



Terapia medicamentosa

Terapia medicamentosa

Andréa Rosa Ramos
Giovana Bonat Celli
Maristella Conte Anazetti

© 2017 por Editora e Distribuidora Educacional S.A.
Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida ou transmitida de qualquer modo ou por qualquer outro meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia, gravação ou qualquer outro tipo de sistema de armazenamento e transmissão de informação, sem prévia autorização, por escrito, da Editora e Distribuidora Educacional S.A.

Presidente

Rodrigo Galindo

Vice-Presidente Acadêmico de Graduação

Mário Ghio Júnior

Conselho Acadêmico

Alberto S. Santana
Ana Lucia Jankovic Barduchi
Camila Cardoso Rotella
Danielly Nunes Andrade Noé
Grasiele Aparecida Lourenço
Isabel Cristina Chagas Barbin
Lidiane Cristina Vivaldini Olo
Thatiane Cristina dos Santos de Carvalho Ribeiro

Revisora Técnica

Marcia Cristina Aparecida Thomaz
Ana Claudia Bensusaski De Paula Zurrion
Ana Carolina Castro Curado

Editorial

Adilson Braga Fontes
André Augusto de Andrade Ramos
Leticia Bento Pieroni
Lidiane Cristina Vivaldini Olo

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Ramos, Andréa Rosa
R175t Terapía medicamentosa / Andréa Rosa Ramos, Giovana Bonat Celli, Maristella Conte Anazetti. – Londrina : Editora e Distribuidora Educacional S.A. 2017.
164 p.

ISBN 978-85-522-0325-4

Medicamentos. I. Celli, Giovana Bonat. II. Anazetti, Maristella Conte. III. Título.

CDD 615

Sumário

Unidade 1 Segurança do paciente e princípios da administração de medicamentos	7
Seção 1.1 - Segurança do paciente	9
Seção 1.2 - Princípios da administração de medicamentos	22
Seção 1.3 - Segurança do paciente na administração de medicamentos	35
Unidade 2 Introdução à farmacologia e sistema nervoso	53
Seção 2.1 - Farmacocinética e farmacodinâmica	55
Seção 2.2 - Interações medicamentosas e toxicidade	65
Seção 2.3 - Farmacologia do sistema nervoso	75
Unidade 3 Farmacologia geral	87
Seção 3.1 - Imunofarmacologia, anti-inflamatórios e anti-histamínicos	88
Seção 3.2 - Farmacologia cardiovascularrenal	99
Seção 3.3 - Antibióticos	112
Unidade 4 Farmacologia em situações especiais	127
Seção 4.1 - Quimioterápicos	129
Seção 4.2 - Farmacologia dos aparelhos respiratório e metabólico	140
Seção 4.3 - Tópicos especiais	151

Palavras do autor

Prezado aluno,

Estamos iniciando a disciplina de *Terapia Medicamentosa*. A administração efetiva e segura dos medicamentos é uma responsabilidade-chave do enfermeiro. A terapia medicamentosa é uma forma comum de intervenção médica. Em boa parte do tempo ao integrar uma equipe de enfermagem, você estará focado na administração de medicamentos. Podemos dizer que é uma disciplina essencial, apresentando uma série de conceitos e procedimentos para sua prática profissional. Portanto, é de grande importância que você tenha pleno domínio do conteúdo teórico-prático que será apresentado ao longo da disciplina.

A competência geral a ser desenvolvida nesta disciplina é proporcionar o desenvolvimento e a integração de seus conhecimentos, suas habilidades e atitudes no que diz respeito à administração de medicamentos.

A disciplina de Terapia Medicamentosa foi dividida em quatro unidades: na primeira, conheceremos os princípios básicos da segurança do paciente e da administração de medicamentos, incluindo o Programa Nacional de Segurança do Paciente.

Na segunda unidade, estudaremos a administração de medicamentos, como é feito o manuseio de materiais estéreis e a administração pelas vias percutânea e parenteral.

A terceira unidade é destinada ao estudo da terapia intravenosa. Veremos como é feito o preparo de soluções para a administração por esta via, o cálculo da medicação e o acesso venoso central.

Na última unidade, focaremos em condições especiais na administração de medicamentos, como a quimioterapia, pediatria e nutrição parenteral.

Espero que você faça bom proveito da nossa jornada pela Terapia Medicamentosa. Ao longo do caminho, você terá acesso a informações interessantes sobre situações conhecidas e também outras com as quais nunca teve contato. Faremos uso de situações-problemas para despertar seu interesse e criatividade nos diversos assuntos abordados,

desenvolvendo habilidades essenciais para a sua formação e atuação profissional.

Bons estudos!

Segurança do paciente e princípios da administração de medicamentos

Convite ao estudo

Nesta unidade, estudaremos alguns conceitos básicos da terapia medicamentosa que visam garantir a segurança do paciente, como o contato e a comunicação efetiva com estes pacientes, os aspectos ético-legais na administração de medicamentos e a responsabilidade da equipe de enfermagem. Vamos, ainda, estudar os sistemas de distribuição de medicamentos e como garantir os “sete certos na administração de medicamentos”.

A competência técnica desta unidade é conhecer o Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP), instituído em 2013 pelo Ministério da Saúde. Ao final desta unidade, você deverá entregar um manual contendo informações sobre as vias de administração de medicamentos. Afinal, administrar o medicamento correto pela via correta é uma das responsabilidades do enfermeiro para garantir a segurança do paciente.

Nesta primeira unidade, vamos conhecer alguns casos vivenciados por Mariana, que atua como enfermeira há mais de 15 anos. Na primeira parte, veremos uma situação que ocorreu enquanto ela ainda era estagiária. Em um dia bem movimentado, uma das enfermeiras administrou um antibiótico ao paciente errado e que era alérgico ao medicamento. Em um segundo momento, ela apresenta o caso relatado por um colega que atendeu uma jovem com suspeita de intoxicação por paracetamol e que, por uma falha de comunicação entre os profissionais que a atenderam, desenvolveu um quadro de insuficiência hepática irreversível. No último caso, citado como exemplo desta unidade, veremos como a administração de um medicamento no horário inadequado afetou o tratamento de Dona Heloisa, uma senhora de 80 anos.

Como podemos garantir a segurança de nossos pacientes? O que poderia ter sido feito para evitar que o medicamento fosse administrado no paciente errado? Por que devemos atentar no horário da medicação?

Em cada seção desta unidade, você vai acompanhar os relatos de Mariana e, com a ajuda dos conceitos e atitudes aprendidas nesta disciplina, irá entender a resolução da situação-problema, contando ainda com o auxílio de materiais pedagógicos, como: o livro didático, a webaula e as leituras suplementares.

Preparado? Então, vamos começar.

Bons estudos!

Seção 1.1

Segurança do paciente

Diálogo aberto

Mariana é uma enfermeira com mais de 15 anos de experiência e foi recentemente convidada por sua instituição de ensino superior com a finalidade de apresentar alguns relatos para estudantes de enfermagem e que reforçassem a importância da segurança do paciente. Após um momento de descontração em que apresentou algumas histórias curiosas do trabalho em um hospital, ela aborda um caso muito sério que aconteceu no início de sua carreira, enquanto era estagiária em um hospital no interior.

Ela lembra que, em um dia muito movimentado, foi solicitado que Lúcia, uma das enfermeiras de plantão, administrasse um antibiótico para um senhor que acabara de ser internado. Outra enfermeira informou que o paciente era um senhor encantador que estava na cama próxima à janela, no fundo da enfermaria. Lúcia se aproximou da cama, viu o nome do paciente sobre o leito e perguntou: “Senhor João?”, que prontamente sorriu. Ela administrou o antibiótico, mas logo em seguida o paciente apresentou sinais de choque anafilático e precisou ser tratado com urgência.

Após alguns instantes, Lúcia foi informada que o paciente não era João – o senhor a quem ela administrou o medicamento sofria de demência senil e era alérgico ao antibiótico. No seu estado de confusão mental, ele acabou se deitando na cama vazia que seria destinada ao Sr. João, que ainda não havia chegado à enfermaria. Ao questionar outras enfermeiras sobre o paciente que recebeu o antibiótico, uma de suas colegas disse que os familiares informaram da alergia, mas que esta informação não tinha sido anotada em seu prontuário devido à correria daquele dia.

Com base nestas informações, que medidas deveriam ter sido tomadas para evitar que o medicamento certo fosse administrado no paciente errado? Como garantir a segurança dos pacientes no ambiente hospitalar? Como devemos nos comunicar efetivamente com os pacientes para garantir a sua segurança?

Os conteúdos abordados no item *Não pode faltar* do livro didático, assim como links e textos indicados, irão ajudá-lo a entender como esta situação poderia ter sido evitada para que a segurança do Sr. João fosse preservada e sua vida não tivesse sido colocada em risco.

Não pode faltar

A garantia da segurança do paciente é uma das principais responsabilidades dos profissionais da saúde, incluindo a equipe de enfermagem. Em 2013, o Ministério da Saúde instituiu o Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP) pela Portaria GM/MS nº 529, de 1º de abril de 2013, seguindo uma tendência mundial que reconhece a importância da segurança e qualidade do tratamento dispensado para a diminuição de erros médicos e eventos adversos relacionados à assistência à saúde. Os dados são alarmantes:

- Eventos adversos (causados pelo cuidado à saúde, não pela doença em si) ocorrem, em média, em 1 a cada 10 pacientes internados – o que atinge, aproximadamente, 1,7 milhão de brasileiros. Alguns exemplos destes eventos são cirurgias incorretas, infecções hospitalares e erros de medicação.
- Mais de 50% destes eventos poderiam ser evitados.
- No Brasil, estima-se que mais de 220 mil mortes nos hospitais sejam causadas por eventos adversos evitáveis – mais do que o registrado para acidentes de carro, AIDS e câncer.

A **segurança do paciente** engloba todas as práticas, conhecimentos e atitudes que nos ajudam a evitar estes eventos adversos. Nesta seção, veremos os protocolos básicos de segurança do paciente recomendados pela Organização Mundial da Saúde e aprovados pela Portaria GM/MS nº 1.377, de 9 de julho de 2013, e Portaria nº 2.095, de 24 de setembro de 2013, e que são divididos em: (a) **Identificação do paciente**; (b) **Prática de higiene das mãos em serviços de saúde**; (c) **Cirurgia segura**; (d) **Segurança na prescrição, uso e administração de medicamentos**; (e) **Prevenção de úlcera por pressão**; e (f) **Prevenção de quedas**.



Frequentemente, lemos algumas notícias de negligência profissional que nos assustam, como esta que aconteceu quando uma médica encontrou um tampão dentro de uma senhora, dias após o parto. Pensando na segurança do paciente, como este e outros tantos casos poderiam ser evitados?

Fonte: G1 PIAUÍ. Médica encontra “tampão” dentro de mulher no Piauí 20 dias após o parto. **Piauí Tv Clube**. Teresina, fev. 2017. Disponível em: <<http://g1.globo.com/pi/piaui/noticia/2017/02/medica-encontra-tampao-dentro-de-mulher-no-piaui-20-dias-apos-o-parto.html>>. Acesso em: 21 fev. 2017.

Identificação do paciente

Este protocolo se destina a identificação correta do paciente, para que o procedimento diagnóstico ou de tratamento seja destinado àquele que realmente o necessita, visando reduzir a ocorrência de erros e danos, desde a admissão até a alta. A correta identificação pode ser afetada por condições do paciente (como estado de consciência), do ambiente (como um dia muito movimentado) e por mudanças de leito ou de instituição, como ocorreu no caso relatado por Mariana.

De maneira geral, o protocolo básico consiste das seguintes intervenções:

1. *Identificar o paciente*: recomenda-se o uso de pelo menos dois identificadores (como nome completo do paciente ou da mãe, data de nascimento, número do prontuário) em pulseira branca padronizada a ser colocada preferencialmente no punho (no caso de adultos) ou tornozelo (em recém-nascidos). Estas pulseiras devem ser confortáveis, sem bordas cortantes, feita de material lavável e não-alérgico, e as identificações do paciente devem ser claras e seguindo o padrão estabelecido pela instituição. Em casos que impeçam o uso de pulseira (como pacientes com queimaduras extensas), o serviço de saúde deve instituir a forma de identificação.

2. *Educar o paciente, acompanhante/cuidador e familiares*: o paciente é um sujeito ativo no seu tratamento e na sua segurança. O profissional deve explicar o uso de pulseiras e solicitar a conferência da identificação do paciente.

3. *Conferir a identificação do paciente antes do cuidado*: deve ser feita antes de qualquer procedimento que envolva a administração de medicamentos, coleta de material, etc. Questionar o paciente, familiar ou acompanhante e conferir o identificador na pulseira a cada procedimento, mesmo que o paciente seja conhecido do profissional de saúde. **Nunca** se dirigir ao paciente com perguntas como: “Você é o (a)?”, como foi feito por Lúcia, e também **nunca** assumir que o paciente esteja no leito correto.

Prática de higiene das mãos em serviços de saúde

A higienização correta das mãos visa prevenir e controlar infecções que possam oferecer riscos ao paciente e aos profissionais da saúde. Ela pode ser *simples* (água e sabonete líquido comum), *antisséptica* (água, sabonete e agente antisséptico) ou *fricção antisséptica com preparação alcoólica*. A higienização deve ser feita: antes do contato com o paciente ou da realização de procedimento asséptico e após a exposição e contato com fluidos/excreções ou, ainda, ao tocar o paciente ou superfícies próximas a ele.

Figura 1.1 | Higienização simples das mãos



Fonte: Anvisa (2013).

Figura 1.2 | Fricção antisséptica das mãos



Fonte: Anvisa (2013).

Cirurgia segura

Este protocolo visa garantir a segurança do paciente (correto) durante procedimentos cirúrgicos (corretos), já que estes são responsáveis por um número considerável de eventos adversos que, em muitos casos, podem ser reduzidos por medidas proativas. As “Listas de Verificação” presentes neste protocolo servem como base para avaliar o procedimento a ser realizado. Os membros da equipe cirúrgica devem se comunicar efetivamente para sanar possíveis dúvidas durante a cirurgia e o processo de verificação.



Pesquise mais

Apesar da importância da **cirurgia segura** e dos esforços da OMS para sua divulgação, muitos profissionais desconhecem este protocolo.

Neste artigo, os autores avaliaram o conhecimento do protocolo por ortopedistas.

MOTTA FILHO, Geraldo da Rocha et al. Protocolo de cirurgia segura da OMS: o grau de conhecimento dos ortopedistas brasileiros.

Revista Brasileira de Ortopedia, [s.l.], v. 48, n. 6, p.554-562, nov. 2013.

Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S010236161300146X>>. Acesso em: 21 fev. 2017.

Segurança na prescrição, uso e administração de medicamentos

Veremos diversas medidas para promover a segurança no uso de medicamentos no decorrer desta disciplina. Os erros de medicação são frequentes e podem ocorrer em todas as etapas do tratamento. Para garantir a segurança, a **prescrição de medicamentos** deve conter as informações corretas do paciente, do prescritor e do tratamento.

Figura 1.3 | Prescrição ilegível. Você seria capaz de dizer qual foi o tratamento prescrito?

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA
AUTARQUIA MUNICIPAL DE SAÚDE
RECEITÁRIO DE CONTROLE ESPECIAL

IDENTIFICAÇÃO DO EMITENTE
AUTARQUIA MUNICIPAL DE SAÚDE
CNPJ 78.638.707/0001-15
Rua Antônio Octávio Bisatto, 480 - CEP 86010-540
Fone: (Diox43) 3376-1900 - Fax: (Diox43) 3376-1960
Londrina - PR

1ª VIA FARMÁCIA
2ª VIA PACIENTE

PACIENTE: *[illegible]*
ENDEREÇO: *[illegible]*
PRESCRIÇÃO:
[illegible]
[illegible]
[illegible]

Fonte: <<https://goo.gl/1vLwVe>>. Acesso em: 21 fev. 2017.

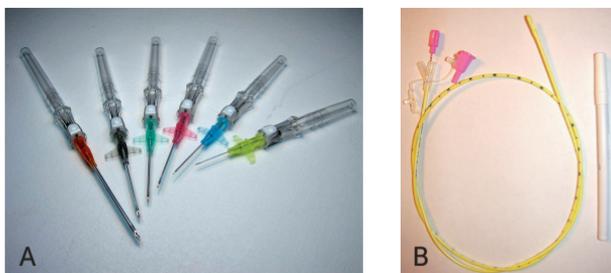


Refleta

Em casos de urgência, o médico não terá muito tempo para escrever a prescrição e isto será feito de forma verbal. Você consegue pensar em algumas medidas que podem ser tomadas para que não haja erros no tratamento nestes casos?

Em relação à **distribuição de medicamentos**, apesar desta atividade ser responsabilidade da farmácia, o enfermeiro deve fazer a conferência e informar possíveis irregularidades, assim como fazer o armazenamento correto destes medicamentos até o momento do uso. Também devemos nos atentar à **administração de medicamentos**, já que erros podem ocorrer pela troca de materiais (por exemplo, uma sonda enteral q foi usada como cateter intravenoso). Para evitar possíveis danos ao paciente, recomenda-se o uso de materiais com dispositivos que impeçam conexões erradas e que sejam identificados por cores; orientar o paciente e familiares ou acompanhantes a não manusear tais dispositivos; desinfetar as conexões com soluções alcoólicas e gaze antes de desconectar o aparato.

Figura 1.4 | Sonda enteral (A) e cateteres intravenosos (B)



Fonte: <<https://goo.gl/fHrM82>>. e <<https://goo.gl/4dlGvF>>. Acesso em: 21 fev. 2017.

As mesmas recomendações básicas também valem para a administração de sangue e hemoderivados, mas devemos ser ainda mais cuidadosos. Erros na identificação destes produtos são mais comuns do que imaginamos e podem trazer graves consequências para o paciente. Utilize apenas produtos de bancos de sangue qualificados, verifique os sinais vitais e a identificação do paciente antes de iniciar o procedimento, assim como as condições dos materiais que serão utilizados na administração. O paciente deve estar acompanhado durante os primeiros 15 minutos (depois disso, a cada 30-45 minutos) e a administração deve ser interrompida a qualquer sinal de reação adversa.

Outro ponto que vale ressaltar é quanto à utilização de tecnologias (como equipamentos, no geral). Sempre siga as orientações do fabricante e avalie se o equipamento está em condição de uso antes

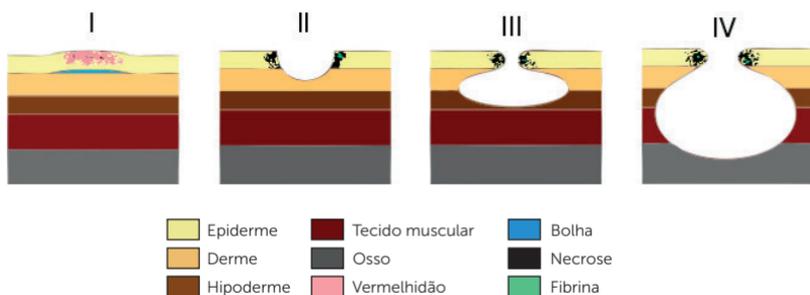
de expor o paciente. Orientações passadas ao paciente e quaisquer intercorrências devem ser registradas.

Prevenção de úlcera por pressão

Úlcera por pressão e outras lesões de pele e tecidos adjacentes são ocorrências relativamente comuns em pacientes acamados e que podem impactar negativamente seu tratamento, retardando sua recuperação, prolongando o internamento, aumentando o risco de infecções e podendo levar a óbito.

A maioria destas úlceras pode ser evitada com cuidados básicos, como: avaliação das úlceras na admissão (para identificar pacientes de risco ou que já apresentem lesões de pele); inspeção periódica de pacientes internados (principalmente de regiões de maior risco, como as costas); manter a pele limpa, seca e hidratada; garantir que o paciente esteja bem nutrido e hidratado durante todo o tratamento, para evitar perda de massa muscular; minimizar a pressão em um único local (mudar a posição do paciente a cada 2 horas e utilizar dispositivos que auxiliem na redistribuição da pressão); e tratamento adequado de úlceras e outras lesões, fazendo o respectivo registro no prontuário do paciente.

Figura 1.5 | Estágios da úlcera de pressão



Fonte: <<https://goo.gl/74xBvP>>. Acesso em: 21 fev. 2017.

Prevenção de quedas

Este protocolo visa a minimização de quedas dos pacientes e situações que possam colocá-los em risco, visto que se encontram em um ambiente desconhecido (o hospital), sob o efeito de medicamentos, podendo resultar em fraturas, sangramento e, em casos mais graves, até a morte. Além disso, fatores externos ao paciente

(como a estrutura física do serviço de saúde) podem propiciar a queda e devem ser avaliados para minimizar este risco.

Algumas orientações para a prevenção de quedas incluem: identificar os pacientes que apresentem maior risco; orientar o paciente, familiares e/ou acompanhante a solicitar auxílio sempre que precisar sair do leito e de possíveis efeitos causados por medicamentos que possam afetar o equilíbrio ou causar sonolência; manter a estrutura física do serviço de saúde e de camas, berços, etc. Sempre que ocorrer, registrar as quedas e tomar as medidas necessárias para diminuir possíveis danos ao paciente.

Não custa reforçar!

Lembre-se: o paciente é um agente ativo no seu próprio tratamento e na sua segurança. O que se observa em diversos países é que a assistência à saúde passou a ser centrada no paciente e não mais no médico, por isso devemos nos comunicar efetivamente e de forma aberta. Além disso, devemos nos comunicar efetivamente com outros profissionais da saúde – independente da forma que for feita (escrita, verbal, etc.) – para garantir que o tratamento dispensado é o adequado e aumentando as chances de se atingir o resultado esperado. Comunique-se de forma clara e transmita todas as informações necessárias sempre que trocar de turno, quando houver dúvidas no prontuário, entre outros.



Assimile

O paciente (ou, quando impossibilitado, seus familiares e/ou acompanhantes) é agente ativo e deve ser encorajado a participar de todas as etapas do seu tratamento.

Sem medo de errar

Como visto ao longo desta seção, muitos eventos adversos podem ser evitados para garantir a segurança do paciente. Infelizmente, Lúcia não seguiu os protocolos recomendados para a identificação do paciente e administração do medicamento. Esse erro quase custou a vida do paciente (e o emprego de Lúcia). Outro erro cometido foi a falta de registro de uma informação passada pelos familiares do paciente. Quando investigado mais a fundo, o problema era sistemático: o

hospital não fornecia treinamento para novos profissionais e que reforçassem a importância de sempre checar a identidade do paciente antes de qualquer intervenção.

Apesar de Mariana ser estagiária nesta época, ela aprendeu sobre estes protocolos na disciplina de Terapia Medicamentosa e auxiliou no desenvolvimento destes treinamentos. Ela apontou que, primeiramente, o estado de confusão mental do paciente prevenia que ele se identificasse corretamente. Apesar disso, Lúcia poderia ter usado os identificadores presentes na pulseira do paciente, ao invés de contar com uma descrição superficial fornecida por uma de suas colegas. De maneira geral, os pacientes devem ser identificados de forma **ativa**, isto é, solicitando que forneçam suas informações pessoais (nome, data de nascimento, endereço) que serão comparadas com a documentação do serviço de saúde. Isto difere da identificação **passiva** feita por Lúcia quando, por exemplo, perguntou: “Senhor João?”.

Esta falha na identificação contribuiu para que este senhor recebesse o medicamento destinado ao Sr. João. Além disso, a falta de registro no prontuário é uma falha grave. Os profissionais da saúde devem escutar atentamente as informações fornecidas por familiares e/ou acompanhantes e comunicá-las efetivamente para o restante da equipe, principalmente de forma escrita. Em um dia movimentado em um hospital, essa informação pode ser esquecida e os danos aos pacientes podem ser graves e até fatais.

De maneira geral, as seguintes medidas contribuem para garantir a segurança dos pacientes:

Figura 1.6 | Medidas propostas pelo Ministério da Saúde

The infographic consists of two vertical panels. The left panel has a red background and contains the text for measure 1. The right panel has a yellow background and contains the text for measure 2. Each panel has a large white number at the top left, followed by a title and a detailed instruction in a white rounded rectangle.

Medida	Descrição
1	Identificar corretamente o paciente. Confirme a identidade dos pacientes antes de realizar exames e procedimentos. Fique atento! Evite erros. Confira sempre dois ou mais dados do paciente. Você também pode colocar pulseira ou etiqueta para facilitar a identificação.
2	Melhorar a comunicação entre profissionais de saúde. Registre no prontuário todas as informações referentes ao cuidado, aos procedimentos e às condutas com o paciente. Fique atento! Ao receber ou transmitir informações sobre o paciente, principalmente em momentos críticos, em transferência entre unidades e em passagem de plantão, repita-as e certifique-se de que houve compreensão da mensagem.

Melhorar a segurança na prescrição, no uso e na administração de medicamentos.

3

Antes de administrar qualquer medicamento verifique: paciente certo, hora certa, via certa, dose certa e anotação correta.

Fique atento!

Nos medicamentos potencialmente perigosos e de alta vigilância, faça a dupla checagem na dispensação, no preparo e na administração. Utilize etiquetas auxiliares com cores ou sinais de alerta diferenciados.

Realização de cirurgia segura em sítio cirúrgico, procedimento e paciente corretos.

4

Antes de qualquer cirurgia, verifique o local, o funcionamento dos equipamentos e os procedimentos necessários.

Fique atento!

Nunca se esqueça de fazer o checklist cirúrgico e documentar no prontuário: avaliação pré-anestésica, anamnese, exame físico, consentimento informado e identificação precisa do paciente. Quando possível, envolva o paciente no processo.

Higienizar as mãos para evitar infecções.

5

Adote a higienização correta e constante das mãos para prevenir infecções.

Fique atento!

Higienize as mãos:

- 1 - antes de tocar o paciente;
- 2 - antes de realizar procedimento limpo/asséptico;
- 3 - após risco de exposição a fluidos corporais;
- 4 - após tocar superfícies próximas ao paciente.

Avalie os pacientes em relação ao risco de queda e úlcera por pressão, estabelecendo ações preventivas.

6

Avalie os pacientes em relações ao risco de queda, bem como as instalações físicas e a assistência prestada.

Fique atento!

Pacientes sob efeito de medicamentos precisam de atenção redobrada. Avalie o ambiente, as condições de acessibilidade e de locomoção de pacientes. Realize a mudança de decúbito. Paciente e acompanhante devem receber orientações.

Fonte: adaptada de <<https://goo.gl/KbafSG>>. Acesso em: 22 fev. 2017.

Avançando na prática

Prevenindo quedas

Descrição da situação-problema

Márcio foi recentemente transferido para o setor de reabilitação neurológica do hospital em que trabalha. Este setor é conhecido por seus colegas por ser o que mais registra quedas de pacientes, e sua supervisora pede para que ele tenha atenção redobrada, inclusive para um paciente que acabara de ser admitido – Paulo, de 80 anos.

Este senhor caiu na casa de idosos em que morava enquanto corria para o banheiro, fraturando a pélvis. Por ter batido a cabeça, seria deixado sob observação enquanto aguardava alguns exames. Com seu histórico de queda, Márcio seguiu o protocolo do hospital e avaliou os riscos desse paciente de forma mais detalhada, para que pudesse prevenir novos eventos. Informações fornecidas pela casa de idosos mostrou que Paulo já havia sofrido inúmeras quedas (4 vezes só no último ano), usa óculos bifocais para tudo, estava tomando 6 medicações diferentes (incluindo um sedativo e um diurético), apresenta quadro de incontinência urinária à noite e frequentemente corre para o banheiro. Levando em consideração o estado atual de Paulo, quais seriam as principais medidas a serem tomadas pelo enfermeiro Márcio?

Resolução da situação-problema

Levando em conta estas informações, Márcio tomou as seguintes medidas:

- Prontamente, foi identificado que Paulo apresentava um alto risco de sofrer novas quedas e precisaria ser observado frequentemente.
- O farmacêutico foi consultado para revisar todas as medicações que o paciente usava, juntamente com a equipe médica. O objetivo seria eliminar gradualmente a necessidade do sedativo e trabalhar em formas alternativas que melhorassem o sono, sem a ajuda de medicamentos. Além disso, seria possível investigar e minimizar possíveis interações medicamentosas e eventos adversos relacionados aos medicamentos.
- Uso de fralda geriátrica para evitar que o paciente precise ir ao banheiro com tanta urgência. Caso necessário, seriam investigadas alternativas para o diurético.
- Lentes bifocais podem dificultar a movimentação, principalmente de pessoas com idade mais avançada. Márcio solicitou que a casa de repouso providenciasse uns óculos com lentes simples, que deveria ser usado quando o paciente estivesse andando.

Faça valer a pena

1. Erros de medicação resultam do uso inadequado de medicamentos, que podem resultar em dano ao paciente. Apesar de não haver dados no Brasil, estima-se que mais de 7.000 pacientes venham à óbito nos EUA devido a estes erros, e muitos destes casos poderiam ser evitados.

Qual dos itens abaixo é a principal causa de erros de medicação?

- a) Prescrições ilegíveis.
- b) Medicamentos com embalagens e nomes parecidos.
- c) Falha no sistema como um todo.
- d) Administração incorreta do medicamento.
- e) Falta de cuidado dos enfermeiros.

2. Você foi convidado(a) para dar um treinamento para uma nova equipe de enfermagem do hospital em que trabalha. Alguns tópicos que serão discutidos não são nenhuma novidade para estes profissionais, mas não custa lembrá-los. Afinal, devemos garantir a segurança do paciente.

Você começa sua apresentação com a seguinte pergunta: qual é a medida número 1 para a prevenção de infecções ao cuidar de um paciente?

- a) Usar luvas.
- b) Higienizar as mãos.
- c) Cobrir os móveis ao redor do paciente antes de iniciar o procedimento.
- d) Usar jaleco e óculos de proteção.
- e) Garantir que o paciente certo receba o medicamento certo.

3. Entre um atendimento e outro, você nota que um paciente acidentalmente derrubou água no chão do corredor. Logo em seguida, um outro paciente com certa dificuldade de locomoção está saindo do quarto logo ao lado de onde a poça se formou.

Considerando a situação exposta, qual é a ação recomendada?

- a) Chamar a supervisora.
- b) Chamar a equipe de limpeza.
- c) Deixar a poça secar naturalmente.
- d) Limpar a poça imediatamente.
- e) Pedir para que o paciente permaneça no quarto até que o corredor esteja limpo.

Seção 1.2

Princípios da administração de medicamentos

Diálogo aberto

Os estudantes mostraram-se muito interessados nos relatos de Mariana, lembrando que a discussão se prolongaria por horas, caso a professora da disciplina não intervisse. Passando para um novo caso, Mariana relatou a situação de uma jovem de 17 anos que foi levada ao hospital com suspeita de overdose com o analgésico paracetamol, também conhecido como acetaminofeno.

A mãe da jovem encontrou vários envelopes abertos do medicamento ao chegar em casa. Esta não era a primeira vez que a jovem sofria uma overdose e estava em tratamento com um psiquiatra. Sua filha garantiu ter tomado apenas alguns comprimidos para dor de cabeça e que jogou os outros fora porque caíram no chão. Ela foi encaminhada para o hospital.

Como isto tinha ocorrido já há algumas horas, o médico de plantão informou que uma lavagem estomacal não seria indicada. Alguns exames de sangue foram feitos para determinar a concentração plasmática de salicilatos e paracetamol, e pediu para que o laboratório ligasse assim que tivesse os resultados.

Uma estagiária de enfermagem estava no posto de atendimento quando o técnico do laboratório ligou e anotou os resultados em um caderno de recados. O exame deu negativo para salicilatos. Quando foi informar a concentração de paracetamol, o técnico falou: "Dois", pausou, "dois, zero". A estagiária repetiu: "Dois, vírgula, dois, zero", desligou o telefone e escreveu 2,20 no caderno. Os resultados foram informados ao médico, que checkou algumas informações de quando tratar overdoses. Como 2,20 mcg/mL era bem abaixo das situações que requeriam tratamento e não teve tempo de verificar esta informação, o médico informou à estagiária que a jovem ficaria internada durante a noite para que o psiquiatra pudesse avaliá-la no dia seguinte.

O médico terminou seu plantão antes dos resultados impressos chegarem, que mostravam que o nível de paracetamol era de 220

mcg/mL, e não 2,20. Este erro só foi percebido alguns dias depois, quando a paciente começou a mostrar sintomas de insuficiência hepática irreversível que requereria um transplante urgente.

Com base nestas informações, o que poderia ter sido feito para prevenir que a paciente desenvolvesse esta insuficiência hepática? Qual é a responsabilidade da equipe de enfermagem e outros aspectos ético-legais que norteiam a atuação destes profissionais? Qual é a diferença entre prontuário e prescrição?

Todos os conteúdos abordados no item *Não pode faltar* vão ajudá-lo a entender como esta situação poderia ter sido evitada para que o quadro da paciente não se agravasse.

Não pode faltar

Como vimos na seção anterior, o enfermeiro (e a equipe de enfermagem, como um todo) tem grande responsabilidade para com o paciente, já que ações errôneas ou de omissão podem resultar em danos à segurança e à saúde – além de problemas jurídicos ao profissional. Tais ações podem ocorrer por **negligência** (omissão dos deveres exigidos em determinada situação), **imprudência** (ação desprovida da cautela necessária) ou **imperícia** (ação sem conhecimento técnico adequado ou uso equivocado de tais conhecimentos). Nesta seção, veremos os aspectos ético-legais na administração de medicamentos e os sistemas de distribuição de medicamentos.

Aspectos ético-legais na administração de medicamentos

Responsabilidade é definida como a obrigação de responder por suas ações ou de outras pessoas. O enfermeiro (e a equipe de enfermagem sob sua supervisão) tem responsabilidade penal, civil, ética-profissional perante ao:

a) **conselho de classe**: passível de processos administrativos e de ética, podendo ser excluído do conselho caso seja acusado de má conduta profissional em discordância com o que está estabelecido no Código de Ética e demais normativas.

b) **empregador**: através de contratos assinados com o empregador, o enfermeiro se compromete a obedecer suas solicitações e trabalhar seguindo os preceitos básicos da profissão.

Além disso, tais contratos podem estabelecer suas responsabilidades e penalidades em caso de má conduta profissional.

c) **paciente**: aqueles pacientes que se sentirem afetados pelo enfermeiro (física ou moralmente), podem reclamar com o empregador ou, em casos extremos, tomar as medidas legais necessárias.

d) **sociedade**: o profissional que desrespeitar a lei é passível de processo e demais medidas legais.

Abaixo, são listadas as principais legislações vigentes que regulamentam a prática profissional da enfermagem, tendo em vista a administração de medicamentos:

- **Lei nº 7.498/1986** (também chamada de *Lei do Exercício Profissional*): estabelece as responsabilidades jurídicas e atribuições do enfermeiro e de sua equipe, cujo exercício profissional é regulamentado pelo **Decreto-Lei nº 94.406/1987**. Esta lei estabelece as atividades gerais e específicas de cada membro da equipe de enfermagem, conforme o nível de complexidade. O **enfermeiro** é o responsável pela gestão (elaboração de planos assistenciais, programas de treinamento, contratação, direção do serviço de enfermagem, auditorias, etc.), prestação de assistência ao parto, prevenção, prescrição de certos medicamentos e cuidados a paciente de alto risco. O **técnico de enfermagem** auxilia o enfermeiro no planejamento de atividades de assistência, no cuidado de pacientes, participando de programas de higiene, etc. Os **auxiliares de enfermagem** auxiliam no preparo de pacientes para consultas e procedimentos, executam prescrições e administram medicamentos, coletam materiais para exames laboratoriais, prestam serviços de higiene e alimentação ao paciente, zelam por sua segurança, etc.
- **Código de Ética do Profissional de Enfermagem**: aprovado pela Resolução COFEN nº 311/2007, aplica-se a todos os profissionais de enfermagem e apresenta os princípios fundamentais desta profissão, seus deveres e responsabilidades, e as penalidades e infrações do seu descumprimento. O Código de Ética estabelece que o

profissional de enfermagem deve atuar na promoção, prevenção, recuperação e reabilitação da saúde, respeitando a vida, a dignidade e os direitos humanos, prezando pela prestação de serviços com prudência e diligência. Note que seu artigo 12 reforça o que foi apresentado anteriormente: “Assegurar à pessoa, família e coletividade assistência de enfermagem livre de danos decorrentes de imperícia, negligência ou imprudência”, e está em concordância com o Código Civil Brasileiro e o Código de Defesa do Consumidor. Em relação aos medicamentos, o enfermeiro está proibido de administrar aqueles cuja ação é desconhecida e sem se certificar de possíveis riscos ao paciente. Além disso, o enfermeiro pode se recusar a executar uma prescrição médica caso identifique algum erro, por não estar legível ou incompleta.



Refleta

O enfermeiro comumente delega certas atividades assistenciais à auxiliares e técnicos de enfermagem sob sua supervisão. Isto não elimina ou reduz sua responsabilidade para com o paciente, seus familiares e coletividade, já que ele responde pelas ações de sua equipe. Além disso, em caso de danos ao paciente, tanto o enfermeiro como o serviço de saúde são responsabilizados.

- **Resolução RDC nº 45/2003:** aprova os requisitos básicos para a utilização de soluções parenterais, incluindo o preparo e administração, visando garantir a segurança e eficácia dos medicamentos. Ela estabelece que o preparo destas soluções pode ser feito pelo enfermeiro e farmacêutico (isolada ou coletivamente).
- **Resolução Cofen nº 210/1998:** esta resolução, voltada para a administração de antineoplásicos/quimioterápicos, estabelece que esta atividade é exclusiva do enfermeiro. Os profissionais com nível técnico podem atuar como apoio, sob a supervisão e orientação do enfermeiro. O preparo destes medicamentos é facultado ao enfermeiro caso

- não haja um farmacêutico no serviço de saúde, conforme **Resolução Cofen nº 257/2001**.

Note que existem disciplinas específicas destinadas ao estudo de ética, moral e da legislação de medicamentos, assim, não é o objetivo da Terapia Medicamentosa prolongar nossa discussão sobre estes temas.



Pesquise mais

Este artigo apresenta uma discussão sobre problemas éticos enfrentados por enfermeiros na assistência à saúde, podendo comprometer a qualidade do serviço prestado. Tais problemas foram categorizados como: na relação entre a equipe, *na relação com o usuário e na gestão dos serviços de saúde*.

DALLA NORA, Carlise R.; ZOBOLI, Elma L.C.P.; VIEIRA, Margarida. Problemas éticos vivenciados por enfermeiros na atenção primária à saúde: revisão integrativa da literatura. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, [s.l.], v. 36, n. 1, p. 112-121, mar. 2015. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/RevistaGauchadeEnfermagem/article/view/48809/33323>>. Acesso em: 1 mar. 2017.

Prontuário e prescrição

O Código de Ética também estabelece a responsabilidade dos profissionais de enfermagem quanto ao registro escrito de suas ações, no que diz respeito à assistência prestada ao paciente, incluindo informações completas da terapia medicamentosa para garantir sua continuidade. Neste contexto, é importante que conheçamos o prontuário e a prescrição médica.

O **prontuário** é o documento sigiloso que contém todas as informações (incluindo ficha clínica, exames complementares, evolução clínica, pedido de parecer, relatórios da enfermagem, prescrições, resumo de alta/óbito e documentos pertinentes) geradas a partir da situação do paciente e da assistência prestada. É utilizado como forma de comunicação entre os membros da equipe multiprofissional. Este documento (eletrônico ou de papel) deve ser padronizado, ordenado e conciso.



O prontuário médico não deve ser encarado como componente de uma burocracia apenas para fins de cobrança. É dever de todos os profissionais envolvidos na assistência à saúde fornecer informações sobre a evolução do paciente. Além disso, o prontuário pode ser utilizado para identificar irregularidades que possam colocar (ou ter colocado) a segurança do paciente em risco. O enfermeiro é o responsável por executar e registrar rotinas administrativas (admissão, transferência, alta, óbito), fazer anotações no relatório de enfermagem, realizar o controle de medicações, anexar exames, entre outros.

Tabela 1.1 | Orientações para o preenchimento de prontuários

	O que não fazer!	O que fazer?
Erros	<ul style="list-style-type: none">- Deixar para corrigir erros em outro momento	<ul style="list-style-type: none">- Certificar-se que a informação está correta e corrigir erros imediatamente
Rasuras	<ul style="list-style-type: none">- Rasurar e riscar o erro- Usar corretivo	<ul style="list-style-type: none">- Traçar uma única linha sobre o erro- Escrever "erro" em cima desta linha- Fazer a anotação correta na sequência
Comentários sobre o paciente	<ul style="list-style-type: none">- Incluir comentários críticos sobre o paciente ou da assistência prestada por outro profissional	<ul style="list-style-type: none">- Descrever o comportamento do paciente de forma objetiva- Comentários deve estar entre aspas
Registros	<ul style="list-style-type: none">- Fazer especulações ou suposições- Utilizar lápis- Utilizar frases acusatórias, como "O médico errou"- Pedir para que outro profissional faça o registro por você- Não incluir hora e assinatura	<ul style="list-style-type: none">- Registrar todos os fatos de maneira concreta- Não pular linhas entre as anotações. Se sobrar espaço, traçar uma linha horizontal e assinar no final- Para prontuários em papel, utilizar caneta- Identificar quando forem feitos esclarecimentos com o prescritor- Nunca registrar por outro profissional- Incluir hora e assinatura no registro

Fonte: elaborada pelo autor.



O Conselho Federal de Enfermagem (Cofen) aprovou em 2016 o Guia de Recomendações para Registros de Enfermagem no Prontuário do Paciente, incluindo uma lista do que deve ser registrado.

CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM. Guia de Recomendações para Registro de Enfermagem no Prontuário do Paciente e Outros Documentos de Enfermagem. Rio de Janeiro: COFEN, 2016. Disponível em: <<https://goo.gl/a6l3sm>>. Acesso em: 1 mar. 2017.

Em 2009, o Hospital Geral de Pedreira (HGP) fez uma campanha de conscientização com os 10 mandamentos para o preenchimento e manuseio de prontuários e apresenta de maneira bem-humorada alguns pontos levantados na Tabela 1.1.

Figura 1.7 | 10 mandamentos do prontuário do paciente



Fonte: <<https://goo.gl/J1IEQv>>. Acesso em: 1 mar. 2017.

Um dos componentes do prontuário é o receituário, que contém a prescrição de medicamentos e os cuidados necessários ao tratamento. Assim como o prontuário, as **prescrições** devem ser completas (sem o uso de códigos ou símbolos), legíveis e sem rasuras, utilizando unidades de pesos e medidas oficiais, com assinatura e número de inscrição do prescriptor no respectivo conselho profissional.

As prescrições podem ser classificadas quanto:

I. Origem:

- a) Ambulatorial.
- b) Hospitalar.

II. Tipo de medicação:

- a) Manipulada/magistral/galênica: preparado pelo farmacêutico;
- b) Oficinal/especializada: medicamento produzido pela indústria farmacêutica.

III. Tipo de prescrição:

a) Padrão: é o tipo mais comum e indica o início do tratamento até a interrupção pelo médico. Pode ter ou não data de fechamento.

b) Únicas: medicamento deve ser administrado apenas uma vez. Ex.: prescrição de soro antitetânico para paciente vacinados há mais de 5 anos.

c) Imediatas (ou de urgência): para a administração imediata do medicamento em situações de urgência. Ex.: uso de nitroglicerina para paciente com dor torácica aguda.

d) S/N (ou PRN, *pro re nata*): para a administração do medicamento quando houver necessidade. Ex.: uso de antitérmico se o paciente apresentar febre.

e) Permanentes (ou baseada em protocolo): são orientações criadas pelo serviço de saúde para o tratamento de determinadas doenças. Ex.: procedimento para infecção com o vírus da dengue.

f) Verbais e telefônicas: estas prescrições devem ser evitadas, sempre que possível, para reduzir a ocorrência de erros, principalmente por telefone.

Além das informações básicas do paciente e do prescriptor, a prescrição em geral deve conter:

Uso oral: **nome do fármaco (DCB/DCI)** + **concentração** + **forma farmacêutica** + **dose** + **posologia** + **via** + **orientação**

Uso tópico: **nome do fármaco (DCB/DCI)** + **concentração** + **forma farmacêutica** + **posologia** + **via** + **orientação**

Uso endovenoso: **nome do fármaco (DCB/DCI)** + **concentração** + **forma farmacêutica** + **dose** + **diluyente** + **volume** + **via** + **velocidade de infusão** + **posologia** + **orientação**

Uso parenteral: **nome do fármaco (DCB/DCI)** + **concentração** + **forma farmacêutica** + **dose** + **diluyente** + **volume** + **via** + **posologia** + **orientação**



Exemplificando

Veja, por exemplo, as seguintes prescrições:

- **Pantoprazol 20 mg, comprimido**. Administrar **20 mg** ao dia por via oral, **em jejum ou 30 minutos antes de alimentos**. (uso oral)
- **Acetato de hidrocortisona 10 mg/g, creme**. Aplicar **2 a 3x/dia** no local afetado, **com leve fricção**. (uso tópico)

Lembre-se: cheque o prontuário e siga o horário da administração dos medicamentos, pois isto é uma evidência de que o serviço prestado foi correto. Se alguma medicação não foi realizada, faça o registro adequado, assim como de qualquer intercorrência que tenha ocorrido devido ao uso do medicamento. O paciente tem o direito de saber qual medicação está sendo usada em tratamento e é dever do profissional informá-lo.

Sistemas de distribuição de medicamentos

O sistema de distribuição de medicamentos depende das características da instituição de saúde, complexidade, gestão de estoque, entre outros. Existem quatro sistemas principais: **coletivo**, **individual** (ou individualizado), **combinado** e **dose unitária**, e suas vantagens e desvantagens são resumidas a seguir.

Tabela 1.2 | Orientações para o preenchimento de prontuários

Sistema	Descrição	Vantagem	Desvantagem
Coletivo	Medicamentos solicitados pela enfermagem (transcrição da prescrição) e distribuídos por setor, com formação de vários estoques.	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidade de medicamentos nos setores; - Número menor de solicitações e devoluções; - Farmácia não requer tantos funcionários. 	<ul style="list-style-type: none"> - Farmácia não tem acesso à informações do tratamento (paciente, duração etc.); - Alto custo; - Mais suscetível a erros de administração.
Individual	Medicamento é dispensado para o paciente, normalmente para 24 horas. Pode ser <i>direto</i> (cópia da prescrição) ou <i>indireto</i> (transcrição da prescrição).	<ul style="list-style-type: none"> - Prescrições podem ser revisadas; - Maior controle; - Menor estoque nas unidades. 	<ul style="list-style-type: none"> - Medicamentos precisam ser fracionados; - Podem ocorrer desvios de medicamentos; - Requer investimento inicial.
Combinado	Medicamentos são dispensados por requisição (coletivo) ou prescrição (individual).	<ul style="list-style-type: none"> - Estoque menor nas unidades. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estoque sem controle rigoroso; - Aumenta as atividades da farmácia e da enfermagem.
Dose Unitária	Medicamento fornecido na forma e dosagem necessárias, sem necessidade de cálculos pela equipe de enfermagem. Pode ser <i>centralizado</i> , <i>descentralizado</i> ou <i>combinado</i> .	<ul style="list-style-type: none"> - Maior segurança; - Maior participação do farmacêutico; - Redução de erros de administração e das tarefas da equipe de enfermagem. 	<ul style="list-style-type: none"> - Investimento financeiro maior (mais funcionários, infraestrutura da farmácia e equipamentos específicos); - Resistência da equipe de enfermagem.

Fonte: elaborada pela autora.

Sem medo de errar

Houve uma falha na comunicação verbal entre o técnico do laboratório e a estagiária de enfermagem. Como consequência, a informação equivocada também foi passada adiante pela anotação feita pela estudante. Ambas as situações contribuíram para provocar danos irreversíveis à paciente, com risco de morte. Isto poderia ter

sido evitado se o técnico tivesse dito claramente qual era o valor decimal ou indicando que os resultados estavam alterados (elevados). Da mesma maneira, a estagiária poderia ter repetido a informação passada e aguardado a confirmação do técnico. Além disso, sempre que possível, devemos verificar os resultados por escrito, seja em papel ou por meio eletrônico.

Lembre-se: o enfermeiro é responsável por todas as ações exercidas por sua equipe, mesmo que as atividades sejam delegadas a outros profissionais. Neste caso, o enfermeiro responderia pelo erro cometido por sua estagiária, ainda mais em se tratando de um quadro de alto risco. A proatividade da estagiária pode ter custado a vida da paciente.

A Lei nº 7.498/1986 (regulamentada pelo Decreto-Lei nº 94.406/1987) estabelece que o enfermeiro é responsável pela gestão, prevenção, prescrição de medicamentos da atenção básica e cuidado direto a pacientes de alto risco. O técnico de enfermagem atua em atividades de assistência, enquanto os auxiliares preparam os pacientes para procedimentos, administram medicamentos, etc.

Outra falha foi a falta de registro dos resultados dos exames no prontuário médico. Este dossiê contém todos os documentos pertinentes no tratamento do paciente, incluindo ficha clínica, relatórios de enfermagem, prescrições, etc. A estagiária anotou os resultados em um bloco de anotações, o que não é o procedimento correto. Além disso, por ainda estar em processo de formação profissional, ela não poderia ter feito o registro no relatório da enfermagem – mais um motivo para que ela tivesse solicitado que outro profissional conversasse com o técnico do laboratório.

Avançando na prática

Erros do sistema

Descrição da situação-problema

Joaquim, um senhor de 65 anos, toma enalapril há 1 ano para hipertensão. Há alguns dias, ele foi encaminhado para a emergência com dificuldade em engolir (disfagia) e desconforto na garganta. No hospital, apresentou dificuldade respiratória e foi tratado com difenidramina 50 mg intramuscular (IM) e oxigênio. Após 30 minutos,

seu quadro havia melhorado e ele foi encaminhado para a área de observação.

No dia seguinte, sua esposa trouxe uma sacola com outros medicamentos utilizados por Joaquim. A enfermeira informou o médico responsável, que autorizou a administração dos outros medicamentos (incluindo enalapril). O paciente recebeu alta no final daquele dia. No dia seguinte, apresentou angioedema agudo com disfagia, inchaço nos lábios e obstrução das vias aéreas. O que pode ter ocasionado estes efeitos no paciente? Que possíveis erros podem ter ocorrido durante seu tratamento?

Resolução da situação-problema

Vários erros foram cometidos no tratamento de Joaquim, como: **falta de conhecimento do fármaco** (enalapril é um inibidor da enzima conversora de angiotensina e pode causar angioedema), permitindo que uma segunda dose do medicamento fosse administrada; **falta de informação do paciente** (a equipe deveria ter investigado a reação ao enalapril, além de considerar outros medicamentos usados pelo paciente); **violação da regra do hospital** (muitos hospitais não permitem que pacientes internados façam uso de medicamentos obtidos fora da instituição, já que não seria possível identificar interações medicamentosas, por exemplo); **erro de administração do medicamento** (já que uma nova dose de enalapril foi administrada); e **comunicação ineficiente entre os profissionais**. Note que tanto a enfermeira como o médico agiram com **imperícia**, isto é, suas ações foram executadas sem o conhecimento técnico necessário ou tais conhecimentos foram usados de forma inadequada. Os profissionais de saúde devem prezar pela preservação da vida na assistência aos seus pacientes. Alguém poderia ter ligado para o paciente após a alta hospitalar para acompanhamento, por exemplo, que permitiria a identificação de um agravamento da sua condição.

Faça valer a pena

1. Um paciente deu entrada no hospital em um estado de confusão mental e foi deixado sozinho no seu quarto, enquanto a enfermeira buscava sua medicação na farmácia hospitalar. As barras de segurança estavam abaixadas e a cama foi deixada em uma posição elevada. O paciente caiu e quebrou o osso da bacia.

Com base nesta situação, pode-se afirmar que a enfermeira agiu com:

- a) Imprudência.
- b) Imperícia.
- c) Negligência.
- d) Negligência e imprudência.
- e) Imprudência e imperícia.

2. “[...] O nexo causal estabelecido entre a causa (ato) e o dano, é condição indispensável para a comprovação dos fatos e para a determinação do grau da pena e indenizações em processos jurídicos, podendo comportar ações civis e penais”. (CARVALHO 2002, [s.p])

Qual dos itens abaixo é o principal motivo de muitos processos (jurídicos) em um hospital?

- a) Enfermeira reporta a culpa do médico quando um erro é cometido.
- b) Enfermeira abandona o paciente quando sai para o almoço.
- c) Supervisor observa um novo funcionário para avaliar sua competência.
- d) Enfermeira executa uma prescrição incompleta ou incorreta.
- e) Enfermeira repete perguntas já feitas pelo médico.

3. Erros de medicação são eventos evitáveis que resultam do uso inadequado de medicamentos, podendo lesionar ou não o paciente. Tal medicamento pode estar sob controle do profissional de saúde ou do paciente. Estes erros são normalmente complexos e podem envolver várias etapas do processo de prescrição à administração do medicamento. Sobre erros de medicação, analise as alternativas abaixo e assinale a correta:

- a) Um estudante de enfermagem contratado como assistente de enfermagem pode ser responsabilizado por erros de medicação.
- b) Sistemas de distribuição de medicamentos não contribuem para erros de medicação.
- c) O profissional de enfermagem não precisa perguntar ao paciente sobre alergias, reações adversas e complicações do uso de medicamento e condições crônicas que possam afetar o uso de medicamentos.
- d) Erros associados a “casas decimais” não ocorrem com tanta frequência.
- e) O profissional não precisa reportar todos os erros associados à medicação.

Seção 1.3

Segurança do paciente na administração de medicamentos

Diálogo aberto

O último caso relatado por Mariana é de Dona Heloisa, uma senhora de 80 anos que sofria de insuficiência cardíaca congestiva há muitos anos. Ela fazia tratamento com diversos medicamentos: inibidores da enzima conversora de angiotensina, betabloqueadores (para retardar a progressão da insuficiência cardíaca e melhorar sua qualidade de vida), diuréticos (para tratar o acúmulo de líquido) e digoxina (para controle dos sintomas), além de um suplemento de potássio.

Dona Heloisa foi internada após procurar seu médico relatando muita falta de ar. Durante o exame, notaram-se crepitações pulmonares (barulhos ou estalidos feitos por um ou ambos os pulmões durante a inalação), inchaço nos tornozelos e aumento considerável de peso (aproximadamente 3 kg). O médico prescreveu uma dose de furosemida (um diurético de alça) 20 mg IV no momento da internação e solicitou alguns exames laboratoriais para verificar a concentração plasmática de eletrólitos após 2 horas.

A enfermeira responsável pela paciente estava muito ocupada no dia e administrou o medicamento apenas 4 horas depois da admissão de Dona Heloisa no hospital e após a coleta de sangue. Quando o médico verificou a paciente no final da tarde, notou que os resultados dos exames indicavam uma baixa concentração de potássio no sangue. Assim, ele prescreveu 40 mg de potássio e furosemida 20 mg IV. Como as colegas do plantão anterior não haviam passado nenhuma informação sobre esta paciente, a enfermeira da noite decidiu administrar o potássio após o jantar, enquanto a furosemida foi administrada antes do jantar. Porém, durante o jantar, Dona Heloisa se sentiu tonta e chamou a enfermeira. Ela desmaiou alguns minutos depois e foi diagnosticada com taquicardia ventricular. Felizmente, o quadro foi revertido com a administração de lidocaína, e a paciente foi transferida para a unidade de terapia intensiva.

Com base nestas informações, o que poderia ter sido feito para prevenir que a paciente apresentasse taquicardia ventricular? Que

erro (ou erros) foi cometido pelos profissionais que atenderam Dona Heloisa e o que poderia ter sido feito para evitá-lo? O que são e como os profissionais de enfermagem podem garantir os “sete certos na administração de medicamentos”?

Todo o conteúdo abordado no item *Não pode faltar* o ajudará a entender como esta situação poderia ter sido evitada para que o quadro de Dona Heloisa não se agravasse e a segurança da paciente fosse preservada.

Não pode faltar

Uma das responsabilidades dos profissionais da enfermagem é garantir os chamados “**sete certos na administração de medicamentos**”, que consistem de:

- (1) Paciente certo.
- (2) Medicamento certo.
- (3) Via (de administração) certa (e na forma farmacêutica certa).
- (4) Hora certa.
- (5) Dose (e duração) certa.
- (6) Documentação (ou registro) certa.
- (7) Ação (ou indicação) certa (garantindo a resposta certa).

Nesta seção, detalharemos como isto pode ser feito, visando a segurança do paciente.

Paciente certo

Para garantir que o paciente correto receba o tratamento adequado para sua condição, devemos sempre verificar se o nome do indivíduo incluído na prescrição, prontuário ou ordem da farmácia é o mesmo daquele que receberá o medicamento. Como vimos, estas informações estão contidas na pulseira identificadora. O protocolo de alguns hospitais também estabelece que o paciente seja chamado pelo nome como outra forma de identificação, considerando seu estado de alerta e orientação. O enfermeiro pode pedir para que o paciente diga dois de seus identificadores, como nome e data de nascimento. Apenas chamar o indivíduo pelo nome não é garantia de que estamos tratando o paciente certo.

Note que nunca devemos perguntar o nome de pacientes pediátricos como forma de identificação. Isto porque eles podem mudar de leito, tentar evitar os funcionários ou chamar a atenção ao se identificar como outra pessoa. Nestes casos, a pulseira de identificação deve ser verificada toda a vez que o paciente for submetido a algum procedimento ou receber algum medicamento. No caso de pacientes em idade avançada, deve-se checar a pulseira de identificação e também confirmar os nomes verbalmente. Em instituições para tratamento de longo prazo, como casas de repouso ou asilos, é comum que os residentes não utilizem estas pulseiras. Nestas situações, recomenda-se que apenas uma pessoa que esteja familiarizada com determinado paciente confirme sua identidade antes da administração de medicamentos.

Figura 1.8 | Exemplo de pulseira identificadora



Fonte: <<https://goo.gl/wmCVY2>>. Acesso em: 6 mar. 2017.

Medicamento certo

Os profissionais de enfermagem devem sempre verificar se o medicamento a ser administrado é aquele prescrito pelo médico. Um dos passos mais importantes para prevenir erros de medicação é a **verificação tripla** do nome do medicamento ou do fármaco, em caso de prescrição pelo nome genérico. Ela é feita: (1) antes de removê-lo do local de armazenamento ou do carrinho de medicação; (2) antes de preparar ou medir a dose prescrita; e (3) imediatamente antes de administrá-lo ao paciente.

Muitos medicamentos têm nomes ou embalagens parecidas, o que causam um número significativo de erros de medicação. Considere este exemplo:

Figura 1.9 | Exemplo de embalagens semelhantes de medicação que pode gerar erro na identificação do produto



Fonte: <<https://goo.gl/gBz4ZC>>. Acesso em: 6 mar. 2017.

O Atrovent® (brometo de ipratrópio) é um medicamento anticolinérgico derivado da atropina e usado como broncodilatador. O Berotec® (bromidrato de fenoterol) também é utilizado como broncodilatador, mas apresenta um mecanismo de ação diferente, agindo como um simpaticomimético sobre receptores β -adrenérgicos.

O **Protocolo de Segurança na Prescrição, Uso e Administração de Medicamentos** sugere que medicamentos com grafias semelhantes devem ser prescritos com destaque (em letra maiúscula ou negrito) na parte do nome que os diferencia. O método denominado **CD3** consiste de duas etapas: (1) ler os nomes semelhantes da esquerda para a direita até identificar uma ou duas letras que os diferenciam; (2) na sequência, ler da direita para a esquerda até identificar duas ou mais letras diferentes e utilizar letra minúscula até este ponto. Por exemplo, considere os fármacos **clonidina** e **clozapina**:

Etapas 1: clo**NIDINA** X clo**ZAPINA** (da esquerda para a direita)

Etapas 2: clo**NID**ina X clo**ZAP**ina (da direita para a esquerda)

O Instituto para Práticas Seguras no Uso de Medicamentos (ISMP) elaborou uma lista de medicamentos com grafias e sons semelhantes. Abaixo, são apresentados alguns exemplos:

Tabela 1.3 | Exemplos de nomes de medicamentos com grafias ou sons parecidos

Nome do medicamento	Confundido com	Nome do medicamento	Confundido com
ABCIXimabe	BEVACizumabe	Bromo CR IPTINA	Bromo PR IDA
Ácido Folí N ico	Ácido Fól I co	BU pivacaína	LEVO Bupivacaína
Alo PUR inol	Halo PER idol	Bus PIR ona	Bu PROP iona
Ami TRIP tilina	NORT riptilina	CARBO platina	CIS platina

Fonte: ISMP (2014).

Via de administração certa

Via de administração refere-se à forma (ou caminho) pela qual o medicamento entrará em contato com o organismo, exercendo sua atividade farmacológica. Exemplos de vias incluem:

- **Intravenosa (IV):** o medicamento é administrado diretamente na corrente sanguínea. Esta via tem o início de ação mais rápido, mas apresenta maior risco de efeitos adversos, como taquicardia, hipotensão etc.
- **Intramuscular (IM):** a taxa de absorção depende do fluxo sanguíneo no local de aplicação. Dependendo do medicamento, o paciente pode sentir dor ou desconforto.
- **Subcutânea:** assim como a IM, a taxa de absorção também depende do fluxo sanguíneo no local.
- **Oral:** em alguns casos, esta via pode resultar na absorção mais rápida do que a IM, dependendo do medicamento usado, forma farmacêutica e presença ou ausência de alimentos no estômago. Esta via é considerada a mais segura, além de permitir a correção de possíveis erros de medicação que possam ocorrer (por indução de vômito ou lavagem estomacal).



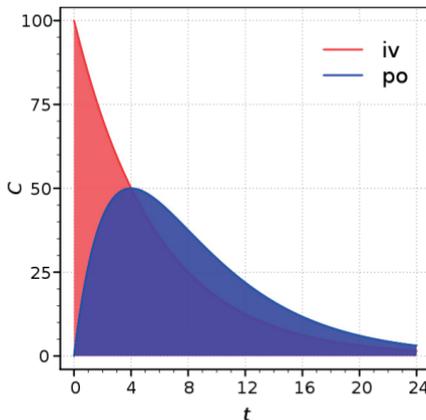
Exemplificando

Alguns fármacos podem ser usados por mais de uma via de administração, mas a forma farmacêutica é diferente. Por exemplo, anticoncepcionais a base de estrogênio podem ser administrados como **pílula oral, injetável**

(com duração de um mês), **adesivo transdérmico** (deve ser trocado semanalmente), **anel vaginal** (mantido por três semanas) e **implante subdérmico**.

A via deve ser especificada na prescrição e a forma farmacêutica certa deve ser utilizada. Nunca substitua a via ou forma farmacêutica sem consultar o prescritor. Isto porque pode haver uma grande variação na taxa de absorção do fármaco dependendo da via de administração utilizada, afetando o tratamento. Por exemplo, considere a situação abaixo em que o mesmo medicamento é administrado por via oral (VO, PO ou *per os*) e IV. A concentração plasmática (C) do fármaco administrado IV é maior logo no início, garantindo uma ação farmacológica mais rápida.

Figura 1.10 | Concentração plasmática dependendo da via de administração



Fonte: <<https://goo.gl/AX1ahU>>. Acesso em: 6 mar. 2017.



Assimile

Os medicamentos (e fármacos que os constituem) entram no organismo através de uma via específica escolhida levando-se em conta as suas propriedades, a capacidade de atravessar as barreiras impostas pelo corpo, a necessidade de um efeito local ou sistêmico e a redução de efeitos adversos sistêmicos.

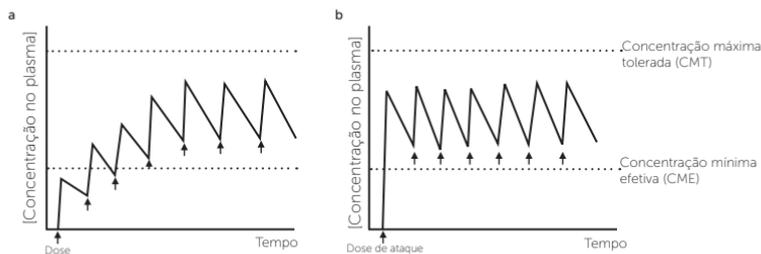
Se o paciente apresentar vômito, a via oral deve ser evitada e deve-se contatar o prescritor para avaliar o uso de uma via alternativa. Nestes casos, a via parenteral ou retal pode ser preferida. O enfermeiro deve investigar se o início da náusea e do vômito ocorreu após o início de um tratamento farmacológico. Por exemplo, o medicamento pode ter causado irritação gástrica e um novo horário de medicação deve ser considerado para que a medicação seja administrada com alimento.

Hora certa

Algumas considerações precisam ser feitas quanto ao agendamento do horário da administração de medicamentos:

- **Abreviações, siglas e símbolos:** o uso de abreviações, siglas e símbolos não é recomendado, já que podem gerar interpretações incorretas. Recomenda-se a escrita por completo. Por exemplo: QID, usado para se referir a “4 vezes ao dia”, pode ser confundida com SID (“1 vez ao dia”), BID (“2 vezes ao dia”) ou TID (“3 vezes ao dia”). Outros exemplos podem ser encontrados em ISMP (2015).
- **Horário de administração padronizado:** para garantir a segurança do paciente, alguns medicamentos devem ser administrados em horários específicos e que podem ser padronizados nos diversos setores da instituição. Isto permite que exames laboratoriais ou outros procedimentos sejam feitos antes que o ajuste da próxima dose seja determinado.
- **Manutenção da concentração plasmática:** do ponto de vista da Farmacocinética (área da Farmacologia que estuda as ações do organismo sobre o fármaco), o horário da administração do medicamento deve ser planejado para manter a concentração plasmática dentro da janela terapêutica e garantir a efetividade do tratamento. Lembre-se: os fármacos estão sujeitos a absorção (com exceção dos administrados IV), distribuição, metabolismo e excreção. O uso de doses sucessivas resulta no acúmulo do fármaco e oscilação da concentração plasmática, como mostrado na figura a seguir. Se as doses de manutenção forem excessivas ou a frequência de administração do medicamento for muito alta, é possível atingir níveis tóxicos do fármaco, o que não é o objetivo do tratamento.

Figura 1.11 | Concentração plasmática do fármaco após múltiplas doses: (a) sem e (b) com dose de ataque



Fonte: elaborado pela autora.

Alguns tratamentos exigem que a concentração plasmática do fármaco seja monitorada. O enfermeiro deve seguir os procedimentos descritos na monografia do fármaco que especificam quando as amostras de sangue devem ser coletadas em relação ao horário de administração. Além disso, deve-se considerar possíveis incompatibilidades entre os fármacos e alimentos. Por exemplo, alguns medicamentos precisam ser administrados 1 hora antes ou 2 horas após a refeição, enquanto outros precisam ser administrados junto com algum alimento para melhorar a absorção ou reduzir a irritação.

Dose (e duração) certa

Verifique se a dose prescrita e a duração do tratamento estão dentro dos limites especificados na literatura do medicamento. Lembre-se de que o metabolismo e a excreção dos fármacos dependem das funções hepática e renal. Em pacientes cujas funções estejam comprometidas, é necessária a redução da dose para prevenir a toxicidade. Entretanto, pacientes que estejam fazendo diálise podem necessitar de doses mais elevadas. Sempre que a dosagem for fora dos limites normalmente utilizados para aquele medicamento, deve-se verificá-la **antes** da administração. Após a verificação, deve-se incluir uma breve explicação nas anotações da enfermagem para que outros profissionais que administrarão o medicamento tenham esta informação e não precisem contatar o prescritor toda a vez que for administrar a medicação.



Alguns medicamentos não têm um limite de dosagem estabelecido para pacientes pediátricos ou em idade avançada. O enfermeiro deve questionar qualquer prescrição fora dos limites **antes** da administração.

Em relação às unidades utilizadas para expressar as doses, deve-se utilizar o sistema métrico. No caso de **microgramas**, esta unidade deve ser escrita por extenso. No caso de doses com números fracionados, deve-se verificar o posicionamento correto e claro da vírgula (por exemplo, 3,5 mL não pode ser confundido com 35 mL). Outra recomendação é não utilizar medidas que tenham zero antes da vírgula. Por exemplo, ao invés de prescrever "0,5 g", o recomendado é utilizar "500 mg" para evitar confusão com "5 g".

Documentação certa

A documentação preenchida pelo enfermeiro deve incluir as seguintes informações: data e horário em que o medicamento foi administrado, nome do medicamento, dose, via e local de administração. Além disso, deve-se documentar a ação do medicamento ao longo do tempo com possíveis mudanças nos sintomas apresentados pelo paciente. Efeitos adversos devem ser registrados imediatamente. Outras informações que devem ser registradas incluem quando e porque algum medicamento não foi administrado. Não registre a medicação até que tenha sido administrada.

Ação (ou indicação) certa

O enfermeiro tem a responsabilidade de verificar o motivo pelo qual o paciente está recebendo determinado medicamento, podendo se recusar a administrá-lo caso identifique algum erro ou problema na prescrição. É importante entender a indicação do tratamento, pois está intimamente relacionada com o diagnóstico. Em caso de dúvidas, o enfermeiro deve verificar a prescrição antes de administrar o medicamento.

O que fazer?

- Converse com o paciente de maneira firme, mas gentil.
- Ajuste o paciente na posição mais apropriada para a via de administração que será utilizada. Por exemplo, o paciente deve estar sentado para a ingestão de medicamentos orais.
- Para facilitar a ingestão de medicamentos orais, tenha uma porção de líquido em mãos antes da administração.
- Permaneça com o paciente para garantir que todos os medicamentos foram ingeridos.
- Responda ou tire dúvidas do paciente, familiares ou acompanhantes de forma simples e honesta.
- Sempre compare o nome do medicamento/fármaco, dose, frequência e via de administração com o que foi prescrito.
- Sempre verifique o prontuário ou a pulseira de identificação do paciente para possíveis alergias.
- Verifique a identidade do paciente usando dois identificadores sempre que uma medicação precisar ser administrada.

O que não fazer!

- Nunca prepare ou administre um medicamento de um recipiente que não esteja identificado corretamente ou cujo rótulo não esteja totalmente legível.
- Nunca administre um medicamento que não tenha sido preparado pelo farmacêutico ou por você.
- Nunca retorne uma porção não utilizada ou dose do medicamento de volta ao frasco.
- Nunca tente administrar um medicamento por via oral em pacientes comatosos.
- Nunca deixe uma medicação no quarto do paciente para ser tomado em outro momento, exceto em situações específicas que permitem a automedicação, desde que propriamente prescritas.
- Nunca dilua um medicamento na forma líquida que não esteja especificado na prescrição.



Este artigo apresenta as possíveis causas de erros na administração de medicamentos e como deve-se proceder para prevenir esses erros, com base em uma revisão da literatura. Uma das causas apontadas é o despreparo e a falta de conhecimento dos profissionais de enfermagem.

NASCIMENTO, Maurício A.; FREITAS, Karolina; OLIVEIRA, Carla G. Erros na administração de medicamentos na prática assistencial da equipe de enfermagem: uma revisão sistemática. **Cadernos da Graduação**, Aracaju, v. 3, n. 3, p. 241-256, out. 2016. Disponível em: <<https://periodicos.set.edu.br/index.php/cadernobiologicas/article/view/3533>>. Acesso em: 6 mar. 2017.

Sem medo de errar

Como vimos nesta seção, os “sete certos na administração de medicamentos” são: (1) paciente certo; (2) medicamento certo; (3) via certa; (4) hora certa; (5) dose certa; (6) documentação certa; e (7) ação certa. Alguns autores utilizam três itens adicionais: (8) duração (tempo) certa (o); (9) validade certa; e (10) abordagem certa. No caso de Dona Heloisa, observamos que a medicação e a coleta de sangue para o exame laboratorial não seguiram o horário certo, o que levou a uma sucessão de erros, colocando a segurança da paciente em risco.

As observações feitas nesta paciente são causadas pela insuficiência cardíaca. Esta é uma doença em que o paciente relata dificuldade em respirar e presença de edemas (inchaço) periféricos devido a uma disfunção progressiva da contratilidade do miocárdio. Uma das causas mais comuns é a disfunção sistólica do ventrículo esquerdo (VE), que se encontra incapaz de manter o volume sistólico adequado e de fornecer o oxigênio necessário para o organismo. Como uma medida compensatória, o volume diastólico aumenta, o que pode levar a um aumento da pressão diastólica no VE com consequente aumento da pressão atrial esquerda e pressão capilar pulmonar.

Com a admissão no hospital, o médico prescreveu furosemida, um diurético de alça. Esta classe de fármacos promove a inibição reversível e competitiva do co-transportador $\text{Na}^+\text{-K}^+\text{-2Cl}^-$ encontrado na membrana apical das células epiteliais do ramo ascendente espesso da alça de Henle, resultando na inibição da reabsorção de sódio e de

cátions divalentes (como cálcio e magnésio). Isto aumenta a excreção de sódio e cloro (e indiretamente de cálcio e magnésio) e a eliminação de água, que resulta, por sua vez, na eliminação de potássio. O objetivo desta prescrição era reduzir a retenção de líquido e melhorar a função respiratória de Dona Heloisa, e o uso da via intravenosa resultaria no início rápido da ação do medicamento. O médico também solicitou a avaliação dos níveis plasmáticos de eletrólitos após 2 horas, já que este tratamento pode resultar na eliminação de íons envolvidos em diversos processos no organismo.

O primeiro erro cometido foi o **não cumprimento do horário** estabelecido na prescrição (“no momento da internação”). O medicamento só foi administrado 4 horas após o internamento. Outro erro foi a **falha de comunicação** entre a equipe de enfermagem e o técnico responsável pela coleta de sangue, já que a amostra foi coletada antes da administração da furosemida – e não o que havia sido estabelecido no prontuário.

Isto resultou em outro erro, quando o médico notou que os níveis plasmáticos de potássio estavam baixos. **Nenhuma observação havia sido feita** nos documentos do paciente que indicassem que a ordem da administração do medicamento e coleta de material havia sido invertida. Assim, ele concluiu que o medicamento havia eliminado potássio em excesso, o que requereria a administração de uma dose de potássio e uma nova dose de furosemida. Mas a situação era mais grave, já que a concentração de potássio estava baixa antes mesmo da administração de um medicamento que a baixaria ainda mais, seguida de uma nova dose do mesmo medicamento.

A falta de registro destas situações levou a mais outro erro. A enfermeira do plantão da noite, sem saber do que havia ocorrido, **administrou a nova dose** de furosemida antes do jantar, enquanto a administração de potássio seria feita após. Apesar desta ordem estar correta (afinal, se o potássio fosse administrado antes seria eliminado pelo uso da furosemida), a paciente já estava com uma concentração baixa deste íon. Alguns sintomas da deficiência de potássio são tontura, náusea e desmaio – como no caso de Dona Heloisa –, causando taquicardia ventricular. Nestes casos, o paciente apresenta batimentos cardíacos acima de 100 por minuto, com pelo menos 3 batimentos irregulares seguidos. O quadro foi revertido com sucesso com o uso de lidocaína, um antiarrítmico inibidor dos canais de sódio e potássio.

Outro relato da administração de potássio

Descrição da situação-problema

Uma jovem de 25 anos, sem histórico médico significativo, deu entrada na emergência do hospital com sintomas de gripe. Ela reclamou de dor generalizada e apresentou febre de 39°C. Nas últimas duas semanas, ela tomou alguns medicamentos que conseguiu comprar na farmácia, mas não apresentou melhora – pelo contrário, seu estado piorou e ela passou a apresentar falta de ar e tosse, o que a levaram a procurar um médico.

Resultados dos exames mostraram alterações pulmonares significativas, contagem de linfócitos alta (acima de 19.000), função hepática e perfil de coagulação anormais. Ela foi transferida para a UTI e iniciou tratamento com antibiótico e oxigênio. Em uma nova visita, o médico notou que seu nível plasmático de potássio estava baixo e prescreveu 30 mg de potássio a ser adicionado em cada bolsa de líquido intravenoso, com infusão de 80 mL por hora. Esta ordem deveria ser mantida pela duração do tratamento.

Após dois dias, o nível de potássio ainda estava baixo e o médico prescreveu 70 mg por via oral, mas a paciente vomitou o medicamento. O médico prescreveu, então, duas ordens de 35 mg a ser administrado IV em um período de 4 horas. Algum tempo depois, a paciente teve uma parada cardíaca e os procedimentos para ressuscitação foram feitos sem sucesso. O que pode ter contribuído para a morte da paciente?

Resolução da situação-problema

O hospital investigou o caso e notou que a documentação era problemática. Apesar da prescrição do médico solicitar 2 doses de 35 mg a serem administradas em um período de 4 horas, a enfermeira responsável administrou 2 doses de 20 mg de potássio IV em um período de aproximadamente 1 hora. A documentação feita durante o dia indica que a frequência cardíaca da paciente aumentou de 72 para 116 batimentos por minuto, em um período de 8 horas. Essa informação não havia sido passada para o médico.

Em uma nova visita naquele dia, o médico notou que a contagem de linfócitos ainda estava acima do normal, mas baixando. Como os sinais

vitais estavam dentro do normal, ele solicitou que ela fosse transferida para uma unidade de telemetria (para monitoramento eletrônico de pacientes com risco de complicações). A documentação não indica a que horas essa transferência foi feita e o monitoramento da paciente não foi feito como o recomendado. Após questionamento, a enfermeira informou que não se sentia capacitada para trabalhar na UTI, mas que seguiu a prescrição médica.

Faça valer a pena

1. Um paciente está tomando alguns medicamentos por via oral. Em determinado momento, ele reclama de queimação na garganta e solicita assistência, já que isto o está incomodando bastante. A enfermeira verifica que o médico havia prescrito um antiácido S/N.

Considerando a prescrição, o que a enfermeira deve fazer em relação a este paciente?

- Verificar com o médico se o antiácido pode ser administrado.
- Verificar quando o antiácido foi administrado pela última vez e determinar se é apropriado administrar uma nova dose.
- Administrar o antiácido imediatamente.
- Informar ao paciente que os medicamentos, incluindo o antiácido, serão administrados em poucas horas.
- Verificar com o farmacêutico se o antiácido pode ser administrado.

2. A administração de medicamentos é uma atividade de grande responsabilidade da equipe de enfermagem. Muitos eventos adversos são causados devido à administração incorreta de medicamentos. Devemos sempre ter em mente os “7 certos na administração de medicamentos” para garantir a segurança do paciente.

No preparo e administração de medicamentos, considere:

- Documentar a administração dos medicamentos.
- Obter os medicamentos da farmácia ou estoque na unidade assistencial.
- Checar (3 vezes) se a medicação correta foi preparada.
- Verificar se a prescrição está correta.
- Identificar o paciente utilizando 2 identificadores antes da administração.

Assinale a alternativa que apresenta a ordem correta destas atividades:

- 4 – 3 – 2 – 5 – 1.
- 4 – 5 – 3 – 2 – 1.

- c) 4 – 2 – 3 – 5 – 1.
- d) 2 – 4 – 3 – 1 – 5.
- e) 2 – 4 – 3 – 5 – 1.

3. Uma paciente chamou a enfermeira de plantão e reclamou de muita náusea e vomitou diversas vezes nas últimas horas. Segundo ela, “nada fica no estômago, nem mesmo água”. O médico que a atendeu prescreveu um antiemético, medicamento usado para aliviar o enjoo e a náusea.

Tendo em mente os “7 certos na administração de medicamentos”, qual dos procedimentos abaixo é o mais indicado para esta paciente?

- a) A administração por via parenteral é a indicada.
- b) Um supositório deve ser administrado.
- c) Um comprimido revestido deve ser administrado.
- d) Um comprimido deve ser ingerido com muita água.
- e) Independente da via escolhida, qualquer medicamento terá problemas de absorção.

Referências

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 45, de 12 de março de 2003. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas de Utilização das Soluções Parenterais (SP) em Serviços de Saúde. **Diário Oficial da União**, Brasília, 13 mar. 2003. Seção 1, p. 12. Disponível em: <<http://www20.anvisa.gov.br/segurancadopaciente/index.php/legislacao/item/resolucao-rdc-n-45-de-12-de-marco-de-2003>>. Acesso em: 1 mar. 2017.

_____. Decreto-Lei nº 94.406, de 8 de junho de 1987. Regulamenta a Lei nº 7.498, de 25 de junho de 1986, que dispõe sobre o exercício da Enfermagem, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 9 jun. 1987. Seção 1, p. 8853. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/D94406.htm>. Acesso em: 1 mar. 2017.

_____. Lei nº 7.498, de 25 de junho de 1986. Dispõe sobre a regulamentação do exercício da enfermagem e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 jun. 1986. Seção 1, p. 9273. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7498.htm>. Acesso em: 1 mar. 2017.

_____. Ministério da Saúde. Portaria nº 529, de 1 de abril de 2013. Institui o Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2 abr. 2013. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt0529_01_04_2013.html>. Acesso em: 22 fev. 2017.

_____. Ministério da Saúde. Portaria nº 1.377, de 9 de julho de 2013. Aprova os Protocolos de Segurança do Paciente. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 jul. 2013. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt1377_09_07_2013.html>. Acesso em: 22 fev. 2017.

_____. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.095, de 24 de setembro de 2013. Aprova os Protocolos Básicos de Segurança do Paciente. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 25 set. 2013. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt2095_24_09_2013.html>. Acesso em: 22 fev. 2017.

CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM. Guia de Recomendações para Registro de Enfermagem no Prontuário do Paciente e Outros Documentos de Enfermagem. Rio de Janeiro: **COFEN**, 2016. Disponível em: <<http://www.cofen.gov.br/wp-content/uploads/2016/08/Guia-de-Recomendações-CTLN-Versão-Web.pdf>>. Acesso em: 1 mar. 2017.

_____. Resolução COFEN nº 210/1998. Dispõe sobre a atuação dos profissionais de Enfermagem que trabalham com quimioterápico antineoplásicos. Disponível em: <http://www.cofen.gov.br/resoluo-cofen-2101998_4257.html>. Acesso em: 1 mar. 2017.

_____. Resolução COFEN nº 257/2001. Acrescenta dispositivo ao Regulamento aprovado pela Resolução COFEN nº 210/98, facultando ao Enfermeiro o preparo de drogas Quimioterápicas Antineoplásicas. Disponível em: <http://www.cofen.gov.br/resoluo-cofen-2572001_4295.html>. Acesso em: 1 mar. 2017.

_____. Resolução COFEN nº 311/2007. Aprova a Reformulação do Código de Ética dos Profissionais de Enfermagem. Disponível em: <<http://se.corens.portalcofen.gov.br/codigo-de-etica-resolucao-cofen-3112007>>. Acesso em: 1 mar. 2017.

DALLA NORA, Carlise R.; ZOBOLI, Elma L.C.P.; VIEIRA, Margarida. Problemas éticos vivenciados por enfermeiros na atenção primária à saúde: revisão integrativa da literatura. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, [s.l.], v. 36, n. 1, p. 112-121, mar. 2015. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/RevistaGauchadeEnfermagem/article/view/48809/33323>>. Acesso em: 1 mar. 2017.

G1 PIAUÍ. Médica encontra “tampão” dentro de mulher no Piauí 20 dias após o parto. Piauí **Tv Clube**. Teresina, fev. 2017. Disponível em: <<http://g1.globo.com/pi/piaui/noticia/2017/02/medica-encontra-tampao-dentro-de-mulher-no-piaui-20-dias-apos-o-parto.html>>. Acesso em: 21 fev. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO PARA SEGURANÇA DO PACIENTE (IBSP). **Dez por cento dos pacientes deve sofrer evento adverso em internação**. São Paulo, 25 ago. 2015. Disponível em: <http://www.segurancaadopaciente.com.br/central_conteudo/entrevistas/dez-por-cento-dos-pacientes-deve-sofrer-evento-adverso-em-internacao/>. Acesso em: 21 fev. 2017.

INSTITUTO PARA PRÁTICAS SEGURAS NO USO DE MEDICAMENTOS (ISMP). Nomes de medicamentos com grafias ou som semelhantes: como evitar os erros? **Boletim ISMP**, Belo Horizonte, v. 3, n. 6, p. 3-8, apr. 2014. Disponível em: <<http://www.ismp-brasil.org/wp-content/uploads/2015/07/V3N1.pdf>>. Acesso em: 6 mar. 2017.

_____. Erros de medicação associados a abreviaturas, siglas e símbolos. **Boletim ISMP**, Belo Horizonte, v. 4, n. 2, p. 1-7, jun. 2015. Disponível em: <<http://www.ismp-brasil.org/wp-content/uploads/2015/07/V4N2.pdf>>. Acesso em: 6 mar. 2017.

MOTTA FILHO, Geraldo da Rocha et al. Protocolo de Cirurgia Segura da OMS: o grau de conhecimento dos ortopedistas brasileiros. **Revista Brasileira de Ortopedia**, [s.l.], v. 48, n. 6, p. 554-562, nov. 2013. Elsevier BV. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S010236161300146X>>. Acesso em: 21 fev. 2017.

NASCIMENTO, Maurício A.; FREITAS, Karolina; OLIVEIRA, Carla G. Erros na administração de medicamentos na prática assistencial da equipe de enfermagem: uma revisão sistemática. **Cadernos da Graduação**, Aracaju, v. 3, n. 3, p. 241-256, out. 2016. Disponível em: <<https://periodicos.set.edu.br/index.php/cadernobiologicas/article/view/35333>>. Acesso em: 6 mar. 2017.

Introdução à farmacologia e sistema nervoso

Convite ao estudo

Olá, aluno!

Seja bem-vindo à Unidade 2 de estudos deste livro didático!

Os conteúdos abordados nesta unidade de ensino permitirão a você, aluno, conhecer um pouco sobre as vias de administração de medicamentos, etapas da farmacocinética das drogas, mecanismo de ação e possíveis efeitos de drogas. Conhecer os princípios da terapia medicamentosa ou farmacológica faz com que possamos entender como o organismo se comporta na presença do medicamento e como este age no organismo.

A competência técnica a ser trabalhada nesta unidade é a de compreender as vias de introdução dos fármacos, sua absorção, distribuição, biotransformação e eliminação do organismo, atentando-se ao mecanismo de ação dos fármacos, bem como elaborar uma lista de fármacos, com suas ações e interações, conhecimentos indispensáveis para a vida do profissional de enfermagem.

Para auxiliar no desenvolvimento das competências mencionadas e atender aos objetivos específicos, será apresentado, a seguir, um contexto de aprendizagem que visa aproximar os conteúdos teóricos da prática. Vamos lá!

Filipe, um jovem muito inteligente e estudioso, trabalha durante o dia como balconista em uma conceituada rede de drogarias. Nessa rede, os funcionários recebem regularmente treinamentos oferecidos pela matriz, para melhorar o desempenho de suas funções. Foi em um desses treinamentos que Filipe se interessou

pelo uso de medicamentos e os riscos que estes poderiam trazer aos clientes. Então, ele procurou conversar com a farmacêutica que, além de sua colega de trabalho, era sua amiga, sobre ingressar na área de saúde, e recebeu uma orientação que o animou muito sobre a realidade hospitalar, que ela vivenciou por longos anos.

Filipe rapidamente ingressou na faculdade de Enfermagem. O tempo foi passando e ele se tornava cada vez mais dedicado e interessado pelo curso. Agora, está no semestre final, com muita vontade de ingressar realmente nesse mercado de trabalho, porém ainda não decidiu se quer trabalhar em hospital, psiquiatria ou em unidade básica de saúde como enfermeiro.

Filipe está agora na reta final para a formatura e encontra-se realizando os estágios finais supervisionados, frequentando, portanto, um hospital muito conhecido em sua cidade e que recebe pacientes de toda a região.

Nas aulas práticas de semiologia, usará conhecimentos de terapia medicamentosa para o acompanhamento da evolução dos casos clínicos; abordará a fase farmacocinética dos medicamentos; e fará uma revisão de tópicos, como interações medicamentosas com outras drogas e alimentos, efeitos colaterais, toxicidade e contraindicações, medicamentos adrenérgicos, antiadrenérgicos, colinérgicos e anticolinérgicos. Além disso, detalhará seus estudos em antipsicóticos, ansiolíticos e antidepressivos, drogas antiepiléticas, hipnóticos e miorelaxantes de ação central, pois gosta muito de psiquiatria. Finalizando, revisará anestésicos e analgésicos.

Essa revisão tem por finalidade verificar conhecimentos específicos teórico-práticos de atuação do profissional de enfermagem e também traçar seu perfil profissional.

Então, vamos começar os estudos?

Seção 2.1

Farmacocinética e farmacodinâmica

Diálogo aberto

Antes de realizar a revisão do material que abordará os tópicos sobre farmacocinética e farmacodinâmica, interações medicamentosas, toxicidade e farmacologia do sistema nervoso, Filipe fará uma explanação resumida à sua professora de semiologia sobre as etapas que envolvem a farmacocinética. Se você fosse Filipe, como explicaria resumidamente cada uma delas?

Não pode faltar

Apresentaremos agora alguns conceitos importantes para a compreensão da instituição da terapêutica medicamentosa.

Vias de administração

As drogas podem ser administradas por uma variedade de vias. A determinação da escolha da via de administração adequada está relacionada tanto ao medicamento quanto a fatores ligados ao paciente. A necessidade do início imediato de ação, tratamento longo ou restrição a um acesso são fatores que também podem influenciar essa escolha.

As vias de administração podem ser divididas, de maneira ampla, em ação local e ação sistêmica.

A liberação tópica de um medicamento é sua aplicação em locais específicos, sem necessidade de ser absorvido pela circulação sanguínea para demonstrar seu efeito. Contudo, em medicamentos administrados para atingirem a ação sistêmica, necessariamente existe a necessidade de absorção pela circulação sanguínea, em que há um transporte efetivo para levar as moléculas do medicamento até as áreas-alvo no organismo.

Enteral

A administração enteral, ou pela boca, é a maneira mais comum para a administração de fármacos. O medicamento pode ser engolido

ou posto sob a língua (sublingual), contando com a facilidade para sua absorção direta na circulação sanguínea.

Via oral: existem muitas vantagens relacionadas a essa via de administração, pois o medicamento pode ser facilmente autoadministrado e há uma facilidade para que seja absorvido diretamente na circulação sanguínea, além de ser uma de administração segura e econômica. As desvantagens para essa via consistem em alguns medicamentos terem limitação em sua absorção, interferência de alimentos na absorção e biotransformação dos fármacos antes de serem absorvidos sistemicamente.

Existem medicamentos preparados com revestimento entérico, para que o fármaco seja liberado no intestino. Tais revestimentos são interessantes para alguns fármacos que são lábeis na presença do ácido gástrico e/ou irritantes ao estômago. Também há medicamentos preparados para liberação prolongada (absorção mais lenta e duração da ação mais longa), que facilita a comodidade terapêutica, ou seja, os medicamentos são administrados menos vezes ao dia, favorecendo a adesão ao tratamento.

Sublingual: o medicamento deverá ser colocado embaixo da língua, mas apenas drogas lipossolúveis podem ser administradas por essa via. A absorção é rápida e a ação ocorre em poucos minutos. Outra vantagem dessa via é evitar a biotransformação de primeira passagem.

Parenteral

A administração parenteral visa à administração do medicamento por injeção, não passando, portanto, pelo trato gastrointestinal (TGI) antes de chegar à circulação sistêmica. A ação, sob essa forma, é mais rápida e usada para pacientes com algum empecilho para tomar o medicamento via oral, mas tem o inconveniente de provocar dor e medo. As principais vias para administração parenteral são a intravascular, a intramuscular e a subcutânea.

Intravenosa (IV): para essa via, temos a vantagem da infusão do medicamento por longos períodos ou em bólus (a totalidade da dose administrada de uma só vez), os efeitos são obtidos imediatamente quando da administração. Outra vantagem é que fármacos irritantes podem ser administrados por essa via, porém um inconveniente é não existir a possibilidade de usar quelação com carvão ativado. Outro

inconveniente é a possibilidade de contaminação no local da injeção, causando infecção. A administração dos medicamentos IV deve ser lenta, para evitar hemólise e outras reações adversas.

Intramuscular (IM): para essa via, temos a vantagem de administrar medicamentos preparados para depósito e fármacos irritantes leves. Os medicamentos preparados via IM costumam estar também na forma de solução aquosa. Um exemplo de fármaco de depósito é penicilina G benzatina.

Subcutânea (SC): essa via, tal qual a IM, tem uma absorção mais lenta que a IV. A vantagem é a administração de medicamentos em que se deseja um efeito lento, constante e prolongado. Essa via é utilizada para aplicação de insulinas e alguns anticoagulantes.

Outras vias

Retal: essa via pode ser utilizada quando a pessoa apresenta vômito, quando a droga for irritante ou haja possibilidade de ser destruída pela acidez do estômago. Essa via não tem boa aceitação. A absorção via retal pode ser incompleta.

Cutânea: uma via conveniente e indolor, ideal para fármacos lipossolúveis. A droga pode ser incorporada em uma pomada ou creme e aplicada em uma área específica da pele. Um exemplo é o creme de terbinafina, utilizado para tratamento de alguns tipos de fungos.

Transdérmica: via conveniente e indolor, ideal para fármacos lipossolúveis e que apresentem baixa biodisponibilidade oral. Atualmente existem adesivos transdérmicos (emplastros) que liberam o medicamento, em uma velocidade constante, na circulação sistêmica, através do estrato córneo. Um exemplo de medicamento desse tipo é o Evra® (anticoncepcional).

Inalatória: alguns líquidos voláteis e gases são administrados por essa via para obtenção de ação sistêmica. Os efeitos são muito rápidos, pelo fato de a droga entrar em contato com a ampla superfície do trato respiratório e do epitélio pulmonar. Exemplo de fármaco administrado por essa via é o salbutamol.

Nasal: essa via é usada para medicamentos aplicados diretamente no nariz. Exemplos de fármacos usados via nasal são os descongestionantes nasais, contendo nafazolina e oximetazolina e os corticoides, como a budesonida e o furoato de mometasona.

Absorção, distribuição, biotransformação e eliminação

As etapas de absorção, distribuição, biotransformação e eliminação (Figura 2.1) de drogas compõem o que chamamos farmacocinética, e são elas que definem o início, a intensidade e o período de duração da ação de um fármaco no organismo. A farmacocinética estuda o que o organismo faz com o fármaco.

Absorção

É a entrada do fármaco no plasma a partir da via de administração. Com exceção da via intravenosa (em que o medicamento é administrado diretamente na circulação sanguínea), todas as outras vias de administração podem ter como resultado uma absorção parcial e menor biodisponibilidade do medicamento na circulação sanguínea e, conseqüentemente, no local de ação, por passarem por uma via de administração.

Conforme as propriedades químicas, os medicamentos podem ser absorvidos pelo TGI por difusão passiva, difusão facilitada, transporte ativo ou endocitose.

Alguns fatores capazes de interferir na absorção dos medicamentos são: efeito de pH na absorção de fármacos; fluxo sanguíneo no local de absorção; área disponível para absorção; tempo de contato do medicamento com a superfície de absorção; e expressão da glicoproteína P.



Assimile

Biodisponibilidade: é representada pela taxa e a extensão com que um medicamento, após ser administrado, alcança a circulação sistêmica.

Bioequivalência: chamamos bioequivalentes duas fórmulas cujas biodisponibilidades se comparam e que têm tempos similares para alcançarem o pico de concentração plasmática.

Distribuição

Transporte do fármaco, através da circulação sistêmica, para os diversos compartimentos líquidos no líquido intersticial, intracelular dos tecidos e órgãos que constituem seu local de ação. É importante ressaltar que, para a via intravenosa, não existe a fase da absorção,

portanto, ao serem administrados por essa via, os medicamentos vão direto para a etapa da distribuição, pela qual rapidamente chegam aos tecidos.

Biotransformação

Essa etapa está ligada à transformação química que o medicamento sofrerá para ser excretado, é necessária para que o fármaco não seja reabsorvido pelos túbulos renais. O fígado é o principal órgão metabolizador de drogas.

Eliminação/Excreção

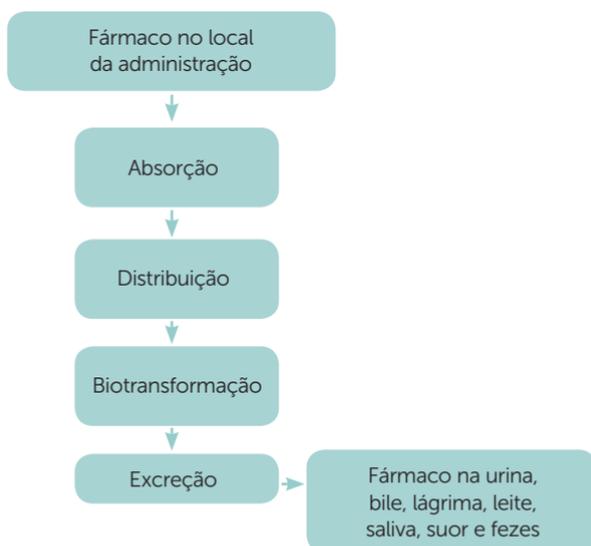
Quando finalmente os fármacos e seus metabólitos são eliminados do organismo, pela urina – por meio dos rins, a forma mais importante –, na bile ou nas fezes.



Refleta

Pense sobre a importância de mantermos as formas farmacêuticas quando administrarmos um medicamento e o prejuízo que pode ser causado ao paciente caso isso não seja feito.

Figura 2.1 | Representação das etapas que compõem a farmacocinética



Fonte: elaborada pelo autor.

Local de ação

O local de ação dos medicamentos é chamado alvo molecular ou receptor. Esses locais são bem específicos e fazem com que uma série de medicamentos desencadeie sua ação farmacológica, o que acontece por meio das propriedades físico-químicas do próprio fármaco, como grau de ionização, solubilidade, tensão superficial e atividade termodinâmica.

Existem alguns medicamentos, porém, que têm ação inespecífica, e o exemplo mais conhecido desse tipo de fármaco é o antiácido, cujo mecanismo de ação ocorre por uma reação de neutralização, que aumenta o pH estomacal, situação na qual não há interação do antiácido com algum receptor do estômago.

Mecanismo de ação e ações

Os medicamentos influenciam processos fisiológicos do organismo, porém não criam novas funções das células ou de tecidos. Eles conseguem influenciar positivamente o que a doença influenciou negativamente em um processo fisiológico.

Medicamentos têm a capacidade de aumentar ou diminuir as funções já existentes no corpo, ou seja, podem causar estímulo ou inibição de processos fisiológicos por meio de seus próprios mecanismos de ação.

Ações

Para que os medicamentos tenham efeito na fisiologia do organismo, é necessário que eles interajam com locais-alvo muito específicos, os quais normalmente são chamados receptores de drogas. Esses receptores são capazes de se conectar aos medicamentos, formando uma ligação química, e existem vários tipos de alvo de drogas ou receptores de drogas.

Efeitos, efeitos terapêuticos e tóxicos

Os termos “ação de determinada droga” ou “efeito de determinada droga” normalmente são usados como sinônimos, porém isso está incorreto.

Ação de uma droga: refere-se à combinação inicial da droga com o receptor.

Efeito de uma droga: refere-se à alteração final da função biológica que é produzida pela ação da droga.

O efeito terapêutico de determinado medicamento se dá por meio do seu índice terapêutico (IT), que é definido pela relação entre a dose tóxica em metade da população (DT50) e a dose eficaz, ou clinicamente desejada, em metade da população (DE50).

$$IT = DT50/DE50$$

O índice terapêutico é uma medida da segurança do fármaco. A janela terapêutica para um tratamento farmacológico é definida como a faixa entre a dose mínima eficaz e dose máxima eficaz.

Na terapia com medicamentos, o maior objetivo a ser alcançado é a obtenção e a manutenção da concentração do medicamento dentro da janela terapêutica, a fim de minimizar possíveis efeitos adversos. Com cuidado para a escolha da terapêutica, a maioria dos fármacos permite alcançar esse objetivo. Quando a janela terapêutica do medicamento é estreita (p. ex.: varfarina, digoxina), deve-se ter um cuidado redobrado no regime de sua administração, com objetivo de não incorrer em doses que possam se tornar tóxicas. O efeito tóxico é atingido quando o medicamento é administrado em uma quantidade que causa efeitos adversos.



Exemplificando

A meia-vida do medicamento, em farmacocinética, representa o tempo gasto para que a concentração plasmática ou a quantidade original de um fármaco no organismo se reduza à metade. A interpretação da meia-vida constitui um dado importante para o conhecimento dos efeitos terapêuticos ou tóxicos dos fármacos, da duração do efeito farmacológico e do regime posológico adequado.

Situações clínicas que podem alterar a meia-vida do fármaco

Quando um paciente apresenta qualquer fator capaz de alterar a fase farmacocinética do medicamento, é necessário um ajuste de dose.

Pacientes que podem ter a meia-vida do fármaco aumentada são:

1. Pessoas com mudanças no fluxo de sangue nos rins e fígado.
2. Pessoas com dificuldade de extrair o medicamento do plasma (p. ex.: doença renal).
3. Pessoas com diminuição da biotransformação (p. ex.: cirrose).

O objetivo desse tópico é alertar que, em populações especiais, pode haver a necessidade da mudança de dose do medicamento para que seja alcançada a resposta terapêutica ideal.

Todo regime com a terapêutica farmacológica visa ao aumento de vantagens e a diminuição de efeitos adversos relacionados aos medicamentos.



Pesquise mais

Para se aprofundar mais sobre esses temas, leia: SCHELLACK, G. **Farmacologia na prática clínica da área de saúde**. 1. ed. São Paulo: Ed. Fundamento Educacional Ltda, 2005.

Sem medo de errar

Relembrando a situação-problema de Filipe, o jovem estudioso e inteligente que está cursando Enfermagem e realizará a revisão do material, abordando tópicos importantes sobre alguns dos principais conceitos em farmacologia, e explicará à sua professora sobre as etapas que envolvem a farmacocinética, fica a pergunta: se você fosse Filipe, como explicaria resumidamente cada uma delas?

No lugar de Filipe, uma forma interessante de resumir cada etapa seria a seguinte:

Absorção: entrada do fármaco no plasma pela via de administração.

Distribuição: transporte do fármaco, através da circulação sistêmica, para os diversos compartimentos fluídos no líquido intersticial, intracelular dos tecidos e nos órgãos que constituem seu local de ação.

Biotransformação: essa etapa está ligada à transformação química que o fármaco sofrerá para ser excretado e é necessária para que o medicamento não seja reabsorvido pelos túbulos renais. A biotransformação acontece no fígado.

Eliminação/Excreção: etapa em que finalmente os fármacos e seus metabólitos são eliminados do organismo pela urina, por meio dos rins,

a forma mais importante, na bile ou nas fezes.

Avançando na prática

Márcio na hemodiálise

Descrição da situação-problema

Márcio, um aluno da faculdade de Enfermagem, está no final do curso e se identificou muito com a área de hemodiálise. Naquele setor, teve a oportunidade de aprender com os outros profissionais um trabalho de dedicação e humanização. Foi questionado por um dos técnicos, que era novato no setor, sobre as situações clínicas que podem alterar a meia-vida do medicamento. No lugar de Márcio, o que você responderia ao técnico?

Resolução da situação-problema

Uma resposta satisfatória que Márcio poderia fornecer seria listar as condições que necessitam de uma adequação na dose do medicamento. Pacientes que podem ter a meia-vida do fármaco aumentada são:

1. Pessoas com mudança no fluxo de sangue nos rins e fígado.
2. Pessoas com dificuldade de extrair o medicamento do plasma (p. ex.: doença renal).
3. Pessoas com diminuição da biotransformação (p. ex.: cirrose).

Faça valer a pena

1. Quando falamos em administração de drogas, sabemos que há uma variedade de vias pelas quais elas podem ser administradas. A determinação da via de administração adequada está relacionada tanto ao medicamento quanto a fatores ligados ao paciente.

Assinale a alternativa que descreve a ordem das vias de administração de absorção mais rápida para a menos rápida.

- a) Intravenosa, intramuscular, subcutânea, cutânea.
- b) Intramuscular, intravenosa, subcutânea, cutânea.
- c) Intramuscular, subcutânea, intravenosa, cutânea.
- d) Cutânea, subcutânea, intramuscular, intravenosa.
- e) Cutânea, intramuscular, intravenosa, subcutânea.

2. Quando falamos em vias de administração de medicamentos, devemos nos lembrar de que elas têm velocidades de absorção diferentes. Analise o seguinte texto: um jovem de 20 anos é levado ao pronto atendimento com overdose (dosagem excessiva) de benzodiazepínicos.

Qual das seguintes vias de administração deverá ser usada para aplicação do antídoto? Assinale a alternativa correta.

- a) Intramuscular.
- b) Cutânea.
- c) Intravenosa.
- d) Subcutânea.
- e) Transdérmica.

3. Devemos entender que a via de administração é o caminho pelo qual um medicamento é levado ao organismo para exercer o seu efeito. O objetivo da farmacologia geral é o estudo dos conceitos farmacológicos básicos e comuns a todos os fármacos, por exemplo, as vias de administração. Existem vantagens e desvantagens relacionadas às vias de administração. Que alternativa descreve as vantagens para administração de medicamentos pela via intramuscular?

- a) Para essa via, temos a vantagem de ser a via mais segura e mais comum, conveniente e econômica.
- b) Para essa via, temos a vantagem de administrar medicamentos preparados para depósito e fármacos irritantes leves.
- c) Para essa via, a vantagem é ser conveniente e indolor, ideal para fármacos lipossolúveis.
- d) Para essa via, temos a vantagem da absorção imediata e de ser ideal para gases.
- e) Para essa via, temos a vantagem de administrar medicamentos diretamente no nariz.

Seção 2.2

Interações medicamentosas e toxicidade

Diálogo aberto

Filipe está muito animado, pois foi bastante elogiado pela professora de semiologia no trabalho realizado anteriormente, em que descreveu as etapas da farmacocinética da seguinte forma:

Absorção: entrada do fármaco no plasma pela via de administração.

Distribuição: transporte do fármaco, através da circulação sistêmica, para os diversos compartimentos fluídos no líquido intersticial, intracelular dos tecidos e nos órgãos que constituem seu local de ação.

Biotransformação: essa etapa está ligada à transformação química que o fármaco sofrerá para ser excretado e é necessária para que o medicamento não seja reabsorvido pelos túbulos renais. A biotransformação acontece no fígado.

Eliminação/Excreção: etapa em que finalmente os fármacos e seus metabólitos são eliminados do organismo pela urina, por meio dos rins, a forma mais importante, na bile ou nas fezes.

Agora, ele foi convocado pela professora para elaborar uma breve aula expositiva para todos os alunos da sala sobre as interações medicamentosas. Caso fosse Filipe, qual conteúdo você abordaria nessa aula?

Não pode faltar

Continuando com os conceitos da instituição da terapia medicamentosa, veremos adiante mais alguns itens importantes para a manutenção da adequada resposta farmacológica.

Interações medicamentosas

Trata-se de um evento clínico em que os efeitos de um fármaco são alterados pela presença de outro fármaco, de um alimento, uma bebida ou algum agente químico ambiental.

As drogas podem sofrer interações com alimentos ou outras substâncias químicas. Desse efeito, podem ocorrer ações agonistas ou antagonistas. Na clínica, são usadas muitas dessas interações visando a um resultado benéfico na terapêutica.

Toda vez que pensamos em interações úteis, devemos pensar também que existem algumas que provocam reações adversas graves. Exemplos de interações positivas são os diuréticos tiazídicos (hidroclorotiazida e clortalidona), que aumentam a ação de medicamentos anti-hipertensivos.

São usados também medicamentos antagonistas como antídoto ao tratamento de algumas intoxicações.



Assimile

É de extrema importância o profissional de saúde ter o conhecimento das interações medicamentosas, para poder planejar um regime terapêutico adequado ao paciente.

Interações com outras drogas

As classificações para interação droga-droga se dão conforme o critério que se segue:

Físico-química

Quando uma droga é incompatível física ou quimicamente com a outra.

Essas interações, também chamadas farmacêuticas, ocorrem com a mistura de medicamentos ainda fora do organismo, como exemplo, temos as preparações feitas para realizar na via intravenosa.

Nos hospitais, é habitual haver listas que mostram as possíveis interações farmacêuticas, pois elas reduzem a biodisponibilidade do medicamento no organismo do paciente. São exemplos clássicos dessas interações: a inativação do nitroprussiato de sódio pela luz; a precipitação de algumas drogas, quando misturadas no mesmo equipo para infusão intravenosa, como a cefalotina sódica, que não pode ser administrada junto ao ringer-lactato, ao cloreto ou ao gluconato de cálcio.

Farmacocinética

Quando há interferência de uma droga no processo de absorção,

distribuição, biotransformação e excreção de outra droga.

Exemplo de interação no nível da absorção: ampicilina oral com alimentos. A ampicilina tem sua absorção prejudicada por alimentos quando administrados concomitantemente. O ciprofloxacino tem sua absorção prejudicada com o uso concomitante de ferro, sucralfato ou antiácidos. Sugere-se um intervalo de duas a quatro horas de diferença entre a administração do ciprofloxacino e os medicamentos citados.

Exemplo de interação no nível da distribuição: quando chega à corrente sanguínea, uma parte do medicamento se liga a proteínas plasmáticas, em especial à albumina, e outra parte permanece na forma livre. Para a maioria dos medicamentos, a forma livre é a responsável pela resposta clínica, portanto, para que cada fármaco tenha seu efeito esperado, é conhecida tanto a porção que se liga a proteínas plasmáticas quanto a porção que fica livre. Essa interação pode acontecer quando uma droga consegue deslocar a parte que estava ligada, deixando uma parte livre maior do que a desejada. Por exemplo, a varfarina pode ser deslocada pela fenilbutazona, ocasionando uma hemorragia grave, pois, a partir desse deslocamento, a varfarina atinge níveis tóxicos.

Exemplo de interação no nível da biotransformação: nesse caso, um medicamento pode aumentar ou diminuir a degradação do outro. De maneira geral, a fase da biotransformação ou do metabolismo de uma droga tem como foco principal detoxificar o medicamento, preparando-o para a excreção. Nessa fase, ocorrem situações relacionadas às enzimas do fígado, que preparam a droga para sua saída do organismo. Medicamentos que agem como indutores ou inibidores enzimáticos provocam uma mudança nessa etapa, alterando a atividade de alguns fármacos.

Exemplo de interação no nível da excreção: essa etapa, que é observada principalmente via renal, pode ter seu efeito alterado por várias situações, como drogas que modificam o pH urinário (aumentando ou diminuindo), mas sempre causando diminuição na ação de alguns medicamentos. Como exemplo, temos a redução na ação da quinidina, da efedrina e da gentamicina, provocada pela diminuição do pH urinário. Já o aumento do pH urinário diminui a ação dos barbitúricos e da fenilbutazona.

Farmacodinâmica

Quando uma droga modifica a ação ou atividade de uma segunda droga.

As interações farmacodinâmicas acontecem por meio da ativação de receptores específicos. Quando duas drogas são administradas ao mesmo tempo, uma delas pode aumentar ou diminuir a resposta ao estímulo do receptor para a outra.

Esse tipo de interação é o mais comum e devemos prestar muita atenção nelas para o adequado tratamento e sucesso terapêutico.

Alguns poucos exemplos de interações farmacodinâmicas são constituídos pelas combinações da varfarina com o ácido acetilsalicílico, causando hemorragias muito graves; e do álcool com o metronidazol, cujos efeitos são sudorese, náuseas e taquicardia.

Figura 2.2 | Interação medicamentosa



Fonte: <<http://www.istockphoto.com/br/foto/colher-com-p%C3%ADlulas-complementos-alimentares-em-fundo-de-legumes-gm505820296-83877251>> Acesso em: 12 nov. 2017.

Interações com alimentos

Interações entre fármacos e alimentos podem ser determinantes na obtenção do sucesso terapêutico, em razão das interferências tanto no metabolismo de medicamentos quanto na absorção de nutrientes.

Adicionalmente, agravando esse quadro, a interação fármaco-alimento raramente é conhecida e lembrada pelos profissionais da

saúde durante a prescrição e dispensação de medicamentos (MOURA, REYES, 2002).



Pesquise mais

Leia: FERRARI, A. L. Set al. **Interação fármaco-alimento/nutriente:** uma revisão bibliográfica. Disponível em: <<http://www.ulbra.br/upload/177c5c763211ffc3d950bf30dc879c65.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2017.



Refleta

Existem algumas rotinas institucionais com relação à terapia medicamentosa que evitam ao máximo as interações medicamentosas. Você sabia que uma das atribuições do enfermeiro é planejar os horários de administração dos medicamentos e seus intervalos?

Efeitos colaterais

São efeitos indesejados, obtidos pela administração de determinado medicamento, porém, na maioria das vezes, são previstos.

O efeito colateral ocorre quando há administração de doses terapêuticas de algum medicamento, portanto, não deve ser confundido com efeito tóxico, que é o resultado da superdosagem ou do uso prolongado de um medicamento.

Exemplos de efeitos colaterais: a prometazina, um antialérgico, tem como efeito colateral produzir sedação; os estrogênios usados na fabricação de anticoncepcionais provocam náuseas.

Muitas vezes, são desenvolvidos fármacos novos a partir da observação de efeitos colaterais. Um exemplo disso foi o estudo e a descoberta das sulfonilureias, para o tratamento de diabéticos, com base em efeitos colaterais de agentes antibacterianos, como as sulfonamidas, que provocavam hipoglicemia como efeito colateral.



Exemplificando

Na terapêutica medicamentosa, é possível a observação de efeitos colaterais após determinado tempo de tratamento, devendo o paciente, nesse caso, ser reavaliado para instituição de uma nova terapêutica sem que haja prejuízos ao tratamento.

Toxicidade aguda, subaguda e crônica

Com referência ao grau de segurança na instituição da terapêutica com medicamentos, devem ser levados em consideração fatores relacionados ao fármaco, mas também aqueles relacionados ao paciente e aos riscos da própria doença. Mesmo assim, apesar de toda essa análise, é impossível estabelecer um grau de segurança absoluta na utilização de medicamentos.

Estudos relacionados à toxicidade de medicamentos (Figura 2.3) são amplamente usados com a finalidade de estabelecer cada vez mais segurança no seu uso.

Figura 2.3 | Discussão científica em laboratório



Fonte: <<http://www.istockphoto.com/br/foto/scientific-discussion-in-laboratory-gm596767998-102261541>> Acesso em: 12 nov. 2017.

A seguir, vamos descrever rapidamente os testes usados para a determinação da segurança de medicamentos.

Toxicidade aguda: os testes de toxicidade aguda têm como objetivo definir a amplitude da dosagem letal de uma droga administrada uma única vez ou em doses intercaladas em um curto período de tempo.

Toxicidade subaguda: estudo de doses repetidas por alguns meses ou mais de um ano.

Toxicidade crônica: nesse estudo, o objetivo é observar os possíveis efeitos tóxicos de uma droga administrada durante longos períodos de tempo.

Estudos toxicológicos especiais: atualmente, relacionados aos estudos de toxicidade para medicamentos, estão inclusos, além da verificação de danos tissulares, possíveis danos mutagênicos,

carcinogênicos e teratogênicos.

Contraindicações

As contraindicações relacionadas ao uso de um medicamento o tornam não recomendável por circunstâncias especiais em que sua administração possa prejudicar ou agir de maneira contrária ao tratamento em determinada situação. As contraindicações podem ser absolutas ou relativas.



Exemplificando

A seguir, confira o trecho em que são citadas as contraindicações da losartana potássica:

Pacientes que forem alérgicos à losartana ou a qualquer um dos componentes não deve utilizar o medicamento.

Sem medo de errar

Filipe poderia começar sua explanação dizendo que interação medicamentosa é um evento clínico em que os efeitos de um fármaco são alterados pela presença de outro fármaco, alimento, bebida ou algum agente químico ambiental.

As drogas podem sofrer interações com alimentos ou outras substâncias químicas (HANG, 2016). Do efeito dessas interações, podem decorrer ações agonistas ou antagonistas. Na clínica, são usadas muitas dessas interações visando a um resultado benéfico na terapêutica.

Toda vez que pensamos em interações úteis, devemos pensar também que existem algumas interações que provocam reações adversas graves.

Filipe também deve citar vários exemplos de interações para enriquecer a aula.

Interação medicamentosa

Descrição da situação-problema

Catarina, uma mulher de 54 anos de idade, pesa 62 kg e mede 1,58 m de altura, apresenta bom estado geral no ato do seu atendimento na unidade básica de saúde, com humor visivelmente deprimido, falta de ânimo, ideias de suicídio e anorexia. Colaborou na anamnese demonstrando capacidade total no cumprimento de horários determinados na sua prescrição. Antes dessa consulta, Catarina já havia se tratado da depressão com vários médicos especialistas, tendo usado diversos antidepressivos sem um resultado clínico satisfatório. Trata hipertensão há muito tempo e estava normotensa já há alguns meses, com valores estimados em 125 x 80 mm Hg, em dieta com pouco sal e fazendo uso de captopril 25 mg/dia, em duas tomadas, com acompanhamento regular por sua especialista em cardiologia.

A paciente não apresentava outra doença de base, tendo sido confirmado o diagnóstico de depressão. No dia da consulta, foi iniciado novamente o tratamento da depressão com venlafaxina, numa dosagem inicial de 25 mg/dia, em duas tomadas. Essa dose foi aumentada gradativamente até chegar em 150 mg/dia, sempre em doses fracionadas para duas tomadas ao dia. No quinto dia de tratamento, Catarina chegou à dose de 100 mg/dia de venlafaxina, com sinais de excelente resultado clínico.

A dose foi mantida e, dois dias mais tarde, a paciente começou a se queixar de cefaleia e mal-estar abdominal, sendo, então, registrado por sua especialista um pico hipertensivo de 180 x 110 mm Hg. A médica optou por elevar a dose do anti-hipertensivo para 50 mg em duas tomadas diárias. Posteriormente a essa data, Catarina passou a não mais conseguir uma estabilidade em seus níveis de pressão arterial, apresentando, doze dias depois, novo episódio de pico hipertensivo, em valores de 170 x 110 mm Hg, com acentuada melhora dos sintomas da depressão.

O que você imagina que pode ser feito para evitar o aumento dos níveis tensionais da paciente?

Resolução da situação-problema

A venlafaxina é um antidepressivo com ação rápida conforme

aumento de dose, assim, é preciso evitar utilizá-lo de utilizar em pacientes com hipertensão arterial mesmo em tratamento. O risco de elevação da pressão arterial é muito comum.

Faça valer a pena

1. A ocorrência das interações medicamentosas contam com fatores de risco relacionados ao paciente, ao medicamento e à prescrição médica. Quanto aos fatores relacionados ao paciente, algumas populações são mais vulneráveis, tais como idosos, pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos, aqueles em unidade de terapia intensiva e imunodeprimidos (HANG, 2016).

Assinale a alternativa que resume a melhor definição para interação medicamentosa.

- a) São fatos relacionados ao uso de um medicamento que o tornam não recomendável por circunstâncias especiais.
- b) Estudos relacionados à toxicidade de medicamentos que são amplamente usados com a finalidade de estabelecer cada vez mais segurança na administração dos fármacos.
- c) São efeitos obtidos pela administração de determinado medicamento, que não são desejados, porém, na maioria das vezes, são previstos.
- d) É um evento clínico em que os efeitos de um fármaco são alterados pela presença de outro fármaco, alimento, bebida ou algum agente químico ambiental.
- e) São fatos relacionados ao uso de medicamentos pouco importantes, pois não têm nenhuma expressão na terapêutica com medicamentos.

2. A bula apresenta várias informações técnicas do medicamento e é parte obrigatória da embalagem do produto. Tanto pacientes como profissionais da saúde, muitas vezes, negligenciam sua grande importância. É nela que encontraremos informações valiosas sobre a ação medicamentosa, as doses, a posologia, as reações adversas e as contraindicações.

Assinale a alternativa que contempla a resposta correta sobre a definição de contraindicações.

- a) Estudos relacionados à toxicidade de medicamentos que são amplamente usados com a finalidade de estabelecer cada vez mais segurança no uso dos fármacos.
- b) Fatores relacionados ao medicamento que o tornam não recomendável por circunstâncias especiais em que seu uso possa prejudicar ou agir de maneira contrária ao tratamento em dada situação.
- c) Fatos relacionados ao uso de medicamentos pouco importantes, pois não têm nenhuma expressão na terapêutica com medicamentos.

- d) Evento clínico em que os efeitos de um fármaco são alterados pela presença de outro fármaco, alimento, bebida ou algum agente químico ambiental.
- e) Efeitos obtidos pela administração de determinado medicamento que não são desejados, porém, na maioria das vezes, são previstos.

3. No exercício diário da enfermagem, apesar da existência de rotinas institucionalizadas em relação às medicações, pode-se e deve-se interferir na forma como a assistência é realizada. Desse modo, é possível não apenas prevenir as interações medicamentosas, mas também assegurar uma prática contextualizada na ciência, pois o enfermeiro é o responsável pelo planejamento dos horários de administração dos medicamentos e intervalos. O que você imagina que pode ser feito para minimizar a ocorrência de interações medicamentosas? Assinale a alternativa correta.

- a) Infelizmente não há nada a ser feito nesses casos, pois, se são necessárias às medicações, não existem alternativas viáveis.
- b) A equipe de enfermagem, junto à farmácia hospitalar, pode apenas agir deixando de administrar medicações suspeitas, mas anotar no prontuário as que foram administradas.
- c) O reconhecimento por parte da equipe médica, a adequada atuação dos enfermeiros e a consciência de que interações podem ocorrer contribuem para uma melhor avaliação das medicações prescritas, visando diminuir as interações entre elas.
- d) Deve-se manter um intervalo de mais de quatro horas entre as medicações para evitar interações medicamentosas.
- e) O ideal é o paciente falar quando está passando mal para que sejam tomadas as devidas providências, não havendo, portanto, nenhuma necessidade de preocupação com interações medicamentosas.

Seção 2.3

Farmacologia do sistema nervoso

Diálogo aberto

Filipe, muito animado com todas as novidades que estavam acontecendo a ele, decidiu ir um pouco além, montando um material no qual descreverá sucintamente os antipsicóticos e antiepiléticos. Falará um pouco sobre as doenças e os principais fármacos utilizados para controlá-las.

Caso você fosse Filipe, que pontos descreveria no seu material?

Não pode faltar

Veremos, nesta seção, alguns princípios do sistema nervoso autônomo e os fármacos que têm sua ação ligada a ele. Veremos também fármacos que agem afetando o sistema nervoso central.

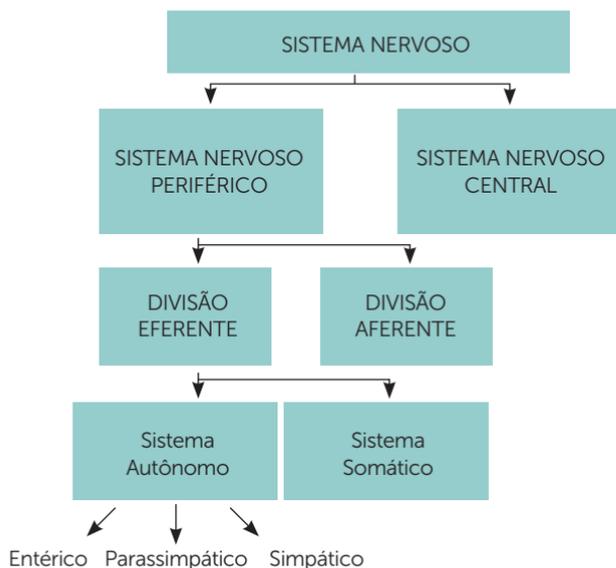
O sistema nervoso autônomo

As funções corporais são coordenadas e reguladas pelo sistema nervoso autônomo (SNA) em conjunto com o sistema endócrino.

O sistema nervoso age conduzindo impulsos elétricos rapidamente nas fibras nervosas que terminam nas células efetoras, estas respondem liberando substâncias neurotransmissoras (Figura 2.4).

Fármacos que têm como produção do efeito terapêutico primário a imitação ou que alteram as funções do SNA são chamados fármacos autonômicos. Esses medicamentos estimulam porções do SNA ou bloqueiam as ações dos nervos autônomos.

Figura 2.4 | Organização do sistema nervoso



Fonte: elaborada pelo autor.



Assimile

A porção eferente do sistema nervoso periférico é dividida em: sistema somático e sistema autônomo.

Os neurônios eferentes somáticos são responsáveis pelo controle voluntário de funções, como a contração dos músculos esqueléticos.

O sistema autônomo controla as funções internas do organismo, como a musculatura lisa da parte do estômago, as íris dos olhos etc. (HANG, 2016).

Adrenérgicos, antiadrenérgicos, colinérgicos e anticolinérgicos

Os fármacos que atingem o SNA são divididos em dois grupos, dependendo do tipo de neurônio afetado por seus mecanismos de ação. Os chamados **colinérgicos** atuam em receptores ativados pela acetilcolina (ACh); e os chamados **adrenérgicos** atuam em receptores estimulados pela norepinefrina ou pela epinefrina. Tanto os fármacos colinérgicos quanto os adrenérgicos atuam estimulando ou bloqueando receptores do sistema nervoso autônomo.

Os receptores para a acetilcolina são divididos em duas classes:

nicotínicos (que ainda se subdividem em neuronais e musculares) e **muscarínicos** (que apresentam cinco subtipos).

Nicotínicos são receptores localizados no SNC, na suprarrenal, nos gânglios autônomos e nas junções neuromusculares.

Muscarínicos são inibidos ou excitados pela ACh, conforme a região que recebe o estímulo. Esses receptores são encontrados em gânglios do sistema nervoso periférico e em órgãos como coração, músculos lisos, cérebro e glândulas exócrinas.

Aqueles encontrados em regiões determinadas do SNC e no coração promoverão uma ação indireta da acetilcolina para a inibição da célula pós-sináptica, tendo como consequência o efeito de diminuição da frequência cardíaca (SILVA, 2010).

A seguir, exemplos de agonistas colinérgicos:

Ação direta: acetilcolina, betanecol, carbacol, nicotina, pilocarpina.

Ação indireta: donepezila, fisostigmina, galantamina, neostigmina, rivastigmina.

Todos os fármacos colinérgicos de ação direta têm efeitos mais prolongados que a ACh. Dois dos mais usados na terapêutica são pilocarpina e betanecol, que se ligam preferencialmente a receptores muscarínicos.

Os fármacos que ativam os receptores adrenérgicos são chamados simpaticomiméticos e os que bloqueiam a ativação dos receptores adrenérgicos são denominados simpatolíticos.

A seguir, exemplos de agonistas adrenérgicos:

Ação direta: clonidina, dobutamina*, dopamina*, epinefrina*, fenilefrina, formoterol, isoproterenol*, norepinefrina*, salbutamol, terbutalina.

Obs.: nomes marcados com * são catecolaminas.

Ação indireta: anfetamina e cocaína.

Ação mista: efedrina e pseudoefedrina.

Antagonistas colinérgicos

Termo usual que engloba os fármacos que se ligam aos receptores muscarínicos ou nicotínicos e previnem o efeito da ACh ou outros agonistas colinérgicos. Os medicamentos mais usados desse grupo

são chamados anticolinérgicos.

Esses fármacos interrompem os efeitos da inervação parassimpática e impedem a oposição para estimulação simpática.

Os fármacos mais usados desse grupo são a atropina e a escopolamina.

Antagonistas adrenérgicos

Também denominados bloqueadores adrenérgicos ou simpatolíticos, esses fármacos são classificados de acordo com sua afinidade para receptores alfa e beta no sistema nervoso simpático. Na prática clínica, são muito usados para tratamento de doenças no sistema cardiovascular.

Exemplos de alfabloqueadores: doxazosina, prazosina, tansulosina, ioimbina.

Exemplos de betabloqueadores: atenolol, bisoprolol, carvedilol, labetalol, metoprolol, nebivolol, propranolol, timolol.

Antipsicóticos, ansiolíticos e antidepressivos

Antipsicóticos

Medicamentos geralmente muito eficazes para o tratamento da esquizofrenia, mas que podem ser usados em outros estados psicóticos e em estados de mania. Esses fármacos têm um limite tênue entre o benefício e os potenciais efeitos adversos; não curam, mas diminuem a intensidade das alucinações e ilusões. A seguir, exemplos de antipsicóticos.

Primeira geração (baixa potência): clorpromazina, tioridazina.

Primeira geração (alta potência): flufenazina, haloperidol, loxapina.

Segunda geração: aripiprazol, clozapina, olanzapina, quetiapina, risperidona.

Ansiolíticos e hipnóticos

Os sintomas da ansiedade envolvem a ativação do sistema nervoso simpático (taquicardia, suores, tremores e palpitações). Episódios leves desse distúrbio são fatos comuns na vida das pessoas, mas, quando a ansiedade passa a ser intensa e debilitante, deve ser tratada com

fármacos específicos, os ansiolíticos. Alguns medicamentos da classe dos antidepressivos também tratam a ansiedade. A seguir, alguns exemplos de ansiolíticos:

Benzodiazepínicos: alprazolam, clonazepam, diazepam, lorazepam, midazolam, oxazepam.

Antagonista benzodiazepínico: flumazenil.

Hipnóticos: zolpidem, doxepina, zaleplona.

Antidepressivos

Alguns dos sintomas comuns da depressão são tristeza e falta de esperança, bem como falta de capacidade de sentir prazer em atividades cotidianas, alterações de apetite e sono, perda de ânimo e pensamentos suicidas. Já a mania caracteriza-se por entusiasmo, raiva, pensamentos e fala rápidos, excesso de autoconfiança e diminuição ou perda da autocrítica.

Seguem alguns exemplos de medicamentos antidepressivos:

Inibidores seletivos da captação de serotonina: citalopram, escitalopram, fluoxetina, paroxetina, sertralina.

Inibidores da captação de serotonina e norepinefrina: desvenlafaxina, duloxetina, venlafaxina.

Antidepressivos atípicos: bupropiona, mirtazapina, trazodona, vortioxetina.

Antidepressivos tricíclicos: amitriptilina, clomipramina, imipramina, nortriptilina.

Inibidores da monoaminoxidase (IMAO): fenelzina, seleginina, tranilcipromina.



Pesquise mais

Leia sobre o assunto em:

MORENO, R. A.; MORENO, D. H.; SOARES, M. B. de M. Psicofarmacologia de antidepressivos. **Revista Brasileira de Psiquiatria**. Depressão, v. 21, p. 24-40, maio 1999. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbp/v21s1/v21s1a06.pdf>> Acesso em: 12 nov. 2017.

Drogas antiepiléticas, hipnóticos e miorrelaxantes de ação central

Drogas antiepiléticas

A epilepsia é, de maneira global, o terceiro distúrbio neurológico mais comum, atrás da doença cerebrovascular e do Alzheimer. As crises da doença são originárias de várias síndromes, que culminam em uma descarga repentina, excessiva e sincronizada dos neurônios cerebrais; os resultados dos eventos oriundos dessa atividade elétrica anormal devem ser tratados para não se tornarem recorrentes.

Medicamentos são a forma mais comum e eficaz de se tratar a epilepsia e a controlam em aproximadamente 75% dos casos.

Os antiepiléticos agem por mecanismos que bloqueiam os canais voltagem-dependentes, potencializando impulsos inibitórios gabaérgicos que interferem na transmissão excitatória do glutamato. Alguns dos medicamentos têm vários alvos no SNC. A medicação antiepilética não cura nem previne a epilepsia, apenas trata.

A seguir, exemplos desses medicamentos:

Antiepiléticos: carbamazepina, diazepam, fenitoína, fenobarbital, lorazepam, primidona, clobazam, gabapentina, lamotrigina, levetiracetam, oxcarbazepina, pregabalina, topiramato.

Miorrelaxantes de ação central

Essa classe de medicamentos é capaz de modificar o estado da musculatura, tendo, como consequência, o relaxamento.

São medicamentos utilizados para aliviar os espasmos dolorosos da musculatura esquelética, reduzindo o tônus muscular excessivo, cujo mecanismo não depende de uma ação periférica, mas de um efeito no SNC, sem, contudo, prejudicar seriamente a contração voluntária.

Alguns miorrelaxantes de ação central: carisoprodol, orfenadrina, ciclobenzaprina, baclofeno.

Bloqueadores neuromusculares

O sistema nervoso somático utiliza a ACh como neurotransmissor na placa motora para haver contração muscular. Para que não haja uma contração da musculatura esquelética, é necessário o bloqueio desses receptores, com consequente inibição do potencial de ação

necessário para produzir a contração muscular. Esses medicamentos são muito usados em casos de intubação e para a manutenção do relaxamento muscular durante as cirurgias.

Bloqueadores neuromusculares: cisatracúrio, pancurônio, rocurônio, succinilcolina, vecurônio.

Anestésicos inalatórios, gerais intravenosos e locais/analgésicos e analgésicos opioides

Anestésicos inalatórios, gerais intravenosos e locais

A anestesia geral é um procedimento cuja resposta aos medicamentos utilizados é uma depressão do sistema nervoso central, durante a qual o paciente perde a percepção e a resposta a estímulos. Esse procedimento é reversível.

Como um medicamento apenas não é capaz de causar a anestesia geral, são associados vários fármacos para essa finalidade. Existem medicações usadas no pré-anestésico para ajudar a acalmar o paciente, aliviar a dor e prevenir efeitos não desejados do anestésico administrado. Também são usados bloqueadores musculares para facilitar a intubação e a cirurgia. Anestésicos gerais potentes são administrados pelas vias intravenosa e inalatória.

Os fármacos administrados para a anestesia são selecionados para que o procedimento seja seguro e eficiente, avaliando-se as características do paciente, a função dos órgãos, as condições médicas e as medicações usadas ao mesmo tempo.

A seguir, exemplos de medicamentos utilizados na anestesia.

Pré-anestésico: anticolinérgicos, antieméticos, anti-histamínicos, benzodiazepínicos e opioides.

Anestésicos gerais inalatórios: desflurano, halotano, isoflurano, óxido nitroso, sevoflurano.

Anestésicos gerais intravenosos: barbitúricos, benzodiazepínicos, cetamina, dexmedetomidina, etomidato, opioides, propofol.

Anestésicos locais (aminas): bupivacaína, lidocaína, mepivacaína, ropivacaína.

Anestésicos locais (ésteres): cloroprocaína, procaína, tetracaína.



Você já parou para pensar que a anestesia geral é muito temida pelas pessoas em razão dos muitos mitos acerca desse procedimento?

Analgésicos opioides

Em clínica médica, um dos maiores desafios é controlar a dor. O alívio da dor depende do seu tipo específico, pois ela pode ser nociceptiva ou neuropática.

Como exemplo, citaremos a dor artrítica leve ou moderada, que constitui um tipo de dor nociceptiva. Os analgésicos não opioides, como os AINEs (anti-inflamatórios não esteroides), em geral, são eficazes. No caso das dores neuropáticas, podem ser usados opioides, mas a melhor resposta é obtida com o uso de anticonvulsivantes, antidepressivos tricíclicos ou inibidores da captação de serotonina e norepinefrina.

Opioides são medicamentos, sintéticos ou não, que produzem o efeito da morfina; todos eles agem ligando-se a receptores opioides específicos no SNC para imitarem a ação das endorfinas, encefalinas e dinorfinas. Seu uso principal é no alívio da dor intensa, independentemente da causa. Essa classe de medicamentos é usada com cautela, pois, em alguns casos, pode produzir euforia. Existem antagonistas úteis que revertem seu efeito em situações de doses excessivas.

Um antagonista usado para ajudar nos casos de dependência de álcool ou dependência de opioides é a naltrexona.

Alguns agonistas potentes: fentanila, meperidina, metadona, morfina, oxicodona, oximorfona, remifentanila.

Agonista moderado/fraco: codeína.

Antagonistas: naloxona, naltrexona.

Outros analgésicos: tapendatol, tramadol.

Analgésicos

A resposta analgésica atribuída aos anti-inflamatórios não esteroides (AINEs) é dada pela inibição de prostaglandinas e outros mediadores químicos envolvidos na resposta inflamatória. Com a diminuição da

PGE2 (prostaglandina inflamatória) e consequente inibição da enzima COX-2, há o efeito analgésico dos AINEs.

AINEs usados como analgésico: ácido acetilsalicílico, ibuprofeno, dipirona, naproxeno, paracetamol.



Exemplificando

Os **anti-inflamatórios não esteroides (AINEs)** são um grupo variado de fármacos que têm, em comum, as capacidades de controlar a inflamação, de reduzir a dor (analgesia) e de combater a febre (SILVA, 2010).

Sem medo de errar

Relembrando a situação-problema de Filipe, que, muito empolgado, fará agora a descrição de antipsicóticos e antiepiléticos em seu material e falará um pouco sobre as doenças e os principais fármacos utilizados para controlá-las.

Caso você fosse Filipe, que pontos descreveria no seu material?

Uma boa abordagem seria dizer que os antipsicóticos são geralmente muito eficazes para o tratamento da esquizofrenia, mas podem ser usados em outros estados psicóticos e estados de mania. Esses medicamentos têm um limite tênue entre o benefício e os potenciais efeitos adversos e não curam, mas diminuem a intensidade das alucinações e ilusões. A seguir, alguns exemplos de antipsicóticos:

Primeira geração (baixa potência): clorpromazina, tioridazina.

Primeira geração (alta potência): flufenazina, haloperidol, loxapina.

Segunda geração: aripiprazol, clozapina, olanzapina, quetiapina, risperidona.

E, sobre os antiepiléticos, dizer que a epilepsia é, de maneira global, o terceiro distúrbio neurológico mais comum, atrás da doença cerebrovascular e do Alzheimer. As crises da doença são originadas de várias síndromes, que culminam em uma descarga repentina, excessiva e sincronizada dos neurônios cerebrais; os resultados dos eventos oriundos dessa atividade elétrica anormal devem ser tratados para não se tornarem recorrentes.

Medicamentos são a forma mais comum e eficaz de se tratar a epilepsia e controlam aproximadamente 75% dos casos.

Os antiepiléticos agem por mecanismos que bloqueiam os canais voltagem-dependentes, potencializando impulsos inibitórios gabaérgicos e interferindo na transmissão excitatória do glutamato. Alguns dos fármacos têm vários alvos no SNC. A medicação antiepilética não cura nem previne a epilepsia, apenas trata.

Alguns exemplos de antiepiléticos: carbamazepina, diazepam, fenitoína, fenobarbital, lorazepam, primidona, clobazam, gabapentina, lamotrigina, levetiracetam, oxcarbazepina, pregabalina, topiramato.

Avançando na prática

Karina realizará colecistectomia

Descrição da situação-problema

Karina, uma jovem de 27 anos, começou a sentir náuseas e dores na região abdominal. Procurou um médico, que prescreveu medicação para tratar os sintomas após exame físico, mas solicitou a realização de uma ultrassonografia de abdome total. No exame, foi observado um acúmulo de cálculos em sua vesícula biliar, sendo recomendada a realização de uma colecistectomia (cirurgia para a retirada da vesícula biliar). Karina ficou muito nervosa, pois imaginou coisas horríveis ao saber que seria submetida à anestesia geral para a realizar o procedimento. Sendo você um profissional de enfermagem, o que diria a Karina para que ela se tranquilizasse?

Resolução da situação-problema

Você poderia dizer à Karina que os fármacos usados para a anestesia são selecionados para que o procedimento seja seguro e eficiente. São avaliadas características do paciente, função dos órgãos, condições médicas e medicações usadas ao mesmo tempo. Existem muitos mitos relacionados à anestesia geral.

Você poderia dizer a ela também que são usadas medicações, no pré-anestésico, para ajudar acalmar o paciente, aliviar a dor e prevenir efeitos não desejados do anestésico administrado.

Faça valer a pena

1. Existe um mito muito grande de que a anestesia geral é um procedimento anestésico perigoso. Isso não é verdade. Na atualidade, a anestesia geral é bastante segura. Geralmente as complicações que ocorrem no pós-operatório não são por causa da anestesia.

Analise o texto e correlacione com a alternativa que lista apenas anestésicos gerais.

- a) Cetoprofeno, dipirona, paracetamol, naproxeno, ibuprofeno.
- b) Carbamazepina, diazepam, fenitoína, fenobarbital, ácido valproico.
- c) Desflurano, halotano, isoflurano, óxido nitroso, sevoflurano.
- d) Citalopram, escitalopram, sertralina, desvenlafaxina, venlafaxina.
- e) Alprazolam, clonazepam, diazepam, lorazepam, midazolam.

2. É importante diferenciar a tristeza patológica da tristeza transitória provocada por acontecimentos difíceis, mas que fazem parte da vida de todas as pessoas, como a morte de um ente querido, a perda de emprego, os desencontros amorosos, os desentendimentos familiares, as dificuldades econômicas etc. Diante das adversidades, as pessoas sem a doença sofrem, ficam tristes, mas encontram uma forma de superar. Nos quadros de depressão, a tristeza não dá trégua, mesmo que não haja uma causa aparente. O humor permanece deprimido praticamente o tempo todo, e desaparece o interesse pelas atividades que antes davam satisfação e prazer. Analise o texto e correlacione com a alternativa que lista apenas medicamentos antidepressivos.

- a) Barbitúricos, benzodiazepínicos, cetamina, dexmedetomidina, etomidato.
- b) Cetoprofeno, dipirona, paracetamol, naproxeno, ibuprofeno.
- c) Alprazolam, clonazepam, diazepam, lorazepam, midazolam.
- d) Carbamazepina, diazepam, fenitoína, fenobarbital, ácido valproico.
- e) Citalopram, escitalopram, fluoxetina, paroxetina, sertralina.

3. Medicamentos que possuem ação de diminuir a espasticidade da musculatura esquelética, redução do tônus muscular excessivo através do sistema nervoso central, aliviando assim os espasmos musculares.

Leia o texto e identifique de que classe de medicamentos estamos falando.

- a) Antidepressivos.
- b) Antiepiléticos.
- c) Miorrelaxantes de ação central.
- d) Hipnóticos.
- e) Anestésicos locais.

Referências

- HANG, H. P. **Farmacologia**. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.
- MOURA, M. R. L.; REYES, F. G. R. Interação fármaco-nutriente: uma revisão. **Rev. Nutr.**, v. 15, n. 2, p. 223-238, 2002.
- SCHELLACK, G. **Farmacologia na prática clínica da área de saúde**. São Paulo: Fundamento Educacional Ltda. 2005.
- SILVA, P. **Farmacologia**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2010.
- TRIPATHI, K. D. **Farmacologia médica**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2006.
- WHALEN, K. **Farmacologia ilustrada**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.

Farmacologia geral

Convite ao estudo

Prezado aluno, seja bem-vindo a mais unidade de ensino, na qual trataremos assuntos relacionados à farmacologia geral. Na Seção 3.1, falaremos de imunofarmacologia, anti-inflamatórios e anti-histamínicos. Já na Seção 3.2, abordaremos farmacologia cardiovascular e, finalmente, na Seção 3.3, falaremos a respeito dos antibióticos.

Por isso, a competência técnica a ser desenvolvida nesta unidade de ensino envolve observar os efeitos toxicológicos dos fármacos e suas indicações às devidas intervenções.

Para que isso ocorra de maneira mais efetiva, apresentaremos, a seguir, um contexto de aprendizagem, facilitando assim o entendimento deste conteúdo tão importante em sua formação.

Alunos, neste tópico, abordaremos a terapêutica aplicada ao tratamento contra processos inflamatórios comuns a vários tecidos, mediada por diversas substâncias produzidas pelo local da lesão e células do sistema imune inato, que eventualmente se encontram nas proximidades sob modulação por mediadores químicos, desencadeando respostas imediatas ou específicas. Em geral, a dor leve e moderada pode ser tratada com os fármacos anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs), por exemplo, dismenorreia, cefaleia, dor muscular e/ou articular. Acompanharemos alguns casos clínicos que ocorreram em um hospital universitário, em que alunos da turma de estágio do curso de enfermagem vivenciam a prática, permitindo compreender a aplicação da farmacologia.

Seção 3.1

Imunofarmacologia, anti-inflamatórios e anti-histamínicos

Diálogo aberto

A partir desse momento, acompanharemos o caso clínico de uma paciente de 30 anos de idade, com uma filha de 6 anos. A filha e marido são fator Rh+ e a paciente é fator Rh (D) negativo. Agora, ela se encontra na sala de parto, ao nono mês de gestação, apresentando contrações frequentes. O teste de anticorpo Rh, obtido no início da gravidez, foi negativo. Mergulharemos na Farmacologia, iniciando pela imunofarmacologia para auxiliar na compreensão da imunoterapia mais adequada para essa paciente e em como a administração deve ser realizada. Sejam todos bem-vindos!

Não pode faltar

FÁRMACOS ANTI-INFLAMATÓRIOS E IMUNOSSUPRESSORES

Entre os fármacos utilizados no tratamento de processos inflamatórios, os principais grupos podem ser divididos em:

Fármacos anti-inflamatórios

Classificados em esteroides e não esteroides (AINEs), úteis como tratamento farmacológico de artrite (anti-inflamatórios de ação lenta) e gota com esteroides.

Anti-inflamatórios AINEs

Classe de fármacos quimicamente diferentes, inclusive quanto às atividades analgésica antipirética e anti-inflamatória, inibindo enzimas COX. Reduzem edemas, hiperemia, febre, dor e rigidez oferecendo melhora importante na qualidade de vida dos pacientes. Esses anti-inflamatórios apresentam aplicação no tratamento de diferentes processos inflamatórios, desde lesões decorrentes de trauma, até condições patológicas, tais como osteoartrite.

Em geral, são seguros, mas podem induzir efeitos colaterais, que variam de simples dispepsia até a morte, provocada por úlcera perfurada

ou hemorragias. Portanto, sua aplicação deve ser indicada conforme a relação entre riscos e benefícios ao paciente. A administração deve ser acompanhada por exames complementares, com atenção particular à função hepática e renal.

Atualmente, recomenda-se uso de AINEs associados à alimentação, evitando ou diminuindo possíveis riscos de efeitos adversos.

Os fármacos anti-inflamatórios não esteroides são classificados conforme a substância que levou ao derivados, conforme explicado a seguir.

A. Derivados dos salicilatos: Ácido acetilsalicílico

Aplicações: anti-inflamatório, antipirético e analgésico, aumenta ventilação nos alvéolos, inibe agregação plaquetária, previne angina e infarto do miocárdio, bem como cânceres de colo e reto. Aspirina é classificada como droga cardiovascular, por apresentar ação antiplaquetária, inibe agregação plaquetária, pois liga-se irreversivelmente às enzimas COX. Consiste em único AINE inibidor de agregação plaquetária e degranulação irreversível, diminuindo incidência de angina e infarto em pacientes predispostos. Enquanto os demais AINEs mantêm seu efeito durante a permanência no plasma, com o uso da aspirina, a recuperação da hemostasia normal depende da produção de mais plaquetas funcionais (7 a 10 dias depois da administração do AAS via oral). Estudos mostraram que dosagens acima de 325 mg de aspirina inibem a síntese de prostaciclina no endotélio, causando efeito antagônico à prevenção de infarto do miocárdio, pois a prostaciclina inibe agregação plaquetária, promovendo vasodilatação.

Efeitos adversos incluem desconforto gástrico, mal-estar, vômitos e também pode causar Síndrome de Reye em crianças menores de 2 anos com infecções virais, que consiste em hepatite fulminante associada a edema cerebral, podendo ser letal. A ingestão de salicilatos causa o prolongamento do tempo de sangramento. A restauração de agregação plaquetária requer síntese de plaquetas com COX novas. Deve-se ter cuidado ao empregar os salicilatos em pacientes com lesões hepáticas, deficiência de vitamina K, hipoprotrombinemia, hemofilia. Em função da alta probabilidade de redução na quantidade de plaquetas e do risco de hemorragia, os salicilatos não devem ser administrados em pacientes com suspeita de dengue.

B. Derivados de pirazolona: Fenilbutazona; Oxifenilbutazona; Dipirona ou Metamizol.

Potentes como anti-inflamatórios, discretos como antipiréticos e analgésicos. Não devem ser usados por mais de sete dias, em razão dos efeitos colaterais. Alguns autores não consideram a dipirona um fármaco com potente ação anti-inflamatória, referindo-se a este medicamento apenas como analgésico e antipirético, por sua ação central no sistema nervoso. A administração pode ser oral, retal ou parenteral, cujos efeitos colaterais incluem transformação da fenilbutazona em oxifenilbutazona pelo fígado, lentamente excretadas pelos rins, provocando retenção de sódio, cloro e água, o que diminui o volume urinário e aumenta o volume plasmático, podendo causar alterações cardíacas.

Os efeitos colaterais frequentes incluem vômitos, erupções na pele, desconforto gástrico, insônia, visão turva, nervosismo e hematúria. Diminui a captação de iodo na tireoide, o que pode causar o hipotireoidismo.

C. Derivados do para-aminofenol: Paracetamol ou Acetaminofeno.

Considerados não narcóticos, pois não causam dependências, e seus usos incluem analgésicos e antipiréticos. Utilizados em crianças com infecções virais, como a catapora, que provoca a Síndrome de Reye. Apresenta ação anti-inflamatória fraca, pois tem menor efeito sobre a COX em tecidos periféricos. Não apresentam ação plaquetária, nem alteram tempo de coagulação, e não são irritantes ao trato gastrointestinal (TGI). A via de administração é oral e os efeitos colaterais, em doses terapêuticas, são mínimos, tais como reações alérgicas. Com o tempo prolongado de uso, podem provocar necrose tubular renal e coma hipoglicêmico.

O risco mais grave acontece em doses altas, que podem provocar hepatotoxicidade, levando a óbito, em consequência de reações a grupamentos sulfidril na proteínas hepáticas, produzindo metabólitos N-acetilbenzoquinona. Os sintomas toxicológicos do paracetamol incluem vômitos, sonolência, e desorientação. Em caso de dosagens altas, até dez horas após a ingestão do paracetamol, a administração de N-acetilcisteína pode atuar como tóxico, pois contém grupamentos sulfidril, aos quais pode se ligar o metabólito tóxico.

D. Derivados do ácido acético: Indometacina, Aceclofenaco, Sulindaco, Diclofenaco.

Potentes anti-inflamatórios, se comparados à aspirina, em casos agudos, como artrite aguda, espondilite, osteoartrite e controle da dor

associada a pós-operatório de cirurgia oftálmica. A via de administração pode ser oral ou retal. Os efeitos adversos incluem vômitos, diarreia e dores abdominais, podendo causar ulceração no TGI, inclusive hemorragia. Pode causar cefaleia, tontura e confusão mental. O uso prolongado em pacientes com artrose no quadril pode acarretar necrose asséptica na cabeça femural.

E. Derivados dos oxicams: Piroxicam, Tenoxicam, Meloxicam e Betaciclodextrina-piroxicam.

Apresentam meia-vida maior e cerca de 20% dos pacientes têm efeitos colaterais, entretanto, aumentam o tempo de coagulação e podem interferir na eliminação de lítio pelos rins. O piroxicam apresenta meia-vida de 50 horas (30 a 86 horas), o tenoxicam, de 70 horas e o meloxicam, de 20 horas. Utilizados como tratamento de doenças inflamatórias, em especial o piroxicam, que é usado também para tratar lesões musculoesqueléticas ou dor no pós-operatório. O piroxicam e o tenoxicam podem provocar interações medicamentosas semelhantes às do diclofenaco, entretanto o meloxicam não interage com a maioria dos medicamentos que costumam interagir com o diclofenaco.

F. Derivados do ácido propiônico: Naproxeno, Ibuprofeno, Cetoprofeno, Flurbiprofeno, Indoprofeno e Flurbiprofeno.

Tão potentes quanto indometacina como anti-inflamatórios, analgésicos e antipiréticos, apresentam baixa toxicidade, o que acarreta maior aceitação, com baixa incidência de efeitos colaterais. O naproxeno é absorvido rapidamente, com pico da concentração plasmática em período mais curto do que a forma não sódica. De maneira geral, modificam a função plaquetária e o tempo de sangramento. Não alteram efeitos de hipoglicemiantes. A via de administração pode ser oral, retal, parenteral ou transdérmica. Os efeitos adversos são semelhantes aos da aspirina, entretanto em incidência significativamente menor.

G. Inibidores seletivos de COX-2: Nimesulida, Celecoxib, Etoricoxib e Valdecoxib.

Apresentam ação específica sobre a COX-2 e são conhecidos como coxibes. Seus usos são como anti-inflamatórios, antipiréticos e analgésicos, por sua ação seletiva, com baixa incidência de efeitos gastrointestinais, mesmo não sendo mais eficazes que os AINEs convencionais e não apresentando ação plaquetária, portanto não devem substituir a aspirina como prevenção de doenças coronarianas, pois não diminuem a produção de tromboxano A2, principal produto

da COX-1 plaquetária, causando agregação plaquetária, proliferação vascular e vasoconstrição. Recomenda-se cautela no uso dos fármacos desse grupo. O alto custo tem limitado o uso destes medicamentos.

Esteroides (glicocorticoides)

Os fármacos esteroides incluem hormônios do córtex adrenal (mineralocorticoides e glicocorticoides), hormônios sexuais androgênicos, progestagênicos e estrogênicos. Porém, apenas os glicocorticoides têm atividade anti-inflamatória significativa e debilitam imunidade. Os glicocorticoides de fonte endógena são sintetizados a partir de colesterol, e a porção medular das suprarrenais é estimulada pela adrenocorticotropina (ACTH). Alguns fármacos desse grupo são derivados sintéticos de glicocorticoides, que bloqueiam indiretamente a liberação de ácido araquidônico, por estimularem a produção de lipocortina, inibidora de fosfolipase A2, que transforma os fosfolípidios em ácido araquidônico.

Os corticosteroides estabilizam a membrana plasmática de mastócitos e outros leucócitos, reduzindo liberação da histamina, e de outros fatores quimiotáticos e mediadores inflamatórios, o que diminui o influxo de leucócitos no local. Portanto, o uso desses fármacos reduz a inflamação, pois inibem a migração dos neutrófilos, embora aumentem essas células fagocíticas em quantidade circulantes, porque formam o complexo hormônio-receptor, que se move ao núcleo, ativando ou não alguns genes, dependendo do tecido.

Os glicocorticoides são usados na terapia inflamatória e imunossupressora em diferentes situações patológicas, como doenças autoimunes, asma, distúrbios do colágeno, alergias, complicações dermatológicas, gastrointestinais, oftálmicas, hematológicas, respiratórias, orais; também são utilizados em tratamento do choque séptico, doenças neurológicas, síndrome nefrótica e alguns tipos de neoplasias, tireoidite não supurativa, tumores císticos no tendão, reduzem edema cerebral e atuam na profilaxia e tratamento contra rejeição de órgão transplantado.

As vias de administração dependem da doença e da condição clínica do paciente, podem ser vias oral, tópica, parenteral, inalatória, oftálmica, retal ou intra-articular.

De acordo com a potência, o glicocorticoide pode ser classificado

em: de ação curta (8-12 horas), de ação intermediária (12-36 horas) e de ação longa (36-72 horas).

- Glicocorticoides de ação curta: cortisona, hidrocortisona.
- Glicocorticoides de ação intermediária: prednisolona, metilprednisolona, prednisona, triancinolona, beclometasona.
- Glicocorticoides de ação longa: betametasona, dexametasona.

Fármacos imunossupressores

Usados na terapia de doenças autoimunes com intuito de prevenção ou tratamento de rejeição em transplantes. Comprometem respostas imunológicas, oferecendo risco de redução da resposta eficaz contra infecções e podem facilitar a migração de células malignas. No entanto, a relação entre esses efeitos adversos e potência na prevenção à rejeição de enxertos difere entre os três grupos:

- inibidores da IL-2, como ciclosporina e tacrolimo;
- inibidores da expressão de citocinas, como corticosteroides;
- inibidores da síntese de bases nitrogenadas, como azatioprina.

O uso clínico dos imunossupressores geralmente é feito em combinação com glicocorticoides e/ou fármacos citotóxicos, com objetivo de atrasar a evolução de patologias reumáticas, incluindo artrites e espondilites, constituindo os fármacos antirreumáticos modificadores de doença (ARMDs): metotrexato, ciclosporina, leflunomida; moduladores de citocinas: adalimumabe e infliximabe, que são indicados quando a resposta ao metotrexato não for ideal. Outra aplicação clínica inclui redução de riscos à rejeição de transplantes, bem como inibição da doença enxerto versus hospedeiro, após transplante da medula óssea, usando ciclosporina.

A ação terapêutica dos glicocorticoides envolve os efeitos inibitórios na resposta imunológica e as ações anti-inflamatórias, sendo imunossupressores, porque restringem a expansão clonal de linfócitos Th, reduzindo a transcrição do gene correspondente à IL-2. Entretanto, também reduzem transcrição de outros genes de citocinas: TNF- α , IFN- γ , IL-1 e outras interleucinas, tanto nas fases de indução como na fase efetora. Os efeitos são mediados inibindo fatores de transcrição, como a proteína-1 que ativa Nf κ B.

Os **anticorpos monoclonais** imunossupressores apresentam

sucesso na redução ou prevenção de efeitos indesejáveis. Alguns exemplos incluem os muromonabe-CD3, imunoglobulina intravenosa (IGIV), imunoglobulina Rh₀(D), que evitam a doença hemolítica do neonato, conforme caso citado no início da seção. A imunoglobulina Rh₀(D) envolve solução concentrada 15% de IgG humana, contendo concentração mais elevada de anticorpos contra antígeno Rh₀(D) das hemáceas. A sensibilização das mães Rh-negativas em relação ao antígeno D ocorre, em geral, no parto do primeiro filho Rh₀(D)-positivo, quando as hemáceas fetais extravasam à circulação materna, também pode acontecer em abortos ou gestações ectópicas. Nas gestações subsequentes, a mãe terá anticorpos contra células Rh-positivas, desencadeando a doença hemolítica do Rh no neonato ou eritroblastose fetal.

Administra-se o anticorpo Rh₀(D) injetável na mãe, por 24 a 72 horas após o nascimento do primeiro filho Rh-positivo, o que inibe a resposta de anticorpos maternos e os eritrócitos Rh-positivos são retirados da circulação antes que estimulem resposta de linfócitos B contra Rh₀(D), inibindo qualquer desenvolvimento de memória imune.

Como medida profilática, costuma-se tratar, antes dos partos subsequentes ao primeiro, com 26 a 28 semanas de gestação, geralmente em doses de 2 mL via intramuscular, com 300 mcg de IgG anti-Rh₀(D), cujas raras reações adversas são: desconforto local da aplicação ou suave elevação na temperatura corporal. Além disso, as imunoglobulinas hiperimunes, bem como outros diversos tipos de anticorpos monoclonais humanizados, são direcionados a alvos terapêuticos, como tumores.



Assimile

O papel dos imunofármacos no sistema imune e a importância de aplicações clínicas e efeitos adversos no tratamento de processos inflamatórios e doenças autoimunes, potencializando, suprimindo ou até mesmo, alterando a resposta imune de forma específica em relação ao equilíbrio dos componentes do sistema imunológico.

ANTAGONISTAS DE HISTAMINA OU ANTI-HISTAMÍNICOS

Os anti-histamínicos atuam em quatro subtipos de receptores. O termo "anti-histamínico" se refere aos antagonistas do receptor H₁, utilizados no tratamento de diferentes reações alérgicas. Ainda existem muitos outros empregados principalmente de forma tópica, como os

sprays nasais ou colírios, para tratamento de febre do feno e outros sintomas alérgicos. Tais agentes incluem: antazolina, epinastina e emadastina. Além desses, o cetotifeno, “estabiliza mastócitos”.



Refleta

Refleta sobre as possíveis interações medicamentosas referentes aos fármacos abordados nesta aula e sua importância clínica.



Exemplificando

Resolva o caso clínico referente ao tratamento profilático à doença hemolítica do Rh do neonato (eritroblastose fetal), abordada durante a aula.



Pesquise mais

Pesquise e amplifique seu conhecimento utilizando o link: <<http://www.scielo.br/pdf/abd/v85n2/10.pdf>>. Acesso em: 9 out. 2017.

Sem medo de errar

Um dos primeiros avanços relevantes na imunofarmacologia refere-se ao desenvolvimento da técnica para prevenir a doença hemolítica do Rh do neonato ou eritroblastose fetal, que se apoia na possibilidade de uma resposta primária de anticorpos a um antígeno não próprio ser bloqueada quando o anticorpo específico para aquele antígeno é administrado passivamente no momento de exposição ao antígeno. A imunoglobulina Rh₀(D) é uma solução concentrada a 15% de IgG humana contendo uma concentração mais elevada de anticorpos contra o antígeno Rh₀(D) do eritrócito.

A sensibilização de mães Rh-negativas ao antígeno D acontece normalmente durante o parto do primeiro filho Rh₀(D)+, pois é quando os eritrócitos fetais extravasam na circulação sanguínea materna, o que também poderia acontecer em abortos ou gestações ectópicas. A questão é que, nas próximas gestações, a mãe terá anticorpos contra células Rh+ e, ao serem transferidos ao feto no primeiro trimestre gestacional, desencadeiam o desenvolvimento da doença hemolítica do Rh do neonato (eritroblastose fetal) (SILVA, 2010; KATZUNG, 2014).

Ao administrar anticorpo Rh₀(D), via injetável, na mãe, durante o

período de 24 a 72 horas depois do nascimento do primeiro filho Rh+, a resposta de anticorpos maternos é inibida e os eritrócitos Rh+ são depurados da circulação antes de gerar resposta de linfócitos B contra Rh₀(D), impedindo o desenvolvimento de memória imunológica.

Para garantir a profilaxia, o tratamento costuma acontecer antes dos partos subsequentes ao primeiro, com 26 a 28 semanas de gestação, usualmente em dose de 2 mL, via intramuscular, com cerca de 300 mcg de IgG anti-Rh₀(D), com raras reações adversas, que consistem em desconforto local onde foi aplicada ou discreta elevação da temperatura corporal (KATZUNG, 2014).

Avançando na prática

Estudo Farmacocinético do AAS

Descrição da situação-problema

Biotransformação e eliminação de ácido acetilsalicílico (AAS) e sua importância clínica.

Foram feitos alguns testes em laboratório com alguns voluntários.

A voluntária 1 deve tomar 1 g de bicarbonato de sódio com ingestão de 500 mL de água e mais 300 mL de água após 15 minutos. Em seguida, deve aguardar 15 minutos e administrar, via oral, um comprimido de AAS 500 mg, com 300 mL de água. Aguardar duas horas e coletar a urina, adicionando, a esta, cloreto férrico.

O voluntário 2 deverá apenas administrar, via oral, um comprimido de AAS 500 mg com 300 mL de água. Aguardar duas horas e coletar a urina, adicionando, a esta, cloreto férrico.

O voluntário 3 deverá apenas administrar, via oral, um comprimido de amido (placebo) com 300 mL de água. Aguardar duas horas e coletar a urina, adicionando, a esta, cloreto férrico.

Observar a diferença de intensidade de coloração violácea nos tubos que mudaram de cor ao adicionar o cloreto férrico.

Vamos então interpretar os resultados e discutir a importância clínica do experimento realizado.

Resolução da situação-problema

A voluntária 1, ao ingerir NaHCO₃ (bicarbonato de sódio) com 800 mL de água e aguardar 30 minutos totais antes de administrar o AAS, o

bicarbonato (HCO_3^-) promoveu aumento do pH da urina depois de 2 h de sua administração, facilitando a eliminação desse ácido, verificada pela intensidade da cor violeta, correspondente à maior quantidade de salicilato (metabólito do AAS) presente na urina quando comparada à do voluntário 2, que ficou levemente colorida, e o controle não foi reativo ao ferro. A importância clínica pode ser exemplificada pela possibilidade de desintoxicação infantil por ingestão de AAS, o que é relativamente comum. Nesses casos, a alcalinização da urina com administração via oral de bicarbonato de sódio acelera a eliminação do fármaco ácido (AAS).

Faça valer a pena

1. O imunossupressor ciclosporina é mal absorvido por via oral, mas pode ser administrado por esta via em uma formulação mais facilmente absorvida, ou por infusão intravenosa. Após administração oral, as concentrações plasmáticas máximas são, em geral, atingidas em cerca de 3 a 4 horas. A meia-vida plasmática é de aproximadamente 24 horas. O metabolismo acontece no fígado e a maioria dos metabólitos é eliminada na bile. A ciclosporina se acumula na maioria dos tecidos em concentrações 3 a 4 vezes maiores que as observadas no plasma. Uma parte do fármaco permanece no tecido linfomieloide e em depósitos de gordura por algum tempo depois de suspensa a administração (SILVA, 2010; KATZUNG, 2014).
I – A ciclosporina é bastante lipossolúvel, o que explica a utilização de tecidos reservatórios e alto tempo de meia-vida.

II – A via oral é a mais indicada, pois a ciclosporina é facilmente absorvida no estômago.

III – A imunossupressão é amplamente utilizada no tratamento de doenças autoimunes.

Com base no texto, é correto o que se afirma em: (assinale a alternativa correta).

- a) Apenas a afirmação I está correta.
- b) Apenas a afirmação II está correta.
- c) Apenas a afirmação III está correta.
- d) As afirmações I e II estão corretas.
- e) As afirmações I e III estão corretas.

2. Sabe-se que a indometacina é um potente anti-inflamatório, amplamente utilizado, porém pode reduzir o efeito anti-hipertensivo de inibidores da enzima de conversão da angiotensina, tais como captopril, prazosina, hidralazina, propranolol; e de diuréticos, como furosemida e

hidroclorotiazida. Assim como o uso concomitante de penicilinas também pode aumentar a toxicidade deste anti-inflamatório.

I – A indometacina é um potente inibidor enzimático, atuando no sistema citocromo P450 (fase I) da metabolização hepática, aumentando tempo de meia-vida de anti-hipertensivos.

II – A indometacina não é recomendada para pacientes hipertensos, pois podem ocorrer diversas interações medicamentosas, principalmente como inibidora enzimática, pois diminui o efeito de anti-hipertensivos e diuréticos de uso contínuo.

III – A indometacina pode ter efeito tóxico quando administrada ao mesmo tempo com penicilinas.

Conforme o texto apresentado, as afirmações corretas são: (assinale a alternativa correspondente).

- a) Apenas a afirmação I está correta.
- b) Apenas a afirmação II está correta.
- c) Apenas a afirmação III está correta.
- d) As afirmações I e II estão corretas.
- e) As afirmações I e III estão corretas.

3. Cerca de 40 a 50% do diclofenaco é biotransformado na primeira passagem pelo fígado em 4-hidroxiclofenaco, que tem fraca ação anti-inflamatória, cuja concentração nos locais inflamados apresenta duração de 12 a 24 horas. Portanto, a via de administração intramuscular permite a esse fármaco alcançar maior concentração sistêmica e local. Alguns estudos indicam que o diclofenaco potássico tem ação mais rápida. Por via oral, o diclofenaco tem melhor absorção na presença de alimentos.

I – A via de administração mais indicada ao diclofenaco é oral, desde que em jejum, pois facilita absorção.

II – A biodisponibilidade do diclofenaco, ao ser administrado via oral, é de 40 a 50%.

III – A via de administração intramuscular elimina o efeito de primeira passagem hepática, aumentando a biodisponibilidade do diclofenaco. Conforme texto, é correto o que se afirma em: (assinale a alternativa correta).

- a) A afirmação I está correta.
- b) A afirmação II está correta.
- c) As afirmações II e III estão corretas.
- d) As afirmações I e III estão corretas.
- e) As afirmações I, II e III estão corretas.

Seção 3.2

Farmacologia cardiovascularrenal

Diálogo aberto

Nesta seção, estudaremos os grupos de fármacos com ação nos sistemas cardiovascular e renal: vasodilatadores, cardiotônicos, antiarrítmicos, diuréticos e anti-hipertensivos. A competência técnica desta seção inclui conhecer os fármacos que atuam no sistema cardiovascular e renal, identificando seus efeitos indesejáveis e indicações terapêuticas.

Analisaremos um caso clínico direcionado ao curso de Enfermagem, com intuito de conscientizar a população sobre os riscos de doenças cardiovasculares e o uso de medicações, bem como possíveis interações. Um paciente do sexo masculino, 55 anos, casado, fumante, sedentário, motorista de Uber, residente em São Paulo, SP, com suspeita de ser hipertenso assintomático, foi encaminhado à consulta de enfermagem, na qual relatou sentir, esporadicamente, tontura, à qual não deu importância. A pressão arterial aferida na consulta foi de 185 x 103 mmHg (média de três aferições); 1,70 m de altura e 95 kg de peso; 86 batimentos por minuto de pulso. Seu pai era diabético e hipertenso, vítima de infarto agudo do miocárdio (IAM), e sua mãe faleceu, após um acidente vascular cerebral, aos 69 anos. Os enfermeiros confirmaram diagnóstico de hipertensão, orientaram sobre a necessidade de mudança de hábitos e encaminharam exames adicionais com agendamento médico com cardiologista da equipe.

No dia da consulta médica, a média de duas aferições de pressão foi 204 x 104 mmHg. O pulso apresentou irregularidade e a frequência cardíaca foi de 92 bpm. A ausculta do coração permitiu identificação de ritmo irregular em dois tempos, caracterizando sopros. Os exames de urina, de sedimentação e bioquímico estavam sem alterações, com creatinina em 0,85 mg/dL (valor de referência entre 0,3 e 1,3), potássio foi de 4,0 mEq/L (sendo os valores de normalidade entre 3,5 e 5,5), glicemia de jejum em 125 mg/dL, colesterol total em 260 mg/dL, HDL de 40 mg/dL, triglicerídeos em 280 mg/dL, ECG de repouso foi normal. O médico propôs intervenções farmacológicas após classificação

do paciente no grupo B, conforme recomendação do Consenso Brasileiro de Hipertensão Arterial. O objetivo do tratamento foi reduzir morbidades administrando o diurético hidroclorotiazida, 50 mg; meio comprimido ao dia, em combinação ao betabloqueador propranolol, 40 mg, dois comprimidos ao dia.

Acompanharemos o caso descrito, desenvolvendo a resolução da situação-problema com o auxílio de livros didáticos, vídeos e leituras complementares. Todos os conteúdos abordados no item a seguir ajudarão o aluno a entender a farmacologia dos sistemas cardiovascular e renal, bem como a compreender o mecanismo de ação dos grupos de fármacos antiarrítmicos, vasodilatadores, anti-hipertensivos e diuréticos, auxiliando na solução do problema apresentado. Bons estudos, alunos!

Não pode faltar

A insuficiência cardíaca (IC) resulta da disfunção progressiva da contratilidade miocárdica, que pode ocorrer em consequência da disfunção contrátil provocada por cardiomiopatia idiopática, coronariopatia, hipertensão sistêmica e cardiopatia valvar. Tais condições levam à (a) desregulação da homeostasia do cálcio, por reduzir sua captação ou por aumento no número de trocadores de sódio-cálcio; (b) alterações na síntese de proteínas contráteis não funcionais; ou (c) alterações na transdução de sinais dos receptores adrenérgicos, reduzindo quantidade de receptores de membrana. Os principais sintomas da IC são taquicardia, diminuição da tolerância a exercícios e esforços, dificuldades respiratórias, cardiomegalia (aumento do tamanho do coração), edemas periféricos e pulmonares. Sinais adicionais podem ocorrer em decorrência de efeitos compensatórios em relação à disfunção cardíaca, que podem envolver o sistema nervoso simpático e o sistema renina-angiotensina-aldosterona.

Em pacientes com IC, há aumento na estimulação simpática e redução na parassimpática, resultando em taquicardia, aumento da contratilidade cardíaca e do tônus vascular, efeito este potencializado pela angiotensina II e pela endotelina (vasoconstritor liberado pelas células endoteliais), que aumenta a pós-carga e reduz o volume ejetado e o débito cardíaco, culminando em um ciclo vicioso característico do quadro clínico de IC.

Outro sinal observado é a hipertrofia cardíaca como mecanismo

compensatório na tentativa de manutenção da performance cardíaca. Em longo prazo, tal alteração pode induzir a alterações significativas, incluindo comprometimento do enchimento cardíaco na diástole. O tratamento da IC e outras patologias envolvendo alterações na contratilidade miocárdica é realizado principalmente com agentes agonistas inotrópicos, como os glicosídeos cardíacos, estimulando aumento da força de contração da musculatura cardíaca. Em determinadas ocasiões pode-se utilizar fármacos que atuam indiretamente no músculo cardíaco, pois a IC pode estar relacionada a diversos outros processos e órgãos, conforme discutiremos mais adiante nesta seção.

Fármacos utilizados no tratamento de insuficiência cardíaca

Glicosídeos cardíacos ou cardiotônicos correspondem ao grupo de fármacos que aumentam a concentração de cálcio intracelular, devido à inibição da bomba de sódio. Esses fármacos apresentam estrutura química relacionada ao mecanismo de ação dos mesmos, cujos exemplos incluem os derivados digitálicos (digoxina e digitoxina) e agentes não digitálicos (ouabaina).

A digoxina, fármaco mais utilizado do grupo, atua como inibidor seletivo de bomba de sódio da membrana plasmática, levando ao acúmulo de sódio intracelular, que ativa a bomba de sódio-cálcio, causando redução do fluxo de sódio e aumento do influxo de cálcio, aumentando a concentração intracelular destes íons e contribuindo com a captação, em maior quantidade, de cálcio pelo retículo. As células cardíacas tratadas despolarizam, liberando maior concentração de cálcio, que interage com a troponina C, facilitando a contração muscular.

Embora seja seletiva, a digoxina é inespecífica às bombas de sódio de membrana, podendo ativar bombas trocadoras destes íons nas células nervosas do sistema nervoso central e periférico, reduzindo estimulação simpática, sensibilizando barorreceptores e elevando o estímulo parassimpático (por meio do nervo vago). Quanto aos agonistas beta-adrenérgicos (simpaticomiméticos), a dose e o fármaco administrado ativa subtipos de seus receptores específicos. Tais fármacos são utilizados em situações de curto prazo, em função dos efeitos adversos associados, como taquicardia e arritmia. Exemplos destes fármacos utilizados no tratamento da IC envolvem dobutamina,

norepinefrina ou noradrenalina, adrenalina ou epinefrina, isoproterenol e dopamina.

Inibidores da fosfodiesterase (PDE)

Enzima responsável por hidrolisar o AMP cíclico (AMPC), conseqüentemente, sua inibição eleva concentração intracelular de AMPC, que causa aumento indiretamente da concentração de cálcio, contribuindo com a contratilidade cardíaca. Esses fármacos podem atuar de forma inespecífica em diferentes isoenzimas, como a teofilina. Também podem atuar de forma seletiva, como os inibidores da PDE3 (exemplos: inanrinona e milrinona), usados inclusive em situações de curto prazo. Os fármacos desse grupo são conhecidos como "inodilatadores", pois apresentam efeito vasodilatador significativo no tratamento da IC, porém podem causar disritmias, comprometendo a sobrevida dos pacientes.

Agentes sensibilizadores do cálcio

Incluem uma nova classe de fármacos, em fase de testes clínicos, que atuam na sensibilização da troponina C ao cálcio e também têm efeito "inodilatador", o que induz interações actina-miosina com qualquer concentração intracelular de cálcio (exemplo: levosimendana).

O caso do paciente L. R., relatado anteriormente, apresentando fibrilação atrial, caracteriza quadro de arritmia cardíaca, muito frequente na prática clínica, desenvolvido em cerca 25% dos pacientes em tratamento com digitálicos, 50% dos anestesiados e 80% dos com infarto agudo do miocárdio. Tais situações requerem tratamento, farmacológico ou não (uso de marca-passo, cirurgias etc.), pois batimentos cardíacos anormais induzem redução do débito cardíaco.

A relação risco benefício da terapêutica farmacológica utilizando antiarrítmicos deve ser analisada pelos médicos, pois há riscos de provocarem arritmias letais. Nessa etapa da seção, estudaremos as classes de fármacos antiarrítmicos e vasodilatadores.

Pode-se destacar alguns fatores que contribuem no desencadeamento ou na potencialização de arritmias: acidose ou alcalose, isquemia, hipóxia, excesso de catecolaminas, efeitos toxicológicos de fármacos. De qualquer forma, têm-se como conseqüências distúrbios: (a) na geração do impulso (alteração na fisiologia do nodo sinoatrial (SA), permitindo o desenvolvimento

de batimento ectópico, em que células marca-passo latentes são acionadas, desencadeando frequência de disparo mais rápida); (b) na transmissão do impulso (por exemplo, por bloqueio de condução); ou (c) em ambos.

Fármacos antiarrítmicos

A terapêutica farmacológica das arritmias tem objetivo de diminuir atividade marca-passo ectópica e alterar a condução de impulso, cujos mecanismos de ação dos fármacos desse grupo são utilizados na sua classificação e incluem: (a) bloqueadores de canais de sódio; (b) bloqueadores cardíacos dos efeitos do sistema nervoso simpático; (c) aumento do período refratário; e (d) bloqueadores de canais de cálcio. O potencial limiar é alterado pelo bloqueio de canais iônicos (Na^+ e Ca^{2+}), enquanto o bloqueio de canais de K^+ (potássio) prolonga o potencial de ação. Alguns fármacos apresentam dois ou mais desses efeitos, e o que predomina é utilizado na classificação do grupo, como visto a seguir.

Classe I: bloqueiam os canais de Na^+ (sódio). Os anestésicos locais constituem o grupo mais antigo desses fármacos, cujo efeito diminui o número desses canais disponíveis na despolarização de membrana, elevando o limiar da ativação do potencial de ação, além de reduzirem a reentrada nos ventrículos. Essa classe é subdividida segundo seus efeitos no tempo do potencial de ação e na cinética de bloqueio do canal, incluindo os de classe IA, que prolongam o tempo de duração do potencial de ação e também do complexo de ondas QRS, observado no eletrocardiograma, bloqueando os canais de forma moderada (exemplos: disopiramida, procainamida). Os de classe IB reduzem parcialmente o período do potencial de ação, dissociando-se rapidamente do canal iônico e ligando-se a canais abertos e inativos (exemplos: fenitoína e lidocaína). Os da classe IC são altamente potentes, com baixo efeito sobre a duração do potencial, dissociam-se lentamente do canal iônico (exemplos: propafenona, flecainida e moricizina).

Classe II: inclui antagonistas simpaticolíticos beta)-adrenérgicos, cujos fármacos são seletivos aos receptores beta-1 do coração, com efeitos diretos na membrana dos cardiomiócitos, bloqueando a estimulação simpática nos nodos SA (sinoatrial) e AV (atrioventricular), alterando a frequência de automaticidade, reduzindo frequência na

despolarização e prolongando a repolarização cardíaca. Exemplos: atenolol, **propranolol**, metoprolol, labetalol, pindolol e sotalol.

Classe III: inclui os fármacos que inibem a repolarização referente ao bloqueio de canais de K^+ em células da musculatura cardíaca, aumentando o tempo do potencial de ação (fase 2 de plateau prolongada) e redução da incidência de reentrada. Exemplos: dofetilida e amiodarona (também altera a membrana lipídica).

Classe IV: inclui os fármacos bloqueadores de canais de Ca^{2+} (cálcio), reduzindo a condução de potencial de ação em regiões em que ele é dependente de cálcio, como nos nodos SA e AV. Exemplos de fármacos desse grupo: diltiazem e verapamil.

Outros fármacos antiarrítmicos que apresentam mecanismos de ação diferentes dos fármacos clássicos (anteriores) são: adenosina, que inibe a condução de potencial nos nodos SA e AV e nos átrios, magnésio, digitálicos e potássio.

Farmacologia dos fármacos reguladores do tônus vascular

Atuam em células musculares lisas dos vasos e/ou endotélios vasculares adjacentes.

Doadores de NO: ativam a guanilil ciclase, estimulam desfosforilação de miosina, e, em doses adequadas terapêuticamente, predomina efeito vasodilatador venoso, reduzindo pré-carga e demanda de oxigênio miocárdica. Exemplos desse grupo são: nitratos (dinitrato de isossorbida, 5-mononitrato de isossorbida e nitroglicerina) e nitroprussiato sódico (indutor de dilatação arterial e venosa).

Inibidores de PDE5 (fosfodiesterase V): predominam nos músculos lisos que compõem o corpo cavernoso e nos vasos pulmonares e sistêmicos, em menor quantidade, inibindo a hidrólise de GMPC, estimulando desfosforilação da miosina, tendo como uso principal a terapêutica de disfunção erétil. Exemplo de fármaco: vardenafil e sildenafil.

Bloqueadores de canais de cálcio (Ca^{2+}): reduzem a concentração intracelular de íons Ca^{2+} , tanto em arteríolas, quanto no coração (miocárdio). Exemplos de fármacos: benzotiazepinas (o mais comum é o diltiazem); di-idropiridinas, tais como nifedipina e felodipina; as fenilalquilaminas; o verapamil. Esses fármacos são diferentes de alguns antiarrítmicos quanto aos locais de ligação ao canal de cálcio, com

afinidade variável aos estados conformacionais dos canais e seletividade tecidual. Por exemplo, as di-idropiridinas atuam, de preferência, em canais de Ca^{2+} , promovendo vasodilatação; os compostos não di-idropiridinas, atuam sobre os canais L miocárdicos, modificando a contração e a condução elétrica cardíaca.

Fármacos que ativam canais de potássio (K^+): induzem abertura de canais de K^+ modulados por ATP, levando à hiperpolarização e impedindo ativação de canais Ca^{2+} voltagem dependentes, inibindo influxo de Ca^{2+} e também a contração de músculos lisos. Exemplos: minoxidil, pinacidil.

Fármacos antagonistas de receptores da endotelina (ETA): bloqueadores da atividade de endotelina, utilizados no tratamento de hipertensão pulmonar. Exemplos desse grupo: bosentan e sitaxsentan (seletivo ao receptor de endotelina).

Fármacos antagonistas (alfa) α_1 -adrenérgicos: inibidores da atividade de epinefrina ou adrenalina e da norepinefrina ou noradrenalina em músculos lisos, vasculares, induzindo vasodilatação e hipotensão arterial. Exemplos desse grupo: terazosin e prazosin.

Fármacos antagonistas beta-adrenérgicos: causadores de vasodilatação, por aumentarem a concentração de AMPc intracelular, porém apresentam efeito negativo no miocárdio.

Outros fármacos vasodilatadores incluem hidralazina, vasodilatador arteriolar com mecanismo ainda desconhecido, acreditando-se que envolva hiperpolarização de membrana plasmática.

Entre interferências dos vasodilatadores no sistema cardiovascular, estão as alterações no volume plasmático, que podem causar edema, assim como a regulação deste volume ser alvo terapêutico no tratamento de hipertensão e insuficiência cardíaca.

Princípios ativos que regulam os volumes intravasculares

São dois grupos de fármacos:

1. Ativos, que modificam reguladores dos volumes intravasculares:

(a) Inibem o sistema renina angiotensina: (1) inibem a enzima ECA – conversora de angiotensina e impedem produção de angiotensina II, induzindo vasoconstrição (exemplos: lisinopril, captopril e enalapril); (2) fármacos antagonistas competitivos de receptores AT1 (exemplo: losartana); e (3) fármacos antagonistas de receptores da aldosterona

(exemplo: nesiritida).

Os fármacos inibidores da ECA também elevam as concentrações de bradicinina, causando efeito relaxante muscular liso (vasos), além da capacidade de induzirem hipercalcemia, pois inibem síntese de aldosterona. Vale ressaltar também que esses fármacos estão associados ao risco aumentado de malformação fetal, portanto não devem ser administrados no período gestacional.

Os fármacos antagonistas de receptores AT1 são mais eficazes na regulação do volume sanguíneo, em relação aos inibidores de ECA, porém a ação vasodilatadora é menos intensa, pois, mesmo induzindo inibição completa da angiotensina II, esta pode ser produzida por catálise realizada por outras enzimas. Não apresentam efeito na concentração de bradicinina. Ambas as classes provocam elevação compensatória nos níveis de renina, portanto temos os fármacos antagonistas do ADH, que atuam nos receptores de vasopressina (V2). Exemplos desse grupo: demeclociclina, tolvaptana, conivaptana e lixivaptana.

2. Fármacos que reduzem reabsorção de sódio (Na⁺):

Inibem a enzima anidrase carbônica, envolvida no tamponamento sanguíneo, induzindo produção de bicarbonato (HCO₃⁻), transportado concomitantemente ao sódio nos túbulos proximais. A inibição das formas citoplasmáticas (II) e luminal (IV) aumenta a quantidade de bicarbonato em regiões distais dos néfrons, promovendo excreção e redução do volume sanguíneo. Exemplo desse grupo de fármacos é a acetazolamida.

Nesse grupo de fármacos, temos os (a) diuréticos por osmose (manitol); (b) diuréticos de alça (furosemida); (c) tiazídicos (hidroclorotiazida) e poupadores de íons K⁺ (espironolactona e amilorida).

(a) Diuréticos por osmose: fármacos que não são reabsorvidos após filtração glomerular, mas elevam pressão osmótica no lúmen. Exemplo: o manitol.

(b) Diuréticos de alça incluem os inibidores competitivos reversíveis de cotransportadores de sódio potássio 2 cloros (Na⁺-K⁺-2Cl⁻) pelo ramo ascendente nas alças de Henle, inibindo reabsorção de íons sódio e de cálcio, magnésio (Ca²⁺, Mg²⁺) e alcalose associada à redução de volume plasmático. Exemplos incluem os derivados da sulfonamida, tais como furosemida e torsemida, bem como o ácido etacrínico.

(c) Fármacos tiazídicos, que inibem a reabsorção de cloreto de sódio (NaCl) nos túbulos distais, antagonistas competitivos ao transportador de sódio-cloro ($\text{Na}^+\text{-Cl}^-$). Exemplo: a hidroclorotiazida.

(d) Fármacos diuréticos poupadores de íons K^+ (potássio), que agem nos ductos coletores, aumentando reabsorção de K^+ . Podem inibir a síntese dos canais de sódio em células principais, via inibição de receptores de aldosterona (exemplo: espironolactona) ou bloqueio de forma competitiva da ação desses canais na membrana luminal (exemplo: amilorida).

Fármacos anti-hipertensivos

Os fármacos desse grupo provocam redução do débito cardíaco e diminuem resistência vascular periférica, também causam redução do volume intravascular, vasodilatação, regulam o tônus simpático e inibem os reguladores neurais, levando a pressão arterial a níveis homeostáticos.

Os fármacos simpaticolíticos centrais ou agonistas alfa-2-adrenérgicos reduzem o efluxo simpático do sistema nervoso central, reduzindo a frequência cardíaca, a contração miocárdica e também o tônus vascular. Exemplos: clonidina, metildopa. Atualmente, apresentam importância clínica menor, em razão dos efeitos adversos e do surgimento de novas alternativas terapêuticas.

Em alguns casos, é necessária a aplicação de outras estratégias terapêuticas, envolvendo uso de diferentes classes de fármacos ao mesmo tempo, com menor incidência de efeitos adversos por redução da dose (nos casos em que a toxicidade seja dose dependente). Exemplo: o uso de um tiazídico com um inibidor de ECA. É importante lembrar que o diurético reduz o volume intravascular, ativando o sistema renina-angiotensina, ao passo que o segundo potencializa a ação do tiazídico. Nesse caso, é importante considerar fatores demográficos interferentes no tratamento, tais como faixa etária e descendência do paciente. Medidas não farmacológicas relacionadas aos hábitos alimentares e atividade física são essenciais no controle da pressão arterial.



Assimile

1. Fases do potencial de ação (estímulo elétrico) nos ventrículos – Análise do perfil de condução elétrica nas células musculares do miocárdio.

Disponível em: <<http://www.santacruz.br/ojs/index.php/Revenf/article/view/1013/931>>.. Adaptada. Acesso em: 14 nov. 2017.

2. Receptor de angiotensina I e atividade de angiotensina II, cuja sinalização envolve ativação de proteína G, fosfolipase C, liberação de cálcio citoplasmático e ativação de proteína quinase C. A inibição do receptor AT1 provoca relaxamento dos músculos lisos de vasos, reduz resistência periférica de vasos e pressão arterial.



Refleta

A terapêutica farmacológica de insuficiência do miocárdio (IC) pode também envolver utilização de medicamentos com diferentes formas de atuação. Recomenda-se reflexão sobre mecanismos de ação dos diferentes grupos de fármacos administrados ao mesmo tempo no tratamento de IC.



Exemplificando

Em doses subterapêuticas, alguns fármacos desse grupo apresentam efeito vasodilatador sistêmico, aumento na contração miocárdica, reduzindo pós-carga. Doses intermediárias provocam efeito vasodilatador sistêmico e redução na resistência vascular, com maior intensidade e ativação dos receptores beta-1-adrenérgicos, aumentando frequência e contração dos cardiomiócitos. Em contrapartida, doses altas induzem ativação dos receptores beta-1-adrenérgicos periféricos, além de vasoconstrição sistêmica com aumento pós-carga em consequência.



Pesquise mais

III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Análise e Emissão de Laudos Eletrocardiográficos de 2016, com orientações sobre a importância e avanços nas análises do ritmo cardíaco utilizando ECG em pacientes cardíacos. BOCCHI, E.A. et al. Atualiz. Diretriz Bras. de ICC. Arq. Bras. Cardiol., v. 106, n. 4, supl. 1, abril/2016. Disponível em: <http://publicacoes.cardiol.br/2014/diretrizes/2016/01_III_DIRETRIZES_ELETROCARDIOGR%C3%81FICOS.pdf>. Acesso em: 24 out. 2017.

Sem medo de errar

Vamos, então, resolver a situação descrita no início?

O paciente apresenta obesidade, com IMC = 32 kg/m^2 , fumante e sedentário. A equipe multiprofissional que o atendeu incentivou a realização de exercícios físicos associada ao tratamento farmacológico, aumentando a eficácia terapêutica da combinação de betabloqueador propranolol com diurético tiazídico hidroclorotiazida, além de reduzir o risco de desenvolver problemas cardiovasculares. O tratamento não medicamentoso teve, como objetivo, reduzir morbidades e mortalidade cardiovascular, empregando mudanças no estilo de vida, que auxiliem na redução da pressão arterial. Essas modificações são indicadas aos hipertensos, principalmente as que reduzem a pressão arterial comprovadamente, tais como redução de peso corporal, diminuir a ingestão do sal e o consumo de bebidas alcoólicas, prática regular de exercícios físicos e não utilização de drogas de qualquer tipo, que possam elevar a pressão arterial.

Avançando na prática

Insuficiência cardíaca

Descrição da situação-problema

Paciente admitido no pronto atendimento relata não possuir antecedentes mórbidos até os 42 anos, época em que, durante exame médico de rotina, no trabalho, foram encontradas alterações de valores na pressão arterial, com resultado de 140/96 mmHg. Nesse dia, o paciente se encontrava assintomático do ponto de vista cardiovascular. Os exames laboratoriais estavam normais, exceto por uma glicemia de 136 mg/dL e triglicerídeos de 180 mg/dL. Esses exames foram repetidos e se confirmaram glicemia e triglicerídeos anormais, já com o diagnóstico de hipertensão arterial, diabetes mellitus e dislipidemia. Desde esse resultado, o paciente vem sendo medicado regularmente com 50 mg de hidroclorotiazida e 100 mg de atenolol. Foi orientada dieta com pouco sal e hipocalórica, sem adição de açúcar. Recentemente, o mesmo paciente foi encaminhado ao oftalmologista, quando foi diagnosticado microaneurisma em vãos de retina e realizada laserterapia. Há três meses, ele foi reavaliado e, ao exame físico, apresentava peso de 106 kg, pressão arterial na posição

supina de 170/112 mmHg, com frequência cardíaca de 72 batimentos por minuto. Apresentava hipotensão postural (PA = 130/90 mmHg em pé) sem variação de pulso. Demais dados de exame físico sem alterações em relação ao descrito inicialmente. Qual seria a conduta neste caso? (AMODEO, 2001)

Resolução da situação-problema

A conduta envolveu reorientação dietética em relação à ingestão de sal, açúcar e gorduras, com prescrição de baixa dosagem de hidroclorotiazida, associada a 20 mg de inibidor da enzima ECA (conversora da angiotensina) no tratamento da hipertensão arterial e da disfunção renal. Também foi prescrito antidiabético oral, do grupo biguanidas, e fibrato no tratamento de dislipidemia. Esse caso demonstra a importância de associação entre diabetes, hipertensão e dislipidemias, além de obesidade e fatores de risco no desenvolvimento de cardiopatias. O paciente desenvolveu retinopatia e nefropatia diabética, provavelmente, resultados da associação do diabetes e da hipertensão arterial. Diversos estudos demonstraram os benefícios do uso de inibidores da enzima ECA na proteção e/ou diminuição da velocidade na progressão da nefropatia. O fator protetor principal é o hemodinâmico, com redução da pressão de filtração glomerular, dependendo do estágio em que foi diagnosticada. Quanto maiores os valores da creatinina, menor a chance de reversão do quadro, pois o grau de envolvimento túbulointersticial determina as possibilidades em reverter o processo. Os valores de creatinina são diretamente relacionados ao grau de envolvimento tubulointersticial na nefropatia diabética.

Faça valer a pena

1. A digoxina é um glicosídeo digitálico utilizado como tratamento farmacológico de cardiopatias. Desde o século XVIII, utiliza-se a planta chamada dedaleira em pacientes apresentando acúmulo de líquidos intersticiais (inchaços).

I. Ativa os trocadores de sódio – potássio de cardiomiócitos.

II. Apresenta efeito de abertura de canais de íons no miocárdio.

III. Reduz os efeitos na contração do miocárdio, conforme os níveis de potássio sanguíneos aumentam.

Sobre a digoxina, está correto o que se afirma em: (assinale a alternativa correta).

- a) I apenas.
- b) II apenas.
- c) I e II apenas.
- d) II e III apenas.
- e) I, II e III.

2. Quanto ao propranolol, analise as afirmativas a seguir:

- I. É um agonista beta-adrenérgico.
- II. É utilizado no tratamento da bronquite asmática, pois é broncodilatador.
- III. Apresenta ação vasodilatadora sistêmica.
- IV. Sua ação anti-hipertensiva deve-se ao bloqueio dos receptores beta-adrenérgicos não seletivos.
- V. Pode causar crises de bronquite.

De acordo com o texto-base, assinale a alternativa CORRETA:

- a) I, II e III são verdadeiras.
- b) I e III são verdadeiras.
- c) I, II, III e IV são verdadeiras.
- d) III, IV e V são verdadeiras.
- e) I, II, III, IV e V são verdadeiras.

3. A furosemida é um diurético de alça, indicado no combate a edema pulmonar associado a cardiopatias ou nefropatias, cujo mecanismo de ação envolve aumento da excreção de sódio, hipovolemia, e pode desencadear vários efeitos adversos.

De acordo com o texto-base, assinale a alternativa CORRETA:

- a) A furosemida provoca equilíbrio eletrolítico, como hipocalcemia e hiponatremia, por aumentar a diurese.
- b) estão inclusos nos efeitos adversos do uso de furosemida ocorrência de salivação e alterações gastrointestinais.
- c) Hipotensão e arritmias são efeitos adversos do fármaco furosemida.
- d) O fármaco furosemida pode causar aumento na excreção renal de lítio, potencializando toxicidades de fármacos que o contenham.
- e) Não há riscos de interações medicamentosas entre furosemida em antibióticos aminoglicosídeos.

Seção 3.3

Antibióticos

Diálogo aberto

Os enterococos constituem parcialmente a microbiota normal do trato gastrointestinal de humanos. Dentre as espécies mais importantes, destacam-se *Enterococcus faecalis* e *Enterococcus faecium* (*E. faecium*), que podem provocar infecções graves, inclusive sepse. Esse gênero de bactérias é considerado resistente a alguns antibióticos, como as cefalosporinas. A resistência à vancomicina ocorre pela produção de precursores de peptidoglicano da parede celular, que se ligam fracamente à vancomicina, impedindo o bloqueio da síntese da parede celular enterocócica.

A prevalência de enterococci resistentes à vancomicina (VRE) é emergente em hospitais pelo mundo, sendo as unidades que apresentam, com mais frequência, pacientes infectados as de transplantes, as oncológicas e as de terapias intensivas (UTIs). No Brasil, estudos de prospecção em UTIs mostram colonização retal entre 14 e 25%, em geral, em pacientes que usaram anteriormente antibióticos como vancomicina, apresentando história de períodos prolongados de internação.

Uma menina de 26 meses é recebida na unidade de pronto atendimento com encefalopatia crônica em decorrência de síndrome genética ainda desconhecida. Com histórico de internações hospitalares recorrentes, apresenta insuficiência respiratória em evolução durante a internação, piorando tanto clínica quanto laboratorialmente, aumentando os riscos de desencadear sepse. Durante o tempo de internação, recebeu antibióticos de amplo espectro, Vancomicina e Linezolida, apresentando melhora clínica e radiológica em dois dias. O diagnóstico foi definido como endocardite e comprovado por análises microbiológicas em hemocultura e ecocardiograma (ECG). O tratamento de escolha foi com Linezolida, por 21 dias, com ECG de manutenção e avaliação prognóstica periódica. Do que se trata esse caso descrito? Vamos analisar o passo a passo na sua conduta?

Não pode faltar

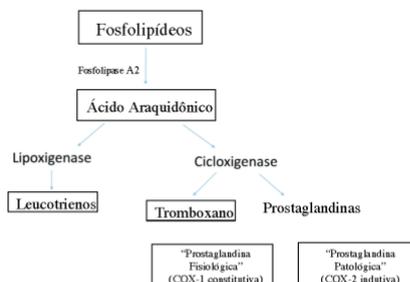
Fatores externos nocivos, como patógenos, estímulos físicos e químicos ativam o sistema imunológico com intuito de reparar o tecido-alvo. Nesta seção, conheceremos os fármacos que atuam na regulação do processo inflamatório e os utilizados no controle e tratamento de processos infecciosos.

Ativação do processo inflamatório

O processo inflamatório é desencadeado pela ativação do sistema imunológico por estímulo ambiental (patógeno, substâncias exógenas etc.), em geral, de forma aguda, e solucionado com a eliminação do estímulo. A persistência do estímulo ou a desregulação do processo inflamatório pode induzir à cronicidade, com potenciais efeitos prejudiciais à saúde. Por exemplo, na artrite reumatoide resultado de inflamação crônica dolorosa, causando degradação óssea e cartilaginosa, podendo comprometer a sobrevivência e qualidade da vida do paciente.

A inflamação provoca danos celulares, resultando em secreção de enzimas pelos leucócitos, estimulando a liberação de mediadores químicos com efeitos locais e/ou sistêmicos, tais como broncoconstrição, aumento da temperatura local ou corporal, bem como da permeabilidade vascular e edema. A Fig. 3.1 representa um resumo dos eventos envolvidos no processo inflamatório. A estimulação de neutrófilos resulta em produção de espécies reativas de oxigênio, que promovem formação de ácido araquidônico, precursor de mediadores pró-inflamatórios e atuam quimicamente no ataque a patógenos.

Figura 3.1 | Representação simplificada da sinalização parcial do processo inflamatório



Fonte: adaptada de Katzung et al. (2004).

Fármacos envolvidos com a inflamação

O tratamento farmacológico da inflamação tem objetivo de intervir: (a) alterando os mediadores pró-inflamatórios ou por imunossupressão; e (b) no estímulo inicial ao desenvolvimento da inflamação.

As classes de fármacos utilizadas na contenção do processo inflamatório, evitando maiores lesões ao organismo são:

Inibidores de cicloxigenase

A. Fármacos que inibem as enzimas cicloxigenases (Figura 3.1):

1. Anti-inflamatórios não esteroides (AINEs) que apresentam efeitos antitérmico e analgésico. Há diversos grupos fármacos, com diferenças farmacocinéticas, inibindo a síntese de prostaglandinas via interação com as enzimas cicloxigenases (COX) tipos 1 e 2, alguns também inibem agregação plaquetária e causam irritações nas mucosas. Exemplos desse grupo de fármacos envolvem os salicilatos – ácido acetilsalicílico (AAS ou aspirina); os oxicans – piroxicam; indometacinas – diclofenaco e cetorolaco; propionatos – ibuprofeno, cetoprofeno, naproxeno, entre outros.

2. Fármacos Inibidores seletivos de COX-2: alguns fármacos inibem seletivamente a COX-2 (coxibes). Desenvolvidos com intuito de ação no local da inflamação, sem interferir na atividade da enzima COX-1, presente e ativa na maioria dos tecidos, inclusive nos sistemas gastrointestinal, renal e em plaquetas, minimizando os efeitos adversos gastrointestinais e a ação antiplaquetária observada com AINEs tradicionais, provavelmente por inibir seletivamente apenas a COX-2. Exemplo: celecoxibe.

3. Fármacos analgésicos não opioides: utilizados no tratamento da dor em intensidades de fraca a moderada e com baixa atividade sobre as COX-1 e 2, sem efeitos anti-inflamatórios importantes. Exemplo desse grupo corresponde ao acetaminofeno, que pode ser utilizado de forma combinada com anti-inflamatórios como medida terapêutica contra artrite.

4. Fármacos glicocorticoides: a porção cortical das suprarrenais ou adrenais sintetiza diferentes hormônios esteroides com

funções diversas. Tais fármacos modulam a inflamação: cortisol e aldosterona, sendo que esse último causa retenção de íons pelos rins (mineralocorticoides) e os que apresentam ação andrógena e estrógena. Esse grupo inibe a COX-2 e impede sua síntese, bem como a de substâncias que as ativam, e bloqueiam a atividade de fosfolipase A2, de forma indireta. Exemplo desse grupo é a prednisona.

5. Fármacos Inibidores de citocinas: impedem a progressão da inflamação induzida por citocinas pró-inflamatórias. Exemplos: inibidores de TNF- α (etanercepte, infliximab, adalimumab) e IL-1 (anacinra).

6. Fármacos miméticos de prostanoídes: mimetizam ação de prostaglandina E1 (exemplos: alprostadil e misoprostol), PGF2 α (tais como latanoprost, travoprost, carboprost e bimatoprost) e prostaciclina (exemplo: epoprostenol), além de causarem vasodilatação.

7. Fármacos antagonistas de receptores tromboxano (TxA2): tais como ridogrel, com pouco uso clínico pelo seu alto custo, ou dazoxibeno, que inibe tromboxano sintase, inibindo a agregação plaquetária.

B. Fármacos que inibem ação dos leucotrienos

1. Fármacos Inibidores de lipoxigenase: impedem a produção de mediadores inflamatórios do tipo leucotrienos. Atualmente, o fármaco mais utilizado desse grupo, no tratamento de asma, é o zileuton, promovendo broncodilatação.

2. Fármacos antagonistas de receptores dos leucotrienos: inibem broncoconstrição e outros efeitos nos músculos lisos, mediados por leucotrienos. Exemplo desse grupo é o zafirlucaste.

Farmacologia no tratamento de infecções bacterianas

Exposição a microrganismos patogênicos, tais como vírus, parasitas, fungos e bactérias ativam resposta inflamatória, que pode ser potencializada pelo tratamento farmacológico com intuito de

contenção do agente causador da infecção. O agente antimicrobiano ideal é aquele que age seletivamente sobre os patógenos, com poucos efeitos colaterais ao hospedeiro. Note que o termo antibiótico é usado para se referir aos agentes que combatem as infecções causadas por microrganismos e não são capazes de destruir os vírus.

Antibióticos

1. Antibióticos inibidores da enzima di-idropteroato sintase são análogos do PABA (ácido aminobenzoico), utilizado na síntese de ácido fólico intracelular, envolvendo inibição da biossíntese de bases nitrogenadas e de aminoácidos, com ação bacteriostática. Exemplos: sulfonamidas, como sulfametoxazol e sulfaleno; sulfonas, como dapsona.

2. Antibióticos inibidores da enzima di-idrofolato redutase, envolvida no metabolismo de ácido fólico, cuja biossíntese é inibida por análogos de folato, impedindo síntese de nucleotídeos. Exemplo: pirimetamina e trimetoprima.

3. Antibióticos inibidores da enzima topoisomerase II, atuam sobre a atividade da girase DNA de bactérias gram-negativas, bem como na inibição da topoisomerase IV de bactérias gram-positivas, consistindo em antibióticos bacteriostáticos em baixas dosagens ou bactericidas em altas dosagens. Exemplos constituem as quinolonas: moxifloxacino, ciprofloxacino, levofloxacino, gatifloxacino e norfloxacino.

4. Antibióticos inibidores de enzimas envolvidas no mecanismo de transcrição, impedindo síntese de RNAs. Exemplo: rifampicina.

5. Antibióticos inibidores dos mecanismos de tradução, inibindo síntese proteica e bloqueando subunidades ribossômicas 30S, tal como aminoglicosídeos. Exemplos: estreptomicina, neomicina, gentamicina, tobramicina; as tetraciclina, como doxiciclina, menociclina e tetraciclina; e as glicilciclina, como tigeciclina; ou, ainda, os fármacos que impedem acesso às subunidades ribossômicas 50S, que incluem os macrolídeos, como azitromicina, eritromicina, claritromicina; o cloranfenicol; as lincosamidas, como a clindamicina; e oxazolidinonas, como a linezolida.

6. Fármacos que modificam a síntese de parede celular bacteriana, classificados em: (a) inibidores da produção de peptidoglicanos, como as penicilinas (ampicilina, amoxicilina, amoxicilina combinada ao clavulonato, carbenicilina, entre outros); (b) cefalosporinas (cefalexina, cefotetan, cefotaxima, ceftriaxona, ceftazidima, entre outros); e monobactâmicos, carbapenemos (aztreonam, cilastatina, ertapenem); (c) inibidores de síntese de outros polímeros de parede celular (mureínas), tal como a vancomicina, e inibidores de síntese de mureína (exemplos incluem fosmidomicina, fosfomicina e bacitracina).

7. Outros tipos de antibióticos utilizados no tratamento contra tuberculose. Exemplos: etambutol, que reduz a síntese de arabinogalactano ou isoniazida, que inibe a síntese de ácido micólico.

Antifúngicos

1. Inibidores de síntese de DNA e RNA, por inibição da timidilato sintase, envolvida na síntese de DNA, como a flucitossina.

2. Inibidores de proliferação celular, como a griseofulvina, que se liga às proteínas dos microtúbulos, desorganizando o fuso mitótico, o que compromete a mitose.

3. Inibidores da enzima esqualeno epoxidase, que impedem a produção de lanosterol, precursor na biossíntese do ergosterol, provocando desestabilização estrutural de membranas. Exemplos: benzilaminas (butenafina); alilaminas (naftifina); imidazólicos (butoconazol, cetoconazol, clotrimazol, miconazol, sulconazol); e os triazólicos (terconazol, fluconazol, voriconazol e posaconazol).

4. Inibidores do ergosterol, causando instabilidade de membrana, como os polienos: anfotericina B e nistatina.

5. Inibidores da síntese de componentes da parede celular, causando desequilíbrio osmótico e lise celular, como no tratamento com equinocandinas, incluindo a caspofungina e anidulafungina.

Antiparasitários

Fármacos antimaláricos: atuam via inibição do metabolismo do grupo heme da hemoglobina, (cloroquina, quinidina, artesunato, mefloquina e artemotil). Outros medicamentos inibem reações de oxidorredução, como a primaquina, ou impedem a tradução e a síntese proteica, como a doxiciclina, a clindamicina e a tetraciclina; ou, ainda, inibem o metabolismo do ácido fólico, como a sulfadoxina combinada com pirimetamina.

Antiprotozoários

Esse grupo de fármacos atua por diferentes mecanismos. Exemplos incluem metronidazol, nitazoxanida, suramina, eflornitina, nifurtimox e antimoniato de meglumina.

Anti-helmínticos

Fármacos que interrompem atividades neuromusculares no parasita e o induzem à morte. Exemplos desse grupo: ivermectina, pamoato de pirantel, mebendazol, albendazol, tiabendazol e praziquantel.

Mecanismos de resistência bacteriana

A resistência bacteriana constitui situação importante de saúde pública, em crescimento vertical mundial, exigindo a necessidade de tomar medidas de combate, incluindo o desenvolvimento de novos fármacos, as melhorias no controle de infecções hospitalares, a conservação dos atuais recursos terapêuticos e as campanhas de educação continuadas referentes ao uso de antibióticos.

As bactérias são classificadas em resistentes ou sensíveis, conforme valores de concentração mínima inibitória ou concentração mínima bactericida. São consideradas resistentes quando se obtém inibição *in vitro*, somente em concentrações acima daquelas atingidas *in vivo* (KATSUNG et al., 2014).

1. Mecanismo intrínseco de resistência: faz parte das características fenotípicas naturais transmitidas verticalmente, como herança genética do microrganismo em questão. O principal determinante de resistência intrínseca é presença ou ausência do alvo para a ação da droga. Assim,

antibióticos como a anfotericina B, atuam contra fungos, em razão da ligação a lipídeos esteróis de membrana, alterando a permeabilidade e levando à morte. Bactérias não têm esteróis em suas membranas, portanto trata-se de uma característica natural a insensibilidade a esses fármacos. Outro exemplo envolve a relação entre fármacos que inibem a síntese da parede celular, como micoplasmas e penicilinas. Microrganismos que não apresentem essa estrutura celular, portanto, não sentem o efeito desses fármacos. A resistência intrínseca não confere riscos aos tratamentos farmacológicos, pois, conhecendo a etiologia da infecção, pode-se prever tal situação e planejar estratégias terapêuticas eficazes (KATSUNG et al., 2014).

2. Mecanismos de desenvolvimento de resistência induzida por antibioticoterapia: quando a resistência se desenvolve em uma espécie bacteriana anteriormente sensível a um fármaco, evidenciando uma “nova” característica apresentada pela espécie bacteriana atual e ausente nos microrganismos genitores. Essa propriedade nova resulta de modificações estruturais ou bioquímicas na célula bacteriana, consequência de alterações genéticas cromossomais ou plasmidiais. Uma alteração genética pode provocar o aparecimento de um espécime resistente, que, em geral, não perdeu viabilidade e patogenicidade. Para melhor compreensão desse fenômeno de resistência bacteriana, deve-se entender como os microrganismos adquirem resistência, como expressam novas características e de onde essa informação surge. A aquisição de resistência pode ser originária de uma única mutação.



Assimile

Há inúmeras dúvidas quanto à segurança de inibidores seletivos de COX-2 utilizados em tratamentos durante tempo prolongado. Alguns fármacos foram retirados do comércio por induzirem efeitos adversos intensos, como ocorreu com o rofecoxibe, retirado das farmácias por provocar hipertensão, insuficiências cardíaca e renal.



Refleta

Antibióticos combinados podem provocar efeitos contrários ou potencializadores. Por exemplo, um antibiótico bacteriostático que altere a síntese dos componentes de parede celular e cause efeito antagonístico ao de um bactericida, com ação na parede celular, que precise de seu alvo intacto. Em alguns casos, associação de bactericidas pode resultar em potencialização dos efeitos.



Exemplificando

No tratamento de artrite e gota, doenças inflamatórias resultantes do excesso de ácido úrico em articulações, o paciente, em geral, apresenta dor intensa e desconforto local em uma articulação específica, caracterizando gota aguda, ou em mais articulações, consistindo em gota crônica.



Pesquise mais

Diferentes estudos investigaram tratamentos farmacológicos de pacientes com artrite, fazendo uso de cinco medicamentos, em média, e o profissional de saúde deve ficar atento às interações possíveis entre eles.

BAGATINI, F. et al. Potenciais interações medicamentosas em pacientes com artrite reumatoide. *Rev. Bras. Reumatol.* 2011;51(1):20-39.

Sem medo de errar

Trata-se de um dos primeiros relatos confirmados de caso de endocardite por VRE em paciente pediátrico no Brasil. A incidência de infecções hospitalares associada a microrganismos super-resistentes aumentou mundialmente nos últimos anos. As infecções causadas por enterococos ocorrem, em 90%, por *Enterococcus faecium* e 10% por *Enterococcus faecalis*. As infecções causadas por enterococos resistentes ao antibiótico vancomicina são atribuídas à microbiota endógena do próprio paciente, por contato entre pacientes direta ou indiretamente, por meio das mãos de profissionais de enfermagem. As fontes de disseminação principal pelos VRE em hospitais referem-se às mãos dos pacientes hospitalizados, dos profissionais de enfermagem trabalhadores dos hospitais, dos acompanhantes e dos visitantes. Conforme o Ministério da Saúde, internação prolongada em UTI e

tratamento com antibioticoterapia de amplo espectro consistem em fatores de alto risco no desenvolvimento de infecção por VRE. O caso apresentado constitui um exemplo, pois a internação da menina foi por tempo prolongado sob administração de vários esquemas terapêuticos antimicrobianos, evoluindo para insuficiência renal, que caracteriza outro fator de alto risco. Já que pacientes hospitalizados apresentam-se expostos a diversos patógenos, administração de antibióticos potentes e de amplo espectro é medida terapêutica inicial. A paciente usou, por longo tempo, Vancomicina, que favoreceu a seleção de bactérias presentes na microbiota intestinal, desencadeando infecção por VRE. Entre os antibióticos de última geração contra *Enterococcus* spp, a linezolida apresenta alguns casos de resistência, como consequência natural da habilidade das bactérias de se adaptarem. O uso descontrolado de antibióticos aumenta a pressão seletiva e a oportunidade de as bactérias serem expostas a eles, facilitando desenvolvimento de mecanismos de resistência, que constituem o principal problema de saúde pública mundial. O desenvolvimento de endocardite por VRE em criança em hospital-referência no atendimento infantil chama atenção à necessidade de melhoria na investigação da ocorrência de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS), em especial, as causadas por superbactérias, desenvolvendo protocolos com base na realidade do serviço de saúde, promovendo melhorias na qualidade de assistência, reduzindo o tempo de internação e a letalidade de infecções desse tipo.

Avançando na prática

Infecções recorrentes

Descrição da situação-problema

Paciente homem de 48 anos, recebido na emergência do Hospital Municipal no último dia 14 de novembro, após transferência do Hospital Geral do Estado, com quadro de febre persistente, mialgia (dor muscular) severa e icterícia. No dia 10 de novembro, foi hospitalizado no Hospital Geral apresentando queixas de dor no corpo e "dificuldades respiratórias (ardência)". Temperatura corporal aferida no momento da internação foi de 39,5 °C. Recebeu hidratação e medicação composta por analgésicos e ceftriaxona, piorando o quadro após algumas horas, quando o médico prescreveu ciprofloxacino em combinação antibiótica ao ceftriaxona. No dia 12 de novembro, apesar de apresentar melhora no estado geral e redução na temperatura, desenvolveu icterícia. Em

14 de novembro, apresentou piora no estado geral e agravamento da icterícia, sendo transferido para emergência do Hospital Municipal com suspeita de leptospirose. Nesse momento, o paciente apresentava os seguintes problemas, listados após anamnese e realização de exames físico e complementar: mialgia predominante nos membros inferiores; icterícia; dor abdominal espontânea predominantemente no músculo reto abdominal; dor gástrica; excesso de creatinina e ureia na urina; enzimas hepáticas elevadas no plasma TGO, TGP e gama-GT em 3 vezes acima do valor normal; hemoglobina em 9,1 g/dL; hematócrito 29%; plaquetas 90.000. O paciente apresentava comportamento reflexo de dor no leito, com dificuldade em caminhar e suas pernas, mesmo doloridas, não tinham sinal de empastamento. O médico solicitou sorologia para leptospirose no dia da segunda internação no Hospital Municipal e ultrassonografia geral do abdome, sendo sustentada hipótese diagnóstica sugerida e a conduta terapêutica foi iniciada. Durante o tratamento, o paciente passou por uma transfusão de concentrado de hemácias, utilizando outro antibiótico. Após oito dias sem icterícia e mialgia, associadas à melhora nos marcadores sorológicos e apresentando bom estado geral, recebeu alta. Diante da prescrição de medicamentos e dos conhecimentos adquiridos na seção estudada, responda quais fármacos poderiam ser prescritos para este paciente, qual a forma de administração e as possíveis reações adversas, sabendo que a sorologia foi confirmada para espiroqueta anaeróbio gram-negativo, causador de leptospirose.

Resolução da situação-problema

Por se tratar de uma doença bacteriana, é necessária a antibioticoterapia instituída precocemente, sendo a penicilina G a medicação de escolha para os casos graves e a doxiciclina para os de menor gravidade. Entretanto, a partir do 5º dia da doença, o uso de antibióticos é questionado quanto ao seu benefício. Mesmo assim, a OMS e o Ministério da Saúde preconizam sua administração. O tempo de tratamento é de sete dias, com administração de ceftriaxona como alternativa, apresentando a vantagem de ser administrado uma vez ao dia, além de ser uma boa opção para pacientes alérgicos a penicilina ou apresentando sepse. Em casos de crianças com menos de 8 anos e gestantes, é contraindicado o uso de doxiciclina, pelos riscos de malformações ósseas e dentárias durante a vida intrauterina. Sendo assim, as alternativas são penicilinas, cefalosporinas ou macrolídeos.

Em poucos casos, ocorre a reação de Jarisch Herxheimer horas após o início do tratamento com antibiótico, tratando-se de uma reação inflamatória responsiva à liberação intensa de antígenos provindos da destruição das leptospiros. Essa reação manifesta-se com febre, calafrios e cefaleia. O tratamento é sintomático, com uso de analgésicos e antitérmicos, com involução apresentada em 12 a 48 horas sem interrupção do antibiótico, adicionando hidratação venosa para reposição volêmica. Caso a diurese não aconteça de forma natural, deve-se usar furosemida. Em último caso, não havendo resposta, deve ser discutida com o nefrologista a possibilidade de hemodiálise, sendo a diálise indicada de forma precoce, pois a manutenção do equilíbrio eletrolítico, em especial o potássio, é essencial.

Faça valer a pena

1. (Adaptado de USP/SP_2015) Paciente masculino, de 5 anos de idade, apresentando tosse, 39,5 graus Celsius de temperatura corporal, coriza esverdeada, irritabilidade e inapetência, faz 4,5 dias. Há 3 dias esteve na unidade de atendimento médico, quando o pediatra prescreveu amoxicilina 50 mg/kg/dia. Porém o quadro persiste sem melhora, mesmo administrando o antibiótico adequadamente, em relação às doses e respectivos intervalos determinados. O estado geral do paciente é regular, com boa perfusão, ausência de sinais meníngeos.

Correlacione as colunas 1 e 2, completando as lacunas da coluna 2, sendo que para a cada agente etiológico bacteriano, qual o possível mecanismo de resistência desenvolvido em relação ao antibiótico administrado, amoxicilina 50 mg/kg/dia.

Coluna 1 – bactérias causadoras

Coluna 2 – Mecanismos de Resistência

(1) *Streptococcus pneumoniae*

() produção de betalactamase

(2) *Haemophilus influenzae*

() produção de betalactamase

(3) *Moraxella catharrhalis*

() alteração nas proteínas ligadoras de penicilinas

Assinale a alternativa correta (nesta ordem), de acordo com o texto-base.

a) 2 e/ou 3; 1.

b) 1; 2; 3.

c) 3, 2, 1.

d) 2; 3, 1.

e) 1 e/ou 2; 3.

2. (Adaptado de PUC) Atribui-se o termo “superbactérias” às bactérias que desenvolveram resistência a muitos dos antibióticos. Dentre os fatores envolvidos na proliferação dessas superbactérias multirresistentes, incluindo

uso de antibióticos em excesso, procedimentos invasivos, envolvendo cirurgias, implante de próteses e capacidade de as bactérias transmitirem o material genético com alterações.

Leia o texto com atenção e responda qual a afirmação correta utilizando seus conhecimentos na área:

- a) Antibióticos induzem alterações diretas no RNA, material genômico bacteriano.
- b) Antibióticos provocam modificações diretas no DNA genômico bacteriano.
- c) Na população, em geral, especialmente em hospitais, há seleção dos genes bacterianos determinantes de resistência antibiótica.
- d) Antibióticos causam mudanças diretas em proteínas bacterianas, pois tais polipeptídeos compõem o genoma procarionte.
- e) Bactérias com mutações induzidas por antibióticos perdem a capacidade de transmissão de genes aos descendentes.

3. Aminopenicilina de espectro amplo, de absorção rápida, atingindo o pico de concentração plasmática e baixa latência. Presença de alimentos no estômago não interfere na absorção, utilizada no tratamento de diversos microrganismos causadores de infecções, caracterizando escolha como medida profilática oral em endocardite.

Assinale a alternativa correta, referente ao antibiótico correspondente ao texto do enunciado:

- a) Amoxicilina.
- b) Vancomicina.
- c) Teicoplanina.
- d) Carbapenema.
- e) Tetraciclina.

Referências

AMODEO, C. Homem de 55 anos, obeso, hipertenso e diabético. **Revista Brasileira de Hipertensão**, v. 8, n. 4, out./dez. 2001. Disponível em: <<http://departamentos.cardiol.br/sbc-dha/profissional/revista/21-2.pdf>>. Acesso em: 21 nov. 2001.

CANEPPA, A. R. G. et al. Utilização de modelos didáticos no estudo de anatomia e fisiologia cardiovascular. **Revista do Curso de Enfermagem**. v. 1, n. 1, 2012. Disponível em: <<http://www.santacruz.br/ojs/index.php/Revenf/article/view/1013/931>> Acesso em: 14 nov. 2017.

FUCHS, F. D.; WANNMACHER, L. **Farmacologia clínica e terapêutica**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

INGRAHAM, J. L.; INGRAHAM, C. A.. **Introdução à microbiologia**. Uma abordagem baseada em estudos de casos. 1. Ed. Cengage CTP, 2010.

KATZUNG, B. G.; MASTERS, S. B.; TREVOR, A. J. **Farmacologia básica e clínica**. 12. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

PASTORE, C. A.; PINHO, J. A.; PINHO, C et al. Atanes SM. III **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Análise e Emissão de Laudos Eletrocardiográficos**. v. 106, n. 4, Supl. 1, abril 2016.

SILVA, P. **Farmacologia**. 8. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

WELTER, M. T. et al. Medicamentos utilizados por pacientes com artrite reumatoide de um município do interior do RS. **Salão do Conhecimento**, Unijui, 2015. Disponível em: <<https://www.publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaconhecimento/article/view/4614/3813>>. Acesso em: 14 out 2017.

Farmacologia em situações especiais

Convite ao estudo

Olá aluno!

Seja bem-vindo à Unidade 4 de estudos deste livro didático!

Os conteúdos abordados nesta unidade de ensino permitirão a você, aluno, conhecer um pouco sobre conceito, agentes, preparo e administração de quimioterápicos e controle de complicações da quimioterapia. Esta disciplina tem como competência geral apresentar os princípios da terapia medicamentosa ou farmacológica entendendo como o organismo se comporta na presença do medicamento e como o medicamento age no organismo.

A competência técnica a ser trabalhada nesta unidade é a de observar os efeitos colaterais dos fármacos e suas indicações/contraindicações para as devidas intervenções, bem como elaborar um manual com protocolo para administração de quimioterápicos, que são conhecimentos indispensáveis para a vida do profissional de enfermagem.

Para auxiliar no desenvolvimento das competências da disciplina, a seguir, será apresentado um contexto de aprendizagem que tem como principal objetivo fazer com que você, aluno, possa aplicar os conhecimentos teóricos na prática do dia a dia.

Caroline, uma mulher de 35 anos, trabalha como técnica de enfermagem desde os 21 anos em um hospital filantrópico de sua cidade. Desse longo convívio com profissionais médicos, nutricionistas, psicólogos e enfermeiros, nasceu o desejo de também realizar uma graduação, pois começou a admirar muito o trabalho de alguns profissionais que eram seus colegas no hospital. Conversando, então, com uma enfermeira que se tornara sua amiga,

foi muito incentivada a começar, o mais breve possível, a faculdade de enfermagem; e assim o fez!

Caroline rapidamente deu início ao curso de enfermagem. O tempo passou rápido demais e ela, muito esforçada e empenhada, cada vez se dedicava mais ao curso, chegando à conclusão de que tomou a decisão certa em sua escolha. Ela está chegando agora ao final do curso e, durante esse tempo, o hospital em que trabalha também cresceu muito e continua em expansão, oferecendo muitas oportunidades de trabalho, principalmente para os bons colaboradores que já fazem parte da equipe.

Caroline, agora na reta final para a formatura, encontra-se realizando os estágios finais supervisionados. Nesses estágios, que acontecerão em vários setores do hospital, ela passará primeiro pela oncologia e precisará de conhecimentos sobre quimioterapia intravenosa, agentes quimioterápicos, preparo de quimioterápicos, administração de quimioterápicos/controle de complicações da quimioterapia. Depois, seguirá passando pela clínica médica, onde abordará assuntos como farmacoterapia da asma brônquica, gases medicinais, farmacoterapia no diabetes e finalizará aprendendo sobre anticoagulantes, antiagregantes plaquetários e trombolíticos, hemostáticos, suporte nutricional enteral e parenteral e fármacos que atuam no sistema digestivo.

Essa revisão tem como finalidade verificar conhecimentos específicos teórico-práticos de atuação do profissional de enfermagem e traçar seu perfil profissional.

Então, vamos começar os estudos?

Seção 4.1

Quimioterápicos

Diálogo aberto

Antes de começar o estágio no setor de oncologia, Caroline revisará todo o material com os tópicos aprendidos até então e fará um breve resumo sobre quimioterápicos para que, ao adentrar o setor, esteja por dentro dos medicamentos que costumemente são usados. Ela iniciará o resumo pelo conceito de quimioterapia intravenosa. Se você fosse Caroline, o que descreveria como conceito de quimioterapia intravenosa?

Não pode faltar

Apresentaremos, nesta seção, alguns conceitos relacionados à quimioterapia intravenosa que serão importantes para a compreensão da instituição da terapêutica medicamentosa.

Introdução

Muitos dos pacientes diagnosticados com câncer não conseguem a remissão da doença apenas com cirurgia e /ou radiação local, por isso necessitam ser submetidos à quimioterapia sistêmica em algum momento da doença. Em uma parte dos pacientes, a quimioterapia resulta em remissão ou cura, e, em outra parte, o tratamento com medicamentos faz com que a doença regreda.

Conceito de quimioterapia intravenosa

Os quimioterápicos que agem para o combate do câncer causam um evento tóxico ou a morte da célula cancerosa evitando, assim, que elas possam progredir. Os medicamentos, em geral, direcionam seu ataque ao DNA ou a algum passo importante na multiplicação dessas células e também ao RNA.

Seria ideal que os medicamentos voltados para o tratamento do câncer somente agredissem e interferissem em processos celulares das células malignas. Infelizmente, na prática clínica do tratamento

do câncer, os fármacos não são seletivos para células neoplásicas, afetando, portanto, células normais em proliferação.

Dessa maneira, os fármacos antitumorais apresentam efeitos terapêuticos e tóxicos ao mesmo tempo.

Os quimioterápicos objetivam:

Quimioterapia curativa: tem como finalidade a ausência da doença.

Quimioterapia paliativa: visa diminuir os sintomas oriundos da proliferação do tumor e a melhora da qualidade de vida.

Quimioterapia potencializadora: quando utilizada simultaneamente à radioterapia, tem como finalidade potencializar o efeito dos medicamentos no local irradiado.

Quimioterapia adjuvante: quando é realizada a administração posteriormente ao tratamento principal, seja cirúrgico, seja radioterápico.

Quimioterapia neoadjuvante: quando a administração é antes do tratamento definitivo.

Muitos dos medicamentos usados no setor de oncologia têm como principal via de administração a via endovenosa, portanto é a mais utilizada.

Os tratamentos costumemente são prolongados e os medicamentos usados no combate ao câncer costumam causar, em muitos casos, inflamações nas veias superficiais dos braços, por serem acessos mais frágeis. Essa foi a razão para o desenvolvimento de um dispositivo chamado port-a-cath (cateter totalmente implantado), que facilita esse acesso tanto para que os exames possam ser coletados com maior facilidade quanto para facilitar a administração dos fármacos. Esse dispositivo é implantado nas grandes veias do corpo.

Os profissionais que trabalham em oncologia têm a preocupação de oferecer como alternativa, sempre que possível, um acesso mais seguro e que tenha a mesma eficácia, isto é, relevante quando falamos do tratamento de pacientes portadores de câncer.

Conforme a escolha da quimioterapia a ser realizada, o profissional médico que responde pelo tratamento de determinado paciente pode sugerir a implantação do cateter mencionado (Figura 4.1), facilitando a infusão através das veias.

Figura 4.1 | Mulher usando port-a-cath



Fonte: <<http://www.istockphoto.com/br/foto/topless-retrato-de-est%C3%BAdio-de-uma-mulher-luta-contra-o-c%C3%A2ncer-de-mama-gm115749843-7113380>>. Acesso em: 16 jan. 2018.

Agentes quimioterápicos

Antimetabólitos

Relacionados a estruturas de compostos normais encontrados dentro das células. Esses medicamentos agem causando toxicidade à célula em um ciclo específico celular.

Exemplos: azacitidina, capecitabina, cladribina, citarabina, fludarabina, 5-fluorouracila, gencitabina, 6-mercaptopurina, metotrexato, pemetrexede, pralatrexato.

Antimicrobianos

Essa classe de medicamentos age desorganizando a função do DNA da célula. Atuam de forma inespecífica no ciclo celular.

Exemplos: bleomicina, daunorrubicina, doxorrubicina, epirrubicina, idarrubicina, mitoxantrona.

Alquilantes

A alquilação do DNA é letal a células tumorais, mas são medicamentos tóxicos mutagênicos e carcinogênicos, que podem induzir a formação de um segundo câncer, como leucemia aguda.

Exemplos: bussulfano, carmustina, ciclofosfamida, clorambucila, dacarbazina, ifosfamida, lomustina, melfalano, temozolomida.

Inibidores de microtúbulos: docetaxel, paclitaxel, vimblastina, vincristina, vinorelbina.

Hormônios esteroides e antagonistas

Existem tumores sensíveis a hormônios esteroides. Para que eles possam influenciar as células, é necessário que elas tenham receptores específicos para esses hormônios.

Exemplos: acetato de megestrol, anastrozol, bicalutamida, estrogênios, exemestano, flutamida, fulvestranto, goserrelina, letrozol, leuprolida, nilutamida, prednisona, raloxifeno, tamoxifeno, triptorrelina.

Anticorpos monoclonais

Com frequência, esses medicamentos são direcionados a alvos específicos e têm poucos efeitos adversos, agem em doenças neoplásicas e não neoplásicas, como doença inflamatória intestinal, psoríase e artrite reumatoide. A preferência dessa classe de medicamentos é a ação sobre células doentes, por essa razão, são menos tóxicos e apresentam menor número de efeitos colaterais.

Exemplos: bevacizumabe, cetuximabe, rituximabe, transtuzumabe.

Inibidores da tirosinocinase

A tirosinase é um grupo de enzimas envolvidas em processos importantes dentro das células.

Exemplos: dasetinibe, erlotinibe, imatinibe, nilotinibe, sorafenibe, sunitinibe.

Outros

Abiraterona, asparaginase, carboplatina, cisplatina, interferons.



Refleta

Você já pensou, sendo um profissional da saúde na área da enfermagem, o que poderia fazer para minimizar os problemas decorrentes da quimioterapia nos pacientes?

Preparo de quimioterápicos

O preparo e a dispensação dos medicamentos quimioterápicos, bem como a validação dos processos que envolvem a quimioterapia devem ser realizados por profissionais capacitados nessa área e de acordo com as normas da instituição. Estão aptos para exercer esta função farmacêuticos e enfermeiros especializados em oncologia e, mesmo estes seguem protocolos adotados para a própria segurança e a dos pacientes.

Protocolos de tratamento usando quimioterápicos

Na maior parte dos casos de câncer em que a quimioterapia será instituída como forma de tratamento, a associação de vários fármacos funciona melhor que a escolha de um único medicamento.

Associação de fármacos: medicamentos tóxicos para as células, com citotoxicidade qualitativamente diferentes, em locais moleculares e mecanismos de ação diferentes, são geralmente associados em dosagem plena. Esse procedimento traz, como resultado, maiores taxas de resposta, em função de a toxicidade celular ser potencializada por adição, sem, no entanto, a sobreposição da toxicidade ao paciente.

Existem medicamentos tóxicos para o sistema nervoso, os rins e o coração que só podem ser associados com segurança da dose e esta obrigatoriamente deve ser reduzida para administração.

Vantagens da associação de fármacos: estão relacionadas aos fatos de termos o máximo de morte celular dentro de uma faixa de toxicidade tolerável; de haver eficácia na morte celular de várias linhagens e populações tumorais heterogêneas; e de evitarem a criação de linhagens celulares tumorais resistentes.

Os protocolos de tratamento são desenvolvidos para um estado neoplásico em particular. O programa é realizado, na maior parte das vezes, com intervalos, visando a recuperação do sistema imunológico do paciente, pois ele é afetado pelos medicamentos quimioterápicos.



Exemplificando

É contraindicado administrar drogas vesicantes em veia punccionada a mais de três dias, na ausência de fluxo e refluxo, por veia jugular externa, em membros inferiores, em membros superiores edemaciados, com lesões, flebite, fístula arteriovenosa, correspondentes a mastectomia, com distúrbios motores e/ou sensoriais.

Administração de quimioterápicos/controle de complicações da quimioterapia

Administração de quimioterapia

Como dito anteriormente, apenas enfermeiros especializados e muito bem treinados devem trabalhar na administração desses medicamentos, a prevenção do extravasamento, assim como manter baixos índices de lesões são importantes papéis do enfermeiro.

- A administração do quimioterápico deverá ser interrompida assim que forem observadas evidências de extravasamento.
- É importante tentar aspirar resíduos dos quimioterápicos que ainda possam estar presentes nos vasos sanguíneos e tecidos que os circundam.
- Quando o medicamento for administrado por cateter venoso central, é importante pedir uma avaliação médica.
- O enfermeiro deverá realizar compressa fria, assim que possível, no local, por 20 minutos.
- Quando a substância extravasada se tratar de alcaloides da vinca, a compressa deverá ser quente pelo mesmo período de tempo. A manutenção das compressas deverá ser por cinco dias, quatro vezes ao dia.
- Solicitar prescrição de pomadas ao médico, para uso no local.
- Pedir ao paciente que mantenha o braço elevado, quando estiver deitado, nas 24 horas que seguirem o evento.
- Medir a circunferência do membro afetado e fotografar a área,

semanalmente, para registro e acompanhamento, após assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, pelo cliente ou responsável.

- Proceder com a realização de curativos.
- Quando o paciente não estiver internado, agendar o retorno para acompanhamento do quadro.
- Caso haja qualquer intercorrência, orientar o paciente a retornar.

O regime de tratamento é adaptado com base na superfície corporal de cada paciente.

A destruição de células cancerosas pelos medicamentos quimioterápicos é realizada da seguinte forma: determinada dose de medicamento destrói uma fração constante de células. Infelizmente, muitas vezes, é necessário tratamento adicional aos quimioterápicos, pois as células tumorais não são eliminadas com facilidade.

As células de alguns tumores sólidos conseguem se esconder onde fármacos não conseguem chegar, portanto é necessário que o paciente seja submetido a irradiações.

Figura 4.2 | Enfermeira preparando o paciente para a quimioterapia



Fonte: <<http://www.istockphoto.com/br/foto/enfermeira-preparar-paciente-para-de-quimioterapia-gm464618310-58630098>>. Acesso em: 16 jan. 2018.



Assimile

O propósito primordial da quimioterapia é a cura, e a cura real exige a eliminação total de cada célula neoplásica. Quando não existe a possibilidade de alcançar a cura, o objetivo passa a ser o controle da doença para que o paciente viva por mais tempo com qualidade de vida. Em estágios avançados do câncer, a possibilidade de controlar a doença não é uma realidade, mas os medicamentos quimioterápicos utilizados têm o objetivo de melhorar a qualidade de vida.

Controle de complicações da quimioterapia

Os efeitos adversos mais comuns relacionados aos agentes quimioterápicos incluem êmese intensa, dores, estomatite, medula óssea suprimida e alopecia, que podem acontecer em maior ou menor grau quando um paciente é exposto aos fármacos antineoplásicos. O controle da êmese é realizado com medicamentos antieméticos. Algumas das reações tóxicas podem ser minimizadas com citoprotetores ou, às vezes, dependendo do estágio do tratamento, o paciente é submetido a uma indução intensa da diurese para evitar toxicidade vesical. Existem medicamentos tóxicos para uma região determinada como, a doxorrubicina, que causa toxicidade ao coração, e a bleomicina, que causa fibrose pulmonar.

Existem variações de quimioterápicos propensos a causar alguns efeitos colaterais permanentes ao corpo, trazendo, como consequência, problemas no fígado, no sistema nervoso e também nos órgãos reprodutivos. Alguns quimioterápicos predispõem o paciente ao desenvolvimento de um segundo tipo de câncer em decorrência do tratamento.

A duração dos efeitos adversos é variável, mas os danos causados ao coração e ao pulmão nos dois exemplos citados são irreversíveis.



Pesquise mais

Leia sobre: Efeito colateral da quimioterapia e o papel da enfermagem em: <<http://srv02.fainor.com.br/revista/index.php/memorias/article/viewFile/308/192>>. Acesso em: 16 jan. 2018.

Sem medo de errar

Relembrando a situação-problema em que Caroline, uma técnica de enfermagem que está agora cursando a graduação em enfermagem, realizará os estágios iniciando pelo setor de oncologia e revisará o material que abordará tópicos sobre quimioterapia, resumindo inicialmente o conceito de quimioterapia intravenosa. Caso você fosse Caroline, como explicaria resumidamente esse conceito?

Uma descrição possível sobre o conceito da quimioterapia intravenosa seria:

Os quimioterápicos que agem para o combate do câncer causam um evento tóxico ou a morte celular da célula cancerosa para que elas não consigam progredir. Os medicamentos, em geral, direcionam seu ataque ao DNA ou a algum passo importante na multiplicação dessas células e também no RNA.

Seria ideal que fármacos voltados para o tratamento do câncer somente agredissem e interferissem em processos celulares das células malignas. Infelizmente, na prática clínica do tratamento do câncer, os medicamentos não são seletivos para células neoplásicas, afetando, portanto, células normais em proliferação.

Dessa maneira, os fármacos antitumorais apresentam efeitos terapêuticos e tóxicos ao mesmo tempo.

Avançando na prática

Alexandre, um estudante muito dedicado

Descrição da situação-problema

Alexandre, um estagiário de enfermagem muito interessado, estava passando pelo estágio no centro de oncologia de um hospital de referência nesse tipo de atendimento. Ele adorava estagiar lá, pois viu a importância do enfermeiro nesse tipo de serviço e, como tem uma personalidade muito amorosa, já se via trabalhando naquele setor após a formatura. Alexandre questionou seu supervisor sobre o propósito primordial da quimioterapia. Se você fosse o supervisor de Alexandre, o que responderia?

Resolução da situação-problema

Responderia que o propósito primordial da quimioterapia é a cura, e a cura real exige a eliminação total de cada célula neoplásica. Quando não existe essa possibilidade, o objetivo passa a ser o controle da doença para que o tempo de vida do paciente se estenda com qualidade de vida. Em estágios avançados do câncer, a possibilidade de controlar a doença não é uma realidade, mas o medicamento quimioterápico tem o objetivo de melhorar a qualidade de vida.

Faça valer a pena

1. Muitos dos efeitos colaterais ligados à quimioterapia podem permanecer com o paciente, dependendo do tipo de quimioterápico escolhido para o tratamento. Alguns desses efeitos costumam se findar quando acaba a realização dos ciclos da quimioterapia, mas podem, muitas vezes, demorar meses ou até mesmo anos para cessarem.

Assinale a alternativa que lista alguns dos efeitos colaterais previstos para a quimioterapia:

- a) dor no local da aplicação, falta de ar, diarreia.
- b) dor no local da aplicação, falta de ar, alergia.
- c) êmese intensa, estomatite, alopecia.
- d) êmese intensa, estomatite, dor no local da aplicação.
- e) estomatite, alopecia e dor no local da aplicação.

2. Os quimioterápicos que agem no esforço para o combate ao câncer procuram causar um evento tóxico ou a morte celular das células cancerosas, para que elas não consigam progredir. Os medicamentos, em geral, direcionam seu ataque ao DNA ou a algum passo importante na multiplicação dessas células e também ao RNA.

Assinale a alternativa composta apenas por classes de quimioterápicos.

- a) Anticorpos monoclonais, inibidores da tirosinase, inibidores de microtúbulos e antifúngicos.
- b) Anticorpos monoclonais, betabloqueadores, inibidores de microtúbulos e alquilantes.
- c) Anticorpos monoclonais, inibidores da tirosinase, corticoides e alquilantes.
- d) Anticorpos monoclonais, inibidores da tirosinase, inibidores de microtúbulos e alquilantes.
- e) Anticorpos monoclonais, inibidores da conversão da angiotensina, inibidores de microtúbulos e alquilantes.

3. Constituem os medicamentos quimioterápicos que têm ação mais específica e direcionada e, por essa razão, apresentam menos chances de ocorrência de efeitos adversos, atingindo preferencialmente células doentes e demonstrando, por isso, menos efeitos tóxicos e menor número de efeitos colaterais.

Assinale a alternativa composta pela classe desse tipo de quimioterápico.

- a) Antimicrobianos.
- b) Alquilantes.
- c) Inibidores da tirosinase.
- d) Anticorpos monoclonais.
- e) Interferons.

Seção 4.2

Farmacologia dos aparelhos respiratório e metabólico

Diálogo aberto

Caroline, muito animada após ter realizado seu estágio em oncologia, quando viu a importância do profissional de enfermagem para a melhora dos pacientes, agora realizará o estágio na clínica médica. Antes de iniciar, ela fará uma revisão e um breve resumo sobre diabetes e os medicamentos que costumam ser usados para o tratamento da doença.

Caso fosse Caroline, o que recordaria e colocaria no resumo para o início do estágio?

Não pode faltar

Nesta seção, falaremos um pouco da terapêutica medicamentosa para o tratamento da asma e também do diabetes, doença que teve um aumento assustador nos últimos 10 anos no Brasil.

FARMACOTERAPIA DA ASMA BRÔNQUICA

A asma brônquica é uma doença inflamatória crônica que acomete as vias aéreas, caracterizada por episódios de broncoconstrição aguda, que causam o encurtamento da respiração, tosse, tensão torácica, respiração com ruídos e rápida. Os episódios da asma podem ser oriundos da exposição a alérgenos, de exercícios, estresse e infecções respiratórias.

A asma precisa ser tratada para que não se agrave, podendo ocasionar até morte.

O intuito do tratamento da asma é amenizar os sintomas e as limitações que os portadores da doença têm em razão desses sintomas. Existem medicações para alívio rápido em casos agudos e também medicamentos usados para controle a longo prazo, visando evitar a inflamação das vias aéreas.



O adequado cuidado com o ambiente da casa é importante para a manutenção do tratamento da asma. O uso de aspiradores de pó, a constante lavagem das roupas de banho e cama em água quente e evitar objetos que possam acumular poeira fazem parte da estratégia para que sejam evitadas crises.

MEDICAMENTOS QUE TRATAM A ASMA

β_2 – agonistas adrenérgicos de ação curta: levosalbutamol, salbutamol.

Esses medicamentos são usados para alívio rápido da broncoconstrição aguda, os pacientes recebem inalação com eles para terem uma melhora rápida e significativa e o alívio perdura por 4 a 6 horas. Não são anti-inflamatórios, portanto não costumam ser usados como monoterapia.

Para a diminuição dos efeitos adversos, como taquicardia, hiperglicemia, hipopotassemia e hipomagnesemia, são administrados por via inalatória ao invés de pelas vias sistêmicas.

β_2 – agonistas adrenérgicos de ação longa: formoterol, salmeterol.

Medicamentos que não devem ser usados para quadros agudos de asma, promovem a broncodilatação por aproximadamente 12 horas, não devem ser usados como monoterapia, e sim em terapia combinada.

Corticosteroides

Medicamentos de escolha para controle, em longo prazo, dos pacientes com asma persistente. São fármacos que causam inibição do ácido araquidônico e produzem, portanto, o efeito anti-inflamatório direto nas vias respiratórias. Para que haja um controle eficaz, essa classe de medicamentos deve ser usada regularmente.

Corticosteroides inalatórios: beclometasona, budesonida, fluticasona, mometasona.

Associações β_2 – Agonistas adrenérgicos de ação longa/ corticosteroides: Formoterol + budesonida, formoterol + mometasona, salmeterol + fluticasona, vilanterol + fluticasona.

Modificadores de leucotrienos: montelucaste.

Os leucotrienos são produtos do ácido araquidônico que fazem parte da cascata inflamatória. Eles causam contração da musculatura lisa dos brônquios, aumento da permeabilidade do endotélio e a secreção de muco. O montelucaste bloqueia seletivamente o receptor cisteinil-leucotrieno. Esses fármacos não devem ser usados quando existe a necessidade de broncodilatação imediata.

Outros fármacos: cromolina, omalizumabe, teofilina.

GASES MEDICINAIS

Oxigênio medicinal

Gás incolor e inodoro, considerado medicamento pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), costuma ser usado quando um paciente apresenta hipoxemia e hipóxia.

Ar comprimido

Combinação de oxigênio e nitrogênio, usado para a condução de medicamentos por meio de inalação.

Ar medicinal

Muito usado em Unidade de Terapia Intensiva e com nebulizadores pulmonares, tem a finalidade de reduzir o risco de excesso de oxigênio nos pulmões e outros tecidos do corpo durante a ventilação mecânica ou procedimentos cirúrgicos.

Figura 4.3 | Máscara para inalação





Um dos objetivos principais do tratamento da asma é controlar os sintomas e prevenir as crises que resultam costumeiramente em internações hospitalares. Por essa razão, é muito importante o paciente ter disciplina, seguindo as orientações recebidas pelo médico.

O tratamento para a asma alérgica grave é muito distinto do tratamento da crise da doença. O não controle dessa patologia pode ocasionar muitas internações hospitalares, sem contar a diminuição pronunciada da qualidade de vida e os sintomas mais graves.

FARMACOTERAPIA – DIABETES MELLITUS

O pâncreas produz alguns hormônios (insulina, glucagon e somatostatina) que têm funções altamente importantes para regular algumas atividades metabólicas do nosso organismo, particularmente na atividade da glicose. A falta relativa ou absoluta de insulina, como é vista no diabetes mellitus, pode causar um quadro grave de hiperglicemia. Quando não tratada, o resultado pode ser retinopatia, nefropatia, neuropatias e complicações cardiovasculares. O tratamento é feito pela administração de hipoglicemiantes orais ou insulina, com objetivo de reduzir a morbimortalidade associada à doença.

Diabetes mellitus tipo 1 (DM1)

O DM1 acomete, na maioria das vezes, crianças e adolescentes ou adultos jovens, mas é possível que ocorra mais tarde.

A doença tem como característica fundamental a deficiência absoluta de insulina, pela destruição das células do pâncreas, esse processo é considerado autoimune.

Sem a presença das células o indivíduo apresenta os sintomas clássicos da deficiência insulínica: muita sede (polidipsia), muita fome (polifagia), poliúria (aumento no volume normal de urina) e perda de massa corporal.

O diabético do tipo 1 obrigatoriamente deve fazer uso de insulina exógena para que não tenha sua vida ameaçada.

Diabetes mellitus tipo 2 (DM2)

O DM2 é responsável por mais de 90% dos casos de pessoas diabéticas. Tem sua influência em fatores genéticos, idade, obesidade – nesse caso, não existe processo autoimune, mas as consequências a longo prazo são deletérias.

O objetivo do tratamento, nos dois tipos da doença, é manter a glicemia em níveis normais para que não haja complicações.

Valores normais para a glicemia

- A taxa de glicemia normal para um indivíduo, em jejum de 8 horas, não deve passar dos 100 mg/dL.
- A taxa de glicemia normal para a aferição, duas horas após uma refeição, não deve passar dos 140 mg/dL.



Pesquise mais

Leia mais sobre diabetes em: <<http://www.diabetes.org.br/publico/diabetes/diagnostico-e-tratamento>>. Acesso em: 16 jan. 2018.

Insulina/Hipoglicemiantes orais

Insulina

A insulino terapia exógena tem como principal objetivo de sua administração realizar a substituição da falta de insulina no DM1, e suplementar, quando necessário, a secreção de insulina no DM2.

Reações adversas mais comuns relacionadas à insulina são hipoglicemia, aumento da massa corporal e reações no local da aplicação, que podem ser minimizadas realizando rodízio desse local.

A via de administração mais comum para a realização da insulino terapia é a subcutânea, que fica entre a pele e o músculo.

Os locais para aplicação são: regiões laterais direita e esquerda do abdome, região frontal e lateral das coxas, região posterior dos braços e região glútea superior.

Os frascos de insulina devem ser acondicionados entre 2°C e 8°C, nas prateleiras do meio da geladeira. Quando a caneta, o refil ou o frasco estiver aberto, poderá ser mantido em temperatura ambiente, mas as temperaturas nunca deverão ultrapassar 30°C e os frascos ou canetas não deverão ser expostos à luz solar, também deverão ser

usados em, no máximo, 30 dias.

Pacientes com diabetes que adotam o controle intensivo da glicemia desde o início do tratamento apresentam claros benefícios do controle glicêmico na redução de complicações tanto micro quanto macrovasculares.

Preparações de insulina

Insulina de ação rápida e curta: insulina regular, insulina lispro, insulina asparte e insulina glulisina. As modificações entre essas insulinas resultam em absorção e início mais rápidos e duração de ação mais curta após a injeção subcutânea.

Insulina de ação intermediária: insulina neutra com protamina Hagedorn (NPH).

Insulina de ação prolongada: insulina glargina, insulina detemir.

Existem, no mercado, associações de insulinas pré-misturadas.

Hipoglicemiantes orais

Essa classe de medicamentos é usada em pacientes diabéticos do tipo 2 que não têm o controle efetivo da glicemia por meio da dieta.

Pacientes que têm a doença há muito tempo podem necessitar da combinação de hipoglicemiantes orais com insulina para o adequado controle da glicemia.



Refleta

Você já parou para pensar que outras medidas podem ser tomadas pelo paciente diabético para a otimização do seu tratamento?

Principais classes de medicamentos

Sulfonilureias

Induzem a secreção de insulina pelo pâncreas. As mais usadas são glibenclamida e glimepirida. A ação desses medicamentos dura de 12 a 24 horas.

Glinidas

Os medicamentos classificados como glinidas incluem a repaglinida e a nateglinida, consideradas também secretadoras de insulina.

A diferença delas para as sulfonilureias é que elas têm início rápido de ação e ação curta. São boas controladoras na glicemia pós-prandial, contudo não devem ser associadas concomitantemente às sulfonilureias, devido ao risco de hipoglicemia severa.

Biguanidas

A biguanida existente é a metformina, que aumenta a captação e o uso da glicose pelos tecidos, portanto não aumenta a secreção da insulina, por isso o risco de hipoglicemia é muito menor quando comparado às medicações citadas anteriormente. A metformina pode ser prescrita como única alternativa de tratamento (monoterapia) ou associada a outros hipoglicemiantes.

Tiazolidinadionas

São sensibilizadores da insulina. Fazem parte desta classe de medicamentos a pioglitazona e a rosiglitazona.

Inibidores da -glicosidase

Fazem parte dessa classe a acarbose e o miglitol. Esses medicamentos inibem, de maneira reversível, a -glicosidase, ocasionando uma mudança na hidrólise de carboidratos em glicose. Como não são sensibilizadores de insulina nem estimulam sua liberação, não causam hipoglicemia quando usados em monoterapia.

Tempo de ação de vários hipoglicemiantes orais:

Glimepirida – 24 horas

Nateglinida – 2 horas

Repaglinida – 2 horas

Metformina – 6 horas

Pioglitazona – 24 horas

Acarbose – 6 horas



Os portadores de diabetes devem acompanhar os valores de glicemia, pois, quando o controle não é adequado e as taxas de glicemia permanecem altas no sangue, podem acontecer as complicações decorrentes da doença. São elas: doença renal; pés e membros inferiores (uma das causas mais comuns é o dano aos nervos, também chamado neuropatia, e a má circulação); problemas nos olhos (retinopatia diabética); e pele mais sensível (maior risco de contaminação por fungos e bactérias).

Sem medo de errar

Relembrando a situação-problema, em que Caroline acabou o estágio em oncologia e iniciará agora um novo estágio na clínica médica, e, para isso, revisará diabetes e os medicamentos existentes para tratamento e fará um resumo desses assuntos. No lugar de Caroline, seria possível abordar os seguintes pontos:

O pâncreas produz alguns hormônios (insulina, glucagon e somatostatina) que têm uma função altamente importante para regular algumas atividades metabólicas do nosso organismo, particularmente, na atividade da glicose. A falta relativa ou absoluta de insulina, como é vista no diabetes mellitus, pode levar o indivíduo a um quadro grave de hiperglicemia (aumento exagerado da glicemia). Quando não tratada, os resultados podem ser retinopatia, nefropatia, neuropatias e complicações cardiovasculares. O tratamento é feito por meio de administração de hipoglicemiantes orais ou insulina com objetivo de reduzir a morbimortalidade associada à doença.

As principais classes de hipoglicemiantes orais são: sulfonilureias, glinidas e biguanidas, tiazolidinonas e inibidores da α -glicosidase. Cada uma com um mecanismo de ação diferente, mas todas com objetivo comum de normalizar a glicemia.

Preparações de insulina: insulina de ação rápida e curta; insulina de ação intermediária; e insulina de ação prolongada.

A via de administração mais comum para a aplicação de insulina é a subcutânea, que fica entre a pele e o músculo.

Os locais para aplicação são: regiões laterais direita e esquerda do abdome, região frontal e lateral das coxas, região posterior dos braços e região glútea superior.

Os frascos de insulina devem permanecer acondicionados entre 2°C e 8°C, nas prateleiras do meio da geladeira. Quando a caneta, o refil ou o frasco estiver aberto, pode ser mantido em temperatura ambiente, que nunca deverão ultrapassar 30°C e os frascos ou canetas não devem ser expostos à luz solar e também devem ser usados em, no máximo, 30 dias.

Avançando na prática

Semana da Enfermagem

Descrição da situação-problema

Na data de 12 de maio, inicia-se anualmente a Semana Nacional da Enfermagem, dias de homenagens aos profissionais da enfermagem.

Muitas faculdades do país realizam, nessa semana, um ciclo de palestras com profissionais já graduados com o objetivo de abordar temas importantes para levar conhecimento aos alunos e também para a realização de trabalhos científicos dos alunos da própria instituição.

Em um desses ciclos, Júlio Cesar, um aluno muito aplicado do curso superior de Enfermagem, participará da apresentação de um trabalho científico da faculdade em que estuda. Seu trabalho terá como tema a asma. Haverá um tempo curto preestabelecido para discorrer sobre o assunto a seus colegas e professores. Vamos ajudar Júlio Cesar montar seu trabalho?

Resolução da situação-problema

A asma

Trata-se de uma patologia inflamatória crônica das vias áreas caracterizada por episódios de broncoconstrição aguda, que causam o encurtamento da respiração, tosse, tensão torácica, respiração com ruídos e rápida.

Os episódios da asma podem ser oriundos da exposição a alérgenos, prática de exercícios, estresse e infecções respiratórias.

A asma precisa ser tratada para que não aumente a gravidade, podendo ocasionar até morte.

O intuito do tratamento da asma é amenizar os sintomas e as limitações que eles acarretam. Existem medicações para alívio rápido em casos agudos e também medicamentos usados para controle a

longo prazo, visando evitar a inflamação das vias áreas.

Medicamentos que tratam a asma

β_2 – Agonistas adrenérgicos de ação curta

Levosalbutamol, salbutamol.

Esses medicamentos são usados para alívio rápido da broncoconstrição aguda, os pacientes recebem inalação com eles para terem uma melhora rápida e significativa e o alívio perdura de 4 a 6 horas.

β_2 – Agonistas adrenérgicos de ação longa

Formoterol, salmeterol.

Medicamentos que não devem ser usados para quadros agudos de asma. Promovem a broncodilatação por aproximadamente 12 horas e não devem ser usados como monoterapia, e sim em terapia combinada.

Corticosteroides

Medicamentos de escolha para controle de longo prazo em pacientes com algum grau de asma persistente.

Corticosteroides inalatórios: beclometasona, budesonida, fluticasona, mometasona.

Associações β_2 – Agonistas adrenérgicos de ação longa/ corticosteroides

Formoterol + budesonida, formoterol + mometasona, salmeterol + fluticasona, vilanterol + fluticasona.

Modificadores de leucotrienos

Montelucaste.

Bloqueia seletivamente o receptor cisteinil-leucotrieno. Não deve ser usado quando existe a necessidade de broncodilatação imediata.

Outros fármacos

Cromolina, omalizumabe, teofilina.

Faça valer a pena

1. O pâncreas produz alguns hormônios (insulina, glucagon e somatostatina) que têm uma função altamente importante para regular algumas atividades metabólicas do nosso organismo, particularmente, na atividade da glicose. A

falta relativa ou absoluta de insulina, como é vista no diabetes mellitus, pode levar o indivíduo a um quadro grave de hiperglicemia (aumento exagerado da glicemia).

Assinale a alternativa composta apenas por medicamentos para o diabetes.

- a) Pioglitazona, budesonida, metformina, glimepirida.
- b) Formoterol, mometasona, beclometasona, salmeterol.
- c) Pioglitazona, repaglinida, mometasona, glimepirida.
- d) Pioglitazona, repaglinida, metformina, glimepirida.
- e) Formoterol, mometasona, metformina, glimepirida.

2. Atualmente, no nosso país, existem mais de 13 milhões de indivíduos vivendo com diabetes. Esse número representa 6,9% do total da população. E cada vez mais o número de pessoas portadoras da doença está crescendo. Em muitos casos, o diagnóstico é feito tardiamente, levando o paciente ao surgimento das complicações.

Assinale a alternativa que descreve o valor normal para a glicemia em jejum.

- a) A taxa de glicemia normal para um indivíduo em jejum de 8 horas não deve passar dos 100 mg/dL.
- b) A taxa de glicemia normal para um indivíduo em jejum de 8 horas não deve passar dos 110 mg/dL.
- c) A taxa de glicemia normal para um indivíduo em jejum de 8 horas não deve passar dos 140 mg/dL.
- d) A taxa de glicemia normal para um indivíduo em jejum de 8 horas não deve passar dos 200 mg/dL.
- e) A taxa de glicemia normal para um indivíduo em jejum de 8 horas não deve passar dos 126 mg/dL.

3. Analise as afirmativas com V de verdadeiro e F de falso:

- () A asma precisa ser tratada para que não aumente a gravidade, podendo ocasionar até a morte.
- () Hipoglicemiantes orais são medicamentos usados em pacientes diabéticos do tipo 2 que não têm o controle efetivo da glicemia pela dieta.
- () O adequado cuidado com o ambiente da casa é importante para a manutenção do tratamento da asma.

Analise as afirmativas anteriores como verdadeira (V) ou falsa (F), assinale alternativa na sequência certa:

- a) V, F, V.
- b) F, F, F.
- c) F, V, F.
- d) F, F, F.
- e) V, V, V.

Seção 4.3

Tópicos especiais

Diálogo aberto

Caroline, já na reta final da realização dos estágios, continuará na clínica médica e posteriormente irá para a unidade de terapia intensiva. Antes de continuar seu estágio, fez uma revisão em anticoagulantes, antiagregantes plaquetários e trombolíticos, hemostáticos, suporte nutricional enteral e parenteral, e fármacos que atuam no sistema digestivo. Quando chegou no tópico sobre suporte nutricional, sentiu necessidade de revisar novamente, pois terá bastante contato com isso na UTI.

Caso você fosse Caroline, o que revisaria novamente?

Não pode faltar

Nesta seção, falaremos brevemente sobre a terapêutica medicamentosa com anticoagulantes, antiagregantes plaquetários e trombolíticos, hemostáticos, suporte nutricional enteral e parenteral e fármacos que atuam no sistema digestivo.

ANTICOAGULANTES, ANTIAGREGANTES PLAQUETÁRIOS E TROMBOLÍTICOS

Esses fármacos agem na terapêutica dos distúrbios da hemostasia. As doenças tromboembólicas, como infarto agudo do miocárdio, trombose venosa profunda, embolia pulmonar e acidente vascular encefálico isquêmico agudo são mais comuns que as doenças que ocorrem por falhas na hemostasia, como a hemofilia por exemplo.

Medicamentos inibidores plaquetários

Fármacos que promovem a diminuição da formação de um coágulo rico em plaquetas ou fazem com que a resposta química que resulta na aglutinação de plaquetas seja diminuída. Os medicamentos dessa classe têm mecanismos de ação diferentes, portanto, muitas

vezes, são obtidos efeitos sinérgicos com outros fármacos em associação. Eles são usados na prevenção e no tratamento de doenças cardiovasculares oclusivas e na manutenção de transplantes.

Fazem parte dessa classe os seguintes medicamentos: ácido acetilsalicílico, cilostazol, clopidogrel, dipiridamol, eptifibatida, prasugrel, ticlopidina, tirofibana.



Assimile

Os medicamentos antiplaquetários têm mecanismos de ação diferentes. Exemplo: o ácido acetilsalicílico provoca a inibição da síntese de tromboxano A₂, que resulta na inibição da aglutinação plaquetária.

Ticlopidina, clopidogrel, prasugrel e ticagrelor inibem a ligação do ADP aos seus receptores nas plaquetas, resultando na inibição da aglutinação destas; a diferença entre eles está no tempo para alcançar o efeito desejado.

Anticoagulantes

Esses fármacos inibem a ação dos fatores de coagulação ou interferem na sua formação.

Fazem parte dessa classe os seguintes medicamentos: apixabana, argatrobana, bivalirudina, dabigatrana, dalteparina, desirudina, enoxaparina, heparina, rivaroxabana, varfarina.

Trombolíticos

A doença tromboembólica aguda, em alguns pacientes, requer o tratamento com medicamentos dessa classe, que dissolvem o coágulo.

O que esses fármacos têm em comum é o fato de haver a dissolução do coágulo, além da rápida reperfusão assim que o trombo é formado. À medida que um trombo se dissolve, pode haver formação de outros novos trombos, por essa razão, muitas vezes, é instituída a terapêutica com antiplaquetários como o AAS ou antitrombóticos como a heparina.

Fazem parte dessa classe os seguintes medicamentos: alteplase, estreptoquinase, reteplase, tenecteplase, uroquinase.



Exemplificando

Quando pacientes são submetidos ao procedimento de angioplastia coronariana, são implantados stents e é imprescindível o uso da antiagregação plaquetária, como a associação de ácido acetilsalicílico e clopidogrel.

Esse mesmo grupo de pacientes apresenta maior risco para trombose de stents, bem como para infarto agudo do miocárdio, morte cardiovascular e reestenose intra-stent.

HEMOSTÁTICOS

Atualmente chamados anti-hemorrágicos, essas substâncias promovem o processo da hemostasia. Os agentes anti-hemorrágicos normalmente apresentam diversos mecanismos de ação: drogas que atingem a circulação sistêmica e inibem a fibrinólise ou causam coagulação e agentes hemostáticos que têm ação local, levando à constricção dos vasos, que resulta em agregação plaquetária.

Fazem parte dessa classe os seguintes medicamentos: ácido aminocaproico, ácido tranexâmico, sulfato de protamina, vitamina K.



Refleta

Você já parou para pensar em que situações os anti-hemorrágicos podem ser usados?

SUPORTE NUTRICIONAL PARENTERAL E ENTERAL

O suporte nutricional é de grande valia para a contribuição da recuperação de pacientes portadores de enfermidades de graus moderado a grave.

Desde os tempos de Hipócrates (460-430 a.C.), a dieta era considerada relevante para o tratamento de enfermos. Com o passar do tempo, ocorreram várias evoluções nesse sentido até chegarmos nos dias atuais, em que os avanços da nutrição parenteral, com soluções cada vez mais aperfeiçoadas, assim como os métodos para avaliar o paciente, estão se tornando cada vez mais corriqueiros na prática do dia a dia.

O desenvolvimento e a manutenção das funções necessárias à vida são ofertados por proteínas, lipídeos, carboidratos, vitaminas, sais

minerais, oligoelementos e água.

A nutrição parenteral tem como objetivo assegurar ao paciente energia e suplementação de suas necessidades para a manutenção ou fortalecimento da saúde, por meio do aporte de carboidratos, aminoácidos e lipídeos. Esse tipo de nutrição é realizado pela implantação de um cateter venoso, periférico ou central, e tem como objetivo "pular" o trato gastrointestinal. A determinação para o tipo de acesso depende do tempo de tratamento.

A formulação da nutrição parenteral é composta quantitativamente e qualitativamente por tudo o que teria uma dieta oral balanceada.

Figura 4.4 | Infusão de nutrição parenteral



Fonte: <<https://www.istockphoto.com/br/foto/infus%C3%A3o-garrafas-com-iv-gerar-infus%C3%A3o-com-medicamentos-gm466553222-59823800>>. Acesso em: 16 jan. 2018.

A nutrição enteral inclui suplementos nutricionais orais e alimentação enteral por meio de sonda nasogástrica, nasoenteral ou percutânea. Esse tipo de nutrição sozinho normalmente não alcança o suporte de energia e proteínas necessárias para o paciente. Quando o quadro clínico fica ameaçado pelos déficits advindos da alimentação, a

nutrição parenteral pode ser associada para cobrir a lacuna nutricional.

A exigência para a implantação da nutrição enteral é o paciente possuir um trato gastrointestinal íntegro e funcional.

É conveniente lembrar que existem várias complicações relacionadas à instituição das dietas parenteral e enteral e citaremos apenas algumas.

Uma das complicações mais preocupantes relacionadas à instituição da dieta parenteral consiste em infecções, em razão da cateterização venosa central, por contaminação e pneumotórax, que é uma complicação decorrente da técnica.

Algumas das complicações da instituição da dieta enteral consistem em aspiração do conteúdo gástrico, vômitos e diarreia, por exemplo.

Figura 4.5 | Inserção de sonda nasogástrica



Fonte: <<https://www.iStockphoto.com/br/foto/mr%C3%A9dico-inserir-sonda-nasog%C3%A1strica-em-modelo-gm639840742-136716091>>
Acesso em: 16 jan. 2018.



Pesquise mais

Leia sobre Terapia Nutricional em Unidade de Terapia Intensiva em:
FERREIRA, I. K. C. Terapia nutricional em Unidade de Terapia Intensiva.
Revista Brasileira de Terapia Intensiva. v. 19, n. 1, jan./mar. 2007. Disponível

em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbti/v19n1/a12v19n1>>. Acesso em: 16 jan. 2018.

FÁRMACOS QUE ATUAM NOS SISTEMAS DIGESTIVO/ANTIEMÉTICOS

Os alimentos que ingerimos via oral passam pelo esôfago antes de atingir o estômago, responsável pela quebra do alimento e também por transformá-lo em um quimo cremoso que passará posteriormente ao duodeno.

As secreções gástricas incluem um muco protetor (que protege a parede do estômago contra a presença dos ácidos) e o ácido clorídrico. São secretadas também, pelo estômago, enzimas de digestão de proteínas.

Nesse momento, falaremos de fármacos usados para o tratamento de problemas que envolvem o trato gastrointestinal (TGI).

Fármacos utilizados para o tratamento da úlcera péptica e do refluxo gastroesofágico

Os dois principais causadores de úlcera péptica são: infecções por *Helicobacter pylori* e o uso de anti-inflamatórios não esteroidais (AINES).

O tratamento se dá com a extinção do *H. pylori* e a redução na secreção de ácido clorídrico.

Para a extinção do *H. Pylori*, são usados antimicrobianos, tais como amoxicilina e claritromicina, associados com inibidores da bomba de prótons, como omeprazol e lansoprazol.

Antagonistas de receptor H₂ e regulação gástrica

A secreção de ácido clorídrico no estômago se dá pelo estímulo de acetilcolina, histamina e gastrina. Os medicamentos antagonistas de H₂ bloqueiam competitivamente a ligação da histamina com os receptores H₂, resultando em diminuição da secreção do ácido gástrico.

Os medicamentos dessa classe são: cimetidina, famotidina, ranitidina.

OBS.: esses fármacos estão deixando de ser usados após o surgimento dos inibidores da bomba de prótons.

IBPs: inibidores da bomba de prótons

A bomba de prótons ligada à membrana é a etapa final da secreção de ácido gástrico. Esses medicamentos se ligam à bomba de prótons e bloqueiam a secreção de hidrogênio para o estômago.

Essa classe de fármacos é superior à dos antagonistas H₂ no bloqueio da secreção de ácido gástrico e na cicatrização de úlceras.

Os medicamentos são: dexlansoprazol, esomeprazol, lansoprazol, omeprazol, pantoprazol, rabeprazol.

OBS.: com exceção do dexlansoprazol, todos os outros devem ser administrados de 30 minutos a 60 minutos antes do desjejum ou da primeira refeição principal, para que seja obtido o efeito máximo.

Antiácidos

Substâncias que têm como característica química serem bases fracas que, ao reagirem com o ácido gástrico, formam um complexo de água e sal que diminui a acidez gástrica.

Para que tenham seu melhor efeito, devem ser administrados após as refeições. Esses medicamentos não devem ser usados por um longo período, para que não haja risco de alcalose metabólica transitória.

Os fármacos dessa classe são: bicarbonato de sódio, carbonato de cálcio, hidróxido de alumínio, hidróxido de magnésio.

Protetores da mucosa

Medicamentos que formam uma camada protetora que cobre a superfície da úlcera. Devem ser administrados preferencialmente uma hora antes das refeições.

Os fármacos dessa classe são o sucralfato e o bismuto

Antieméticos

Fármacos usados para impedir ou suprimir o vômito.

Alguns anti-histamínicos bloqueadores de H₁ são antieméticos muito úteis na cinetose, nas náuseas da gravidez e no pós-operatório.

O dimenidrato, por exemplo, protege contra a cinetose de 4-6 horas, mas provoca sono e boca seca.

A meclizina é menos sedativa e tem ação prolongada, protege

contra enjojo do mar por 24 horas.

Agentes procinéticos são medicamentos que aceleram o esvaziamento do estômago. A metoclopramida e a domperidona são exemplos dessa classe de fármacos.

Os antagonistas 5-HT₃ são medicamentos que inibem respostas do nervo vago e, como consequência, os impulsos emetogênicos. São bloqueadores destes impulsos tanto na origem periférica quanto na transmissão central. Usados para controlar as náuseas causadas por quimioterápicos e também no pós-operatório, porém não ajudam na cinetose. Exemplo dessa classe de medicamentos é a ondansetrona.

Sem medo de errar

Relembrando a situação-problema em que Caroline, já finalizando os estágios, foi revisar anticoagulantes, antiagregantes plaquetários e trombolíticos, hemostáticos, suportes nutricionais enteral e parenteral, e fármacos que atuam no sistema digestivo e sentiu necessidade de ler novamente sobre suporte nutricional.

Uma sugestão para a revisão de Caroline seria:

O suporte nutricional é de grande valia para a contribuição da recuperação de pacientes portadores de enfermidades de grau moderado a grave.

O desenvolvimento e a manutenção das funções necessárias à vida são ofertados por proteínas, lipídeos, carboidratos, vitaminas, sais minerais, oligoelementos e água.

A nutrição parenteral tem como objetivo assegurar ao paciente energia e suplementação de suas necessidades para a manutenção ou fortalecimento da saúde, por meio do aporte de carboidratos, aminoácidos e lipídeos. Esse tipo de nutrição é realizado pela implantação de um cateter venoso, periférico ou central, e tem como objetivo "pular" o trato gastrointestinal. A determinação para o tipo de acesso depende do tempo de tratamento.

A formulação da nutrição parenteral é composta quantitativamente e qualitativamente por tudo o que teria uma dieta oral balanceada.

A nutrição enteral inclui suplementos nutricionais orais e alimentação enteral por meio de sonda nasogástrica, nasoenteral ou percutânea. Esse tipo de nutrição sozinho normalmente não alcança o

suporte de energia e proteínas necessárias para o paciente. Quando o quadro clínico fica ameaçado pelos déficits advindos da alimentação, a nutrição parenteral pode ser associada para cobrir a lacuna nutricional.

A exigência para a implantação da nutrição enteral é o paciente possuir um trato gastrointestinal íntegro e funcional.

É conveniente lembrar que existem várias complicações relacionadas à instituição das dietas parenteral e enteral e citaremos apenas algumas.

Uma das complicações mais preocupantes em relação à dieta parenteral consiste em infecções devido à cateterização venosa central, por contaminação e pneumotórax, que é uma complicação decorrente da técnica.

Algumas das complicações da instituição da dieta enteral consistem em aspiração do conteúdo gástrico, vômitos e diarreia, por exemplo.

Avançando na prática

Medicamentos usados para úlcera

Descrição da situação-problema

Clarice, uma jovem senhora de 55 anos, secretária de um médico que atua na área de gastroenterologia, desenvolveu úlcera por uso de anti-inflamatórios não esteroidais, em razão de vários tratamentos ortopédicos de que necessitou. O chefe, que também é seu médico, instituiu o tratamento inicialmente com 40 mg de pantoprazol por dia, mas recentemente recebeu a visita de um propagandista de medicamentos lançando o Dexilant® (dexlansoprazol) e optou pela mudança no tratamento de Clarice.

No momento em que foi orientar a paciente, como ele recomendou que fosse tomado o medicamento?

Resolução da situação-problema

Recomendou que tomasse o medicamento pela manhã, mas este não exigiria que ela esperasse para se alimentar, não tendo, portanto, mudança no seu efeito na presença de alimentos.

Faça valer a pena

1. Os dois principais causadores de úlcera péptica são infecção por *Helicobacter pylori* e o uso de anti-inflamatórios não esteroidais (AINES).

O tratamento se dá com a extinção do *H. pylori* e a diminuição da secreção de ácido clorídrico.

Uma das classes de medicamentos escolhida para tratar as úlceras é a dos inibidores da bomba de prótons.

Assinale a alternativa composta por medicamentos da classe mencionada.

- a) Bicarbonato de sódio, carbonato de cálcio, hidróxido de alumínio, hidróxido de magnésio.
- b) Cimetidina, famotidina, ranitidina.
- c) Dexlansoprazol, esomeprazol, lansoprazol, omeprazol, pantoprazol, rabeprazol.
- d) Sucralfato e bismuto.
- e) Ondansetrona, meclizina, dimenidrato, metoclopramida, domperidona.

2. A instituição da nutrição parenteral tem como objetivo assegurar ao paciente energia e suplementação de suas necessidades para a manutenção ou fortalecimento da saúde, por meio do aporte de carboidratos, aminoácidos e lipídeos. É válido lembrar que existem complicações relacionadas à nutrição.

Assinale a alternativa que contém complicações relacionadas à nutrição parenteral.

- a) Infecções devido à cateterização venosa central e pneumotórax.
- b) Aspiração do conteúdo gástrico, náuseas.
- c) Infecções devido à cateterização venosa central, aspiração do conteúdo gástrico.
- d) Alergias e aspiração do conteúdo gástrico.
- e) Aspiração do conteúdo gástrico, diarreia.

3. Um homem de 55 anos de idade deu entrada no P.S. pálido, suando e referindo náuseas e dor no peito, após ter sido realizado um eletrocardiograma e coletadas enzimas cardíacas, o médico constatou infarto agudo do miocárdio e o encaminhou para a UTI.

Relacione as colunas de acordo com algumas das medicações e suportes utilizados nesse processo:

- I – IBPs: Inibidores da bomba de prótons.
- II – Nutrição enteral.
- III – Trombolíticos.
- IV – Antieméticos.

- () Estreptoquinase.
- () Omeprazol.
- () Dimenidrato.
- () Suplementos nutricionais.

Analise as colunas e assinale alternativa na sequência correta:

- a) I, II, III, IV.
- b) II, III, I, IV.
- c) IV, III, II, I.
- d) III, I, IV, II.
- e) III, IV, II, I.

Referências

HANG, H. P. **Farmacologia**. 8. ed. Rio de Janeiro: Ed. Elsevier, 2016.

MOURA, M. R. L.; REYES, F. G. R. Interação fármaco-nutriente: uma revisão. **Rev. Nutr.** v. 15, n. 2, p. 223-238, 2002.

SCHELLACK, G. **Farmacologia na prática clínica da área de saúde**. 1. ed. São Paulo: Ed. Fundamento Educacional Ltda., 2005.

SILVA, P. **Farmacologia**. 8. ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan S.A., 2010.

TRIPATHI, KD. **Farmacologia médica**. 5. ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan S.A., 2006.

WHALEN, K. **Farmacologia ilustrada**. 6. ed. Porto Alegre: Ed Artmed, 2016.

ISBN 978-85-522-0325-4



9 788552 203254 >