introdução de um agente terapêutico no interior de uma articulação | Sublingual: quando o agente terapêutico é colocado sob a língua do paciente (Figura 1) |
| Intracardíaca: é a administração de substâncias químicas dentro do coração | Retal: quando o agente terapêutico é introduzido na mucosa retal |
| Intrapericárdica: é a introdução de um agente terapêutico no interior do saco pericárdico | Cutânea ou tópica: quando se aplica o agente terapêutico na pele |
| Intrapleural: consiste na introdução de um agente terapêutico no interior da pleura ou da cavidade pleural | Otológica ou auricular: quando o agente terapêutico é introduzido no canal auditivo (Figura 2) |
| Intratecal: é a introdução de um agente terapêutico no espaço subaracnóideo | Nasal: quando o agente terapêutico é aplicado na mucosa nasal (Figura 3) |
| | Ocular: quando o agente terapêutico é aplicado no saco conjuntival (Figura 4) |

(continua)

Quadro 2 Vias de administração. (*Continuação*)

| | |
|--|--|
| | Vaginal: quando o agente terapêutico é introduzido na mucosa vaginal |
| | Parenteral: quando o agente terapêutico é introduzido no tecido subcutâneo, nas camadas musculares, diretamente na corrente sanguínea e em pequena quantidade entre a pele e o tecido subcutâneo |

Administração de agentes terapêuticos por via digestória (oral, sublingual, gástrica e retal)

A administração de agentes terapêuticos pela via digestória (vias oral, sublingual, gástrica e retal) tem como finalidades obter efeitos locais no trato digestório e produzir efeitos sistêmicos depois de sua absorção na corrente sanguínea.

Via oral

Os agentes terapêuticos introduzidos por via oral podem estar apresentados em forma líquida (xarope, suspensão, elixir, emulsão) e sólida (comprimidos, drágeas, cápsulas, pastilhas).

Os materiais utilizados para a administração dos agentes terapêuticos via oral são: copos graduados ou colher, triturador de agentes terapêuticos sólidos, recipiente para agentes terapêuticos sólidos, conta-gotas, espátula, gaze e fita adesiva para identificar os agentes terapêuticos.

Para a introdução dos agentes terapêuticos via oral, alguns procedimentos devem ser realizados (Quadro 3).

Quadro 3 Procedimentos realizados na administração de agentes terapêuticos via oral.

| |
|--|
| Lavar as mãos antes e após a administração do agente terapêutico |
| Identificar o paciente perguntando seu nome completo |
| Verificar as condições de deglutição, a presença de sonda nasogástrica (SNG) e a higiene das mãos do paciente |
| Verificar se o paciente está em jejum |
| Manter a prescrição ou o cartão do agente terapêutico próximo à bandeja durante o preparo do material |
| Identificar os recipientes (com fita adesiva ou etiquetas de identificação) contendo os agentes terapêuticos e especificando: o nome do paciente, o quarto, o leito, o nome do agente terapêutico abreviado e a via de administração |
| Diluir o agente terapêutico quando necessário (pacientes com dificuldade em deglutir) |
| Chamar o paciente pelo seu nome completo |
| Informar ao paciente o nome do agente terapêutico e seu efeito |
| Certificar-se de que o agente terapêutico foi deglutido |
| Manter o paciente confortável e a unidade organizada |
| Checar/rubricar o horário que foi administrado o agente terapêutico |
| Registrar qualquer intercorrência antes, durante e depois da administração do agente terapêutico |
| Lavar e guardar o material utilizado |

Via sublingual

Os materiais utilizados para a administração dos agentes terapêuticos por via sublingual (Figura 1) são: recipiente com o agente terapêutico, copo com água, cuba rim e toalha de rosto.

Para a introdução dos agentes terapêuticos via sublingual, alguns procedimentos devem ser realizados (Quadro 4).

Quadro 4 Procedimentos realizados na administração de agentes terapêuticos por via sublingual.

| |
|--|
| Oferecer água ao paciente para que ele possa enxaguar a boca e remover os resíduos de alimento |
| Orientar o paciente a não deglutir até que o agente terapêutico seja dissolvido |
| Colocar o agente terapêutico sob a língua do paciente |
| A via sublingual apresenta uma ação mais rápida do que a via oral O agente terapêutico não deve ser deglutido, uma vez que o suco gástrico inativa a sua ação |



Figura 1 Administração do agente terapêutico por via sublingual.

Via gástrica

Trata-se da administração de agentes terapêuticos por meio da sonda nasogástrica.

Os materiais utilizados para a administração dos agentes terapêuticos via gástrica são: estetoscópio, copo graduado, triturador de agentes terapêuticos sólidos, seringa de 20 mL, espátula, gaze, recipiente para lixo, bolas de algodão com álcool.

Para a introdução dos agentes terapêuticos por via gástrica, alguns procedimentos devem ser realizados (Quadro 5).

Quadro 5 Procedimentos realizados na administração de agentes terapêuticos por via gástrica.

| |
|--|
| Conferir a localização da sonda no estômago por meio da ausculta com estoscópio e aspiração do suco gástrico |
| Realizar a desinfecção (com bolas de algodão) da extremidade da sonda antes e depois da introdução do agente terapêutico |
| Administrar em média 40 mL de água antes e após a introdução do agente terapêutico, com a finalidade de remover partículas aderidas na sonda |
| Administrar lentamente o agente terapêutico para evitar desconforto ao paciente, após a introdução da água referida no passo anterior |
| Não introduzir ar durante a administração do agente terapêutico, para evitar possível flatulência |
| Nas sondas utilizadas para drenagem, após a introdução do agente terapêutico, deve-se mantê-las fechadas por 30 minutos |

*Atenção: não levar o medicamento que será administrado por sonda na seringa. Somente aspirar na seringa no momento de sua administração na sonda.

Via retal

Os materiais utilizados para a administração dos agentes terapêuticos por via retal são: gaze, papel higiênico, recipiente para lixo, supositório e luva de látex.

Para a introdução dos agentes terapêuticos por via retal, alguns procedimentos devem ser realizados (Quadro 6).

Quadro 6 Procedimentos realizados na administração de agentes terapêuticos por via retal.

| |
|--|
| Envolver o supositório em uma gaze |
| Calçar a luva de látex (como equipamento de proteção individual) |

(continua)

Quadro 6 Procedimentos realizados na administração de agentes terapêuticos por via retal. (*Continuação*)

| |
|--|
| Posicionar o paciente em decúbito lateral esquerdo ou posição de Sims*. Expor somente a área necessária para a introdução do agente terapêutico |
| Realizar movimento circular no ânus com os dedos enluvados para relaxamento do esfíncter externo e proceder à introdução do supositório. Essa manobra facilita a entrada do agente terapêutico |
| Solicitar ao paciente que não faça nenhum tipo de força (p. ex., eliminação de flatos) por 30 minutos |
| Certifique-se de que o agente terapêutico foi introduzido |
| Caso o paciente apresente condições de autoaplicação, ele pode realizar tal procedimento sob orientação do profissional |

*Essa posição facilita a introdução do agente terapêutico, porque mantém o trajeto anatômico da porção terminal do intestino acessível.

Administração de agentes terapêuticos por via cutânea ou tópica

A administração de agentes terapêuticos pela via cutânea ou tópica tem como finalidades obter principalmente efeito local e sistêmico, eventualmente.

Os materiais utilizados para a administração dos agentes terapêuticos por via cutânea são: gaze, espátula, agente terapêutico e recipiente para lixo.

Para a introdução dos agentes terapêuticos por via cutânea, alguns procedimentos devem ser realizados (Quadro 7).

Quadro 7 Procedimentos realizados na administração de agentes terapêuticos pela via cutânea.

| |
|--|
| Realizar a higiene da pele com água e sabão na presença de sujidade e oleosidade |
|--|

(*continua*)

Quadro 7 Procedimentos realizados na administração de agentes terapêuticos pela via cutânea. (*Continuação*)

| |
|---|
| Desprezar a primeira porção do agente terapêutico (p. ex., pomada) |
| Aplicar delicadamente o agente terapêutico sem massagear o local |
| Observar possíveis alterações na pele: eritema, edema, prurido |
| Retirar com uma espátula o agente terapêutico acondicionado em recipiente |
| Realizar teste de sensibilidade antes da aplicação do agente terapêutico |

Administração de agentes terapêuticos pela via auricular

A administração de agentes terapêuticos pela via auricular tem como finalidades facilitar a saída de cerúmen e corpo estranho e prevenir ou tratar processos inflamatórios e infecciosos.

Os materiais utilizados para a aplicação dos agentes terapêuticos por via auricular (Figura 2) são: gaze, agente terapêutico prescrito e recipiente para lixo.

Para a introdução dos agentes terapêuticos por via auricular, alguns procedimentos devem ser realizados (Quadro 8).

Quadro 8 Procedimentos realizados na administração de agentes terapêuticos por via auricular.

| |
|--|
| Lateralizar a cabeça do paciente, segurar o pavilhão auditivo e puxar delicadamente para cima e para trás |
| Desprezar uma gota do agente terapêutico e aplicar tal medicamento no canal auditivo, de forma que o conta-gotas não toque nesse canal |
| Orientar o paciente a permanecer nessa posição |

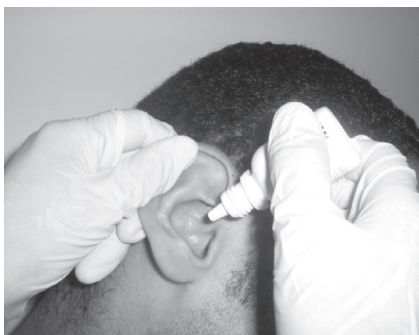


Figura 2 Administração do agente terapêutico por via auricular.

Administração de agentes terapêuticos por via nasal

A administração de agentes terapêuticos por via nasal tem como finalidades aliviar a congestão nasal e auxiliar na drenagem de secreção.

Os materiais utilizados para a aplicação dos agentes terapêuticos por via nasal (Figura 3) são: frasco de agente terapêutico, gaze, recipiente para lixo e conta-gotas.

Para a introdução dos agentes terapêuticos por via nasal, alguns procedimentos devem ser realizados (Quadro 9).

Quadro 9 Procedimentos realizados na administração de agentes terapêuticos por via nasal

| |
|--|
| Posicionar o paciente em decúbito dorsal, colocando um travesseiro sob seu ombro para que a cabeça fique inclinada para trás ou fique sentado com a cabeça inclinada para trás |
|--|

| |
|---|
| Pingar o agente terapêutico nas narinas do paciente de forma que o conta-gotas não toque a mucosa nasal |
|---|

| |
|--|
| Orientar o paciente a permanecer nessa posição |
|--|

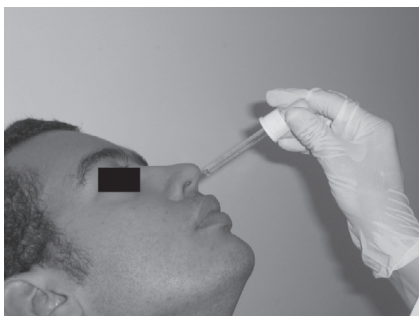


Figura 3 Administração do agente terapêutico por via nasal.

Administração de agentes terapêuticos pela via ocular

A administração de agentes terapêuticos pela via ocular tem como finalidades combater a infecção, evitar ulceração da córnea, provocar midríase ou miose e aplicar anestésico.

Os materiais utilizados para a aplicação dos agentes terapêuticos por via ocular (Figura 4) são: agente terapêutico (pomada ou colírio), gaze e conta-gotas.

Para a introdução dos agentes terapêuticos por via ocular, alguns procedimentos devem ser realizados (Quadro 10).

Quadro 10 Procedimentos realizados na administração de agentes terapêuticos por via ocular.

| |
|--|
| Posicionar o paciente em decúbito dorsal ou sentado com a cabeça inclinada para trás |
| Remover secreções e crostas antes da aplicação do agente terapêutico |
| Afastar a pálpebra inferior com o dedo polegar com a mão apoiada na face do paciente |

(continua)

Quadro 10 Procedimentos realizados na administração de agentes terapêuticos por via ocular. (*Continuação*)

| |
|---|
| Desprezar uma gota do colírio ou a primeira porção da pomada |
| Orientar o paciente para olhar para cima |
| Pingar o colírio na porção média da pálpebra inferior, de forma que o conta-gotas não toque essa região |
| Aplicar a pomada ao longo de toda a extensão do saco conjuntival inferior, de forma que o tubo da pomada não toque essa região |
| Orientar o paciente a fechar as pálpebras; a partir disso, o paciente realiza movimentos giratórios do globo ocular de forma a dispersar o agente terapêutico |
| Remover com uma gaze o excesso do agente terapêutico |



Figura 4 Administração do agente terapêutico por via ocular.

Administração de agentes terapêuticos por via vaginal

A administração de agentes terapêuticos pela via vaginal tem como finalidades prevenir e diminuir a infecção vaginal e preparar a paciente para cirurgias de órgãos genitais.

Os materiais utilizados para a aplicação dos agentes terapêuticos por via vaginal são: agente terapêutico (óvulos e pomadas vaginais), gaze, aplicador próprio e recipiente para lixo.

Para a introdução dos agentes terapêuticos por via vaginal, alguns procedimentos devem ser realizados (Quadro 11).

Quadro 11 Procedimentos realizados na administração de agentes terapêuticos por via vaginal.

| |
|---|
| Manter o conforto e a privacidade da paciente |
| Arrumar a paciente em posição ginecológica |
| Realizar higiene íntima, quando necessário, antes da aplicação do agente terapêutico |
| Lavar as mãos com água e sabão |
| Calçar as luvas de procedimento |
| Colocar no aplicador individual o óvulo ou a pomada vaginal |
| Separar os pequenos lábios com os dedos, indicador e polegar, utilizando uma gaze |
| Introduzir delicadamente o aplicador, aproximadamente 10 cm e, depois, pressionar seu êmbolo |
| Remover o aplicador e colocar a paciente em uma posição confortável, solicitar a ela que permaneça no leito |
| Lavar com água e sabão o aplicador individual |
| Utilizar, nas pacientes virgens, espéculo de virgem ou seringa adaptada a uma sonda uretral n. 4 ou n. 6, para introdução do agente terapêutico por via vaginal |

Administração de agentes terapêuticos por via parenteral
(intradérmica, subcutânea, intramuscular e intravenosa)

A administração de agentes terapêuticos pela via parenteral se refere à utilização de outra via que não seja o trato digestivo.

Via intradérmica (ID)

Na via intradérmica, o agente terapêutico é introduzido em pequena quantidade entre a pele e o tecido subcutâneo (hipoderme). É uma via de absorção muito lenta, sendo utilizada para a administração da vacina BCG-ID (volume 0,1 mL), bem como para a realização de teste de sensibilidade (p. ex., PPD – volume 0,1 mL). O volume máximo que pode ser introduzido por essa via é 0,5 mL. A face anterior do antebraço (Figura 5) é o local mais utilizado para as injeções intradérmicas. Entretanto, a região subescapular e a inserção inferior do músculo deltoide também são regiões utilizadas para a administração de agentes terapêuticos por essa via.

Os materiais utilizados para a aplicação dos agentes terapêuticos por via intradérmica são: seringa de 1 mL (escalas de frações em mililitros – 0,1 mL), agulha pequena entre 10 e 13 mm de comprimento e fina entre 3,8 e 4,5 dec/mm de calibre ($13 \times 3,8$ ou $13 \times 4,5$) e bisel curto, agente terapêutico prescrito e recipiente para lixo. O uso de álcool não é indicado na injeção intradérmica, uma vez que pode ocorrer a interação com o líquido injetável, em virtude da presença de poros e também porque o agente terapêutico é depositado muito próximo da epiderme.

Para a introdução dos agentes terapêuticos por via intradérmica, alguns procedimentos devem ser realizados (Quadro 12).

Quadro 12 Procedimentos realizados na administração de agentes terapêuticos por via intradérmica.

| |
|---|
| Lavar as mãos |
| Escolher o local da administração |
| Realizar a limpeza da pele, caso necessário, com água e sabão |

(continua)

Quadro 12 Procedimentos realizados na administração de agentes terapêuticos por via intradérmica. (*Continuação*)

| |
|--|
| Segurar firmemente com a mão o local de aplicação, distendendo a pele com o polegar e o indicador |
| Introduzir a agulha, paralelamente à pele ou em ângulo de 15°, com o bisel voltado para cima |
| Injetar lentamente o agente terapêutico, com o polegar na extremidade do êmbolo, até introduzir toda a dose |
| Retirar o polegar da extremidade do êmbolo e a agulha da pele |
| Lavar as mãos |
| Após a injeção do agente terapêutico, aparece no local uma pápula de aspecto esbranquiçado e poroso, com bordas bem nítidas e delimitadas. Posteriormente, a pápula desaparece |



Figura 5 Administração do agente terapêutico na face anterior do antebraço.

Via subcutânea

Na via subcutânea (SC), o agente terapêutico é introduzido na camada subcutânea da pele ou hipoderme (Figura 6). Nessa via de administração, são introduzidos agentes terapêuticos que

necessitam ser absorvidos lentamente, assegurando uma ação contínua (p. ex., insulina, vacinas). O volume máximo que pode ser introduzido por essa via é 1,5 mL, porém, normalmente é administrado até 1 mL. Os locais apropriados para aplicação via subcutânea devem ser pobres em terminações nervosas e pouco vascularizados. A região do músculo deltoide no terço proximal; a face superior externa do braço; a face anterior do antebraço; a face anterior da coxa; região supra e infraumbilical; além da região supraescapular são os locais utilizados para injeções subcutâneas (Figura 7). Nos pacientes que utilizam a via subcutânea por mais de uma vez (p. ex., aplicação de insulina), deve-se realizar o revezamento dos locais de aplicação. O rodízio previne a lipodistrofia, a presença de abscessos e o endurecimento de tecidos na área de aplicação.

Os materiais utilizados para a aplicação dos agentes terapêuticos por via subcutânea são: seringas de 1 mL ou 3 mL, agulha pequena ($13 \times 3,8$; $13 \times 4,5$ ou 10×5) e com bisel curto, agente terapêutico prescrito e recipiente para lixo.

Para a introdução dos agentes terapêuticos por via subcutânea, alguns procedimentos devem ser realizados (Quadro 13).

Quadro 13 Procedimentos realizados na administração de agentes terapêuticos por via subcutânea.

| |
|---|
| Lavar as mãos |
| Escolher o local da administração |
| Realizar a limpeza da pele (caso necessário) com água e sabão |
| Pinçar o tecido do local da administração com o dedo indicador e o polegar, mantendo a região firme |

(continua)

Quadro 13 Procedimentos realizados na administração de agentes terapêuticos por via subcutânea. (*Continuação*)

| |
|---|
| Introduzir a agulha (13 x 4,5) com bisel para cima, nos seguintes ângulos: <ul style="list-style-type: none">– de 90° para adultos– de 45° e 60° para crianças |
| Aspirar observando se a agulha atingiu algum vaso sanguíneo <ul style="list-style-type: none">· Caso algum vaso seja atingido, retirar a agulha do local, desprezar todo o material e reiniciar o procedimento com o preparo de nova dose |
| Injetar o líquido lentamente com o bisel da agulha voltado para cima |
| Retirar a seringa com a agulha, em movimento único e firme |
| Fazer leve compressão no local com algodão seco |
| Lavar as mãos |



Figura 6 Administração do agente terapêutico na via subcutânea.

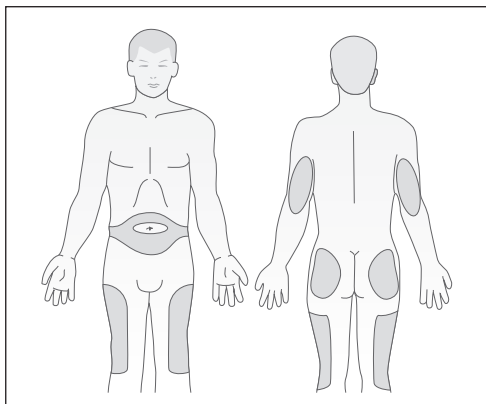


Figura 7 Locais utilizados para aplicação de injeções subcutâneas.

Via intramuscular

Na via intramuscular (IM), o agente terapêutico é introduzido nas camadas musculares. Ela é apropriada para a introdução de agentes terapêuticos irritantes (p. ex., aquosos ou oleosos), para aqueles que necessitam ser absorvidos rapidamente ou quando é preciso obter efeitos mais imediatos. O volume que pode ser introduzido por essa via é no máximo 5 mL. O músculo selecionado para as injeções intramusculares deve estar distante dos grandes nervos e vasos sanguíneos, sendo os mais utilizados: o músculo vasto lateral da coxa; o dorso glúteo ou o músculo grande glúteo e o músculo deltoide.

Os materiais utilizados para a aplicação dos agentes terapêuticos por via intramuscular são: seringa, que varia conforme o volume a ser administrado (entre 1,0 e 5 mL), agulha (o comprimento e o calibre da agulha variam de acordo com a massa muscular e a solubilidade do líquido a ser injetado – entre 20 e 40 mm de

comprimento e 5,5 a 9 dec/mm de calibre; o bisel da agulha deve ser longo para facilitar a introdução), agente terapêutico prescrito, bolas de algodão e recipiente para lixo.

Para a introdução dos agentes terapêuticos por via intramuscular, alguns procedimentos devem ser realizados (Quadro 14).

Quadro 14 Procedimentos realizados na administração de agentes terapêuticos por via intramuscular.

| |
|---|
| Lavar as mãos |
| Escolher o local da administração |
| Realizar a limpeza da pele, caso necessário, com água e sabão |
| Firmar o músculo, utilizando o dedo indicador e o polegar |
| Introduzir a agulha em ângulo reto (90°) Em crianças com pouca massa muscular, utilizar angulação de 60°, em sentido podálico |
| Aspirar observando se retorna sangue na aspiração |
| Caso algum vaso seja atingido, retirar a agulha do local, desprezar todo o material e reiniciar o procedimento com o preparo de nova dose |
| Injetar o líquido lentamente com o bisel da agulha de forma lateral (para o lado) no sentido das fibras musculares |
| Retirar a seringa com a agulha, em movimento único e firme |
| Fazer uma leve compressão no local com algodão seco |
| Lavar as mãos |

Administração pela via intramuscular no músculo vasto lateral da coxa

Trata-se da administração do agente terapêutico no terço médio da coxa, medido entre o joelho e o trocânter maior (Figura 8).

Para a introdução dos agentes terapêuticos neste músculo, alguns procedimentos devem ser realizados (Quadro 15).

Quadro 15 Procedimentos realizados na administração de agentes terapêuticos no músculo vasto lateral da coxa.

| |
|---|
| Colocar a pessoa em decúbito dorsal, decúbito lateral ou sentada |
| Localizar o terço médio da face externa da coxa |
| Administrar a injeção intramuscular, conforme procedimentos gerais descritos no Quadro 14 |

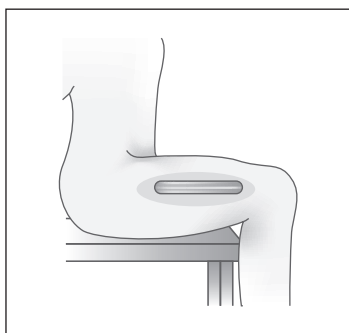


Figura 8 Administração do agente terapêutico no músculo vasto lateral da coxa.

Administração pela via intramuscular no músculo dorso glúteo (músculo grande glúteo ou glúteo máximo)

Trata-se da administração do agente terapêutico no músculo dorso glúteo (Figura 9) localizado no quadrante superior externo. Deve-se observar com atenção o local de introdução da agulha para evitar lesão do nervo ciático, responsável pela motricidade dos membros inferiores (MMII).

Para a introdução dos agentes terapêuticos nesse músculo, alguns procedimentos devem ser realizados (Quadro 16).

Quadro 16 Procedimentos realizados na administração de agentes terapêuticos no dorso glúteo.

Posicionar a pessoa em decúbito ventral (posição mais indicada em virtude do maior relaxamento dos músculos da região) ou em decúbito lateral, com os pés voltados para dentro, proporcionando um bom relaxamento

Posição ventral



Localizar o músculo glúteo máximo e traçar uma cruz imaginária

Administrar a injeção intramuscular no quadrante superior externo da cruz imaginária, conforme procedimentos gerais descritos no Quadro 14

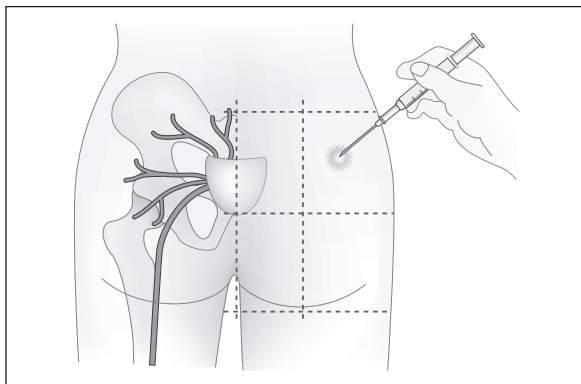


Figura 9 Administração do agente terapêutico no músculo dorso glúteo ou glúteo máximo.

Administração por via intramuscular no músculo deltoide

Trata-se da administração do agente terapêutico no músculo deltoide (Figura 10). Deve-se observar atentamente o local de aplicação para evitar a lesão do nervo radial. O volume máximo que pode ser introduzido nesse músculo é de até 3 mL. É uma região de pequena massa e próxima ao nervo radial, portanto, de grande sensibilidade local. Não deve ser utilizado para a administração de substâncias irritantes e injeções consecutivas.

Para a introdução dos agentes terapêuticos nesse músculo, alguns procedimentos devem ser realizados (Quadro 17).

Quadro 17 Procedimentos realizados na administração de agentes terapêuticos no músculo deltoide.

| |
|---|
| Posicionar o paciente sentado ou em decúbito lateral, para maior conforto |
| Localizar o músculo deltoide e traçar um triângulo imaginário com a base voltada para cima |
| Administrar a injeção intramuscular no centro do triângulo imaginário, conforme procedimentos gerais descritos no Quadro 14 |



Figura 10 Administração do agente terapêutico no músculo deltoide.

Administração pela via intramuscular no músculo ventro glúteo ou de Hochstetter

O músculo ventro glúteo (Figura 11) é uma região desprovida de vasos e nervos importantes e com pouco tecido adiposo.

Para a introdução dos agentes terapêuticos nesse músculo, alguns procedimentos devem ser realizados (Quadro 18).

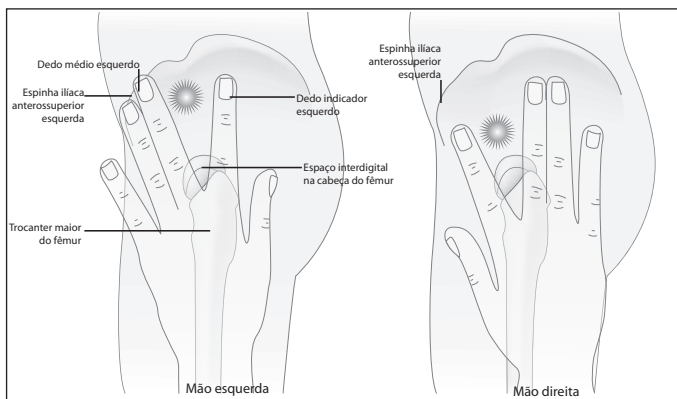


Figura 11 Administração do agente terapêutico no músculo ventro glúteo.

Quadro 18 Procedimentos realizados na administração de agentes terapêuticos no músculo ventro glúteo.

Posicionar o paciente em decúbito confortável

Colocar a mão esquerda no quadril direito ou vice-versa, apoiando o dedo indicador sobre a espinha ilíaca anterossuperior, com a palma voltada sobre a cabeça do fêmur, afastando os demais dedos, formando, dessa forma, um triângulo e aplicar no meio deste

Administrar a injeção intramuscular no centro do triângulo imaginário, conforme procedimentos gerais descritos no Quadro 14

Quadro 19 Vantagens e desvantagem de se utilizar o músculo ventro glúteo na administração de medicamentos.

| Vantagens | Desvantagem |
|---|---|
| O local é livre de nervos e estruturas vasculares importantes | Falta de prática e familiaridade dos profissionais de saúde |
| A região é facilmente identificada por marcos ósseos proeminentes | |
| Esse músculo acomoda maior volume de líquidos | |
| Há menor sensibilidade à dor quando comparado ao dorso glúteo | |

Administração pela técnica em Z

A técnica em Z é recomendada para aplicações profundas de medicamentos irritantes por via intramuscular, com o objetivo de impedir o refluxo do medicamento para o tecido subcutâneo, minimizando a irritação no local da pele e, principalmente, reduzindo a dor. Nessa técnica, o enfermeiro seleciona uma região para IM, preferencialmente um músculo grande e profundo, como a região dorso glútea.

Para a introdução dos agentes terapêuticos pela técnica em Z, alguns procedimentos devem ser realizados (Quadro 20).

Quadro 20 Procedimentos realizados na administração de agentes terapêuticos pela técnica em Z.

| |
|---|
| Posicionar o paciente deitado em decúbito ventral, ou em pé com as pontas dos pés voltadas para dentro |
| Realizar antisepsia da região |
| Segurar a pele esticada lateralmente e os tecidos subcutâneos aproximadamente 2,5 a 3,5 cm. Deve-se segurar a pele esticada com a mão não dominante para que, após a retirada da agulha, a inserção inicial mude de lugar, evitando-se assim extravasamentos e contribuindo para melhor distribuição do medicamento |

(continua)

Quadro 20 Procedimentos realizados na administração de agentes terapêuticos pela técnica em Z. (*Continuação*)

Introduzir a agulha profundamente no músculo. Segurar a seringa e aspirar com uma mão; se não houver retorno de sangue na aspiração, injetar o medicamento devagar. A agulha permanece no local por 10 segundos para permitir que o medicamento seja disperso de maneira homogênea

Retirar a agulha. Durante este movimento, a pele é solta, criando um caminho em zigue-zague e promovendo um tampão que fechará o ponto de introdução dela no músculo; dessa forma, a solução não refluirá no tecido subcutâneo, evitando a irritação

Utilizar uma agulha nova na seringa depois de preparar o medicamento, para que nenhuma solução permaneça do lado de fora da haste da agulha

Em 1939, Shaffer demonstrou essa técnica para injeções profundas de medicamentos irritantes (p. ex., ferro)

Administração pelas vias endovenosa (EV) ou intravenosa (IV)

Trata-se da administração do agente terapêutico diretamente na corrente sanguínea (Figura 12). Essa via de administração é adequada para soluções que necessitam ser absorvidas rapidamente, assegurando uma ação imediata. Também permite a introdução de grandes volumes de líquidos, inclusive a de soluções irritantes ou aquelas que não podem ser introduzidas por via oral ou pelas demais vias parenterais, por sofrerem a ação dos sucos digestivos.

As regiões mais utilizadas para a administração de injeções endovenosas são as veias das extremidades ou periféricas. Os aspectos observados para a escolha da veia incluem a acessibilidade, a mobilidade reduzida, a localização sobre base mais ou menos dura e a ausência de nervos. Por isso, em geral, as veias superficiais selecionadas são: a dobra interna do braço (fossa antecubital), as veias do dorso da mão, do antebraço, da perna e, eventualmente, do pé.

Os materiais utilizados para a aplicação dos agentes terapêuticos por via endovenosa (Figura 13) são: seringas, sendo as mais adequadas as de 5, 10 e 20 mL; agulhas, que devem ser longas (entre 25 a 30 mm de comprimento), finas (entre 7 e 8 dec/mm) e com bisel longo; garrote (tira elástica); braçadeira; agente terapêutico prescrito; recipiente para lixo. Atualmente, outros dispositivos podem ser utilizados além dos apresentados na figura, como soluções antissépticas embaladas individualmente.

Para a introdução dos agentes terapêuticos nessa via, alguns procedimentos devem ser realizados (Quadro 21).

Quadro 21 Procedimentos realizados na administração de agentes terapêuticos por via endovenosa.

| |
|--|
| Lavar as mãos |
| Escolher o local da administração |
| Fazer a higiene da pele, caso necessário, com água e sabão |
| Colocar o cliente na posição indicada (deitado ou sentado, mas jamais de pé) - Quando o local da administração for os membros superiores ou inferiores, deve-se estendê-los |
| Garrotear com a tira elástica (garrote) acima do local escolhido, a fim de produzir uma estase venosa - Orientar o paciente para que abra e feche a mão várias vezes, mantendo-a fechada até que seja solicitada sua abertura |
| Palpar com o dedo indicador e o médio a veia na qual será administrada a solução |
| Realizar antisepsia da região |
| Esticar a pele, mantendo a veia fixa com o polegar e o indicador de uma das mãos |
| Manter a agulha com o bisel para cima, aproximadamente 1 cm abaixo do local em que a veia será alcançada, segurando a seringa paralelamente à veia |
| Introduzir a agulha na veia de forma delicada e firme |

(continua)

Quadro 21 Procedimentos realizados na administração de agentes terapêuticos por via endovenosa. (*Continuação*)

| |
|--|
| Aspirar e verificar o fluxo venoso |
| Retirar o garrote |
| Injetar o líquido lentamente com o bisel da agulha voltado para cima |
| Retirar a seringa com a agulha, com um movimento único e firme |
| Fazer leve compressão no local com algodão seco |
| Lavar as mãos |

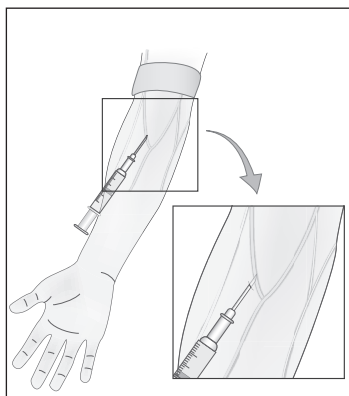
**Figura 12** Administração do agente terapêutico por via endovenosa.



Figura 13 Materiais utilizados para administração de agentes terapêuticos.
A) garrote; B) luva de procedimento; C) seringa e agulha; D) solução terapêutica;
E) bureta; F) bolas de algodão; G) escalpe; H) fita de fixação;
I) equipo; J) torneirinha; K) jelco.

PARTE VI

Referências bibliográficas

- Brasil. Aspectos técnicos e administrativos da atividade de vacinação. Parte II. Funasa; 2001.
- Caetano N. Guia de remédios. 6. ed. São Paulo: Escala; 2003.
- Cilio AE. Manual de imunizações: Centro de Imunizações do Hospital Israelita Albert Einstein. 4. ed. São Paulo: Albert Einstein; 2009.
- Conselho Regional de Enfermagem (Coren). Boas práticas: cálculo seguro/ volume II: cálculo e diluição de medicamentos. São Paulo; 2011.
- Farah OGD. Preparo e administração de medicações. In: Posso MBS (ed.). Semiólogia e semiotécnica de enfermagem. 1. ed. São Paulo: Atheneu; 1999. p. 137-47.
- Fávoro S, Filho Kmetek O. Noções de lógica e matemática básica. 1. ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna; 2005.
- Giovani AMM. Enfermagem: cálculo e administração de medicamentos. 2. ed. São Paulo: Legnar Informática & Editora; 1999.
- Godoy S, Nogueira MS, Mendes IAC. Aplicação de medicamentos por via intramuscular: análise do conhecimento entre profissionais de enfermagem. Rev Esc Enferm USP. 2004;38(2):135-42.
- Jacubovic J, Lellis M. Matemática na medida certa. São Paulo: Scipione; 1990.
- Mussi NM, Utyama IKA, Ohnishi M, Sato H. Matemática aplicada à enfermagem: cálculo de dosagens. São Paulo: Atheneu; 2006.
- Potter P, Perry AG (eds.). Fundamentos de enfermagem. 6. ed. São Paulo: Mosby Elsevier; 2006.
- Telles Filho PC, Cassiani SHB. Administração de medicamentos: aquisição de conhecimentos e habilidades requeridas por um grupo de enfermeiros. Rev Latino-Am Enfermagem. 2004;12(3):533-40.

Respostas dos exercícios

Página 2 – Números naturais

1. Escreva por extenso:
 - a) 4.520 – quatro mil, quinhentos e vinte
 - b) 12.134 – doze mil, cento e trinta e quatro
 - c) 2.000 – dois mil
 - d) 3.670.000 – três milhões, seiscentos e setenta mil
2. Utilizando algarismos, escreva os números:
 - a) dois mil, quatrocentos e trinta – 2.430
 - b) dois milhões e trezentos mil – 2.300.000
 - c) duzentos e oitenta mil – 280.000
 - d) setenta e oito mil, seiscentos e vinte e dois – 78.622

Página 5 – Frações

1. Simplifique as seguintes frações:
 - a) $50/100 = 1/2$
 - b) $8/32 = 1/4$
 - c) $28/36 = 7/9$
 - d) $9/18 = 1/2$

Página 9 - Números decimais

1. Escreva na forma de um número decimal:

- a) $312/100 = 3,12$
- b) $6/1.000 = 0,006$
- c) $4/100 = 0,04$
- d) $67.632/100 = 676,32$
- e) $86/1.000 = 0,086$
- f) $735/1.000 = 0,735$
- g) $57/10 = 5,7$
- h) $9/100 = 0,09$

2. Desenvolva as operações:

- a) $5,4 + 3,5 + 0,13 = 9,03$
- b) $7 + 0,78 = 7,78$
- c) $4,34 + 4 + 8,5 = 16,84$
- d) $7,5 - 3,2 = 4,3$
- e) $10 - 0,93 = 9,07$
- f) $6,7 - 2,06 = 4,64$
- g) $9,85 - 0,25 = 9,6$
- h) $33,77 - 17 = 16,77$
- i) $0,6 \div 100 = 0,006$
- j) $24 \div 40 = 0,6$
- k) $68 \div 0,0001 = 680.000$
- l) $5,030 \div 0,01 = 503$
- m) $0,006 \cdot 10 = 0,06$
- n) $0,006 \cdot 100 = 0,6$
- o) $0,006 \cdot 1.000 = 6$
- p) $5,506 \cdot 1.000 = 5.506$
- q) $6,58 \cdot 10 = 65,8$
- r) $0,0007 \cdot 1.000 = 0,7$
- s) $17,1 \cdot 1.000 = 17.100$
- t) $6,98 \cdot 100 = 698$
- u) $19,73 \div 0,1 = 197,3$

- v) $64 \div 76 = 0,842$
 w) $8,44 \div 1,32 = 6,3939$

3. Arredonde as seguintes operações:

- a) $4,76 = 4,8$ e) $2,75 = 2,7$
 b) $7,83 = 7,8$ f) $1,56 = 1,6$
 c) $2,68 = 2,7$ g) $1,49 = 1,5$
 d) $3,94 = 3,9$ h) $2,05 = 2,0$

Página 10 - Razão

1. Indique a razão:
 a) 34 para 68 = $1/2$ = um para dois
 b) 27 para 81 = $1/3$ = um para três
 c) 18 para 36 = $1/2$ = um para dois
 d) 10 para 40 = $1/4$ = um para quatro
 e) 24 para 48 = $1/2$ = um para dois

Página 11 - Proporções

1. Verifique se as seguintes frações são proporções, respondendo *sim* ou *não*:
 a) $9/15 = 3/5 \rightarrow 45 = 45 \rightarrow \text{Sim}$
 b) $10/20 = 5/10 \rightarrow 100 = 100 \rightarrow \text{Sim}$
 c) $18/30 = 7/12 \rightarrow 216 = 210 \rightarrow \text{Não}$
 d) $42/84 = 2/4 \rightarrow 168 = 168 \rightarrow \text{Sim}$
 e) $5/9 = 7/11 \rightarrow 55 = 63 \rightarrow \text{Não}$

Página 13 - Regra de três simples

1. Resolva os problemas a seguir utilizando a regra de três:

- a) $12 \text{ m} - \text{R\$ } 420,00 \rightarrow 12 \text{ X} = 6.300 \rightarrow \text{X} = \frac{6.300}{12} = 525 \text{ reais}$
 15 m - X

- b) $20 \text{ h} - \text{R\$ } 1.500,00 \rightarrow 20 X = 37.500 \rightarrow X = \frac{37.500}{20} = \text{R\$ } 1.875,00$
 $25 \text{ h} - X$
- c) $1 \text{ mL} - 40 \text{ mg} \rightarrow 40 X = 20 \rightarrow X = \frac{20}{40} = 0,5 \text{ mL}$
 $X - 20 \text{ mg}$
- d) $200 \text{ mg} - 10 \text{ mL} \rightarrow 200 X = 1.400 \rightarrow X = \frac{1.400}{20} = 7 \text{ mL}$
 $140 \text{ mg} - X$
- e) $25.000 \text{ UI} - 5 \text{ mL} \rightarrow 25.000 X = 32.500 \rightarrow X = \frac{32.500}{25.000} = 1,3 \text{ mL}$
 $6.500 \text{ UI} - X$

Páginas 14 e 15 - Porcentagem

- Calcule o valor de:
 - 30% de 1.500 = 450
 - 8% de 150 = 12
 - 2,5% de 400 = 10
 - 12,5% de 1.000 = 125
- Determine a porcentagem de:
 - 25 de 1.500 = 1,66%
 - 25 de 100 = 25%
 - 3 de 10 = 30%
 - 100 de 800 = 12,5%
 - 24 de 24.000 = 0,1%
- Escreva os números em forma decimal e, depois, usando o símbolo de porcentagem:
 - $10/20 = 0,50 = 50\%$
 - $9/18 = 0,50 = 50\%$
 - $3/5 = 0,60 = 60\%$
 - $1/10 = 0,10 = 10\%$
 - $6/15 = 0,40 = 40\%$

Páginas 16 e 17 – Sistema métrico de medidas

1. Transforme em miligramas (mg) os valores a seguir:

- a) $0,6 \text{ g} = 600 \text{ mg}$
- b) $0,3 \text{ g} = 300 \text{ mg}$
- c) $3,7 \text{ g} = 3.700 \text{ mg}$
- d) $8 \text{ g} = 8.000 \text{ mg}$
- e) $20,3 \text{ g} = 20.300 \text{ mg}$
- f) $0,27 \text{ g} = 270 \text{ mg}$

2. Transforme em mililitros (mL) os valores a seguir:

- a) $0,34 \text{ L} = 340 \text{ mL}$
- b) $5 \text{ L} = 5.000 \text{ mL}$
- c) $0,25 \text{ L} = 250 \text{ mL}$
- d) $70 \text{ L} = 70.000 \text{ mL}$
- e) $0,90 \text{ L} = 900 \text{ mL}$

3. Transforme em microgramas (μg) os valores a seguir:

- a) $0,8 \text{ mg} = 800 \mu\text{g}$
- b) $0,09 \text{ mg} = 90 \mu\text{g}$
- c) $1,3 \text{ mg} = 1.300 \mu\text{g}$
- d) $0,15 \text{ mg} = 150 \mu\text{g}$
- e) $0,005 \text{ mg} = 5 \mu\text{g}$

Páginas 22 e 23 – Cálculo de gotejamento

1. Calcule o número de gotas/min e de microgotas/min das soluções a seguir:

a) Solução:

$$\text{n. de gotas/min} = \frac{V}{T \cdot 3} = \frac{420}{6 \cdot 3} = \frac{420}{18} \approx 23,33$$

Resposta: Deverão correr 23,3 gotas/minuto.

b) Solução:

$$\text{n. de gotas/min.} = \frac{V}{T \cdot 3} = \frac{1.500}{8 \cdot 3} = \frac{1.500}{24} = 62,5$$

Resposta: Deverão correr 62,5 gotas/minuto.

c) Solução:

$$\text{n. de gotas/min} = \frac{V}{T \cdot 3} = \frac{500}{7 \cdot 3} = \frac{500}{21} = 23,80$$

Resposta: Deverão correr 23,8 gotas/minuto.

d) Solução:

$$\text{n. de gotas/min} = \frac{V}{T \cdot 3} = \frac{1.100}{10 \cdot 3} = \frac{1.100}{30} \approx 36,66$$

Resposta: Deverão correr 36,7 gotas/minuto.

e) Solução:

$$\text{n. de gotas/min} = \frac{V}{T \cdot 3} = \frac{450}{6 \cdot 3} = \frac{450}{18} = 25$$

Resposta: Deverão correr 25 gotas/minuto.

f) Solução:

$$\text{n. de gotas/min} = \frac{V}{T \cdot 3} \rightarrow 20 = \frac{500}{T \cdot 3} = 20 \cdot T \cdot 3 = 500 \rightarrow 60T = 500 \rightarrow T = \frac{500}{60} = 8,3$$

Resposta: O soro correrá em aproximadamente 8 horas.

g) Solução:

$$\text{n. de gotas/min} = \frac{V}{T \cdot 3} \rightarrow 11 = \frac{250}{T \cdot 3} = 11 \cdot T \cdot 3 = 250 \rightarrow 33T = 250 \rightarrow T = \frac{250}{33} = 7,57$$

Resposta: O soro correrá em aproximadamente 7 horas.

h) Solução:

$$\text{n. de gotas/min} = \frac{V}{T \cdot 3} \rightarrow 7 = \frac{V}{24 \cdot 3} \rightarrow V = 7 \cdot 24 \cdot 3 \rightarrow V = 504 \text{ mL}$$

Resposta: Serão administrados 504 mL.

i) Solução:

$$\text{n. de gotas/min} = \frac{V}{T \cdot 3} \rightarrow 20 = \frac{V}{12 \cdot 3} \rightarrow V = 20 \cdot 12 \cdot 3 \rightarrow V = 720 \text{ mL}$$

Resposta: O cliente deverá receber 720 mL.

j) Solução:

$$\text{n. de microgotas/min} = \frac{V}{T} = \frac{120}{3} = 40$$

Resposta: Deverão correr 40 microgotas/minuto.

k) Solução:

$$\text{n. de gotas/min} = \frac{V \cdot 20}{T} = \frac{50 \cdot 20}{25} = \frac{1.000}{25} = 40$$

Resposta: Deverão correr 40 gotas/minuto.

l) Solução:

$$\text{n. de microgotas/min} = \frac{V}{T} = \frac{150}{5} = 30$$

Resposta: Deverão correr 30 microgotas/minuto.

m) Solução:

$$\text{n. de microgotas/min} = \frac{V \cdot 60}{T} = \frac{80 \cdot 60}{30} = \frac{4.800}{30} = 160$$

Resposta: Deverão correr 160 microgotas/minuto.

n) Solução:

$$\text{n. de microgotas/min} = \frac{V}{T} = \frac{300}{8} = 37,5$$

Resposta: Deverão correr 37,5 microgotas/minuto.

Páginas 51, 52 e 53 – Cálculo de soluções medicamentosas diversas

1. Resolva os seguintes exercícios:

- a) Deve-se administrar garamicina 28 mg, via IM. Está disponível na clínica: ampola com 1 mL correspondente a 40 mg por mL. Como ela deve ser preparada?

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mL} \longrightarrow 40 \text{ mg} \rightarrow 40 \cdot X = 28 \rightarrow X = \frac{28}{40} \rightarrow X = 0,7 \text{ mL} \\ X \text{ mL} \longrightarrow 28 \text{ mg} \end{array}$$

Resposta: Deverá ser aspirado 0,7 mL para administrar 28 mg.

- b) Deve-se administrar atropina 0,35 mg, via IM. Está disponível na clínica: ampola com 0,5 mg de 2 mL. Como ela deve ser preparada?

$$\begin{array}{l} 0,5 \text{ mg} \longrightarrow 2 \text{ mL} \rightarrow 0,5 \cdot X = 0,35 \cdot 2 \rightarrow X = \frac{0,7}{0,5} \rightarrow X = 1,4 \text{ mL} \\ 0,35 \text{ mg} \longrightarrow X \text{ mL} \end{array}$$

- c) É necessário preparar 3 L de permanganato de potássio a 1:40.000 para banho, sendo que ele está disponível na clínica em solução preparada de 1:2.000. Quantos mg devem ser utilizados e quantos mL da solução pronta devem ser retirados?

$$\begin{array}{l} 1.000 \text{ mg} \longrightarrow 40.000 \text{ mL} \rightarrow 40.000 \cdot X = 1.000 \cdot 3.000 \rightarrow X = \frac{3.000.000}{40.000} = 75 \text{ mg} \\ X \text{ mg} \longrightarrow 3.000 \text{ mL} \end{array}$$

Retirar 75 mg da solução pronta 1:2.000:

$$\begin{array}{l} 1.000 \text{ mg} \longrightarrow 2.000 \text{ mL} \rightarrow 1.000 \cdot X = 2.000 \cdot 75 \rightarrow X = \frac{150.000}{1.000} \rightarrow X = 150 \text{ mL} \\ 75 \text{ mg} \longrightarrow X \text{ mL} \end{array}$$

Resposta: Para preparar 3 L de solução de KMnO_4 a 1:40.000, será preciso utilizar 75 mg de KMnO_4 . Devem ser retirados 150 mL da solução pronta de 1:2.000 e acrescentados 2.850 mL de água.

- d) É necessário preparar 2,5 L de permanganato de potássio a 1:20.000 para banho, sendo que ele está disponível na clínica em comprimido de 150 mg – deve-se diluir em 20 mL. Quantos mg devem ser utilizados e quantos mL do comprimido diluído devem ser retirados?

$$\begin{array}{l} 1.000 \text{ mg} \text{ — } 20.000 \text{ mL} \rightarrow 20.000 \cdot X = 1.000 \cdot 2.500 \rightarrow X = \frac{2.500.000}{20.000} = 125 \text{ mg} \\ X \text{ mg} \text{ — } 2.500 \text{ mL} \end{array}$$

$$150 \text{ mg} \text{ — } 20 \text{ mL} \rightarrow 150 \cdot X = 125 \cdot 20$$

$$125 \text{ mg} \text{ — } X \text{ mL} \rightarrow X = \frac{2.500}{150} \rightarrow X = 16,66 \text{ mL}$$

Resposta: Devem ser usados 125 mg de KMnO_4 e 16,66 mL do comprimido diluído para obter essa concentração.

- e) É necessário preparar 4,5 litros de permanganato de potássio a 1:30.000 para banho, sendo que está disponível na clínica em comprimido de 200 mg – deve-se diluir em 20 mL. Quantos mg devem ser utilizados e quantos mL do comprimido diluído devem ser retirados?

$$\begin{array}{l} 1.000 \text{ mg} \text{ — } 30.000 \text{ mL} \rightarrow 30.000 \cdot X = 1.000 \cdot 4.500 \rightarrow X = \frac{4.500.000}{30.000} \rightarrow X = 150 \text{ mg} \\ X \text{ mg} \text{ — } 4.500 \text{ mL} \end{array}$$

$$200 \text{ mg} \text{ — } 20 \text{ mL} \rightarrow 200 \cdot X = 150 \cdot 20 \rightarrow X = \frac{3.000}{200} \rightarrow X = 15 \text{ mL}$$

$$150 \text{ mg} \text{ — } X \text{ mL}$$

Resposta: Devem ser usados 150 mg de KMnO_4 e 15 mL do comprimido diluído para obter essa concentração.

- f) É necessário preparar 1,5 litro de permanganato de potássio a 1:20.000 para banho, sendo que ele está disponível na clínica

em solução preparada de 1:1.000. Quantos mg devem ser utilizados e quantos mL da solução pronta devem ser retirados?

$$\begin{array}{l} 1.000 \text{ mg} \text{ — } 20.000 \text{ mL} \rightarrow 20.000 \cdot X = 1.000 \cdot 1.500 \rightarrow X = \frac{1.500.000}{20.000} \rightarrow X = 75 \text{ mg} \\ X \text{ mg} \text{ — } 1.500 \text{ mL} \end{array}$$

Retirar 75 mg da solução pronta 1:1.000.

$$\begin{array}{l} 1.000 \text{ mg} \text{ — } 1.000 \text{ mL} \rightarrow 1.000 \cdot X = 1.000 \cdot 75 \rightarrow X = \frac{75.000}{1.000} \rightarrow X = 75 \text{ mL} \\ 75 \text{ mg} \text{ — } X \text{ mL} \end{array}$$

Resposta: Devem ser usados 75 mg de KMnO_4 , 75 mL da solução pronta e acrescentados 1.425 mL de água.

g) É necessário preparar 300 mL de permanganato de potássio a 1:40.000 para banho, sendo que ele está disponível na clínica em solução preparada de 1:2.000. Quantos mg devem ser utilizados e quantos mL da solução pronta devem ser retirados?

$$\begin{array}{l} 1.000 \text{ mg} \text{ — } 40.000 \text{ mL} \rightarrow 40.000 \cdot X = 1.000 \cdot 300 \rightarrow X = \frac{300.000}{40.000} \rightarrow X = 7,5 \text{ mg} \\ X \text{ mg} \text{ — } 300 \text{ mL} \end{array}$$

Retirar 7,5 mg da solução pronta 1:2.000.

$$\begin{array}{l} 1.000 \text{ mg} \text{ — } 2.000 \text{ mL} \rightarrow 1.000 \cdot X = 2.000 \cdot 7,5 \rightarrow X = \frac{15.000}{2.000} \rightarrow X = 7,5 \text{ mL} \\ 7,5 \text{ mg} \text{ — } X \text{ mL} \end{array}$$

Resposta: Devem ser usados 7,5 mg de KMnO_4 , 15 mL da solução pronta e acrescentados 285 mL de água destilada.

h) É necessário preparar 300 mL de solução de bicarbonato de sódio a 2% para higiene oral. Quantos gramas devem ser colocados?

$$\begin{array}{l} 2 \text{ g} \text{ — } 100 \text{ mL} \rightarrow 100 \cdot X = 2 \cdot 300 \rightarrow X = \frac{600}{100} \rightarrow X = 6 \text{ g} \\ X \text{ g} \text{ — } 300 \text{ mL} \end{array}$$

Resposta: Devem ser usados 6 g para preparar 300 mL de solução de bicarbonato de sódio a 2%.

- i) Deve-se administrar binotal, via EV, de 130 mg, tendo em conta que ele está disponível na clínica em frasco de 1 grama em pó – diluir em 10 mL. Quantos mL devem ser administrados?

Primeiro, deve-se transformar em mg o frasco disponível.

$$\begin{array}{l} 1.000 \text{ mg} \text{ — } 10 \text{ mL} \rightarrow 1.000 \cdot X = 10 \cdot 130 \rightarrow X = \frac{1.300}{1.000} \rightarrow X = 1,3 \text{ mL} \\ 130 \text{ mg} \text{ — } X \text{ mL} \end{array}$$

Resposta: Devem ser administrados 1,3 mL.

- j) Deve-se administrar heparina 4.500 UI, sendo que ela está disponível na clínica em frasco com 25.000 UI em 5 mL. Quantos mL devem ser administrados?

$$\begin{array}{l} 25.000 \text{ UI} \text{ — } 5 \text{ mL} \rightarrow 25.000 \cdot X = 5 \cdot 4.500 \rightarrow X = \frac{22.500}{25.000} \rightarrow X = 0,9 \text{ mL} \\ 4.500 \text{ UI} \text{ — } X \text{ mL} \end{array}$$

Resposta: Devem ser administrados 0,9 mL.

- k) Deve-se administrar penicilina cristalina 2.200.000 UI, via EV; ela está disponível na clínica em frasco com 10.000.000 UI. Quantos mL devem ser administrados?

$$\begin{array}{l} 10.000.000 \text{ UI} \text{ — } 10 \text{ mL} \rightarrow 10.000.000 \cdot X = 10 \cdot 2.200.000 \rightarrow X = \frac{22.000.000}{10.000.000} \rightarrow X = 2,2 \text{ mL} \\ 2.200.000 \text{ UI} \text{ — } X \text{ mL} \end{array}$$

Resposta: Devem ser administrados 2,2 mL.

- l) Deve-se administrar penicilina cristalina 4.300.000 UI, via EV; ela está disponível na clínica em frasco com 5.000.000 UI. Quantos mL devem ser administrados?

$$\begin{array}{l} 5.000.000 \text{ UI} \text{ — } 10 \text{ mL} \rightarrow 5.000.000 \cdot X = 10 \cdot 4.300.000 \rightarrow X = \frac{43.000.000}{5.000.000} \rightarrow X = 8,6 \text{ mL} \\ 4.300.000 \text{ UI} \text{ — } X \text{ mL} \end{array}$$

Resposta: Devem ser administrados 8,6 mL.

- m) Deve-se administrar penicilina cristalina 1.400.000 UI, via EV; ela está disponível na clínica em frasco com 5.000.000 UI. Quantos mL devem ser administrados?

$$\begin{array}{l} 5.000.000 \text{ UI} \text{ — } 10 \text{ mL} \rightarrow 5.000.000 \cdot X = 10 \cdot 1.400.000 \rightarrow X = \frac{14.000.000}{5.000.000} \rightarrow X = 2,8 \text{ mL} \\ 1.400.000 \text{ UI} \text{ — } X \text{ mL} \end{array}$$

Resposta: Devem ser administrados 2,8 mL.

- n) Deve-se administrar insulina NPH 45 UI; na clínica só estão disponíveis seringa de 3 mL e agulhas de 10 × 5 – frasco de 100 UI/mL. Quantos mL devem ser administrados?

$$\begin{array}{l} 100 \text{ UI} \text{ — } 1 \text{ mL} \rightarrow 100 \cdot X = 1 \cdot 45 \rightarrow X = \frac{45}{100} \rightarrow X = 0,45 \text{ mL} \\ 45 \text{ UI} \text{ — } X \text{ mL} \end{array}$$

Resposta: Devem ser administrados 0,45 mL.

- o) Deve-se administrar insulina NPH 30 UI; na clínica só estão disponíveis seringa de 3 mL e agulhas de 10 × 5 – frasco de 100 UI/mL. Quantos mL devem ser administrados?

$$\begin{array}{l} 100 \text{ UI} \text{ — } 1 \text{ mL} \rightarrow 100 \cdot X = 1 \cdot 30 \rightarrow X = \frac{30}{100} \rightarrow X = 0,3 \text{ mL} \\ 30 \text{ UI} \text{ — } X \text{ mL} \end{array}$$

Resposta: Devem ser administrados 0,3 mL.

- p) Deve-se administrar insulina NPH 70 UI; na clínica só estão disponíveis seringa de 3 mL e agulhas de 10×5 – frasco 100 UI/mL. Quantos mL devem ser administrados?

$$\begin{array}{l} 100 \text{ UI} \longrightarrow 1 \text{ mL} \rightarrow 100 \cdot X = 1 \cdot 70 \rightarrow X = \frac{70}{100} \rightarrow X = 0,7 \text{ mL} \\ 70 \text{ UI} \longrightarrow X \text{ mL} \end{array}$$

Resposta: Devem ser administrados 0,7 mL.

- q) Deve-se administrar penicilina cristalina 80.000 UI, via EV; ela está disponível na clínica em frasco com 5.000.000 UI. Quantos mL devem ser administrados?

$$\begin{array}{l} 5.000.000 \text{ UI} \longrightarrow 10 \text{ mL} \rightarrow 5.000.000 \cdot X = 10 \cdot 80.000 \rightarrow X = \frac{800.000}{5.000.000} \rightarrow X = 0,16 \text{ mL} \\ 80.000 \text{ UI} \longrightarrow X \text{ mL} \end{array}$$

- Como a quantidade de mL é muito pequena, deverá ser feita uma rediluição; portanto, deve-se aspirar 1 mL do total da solução de 5.000.000 UI e calcular quantas UI há em 1 mL.

$$\begin{array}{l} 5.000.000 \text{ UI} \longrightarrow 10 \text{ mL} \rightarrow 10 \cdot X = 1 \cdot 5.000.000 \rightarrow X = \frac{5.000.000}{10} \rightarrow X = 500.000 \text{ UI} \\ X \text{ UI} \longrightarrow 1 \text{ mL} \end{array}$$

- A partir do conhecimento de que 1 mL é igual a 500.000 UI, deve-se aspirar 1 mL de 5.000.000 UI e acrescentar mais 9 mL de água destilada; dessa forma, aumenta-se o volume da diluição, como descrito a seguir:

$$\begin{array}{l} 500.000 \text{ UI} \longrightarrow 10 \text{ mL} \rightarrow 500.000 \cdot X = 10 \cdot 80.000 \rightarrow X = \frac{800.000}{500.000} \rightarrow X = 1,6 \text{ mL} \\ 80.000 \text{ UI} \longrightarrow X \text{ mL} \end{array}$$

Resposta: Devem ser administrados 1,6 mL.

- r) Deve-se administrar SG 20% de 1.000 mL EV de 6 em 6 horas. Estão disponíveis na clínica: SG 15% de 1.000 mL e ampolas de glicose de 20 mL a 50%. Como o soro deve ser preparado?

Soro prescrito – quantos gramas ele tem?

$$\begin{array}{l} 20 \text{ g} \text{ — } 100 \text{ mL} \rightarrow 100 \cdot X = 20 \cdot 1.000 \rightarrow X = \frac{20.000}{100} \rightarrow X = 200 \text{ g} \\ X \text{ g} \text{ — } 1.000 \text{ mL} \end{array}$$

- Sabe-se agora que o SG 20% de 1.000 mL contém 200 g de glicose.
- São calculados então quantos gramas há no soro disponível na clínica.

Soro disponível – quantos gramas ele tem?

$$\begin{array}{l} 15 \text{ g} \text{ — } 100 \text{ mL} \rightarrow 100 \cdot X = 15 \cdot 1.000 \rightarrow X = \frac{15.000}{100} \rightarrow X = 150 \text{ g} \\ X \text{ g} \text{ — } 1.000 \text{ mL} \end{array}$$

- Sabe-se agora que o SG 15% de 1.000 mL contém 150 g de glicose.
- Também é conhecido que serão necessários mais 50 g de glicose para transformar o SG de 15% em um SG de 20%.
- Nesse momento, devem ser calculados quantos gramas contém as ampolas de glicose de 20 mL a 50% disponíveis na clínica.

$$\begin{array}{l} 50 \text{ g} \text{ — } 100 \text{ mL} \rightarrow 100 \cdot X = 50 \cdot 20 \rightarrow X = \frac{1.000}{100} \rightarrow X = 10 \text{ g} \\ X \text{ g} \text{ — } 20 \text{ mL} \end{array}$$

- Sabe-se agora que cada ampola de glicose de 20 mL a 50% contém 10 g de glicose.

- Como faltam 50 g de glicose para preparar o SG de 20%, devem ser calculados quantas ampolas ou quantos mL devem ser aspirados das ampolas de glicose.

$$\begin{array}{l} 10 \text{ g} \text{ — } 20 \text{ mL} \rightarrow 10 \cdot X = 50 \cdot 20 \rightarrow X = \frac{1.000}{10} \rightarrow X = 100 \text{ mL} \\ 50 \text{ g} \text{ — } X \text{ mL} \end{array}$$

- Para se obter 50 g de glicose devem ser aspirados 100 mL das ampolas de glicose, porém sabe-se que o frasco de soro não comportará mais 100 mL, por isso, devem ser desprezados 100 mL do soro de 15%: desprezando-se 100 mL deste soro serão perdidos 15 g de glicose. Portanto, para transformar agora o soro de 15% para um soro a 20% serão necessários 65 g.
- Nesse momento, devem ser calculados quantos mL ou quantas ampolas deverão ser utilizados para se obter essas gramas de glicose.

$$\begin{array}{l} 10 \text{ g} \text{ — } 20 \text{ mL} \rightarrow 10 \cdot X = 65 \cdot 20 \rightarrow X = \frac{1.300}{10} \rightarrow X = 130 \text{ mL} \\ 65 \text{ g} \text{ — } X \text{ mL} \end{array}$$

ou

$$\begin{array}{l} 10 \text{ g} \text{ — } 1 \text{ amp.} \rightarrow 10 \cdot X = 65 \cdot 1 \\ 65 \text{ g} \text{ — } X \text{ amp.} \rightarrow X = \frac{65}{10} \rightarrow X = 6,5 \text{ ampolas} \end{array}$$

Resposta: Serão aspirados 130 mL das ampolas de glicose ou serão utilizadas 6,5 ampolas (seis ampolas e meia).

- s) Deve-se administrar SG 15% de 500 mL EV de 6 em 6 horas. Estão disponíveis na clínica: SG 10% de 500 mL e ampolas de glicose de 10 mL a 50%. Como o soro deve ser preparado?

Soro prescrito – quantos gramas ele tem?

$$\begin{array}{l} 15 \text{ g} \text{ — } 100 \text{ mL} \rightarrow 100 \cdot X = 15 \cdot 500 \rightarrow X = \frac{7.500}{100} \rightarrow X = 75 \text{ g} \\ X \text{ g} \text{ — } 500 \text{ mL} \end{array}$$

- Sabe-se agora que o SG 15% de 500 mL contém 75 g de glicose.
- Devem ser calculados, nesse momento, quantos gramas contém o soro disponível na clínica.
- Soro disponível – quantos gramas ele tem?

$$\begin{array}{l} 10 \text{ g} \text{ — } 100 \text{ mL} \rightarrow 100 \cdot X = 10 \cdot 500 \rightarrow X = \frac{5.000}{100} \rightarrow X = 50 \text{ g} \\ X \text{ g} \text{ — } 500 \text{ mL} \end{array}$$

- Sabe-se agora que o SG 10% de 500 mL contém 50 g de glicose.
- Também é conhecido que serão necessários mais 25 g de glicose para transformar o SG de 10% em um SG de 15%.
- Devem ser calculados, nesse momento, quantos gramas contém as ampolas de glicose de 10 mL a 50% disponíveis na clínica.

$$\begin{array}{l} 50 \text{ g} \text{ — } 100 \text{ mL} \rightarrow 100 \cdot X = 50 \cdot 10 \rightarrow X = \frac{500}{100} \rightarrow X = 5 \text{ g} \\ X \text{ g} \text{ — } 10 \text{ mL} \end{array}$$

- Sabe-se agora que cada ampola de glicose de 10 mL a 50% contém 5 g de glicose.
- Como faltam 25 g de glicose para preparar o SG de 15%, devem ser calculados quantas ampolas ou quantos mL precisam ser aspirados das ampolas de glicose.

$$\begin{array}{l} 5 \text{ g} \text{ — } 10 \text{ mL} \rightarrow 5 \cdot X = 25 \cdot 10 \rightarrow X = \frac{250}{5} \rightarrow X = 50 \text{ mL} \\ 25 \text{ g} \text{ — } X \text{ mL} \end{array}$$

ou

$$\begin{array}{l} 5 \text{ g} \text{ — } 1 \text{ amp.} \rightarrow 5 \cdot X = 25 \cdot 1 \rightarrow X = \frac{25}{5} \rightarrow X = 5 \text{ ampolas} \\ 25 \text{ g} \text{ — } X \text{ amp.} \end{array}$$

Resposta: Serão aspirados 50 mL das ampolas de glicose ou serão utilizadas 5 ampolas.

- t) Deve-se administrar SG 10% de 500 mL EV de 6 em 6 horas. Estão disponíveis na clínica: SG 5% de 500 mL e ampolas de glicose de 20 mL a 30%. Como o soro deve ser preparado?

- Soro prescrito – quantos gramas ele tem?

$$\begin{array}{l} 10 \text{ g} \text{ — } 100 \text{ mL} \rightarrow 100 \cdot X = 10 \cdot 500 \rightarrow X = \frac{5.000}{100} \rightarrow X = 50 \text{ g} \\ X \text{ g} \text{ — } 500 \text{ mL} \end{array}$$

- Sabe-se agora que o SG 10% de 500 mL contém 50 g de glicose.
- Devem ser calculados, nesse momento, quantos gramas contém o soro disponível na clínica.
- Soro disponível – quantos gramas ele tem?

$$\begin{array}{l} 5 \text{ g} \text{ — } 100 \text{ mL} \rightarrow 100 \cdot X = 5 \cdot 500 \\ X \text{ g} \text{ — } 500 \text{ mL} \rightarrow X = \frac{2.500}{100} \rightarrow X = 25 \text{ g} \end{array}$$

- Sabe-se agora que o SG 5% de 500 mL contém 25 g de glicose.
- Também é conhecido que serão necessários mais 25 g de glicose para transformar o SG de 5% em um SG de 10%.
- Devem ser calculados, nesse momento, quantos gramas contém as ampolas de glicose de 20 mL a 30% disponíveis na clínica.

$$\begin{array}{l} 30 \text{ g} \text{ — } 100 \text{ mL} \rightarrow 100 \cdot X = 30 \cdot 20 \rightarrow X = \frac{600}{100} \rightarrow X = 6 \text{ g} \\ X \text{ g} \text{ — } 20 \text{ mL} \end{array}$$

- Sabe-se agora que cada ampola de glicose de 20 mL a 30% contém 6 g de glicose.
- Como faltam 25 g de glicose para preparar o SG de 10%, devem ser calculados quantas ampolas ou quantos mL precisam ser aspirados das ampolas de glicose.

$$\begin{array}{l} 6 \text{ g} \text{ — } 20 \text{ mL} \rightarrow 6 \cdot X = 25 \cdot 20 \rightarrow X = \frac{500}{6} \rightarrow X = 83,33 \text{ mL} \\ 25 \text{ g} \text{ — } X \text{ mL} \end{array}$$

- Para se obter 25 g de glicose, devem ser aspirados 83,33 mL das ampolas de glicose, porém sabe-se que o frasco de soro não comportará mais 83,33 mL; por isso, devem ser desprezados 83,33 mL do soro de 5%.
- Devem ser calculados agora quantos gramas de glicose serão perdidos ao se desprezar 83,33 mL do SG de 5%.

$$\begin{array}{l} 5 \text{ g} \text{ — } 100 \text{ mL} \rightarrow 100 \cdot X = 5 \cdot 83,33 \rightarrow X = \frac{416,65}{100} \rightarrow X = 4,16 \text{ g} \\ X \text{ g} \text{ — } 83,33 \text{ mL} \end{array}$$

- Desprezando-se 83,33 mL do soro de 5%, serão perdidos 4,16 g de glicose. Portanto, para transformar agora o soro de 5% em um soro a 10% serão necessários 29,16 g.
- Devem ser calculados, nesse momento, quantos mL deverão ser aspirados das ampolas para se obter esses gramas de glicose.

$$\begin{array}{l} 6 \text{ g} \text{ — } 20 \text{ mL} \rightarrow 6 \cdot X = 20 \cdot 29,16 \rightarrow X = \frac{583,20}{6} \rightarrow X = 97,2 \text{ mL} \\ 29,16 \text{ g} \text{ — } X \text{ mL} \end{array}$$

Resposta: Serão aspirados 97,2 mL das ampolas de glicose.

- u) Quantos gramas e miligramas contém uma solução de bicarbonato de sódio de 120 mL a 8,4%?

$$\begin{array}{l} 8,4 \text{ g} \text{ — } 100 \text{ mL} \rightarrow 100 \cdot X = 8,4 \cdot 120 \rightarrow X = \frac{1.008}{100} \rightarrow X = 10,08 \text{ g} \\ X \text{ g} \text{ — } 120 \text{ mL} \end{array}$$

ou

$$\begin{array}{l} 1 \text{ g} \text{ — } 1.000 \text{ mg} \rightarrow 1 \cdot X = 1.000 \cdot 10,08 \\ 10,08 \text{ g} \text{ — } X \text{ mg} \rightarrow X = \frac{10.080}{1} \rightarrow X = 10.080 \text{ mg} \end{array}$$

Resposta: A solução de bicarbonato de sódio contém 10,08 g ou 10.080 mg.

- v) Quantos gramas e miligramas há em uma ampola de vitamina C com 10 mL a 15%?

$$\begin{array}{l} 15 \text{ g} \text{ — } 100 \text{ mL} \rightarrow 100 \cdot X = 15 \cdot 10 \rightarrow X = \frac{150}{100} \rightarrow X = 1,5 \text{ g} \\ X \text{ g} \text{ — } 10 \text{ mL} \end{array}$$

ou

$$\begin{array}{l} 1 \text{ g} \text{ — } 1.000 \text{ mg} \rightarrow 1 \cdot X = 1.000 \cdot 1,5 \rightarrow X = \frac{1.500}{1} \rightarrow X = 1.500 \text{ mg} \\ 1,5 \text{ g} \text{ — } X \text{ mg} \end{array}$$

Resposta: A ampola de vitamina C contém 1,5 g ou 1.500 mg.

- w) Deve-se administrar SG 5% em 6 horas com 27 gotas por minuto. Qual é o volume desse soro?

$$n. \text{ gotas/min} = \frac{V}{T \cdot 3} \rightarrow 27 = \frac{V}{6 \cdot 3} \rightarrow V = 27 \cdot 6 \cdot 3 \rightarrow V = 486 \text{ mL}$$

Resposta: O volume desse soro é de 486 mL.

- x) É necessário administrar 300 mL de SF 0,9% com gotejamento de 10 gotas por minuto. Qual é o tempo que levará para correr esse soro?

$$n. \text{ gotas/min} = \frac{V}{T \cdot 3} \rightarrow 10 = \frac{300}{T \cdot 3} \rightarrow 30 \cdot T = 300 \rightarrow T = \frac{300}{30} = 10 \text{ horas}$$

Resposta: O soro correrá em 10 horas.

Outro título de interesse



**Para receber o catálogo
completo de nossas publicações,
entre em contato conosco.**

Editora Manole Ltda.
Avenida Ceci, 672
Tamboré – CEP 06460-120
Barueri – SP
Tel. (11) 4196 6000
Fax (11) 4196 6021
www.manole.com.br
info@manole.com.br

A assistência de enfermagem é ampla, composta de ações embasadas em conhecimento e em responsabilidade. O preparo e a administração de soluções terapêuticas correspondem a duas das etapas de maior complexidade nessa assistência, e o profissional deve estar apto a prestá-la com segurança por meio do domínio da matemática básica e, consequentemente, dos cálculos de soluções medicamentosas.

Este livro contempla, além das noções de matemática básica, o passo a passo de cada cálculo das dosagens de soluções terapêuticas, de forma clara e didática, a fim de facilitar sua compreensão e assimilação. Além disso, apresenta as principais vias de administração de medicamentos, mostrando ao profissional suas vantagens e desvantagens. Uma obra indispensável para o dia a dia do profissional de enfermagem e da saúde.



Manole