



CURSO DE MEDICINA

CADERNO DIDÁTICO: FARMACOLOGIA

ELIANE DE SA LOPES LOMEZ

CLAUDIA LOPES PENAFORTE

IZABELA FERREIRA GONTIJO DE AMORIM

RENATO SANTIAGO GOMEZ

LUIS CARLOS ARAO

EDER RICARDO DE MORAES

LARA MONTEIRO ZANETTI MANSK

**Belo Horizonte
2025**

CURSO DE MEDICINA

CADERNO DIDÁTICO: FARMACOLOGIA

Eliane De Sa Lopes Lomez

Claudia Lopes Penaforte

Izabela Ferreira Gontijo de Amorim

Renato Santiago Gomez

Luis Carlos Arao

Eder Ricardo de Moraes

Lara Monteiro Zanetti Mansk

**Belo Horizonte
2025**

Lael Varella Educação e Cultura Ltda. - LVECL

Faculdade de Minas – FAMINAS-BH - Campus Belo Horizonte

Av. Cristiano Machado, 12001 - Bairro Vila Clóris

31.760-000 – Belo Horizonte - MG Tel.: (31) 2126-3100

L845c Lomez, Eliane de Sa Lopes

Caderno didático: farmacologia. / Eliane de Sa Lopes Lomez; Claudia Lopes Penaforte; Izabela Ferreira Gontijo de Amorim; Renato Santiago Gomez; Luis Carlos Arao; Eder Ricardo de Moraes; Lara Monteiro Zanetti Mansk. – Belo Horizonte: FAMINAS, 2025.
73p.

ISBN: 978-65-88341-29-2

1. Farmacologia. 2. Medicina – Práticas. 3. Material didático e instrucional. I. Lomez, Eliane de Sa Lopes. II. Penaforte, Claudia Lopes Penaforte. III. Amorim, Izabela Ferreira Gontijo de. IV. Gomez, Renato Santiago. V. Arao, Luis Carlos. VI. Moraes, Eder Ricardo de. VII. Mansk, Lara Monteiro Zanetti. VIII. Título.

CDD 610

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central - FAMINAS

Para citar esse documento:

LOMEZ, Eliane de Sá Lopes; PENAFORTE, Cláudia Lopes; GONTIJO DE AMORIM, Izabela Ferreira; GOMEZ, Renato Santiago; ARAO, Luis Carlos; MORAES, Eder Ricardo de; MANSK, Lara Monteiro Zanetti. **Caderno didático**: farmacologia. Belo Horizonte: FAMINAS, 2025. 73 p. Disponível em: <https://bibliotecadigital.faminas.edu.br/home>

SUMÁRIO

CÁLCULO DE DOSAGEM DE MEDICAMENTO	5
INTRODUÇÃO A FARMACOLOGIA.....	12
FARMACOLOGIA.....	17
FARMACOLOGIA FARMACOCINÉTICA E FARMACODINÂMICA	23
NEUROFARMACOLOGIA COLINÉRGICA. REVISITANDO O SNP	27
NEUROFARMACOLOGIA COLINÉRGICA	31
NEUROFARMACOLOGIA COLINÉRGICA. FARMACODINÂMICA E NEUROFARMACOLOGIA COLINÉRGICA	35
NEUROFARMACOLOGIA ADRENÉRGICA. REVISITANDO O SISTEMA NERVOSO SIMPÁTICO (SNS).....	39
NEUROFARMACOLOGIA ADRENÉRGICA.....	42
FARMACOLOGIA ADRENÉRGICO.....	45
FARMACOLOGIA DA DOR E INFLAMAÇÃO AINES.....	50
FARMACOLOGIA DA DOR E INFLAMAÇÃO- CORTICOIDES	55
FARMACOLOGIA DA DOR - OPIOIDES E NÃO OPIOIDES.....	58
FARMACOLOGIA CARDÍACA INSUFICIÊNCIA CARDÍACA E HIPERTENSÃO ARTERIAL	61

CÁLCULO DE DOSAGEM DE MEDICAMENTO

Objetivo Geral

Capacitar os alunos na realização de cálculos precisos de dosagem de medicamentos, considerando as particularidades de pacientes pediátricos e adultos, com foco na segurança e eficácia da prescrição.

Competências a Serem Desenvolvidas:

- Ao final desta aula, o aluno deverá ser capaz de:
- Compreender a Importância da Prescrição Correta:
- Reconhecer a relevância do cálculo preciso de dosagens para a segurança do paciente, prevenção de erros de medicação e desfechos clínicos favoráveis.
- Entender as consequências de erros de dosagem (sub dosagem e superdosagem), incluindo toxicidade, ineficácia terapêutica e reações adversas graves.
- Dominar os Princípios Básicos de Farmacocinética e Farmacodinâmica Aplicados à Dosagem:
 - Identificar fatores que influenciam a dosagem em diferentes grupos etários (pediátricos e idosos) e condições clínicas (insuficiência renal/hepática, obesidade).
 - Compreender a relação entre concentração plasmática, dose e efeito terapêutico.
 - Identificar a dose máxima diária e a dose por administração.
- Raciocínio Clínico na Prescrição:
 - Correlacionar a dosagem calculada com a apresentação disponível do medicamento e a via de administração.
 - Desenvolver o senso crítico para identificar possíveis erros de cálculo ou doses inadequadas.

Cálculo de Dosagem e Prescrição (Portaria 344/98)

Medicamentos de Referência e Apresentações Comuns:

Caso Clínico 1 (Receituário Comum/Simples em 2 vias - Antibiótico):

Paciente: Sofia, lactente do sexo feminino, 9 meses de idade, pesando 8 kg.

Quadro Clínico: Apresenta quadro de bronquiolite aguda, com tosse produtiva e sibilância. O pediatra optou por iniciar antibioticoterapia devido à suspeita de infecção bacteriana secundária.

Prescrição: Amoxicilina 50 mg/kg/dia, administrada por via oral, dividida em 3 doses diárias por 7 dias.

Apresentação Disponível: Amoxicilina suspensão oral 250 mg/5 mL frasco com 150 mL.

Questões:

1. Qual a dose total diária de Amoxicilina em miligramas para Sofia?
2. Quantos miligramas de Amoxicilina Sofia receberá por dose?
3. Qual o volume, em mililitros, da suspensão a ser administrado a Sofia por dose?

4. Quantos frascos serão necessários para o tratamento?
5. Faça a prescrição no receituário apropriado?

Caso Clínico 2 (Receituário Comum/Simples - Analgésico/Antitérmico):

Paciente: Pedro, criança do sexo masculino, 5 anos de idade, pesando 20 kg.

Quadro Clínico: Admitido com quadro febril (39,5°C) e mialgia generalizada. Necessita de medicação para alívio da febre e dor.

Prescrição: Paracetamol 15 mg/kg/dose, administrado por via oral, a cada 6 horas em caso de febre.

Apresentação Disponível: Paracetamol gotas 200 mg/mL Frasco com 15 ml. Questões:

1. Qual a dose de Paracetamol em miligramas por administração para Pedro?
2. Quantas gotas de Paracetamol devem ser administradas a Pedro por dose?
3. Qual a dose máxima diária de Paracetamol que Pedro pode receber em miligramas?
4. Faça a prescrição no receituário apropriado?

Caso Clínico 3 (Receituário Comum/Simples - Antibiótico - Desafio de Apresentação):

Paciente: Dona Maria, paciente adulta do sexo feminino, 75 anos de idade, pesando 75 kg.

Quadro Clínico: Apresenta abscesso dentário com indicação de antibioticoterapia. Prescrição: Amoxicilina 875 mg por via oral, a cada 8 horas por 5 dias.

Apresentação Disponível: Amoxicilina comprimido 500 mg. E suspensão oral 500mg/5ml frasco com 150 ml

Questões:

1. É possível atender a esta prescrição com qual apresentação disponível na farmácia?

Justifique sua resposta.

2. Qual o volume, em mililitros, da suspensão a ser administrado por dose?
3. Qual a dose diária usada?
4. Quantos frascos serão necessários para o tratamento?
5. Faça a prescrição no receituário apropriado

Caso Clínico 4 (Receituário Comum/Simples - Analgésico - Gotas):

Paciente: Lucas, criança do sexo masculino, 3 anos de idade, pesando 15 kg.

Quadro Clínico: Apresenta otalgia (dor de ouvido) de intensidade moderada. Prescrição: Dipirona gotas 1 gota/kg/dose, administrada por via oral, a cada 6 horas em caso de dor.

Apresentação Disponível: Dipirona gotas 500 mg/mL (1 mL=20 gotas) Frasco com 20 ml.

Questões:

1. Quantas gotas de Dipirona devem ser administradas a Lucas por dose?
2. Quantos miligramas de Dipirona esta dose representa?
3. Faça a prescrição no receituário apropriado?

Caso Clínico 5 (Receituário de Controle Especial C1 - Analgésico Opioide):

Paciente: João, adolescente do sexo masculino, 16 anos de idade, pesando 60 kg. Quadro Clínico: Paciente em pós-operatório de apendicectomia, referindo dor de intensidade moderada a grave, refratária a analgésicos comuns.

Prescrição: Tramadol 1,5 mg/kg/dose por via oral, a cada 8 horas por até 4 dias. Posologia:

3 meses a 7 anos:

Dose usual: 1,25mg/kg/dose, VO, a cada 8 horas Dose máxima: 100mg/dose

> 7 anos ou > 20 kg:

Dose usual: 2mg/kg/dose, VO, a cada 4 a 6 horas Dose máxima única: 100mg.

Dose diária máxima: 8mg/kg/dia ou 400mg/dia, o que for menor, não deve ser excedida.

Apresentação Disponível: Tramadol gotas 100 mg/mL Frascos com 15 ml. Questões:

1. Qual a dose de Tramadol em miligramas por administração para João?
2. Quantas gotas de Tramadol devem ser administradas a João por dose?
3. Qual a dose máxima diária de Tramadol que João pode receber em miligramas (considerando o limite de 400 mg/dia)?
4. Faça a prescrição no receituário apropriado?

Caso Clínico 6 (Receituário de Controle Especial C1 - Analgésico Opioide - Comprimidos):

Paciente: Sr. Carlos, paciente adulto do sexo masculino, 85 anos de idade, pesando 85 kg.

Quadro Clínico: Paciente com osteoartrite grave, apresentando dor crônica de difícil controle.

Prescrição: Tramadol 50 mg por via oral, a cada 6 horas por 10 dias. Apresentação Disponível: Tramadol comprimido 50 mg.

Questões:

1. Quantos comprimidos de Tramadol o Sr. Carlos deve ingerir por dose?
2. Qual a dose diária total de Tramadol em miligramas para o Sr. Carlos?
3. Quantas comprimidos serão necessárias para o tratamento?
4. Faça a prescrição no receituário apropriado?

Caso Clínico 7 (Notificação de Receita B1 - Ansiolítico/Anticonvulsivante - Líquido Pediátrico):

Paciente: Mariana, criança do sexo feminino, 6 anos de idade, pesando 22 kg.

Quadro Clínico: Paciente com histórico de epilepsia, apresentando crise convulsiva tônico-clônica generalizada.

Prescrição: Diazepam 0,2 mg/kg/dose por via oral (dose única, passível de repetição se clinicamente indicada).

Apresentação Disponível: Diazepam solução oral 2 mg/mL Frasco com 20 ml. Questões:

1. Qual a dose de Diazepam em miligramas por administração para Mariana?
2. Qual o volume, em mililitros, da solução a ser administrado a Mariana por dose?
3. Faça a prescrição no receituário apropriado?

Caso Clínico 8 (Notificação de Receita B1 - Ansiolítico - Comprimidos):

Paciente: Sra. Helena, paciente adulta do sexo feminino, 55 anos de idade, pesando 70 kg.

Quadro Clínico: Diagnóstico de Transtorno de Ansiedade Generalizada (TAG), necessitando de medicação para controle dos sintomas.

Prescrição: Diazepam 5 mg por via oral, a cada 12 horas por 5 dias.

Apresentação Disponível: Diazepam comprimido 10 mg. Solução oral gotas 10 mg/ml Frasco com 20 ml Questões:

1. Quantos comprimidos de Diazepam a Sra. Helena deve ingerir por dose?
2. Quantos ml de Diazepam a Sra. Helena deve ingerir por dose?
3. Qual a dose diária total de Diazepam em miligramas para a Sra. Helena?
4. Quantas comprimidos serão necessárias para o tratamento?
5. Faça a prescrição no receituário apropriado? (Escolha se usara a forma farmacêutica sólida ou líquida)?

Caso Clínico 9 (Notificação de Receita B1 - Anticonvulsivante - Gotas Pediátrico):

Paciente: Gabriel, lactente do sexo masculino, 1 ano de idade, pesando 10 kg. Quadro Clínico: Em investigação para síndrome epiléptica, com indicação de iniciar anticonvulsivante.

Prescrição: Clonazepam gotas 0,02 mg/kg/dia por via oral, dividida em 3 doses por 30 dias.

Apresentação Disponível: Clonazepam gotas 2,5 mg/mL (1 mL=25 gotas 0,1 mg/gota) Frasco com 20 ml.

Questões:

1. Qual a dose total diária de Clonazepam em miligramas para Gabriel?
2. Quantos miligramas de Clonazepam Gabriel receberá por dose?
3. Quantas gotas de Clonazepam devem ser administradas a Gabriel por dose?
4. Quantos frascos serão necessários para o tratamento?
5. Faça a prescrição no receituário apropriado?

Caso Clínico 10 (Receituário Comum/Simples - Antidepressivo - Gotas):

Paciente: Ana, adolescente do sexo feminino, 14 anos de idade, pesando 50 kg. Quadro Clínico: Diagnóstico de Transtorno Depressivo Maior, com indicação de iniciar terapia antidepressiva.

Prescrição: Escitalopram gotas 10 mg/dia por via oral, em dose única diária. Retorno após 30 dias.

Apresentação Disponível: Escitalopram gotas 20 mg/mL (1 mL=20 gotas) Frasco com 15 ml.

Questões:

1. Quantos miligramas de Escitalopram Ana receberá por dose?
2. Quantas gotas de Escitalopram devem ser administradas a Ana por dose?
3. Quantos frascos serão necessários para o tratamento?
4. Faça a prescrição no receituário apropriado?

Caso Clínico 11 (Notificação de Receita A1 - Opioide Potente - Solução Oral Pediátrica):

Paciente: Sofia, criança do sexo feminino, 10 anos de idade, pesando 35 kg.

Quadro Clínico: Paciente oncológica em fase avançada, apresentando dor de intensidade intensa, refratária a outros analgésicos.

Prescrição: Morfina solução oral 0,3 mg/kg/dose por via oral, a cada 4 horas por 10 dias.
Apresentação Disponível: Morfina solução oral 10 mg/mL. Frasco com 60 mL. Cada mL de solução gotas (correspondente a 32 gotas)

Questões:

1. Qual a dose de Morfina em miligramas por administração para Sofia?
2. Qual o volume, em mililitros, da solução a ser administrado a Sofia por dose?
3. Quantas gotas devem ser administradas a Sofia por dose?
4. Quantos frascos serão necessários para o tratamento?
5. Faça a prescrição no receituário apropriado?

Caso Clínico 12 (Notificação de Receita A1 - Opióide Potente - Solução Oral Adulto): Paciente: Sr. Paulo, paciente adulto do sexo masculino, 65 anos de idade, pesando 65 kg.

Quadro Clínico: Paciente com dor crônica severa, decorrente de doença degenerativa avançada.

Prescrição: Morfina solução oral 20 mg por via oral, a cada 4 horas.

Apresentação Disponível: Morfina solução oral 10 mg/mL. Frasco com 60 mL. Cada mL de solução gotas (correspondente a 32 gotas)

Questões:

1. Qual o volume, em mililitros, da solução de Morfina que o Sr. Paulo deve ingerir por dose?
2. Qual a dose diária total de Morfina em miligramas para o Sr. Paulo?
3. Quantas gotas devem ser administradas a Sofia por dose?
4. Quantos frascos serão necessários para o tratamento?
5. Faça a prescrição no receituário apropriado?

Caso Clínico 13 (Notificação de Receita A1 - Opióide Potente - Solução Oral Pediátrica - Metadona):

Paciente: Laura, criança do sexo feminino, 7 anos de idade, pesando 25 kg.

Quadro Clínico: Apresenta dor crônica severa e intolerância a outros opioides, sendo indicada a Metadona para manejo da dor.

Prescrição: Metadona solução oral 0,05 mg/kg/dose por via oral, a cada 12 horas por 5 dias.

Apresentação Disponível: Metadona solução oral 5 mg/5 mL. Frasco com 15 mL. Questões:

1. Qual a dose de Metadona em miligramas por administração para Laura?
2. Qual a dose diária total de Metadona em miligramas para Laura?
3. Qual o volume, em mililitros, da solução a ser administrado a Laura por dose?
4. Quantos frascos serão necessários para o tratamento?
5. Faça a prescrição no receituário apropriado?

Caso Clínico 14 (Notificação de Receita A1 - Opioide Potente - Solução Oral Adulto - Metadona):

Paciente: Sra. Fátima, paciente adulta do sexo feminino, 70 anos de idade, pesando 70 kg.

Quadro Clínico: Paciente com dor neuropática crônica, com indicação de Metadona para alívio da dor.

Prescrição: Metadona solução oral 5 mg por via oral, a cada 8 horas por 5 dias. Apresentação

Disponível: Metadona solução oral 10 mg/5 mL. Frasco com 15 mL. Questões:

1. Qual o volume, em mL, da solução de Metadona que a Sra. Fátima deve ingerir por dose?
2. Qual a dose diária total de Metadona em miligramas para a Sra. Fátima?
3. Quantos frascos serão necessários para o tratamento?
4. Faça a prescrição no receituário apropriado?

Caso Clínico 15 (Notificação de Receita A3 - Psicotrópico - Comprimidos Pediátrico):

Paciente: Rafael, criança do sexo masculino, 8 anos de idade, pesando 28 kg.

Quadro Clínico: Diagnóstico recente de TDAH, com indicação de iniciar tratamento farmacológico.

Prescrição: Ritalina (Metilfenidato) 0,5 mg/kg/dia, dividida em 2 doses (matutina e vespertina) por 30 dias.

Apresentação Disponível: Ritalina comprimido 10 mg. Caixa com 30 ou 60 comprimidos.

Questões:

1. Qual a dose total diária de Ritalina em miligramas para Rafael?
2. Quantos miligramas de Ritalina Rafael receberá por dose?
3. Quantos comprimidos de Ritalina devem ser administrados a Rafael por dose?
4. Quantos comprimidos serão necessários para o tratamento?
5. Faça a prescrição no receituário apropriado?

Caso Clínico 16 (Notificação de Receita A3 - Psicotrópico - Comprimidos Adulto):

Paciente: Dr. Fernando, paciente adulto do sexo masculino, 45 anos de idade, pesando 70 kg.

Quadro Clínico: Diagnóstico de TDAH na idade adulta, necessitando de otimização da terapia.

Prescrição: Ritalina (Metilfenidato) 20 mg por via oral, a cada 8 horas por 30 dias. Apresentação

Disponível: Ritalina comprimido 10 mg. Caixa com 30 ou 60 comprimidos. Questões:

1. Quantos comprimidos de Ritalina o Dr. Fernando deve ingerir por dose?
2. Qual a dose diária total de Ritalina em miligramas para o Dr. Fernando?
3. Quantos comprimidos serão necessários para o tratamento?
4. Faça a prescrição no receituário apropriado?

Caso Clínico 17 (Notificação de Receita A3 - Psicotrópico - Cápsulas Adolescente):

Paciente: Carolina, adolescente do sexo feminino, 15 anos de idade, pesando 55 kg. Quadro

Clínico: Início de tratamento para TDAH.

Prescrição: Venvanse (Lisdexamfetamina) 30 mg/dia por via oral, em dose única diária por 30 dias.

Apresentação Disponível: Venvanse cápsulas 30 mg. Caixa com 28 capsulas. Questões:

1. Quantas cápsulas de Venvanse Carolina deve ingerir por dia?
2. Quantas capsulas serão necessárias para o tratamento?
3. Faça a prescrição no receituário apropriado?

Caso Clínico 18 (Notificação de Receita A3 - Psicotrópico - Cápsulas Adulto):

Paciente: Sr. Roberto, paciente adulto do sexo masculino, 50 anos de idade, pesando 80 kg.

Quadro Clínico: Em tratamento para TDAH, necessitando de ajuste para a dose máxima tolerada.

Prescrição: Venvanse (Lisdexamfetamina) 70 mg/dia por via oral, em dose única diária por 30 dias.

Apresentações Disponíveis: Venvanse cápsulas 50 mg e 70 mg. Caixa com 28 capsulas.

Questões:

1. Quantas cápsulas de Venvanse Roberto deve ingerir por dia?
2. Quantas capsulas serão necessárias para o tratamento?
3. Faça a prescrição no receituário apropriado?

Estudo direcionado:

1. Qual a principal diferença entre a administração oral e intravenosa de um medicamento?
2. Um paciente com vômitos intensos necessita de um antiemético. Qual a via de administração mais adequada neste caso e por quê?
3. Quais os principais fatores a serem considerados na escolha da via de administração de um medicamento para um paciente pediátrico?
4. Quais as vantagens e desvantagens da via transdérmica?
5. Um paciente com insuficiência cardíaca congestiva necessita de um diurético. Qual a via de administração mais adequada e por quê?

INTRODUÇÃO A FARMACOLOGIA

Objetivos:

- Avaliar conhecimentos prévios: Verificar o que os alunos já sabem sobre como os medicamentos atuam no organismo.
- Estimular o raciocínio crítico: Proporcionar situações-problema que exijam análise e interpretação dos alunos.
- Introduzir conceitos básicos de farmacologia: Apresentar de forma Metodologia usada: A metodologia ativa a ser utilizada será a Resolução de Problemas em Grupos. Essa metodologia permite que os alunos:
 - A. Construam o conhecimento de forma colaborativa: Ao trabalharem em grupo, os alunos podem compartilhar ideias, trocar informações e aprender uns com os outros.
 - B. Apliquem os conhecimentos teóricos à prática: As situações-problema propostas exigem que os alunos utilizem os conhecimentos adquiridos em outras disciplinas para resolver problemas reais.
 - C. Desenvolvam habilidades de comunicação e trabalho em equipe: A apresentação dos resultados em grupo permite que os alunos desenvolvam suas habilidades de comunicação e trabalhem em equipe

Tópicos Geradores:

Farmacocinética: Processos de absorção, distribuição, metabolismo e excreção dos medicamentos.

Farmacodinâmica: Mecanismos de ação dos medicamentos nos receptores celulares.

Vias de administração: Diferentes formas de administrar os medicamentos e suas vantagens e desvantagens.

Efeitos colaterais: Reações adversas dos medicamentos e fatores que influenciam seu aparecimento.

Interações medicamentosas: Efeitos da interação entre diferentes medicamentos.

Uso racional de medicamentos: Importância de utilizar os medicamentos de forma adequada e segura.

Metas de Compreensão:

Ao final da aula, espera-se que os alunos sejam capazes de:

- Descrever de forma simplificada os processos pelos quais um medicamento atua no organismo.
- Despertar o interesse pela farmacologia: Mostrar a relevância da farmacologia para a prática médica.
- Estimular a autonomia e a proatividade: Incentivar os alunos a buscar informações por conta própria, preparando-se para a aula.
- Identificar as diferentes vias de administração e seus usos.
- Relacionar os efeitos colaterais dos medicamentos com seus mecanismos de ação.
- Promover a discussão e a construção do conhecimento: Criar um ambiente colaborativo onde os alunos possam compartilhar seus conhecimentos e tirar dúvidas.

- Aplicar os conhecimentos teóricos à prática: Relacionar os conceitos teóricos de farmacologia com situações do dia a dia
- Compreender a importância da interação medicamentosa e seus riscos.
- Reconhecer a importância do uso racional de medicamentos.

Situação problema 1

Um paciente idoso, de 78 anos, procurou o pronto-socorro apresentando quadro de tosse produtiva, febre e dispneia progressiva nos últimos três dias. Após avaliação médica e exames complementares, foi diagnosticado com pneumonia adquirida na comunidade (PAC).

O histórico médico do paciente revela insuficiência cardíaca congestiva (ICC) compensada, em uso contínuo de furosemida (diurético) e enalapril (inibidor de enzima conversora de angiotensina II- IECA). Além disso, a equipe de enfermagem observou que o paciente apresenta disfagia leve a moderada, o que tem dificultado a ingestão de alimentos e líquidos.

Diante do diagnóstico de pneumonia, a equipe médica prescreveu um antibiótico de amplo espectro para iniciar o tratamento. Contudo, a presença da disfagia e da ICC levanta importantes considerações sobre a via de administração e a forma farmacêutica mais adequadas para este paciente.

Proposta de questionamento:

Você está diante de um Impasse: qual via usar. As 2 vias mais usadas a ia oral e via intravenosa tem alguns aspectos relevantes a serem considerados para uso no paciente.

- A. Discuta as limitações da via oral (VO) para o tratamento da pneumonia neste paciente idoso.
- B. Analise as limitações da via intravenosa (IV) para este paciente com insuficiência cardíaca congestiva.
- C. Proponha possíveis soluções para o tratamento da pneumonia, levando em conta as diferentes vias de administração e as formas farmacêuticas disponíveis. Seja criativo e prático!
- D. Você consideraria a possibilidade de alterar a forma farmacêutica do antibiótico? Quais seriam as possíveis opções?

Situação problema 2

Durante o atendimento em uma unidade básica de saúde, chega uma mãe preocupada com seu filho de 2 anos de idade. Ela relata que ele está com febre alta (39,2°C) há cerca de 24 horas, parece irritado, está se alimentando pouco e, principalmente, recusa qualquer tipo de medicamento por via oral, inclusive xarope ou comprimido mastigável. A mãe já tentou administrar o antitérmico recomendado (paracetamol solução oral), mas a criança cospe ou vomita toda vez que tentam dar o remédio.

Sabendo que a febre pode levar à desidratação e piora do estado geral da criança, a médica precisa pensar em outras formas de administrar a medicação, respeitando a idade e o estado clínico do paciente.

Proposta de questionamento:

- A. Quais são 2 possíveis soluções para essa situação clínica, considerando outras vias de administração e formas farmacêuticas alternativas ao uso oral? Explique a escolha.

Situação problema 3

A Sra. Helena, 68 anos, portadora de câncer de mama com metástases ósseas (principalmente na coluna lombar e quadris). Ela está em cuidados paliativos em casa. Relata dor óssea difusa, principalmente em região lombar e quadris, com piora progressiva nas últimas semanas.

Nas últimas semanas, passou a sentir dor constante e mais intensa, que está atrapalhando seu sono e diminuindo o apetite. Atualmente, usa dipirona e codeína por via oral, mas o efeito tem sido insuficiente. Ela relata que esquece de tomar os comprimidos com frequência e, quando toma os opioides orais, sente náuseas. Durante a visita da equipe, a paciente está consciente, orientada, com sinais vitais estáveis, sem vômitos recentes e pele intacta (sem feridas ou lesões cutâneas).

Proposta de questionamento:

A. Apresente e explique 2 possíveis soluções terapêuticas para essa situação, considerando as vias de administração e as diferentes formas farmacêuticas de analgésicos.

Situação problema 4

A Sra. Laura, 54 anos, está em tratamento quimioterápico para câncer de ovário estágio

III. Nas últimas sessões, passou a apresentar náuseas e vômitos intensos logo após a infusão do quimioterápico, além de episódios esporádicos em casa durante os dias seguintes. Refere dificuldade para se alimentar, perda de peso (4 kg no último mês) e piora importante na qualidade de vida. Tem evitado comparecer às sessões devido ao medo do mal-estar, o que compromete sua adesão ao tratamento.

Ela relata que os medicamentos antieméticos orais prescritos (ondansetrona comprimido) são difíceis de engolir e, muitas vezes, são vomitados antes de fazer efeito. A equipe cogitou o uso da via intravenosa para contornar o problema, mas há histórico de flebites nos membros superiores e risco aumentado de infecções pelo uso frequente de acesso venoso.

Durante a consulta, a equipe multiprofissional discute possíveis alternativas para garantir o controle eficaz dos sintomas e melhorar a adesão da paciente à quimioterapia.

Impasse: A via oral é a mais comum para muitos medicamentos, mas a quimioterapia e as náuseas induzidas pelo tratamento dificultam a administração oral. A via intravenosa pode causar flebite e aumentar o risco de infecções.

Proposta de questionamento:

A. Como manejar os sintomas de náusea e vômito nessa paciente, considerando as limitações da via oral e os riscos da via intravenosa?

B. Por que a via intravenosa, embora eficaz, não é sempre a melhor escolha?

C. Como os avanços nas formas farmacêuticas podem melhorar a adesão ao tratamento?

Situação Clínica 5

Paciente: Mulher, 45 anos

Histórico: Asma de longa data. Não utilizou seu broncodilatador de resgate nas últimas 24 horas.

Queixa Principal: Falta de ar intensa e súbita, acompanhada de tosse seca e chiado no peito.

Exame Físico

- Frequência Respiratória: >24 irpm (taquipneia)

- Uso de Musculatura Acessória: Presente
- Ausculta Pulmonar: Murmúrio vesicular diminuído, sibilos
- SatO₂: 88% em ar ambiente (hipoxemia significativa)

Tratamento Proposto:

Administração de broncodilatador de curta ação (beta-2 agonista), Salbutamol (Aerolin®) disponível nas seguintes formas farmacêuticas:

Forma Farmacêutica	Apresentação	Concentração
Comprimido oral	4 mg por comprimido	4 mg
Solução oral (xarope)	5 mL = 2 mg	0,4 mg/mL
Inalatória (spray ou nebulização)	100 mcg por dose	0,1 mg por jato

Proposta de questionamento:

- Qual forma farmacêutica (FF) é mais vantajosa para broncodilatação em crise? Explique com base em parâmetros farmacocinéticos como início de ação, biodisponibilidade, metabolismo e via de administração.
- Compare 4 diferenças farmacocinéticas entre o xarope e o aerossol: B1- Início de ação
B2- Biodisponibilidade sistêmica
B3- Risco de efeitos adversos sistêmicos
B4- Local de absorção e metabolismo hepático de primeira passagem
- Cálculo de dose administrada:
C1- Paciente 1 tomou 1 comprimido de Aerolin® → Dose? C2- Paciente 2 tomou 12,5 mL de xarope Aerolin® → Dose?

Cálculo de medicação e prescrição

- Uma solução de fenobarbital tem concentração de 20 mg/ml. Para uma criança de 30 kg, com prescrição de 5 mg/kg/dia, dividida em 3 doses, responda:
 - Qual a dose por administração?
 - Qual a dose total diária?
 - Quanto ml devem ser administrados em cada dose?
 - Para um tratamento de 30 dias quantos frascos serão necessários?
 - Faça a prescrição no receituário adequado.

Resolução:

Dose total diária: 5 mg/kg/dia * 30 kg = 150 mg/dia.

Dose por administração: 150 mg/dia / 3 doses = 50 mg/dose. Volume a ser administrado: 50 mg/dose / 20 mg/mL = 2,5 mL.

Resposta: Devem ser administrados 2,5 mL da solução de fenobarbital em cada dose.

- Uma criança de 25 kg precisa de Diazepam para tratar ansiedade. A dose recomendada é de 0,3 mg/kg/dose, administrada por via oral uma vez ao dia. A solução oral disponível é de 2 mg/mL.
 - Qual a dose por administração?

- B. Quantos ml devem ser administrados em cada dose?
- C. Faça a prescrição no receituário adequado e caso necessite na notificação de receita.

Cálculo:

Dose por administração: $0.3 \text{ mg/kg} \times 25 \text{ kg} = 7.5 \text{ mg}$
 $0.3 \text{ mg/kg} \times 25 \text{ kg} = 7.5 \text{ mg}$ Volume a ser administrado:
 $7.5 \text{ mg} \div 2 \text{ mg/mL} = 3.75 \text{ mL}$
 $7.5 \text{ mg} \div 2 \text{ mg/mL} = 3.75 \text{ mL}$ Resposta:

Administrar 3.75 ml (7.5 mg) de Diazepam solução oral uma vez ao dia.

3. Um adulto de 70 kg precisa de Diazepam para tratar ansiedade. A dose recomendada é de 0.2 mg/kg/dose, administrada por via oral duas vezes ao dia. A solução oral disponível é de 2 mg/ml.
- A. Qual a dose por administração?
 - B. Qual a dose total diária?
 - C. Quantos ml devem ser administrados em cada dose?
 - D. Para um tratamento de 30 dias quantos frascos serão necessários?
 - E. Faça a prescrição no receituário adequado e caso necessite na notificação de receita

Cálculo:

Dose por administração: $0.2 \text{ mg/kg} \times 70 \text{ kg} = 14 \text{ mg}$
 $0.2 \text{ mg/kg} \times 70 \text{ kg} = 14 \text{ mg}$ Volume a ser administrado: $14 \text{ mg} \div 2 \text{ mg/mL} = 7 \text{ mL}$
 $14 \text{ mg} \div 2 \text{ mg/mL} = 7 \text{ mL}$ Resposta:

Administrar 7 mL (14 mg) de diazepam solução oral duas vezes ao dia.

4. Uma criança de 30 kg precisa de clonazepam (Rivotril[®]) para controle de epilepsia. A dose recomendada é de 0.05 mg/kg/dose, administrada por via oral duas vezes ao dia. A solução oral do Rivotril[®] contém 2.5 mg/ml, cada gota da solução oral corresponde a 0,1 mg e 1 ml é cerca de 25 gotas.
- A. Qual a dose por administração?
 - B. Qual a dose total diária?
 - C. Quantos ml devem ser administrados em cada dose?
 - D. Considerando que cada gota da solução oral corresponde a 0,1 mg quantas gotas poderão ser usadas em cada administração?
 - E. Para um tratamento de 30 dias quantos frascos serão necessários?
 - F. Faça a prescrição no receituário adequado e caso necessite na notificação de receita

Cálculo:

Dose por administração: $0.05 \text{ mg/kg} \times 30 \text{ kg} = 1.5 \text{ mg}$ 15 gotas

Volume a ser administrado: $1.5 \text{ mg} \div 2.5 \text{ mg/mL} = 0.6 \text{ mL}$

Resposta:

Administrar 0.6 mL (1.5 mg) de clonazepam solução oral duas vezes ao dia.

FARMACOLOGIA

Objetivos:

- Estimular o raciocínio crítico: Proporcionar situações-problema que exijam análise e interpretação dos alunos.
- Introduzir conceitos básicos de farmacologia: Apresentar de forma didática os principais processos envolvidos

Metodologia usada:

A metodologia ativa a ser utilizada será a **Resolução de Problemas em Grupos**. Essa metodologia permite que os alunos:

- A. Construam o conhecimento de forma colaborativa: Ao trabalharem em grupo, os alunos podem compartilhar ideias, trocar informações e aprender uns com os outros.
- B. Apliquem os conhecimentos teóricos à prática: As situações-problema propostas exigem que os alunos utilizem os conhecimentos adquiridos em outras disciplinas para resolver problemas reais.
- C. Desenvolvam habilidades de comunicação e trabalho em equipe: A apresentação dos resultados em grupo permite que os alunos desenvolvam suas habilidades de comunicação e trabalhem em equipe

Tópicos Geradores:

- Farmacocinética: Processos de absorção, distribuição, metabolismo e excreção dos medicamentos.
- Farmacodinâmica: Mecanismos de ação dos medicamentos nos receptores celulares.
- Vias de administração: Diferentes formas de administrar os medicamentos e suas vantagens e desvantagens.
- Efeitos colaterais: Reações adversas dos medicamentos e fatores que influenciam seu aparecimento.
- Interações medicamentosas: Efeitos da interação entre diferentes medicamentos.
- Uso racional de medicamentos: Importância de utilizar os medicamentos de forma adequada e segura.

Metas de Compreensão:

Ao final da aula, espera-se que os alunos sejam capazes de:

- Identificar as diferentes vias de administração e selecionar a mais indicada para uso em determinada situação.
- Relacionar os efeitos colaterais as vias e ao tipo de medicamento.
- Compreender a importância da interação medicamentosa e seus riscos.
- Reconhecer a importância do uso racional de medicamentos.

Situação Clínica 1

Sr. José, 62 anos, foi recentemente diagnosticado com um tipo de câncer que requer tratamento com o medicamento Protokil. O Protokil é um pró-fármaco, o que significa que ele não age diretamente no câncer. Para se tornar ativo e eficaz, o Protokil precisa ser transformado (metabolizado) no fígado por uma enzima específica chamada CYP1A2.

Durante a avaliação pré-tratamento, os exames de sangue do Sr. José revelaram níveis elevados das enzimas hepáticas ALT (alanina aminotransferase) e AST (aspartato aminotransferase). Esses resultados são um alerta, pois indicam que há dano às células do fígado. Uma investigação mais aprofundada confirmou que esse dano hepático está relacionado à sua condição pré-existente: o Sr. José é portador do vírus da hepatite C. A equipe médica agora precisa decidir a melhor forma de proceder com o tratamento do câncer, considerando que a eficácia do Protokil depende diretamente da função hepática de Sr. José

Proposta de questionamento:

A. Considerando a condição do Sr. José (câncer + hepatite C com dano hepático), como você espera que ele responda ao tratamento com o Protokil?

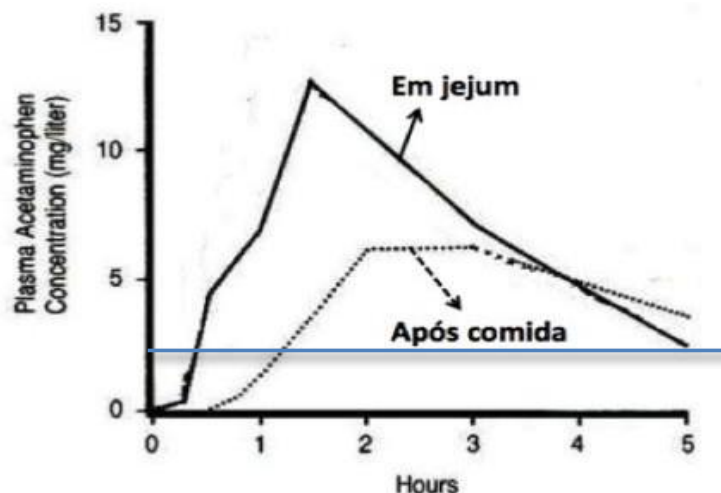
B. Explique detalhadamente como a função do fígado de Sr. José pode impactar a forma como o Protokil age no corpo, e qual a consequência disso para o tratamento do câncer.

Situação 2

O gráfico abaixo compara a concentração de Paracetamol no sangue ao longo do tempo quando tomado em jejum (linha sólida) e após uma refeição (linha pontilhada). A linha azul horizontal representa a Concentração Mínima Efetiva (CME), ou seja, o nível mínimo do medicamento no sangue para que ele comece a fazer efeito.

Proposta de questionamento:

A. Análise da Fase de Absorção e descreva as principais alterações que ocorreram na fase de absorção do Paracetamol quando administrado após uma refeição, em comparação com a administração em jejum



B. Com base no gráfico, exponha três diferenças importantes entre o uso do Paracetamol em jejum e após a alimentação, considerando tanto os aspectos farmacocinéticos quanto as implicações clínicas.

C. Proponha uma conduta terapêutica para o controle da dor pós-operatória (aproximadamente 4 dias) utilizando o Paracetamol, considerando as duas opções de administração (em jejum e após comida). Justifique sua escolha para cada momento.

Situação 3

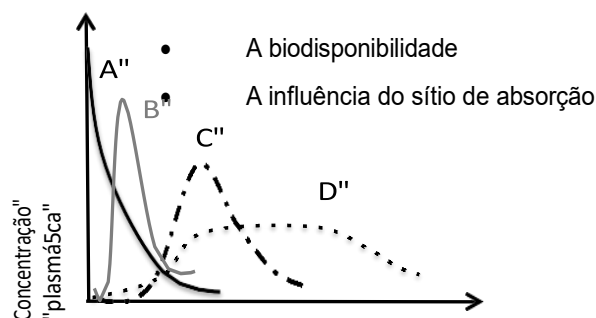
Para entender como um medicamento age no corpo, é crucial analisar as curvas de concentração plasmática versus tempo.

O gráfico a seguir apresenta as curvas A, B, C e D que nos mostram a quantidade de fármaco presente no sangue ao longo do tempo após sua administração. A forma das curvas é diretamente influenciada pela via de administração.

Situação Proposta: Imagine que temos um novo fármaco disponível em quatro formas farmacêuticas, cada uma para uso em uma via de administração diferente:

1. Intravenosa (IV)
2. Sublingual (SL)
3. Oral (O)
4. Subcutânea (SC)

O gráfico abaixo mostra o perfil de concentração plasmática versus tempo para o fármaco usado em cada uma dessas vias. Nosso desafio é correlacionar cada curva com sua respectiva via de administração e entender o porquê de suas características.



- A. _____
- B. _____
- C. _____
- D. _____
- Tempo"

Observações Importantes para Análise:

- Biodisponibilidade: É a porcentagem do fármaco que chega à circulação sanguínea na forma ativa. Uma alta biodisponibilidade significa que a maior parte da dose administrada alcança o sangue e o seu sítio de ação.
- Velocidade de Absorção: Quão rapidamente o fármaco é absorvido e chega ao sangue.
- Pico de Concentração (Cmax): A concentração máxima que o fármaco atinge no sangue.
- Tempo para atingir o Pico (Tmax): O tempo que leva para o fármaco atingir sua Cmax.
- Meia-vida: O tempo necessário para que a concentração do fármaco no sangue caia pela metade.

Proposta de questionamento:

A. Qual curva representa cada via de administração? Justifique sua resposta considerando:

- A velocidade de absorção e início de ação
- A biodisponibilidade
- A influência do sítio de absorção

Situação Clínica 4

No atendimento de emergência, a velocidade de ação e o perfil farmacocinético dos medicamentos são cruciais, especialmente em casos de intoxicação. O Alprazolam (Frontal®) é um ansiolítico da classe dos benzodiazepínicos, e suas formulações podem ter perfis de liberação diferentes.

Situação a ser analisada: Dois pacientes, W e Z, são admitidos na emergência após a ingestão excessiva de Alprazolam. Ambos ingeriram os comprimidos há aproximadamente 30 minutos.

- Paciente W: Ingeriu uma caixa contendo 30 comprimidos de Frontal® XR 1 mg (liberação lenta).
- Paciente Z: Ingeriu aproximadamente 15 comprimidos de Frontal® 2 mg (liberação imediata).

As embalagens dos medicamentos são mostradas na imagem para referência.

Proposta de questionamento:

A. Se você fosse o médico e só pudesse atender um paciente por vez, qual dos pacientes (W ou Z) deveria ser atendido primeiro? Explique sua escolha baseando-se nos princípios farmacocinéticos e no potencial risco para cada paciente.

B. Enumere e explique quatro diferenças farmacocinéticas importantes que podem ser observadas entre o uso do Frontal® (liberação imediata) e do Frontal® XR (liberação lenta).



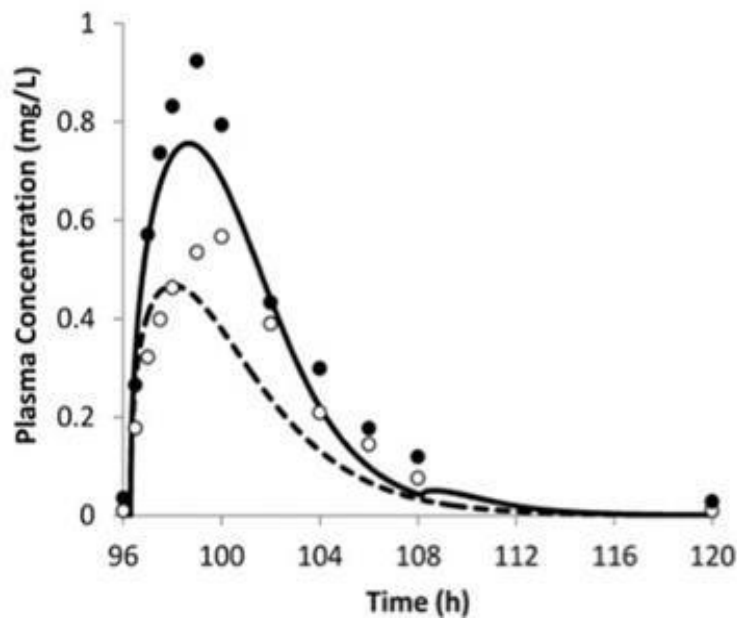
C. Descreva quais as diferenças são esperadas nos efeitos das medicações para os pacientes W e Z, considerando as diferentes formulações de Alprazolam.

Situação 5

O gráfico abaixo ilustra um fenômeno farmacocinético crucial que ocorre quando dois medicamentos são administrados juntos: a interação medicamentosa. As interações podem alterar a forma como os fármacos se comportam no organismo, afetando sua eficácia e segurança.

Situação: O gráfico mostra as concentrações plasmáticas de Metformina (um medicamento usado para tratar diabetes, um hipoglicemiante) ao longo do tempo. E a administração junto com a Cimetidina (um medicamento usado para tratar úlcera gástrica e conhecida por ser um Inibidor dos transportadores de cátions orgânicos (OCTs), incluindo os OCT2, que são responsáveis pela secreção tubular ativa).

A escala de tempo no eixo X está em horas (h), indicando que as medições foram feitas em um período prolongado



- A linha tracejada com círculos abertos (o) representa a concentração de Metformina quando administrada isoladamente (sem outro medicamento).
- A linha sólida com círculos escuros (●) representa a concentração de Metformina quando administrada junto com a Cimetidina (um medicamento usado para tratar úlcera gástrica).

Proposta de questionamento:

- Com base no gráfico, qual seria a possível explicação farmacocinética para a alteração na concentração plasmática da Metformina quando administrada junto com a Cimetidina?
- Considerando a explicação farmacocinética, quais seriam as possíveis consequências terapêuticas (benefícios ou riscos) desta interação entre Metformina e Cimetidina para o paciente?
- Quais as possíveis consequências terapêuticas desta interação?

FARMACOLOGIA FARMACOCINÉTICA E FARMACODINÂMICA

Objetivos:

- Estimular o raciocínio crítico: Proporcionar situações-problema que exijam análise e interpretação dos alunos.
- Introduzir conceitos básicos de farmacologia: Apresentar de forma didática os principais processos envolvidos na ação dos medicamentos no organismo
- Estimular a autonomia e a proatividade: Incentivar os alunos a buscar informações por conta própria, preparando-se para a aula.
- Promover a discussão e a construção do conhecimento: Criar um ambiente colaborativo onde os alunos possam compartilhar seus conhecimentos e tirar dúvidas.
- Aplicar os conhecimentos teóricos à prática: Relacionar os conceitos teóricos de farmacologia com situações do dia a dia.

Metodologia usada:

A metodologia ativa a ser utilizada será a Resolução de Problemas em Grupos. Essa metodologia permite que os alunos:

- A. Construam o conhecimento de forma colaborativa: Ao trabalharem em grupo, os alunos podem compartilhar
- B. ideias, trocar informações e aprender uns com os outros.
- C. Apliquem os conhecimentos teóricos à prática: As situações- problema propostas exigem que os alunos utilizem os conhecimentos adquiridos em outras disciplinas para resolver problemas reais.
- D. Desenvolvam habilidades de comunicação e trabalho em equipe: A apresentação dos resultados em grupo permite que os alunos desenvolvam suas habilidades de comunicação e trabalhem em equipe.

Tópicos Geradores:

- Farmacoterapia.
- Farmacodinâmica
- Interações medicamentosas: Efeitos da interação entre diferentes medicamentos
- Efeitos colaterais dos medicamentos e fatores que influenciam seu aparecimento.
- Efeitos colaterais dos medicamentos e fatores que influenciam seu aparecimento.
- Uso racional de medicamentos: Importância de utilizar os medicamentos de forma adequada e segura.

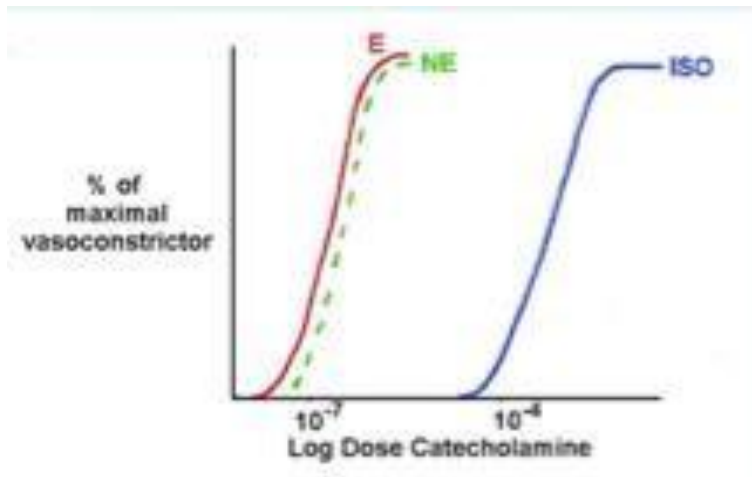
Metas de Compreensão:

- Conhecer os diferentes tipos de medicamentos.
- Compreender a importância da interação medicamentosa e seus riscos.
- Reconhecer a importância do uso racional de medicamento

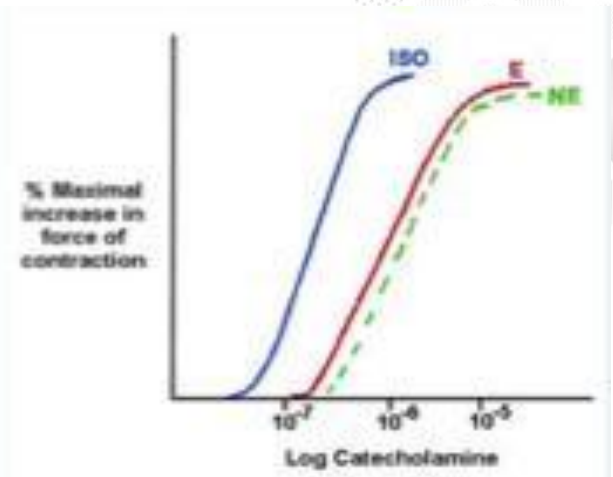
Situação Problema 1

Os gráficos abaixo mostram a relação da concentração de três catecolaminas (adrenalina (E), noradrenalina (NE) e isoprenalina (ISO) e seus efeitos vasoconstritores (esquerda – efeitos mediados pela ativação de receptores alfa1-adrenérgicos) e no aumento da força de contração cardíaca - inotropismo (direita – efeitos mediados pela ativação de receptores beta1-adrenérgicos).

Efeito vasoconstritor - alfa1 receptor 1 receptor



Efeito inotrópico positivo – beta



Proposta de discussão:

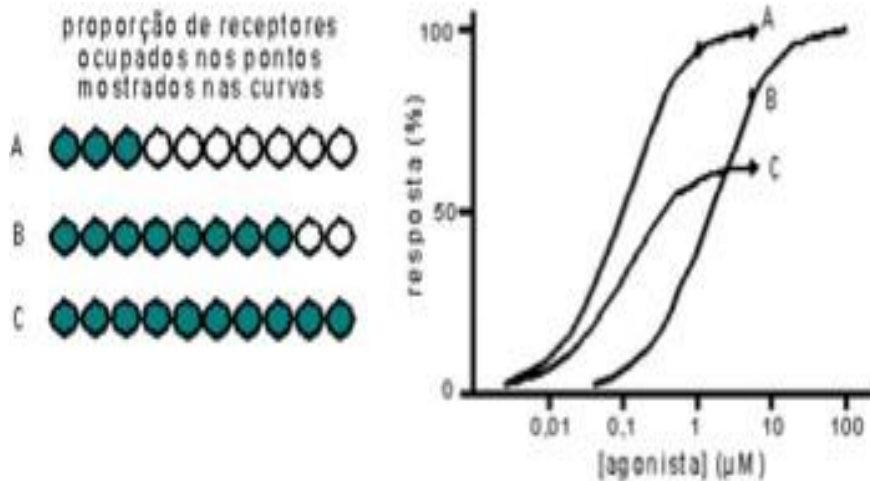
- A. Indique a relação de potência da adrenalina, noradrenalina e isoprenalina para esses dois receptores baseando-se nas curvas concentração - efeito apresentadas.
- B. Classifique as drogas quanto ao tipo de agonista.

Situação Clínica 2

Foram determinadas as curvas concentração-resposta de três drogas (A,B e C) num ensaio de contração de músculo longitudinal do íleo de cobaia. Paralelamente, o grau de ocupação dos receptores em função da concentração foi determinado no tecido por ensaios de ligação com análogos radioativos das mesmas drogas.

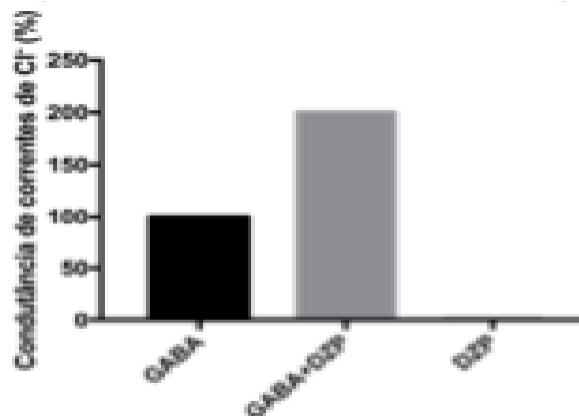
Proposta de discussão:

- A. Discuta as diferenças entre as três drogas segundo os parâmetros de eficácia e potência.



Situação problema 4

O gráfico ilustra os efeitos do GABA, do Diazepam (um fármaco benzodiazepínico) e da combinação de GABA e Diazepam sobre a condutância da corrente de íons cloreto resultante da



ativação do receptor GABAA.

Proposta de discussão:

A. Sabendo que os benzodiazepínicos atuam como moduladores alostéricos positivos, descreva e interprete os resultados.

Situação problema 5

Um homem de 62 anos, hipertenso, faz uso contínuo de Nifedipina (um bloqueador de canal de cálcio) para controlar sua pressão arterial. Devido a queixas de sonolência excessiva durante o dia, seu médico prescreve modafinil, um fármaco utilizado para promover a vigília. Após uma semana de uso do Modafinil o paciente vai para a emergência com sintomas de uma crise hipertensiva apresentando:

- Dor de cabeça latejante e incapacitante.
- Sensação de desequilíbrio e instabilidade.
- Sensação de batimentos cardíacos acelerados e irregulares. Dificuldade para respirar.

- Dor no peito causada pela falta de oxigênio no músculo cardíaco.
- Proposta de discussão:

1. Após analisar a tabela que mostra Substrato, indutores e inibidores de enzimas do citocromo P450 (CYP 450), explique o mecanismo de uma possível interação decorrente da associação entre Nifedipina e o Modafinil.

Tabela 1. Substratos, inibidores e indutores de enzimas do CYP450.

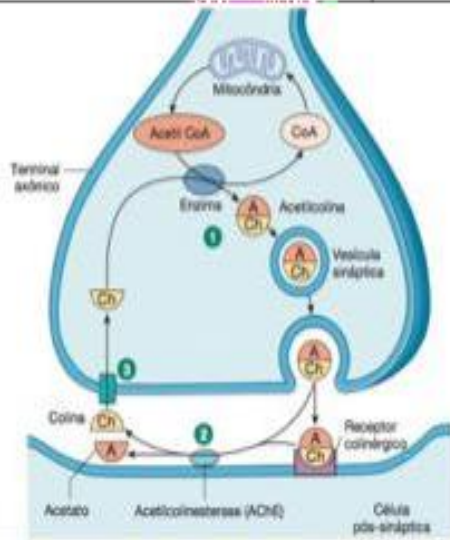
Isoenzima CYP450	substrato	indutor	inibidor
CYP1A2	Cafeína, paracetamol, teofilina	Insulina, omeprazol, tabaco	Cimetidina, norfloxacin
CYP2B6	Ciclofosfamida, metadona	Dexametasona, fenobarbital, rifampina	Amiodarona, cetoconazol
CYP2C9	Ibuprofeno, tolbutamida, warfarina	Rifampina, secobarbital	Amiodarona, fluoxetina, teniposida
CYP2C19	Omeprazol, fenitoína	Prednisona, rifampina	Cimetidina, fluoxetina, topiramato
CYP2D6	Codeína, metoprolol	---	Amiodarona, cimetidina
CYP2E1	Paracetamol	Álcool, isoniazida	Dissulfiram
CYP3A4	Ciclosproina, sinvastatina, nifedipina	Barbitúricos, carbamazepina, fenobarbital, modafinil	Amiodarona, cetoconazol, cimetidina, fluoxetina, norfloxacin

NEUROFARMACOLOGIA COLINÉRGICA. REVISITANDO O SNP

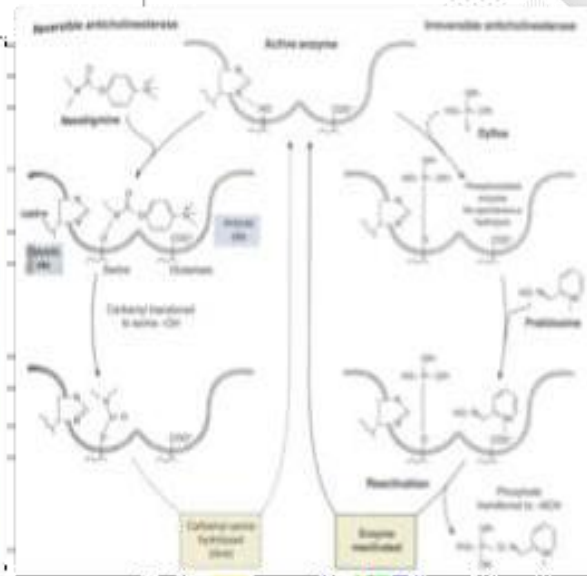
Sistema Nervoso Autônomo - Parassimpático SNP – Sistema colinérgico

Efetor endógeno	Síntese	Metabolismo	Enzima
ACH	Acetil CoA + Colina → Colina acetil transferase → ACH	ACH → ACHase → Acetato + colina	Acetilcolinesterase (ACHase) principal Butiril colinesterases

Tipo de Receptor	Características Farmacodinâmicas	Localização nos Sist. fisiológicos	Resposta Fisiológica a ação agonista	Resposta Fisiológica a ação antagonista
Muscarínico	Metabotrópicos			
M1	Prot. G estimulatória Gq (Fosfolipase C)	SNC, Gânglio Autônomos		



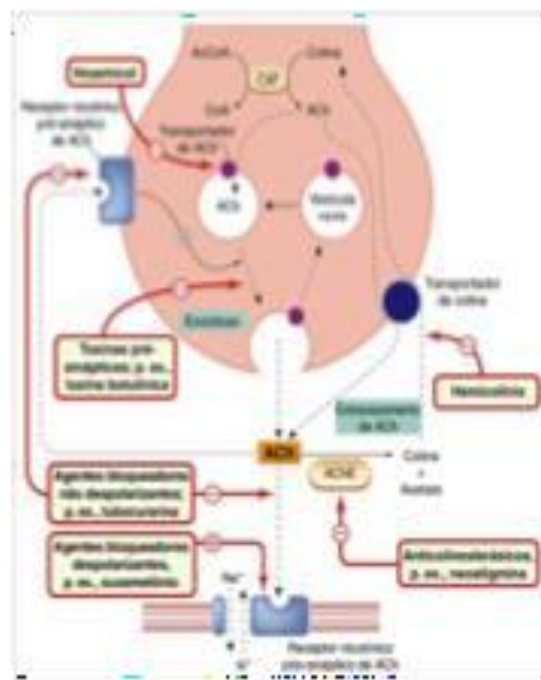
1. A acetilcolina (ACh) é sintetizada a partir de colina e acetil CoA.
2. Na fenda sináptica, a ACh é rapidamente quebrada pela enzima acetilcolinesterase.
3. A colina é transportada de volta para o terminal axônico e utilizada para a síntese de mais ACh.



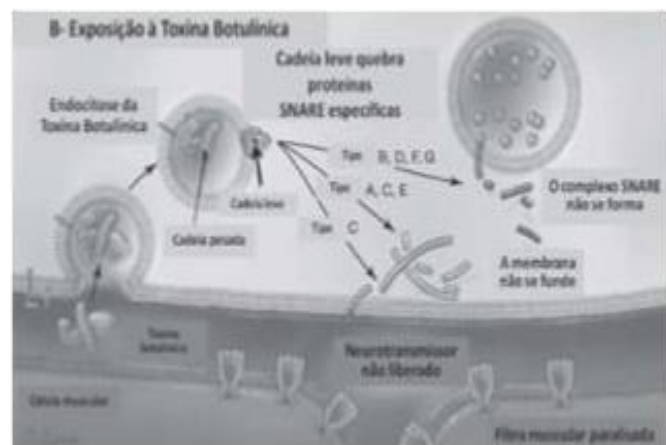
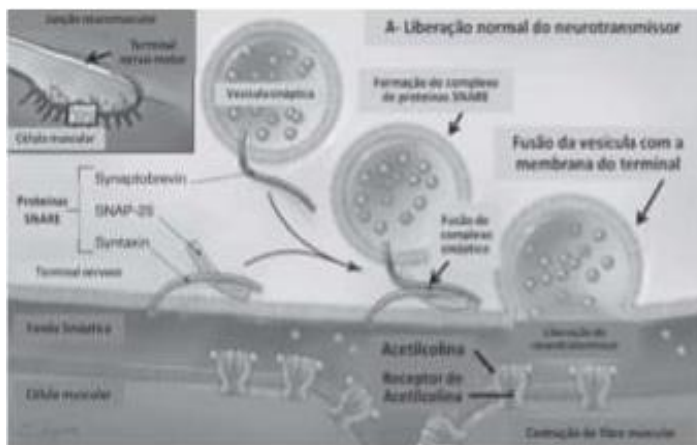
M3	Prot. Gq	Pupila		
M3	Prot. Gq	Pulmão		
M3	Prot. Gq	Bexiga		
M4	Acoplado a Prot. Gi	SNC		
	Inibitória			
M5	Prot. G estimulatória Gq (Fosfolipase C)	SNC		
Nicotínicos	Ionotrópicos			
N1 ou Nn	Canal iônico	gânglios autônomos		
N1 ou Nn	Canal iônico	gânglios autônomos, que podem levar estímulo à medula adrenal		
N2 ou Nm	Canal iônico	Placa motora		

Receptor	Localização
m1	Neurônios e células parietais gástricas
m2	Células cardíacas, neurônios e músculo liso
m3	Bexiga, glândulas exócrinas e músculo liso
m4	Neurônios
m5	Neurônios

Proteína G
Gq
Gi
Gq
Gi
Gq



Fonte: Rang & Dale (2016)



Fonte: Spósito. 2009



Órgão	Ação	Receptor	Ação	Receptor
Coração				
Nódo AS, freq. card.	↑	β_1	↓	M
Condução no nódo AV	↑	β_1	↓	M
Contratibilidade	↑	β_1	↓ (nos átrios)	M
Músculo liso vascular				
Pele, esplâncnico	Constricção	α_1		
Músculo esquelético	Dilatação	β_2		
Músculo esquelético	Constricção	α_1		
Endotélio			Libera EDRF	M
Bronquíolos	Dilatação	β_2	Constricção	M
Sistema Gastrointestinal				
Músculo liso, paredes	Relaxamento	α_2, β_2	Contração	M
Músculo liso, esfíncteres	Contração	α_1	Relaxamento	M
Secreção salivar	↑	β_1	↑	M
Secreção ácida gástrica			↑	M
Secreção pancreática			↑	M
Bexiga				
Parede, músculo detrusor	Relaxamento	β_2	Contração	M
Esfíncter	Contração	α_1	Relaxamento	M
Genitália masculina	Ejaculação	α	Ereção	M
Olho				
Músculo radial, íris	Dilata a pupila	α_1		
Músculo esfíncter circular, íris			Constricção da pupila (miose)	M
Músculo ciliar	Dilata (visão a distância)	β	Contração da pupila (visão próxima)	M
Pele				
Glândulas sudoríparas, reguladoras da temp.	↑	M*		
Glândulas sudoríparas, estresse	↑	α		
Músculo eretor do pelo	Contração	α		
Glândulas lacrimais			Secreção	M
Fígado	Gliconeogénese, glicogenólise	α, β_2		
Tecido adiposo	Lipólise	β_1		
Rim	Secreção renina	β_1		

Tabela 1.1 - Relação dos efeitos da ativação das divisões simpática e parassimpática sobre as vísceras no corpo humano. Os efeitos observados dependem dos tipos de receptores colinérgicos e adrenérgicos e os mecanismos de transporte iónico de membrana, assim como as vias metabólicas que eles ativam no interior das células.

AV (atrioventricular); EDRF (do inglês, *endothelial-derived relaxing factor* – fator de relaxamento derivado do endotélio);

M (receptor muscarínico); AS (sinóatrial). *Neurónios colinérgicos simpáticos.

NEUROFARMACOLOGIA COLINÉRGICA

Objetivos:

- Estimular o raciocínio crítico: Proporcionar situações-problema que exijam análise e interpretação dos alunos.
- Introduzir conceitos básicos de farmacologia: Apresentar de forma didática os principais processos envolvidos na ação dos medicamentos no organismo.
- Estimular a autonomia e a proatividade: Incentivar os alunos a buscarem informações por conta própria, preparando-se para a aula.
- Promover a discussão e a construção do conhecimento: Criar um ambiente colaborativo onde os alunos possam compartilhar seus conhecimentos e tirar dúvidas.
- Aplicar os conhecimentos teóricos à prática: Relacionar os conceitos teóricos de farmacologia com situações do dia a dia.

Metodologia usada:

A metodologia ativa a ser utilizada será a Resolução de Problemas em Grupos. Essa metodologia permite que os alunos:

1. Construam o conhecimento de forma colaborativa: Ao trabalharem em grupo, os alunos podem compartilhar ideias, trocar informações e aprender uns com os outros.
2. Apliquem os conhecimentos teóricos à prática: As situações-problema propostas exigem que os alunos utilizem os conhecimentos adquiridos em outras disciplinas para resolver problemas reais.
3. Desenvolvam habilidades de comunicação e trabalho em equipe: A apresentação dos resultados em grupo permite que os alunos desenvolvam suas habilidades de comunicação e trabalhem em equipe

Tópicos Geradores:

Farmacologia básica (mecanismo de ação dos fármacos efeitos desejados e indesejados); Farmacoterapia; Neurofarmacologia colinérgica; Interações medicamentosas: Uso racional de medicamentos.

Metas de Compreensão:

- Conhecer os diferentes tipos de medicamentos e seus respectivos mecanismos de ação.
- Compreender a importância da interação medicamentosa e seus riscos.

Situação problema 1

Em 2004, o médico sem licença médica Bach McComb, da Flórida, injetou uma preparação não aprovada de toxina botulínica em si mesmo e em três pacientes como um tratamento antirrugas. Em questão de horas, ele procurou atendimento hospitalar devido a fraqueza muscular generalizada e dificuldades respiratórias. Posteriormente, ele ficou paralisado e precisou de ventilação mecânica

prolongada para auxiliar na respiração. Os outros pacientes apresentaram efeitos adversos semelhantes. Em 2005, McComb admitiu sua culpa em um tribunal federal por administrar medicamentos não aprovados.

Responda:

1. Descreva como a toxina botulínica provoca fraqueza muscular e paralisia prolongada?
2. Em casos como este, a utilização de qual droga pode ajudar a reverter os sintomas observados com a utilização de toxina botulínica. Como esta reversão ocorre?

Situação problema 2

Um jovem de 15 anos faleceu após ingerir um chá de beladona (*Atropa belladonna* L.), uma planta conhecida por seus efeitos alucinógenos e altamente tóxica. O incidente ocorreu em Portugal, e outros três jovens que consumiram a mesma substância foram hospitalizados, mas receberam alta posteriormente.

A beladona contém alcaloides como atropina, escopolamina e hiosciamina, sendo este último o principal responsável pelos efeitos tóxicos. A ingestão de apenas 1 a 9 bagas da planta pode ser fatal devido à alta concentração desses compostos. Os alcaloides da beladona atuam nos receptores muscarínicos e nicotínicos no sistema nervoso central e periférico. Os sintomas da intoxicação variam de acordo com a dose ingerida e a sensibilidade individual, mas geralmente incluem:

Sistema Nervoso Central (Receptores M1, M4 e M5): Confusão mental, desorientação, alucinações, delírio e amnésia.

Coração (Receptores M2): Taquicardia, devido ao bloqueio do nervo vago, que normalmente diminui a frequência cardíaca.

A morte do jovem provavelmente foi causada por uma combinação dos efeitos da beladona no sistema nervoso central e no coração, levando a um aumento dos ritmos cardíaco e respiratório, coma e parada cardiorrespiratória.

A intoxicação por beladona é uma emergência médica que exige atenção imediata. O tratamento visa controlar os sintomas e monitorar as funções vitais.

Responda:

1. Caracterize 4 sintomas além dos descritos que podem ser observados no paciente em relação a ação da droga nos diferentes receptores.
2. Sugira tratamento farmacológico para o paciente.

Situação problema 3

Enzo, um antropólogo, participou de um ritual indígena com o uso de *ia-mbor-endi* (Jaborandi), uma planta com propriedades farmacológicas segundo os indígenas propriedades de induzir estado de expulsão dos males. Durante o ritual, os xamãs e os demais interessados mastigam folhas e tomam vinho com raízes secas e folhas para induzir estado de expulsão dos males caracterizado por sudorese, salivagem abundante e tremores, que são considerados parte do processo de cura de doenças e uma conexão com os espíritos. Enzo relata que logo após mastigar as folhas e beber o vinho começou a

sentir a sensação de um ligeiro tremor na língua, e, quando o ar é inalado, os lábios ficam gelados, e se tornam quentes quando o ar é expirado. Ao mesmo tempo a salivação foi se intensificando. Ele suava profusamente, criando uma sensação de umidade em seu corpo. Sua visão ficou turva e embaçada misturando tudo as lágrimas que começaram a rolar de seus olhos. Suas pupilas contraíram acentuadamente. Ele experimentou náuseas intensas, seguidas de vômitos repetidos, e diarreia frequente bem como cólicas abdominais severas tudo isso segundo o xamã era a limpeza de seu corpo e de sua alma dos males. Pelo corpo sentia tremores musculares intensos, especialmente nas mãos e nos membros, e experimentou uma fraqueza muscular generalizada. agitação, ansiedade, desorientação delírios e alucinações. Seus amigos que estavam com ele e não participaram do ritual ficaram preocupados e o levaram a emergência médica.

Propostas de questionamento;

1. A qual classe farmacológica a substância presente na planta pertence? Justifique.
2. Relacione 5 dos sintomas aos receptores explicando.
3. Que fármacos devem ser administrados para controle da sintomatologia? Explique os mecanismos de ação deles.

CONSOLIDANDO A TEORIA

Analisar atentamente as figuras elas são uma reprodução da experiência clássica de Henry Dale, em que os fármacos foram administrados por via EV a um gato anestesiado, medindo-se a pressão arterial continuamente. As figuras mostram a experiência em que foram testados os efeitos hemodinâmicos de fármacos agonistas e antagonistas colinérgicos.

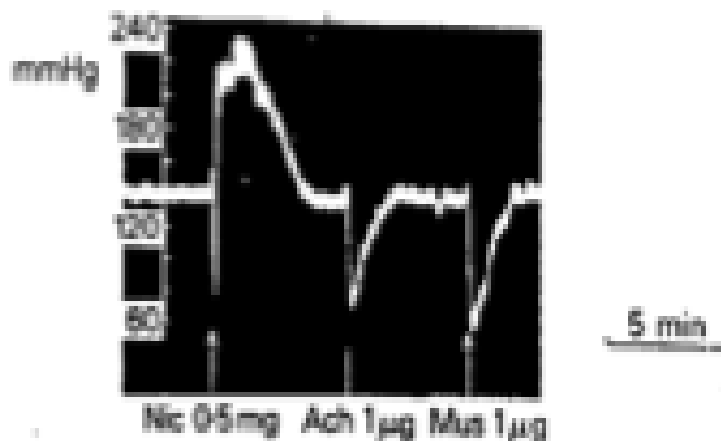


Figura do experimento de Henry Parte-1: nicotina (Nic), acetilcolina (ACH) e muscarina (Mus) foram aplicadas sozinhas



Fig. 9-7. Efectos de la acetilcolina (Ach), muscarina (mus) y nicotina (nic) sobre la presión arterial de un gato anestesiado (que pesa 3 Kg) antes de dar atropina, y después (2 mg/kilo). Todas las inyecciones, administradas en la vena femoral. Presión arterial registrada en la arteria carótida. Obsérvese que la atropina bloquea la acción muscarínica de la acetilcolina, y luego grandes dosis de acetilcolina ejercen acción ni-

Figura do experimento de Henry Parte-2: Nicotina (Nic), acetilcolina (ACH) e muscarina (Mus) foram aplicadas após a administração de atropina (2 mg/kg, painel de baixo), que ficou presente durante toda a parte-2 da experiência.

Responda:

1. Classifique farmacologicamente as drogas usadas como sendo fármacos agonistas ou antagonistas colinérgicos.

- Nicotina (Nic) -
- Acetilcolina (ACH) -
- Muscarina (Mus) -
- Atropina -

2. Indique as diferenças de afinidade para com os receptores N e M em que atuam das drogas usadas no experimento:

- Nicotina (Nic)-
- Acetilcolina (ACH)-
- Muscarina (Mus)-
- Atropina-

3. Explique a resposta da administração EV de Nic.
4. Explique a diferença entre a resposta da administração EV de ACH e a de Mus na parte-1
5. Explique as diferenças nos efeitos antes e depois da atropina (atente para as doses) parte-2

NEUROFARMACOLOGIA COLINÉRGICA. FARMACODINÂMICA E NEUROFARMACOLOGIA COLINÉRGICA

Objetivos:

- Estimular o raciocínio crítico: Proporcionar situações-problema que exijam análise e interpretação dos alunos.
- Introduzir conceitos básicos de farmacologia: Apresentar de forma didática os principais processos envolvidos na ação dos medicamentos no organismo.
- Estimular a autonomia e a proatividade: Incentivar os alunos a buscar informações por conta própria, preparando-se para a aula.
- Promover a discussão e a construção do conhecimento: Criar um ambiente colaborativo onde os alunos possam compartilhar seus conhecimentos e tirar dúvidas.
- Aplicar os conhecimentos teóricos à prática: Relacionar os conceitos teóricos de farmacologia com situações do dia a dia

Metodologia usada:

A metodologia ativa a ser utilizada será a Resolução de Problemas em Grupos. Essa metodologia permite que os alunos:

1. Construam o conhecimento de forma colaborativa: Ao trabalharem em grupo, os alunos podem compartilhar ideias, trocar informações e aprender uns com os outros.
2. Apliquem os conhecimentos teóricos à prática: As situações-problema propostas exigem que os alunos utilizem os conhecimentos adquiridos em outras disciplinas para resolver problemas reais.
3. Desenvolvam habilidades de comunicação e trabalho em equipe: A apresentação dos resultados em grupo permite que os alunos desenvolvam suas habilidades de comunicação e trabalhem em equipe

Tópicos Geradores:

Farmacologia básica (mecanismo de ação dos fármacos efeitos desejados e indesejados); Farmacoterapia; Neurofarmacologia colinérgica; Interações medicamentosas: Uso racional de medicamentos.

Metas de Compreensão:

- Conhecer os diferentes tipos de medicamentos e seus respectivos mecanismos de ação.
- Compreender a importância da interação medicamentosa e seus riscos.

Situação Clínica 1

Paciente de 35 anos com avançado grau de desnutrição causado por intolerância alimentar apresenta elevação da pressão arterial 160/95 mmHg. Suas funções hepáticas e renais estão preservadas. E o médico para controle da hipertensão arterial prescreve Valsartana na dose usual para adulto de 80 mg.

O fármaco prescrito é um bloqueador de receptor de angiotensina II (BRA) que apresenta alta taxa de ligação as proteínas séricas (94 a 97%). Após iniciar o uso da medicação o paciente relata sensação de vertigem, fraqueza muscular, visão embaçada, enjoo, pele pálida, úmida e fria. Ao ser aferida a pressão arterial os valores encontrados foram de 100/80 mmHg.

Responda:

A. Elabore uma explicação para a queda acentuada da pressão arterial observada com dose usual do medicamento, baseando se na taxa de ligação a proteína plasmática da droga e no estado nutricional do paciente.

Situação problema 2

Dois médicos distintos fizeram prescrições para um paciente, envolvendo duas drogas agonistas. Esses medicamentos são denominados I e II. Suponha que a droga I provoque um aumento na pressão arterial, enquanto a II resulte na redução dos níveis de pressão arterial.

Responda:

A. Como se denomina o tipo de interação farmacológica entre as drogas I e II?

B. Caso seja adicionado um antagonista da droga I (AT I) descreva o que acontecerá com os níveis pressóricos do paciente em decorrência da interação das três drogas AT I+ I + II?

Situação problema 3

O gráfico dose-resposta apresentado ilustra a relação entre a quantidade de fármaco administrada (dose em mg) e a intensidade da resposta farmacológica obtida (% Efeito). Cada curva (A, B, C, D e E) representa um fármaco agonista diferente, e a linha tracejada a NPE (Nível plasmático Efetivo). Analise o gráfico e responda

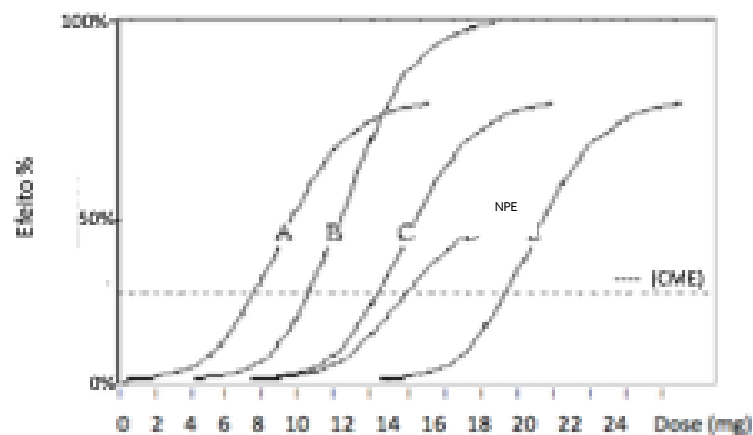


Grafico dose efeito para as drogas A, B, C, D, E

Questões propostas:

A. Se a curva C representa o aumento da contratilidade de um musculo esquelético após administração isolada de um agonista parcial, aponte qual curva representará o efeito da administração desse fármaco (agonista parcial) após pré-tratamento com um antagonista competitivo reversível?

B. Considerando que a curva C representa o aumento da motilidade gastrointestinal após administração isolada de um agonista parcial, qual curva representará o efeito da administração de um agonista total? Explique.

C. Entre as curvas A, B e C qual representa o fármaco de maior eficácia?

Situação problema 4

Paciente masculino, 45 anos, agricultor, é admitido no pronto-socorro com histórico de exposição acidental a um inseticida durante a pulverização de sua plantação. O paciente relata que, enquanto realizava a aplicação do produto, o vento mudou de direção, e ele acabou inalando uma grande quantidade da substância pois, não estava usando equipamento de proteção.

Ao exame físico, o paciente apresenta os seguintes sinais e sintomas:

Miose puntiforme

Lacrimejamento excessivo

Salivação profusa

Sudorese intensa

Bradicardia Broncoespasmo e sibilos

Vômitos e diarreia

Urgência urinária

Fasciculações musculares, confusão mental, perda de consciência

Questões propostas:

A. Qual o provável mecanismo de ação do inseticida que causou a intoxicação e como ele se relaciona com os sinais e sintomas apresentados pelo paciente?

B. Quais os principais alvos farmacológicos no sistema nervoso autônomo do inseticida em questão?

C. Descreva o tratamento farmacológico de escolha para intoxicação do paciente, incluindo os mecanismos de ação dos medicamentos utilizados.

Situação problema 5

Paciente feminina, 78 anos, diagnosticada com Doença de Alzheimer, é admitida no pronto-socorro com histórico de confusão mental, náuseas e vômitos. A filha relata que a paciente tem utilizado Rivastigmina, para o tratamento da demência. No entanto, devido à confusão da paciente, ela acidentalmente tomou uma dose excessiva do medicamento.

Ao exame físico, a paciente apresenta os seguintes sinais e sintomas:

- Bradicardia Salivação excessiva
- Sudorese profusa
- Náuseas e vômitos
- Diarreia
- Confusão mental
- Agitação Alucinações
- Tremores

Questões propostas:

- A. Qual o mecanismo de ação da rivastigmina?
- B. Como ele se relaciona com os sinais e sintomas apresentados pela paciente com o mecanismo de ação da rivastigmina?
- C. Descreva o tratamento farmacológico de escolha para intoxicação por rivastigmina, incluindo os mecanismos de ação dos medicamentos utilizados.

Situação problema 6

Paciente masculino, 65 anos, com histórico de Doença de Parkinson, é trazido ao pronto-socorro pela ambulância após ser encontrado confuso e agitado em sua residência. A esposa relata que o paciente tem usado Benzotropina para controlar os tremores e rigidez, mas que hoje ele parecia mais confuso do que o habitual. Ao verificar o frasco de medicamentos, ela percebeu que havia muitos comprimidos faltando, sugerindo uma possível superdosagem.

Na chegada ao pronto-socorro, o paciente apresenta os seguintes sinais e sintomas:

- Confusão mental severa
- Agitação psicomotora
- Alucinações visuais e auditivas
- Delírio Midríase
- Taquicardia Boca seca
- Pele quente e seca
- Retenção urinária
- Hipertermia

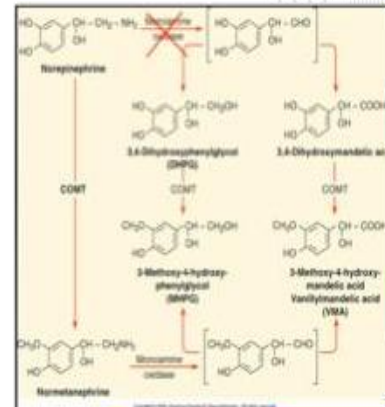
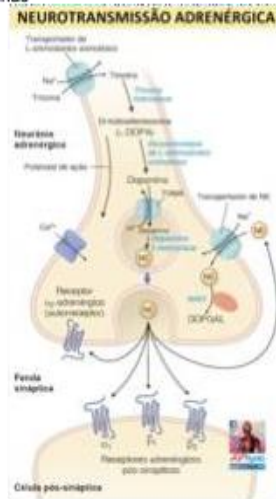
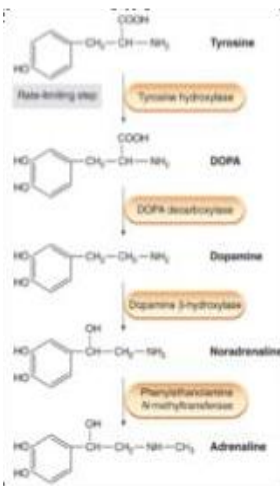
Questões propostas:

- A. Qual o mecanismo de ação da Benzotropina?
- B. Quais os principais alvos farmacológicos da Benzotropina e como ele se relaciona com os sinais e sintomas apresentados pelo paciente?
- C. Descreva o tratamento farmacológico de escolha para intoxicação por Benzotropina, incluindo os mecanismos de ação dos medicamentos utilizados.

NEUROFARMACOLOGIA ADRENÉRGICA. REVISITANDO O SISTEMA NERVOSO SIMPÁTICO (SNS)

Sistema Nervoso Autônomo - Simpático SNS – Sistema Adrenergico				
Efeitores endógenos		Síntese	Metabolismo	Enzima
N, A, D		Tirosina → 1- DOPA → 2- Dopamina → 3- Noradrenalina → 4- Adrenalina 1- tirosina hidroxilase; 2 – DOPA descarboxilase; 3- Dopamina beta hidroxilase; 4- Feniletanolamina N-metiltransferase	Sistema das Mono – Amino – Oxidase → MAO – MAO _A (5 MAO _B (D) Catecol- O – Metil – Transferase → COMT	
Tipo de Receptor	Características Farmacodinâmicas	Localização nos Sist. fisiológicos	Resposta Fisiológica a ação agonista	Resposta Fisiológica a ação
Adrenérgico	Metabotrópicos			
B1	Prot. GS estimulatória	Coração,	Resposta inotrópica e cronotrópica positiva Aumenta a velocidade de condução no nó AV	
B1	Prot. GS estimulatória	Rim células - justa glomerulares	Aumentam a secreção de renina	
B2	Prot. GS estimulatória	Musculo liso do: Pulmão Útero Vasos	Relaxamento - Broncodilatação Relaxamento - reduz contrações Relaxamento - vasodilatacao	
B2	Prot. GS estimulatória	Fígado	Glicogenólise e gliconeogênese	
B2	Prot. GS estimulatória	Musculo esquelético	Glicogenólise e captação de K	
B2	Prot. GS estimulatória	Células beta pancreática	Estimula a liberação de insulina	
B2	Prot. GS estimulatória	Terminação do Neurônio motor somático	tremor	
B2	Prot. GS estimulatória	Mastócito	Inibe a liberação de Histamina	
B3	Prot. GS estimulatória	Tecido adiposo	Estimula a lipólise	
A1	Prot. Gq	Musculo liso vascular	Contracao	
A1	Prot. G	Musculo liso intestinal * exceção	Relaxamento	
A1	Prot. Gq	Coracao	Aumento do inotropismo e excitabilidade Contracao - midriase	
A1	Prot. Gq	Fígado	Glicogenólise e gliconeogênese	
A1	Prot. Gq	Radial da Iris	Contracao - midriase	
A1	Prot. Gq	Próstata	Contracao	
A1	Prot. Gq	Musculo liso geniturinário	Contracao	
A1	Prot. Gq	Musculo liso pilomotor	Contracao – pilo ereção	
A1	Prot. Gq	Mucosa nasal	Retração dos cornetos	
A1	Prot. Gq	Genitália	Ejaculação	
A2	Prot. Gi, Go	Musculo liso vascular	Contracao	
A2	Prot. Gi, Go	Células beta pancreática	Reduz a secreção de insulina	
A2	Prot. Gi, Go	Adipócito	Inibe a lipólise	
A2	Prot. Gi, Go	Plaqueta	Reduz a agregação	
A2	Prot. Gi, Go	Nervo	Diminui a liberação de N	
A2	Prot. Gi, Go	Terminal nervoso adrenergico	Inibe a liberação do NT	
A2	Prot. Gi, Go	SNC	Ejaculação	

Secreção liberação e metabolismo das catecolaminas



Receptor	Tecido	Efeito
α_1	Músculo liso vascular Músculo liso geniturinário Músculo liso intestinal Coração Fígado	Contração Contração Relaxamento Aumento inotropismo e excitabilidade Glicogenólise e gliconeogênese
α_2	Células β pancreática Plaquetas Nervo Músculo liso vascular	Diminuição da secreção da insulina Agregação Diminuição Liberação de norepinefrina Contração
β_1	Coração Células justaglomerulares	Aumento do cronotropismo e inotropismo Aumento da velocidade de condução do nó AV Aumento da secreção de renina
β_2	Músculo liso Fígado Músculo esquelético	Relaxamento Glicogenólise e gliconeogênese Glicogenólise e captação de potássio
β_3	Tecido adiposo	Lipólise



Tecidos	Receptor Adrenérgico			
	α1	α2	β1	β2
Musc. Liso				
V. sanguíneos	Contrai	Contrai	-	Dilata
Brônquios	Contrai	-	-	Dilata
Via GI				
Ñ - esfícter Relaxa (hiperp.)	-	Relaxa	(ñ-hiperp.)	-
Esfíncter	Contrai	-	-	-
	α1	α2	β1	β2
Útero	Contrai	-	-	Relaxa
Bexiga				
M. Detrusor	-	-	-	Relaxa
Esfíncter	Contrai	-	-	-
Vias Seminais	Contrai	-	-	Relaxa
Íris (m. radial)	Contrai	-	-	-
M. ciliar	-	-	-	Relaxa

Tecidos/Receptor	α1	α2	β1	β2
CORAÇÃO				
Inotropismo	-	-	+++	-
Cronotropismo	-	-	+++	-
Fígado	Glicogenólise	-	-	Glicogenólise e gliconeogênese
M. esquelético	-	-	-	Tremor
Gordura	-	-	Lipólise (β3)	-
Gl. Salivar	Liberação de K ⁺	-	Lib. de amilase	-
Plaquetas	-	Agregação	-	-
Mastócitos	-	-	-	Inib. liberação histamina
Segundos Mensageiros	IP ₃ /DAG	↓ AMPc	↑ AMPc	↑ AMPc

Agonistas	Receptores Adrenérgicos			
	α1	α2	β1	β2
Noradrenalina	+++	+++	+++	+
Adrenalina	++	++	+++	+++
Isoprenalina	-	-	+++	+++
Fenilefrina	++	-	-	-
Metilnoradrenalina	+	+++	-	-
Salbutamol	-	-	+	+++
Dobutamina	-	-	+++	+

Antagonistas	Receptores Adrenérgicos			
	α1	α2	β1	β2
Fentolamina	+++	+++	-	-
Fenoxibenzamina	+++	+++	-	-
Ergotamina	++ A.P.	++	-	-
Prazocin	+++	+	-	-
Propranolol	-	-	+++	+++
Oxprenolol	-	-	+++ A.P.	+++
Atenolol	-	-	+++ A.P.	+
Lobeline	+	++	-	-
Labetolol	+	+	++	++

Olhos:

Estímulo de A1 midríase aumento do fluxo de saída do humor aquoso
Bloqueio de B reduz o humor aquoso -> tratamento do Glaucoma

Útero:

Estímulo de B2 -> relaxamento uso trabalho de parto prematuro

Bexiga, esfíncter urinário e próstata (A1):

Estímulo de A1 -> contração -> retenção urinária

Estímulo de B2 -> relaxamento bexiga

Metabolismo:

B3 aumenta a lipólise

A2 reduz a lipólise

B2 aumenta glicogenólise

B2 aumenta reduz K⁺ plasmático

Insulina:

B2 aumenta

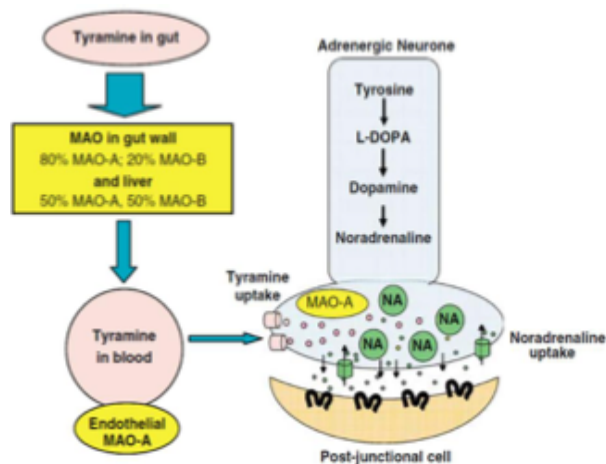
A2 diminui

Renina:

B2 aumenta

A2 diminui

A tiramina pertence à classe das aminas bioativas exógenas, é derivada da tirosina, um aminoácido. As principais fontes de tiramina são queijos envelhecidos, vinhos e carnes. É responsável por induzir a liberação de neurotransmissores como a noradrenalina, dopamina e adrenalina (MORAES, 2011). É inativada pela MAO do fígado e no intestino em sua maior parte. Não deve ser usada concomitante com drogas do tipo IMAO



QUADRO 1 - Ações fisiológicas decorrentes da estimulação adrenergica em receptores alfa.

Receptor	Localização	Ações primárias
Receptor α -2	Neurônio pré-sináptico	Inibição da liberação de noradrenalina
Receptor α -2	Neurônio pós-sináptico	Vasoconstrição
Receptor α -1 e α -2	Vasos sanguíneos	Vasoconstrição
Receptor α -1	Pulmão	Inibição da secreção
Receptor α -1 e α -2	Estômago	Reduz motilidade e tônus muscular
Receptor α -1 e α -2	Intestino	Reduz motilidade e tônus muscular
Receptor α -1	Rim – Secreção de renina	Diminuição da liberação
Receptor α -1	Bexiga	Contração
Receptor α -1	Útero	Contração
Receptor α -1	Olho – Musculatura da íris	Contração – midríase
Receptor α -1	Glândulas lacrimais	Aumento da secreção
Receptor α -1	SNC	Atividade simpática
Receptor α -2	SNC	Sedação, analgesia

Fonte: Adaptado de FANTONI & CORTOPASSI, 2002; SCHMITZ & HOLZGRADE, 2011

NEUROFARMACOLOGIA ADRENÉRGICA

Objetivos:

- Estimular o raciocínio crítico: Proporcionar situações-problema que exijam análise e interpretação dos alunos.
- Apresentar de forma didática os principais processos envolvidos na ação dos medicamentos no sistema nervoso simpático (SNS).
- Estimular a autonomia e a proatividade: Incentivar os alunos a buscarem informações por conta própria, preparando-se para a aula.
- Promover a discussão e a construção do conhecimento: Criar um ambiente colaborativo onde os alunos possam compartilhar seus conhecimentos e tirar dúvidas.
- Aplicar os conhecimentos teóricos à prática: Relacionar os conceitos teóricos de farmacologia com situações do dia a dia.

Metodologia usada:

Será a Resolução de Problemas em Grupos. Essa metodologia permite que os alunos:

1. Construam o conhecimento de forma colaborativa: Ao trabalharem em grupo, os alunos podem compartilhar ideias, trocar informações e aprender uns com os outros.
2. Apliquem os conhecimentos teóricos à prática: As situações-problema propostas exigem que os alunos utilizem os conhecimentos adquiridos em outras disciplinas para resolver problemas reais.
3. Desenvolvam habilidades de comunicação e trabalho em equipe: A apresentação dos resultados em grupo permite que os alunos desenvolvam suas habilidades de comunicação e trabalhem em equipe

Tópicos Geradores:

Neurofarmacologia adrenérgica. Mecanismo de ação das drogas agonistas e antagonistas que atuam no SNS

Metas de Compreensão:

- Conhecer os diferentes tipos de medicamentos agonistas e antagonistas que atuam no SNS e seus mecanismos de ação. Evidenciar seus possíveis efeitos os desejados e os indesejáveis.
- Compreender a importância da correta prescrição dessa classe de medicamentos e seus possíveis efeitos.

Situação Clínica 1

Um paciente pediátrico de 10 anos, com histórico de asma persistente moderada, é levado à emergência médica por sua mãe devido a uma crise asmática severa. O quadro se iniciou há cerca de 24 horas com piora progressiva dos sintomas. Na admissão, o paciente apresenta tosse intensa,

dispneia, chiado no peito e dificuldade para falar frases completas, o que evidencia um quadro de gravidade. O uso de músculos acessórios da respiração (retração supraclavicular e intercostal) é visível, indicando esforço respiratório.

Os parâmetros clínicos durante o exame físico são os seguintes:

- Frequência respiratória: 32 respirações por minuto (taquipneia).
- Saturação de oxigênio: 90% em ar ambiente, sugerindo hipoxemia.
- Ausculta pulmonar: Sibilos generalizados bilaterais com diminuição dos murmúrios vesiculares, indicando broncoespasmo severo e obstrução ao fluxo de ar.

Esse quadro é característico de uma crise asmática aguda e requer intervenção médica imediata para alívio dos sintomas e prevenção de complicações graves, como insuficiência respiratória.

Proposta de discussão:

1. Qual o tratamento farmacológico para um paciente pediátrico asmático em crise tem como objetivo aliviar os sintomas, melhorar a função pulmonar e prevenir complicações
2. Em casos de crise asmática grave, o uso de Ipratrópio está associado a redução da necessidade de hospitalização e melhora do pico de fluxo expiratório (PEF) e o volume expiratório forçado no primeiro segundo (FEV1). Por isso, deve ser indicado para uso concomitante com o B2-agonista de curta duração (SABA)(5 a 10 gotas. 1,25 a 2,5 mg 3 x ao dia) na abordagem inicial do tratamento. Explique qual a vantagem do uso do Ipratrópio e do SABA para melhora da broncoconstrição?

Situação Clínica 2

Paciente: João, homem, 55 anos. Histórico Clínico:

Diagnósticos prévios:

Asma e Diabetes Mellitus tipo 2, ambos controlados com tratamento farmacológico adequado.

Novo diagnóstico: Hipertensão arterial.

Tratamento prescrito após o diagnóstico de hipertensão arterial:

- Betabloqueador
- Diurético tiazídico

Situação Atual: Após 30 dias de tratamento, João retorna ao consultório relatando piora dos sintomas de

asma, como broncoespasmo e dificuldade respiratória. Além disso, seus níveis de glicose no sangue estão

elevados, e ele tem enfrentado dificuldade no controle de sua glicemia, complicando o manejo de seu diabetes.

Parâmetros clínicos no retorno:

- Sintomas de asma agravados: chiado no peito, tosse e dispneia.
- Níveis de glicose elevados, com aumento na variabilidade glicêmica.

Proposta de discussão:

1. Explique quais as possíveis causas da exacerbação da asma do paciente?

2. A que você atribui o aumento nos níveis de glicose no sangue, e a dificuldade no controle da glicemia?

Situação Clínica 3

Paciente: Ana, mulher de 30 anos Diagnóstico prévio: Asma (controlada)

Medicação atual: Broncodilatadores de ação rápida conforme necessário Histórico clínico:

Ana é uma paciente asmática que faz acompanhamento regular com um pneumologista para o controle da asma. Ela segue um plano de tratamento adequado, que inclui o uso de broncodilatadores de ação rápida conforme necessário para alívio dos sintomas. Sua asma está bem controlada e ela raramente apresenta crises respiratórias.

Apresentação e complicação:

Ana está se preparando para realizar um exame prático de direção para obter a carteira de motorista. Sentindo-se extremamente ansiosa em relação ao exame, Ana decide tomar uma dose elevada de propranolol, 150 mg, um beta bloqueador, sem consultar seu médico. Após tomar o propranolol, Ana começa a sentir palpitações cardíacas, tontura e falta de ar intensa. Em questão de minutos, ela sofre duas paradas cardiorrespiratórias e é prontamente levada para a emergência.

Questões para entender a situação clínica proposta:

1. Quais são os sintomas respiratórios e cardíacos que Ana apresentou após tomar o propranolol em dose elevada?
2. Como a asma de Ana pode ter sido afetada pelos sintomas respiratórios agudos? Ela está em uma crise asmática?
3. Quais são as possíveis drogas utilizadas na parada cardiorrespiratória

FARMACOLOGIA ADRENÉRGICO

Tópicos Geradores:

- Neuro farmacologia da transmissão adrenérgica

Metas de Compreensão:

- compreender como o efector endógeno do SNS atua sobre os receptores adrenérgicos
 - Farmacodinâmica dos receptores adrenérgicos nos diferentes tecidos.
 - identificar os tipos de drogas que atuam no SNS como agonistas e como antagonista
 - Diferenciar os sintomas de uma superdosagem dos fármacos agonista e dos antagonistas
 - interpretar a sintomatologia do paciente intoxicado e definir a qual classe se relaciona.
- Propor a estratégia para o controle da intoxicação.

Metodologia usada:

PBL Aprendizagem baseada em problemas (ABP). Essa metodologia problem based learning (PBL) – foi adotada, primeiramente, pelas universidades de McMaster, no Canadá, e de Maastricht, na Holanda, por volta de 1969. Já no Brasil, ela chegou por meio da Faculdade de Medicina de Marília, em São Paulo, e da Faculdade Estadual de Londrina, no Paraná.

A aprendizagem baseada em problemas (ABP) é focada na parte teórica da resolução de casos. Propicia maior engajamento e o desenvolvimento da autonomia e do protagonismo dos estudantes.

Situação problema 1

Paciente: Homem, 50 anos.

Diagnostico prévio: Glaucoma de angulo aberto, diagnosticado há 5 anos. Tratamento atual: Colírio de timolol 0,5% uma vez ao dia para controle da pressão intraocular (PIO).

Histórico Clínico: O paciente tem sido tratado com sucesso para glaucoma de angulo aberto utilizando timolol. Recentemente, ele desenvolveu sintomas de resfriado e, sem orientação médica, utilizou um descongestionante nasal contendo fenilefrina. Poucas horas após o uso, o paciente apresentou dor ocular intensa, vermelhidão e embaçamento visual.

Ele foi encaminhado para uma avaliação de emergência com um oftalmologista, onde foi constatado o agravamento do glaucoma. Como resultado, o médico substituiu o colírio de timolol por outro medicamento anti-hipertensivo ocular e orientou o paciente a evitar descongestionantes nasais com agonistas adrenérgicos alfa-1 no futuro.

Proposta de questionamento:

1. Descreva o mecanismo de ação do timolol para controle da PIO?
2. Explique a provável causa agravamento do glaucoma do paciente quando ele inicia o uso do descongestionante nasal?

Notas Didáticas para os Alunos:

- **Foco na Integração:** Este caso clínico integra conhecimentos de farmacologia (mecanismo de ação de fármacos), fisiologia ocular (regulação da PIO) e fisiopatologia do glaucoma.
- **Raciocínio Clínico:** O objetivo é estimular o raciocínio clínico, levando os alunos a conectar a utilização de uma medicação aparentemente não relacionada (descongestionante nasal) com a exacerbação de uma condição ocular preexistente.
- **Importância da Anamnese Detalhada:** O caso ressalta a importância de uma anamnese completa, incluindo o uso de medicações de venda livre, que podem ter interações ou efeitos adversos inesperados.
- **Educação do Paciente:** Enfatiza a necessidade de orientar os pacientes com condições crônicas sobre potenciais interações medicamentosas e a importância de consultar um médico antes de utilizar novas medicações, mesmo aquelas consideradas "simples".
- **Especificidade do Glaucoma de Ângulo Aberto:** É crucial que os alunos compreendam a fisiopatologia do GAA (resistência ao fluxo do humor aquoso através da malha trabecular) para entender como diferentes fármacos podem afetar a PIO nesse contexto.

Situação problema 2

Paciente: Maria, 72 anos, sexo feminino, diagnóstico de doença de Parkinson em estágio intermediário.

Terapêutica atual: Uso contínuo de selegilina, um inibidor seletivo da monoamina oxidase do tipo B (IMAO-B), como tratamento adjuvante para controle dos sintomas motores da doença de Parkinson.

Histórico recente: Durante um evento social, a paciente ingeriu alimentos ricos em tiramina, incluindo queijo parmesão, presunto curado e vinho tinto. Aproximadamente 2 a 3 horas após a refeição, iniciou quadro clínico com cefaleia súbita e intensa, associada a náuseas, vômitos e vertigem. A paciente procurou atendimento médico devido à piora dos sintomas.

Avaliação na emergência: A pressão arterial foi registrada em níveis significativamente elevados, compatíveis com crise hipertensiva. Após anamnese detalhada, foi identificada a associação entre o uso crônico de selegilina e o consumo agudo de alimentos com alta concentração de tiramina.

Proposta de questionamento:

1. Explique a ocorrência do quadro apresentado pela paciente.
2. Descreva como a tiramina atua em nosso organismo na ausência dos inibidores da MAO.

Situação problema 3 Intoxicação por Nafazolina

Paciente: João, 24 anos, sexo masculino, previamente hígido. História Clínica:

João foi levado à emergência por familiares após apresentar quadro súbito de cefaleia intensa, náuseas, vômitos, sudorese profusa, palpitações e comportamento agitado. Relataram que, cerca de uma hora antes, ele havia usado grande quantidade de um descongestionante nasal à base de nafazolina, acreditando erroneamente que aumentaria sua capacidade respiratória para a prática

esportiva. A quantidade estimada foi o uso contínuo do frasco inteiro (cerca de 30 mL), por instilação nasal.

Exame físico na admissão:

- Estado geral: Paciente alerta, porém ansioso e agitado.
- Pele: Sudorese intensa, pele fria e úmida.
- Cabeça e pescoço: Pupilas discretamente midriáticas, reativas.
- Aparelho cardiovascular:
 - o FC: 134 bpm (taquicardia)
 - o PA: 172/108 mmHg (hipertensão significativa)
- Respiração:
 - o FR: 24 irpm
 - o SpO₂: 98% em ar ambiente
- Temperatura corporal: 37,1°C
- SNC: Agitação psicomotora, sem déficit motor ou sensitivo. Responde adequadamente

ao chamado.

Achados laboratoriais e complementares:

- ECG: Taquicardia sinusal, sem alterações isquêmicas agudas.
- Glicemia capilar: 108 mg/dL
- Gasometria arterial: Sem alterações significativas.
- Função renal e hepática: Dentro dos parâmetros normais.
- Exame toxicológico (triagem urinária): Negativo para outras substâncias ilícitas.
- TC de crânio: Sem alterações evidentes (realizado para descartar causas neurológicas

estruturais da cefaleia intensa).

Proposta de questionamento:

1. Qual é o mecanismo de ação da nafazolina que explica os sintomas apresentados pelo paciente?
2. Qual é a abordagem terapêutica inicial frente a um quadro de hipertensão induzida por agentes simpaticomiméticos como a nafazolina?

Situação problema 4

Paciente: Menina de 12 anos, previamente saudável. Histórico Clínico:

A paciente deu entrada na unidade de saúde com febre, dor de garganta e ínguas dolorosas no pescoço. Após avaliação clínica e testes rápidos, foi diagnosticada com faringite estreptocócica causada pelo *Streptococcus* do grupo A e recebeu uma dose de penicilina benzatina intramuscular como tratamento padrão. Porém, poucos minutos após a aplicação do medicamento, a paciente começou a apresentar sintomas súbitos e graves: dificuldade para engolir (disfagia), falta de ar (dispneia), inchaço na região da garganta (edema de glote), respiração com chiado (sibilância), aumento dos batimentos cardíacos (taquicardia) e pressão arterial baixa (hipotensão).

O quadro é compatível com uma reação anafilática grave. Diante da instabilidade hemodinâmica, o médico considerou a utilização de noradrenalina como parte do suporte cardiovascular.

Proposta de questionamento:

1. Discuta o uso da noradrenalina para controle da clínica da paciente.
2. Qual medicação deverá ser usada e qual a via de administração?
3. Qual efeito a medicação deverá ter no sistema vascular dessa paciente?
4. Qual efeito a medicação deverá ter no sistema respiratório?

Situação problema 5 - Overdose por Anfetaminas

Você está atendendo em uma sala de emergência quando é trazido um jovem de 20 anos, encontrado desorientado e agitado em um festival de música. Segundo os amigos, ele fez uso de substâncias recreativas, incluindo comprimidos de "ecstasy" (MDMA) e possivelmente metanfetamina em forma inalada.

Na admissão, o paciente apresenta:

- Pressão arterial: 180/100 mmHg
- Frequência cardíaca: 145 bpm (taquicardia)
- Temperatura: 39,8°C (hipertermia)
- Pupilas: midríáticas, reativas
- Estado mental: agitação, ansiedade, fala acelerada, sem sinais de psicose
- Sudorese intensa, pele quente ao toque
- Diurese: volume urinário muito reduzido nas últimas horas segundo os acompanhantes

A hipótese clínica é de intoxicação aguda por anfetaminas, um grupo de drogas que estimula intensamente o sistema nervoso simpático, e que, em altas doses, pode causar sérios riscos à vida.

Notas Didáticas para os Alunos:

Entendendo o caso: Mecanismo de ação e toxicidade

As anfetaminas atuam aumentando os níveis de neurotransmissores como dopamina, noradrenalina e serotonina no sistema nervoso central, por inibição da recaptação e aumento da liberação. Isso leva à estimulação generalizada do sistema simpático, responsável por manifestações como:

- Taquicardia
- Hipertensão
- Agitação e insônia
- Redução do apetite
- Hipertermia e sudorese
- Midríase (pupilas dilatadas)

Em altas doses, ocorre toxicidade grave, com risco de AVC, arritmias, rabdomiólise, insuficiência renal aguda e até parada cardíaca.

Proposta de questionamento:

1. Quais são os principais efeitos fisiológicos e sinais clínicos observados na overdose de anfetaminas em relação aos seguintes sistemas?
 - Sistema circulatório:
 - Pupilas (sistema nervoso autônomo):
 - Temperatura corporal:
 - Trato geniturinário (TGU):
2. Qual é o mecanismo de ação das anfetaminas no sistema nervoso central e como isso explica os efeitos tóxicos observados na overdose?
3. Como deve ser o manejo clínico da overdose por anfetaminas em ambiente hospitalar?
Inclua os seguintes tópicos:
 - Monitorização vital intensiva
 - Controle da agitação (uso cauteloso de benzodiazepínicos)
 - Redução da temperatura (medidas físicas e, se necessário, farmacológicas)
 - Hidratação venosa e prevenção de rabdomiólise
 - Tratamento de complicações como arritmias, convulsões e insuficiência renal
4. Quais medidas preventivas e estratégias de saúde pública podem ser adotadas para reduzir o uso indevido e os riscos associados às anfetaminas?

FARMACOLOGIA DA DOR E INFLAMAÇÃO AINES

Tópicos Geradores:

- Farmacologia da Dor e Inflamação

Metas de Compreensão:

- Compreender o mecanismo central e periférico da dor.
- Compreender o mecanismo do processo inflamatório
- Identificar os tipos de drogas que atuam no processo inflamatório e na dor periférica e central.
- Entender o mecanismo de ação dos anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs) anti-inflamatórios esteroidais (corticoides).
- Diferenciar e compreender a necessidade do uso de cada um dos tipos de anti-inflamatórios.
- Compreender o mecanismo da febre e como os antitérmicos atuam.
- Conhecer os diferentes tipos de medicamentos antitérmico e qual a melhor escolha para cada tipo de paciente.
- Identificar os principais efeitos indesejados dos AINEs, dos corticoides e dos analgésicos opioides e não opioides e dos e saber contorná-los.
- Compreender a importância do uso correto dessa classe de medicamentos e seus possíveis efeitos desejados e indesejados além da escolha do melhor horário de uso.
- Identificar as possíveis ocorrências de interações medicamentosas com outras classes de medicamentos.
- Compreender a possibilidade de tolerância e dependência causada pelos analgésicos centrais e como atuar frente a isso.

Metodologia usada:

PBL Aprendizagem baseada em problemas (ABP). Essa metodologia problem based learning (PBL) – foi adotada, primeiramente, pelas universidades de McMaster, no Canadá, e de Maastricht, na Holanda, por volta de 1969. Já no Brasil, ela chegou por meio da Faculdade de Medicina de Marília, em São Paulo, e da Faculdade Estadual de Londrina, no Paraná.

A aprendizagem baseada em problemas (ABP) é focada na parte teórica da resolução de casos. Propicia maior engajamento e o desenvolvimento da autonomia e do protagonismo dos estudantes

Situação problema 01

Maria, de 45 anos, apresenta uma história de dores articulares crônicas devido à osteoartrite e faz uso frequente de ibuprofeno para controle da dor. Nos últimos meses, ela notou desconforto gástrico, especialmente ao tomar a medicação em jejum. Recentemente, apresentou episódios de azia intensa e uma leve dor no abdômen superior, que a fez procurar o médico. Durante a consulta, foi

questionada sobre o uso prolongado de ibuprofeno. Ela relata que faz uso da medicação diariamente há cerca de 5 meses.

Questões para Discussão:

1. Explique o mecanismo de ação do ibuprofeno.
2. Cite 3 possíveis efeitos colaterais do uso do ibuprofeno em AINEs, especialmente em longo prazo?
3. Como a inibição da COX-1 está relacionada ao risco de úlceras gástricas e sangramento?

Situação problema 02

José, 55 anos, hipertenso, foi diagnosticado com artrite reumatoide e prescrito um inibidor seletivo de COX-2 (COXIB), para controle das dores articulares. Após três meses de uso, ele retorna à unidade de saúde relatando episódios de edema nas pernas e aumento da pressão arterial. Os exames laboratoriais indicam elevação dos níveis de creatinina e ureia.

Questões para Discussão:

1. Cite 3 nomes de COXIBs.
2. Qual é o mecanismo pelo qual inibidores seletivos de COX-2 podem levar a problemas renais e hipertensão?
3. Por que o uso prolongado de inibidores de COX-2 é associado ao aumento de risco cardiovascular?
4. Quais precauções e monitoramentos são recomendados para pacientes em uso prolongado de inibidores de COX-2?

Situação problema 03

Pedro, 67 anos, é hipertenso e tem histórico de infarto do miocárdio. Ele toma aspirina (AAS) 100 mg diariamente como prevenção secundária de eventos cardiovasculares. Recentemente, ele teve episódios de sangramento nasal e desconforto gástrico. O médico discutiu com Pedro os riscos e benefícios do uso contínuo de aspirina como antiplaquetário, considerando também seu histórico de hipertensão mal controlada.

Questões para Discussão:

1. Qual é o mecanismo de ação da aspirina na prevenção de eventos cardiovasculares como antiplaquetário?
2. Quais são os principais riscos associados ao uso prolongado de aspirina em pacientes idosos?
3. A que se deve o desconforto gástrico e os episódios de sangramento nasal?

Situação problema 04

Carlos, 34 anos, apresenta febre alta, dores no corpo e foi diagnosticado com dengue. Para aliviar a dor e a febre, ele tomou Coristina D[®] de 3 a 4 vezes ao dia. Após 3 dias, Carlos apresenta sinais de sangramento gengival e petéquias no corpo. Ele retorna ao posto de saúde para avaliação

dos sintomas, e o médico questiona os possíveis fatores de risco adicional para complicações hemorrágicas.

Questões para Discussão:

1. Explique quais os possíveis fatores de risco adicionais para complicações hemorrágicas?
2. Qual seria uma alternativa segura para o manejo da dor e febre em pacientes com dengue?
3. Explique por que dipirona e paracetamol podem ser usados para controle da febre em pacientes com dengue.

Situação problema 05

Ana, 23 anos, estudante universitária, procurou atendimento em uma Unidade de Pronto Atendimento (UPA) com queixas de febre persistente há três dias, associada a cefaleia e mialgia. Para controlar os sintomas, Ana começou a automedicar-se com paracetamol, ingerindo 1g a cada 4-6 horas. Ao longo de 3 dias, Ana excedeu a dose diária recomendada de 4g, totalizando cerca de 8g por dia. Ao chegar à UPA, Ana relatava dor abdominal, especialmente na região superior direita, acompanhada de náuseas intensas e episódios de vômito. Ela referiu sensação de fraqueza e um leve amarelamento nos olhos, notado pelo namorado naquela manhã. A paciente negava uso regular de outras medicações ou histórico prévio de problemas hepáticos.

Anamnese e Exame Clínico:

Na anamnese, relata não ter antecedentes de doenças hepáticas e que nunca havia sentido sintomas semelhantes antes. Questionada sobre o uso de paracetamol, confirmou ter tomado doses frequentes, devido ao receio de que a febre e as dores atrapalhassem suas atividades acadêmicas.

Durante o exame físico, observou-se:

Estado Geral:

- Apresenta-se consciente e orientada, porém com aparência cansada.
- Pele e Mucosas: Leve icterícia (subicterícia) visível na esclera.
- Sinais Vitais: Pressão arterial dentro dos limites normais, pulso regular, febre de 38,3°C.
- Abdome: Sensibilidade dolorosa no quadrante superior direito, sem sinais de peritonite.

Exames Laboratoriais Iniciais:

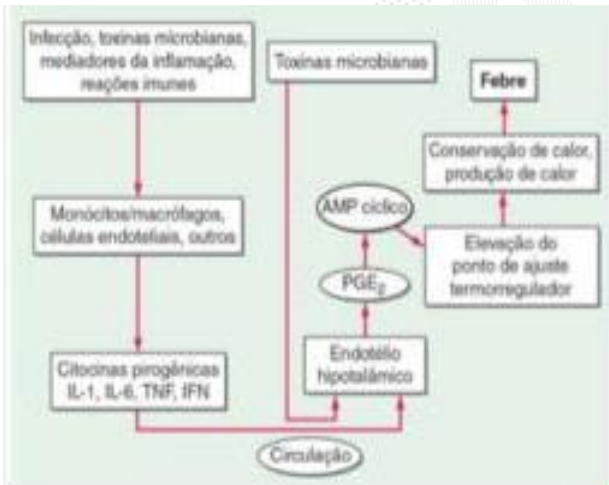
- Hemograma sem alterações significativas.
- Função hepática: Transaminases elevadas (ALT e AST aumentadas), bilirrubinas também elevadas (com predomínio de bilirrubina indireta).
- Função renal: Creatinina e ureia normais.

Questões para Discussão:

1. Os achados laboratoriais, junto com a história de ingestão excessiva de paracetamol e o quadro clínico, levantaram a suspeita de hepatotoxicidade. Qual o mecanismo subjacente a essa condição?

- [illegible]

[illegible]



FARMACOLOGIA DA DOR E INFLAMAÇÃO- CORTICOIDES

Tópicos Geradores:

- Farmacologia da Dor e Inflamação

Metas de Compreensão:

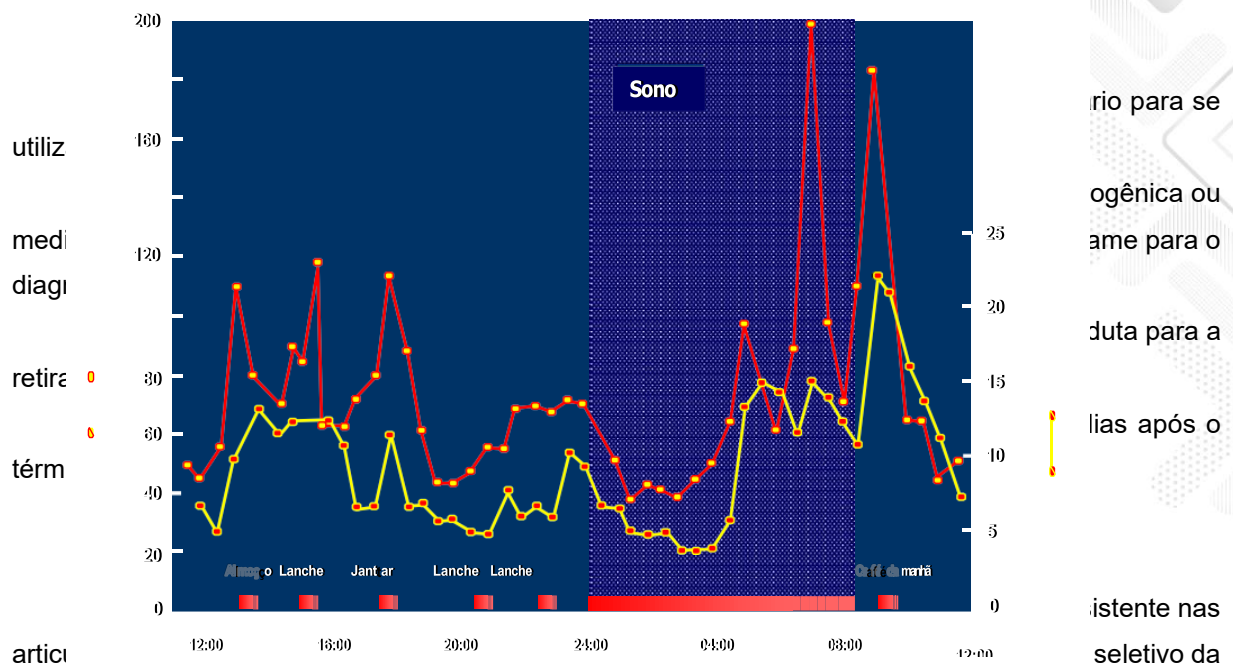
- Compreender o mecanismo central e periférico da dor.
- Compreender o mecanismo do processo inflamatório
- Identificar os tipos de drogas que atuam no processo inflamatório e na dor periférica e central.
- Entender o mecanismo de ação dos anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs) anti-inflamatórios esteroidais (corticoides).
- Diferenciar e compreender a necessidade do uso de cada um dos tipos de anti-inflamatórios.
- Compreender o mecanismo da febre e como os antitérmicos atuam.
- Conhecer os diferentes tipos de medicamentos antitérmico e qual a melhor escolha para cada tipo de paciente.
- Identificar os principais efeitos indesejados dos AINEs, dos corticoides e dos analgésicos opioides e não opioides e saber contorná-los.
- Compreender a importância do uso correto dessa classe de medicamentos e seus possíveis efeitos desejados e indesejados além da escolha do melhor horário de uso.
- Identificar as possíveis ocorrências de interações medicamentosas com outras classes de medicamentos.
- Compreender a possibilidade de tolerância e dependência causada pelos analgésicos centrais e como atuar frente a isso.

Metodologia usada:

PBL Aprendizagem baseada em problemas (ABP). Essa metodologia problem based learning (PBL) – foi adotada, primeiramente, pelas universidades de McMaster, no Canadá, e de Maastricht, na Holanda, por volta de 1969. Já no Brasil, ela chegou por meio da Faculdade de Medicina de Marília, em São Paulo, e da Faculdade Estadual de Londrina, no Paraná.

A aprendizagem baseada em problemas (ABP) é focada na parte teórica da resolução de casos. Propicia maior engajamento e o desenvolvimento da autonomia e do protagonismo dos estudantes

ANTI-INFLAMATORIO ESTEROIDAL



COX-2 (ciclooxigenase-2), que não proporcionou alívio adequado dos sintomas e causou efeito adverso circulatório.

História Clínica: João foi diagnosticado com artrite reumatoide há 5 anos e tem sido tratado com metotrexato e sulfassalazina, além de analgésicos e anti-inflamatórios não esteroidais para controle da dor. Recentemente, seu médico introduziu um inibidor seletivo da COX-2 (ICOX2) para reduzir os efeitos colaterais gastrointestinais dos AINEs. No entanto, João desenvolveu retenção de líquidos e hipertensão após o início do uso do ICOX-2.

Exame Físico: Durante o exame, João apresenta sinais de inflamação ativa nas articulações, com edema e calor localizado. Ele também tem hipertensão arterial, edema periférico e batimento cardíaco irregular.

Exames Complementares:

Testes laboratoriais: Revelam elevação dos marcadores inflamatórios, como a proteína C reativa (PCR) e a velocidade de sedimentação de eritrócitos (VHS).

Eletrocardiograma (ECG): Mostra sinais de sobrecarga ventricular esquerda devido à hipertensão.

O médico então decide introduzir o Diprospan[®] para controle da artrite.

Proposta de questionamento:

1. Explique os mecanismos pelos quais os ICOX2 desencadeiam efeitos cardiocirculatórios.
2. Como você explica o uso do Diprospan[®] para controle da artrite.
3. Qual o melhor horário para se fazer o uso da corticoterapia? Por quê?

Situação problema 02:

Tabela 1. Principais características farmacocinéticas dos corticóides inalatórios					
Corticóide	Disponibilidade de oral sistêmica	Deposição pulmonar	Fração livre no plasma (%)	Meia-vida de eliminação (horas)	Depuração (L/hora)
Beclometasona	15 a 20%	25%	13%	0,5	150
Budesonida	11%	25 a 35%	12%	2,8	84
Ciclesonida	< 1%	52%	< 1%	0,36 a 3,4*	152 a 228*
Flunisolida	20%	32%	20%	1,3	96
Fluticasona	< 1%	10 a 30%	10%	7 a 8	66 a 90
Mometasona	< 1%	14%	1 a 2%	5,8	54
Triancinolona	23%	22%	29%	2,0	37

* correspondente ao metabólito primário ativo da ciclesonida, que é o des-CIC (desisobutiril-ciclesonida)

Lucas, 14 anos, sexo masculino, é trazido ao pronto-socorro com súbita dificuldade respiratória e intensa sibilância torácica. Ele possui histórico de asma intermitente desde a infância, manifestando-se com episódios esporádicos de falta de ar desencadeados por alérgenos, exercício físico ou mudanças climáticas. Nas últimas 24 horas, ele experimentou um aumento progressivo da tosse, chiado no peito e aperto no peito, culminando na crise asmática atual.

No exame clínico, Lucas apresenta sensação de aperto no peito e dificuldade para respirar profundamente. Durante a ausculta pulmonar, são audíveis sibilos inspiratórios e/ou expiratórios, indicativos de obstrução das vias aéreas. Ele apresenta tosse seca e persistente, especialmente durante a crise asmática. Lucas está respirando rapidamente para tentar compensar a falta de ar e aparenta ansiedade devido à dificuldade respiratória.

Proposta de Questionamento:

1. Desenvolva um plano de tratamento para gerenciar a crise de asma, explicando as medicações a serem utilizadas na emergência para aliviar o aperto no peito, a dificuldade respiratória e a resposta alérgica exacerbada.
2. Diante da decisão do médico de iniciar corticoterapia inalatória, analise a tabela e selecione a medicação mais adequada, fornecendo justificativa para sua escolha.

Situação-Problema 03:

Paciente masculino, 45 anos, comparece à consulta devido a ganho de peso progressivo, cansaço excessivo, fraqueza muscular e facilidade para hematomas. Relata uso de dexametasona 4 mg/dia nos últimos 6 meses, prescrito inicialmente por um médico devido a dores nas articulações, mas continuou o uso por conta própria, buscando alívio constante.

Anamnese

Histórico de uso de medicamentos: Uso prolongado de dexametasona sem orientação, há 6 meses, com dose diária de 4 mg.

Sintomas relatados: Ganho de peso, aumento do apetite, fraqueza nas pernas, facilidade para hematomas, pele fina, estrias violáceas no abdômen e coxas, e hipertensão arterial.

Histórico familiar: Sem antecedentes significativos de doenças endocrinológicas. Exame físico: Rosto arredondado, presença de gordura na região cervical, obesidade central, pele fina e estrias violáceas, e hipertensão arterial.

Exames solicitados:

- Hemograma completo: Normal;
o Valores normais: Leucócitos (4.000-11.000/ μ L).
- Glicemia de jejum e HbA1c: Possivelmente elevados devido ao efeito hiperglicemiante do corticoide.

Glicemia de jejum (110 mg/dL); HbA1c 6,1

o Valores normais: Glicemia de jejum (70-99 mg/dL); HbA1c (<5,7%).

- Sódio e potássio séricos: Possível aumento de sódio e diminuição de potássio, devido ao efeito mineralocorticoide. Sódio (150 mmol/L); Potássio (3,0 mmol/L).

o Valores normais: Sódio (135-145 mmol/L); Potássio (3,5-5,0 mmol/L).

- Cortisol sérico e ACTH: Cortisol sérico baixo devido ao feedback negativo do uso crônico de dexametasona e ACTH suprimido. Cortisol 3 mcg/dL e ACTH 6 pg/mL o Valores normais: Cortisol (6-23 mcg/dL na manhã); ACTH (10-60 pg/mL).

- Densitometria óssea: Redução da densidade óssea (osteoporose).

Proposta de questionamento:

1. Quais efeitos sistêmicos do uso crônico de dexametasona são observados no paciente descrito e por que ocorrem?
2. Explique o mecanismo pelo qual o uso prolongado de dexametasona afeta a secreção de ACTH e cortisol endógeno.
3. Descreva a abordagem de suspensão de corticoides e a importância de monitorar sinais de insuficiência adrenal durante o processo.

FARMACOLOGIA DA DOR - OPIOIDES E NÃO OPIOIDES

Tópicos Geradores:

- Farmacologia da Dor e Inflamação

Metas de Compreensão:

- Compreender o mecanismo central e periférico da dor.
- Compreender o mecanismo do processo inflamatório
- Identificar os tipos de drogas que atuam no processo inflamatório e na dor periférica e central.
- Entender o mecanismo de ação dos anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs) anti-inflamatórios esteroidais (corticoides).
- Diferenciar e compreender a necessidade do uso de cada um dos tipos de anti-inflamatórios.
- Compreender o mecanismo da febre e como os antitérmicos atuam.

- Conhecer os diferentes tipos de medicamentos antitérmico e qual a melhor escolha para cada tipo de paciente.
- Identificar os principais efeitos indesejados dos AINEs, dos corticoides e dos analgésicos opioides e não opioides e dos e saber contorná-los.
- Compreender a importância do uso correto dessa classe de medicamentos e seus possíveis efeitos desejados e indesejados além da escolha do melhor horário de uso.
- Identificar as possíveis ocorrências de interações medicamentosas com outras classes de medicamentos.
- Compreender a possibilidade de tolerância e dependência causado pelos analgésicos centrais e como atuar frente a isso.

Metodologia usada:

PBL Aprendizagem baseada em problemas (ABP). Essa metodologia problem based learning (PBL) – foi adotada, primeiramente, pelas universidades de McMaster, no Canadá, e de Maastricht, na Holanda, por volta de 1969. Já no Brasil, ela chegou por meio da Faculdade de Medicina de Marília, em São Paulo, e da Faculdade Estadual de Londrina, no Paraná.

A aprendizagem baseada em problemas (ABP) é focada na parte teórica da resolução de casos. Propicia maior engajamento e o desenvolvimento da autonomia e do protagonismo dos estudantes

Situação problema 1

Paciente feminina, 33 anos, apresenta-se na emergência com queixa de sonolência intensa, constipação severa e episódios frequentes de náuseas e vômitos. Relata dores crônicas nas costas devido a uma lesão por acidente de trânsito, ocorrida há dois anos. Inicialmente, foi tratada com analgésicos comuns, mas, após piora da dor, foi prescrita oxicodona há 6 meses. A paciente admite que, por conta própria, aumentou a dose da medicação para controlar a dor, utilizando agora aproximadamente 80 mg por dia, várias vezes acima da dose recomendada.

Anamnese e Exame Físico

- Histórico médico: Dor lombar crônica com início após acidente automobilístico.
- Uso de opioides: Início com prescrição, mas nos últimos 3 meses, a paciente relata aumento da dose sem orientação médica.
- Sintomas atuais: Sonolência, depressão do estado mental, constipação severa, náuseas e vômitos frequentes, diminuição da capacidade de realizar atividades diárias e alterações no humor.
- Exame físico: Paciente com palidez, pupilas mióticas, bradipneia, e diminuição do estado de alerta. Pressão arterial levemente reduzida, frequência cardíaca estável.

Proposta de questionamento:

1. Quais são os principais efeitos adversos do uso prolongado e abusivo de opioides, e como eles afetam o organismo?

2. Explique o mecanismo de tolerância associado ao uso crônico de opioides e como isso impacta o tratamento da dor crônica.
3. Qual seria uma estratégia segura de redução de opioides para essa paciente e quais cuidados são necessários para prevenir sintomas de abstinência?

Situação problema 2

Carlos, 55 anos, sexo masculino, procura atendimento médico em um centro de saúde com queixa de tosse persistente há várias semanas, associada a febre, suores noturnos e perda de peso. Ele tem um histórico recente de contato com um parente que foi diagnosticado com tuberculose pulmonar. Carlos relata que a tosse começou cerca de um mês após esse contato e tem sido progressivamente mais intensa e frequente.

Exame Físico: Durante o exame, Carlos apresenta sinais de febre, taquipneia e taquicardia. Ausculta pulmonar revela crepitações e diminuição dos murmúrios vesiculares em áreas dos pulmões.

Exames Complementares:

Radiografia de tórax: Mostra infiltrados pulmonares bilaterais e consolidação em lobo superior direito, sugerindo tuberculose pulmonar.

Baciloscopia de escarro: Positiva para *Mycobacterium tuberculosis*. Teste tuberculínico (PPD): Reação forte de hipersensibilidade.

O paciente relata que a tosse piora durante a noite e aumenta mais ainda a “dor no peito”. Embora a tosse seja uma resposta imunológica importante na eliminação das bactérias, em casos de tuberculose grave, a tosse contínua pode causar desconforto significativo ao paciente, interferir no sono e na qualidade de vida, e até mesmo levar à exaustão. O médico então decide usar Tylex® para aliviar os sintomas do paciente. Tratamento:

Terapia antituberculose incluindo uma combinação de antibióticos como rifampicina, isoniazida, pirazinamida e etambutol.

Proposta de questionamento:

1. Explique de que maneira o Tylex® pode atuar nos sintomas relatados pelo paciente.
2. Dê e comente 3 diferenças na analgesia gerada pelos opioides e pelos AINEs.

Situação problema 3

Buprenorfina – agonista parcial; Pentazocina – agonista antagonista (agonista misto); Fentanil, Morfina e Meperidina - agonista puro ou total

Proposta de questionamento:

1. Considere o gráfico e explique como uma droga como a Pentazocina pode ser agonista misto (sendo agonista e antagonista).
2. Comente sobre o fato da buprenorfina um agonista parcial ser mais potente que a morfina.

Situação Problema 4

Os opioides fortes tais como morfina, metadona e Fentanil - transdérmico (Lista A1) são prescritos em notificações do Tipo A amarelo. A codeína faz parte da lista de medicamentos controlados pela Anvisa, sendo adquirido mediante apresentação de notificação de receita amarela A2. Esse é o grupo que reúne as substâncias entorpecentes de uso permitido somente em concentrações especiais, marcados com tarja preta na embalagem.

A loperamida é um fármaco amplamente prescrito para o uso como antidiarreico, mas também é vendido sem prescrição no Brasil. Trata-se de um opióide, do grupo das fenilpiperidinas.

Proposta de questionamento:

1. Descreva 2 diferenças entre o uso do fentanil trans dérmico e dos comprimidos oro dispersíveis.
2. Explique do ponto de vista farmacológico como a Loperamida sendo um opióide é vendido sem prescrição no Brasil.

FARMACOLOGIA CARDÍACA INSUFICIÊNCIA CARDÍACA E HIPERTENSÃO ARTERIAL

Tópicos Geradores:

- Farmacologia do sistema cardiocirculatório

Metas de Compreensão:

- Compreender como os diuréticos, beta e alfa bloqueadores, bloqueadores de receptor de angiotensina II (BRA), inibidores da enzima conversora de angiotensina (IECA) entre outros atuam no controle da pressão arterial.
- Entender a farmacodinâmica dos diferentes medicamentos que atuam no controle da pressão arterial e da insuficiência cardíaca.
- identificar os possíveis efeitos colaterais e as possíveis interações entre esses medicamentos.

- interpretar a sintomatologia do paciente e propor a melhor estratégia para o seu tratamento

Metodologia usada:

PBL Aprendizagem baseada em problemas (ABP). Essa metodologia problem based learning (PBL) – foi adotada, primeiramente, pelas universidades de McMaster, no Canadá, e de Maastricht, na Holanda, por volta de 1969. Já no Brasil, ela chegou por meio da Faculdade de Medicina de Marília, em São Paulo, e da Faculdade Estadual de Londrina, no Paraná. A aprendizagem baseada em problemas (ABP) é focada na parte teórica da resolução de casos. Propicia maior engajamento e o desenvolvimento da autonomia e do protagonismo dos estudantes

Situação problema 1

Insuficiência Cardíaca e Hipertensão Arterial

História da Doença Atual:

Antônio é um paciente com diagnóstico de hipertensão arterial sistêmica (HAS) há mais de 10 anos. Durante boa parte desse tempo, ele usou medicamentos de forma irregular, sem acompanhamento frequente. Recentemente, começou a apresentar sintomas como:

- Cansaço (fadiga) mesmo em atividades leves
- Falta de ar (dispneia) ao subir escadas
- Inchaço nas pernas no fim do dia (edema de membros inferiores)
- Palpitações ocasionais
- Pressão arterial persistentemente elevada (média de 150/95 mmHg) Antônio vinha

utilizando:

- Propranolol 40 mg/dia (betabloqueador não seletivo)
- Hidroclorotiazida 25 mg/dia (diurético tiazídico)

Apesar disso, seus sintomas não melhoraram, e a pressão arterial permanecia elevada. Diante desses sintomas, foi realizada uma avaliação cardiológica com ecocardiograma, que mostrou uma fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE) de 38%, confirmando o diagnóstico de insuficiência cardíaca com fração de ejeção reduzida (ICFER).

O cardiologista substituiu o propranolol por carvedilol, Início com dose baixa (3,125 mg 2x/dia), com aumento gradual até 12,5 mg/dia. E a Hidroclorotiazida por espironolactona 25m/dia.

Após 4 semanas de alteração nas medicações Antônio apresentou:

- Redução da dispneia e da fadiga
- Diminuição do edema nas pernas
- Menor frequência de palpitações
- Melhor controle da pressão arterial (130/80 mmHg)
- Maior disposição para atividades diárias

Como a Hipertensão Arterial Não Tratada Desencadeia a ICFER:

A hipertensão arterial crônica e não controlada exerce uma pressão excessiva sobre as paredes das artérias e sobre o músculo cardíaco. Ao longo do tempo, esse aumento da carga de trabalho leva a diversas alterações no coração:

- **Hipertrofia Ventricular Esquerda:** O músculo do ventrículo esquerdo se torna mais espesso (hipertrofiado) na tentativa de bombear contra a alta pressão. Inicialmente, essa hipertrofia pode compensar, mas com o tempo, o músculo cardíaco se torna menos elástico e pode não relaxar adequadamente entre as contrações (disfunção diastólica).
- **Disfunção Sistólica:** A hipertrofia prolongada e o estresse contínuo podem levar à fadiga e ao enfraquecimento do músculo cardíaco, resultando em uma contração menos eficaz e, conseqüentemente, na redução da fração de ejeção (disfunção sistólica), característica da ICFER.
- **Dano Vascular:** A pressão alta também pode danificar os vasos sanguíneos que irrigam o próprio coração (artérias coronárias), contribuindo para a isquemia (falta de oxigênio) e piorando a função cardíaca.
- **Fibrose Miocárdica:** A inflamação crônica causada pela hipertensão pode levar à formação de tecido cicatricial (fibrose) no músculo cardíaco, o que também prejudica sua capacidade de contração e relaxamento.

Objetivos de Aprendizagem:

1. Identificar os potenciais efeitos adversos do uso de betabloqueadores não seletivos (como o propranolol) e diuréticos tiazídicos (como a hidroclorotiazida) em pacientes com ICFER.
2. Justificar a substituição do propranolol por carvedilol no contexto da ICFER, compreendendo os benefícios dos betabloqueadores com atividade alfa-bloqueadora nessa condição.

Propostas para Discussão:

1. Quais as diferenças nos efeitos do propranolol e do carvedilol?
2. Cite 2 efeitos indesejáveis de cada um.

Situação problema 2

Ameaça de parto prematuro e uso de simpaticomiméticos e tocolíticos (bloqueadores de canal de Ca)

Juliana 28 anos de idade com 30 semanas e 2 dias de gestação chega à emergência obstétrica com queixas de dor abdominal em cólica, de início há cerca de 2 horas, com aumento progressivo de intensidade. Ela relata endurecimento frequente do abdome, sensação de pressão pélvica e discreta perda de secreção vaginal aquosa. Nega sangramento ou febre.

Ao exame físico:

- PA: 120/70 mmHg
- FC: 98 bpm
- Temperatura: 36,7 °C
- Toque vaginal: colo uterino com 1 cm de dilatação, 50% de apagamento, amolecido
- Contrações regulares a cada 4-5 minutos, com dor moderada

- USG obstétrica: feto único, bem desenvolvido para IG, batimentos cardíacos presentes, líquido amniótico normal

Impressão Diagnóstica:

Ameaça de parto prematuro — trabalho de parto iniciado antes de 37 semanas, ainda sem dilatação avançada, com possibilidade de intervenção medicamentosa para inibir a progressão.

O médico tem o objetivo de prolongar a gestação para reduzir os riscos neonatais (imaturidade pulmonar, sepse, hemorragia intraventricular etc.). Ele opta pelo uso de Fenoterol

Dose comum: 10 mcg/min, EV, com ajuste conforme resposta. Monitora-se frequência cardíaca materna, pressão arterial e efeitos adversos.

Adicionalmente:

1. Corticoterapia com betametasona para acelerar a maturação pulmonar fetal
2. Hidratação venosa
3. Recomendação de repouso e observação hospitalar

Após 6 horas de infusão com fenoterol, as contrações diminuem significativamente, sem progressão da dilatação cervical. Juliana permanece internada por observação, recebendo corticoide, e, após 48 horas, sem novas contrações, é liberada com orientação de repouso e acompanhamento semanal no pré-natal de alto risco.

Objetivos de Aprendizagem:

1. Identificar os principais fármacos usados na inibição do trabalho de parto e seus mecanismos de ação simpaticomiméticos.

Perguntas para Discussão:

1. Como os agonistas beta-2 adrenérgicos atuam na musculatura uterina?
2. Quais são os principais efeitos colaterais do uso de fenoterol na mãe e no feto?

Situação problema 3

“Preocupação Hipertensão na Gestação”

Laura, 31 anos, está grávida de seu segundo filho e chega à consulta do pré-natal com 27 semanas de gestação. Ela relata que nos últimos 5 dias tem sentido fortes dores de cabeça, principalmente na parte frontal da cabeça, acompanhadas de visão embaçada e uma sensação de peso nas pernas. Também notou que os pés e tornozelos estão mais inchados ao final do dia.

Ela não tem histórico prévio de hipertensão, e sua primeira gestação foi sem complicações. Na consulta, o médico verifica os seguintes sinais vitais:

PA: 156/100 mmHg

FC: 90 bpm

Peso: ganho de 2 kg nas últimas duas semanas Edema: ++/4+ em membros inferiores

Urina 1: proteinúria 1+

O médico avalia que Laura apresenta um quadro de hipertensão gestacional, com sinais leves de pré-eclâmpsia em desenvolvimento. Ainda sem sinais de gravidade, ela poderá ser manejada em regime ambulatorial, com monitoramento rigoroso.

Objetivos de Aprendizagem:

1. Reconhecer os critérios diagnósticos de hipertensão gestacional e pré-eclâmpsia.

2. Compreender os mecanismos de ação dos medicamentos que atuam no sistema nervoso simpático e podem ser usados na gestação.

Perguntas para Discussão:

1. Qual a medicação indicada para a paciente?
2. Explique como ela reduz a pressão arterial por sua ação no sistema nervoso simpático?
3. Quando é indicado associar o labetalol à terapia inicial?
4. Qual o mecanismo de ação do labetalol?