

AVALIAÇÃO E INTERVENÇÃO FARMACÊUTICA NO USO SEGURO E RACIONAL DE ANTIMICROBIANOS

James Albiero. PhD
Farmacêutico Clínico
Consultor da Albiero e Meyer Ltda
Serviços de Farmácia Clínica e Hospitalar

Tópicos abordados

Stewardship de antimicrobianos

“Uso racional de antimicrobianos”

Legislações e Diretrizes

“Responsabilidades e ações do farmacêutico”

PK/PD de antimicrobianos

Índices farmacodinâmicos nos casos clínicos

- % $fT > MIC$
- ASC/MIC
- C_{max}/MIC

Profilaxia antimicrobiana em cirurgia

USO RACIONAL DE ANTIMICROBIANOS

- AÇÕES QUE QUALIFIQUEM O USO DOS ANTIMICROBIANOS
 - INDICAÇÃO
 - REGIME POSOLÓGICO
 - ESCALONAMENTO/DESCALONAMENTO
 - SUSPENSÃO
 - PERÍODO DE USO
- RESULTANDO:
 - MELHOR EFETIVIDADE
 - MAIOR SEGURANÇA
 - MENOR CUSTO
 - MENOR RESISTÊNCIA

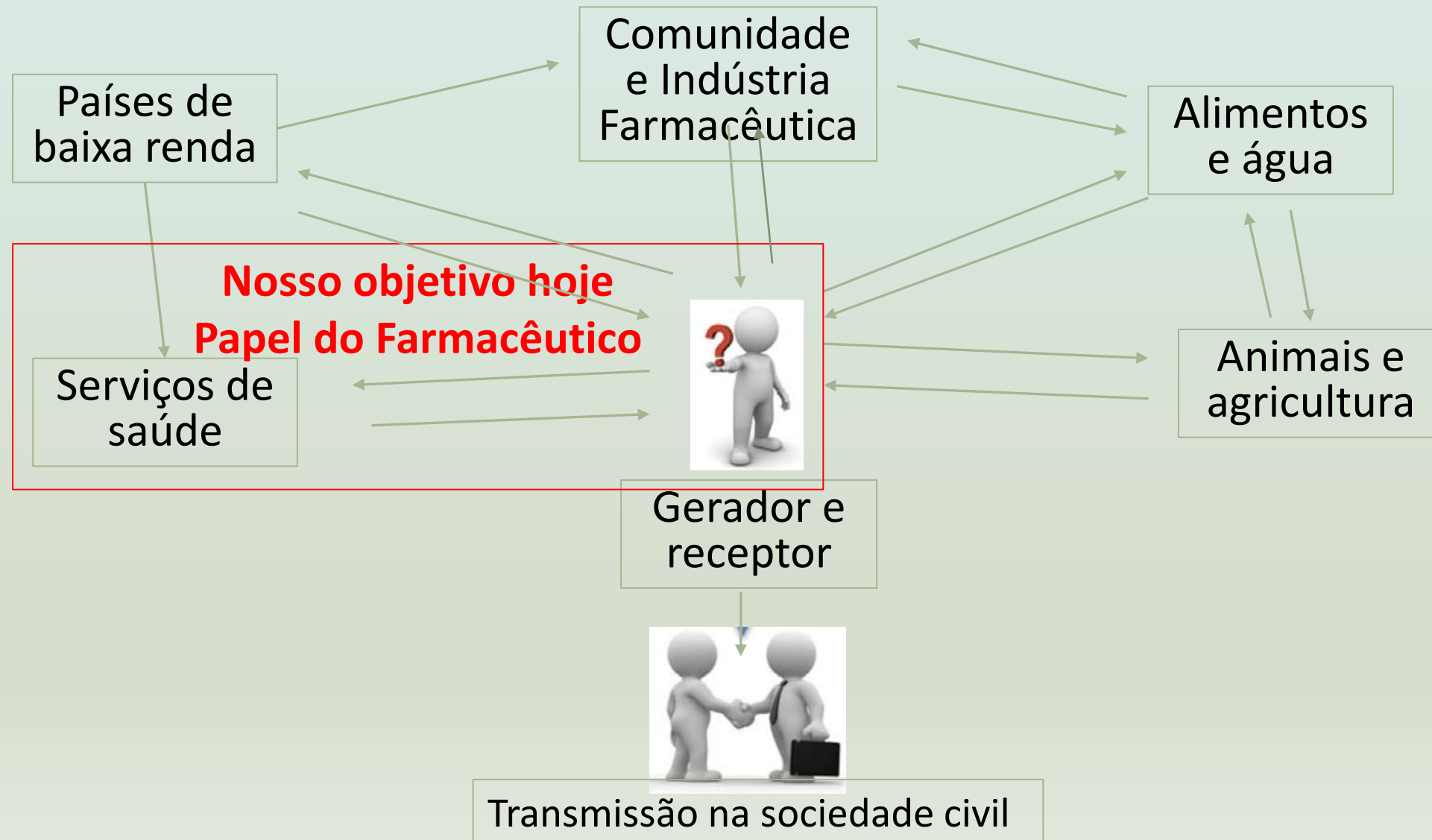
Maior Objetivo
↓ Resistência Microbiana

“*STEWARDSHIP*” DE ANTIMICROBIANOS

“Intervenções coordenadas em **equipe** (médico, farmacêutico clínico, microbiologista, enfermeiro, epidemiologista) projetadas para melhorar e **medir** o uso apropriado de antimicrobianos, promovendo a seleção do regime ideal dos antimicrobianos como dose, duração da terapia e via de administração, buscando alcançar resultados clínicos ótimos, minimizar a toxicidade, reduzir os custos dos cuidados de saúde e limitar a seleção de cepas resistentes”.

RESISTÊNCIA MICROBIANA

PROBLEMA MUITO ALÉM DOS SERVIÇOS DE SAÚDE



PROGRAMA BRASILEIRO DE USO RACIONAL DE ANTIMICROBIANOS EM SERVIÇOS DE SAÚDE

TRABALHO MULTIPROFISSIONAL



Agência Nacional de Vigilância Sanitária

**Diretriz Nacional para Elaboração de
Programa de Gerenciamento do Uso de
Antimicrobianos em Serviços de Saúde**

- O que é, e como fazer...
- O papel dos profissionais
 - ❖ Médico
 - ❖ **Farmacêutico**
 - Hospitalar
 - *Clínico
 - ❖ Microbiologista
 - ❖ Enfermeiro

ORIGEM DA IMPORTÂNCIA DO FARMACÊUTICO CLÍNICO EM USO RACIONAL DE ANTIMICROBIANOS

Clinical and economic outcomes of pharmacist-managed aminoglycoside or vancomycin therapy

C. A. (CAB) BOND AND CYNTHIA L. RAEHL

MEDICARE/MEDICAID (USA).

- Nº de hospitais: 961
- Nº de pacientes: 199.082
- $p < 0,0001$

	Hospital Com Farm. Clínico 106.364 pac.	Hospital Sem Farm. Clínico 92.718 pac.	Excesso Sem Farm. Clínico %	Excesso Nºs absolutos
Óbitos (TX)	16,83%	17,96%	6,71%	1.048
Estadia Hosp.	11,56	12,98	12,28%	131.660 PD
CustoTotal Internamento (US\$)	24.105	25.623	6,30%	140.745.924
Custo com Fármacos (US\$)	4.601	4.976	8,15%	34.769.250
Custo com Laboratório (US\$)	3.117	3360	7,8%	22.530.474
Perda audição	4.902 (4,61%)	6.255 (6,75%)	46,4%	134
Insuficiência Renal	27.413 (25,77%)	32.010 (34,5%)	33,95%	2.801

ORIGEM DA IMPORTÂNCIA DO FARMACÊUTICO CLÍNICO EM USO RACIONAL DE ANTIMICROBIANOS

Clinical and economic outcomes of involving pharmacists in the direct care of critically ill patients with infections*

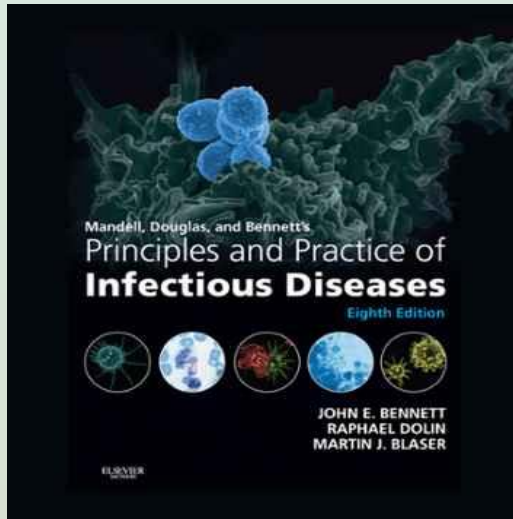
Robert MacLaren, PharmD, FCCM, FCCP; C. A. Bond, PharmD, FASHP, FCCP; Steven J. Martin, PharmD, BCPS, FCCM, FCCP; David Fike, PhD

Dados: Medicare (USA)
Hospitais: 272
Pacientes: 25.023

Table 4. Clinical and economic outcomes of critically ill patients with nosocomial-acquired infections in ICUs with and without clinical pharmacists

Parameter	ICUs With Clinical Pharmacists	ICUs Without Clinical Pharmacists	<i>p</i>	Extra Deaths, Days, and Costs in ICUs Without Clinical Pharmacists
Hospitals, No. (%)	150 (55.15)	122 (44.85)		
Patients, No. (%)	13,804 (55.17)	11,219 (44.83)		
Case Mix Index, mean (SD)	1.42 ± 0.26	1.44 ± 0.23	NS	
Infection cases/100 admissions, mean (SD)	8.80 ± 5.67	9.37 ± 5.33	NS	
Mortality, No. (%)	2016 (14.61)	2025 (18.05)	<0.001	386
Mortality cases/institution	13.4	16.6		
Length of ICU stay, mean (SD), days	16.13 ± 15.62	17.40 ± 19.70	<0.001	14,248
Medicare charges, mean (SD), \$US/case	98,422 ± 124,460	110,275 ± 159,078	<0.001	\$132,978,807
Drug charges, mean (SD), \$US/case	21,541 ± 41,013	22,615 ± 37,881	<0.001	\$12,049,206
Laboratory charges, mean (SD), \$US/case	12,194 ± 16,430	12,885 ± 17,793	<0.001	\$7,752,329

ORIGENS DO FARMACÊUTICO CLÍNICO EM USO RACIONAL DE ANTIMICROBIANOS (PK/PD)



19

Pharmacokinetics and Pharmacodynamics of Anti-infective Agents

Manjunath P. Pai, Mackenzie L. Cottrell, Angela D. M. Kashuba, and Joseph S. Bertino, Jr.

Autores: Farmacêuticos Clínicos (Pharm D).

- Manjunath P Pai. Michigan University
- Mackenzie L Cottrell. North Carolina University
- Angela D M Kashuba. UNC Eshelman School of Pharmacy (NCU)
- Jeseoph S. Bertino. Columbia University e Buffalo School of Pharmacy.

ANTIMICROBIAL AGENTS AND CHEMOTHERAPY, May 1993, p. 1073-1081
0066-4804/93/051073-09\$02.00/0
Copyright © 1993, American Society for Microbiology

Pharmacodynamics of Intravenous Ciprofloxacin in Seriously Ill Patients

ALAN FORREST, DAVID E. NIX, CHARLES H. BALLOW, THOMAS F. GOSS, MARY C. BIRMINGHAM, AND JEROME J. SCHENTAG*

Pharmacodynamics of Vancomycin and Other Antimicrobials in Patients with *Staphylococcus aureus* Lower Respiratory Tract Infections

Pamela A. Moise-Broder,¹ Alan Forrest,^{1,2} Mary C. Birmingham¹ and Jerome J. Schentag^{1,2}

¹ CPL Associates, LLC, Amherst, New York, USA

² University at Buffalo School of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, Buffalo, New York, USA

Piperacillin-Tazobactam for *Pseudomonas aeruginosa* Infection: Clinical Implications of an Extended-Infusion Dosing Strategy

Thomas P. Lodise, Jr.,^{1,2} Ben Lomaestro,³ and George L. Drusano²

DESAFIOS DO FARMACÊUTICO CLÍNICO NO USO RACIONAL DE ANTIMICROBIANOS

- Consciência da Necessidade
- Formação Acadêmica
- Capacitação Profissional
- Local de atuação
- Por onde começar?
- Espaço do Farmacêutico na Equipe
 - ❖ Médico
 - ❖ Enfermeiro
 - ❖ Microbiologista
- Integração na equipe clínica

ORIGENS DO FARMACÊUTICO CLÍNICO EM USO RACIONAL DE ANTIMICROBIANOS EXEMPLOS DE ATIVIDADES E REFERÊNCIAS



9th June 2003

PL/CMO/2003/3
PL/PhO/2003/3

For Action to; Hospital Chief Pharmacists
Hospital Finance Directors

For information to; Chief Executives of Trusts and PCTs – for onward
transmission to Medical Directors, Consultant Medical
Microbiologists, Chairs of Drug and Therapeutics Committees

Chief Executives of Strategic Health Authorities

Dear Colleague

**Hospital Pharmacy initiative for promoting prudent use of antibiotics in
hospitals**

This letter is to alert you to new funding for promoting prudent antibiotic prescribing
through enhanced clinical pharmacy activity.

Journal of Antimicrobial Chemotherapy (2006) **58**, 1230–1237
doi:10.1093/jac/dkl405
Advance Access publication 9 October 2006

JAC

Impact of the Hospital Pharmacy Initiative for promoting prudent use of antibiotics in hospitals in England

H. J. Wickens^{1*} and A. Jacklin²

¹Pharmacy Department, St Mary's NHS Trust, London W2 1NY, UK; ²Pharmacy Department,
Hammersmith Hospitals NHS Trust, London W12 0HS, UK

Pharmacist appointed President-elect of BSAC



<http://bsac.org.uk/pharmacist-appointed-president-elect-of-bsac/>

FARMÁCIA HOSPITALAR

PORTARIA Nº 4.283, DE 30 DE DEZEMBRO DE 2010

Aprova as diretrizes e estratégias para organização, fortalecimento e aprimoramento das ações e serviços de farmácia no âmbito dos hospitais.

DISTRIBUIÇÃO E DISPENSAÇÃO:

“... a avaliação farmacêutica da prescrição deve priorizar aquelas que contenham antimicrobianos ..., observando concentração, viabilidade, compatibilidade físico-química e farmacológica dos componentes, dose, dosagem, forma farmacêutica, via de administração, devendo ser realizada antes do início da dispensação ...”

RESOLUÇÃO: FARMÁCIAS COMUNITÁRIAS

RESOLUÇÃO - RDC Nº 20, DE 5 DE MAIO DE 2011

Dispõe sobre o controle de medicamentos à base de substâncias classificadas como antimicrobianos, de uso sob prescrição, isoladas ou em associação.

§ 2º As receitas somente poderão ser dispensadas pelo farmacêutico

§ 3º No ato da dispensação devem ser registrados nas duas vias da receita

IV - a rubrica do farmacêutico, atestando o atendimento, no verso da receita.

Dispensação - ato do profissional farmacêutico de proporcionar um ou mais medicamentos a um paciente, geralmente, como resposta à apresentação de uma receita elaborada por um profissional autorizado. Neste ato, o farmacêutico informa e orienta ao paciente sobre o uso adequado desse medicamento. São elementos importantes desta orientação, entre outros, a ênfase no cumprimento do regime posológico, a influência dos alimentos, a interação com outros medicamentos, o reconhecimento de reações adversas potenciais e as condições de conservação do produto.

PROGRAMA BRASILEIRO DE GERENCIAMENTO DE ANTIMICROBIANOS (ALGUMAS ATIVIDADES DO FARMACÊUTICO)

Farmácia Hospitalar

- Consumos de antimicrobianos
 - /Paciente
 - /Antimicrobianos
 - DDD
- Perfil de sensibilidade
- Dados do paciente (idade, peso, altura)
- Cuidados no preparo e administração
- Regime posológico (dose, aprazamento, forma ADM, via)
- Interações (med/med; med/alimento)
- Marcadores de disfunção renal ou hepática
- Fazer intervenções
- Fazer métricas



Agência Nacional de Vigilância Sanitária

**Diretriz Nacional para Elaboração de
Programa de Gerenciamento do Uso de
Antimicrobianos em Serviços de Saúde**

PROGRAMA BRASILEIRO DE GERENCIAMENTO DE ANTIMICROBIANOS (ALGUMAS ATIVIDADES DO FARMACÊUTICO)



Agência Nacional de Vigilância Sanitária

Diretriz Nacional para Elaboração de
Programa de Gerenciamento do Uso de
Antimicrobianos em Serviços de Saúde

➤ Indicadores de uso de antimicrobianos:

- ✓ Percentual de pacientes que usaram antimicrobianos
- **Profilático**
- **Terapêutico**

Cálculo (determinado período):

$$\frac{\text{Quantia de pacientes que usaram antimicrobiano}}{\text{Quantia total de pacientes no mesmo período}}$$

Exemplo: “em determinado hospital, dos 853 pacientes que estiveram internados no mês de junho do corrente ano, 327 usaram antimicrobianos”.

% de uso: $327/853 = 0,38$ (38%)

PROGRAMA BRASILEIRO DE GERENCIAMENTO DE ANTIMICROBIANOS (ALGUMAS ATIVIDADES DO FARMACÊUTICO)

➤ Coeficiente de Sensibilidade aos Antimicrobianos

Cálculo (determinado período):

$$\frac{\text{Quantidade de isolados sensível ao antimicrobiano}}{\text{Quantidade total de isolados}}$$

Exemplo

P. aeruginosa: 40 isolados no período

Antimicrobiana	Nº Sensível
Ciprofloxacino	11
Ceftazidima	32
Pipe/Tazo	28
Meropenem	19

Coeficiente de Sensibilidade	
Ciprofloxacino	$11/40 = 0,28$
Ceftazidima	$32/40 = 0,80$
Pipe/Tazo	$28/40 = 0,70$
Meropenem	$19/40 = 0,48$



Agência Nacional de Vigilância Sanitária

Diretriz Nacional para Elaboração de
Programa de Gerenciamento do Uso de
Antimicrobianos em Serviços de Saúde

PROGRAMA BRASILEIRO DE GERENCIAMENTO DE ANTIMICROBIANOS (ALGUMAS ATIVIDADES DO FARMACÊUTICO)



Agência Nacional de Vigilância Sanitária

Diretriz Nacional para Elaboração de
Programa de Gerenciamento do Uso de
Antimicrobianos em Serviços de Saúde

Farmácia Clínica

- Auditar a prescrição... fornecendo *feedback*
- Otimizar a posologia pela clínica do paciente ... conforme conceitos de PK/PD
- Monitorização sérica e ajuste posológico da vancomicina e aminoglicosídeos
- Ajustes posológicos nas disfunções renal e hepática ...
- Detectar interações à beira do leito...
- Orientar a administração dos antimicrobianos...
- Descalonar, ajustar a terapia, terapia sequencial (IV → Oral) ...
- **Educar (ensinar) profissionais de saúde...**

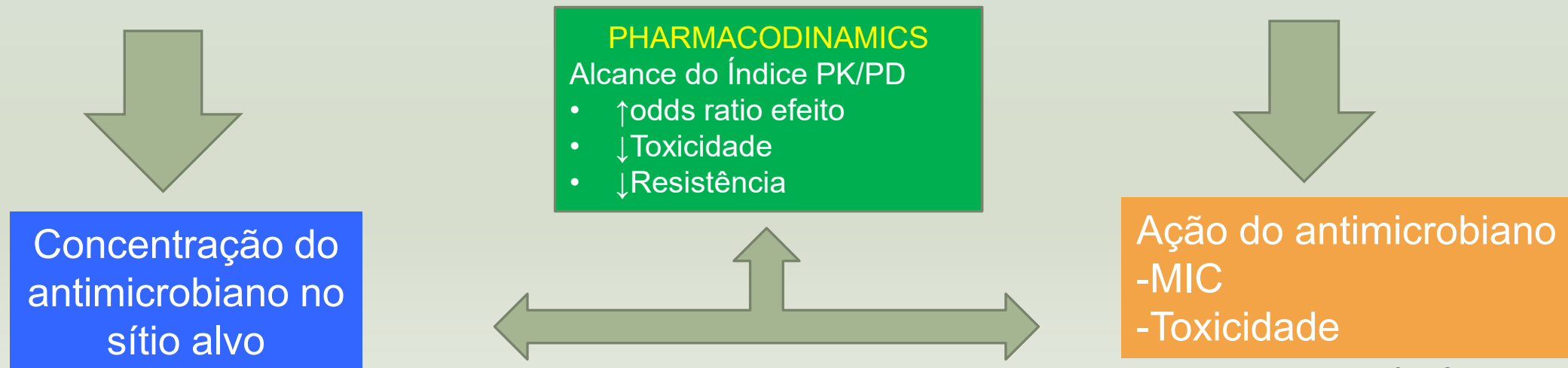
FARMACOCINÉTICA/FARMACODINÂMICA (PK/PD)

FARMACOCINÉTICA

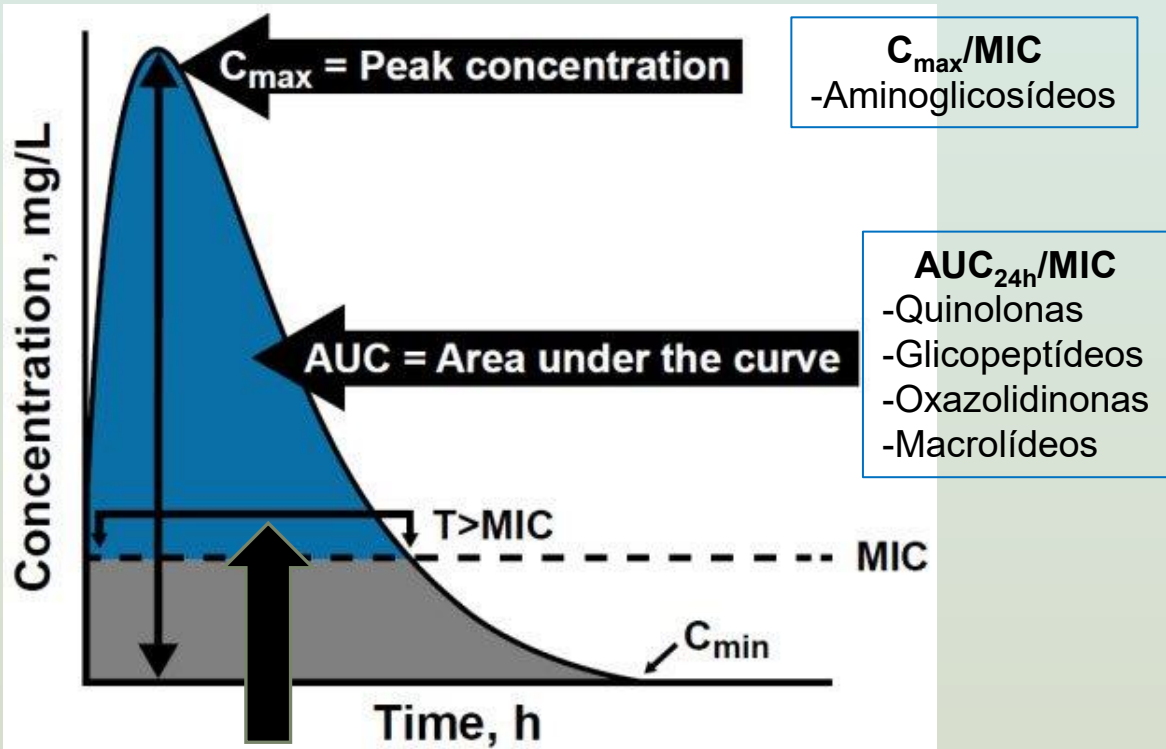
- ESTUDO QUANTITATIVO DO MOVIMENTO DOS FÁRMACOS
 - ABSORÇÃO
 - DISTRIBUIÇÃO
 - ELIMINAÇÃO
 - METABOLISMO E EXCREÇÃO

FARMACODINÂMICA

- EFEITO FARMACOLÓGICO DO FÁRMACO QUANDO ATINGE SEU SÍTIO DE AÇÃO
 - CONCENTRAÇÃO INIBITÓRIA MÍNIMA (MIC)
 - AÇÃO NOS TECIDOS



ÍNDICES FARMACODINÂMICOS E VALORES ALVOS



$\%fT > MIC$
-Penicilinas
-Cefalosporinas
-Carbapenênicos
-Monobactâmicos

Antimicrobianos	Índice farmacodinâmico	Valor <u>mínimo</u> do índice no paciente
Penicilinas	$\%fT > MIC$	$\geq 50\%$
Cefalosporinas	$\%fT > MIC$	$\geq 60 - 70\%$
Carbapenênicos	$\%fT > MIC$	$\geq 40\%$
Aminoglicosídeos	C_{max}/MIC	≥ 10
Ciprofloxacino (Gr -)	AUC_{0-24h}/MIC	≥ 125
Levofloxacino (Gr +)	AUC_{0-24h}/MIC	$\geq 33,7$
Vancomicina	AUC_{0-24h}/MIC	≥ 400
Teicoplanina	AUC_{0-24h}/MIC	≥ 900
Linezolida	AUC_{0-24h}/MIC	≥ 80
Daptomicina	AUC_{0-24h}/MIC	≥ 666
Tigeciclina	AUC_{0-24h}/MIC	$\geq 17,9$
Clarithromicina	$fAUC_{0-24h}/MIC$	≥ 25
Azitromicina	$fAUC_{0-24h}/MIC$	≥ 25



PARÂMETROS FARMACOCINÉTICOS

Volume de Distribuição (VD): volume corpóreo necessário para diluir o fármaco na concentração encontrada no plasma.
Expressa quanto o fármaco se distribui.

$$VD = \frac{\text{Quantidade absorvida (mg)}}{\text{Concentração no sangue (mg/L)}}$$

Diferenças de VDs entre antimicrobianos (paciente 70Kg)

- Gentamicina: $(0,26\text{L/kg}) \times 70\text{Kg} = 18\text{ L}$
- Tigeciclina: $(8\text{L/kg}) \times 70\text{ Kg} = 560\text{ L}$
- Azitromicina: $(31,1\text{L/kg}) \times 70\text{ Kg} = 2.177\text{ L}$



VD dos voluntários saudáveis X pacientes com sepse			
Antimicrobiano	VD (l/kg) Monografia	VD (l/kg) sepse	↑VD X
Cefepime	0,26	0,36	≈ 1,4
Meropenem	0,30	0,43	≈ 1,4
Ceftazidima	0,23	0,48	≈ 2,1
Piperacilina	0,14 - 0,18	0,38	≈ 2,4

“Traduzindo”

- Ex. Ceftazidima 1 g IV**
 $C_{\text{max}} \approx$ Paciente (70 Kg)
- Saudável: $\approx 62,1\text{ mg/L}$
 - Sepse: $\approx 29,8\text{ mg/L}$

PARÂMETROS FARMACOCINÉTICOS

(CLEARANCE: VARIABILIDADE ENTRE PACIENTES)

CHEST

Original Research

CRITICAL CARE

Subtherapeutic Initial β -Lactam Concentrations in Select Critically Ill Patients

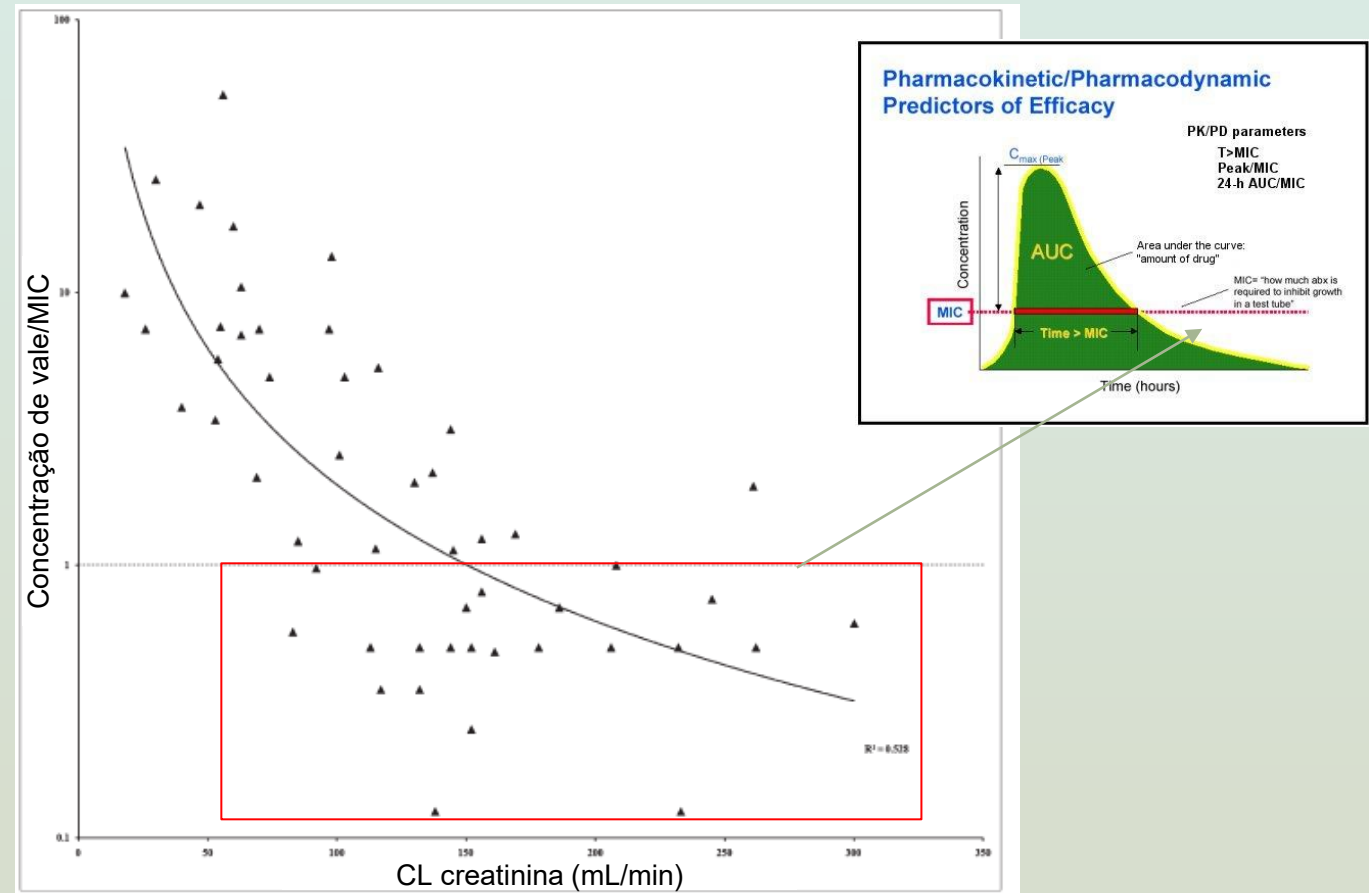
Association Between Augmented Renal Clearance and Low Trough Drug Concentrations

Andrew A. Udy, MBChB; Julie M. Varghese, BPharm (Hons); Mahdi Altukroni, MD; Scott Briscoe, MSc; Brett C. McWhinney, MPhil; Jacobus P. Ungerer, MBChB; Jeffrey Lipman, MD; and Jason A. Roberts, PhD

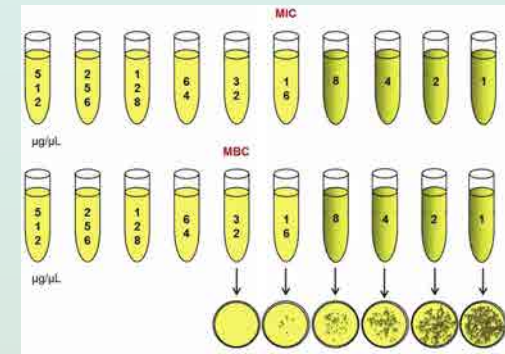
• Alvo PK/PD: % $fT > MIC \rightarrow 100\%$
Pacientes

- Sépticos
- Politrauma
- TCE
- Pós cirúrgico

ARC: Clearance renal aumentado
($CL_{cr} > 130 \text{ mL/min}$)



Maior impacto:
doses de manutenção

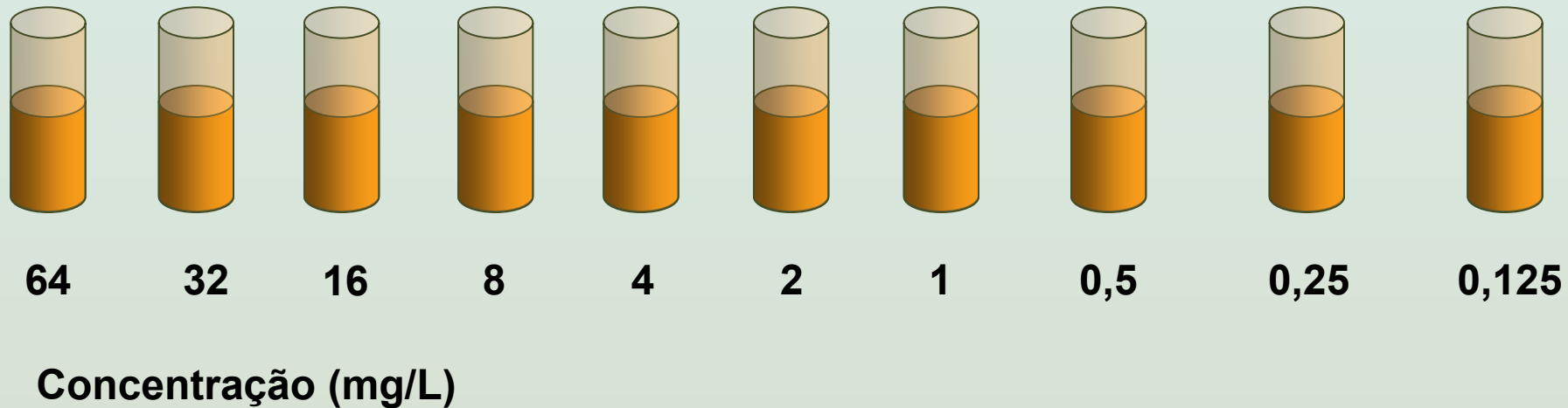


CONCENTRAÇÃO INIBITÓRIA MÍNIMA (CIM = MIC)

Menor concentração *in vitro* do antimicrobiano capaz de inibir o desenvolvimento visível do microrganismo.

Unidades: mg/L; µg/mL

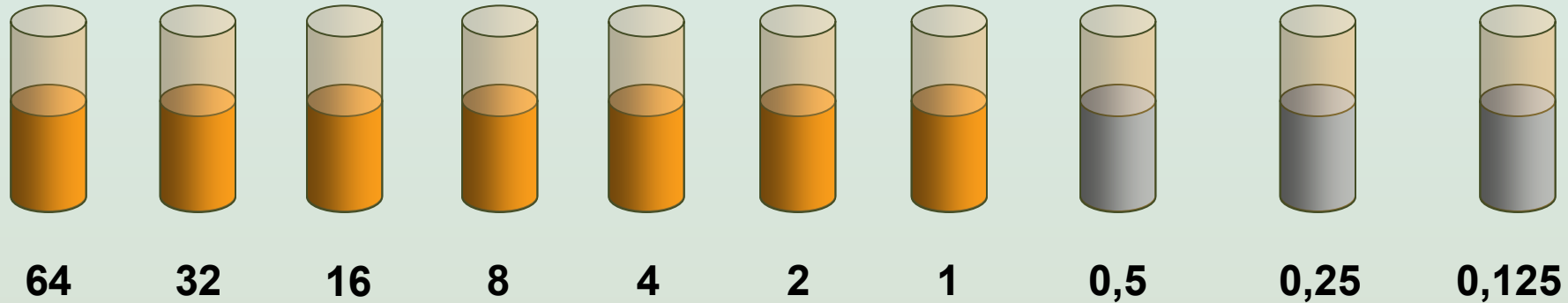
CONCENTRAÇÃO INIBITÓRIA MÍNIMA EM TUBOS



Concentração (mg/L)

Inocular a bactéria em meio de cultura (0,5 Mc-Farland) com concentrações conhecidas do antimicrobiano e incubar por 24 h.

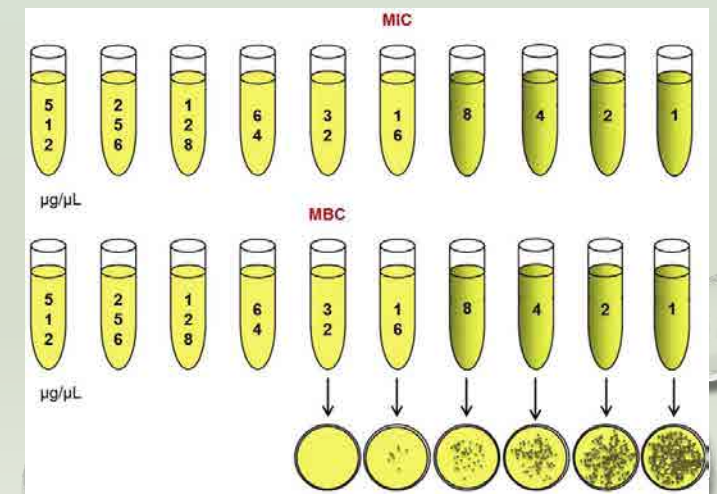
CONCENTRAÇÃO INIBITÓRIA MÍNIMA APÓS 24 HORAS



Concentração (mg/L)

Concentração inibitória
mínima (CIM)

CIM=1mg/L



CONCENTRAÇÃO INIBITÓRIA MÍNIMA

- Principal parâmetro de atividade antimicrobiana, utilizado pelos comitês (CLSI, EUCAST, BrCast) como critério de sensibilidade:
 - ✓ Sensível (S)
 - ✓ Intermediário (I)
 - ✓ Resistente (R).

Breakpoints (BrCast)

Meropenem: *P. aeruginosa*

❖ S: ≤ 2mg/L

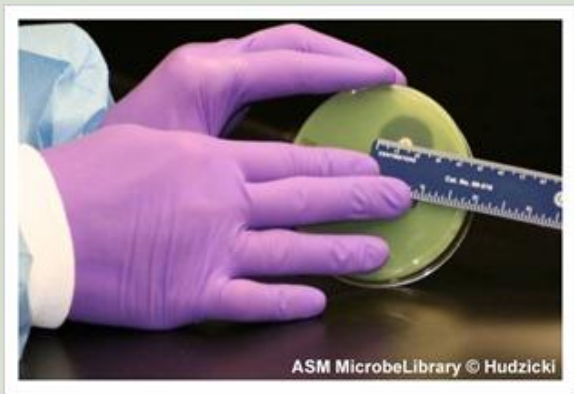
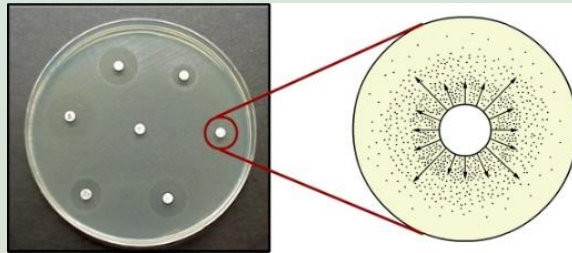
❖ I: 4-8 mg/L

❖ R: > 8mg/L

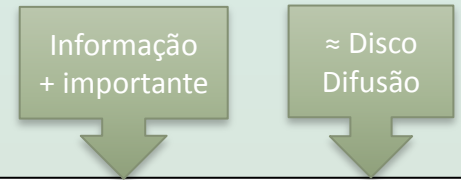
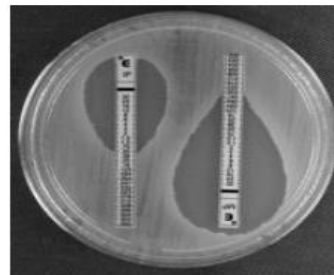
- Não é preditor exclusivo de sucesso/insucesso terapêutico.
 - ❖ A dinâmica dos processos *in vivo* não está contemplada.

EVOLUÇÃO DOS TESTES DE SENSIBILIDADE (VALORIZAR A MIC)

MÉTODOS QUALITATIVO DISCO-DIFUSÃO EM ÁGAR BAUER & KIRBY - 1966



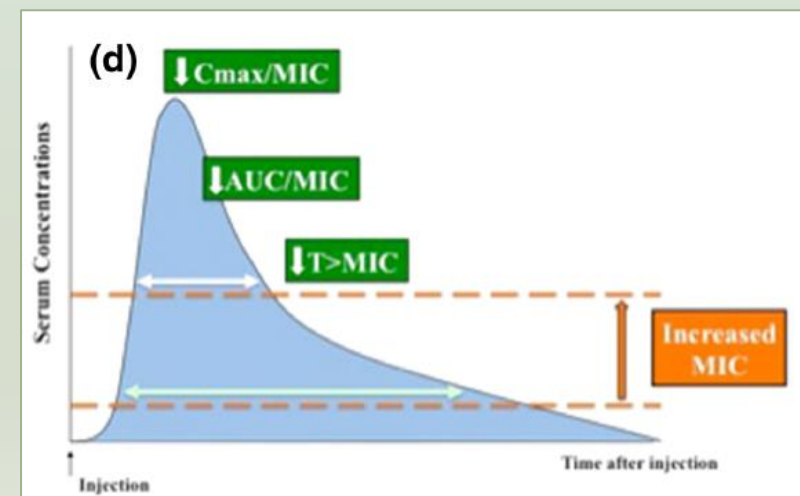
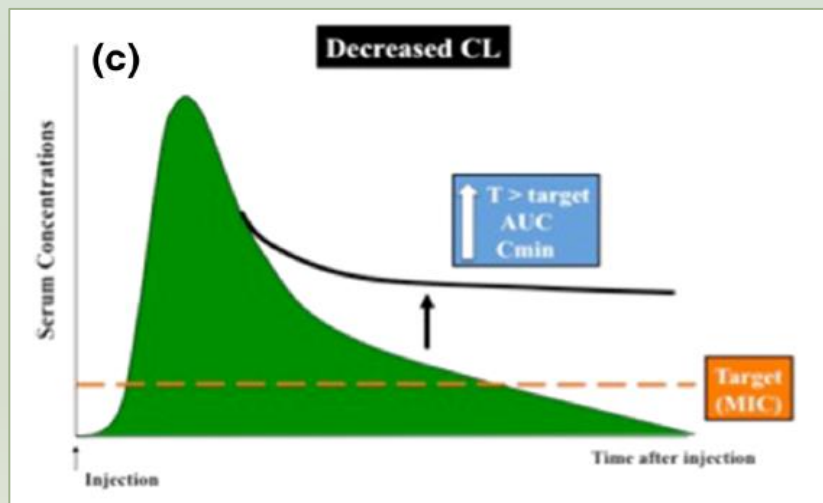
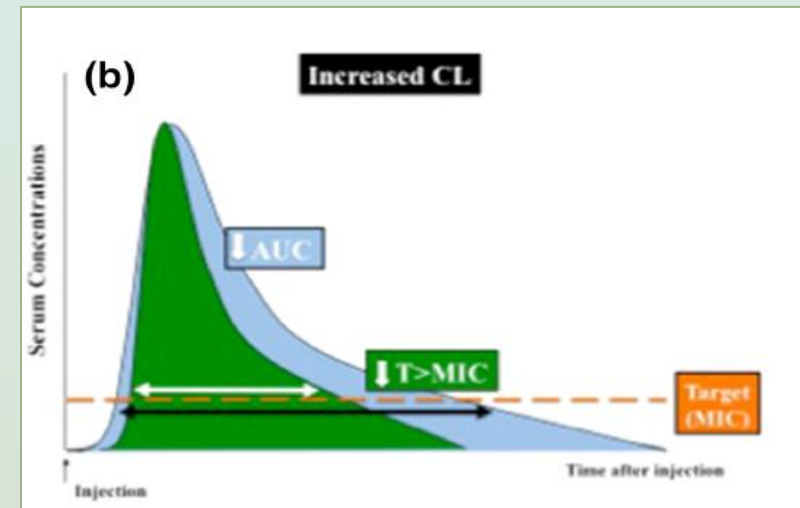
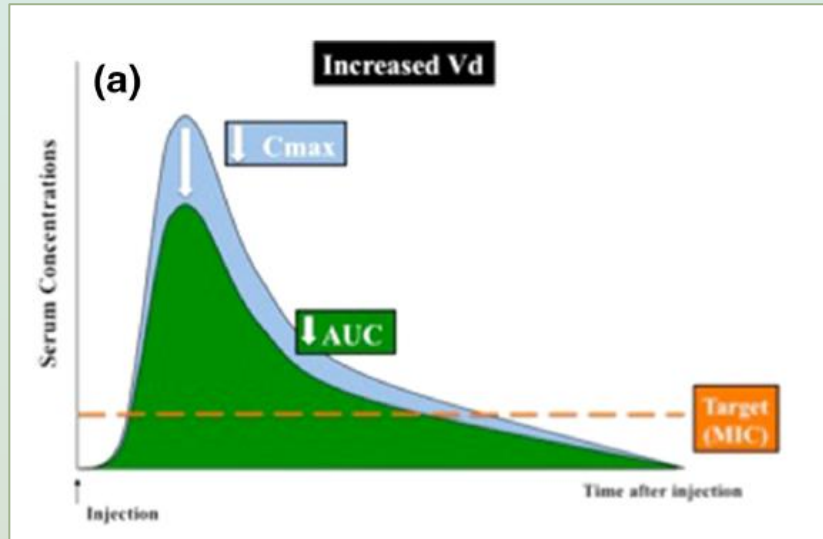
MÉTODOS QUANTITATIVOS



Antibiograma Automatizado		
Material: hemocultura		
Resultado: positivo		
Micorganismo: <i>Staphylococcus aureus</i>		
Antimicrobiano	MIC (µg/mL)	Sensibilidade
Ciprofloxacino	>=8	Resistente
Clindamicina	>=8	Resistente
Eritromicina	>=8	Resistente
Gentamicina	>=16	Resistente
Linezolida	4	Sensível
Moxifloxacino	2	Resistente
Oxacilina	>=4	Resistente
Rifampicina	2	Intermediário
Sulfa + Trimetoprim	>=4/76	Resistente
Teicoplanina	<=0,5	Sensível
Tigeciclina	0,25	Sensível
Vancomicina	<=0,5	Sensível

Método automatizado Vitek
Breakpoints de susceptibilidade conforme CLSI (Clinical Laboratory Standards Institute)

IMPACTO DA DINÂMICA NOS PARÂMETROS (CL, Vd, MIC)



APLICAÇÃO DE DOSE INDIVIDUALIZADA POR PK/PD: MUNDO REAL

Caso clínico resumido (hipótese: outro paciente com idade, dados antropométricos e clearance, diferentes):

- Peso: 136 kg
- Altura: 1,85 m
- Idade: 35 anos
- Cr: 0,9 mg/dL

❖ Índice farmacodinâmico alvo do meropenem paciente crítico (sepse): $\%fT > MIC: \geq 100\%$

- $\%fT > MIC$: ???
- Ln: log natural
- Dose: 2000mg
- f : 0,92 (8% Lig. Prot)
- VD : $0,43 \text{ L/Kg} \times 102\text{kg} = 43,9 \text{ L}$
- CL_{cr} : 165 mL/min
- $CL_{sist. \text{ Mero}}$: 15,72L
- MIC: $8\mu\text{g/mL}$ (resistente)
- ID: intervalo entre doses = 8 horas
- R_0 : $2000\text{mg} \times f/3\text{h} = 613\text{mg/h}$
- Inf: 3 horas

Meropenem: modelo para T infusão ≥ 1 hora

$$\%fT > MIC = \left(T_{inf} - \left(\left(\text{Ln} \frac{R_0/CL}{R_0/CL - MIC} \right) \times \frac{VD}{CL} \right) + \left(\text{Ln} R_0/CL - \text{Ln} MIC \right) \times \frac{VD}{CL} \right) \times \frac{100}{ID}$$

- Mero 2g 8/8 h (inf 3h)
- MIC = $8\mu\text{g/mL}$
- $\%fT > MIC = 84\%$ (baixo contra sepse)
- Pensar em outro regime antimicrobiano

MODELOS DE PK/PD DESENVOLVIDOS EM EXCEL (AVALIAÇÃO FARMACODINÂMICA)

	A	B	C	D	E	F	G
1	Meropenem Infusão em bolus (T inf <1 hora)				Meropenem Infusão Extendida (T inf ≥1 hora)		
2	Gênero	Masculino	Feminino		Gênero	Masculino	Feminino
3	Idade (anos) =	40	38		Idade (anos) =	40	38
4	Peso (Kg) =	72	69		Peso (Kg) =	72	69
5	Peso ideal (Devine) (Kg) =	67,836	57,376		Peso ideal (Devine) (Kg) =	67,836	57,376
6	Estatura (cm) =	172	166		Estatura (cm) =	172	166
7	Cr sérica (mg/dL) =	0,9	1,8		Cr sérica (mg/dL) =	0,9	1,8
8	CLcr (C&G) (mL/min)=	111,1111111	46,15972222		CLcr (C&G) (mL/min)=	111,1111111	46,15972222
9	Dose (mg) =	1500	1000		Dose (mg) =	1500	1000
10	f (1-0,08)=	0,85	1		f (1-0,08)=	0,92	1
11	VD (L/kg) =	0,43	0,43		VD (L/kg) =	0,43	0,43
12	MIC (mg/L) =	4	8		MIC (mg/L) =	4	8
13	VD paciente (L) =	30,96	29,67		VD paciente (L)=	30,96	29,67
14	CL sist mero (L/h) =	11,51666667	6,450458333		CL sist mero (L/h) =	11,51666667	6,450458333
15	ID (H) =	6	8		ID (h) =	6	8
16					T inf (h) =	3	3
17					R ₀ (dose x f/T inf) =	460	333,3333333
18							
19	%fT>MIC (%)=	104,471453	82,68931907		%fT>MIC (%)=	148,3737336	135,0909923

MODELOS E APPS PARA O PLANEJAMENTO POSOLÓGICO POR PK/PD (AVALIAÇÃO FARMACODINÂMICA)



CALCULATION OF AMINOGLYCOSIDE DOSE

1. Calculate CL_{cr} and Aminoglycoside CL

$$CL_{AMG}(L/hr) = CL_{cr}(ml/min) (0.06)$$

2. Estimate Vd; (account for obesity, 3rd spaced fluid)

Normal Vd(L/Kg) = 0.25 L/Kg x Wt (kg)
 Obese (>130% IBW) = 0.25 (IBW) + 0.1 (TBW - IBW)
 Fluid overload = 0.25 (Dry weight) + 1 (kg wt gain)

3. Calculate elimination rate constant (Kel) and half-life (T_{1/2})

$$K_{el} = \frac{CL}{Vd} \quad T_{1/2} = \frac{0.693(Vd)}{CL}$$

4. Choose dosing model: bolus vs. short infusion

If $6(t_{in}) \leq T_{1/2}$ then use **BOLUS MODEL**
 If $6(t_{in}) > T_{1/2}$ then use **INFUSION MODEL**

5. Select appropriate dosing interval (τ) (usually ≥ 4-5 T_{1/2}'s) (12°, 24°, 36°, 48°) In-vivo PAE ~ 10 hours (Craig WA, et al. *J Antimicrob Chemother* 1991;27(SupplC):29-40)

6. Calculate Daily Dose based on AUC target (70-100 mg · h/L) Barclay M, et al. *Aust NZ J Med* 1995;25:230-5

$$Dose(mg/24 hrs) = 70 - 100 (CL); [Amikacin \sim 3x higher]$$

Adjust dose to optimal dosing interval if necessary:

$$Dose/\tau = Dose_{24} \left(\frac{\tau}{24} \right)$$

7. Calculate expected peak concentration

<p>Bolus Model</p> $Peak = \frac{Dose}{1 - e^{-K\tau}} e^{-Kt}$ <p>t = Time from start of dose</p>	<p>Short Infusion Model</p> $Peak = \frac{Dose / t_{in} (1 - e^{-K(t_{in})})}{1 - e^{-K\tau}} e^{-Kt}$ <p>t = time from end of infusion</p>
---	--

CALCULATION OF VANCOMYCIN DOSE

1. Calculate CL_{cr} and Vancomycin CL

$$CL_{VAN}(L/hr) = CL_{cr}(ml/min) (0.06)(0.8)$$

2. Estimate Vd

$$Normal Vd(L/Kg) = 0.7 L/Kg \times Wt (kg)$$

3. Calculate elimination rate constant (Kel) and half-life (T_{1/2})

$$K_{el} = \frac{CL}{Vd} \quad T_{1/2} = \frac{0.693(Vd)}{CL}$$

4. Select appropriate dosing interval (τ) (usually 1-2 T_{1/2}'s) (12°, 24°, 48°, etc.)

5. Calculate Dose based on C_{ave} target (15-25 mg/L)

$$Dose = (15-25) (CL) (\tau)$$

6. Confirm trough concentration (Goal 5-20mg/L) Rybak MJ, et al. *Pharmacotherapy* 1999;19:257-66

$$Trough = \frac{Dose}{Vd (1 - e^{-K\tau})} e^{-K\tau}$$

β-Lactâmicos: modelo Tempo de infusão < 1 hora

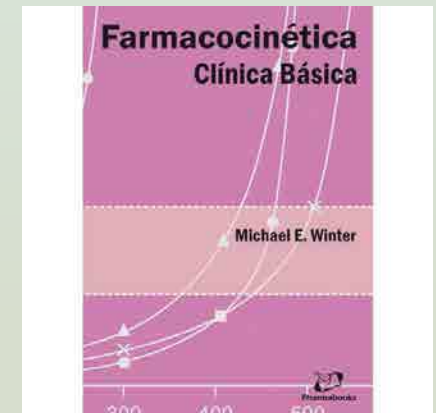
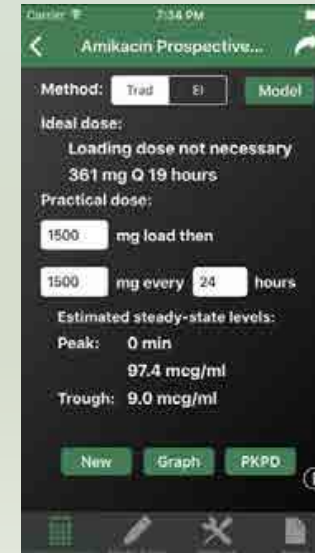
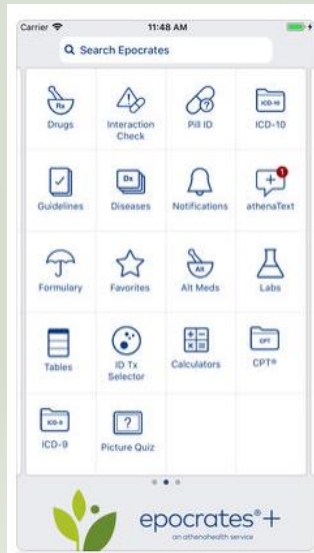
$$\%fT > MIC = Ln \left(\frac{Dose \times f}{VD \times MIC} \right) \times \left(\frac{VD}{CL} \right) \times \left(\frac{100}{ID} \right)$$

β-Lactâmicos: modelo para Tempode infusão ≥ 1 hora

$$\%fT > MIC = \left(T_{inf} - \left(\left(Ln \frac{R_0/CL}{R_0/CL - MIC} \right) \times \frac{VD}{CL} \right) + \left((Ln R_0/CL - Ln MIC) \times \frac{VD}{CL} \right) \right) \times \frac{100}{ID}$$

$$AUC_{24h-vanco} = \frac{Dose (mg) de 24h}{((CLcr \times 0,79) + 15,4) \times 0,06}$$

$$AUC_{24h-cipro} = \frac{Dose (mg) de 24h}{((CLcr \times 0,00145) + 0,167) \times peso (kg)}$$



- Forrest A. et al. *AAC* 1993,37:1073-1081
- Moise-Broder et. al. *Clin PK* 2004;43:925-942
- Kuti JL, et al. *Clin Pharmacol.* 2003;43:1116-23.
- www.pkpdcompass.com
- www.rxkinetics.com

DOSE INDIVIDUALIZADA DE VANCOMICINA

MUNDO REAL

Vancomycin Therapeutic Guidelines: A Summary of Consensus Recommendations from the Infectious Diseases Society of America, the American Society of Health-System Pharmacists, and the Society of Infectious Diseases Pharmacists

Michael J. Rybak,^{1,2,3} Ben M. Lomaestro,⁴ John C. Rotschafer,⁵ Robert C. Moellering, Jr.,^{6,7,8} William A. Craig,⁹ Marianne Billeter,¹⁰ Joseph R. Dalovisio,¹¹ and Donald P. Levine³

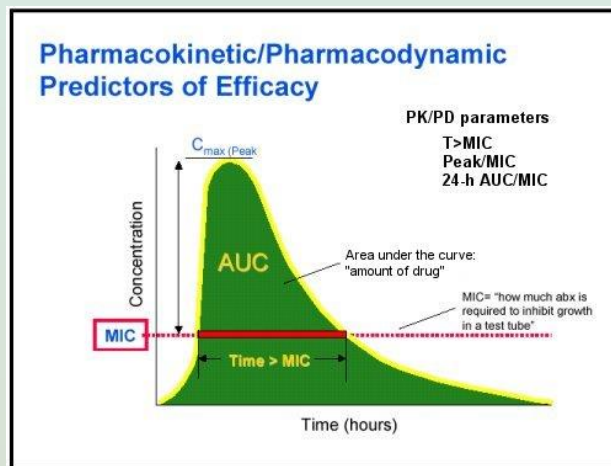
- Alvos desejáveis na terapêutica
- PK/PD
 - $ASC_{24h}/MIC \geq 400$
- Concentrações de Vale
 - 10 - $<15\mu\text{g/mL}$ (infecções de ↓ risco)
 - 15 - $20\mu\text{g/mL}$ (infecções de maior risco)
 - Cuidado: concentrações ↓ $10\mu\text{g/mL}$
- Regime convencional: mg/kg (peso total)
- Ataque: 25 – 30 mg/kg
- Manutenção: 15–20 mg/kg
 - (6-12h, guiados pela concentração sérica)

VANCOMICINA: ORIGEM DO ALVO PK/PD

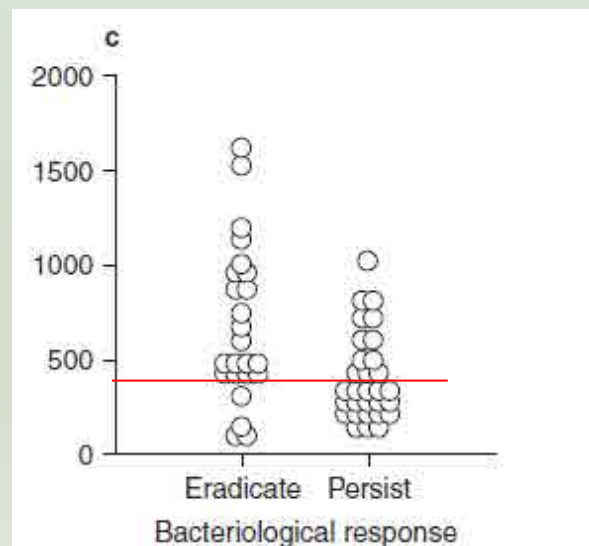
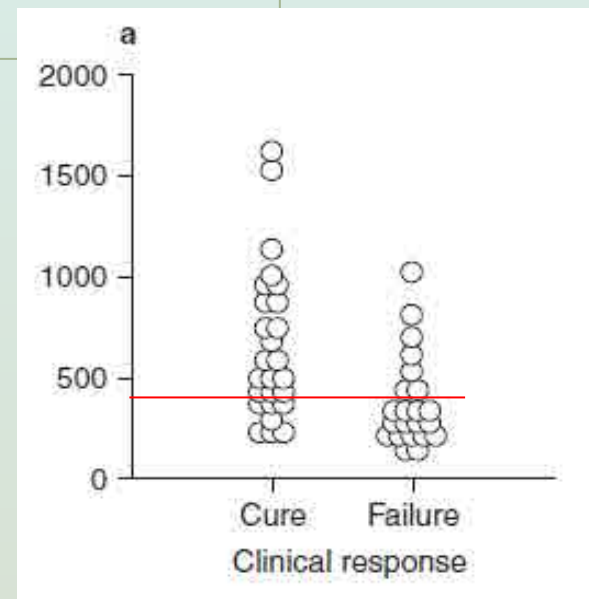
$AUC_{24h}/MIC \geq 400$

Pharmacodynamics of Vancomycin and Other Antimicrobials in Patients with *Staphylococcus aureus* Lower Respiratory Tract Infections

Pamela A. Moise-Broder,¹ Alan Forrest,^{1,2} Mary C. Birmingham¹ and Jerome J. Schentag^{1,2}



AUC_{24h}/MIC



$$AUC_{24h} = \frac{\text{Dose total (mg) 24 horas}}{[(ClCr_{ml/min} \times 0,79) + 15,4] \times 0,06}$$

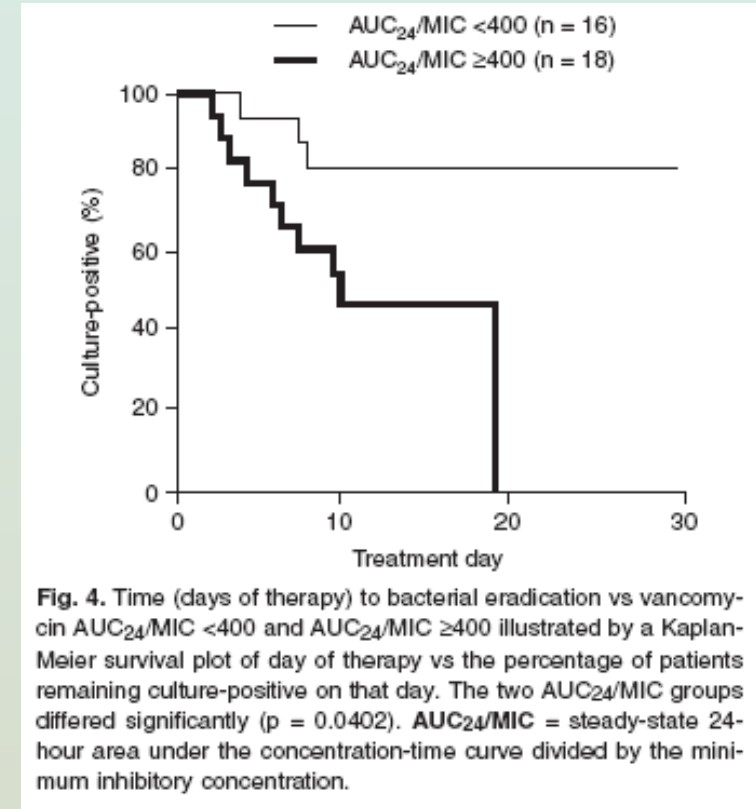
Estudo clínico de 63 pacientes c/ pneumonia causada por *S. aureus* (36-MRSA, 26-MSSA) tratados com regimes de vancomicina, correlacionando AUC_{24h} e MIC dos isolados.

VANCOMICINA: TEMPO P/ ERRADICAÇÃO BACTERIANA

AUC_{24h}/MIC vs Período para erradicação bacteriana

- $AUC_{24h}/MIC \geq 400$: ± 10 dias p/ erradicar
- $AUC_{24h}/MIC < 400$: + 30 dias p/ erradicar

Objetivo posológico alvo (PK/PD) da vancomicina
 $AUC_{24h}/MIC \geq 400$

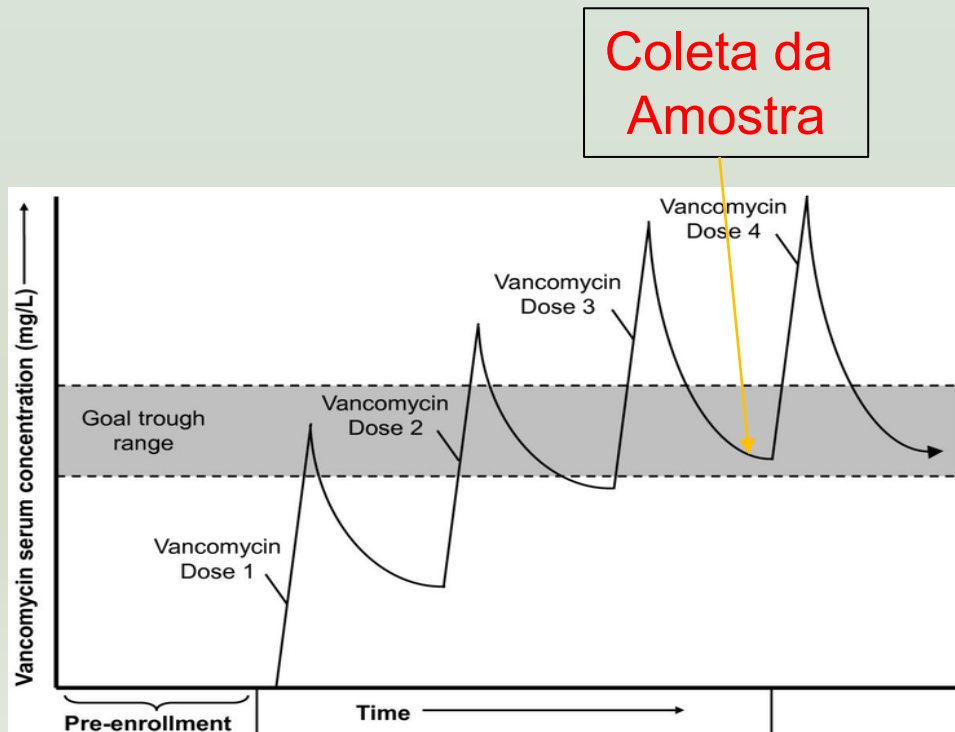


VANCOMICINA

IMPORTÂNCIA DO VALE

❖ CONCENTRAÇÃO DE VALE

- 10 - $15\mu\text{G/ML}$ PACIENTES DE MENOR GRAVIDADE
- 15 - 20 $\mu\text{G/ML}$: PACIENTES + GRAVES (EX. ENDOCARDITE, MENINGITE, PAV, PH, OSTEOMIELOITE)
 - INFECÇÕES PROFUNDAS, GRANDES INÓCULOS, ↑RISCO PARA PACIENTE.
 - COLETA DA AMOSTRA: VALE NO INÍCIO DO *STEADY-STATE* (4-5 $T_{1/2}$ VIDA).



Estimar o *steady-state* do regime de vancomicina

- $Ke: Cl_{\text{vanco}}/VD$
- $T_{1/2}$ Vida: $0,693/Ke$

Vantagens de conhecer $T_{1/2}$ vida

- Estimar melhor o horário da coleta
- Explicar concentrações inesperadas

↑ NEFROTOXIDADE EM VALES MAIORES (VALES: 10 - <15µG/ML VS 15 - 20µG/ML)

High-Dose Vancomycin Therapy for Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Infections

Efficacy and Toxicity

Levita K. Hidayat, PharmD; Donald I. Hsu, PharmD; Ryan Quist, PhD; Kimberly A. Shriner, MD; Annie Wong-Beringer, PharmD

Table 4. Characteristics of Patients Who Attained High vs Low Vancomycin Trough Concentrations*

Characteristic	High Trough (15-20 µg/mL) (n = 63)	Low Trough (<15 µg/mL) (n = 32)
Age, mean ± SD, y	72.4 ± 14.8	72.7 ± 17.4
Male	25 (40)	14 (44)
Nephrotoxicity	11 (12)†	0‡
Chronic renal insufficiency or failure	18 (29)	5 (16)
APACHE score, mean ± SD	15 ± 6.9	15.3 ± 8.3
ICU admission	27 (43)	14 (44)
Duration of vancomycin hydrochloride therapy, mean (range), d	12 (7-17)	11.5 (6.5-13.5)
Serum creatinine level, mean (range), mg/dL		
Baseline	1.2 (0.8-2.2)	0.9 (0.6-1.8)
Peak	1.4 (0.9-3.2)	1.0 (0.7-1.9)
Before discharge	1.1 (0.7-2.2)	0.8 (0.6-1.7)
Concomitant nephrotoxic agents‡	19 (30)	8 (25)

Clinical Therapeutics/Volume 34, Number 1, 2012

Incidence of Nephrotoxicity and Association With Vancomycin Use in Intensive Care Unit Patients With Pneumonia: Retrospective Analysis of the IMPACT-HAP Database

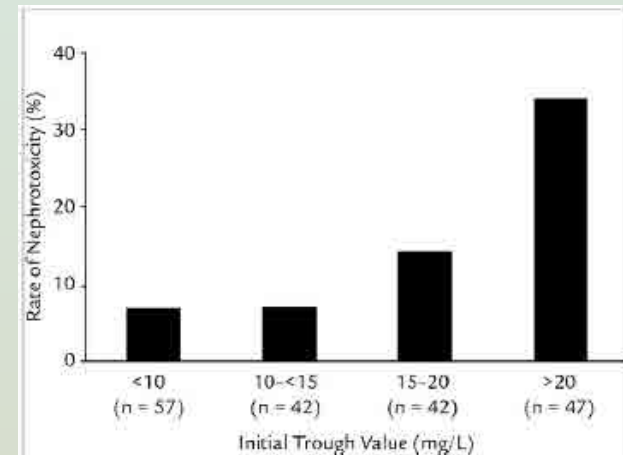


Figure 2. Relationship between the initial vancomycin trough value and the frequency of nephrotoxicity for 188 vancomycin-treated patients ($P = 0.001$).

1. POSOLOGIA INDIVIDUALIZADA DE VANCOMICINA POR PK/PD

PK/PD: $ASC_{24h}/MIC: \geq 400$

Caso clínico (resumido)

Paciente masculino, 40 anos, 75 kg, estatura 1,72 m, Cr_{ser} 0,80mg/dL, internado na UTI para o tratamento de osteomielite em fêmur causada por *S. aureus* oxa-R, sensível a vancomicina (MIC: 1µg/mL). O esquema antimicrobiano iniciado: dose de ataque (vancomicina 2000 mg diluído em SF 250 mL, infusão em 2 horas), e dose de manutenção (1000mg 12/12h, infusão em 2 h).

CLcr: Cockcroft & Gault

$$CLcr(mL/min) = \frac{(140 - idade) \times \text{Peso} \times (0,85 \text{♀})}{72 \times Cr.ser} \rightarrow CLcr: 130 \text{ mL/min}$$

Objetivos do esquema (PK/PD)

1. $ASC_{24h}/MIC: \geq 400$

2. Vales: 15 – 20 µ/ml

Rybak MJ. CID. 2009;49: 325-7

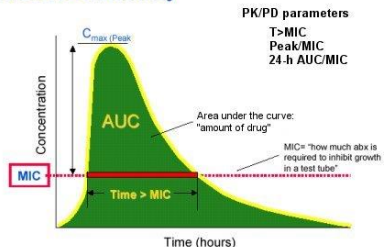
$$AUC_{24h} = \frac{\text{Dose total 24h (mg)}}{\left((CLcr_{mL/min} \times 0,79) + 15,4 \right) \times 0,06}$$

$$AUC_{24h} = \frac{2000 \text{ mg}}{\left((130 \times 0,79) + 15,4 \right) \times 0,06}$$

$$AUC_{24h} = \frac{2000 \text{ mg}}{7,09} \rightarrow AUC_{24h} = 282$$

$$AUC_{24h} / MIC = 282 / 1 \mu\text{g/mL} \rightarrow 282 \text{ (muito baixo)}$$

Pharmacokinetic/Pharmacodynamic Predictors of Efficacy



POSOLOGIA INDIVIDUALIZADA DE VANCOMICINA USANDO FARMACOCINÉTICA (VALE)

Caso clínico (resumido)

Paciente masculino, 40 anos, 75 kg, estatura 1,72 m, Cr_{ser} 0,80mg/dL, internado na UTI para o tratamento de osteomielite em fêmur causado por *S. aureus* oxa-R, e sensível a vancomicina (MIC = 1µg/mL). O esquema antimicrobiano iniciado foi: dose de ataque (vancomicina 2000 mg diluído em SF 250 mL, infusão em 2 horas), e dose de manutenção (1000mg 12/12h, infusão em 2 h).

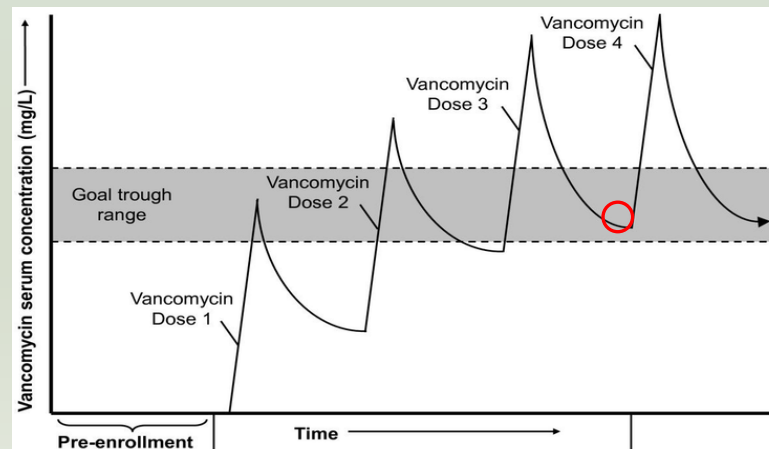
Objetivos do esquema (PK/PD)

1. $ASC_{24h}/MIC: \geq 400$

2. Vales: 15 – 20 µ/ml

Rybak MJ. CID. 2009;49: 325-7

Qual seria o vale estimado 1000mg 12/12h???





POSOLOGIA DA VANCOMICINA ESTIMANDO O VALE

CALCULATION OF VANCOMYCIN DOSE

1. Calculate CL_{cr} and Vancomycin CL

$$CL_{VAN}(L/hr) = CL_{cr}(ml/min) (0.06)(0.8)$$

2. Estimate Vd

$$\text{Normal Vd}(L/Kg) = 0.7 L/Kg \times Wt (kg)$$

3. Calculate elimination rate constant (Kel) and half-life ($T_{1/2}$)

$$K_{el} = \frac{CL}{Vd} \quad T_{1/2} = \frac{0.693 (Vd)}{CL}$$

4. Select appropriate dosing interval (τ) (usually 1-2 $T_{1/2}$'s) (12°, 24°, 48°, etc.)

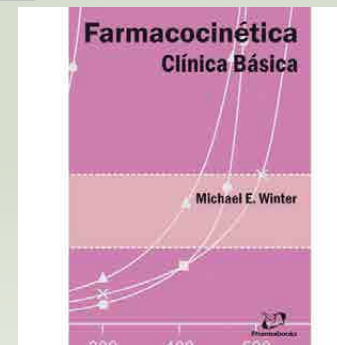
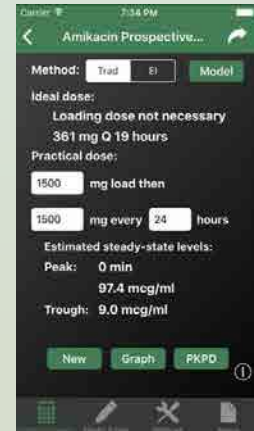
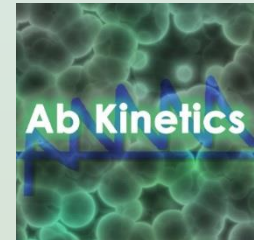
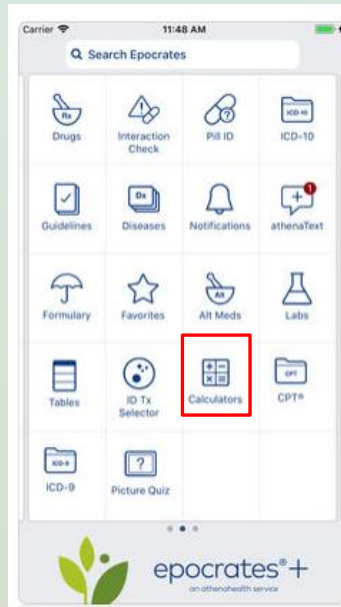
5. Calculate Dose based on C_{ave} target (15-25 mg/L)

$$\text{Dose} = (15-25) (CL) (\tau)$$

6. Confirm trough concentration (Goal 5-20mg/L)

Rybak MJ, et al. Pharmacotherapy 1999;19:257-66

$$\text{Trough} = \frac{\text{Dose}}{Vd} \frac{e^{-K_{el}\tau}}{1 - e^{-K_{el}\tau}}$$



POSOLOGIA INDIVIDUALIZADA DE VANCOMICINA USANDO FARMACOCINÉTICA (VALE)

Caso clínico (resumido)

Paciente masculino, 40 anos, 75 kg, estatura 1,72 m, Cr_{ser} 0,80mg/dL, internado na UTI em tratamento de osteomielite em fêmur, sendo isolado *S. aureus* oxa-R e sensível a vancomicina (MIC = 1µg/mL). O esquema: vancomicina 1000 mg 12/12h em SF 250 mL, inf. 2h.

Objetivos do esquema (PK/PD)

1. $ASC_{24h}/MIC: \geq 400$
2. Vales: 15 – 20 µ/ml

Rybak MJ. CID. 2009;49: 325-7

CALCULATION OF VANCOMYCIN DOSE

1. Calculate CL_{cr} and Vancomycin CL

$$CL_{VAN}(L/hr) = CL_{cr}(ml/min) (0.06)(0.8)$$

2. Estimate Vd

$$\text{Normal Vd}(L/Kg) = 0.7 L/Kg \times Wt (kg)$$

3. Calculate elimination rate constant (Kel) and half-life (T_{1/2})

$$Kel = \frac{CL}{Vd} \quad T_{1/2} = \frac{0.693(Vd)}{CL}$$

4. Select appropriate dosing interval (τ) (usually 1-2 T_{1/2}'s) (12^h, 24^h, 48^h, etc.)

5. Calculate Dose based on C_{min} target (15-25 mg/L)

$$\text{Dose} = (15-25)(CL)(\tau)$$

6. Confirm trough concentration (Goal 5-20mg/L)

Rybak MJ, et al. Pharmacotherapy 1999;19:257-66

$$\text{Trough} = \frac{\text{Dose}}{1 - e^{-k\tau}} e^{-k\tau}$$

Qual seria o vale estimado de 1000mg 12/12h???

Modelos farmacocinéticos ou Aplicativos: $\approx 6\text{mg/L}$ (**muito baixo**)

Novo regime (\uparrow): usando equações/aplicativos
1500 mg 8/8 horas, infusão em 2 h.

- Vale: $\approx 18\text{mg/L}$

- 1500mg 8/8h: $AUC_{24h}/MIC = 635$ (**margem para \downarrow**)

POSOLOGIA INDIVIDUALIZADA DE VANCOMICINA POR PK/PD

MOMENTO DA COLETA

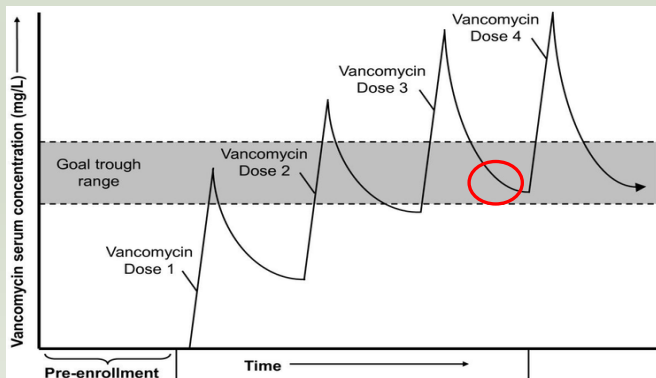
Caso clínico (resumido)

Paciente masculino, 40 anos, 75 kg, estatura 1,72 m, Cr_{ser} 0,80mg/dL, internado na UTI em tratamento de osteomielite em fêmur, sendo isolado *S. aureus* oxa-R e sensível a vancomicina (MIC = 1µg/mL). O esquema: vancomicina 1000 mg 12/12h em SF 250 mL, inf. 2h.

Objetivos do esquema (PK/PD)

1. $ASC_{24h}/MIC: \geq 400$
2. Vales: 15 – 20 µ/ml

Rybak MJ. CID. 2009;49: 325-7



Quando fazer a coleta para vancocinemia?

Steady-state (4 – 5 $T_{1/2}$ vida)

- $Vd_{vanco}: \approx 0,7L/kg \times 75 = 52,5L$
- $Cl_{vanco} (L): 0,8 \times CL_{cr} (mL/min) \times 0,06$
 - $Cl_{vanco}: 0,8 \times 130 \times 0,06 = 6,24L$
- $Ke: Cl_{vanco}/VD$
 - $Ke: 6,24/52,5 = 0,119$
- $T_{1/2}$ vida: $0,693/Ke$
 - $T_{1/2}$ vida: $0,693/0,119 = 5,82h$
- Coleta em 23,3 – 29,1 horas (no vale).

POSOLOGIA INDIVIDUALIZADA DE VANCOMICINA POR PK/PD SENSÍVEL, ENTRETANTO MICS ELEVADAS

Caso clínico (resumido): ↑MICs (1,5 - 2µg/mL)

Paciente masculino, 40 anos, 75 kg, estatura 1,72 m, Cr_{ser} 0,80mg/dL, tratamento de osteomielite em fêmur, sendo isolado *S. aureus* oxa-R e sensível a vancomicina (MIC = 2µg/mL).

❖ O esquema utilizado: vancomicina 1500 mg 8/8h em SF 250 mL, inf. 2h.

Objetivos do esquema (PK/PD)

1. $ASC_{24h}/MIC: \geq 400$
2. Vales: 15 – 20 µg/ml

Rybak MJ. CID. 2009;49: 325-7

MIC = 2 µg/ml

Regime: 1500 mg 8/8 horas, infusão em 2 h.

- $AUC_{24h}/MIC \rightarrow 634/2 = 317$ (↑risco de insucesso)

MIC = 2 µg/ml

Novo Regime (↑): 1500 mg 6/6 horas, inf. 2 h

- $AUC_{24h}: 846$
- $AUC_{24h}/MIC \rightarrow 846/2 = 423$ (dentro do alvo PK/PD)
- Entretanto, vale estimado (1500 mg 6/6h): 27,5µg/mL (alto: ↑risco nefrotoxicidade)

S. aureus

- S: ≤ 2 µg/ml
- I: 4 - 8µg/ml
- R: ≥ 16µg/ml

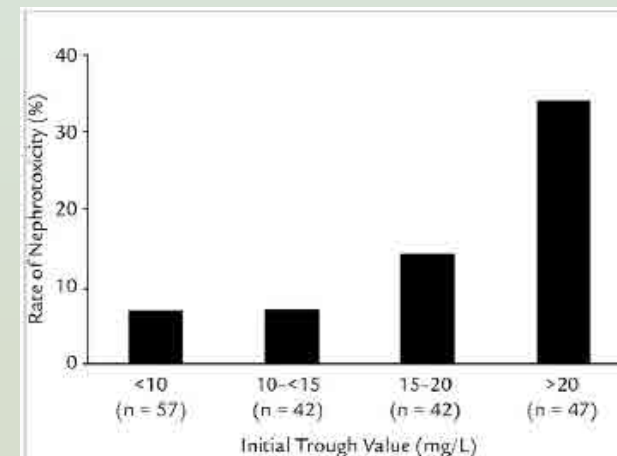
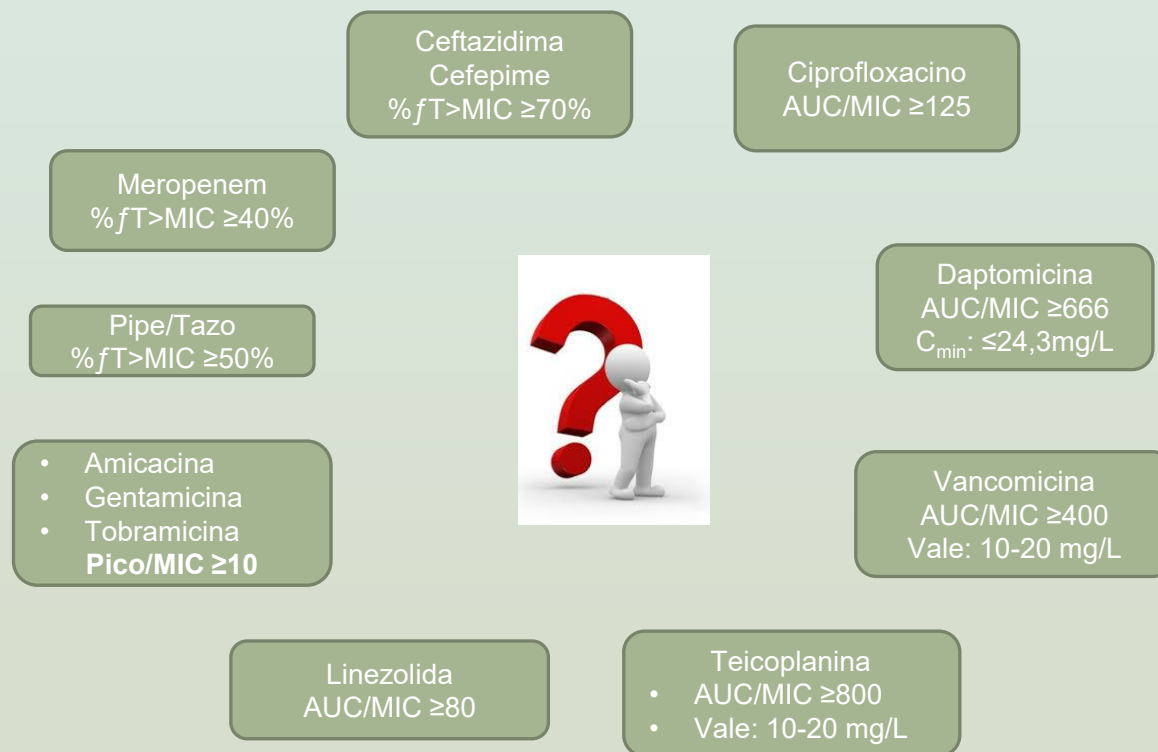


Figure 2. Relationship between the initial vancomycin trough value and the frequency of nephrotoxicity for 188 vancomycin-treated patients ($P = 0.001$).

DOSE INDIVIDUALIZADA POR PK/PD QUESTÕES DO FARMACÊUTICO CLÍNICO.



O FARMACÊUTICO CLÍNICO EM ANTIBIOTICOPROFILAXIA CIRÚRGICA: **MUNDO REAL**

PRÉ-IMPLANTAÇÃO: 9 MESES

- OBTENÇÃO DO APOIO IRRESTRITO DAS DIRETORIAS TÉCNICA E CLÍNICA
- LEVANTAMENTO DAS CIRURGIAS DE ROTINA
- REVISÃO DAS DIRETRIZES DE PROFILAXIA EM CIRURGIA
- REUNIÃO COM ANESTESISTAS
- REUNIÕES COM CIRURGIÕES
 - ❖ POR ESPECIALIDADES
 - ❖ PROPONDO E DISCUTINDO REGIMES DE PROFILAXIA ANTIMICROBIANA
 - ❖ DEFININDO REGIMES ESPECÍFICOS POR PROCEDIMENTO

O FARMACÊUTICO CLÍNICO EM ANTIBIOTICOPROFILAXIA CIRÚRGICA: **MUNDO REAL**

- ELABORADO O GUIA DE ANTIBIOTICOPROFILAXIA CIRÚRGICA DO HOSPITAL
- DIVULGADO AMPLAMENTE: REUNIÕES, E-MAILS, AVISOS...
- AÇÃO DO FARMACÊUTICO CLÍNICO: MONITORAR E ORIENTAR DIARIAMENTE
- RESPALDO PARA SUSPENDER OS REGIMES EM DESACORDO

SERVIÇOS ENVOLVIDOS:

- SCIH
- FARMÁCIA HOSPITALAR
- FARMÁCIA CLÍNICA

❖ PROFILAXIA EM DESACORDO: SUSPENSO O REGIME

Profilaxia em Desacordo
CCIH

O FARMACÊUTICO CLÍNICO EM ANTIBIOTICOPROFILAXIA CIRÚRGICA: **MUNDO REAL**

GUIA DE ANTIBIOTICOPROFILAXIA EM CIRURGIA

Cirurgia	Antimicrobiano	Dose (Indução anest.)	Dose intraoperatório	Dose Pós-operatório	Período pós- operatório (a partir do término da cirurgia)
Cesariana	Cefazolina	1 – 2g IV	1g IV 4/4 h	Não indicado	Não indicado
Cardíaca	Cefazolina	1 – 2g IV	1g IV 4/4 h	1g IV 8/8 h	24 h
Cólon	Preparo oral Neomicina: 1g + Metronidazol: 1g (23h, 14h, 13h) antes da cirurgia				
	Cefoxetina	1 – 2g IV	1g 2/2 h	1g 6/6 h	24 h

O FARMACÊUTICO CLÍNICO EM ANTIBIOTICOPROFILAXIA CIRÚRGICA: MUNDO REAL

RESULTADOS ABSOLUTOS

- CONSUMO DE CEFAZOLINA EM PROFILAXIA CIRÚRGICA
- 1^{OS} QUATRO MESES DE IMPLANTAÇÃO: 550 FRASCOS/MÊS
- MESMO PERÍODO NO ANO ANTERIOR: 974 FRASCOS/MÊS
- REDUÇÃO NO CONSUMO DE 43,5%
- ECONOMIA ANUAL ≈ R\$ 14.246,00
- NÃO HOUE ↑ÍNDICE DE INFECÇÃO DE SÍTIO CIRÚRGICO

OUTRAS VANTAGENS:

- ❖ AMPLA ADEÇÃO À DIRETRIZ
- ❖ EDUCAÇÃO CONTINUADA DIÁRIA
- ❖ USO DO REGIME PROFILÁTICO INDICADO: ANTIMICROBIANO, DOSE E PERÍODO, CORRETOS

ALGUMAS ATIVIDADES DA FARMÁCIA CLÍNICA

AÇÕES REGISTRADAS E MEDIDAS NO PERÍODO


- Local de trabalho: Unidades de internação
- Paciente (avaliação diária)
- Dados gerais
- Motivo(s) da internação
- Doenças pré-existentes e medicamentos
- Diagnóstico (HD), evolução e exames
- Prescrição: leitura e avaliação
 - Indicações/protocolo
 - Posologias, preparo e administração
 - Alterações fisiopatológicas
- Vias de administração
- Interações MED/MED e MED/Alimento
- Período de tratamento/profilaxia
- Hemodiálise e medicamentos
- Reações adversas
- Propor e orientar (“beira leito”)
 - Alterar posologias
 - Incluir
 - Suspende
 - Substituir
 - Preparar e administrar
 - Exames laboratoriais
- Consumo de antimicrobianos
- Perfil de susceptibilidade
 - Principais patógenos
 - Distribuição das MICs
 - Sítio de infecção

REGISTRO DAS MINHAS 1ªS ATIVIDADES EM FARMÁCIA CLÍNICA NO PARANÁ

O FARMACÊUTICO
em revista

Dia do Farmacêutico
20 de Janeiro

Edição Especial
Jan / Fev / Mar de 2010



Comemoração e Reconhecimento
Cerca de 400 Farmacêuticos participaram do Evento.

FARMÁCIA CLÍNICA:

UMA EXPERIÊNCIA NO ESTADO DO PARANÁ

Dr. James Albiero
Especialista em Farmacologia / Farmacêutico Clínico do Hospital Paraná
e-mails: farmaciaclinica@hospar.com.br / j.albiero@uol.com.br

O Hospital Paraná, localizado na cidade de Maringá, consciente da complexidade da farmacologia, dos problemas técnicos e

diárias e o entrosamento com a equipe multiprofissional.
O Serviço de Farmácia Clínica do Hospital Paraná está completando três anos, executando atualmente as

Nome da Instituição Hospitalar		Identificação do Paciente(etiqueta)				Data: __/__/__
Prescrição Médica	Serviços de Farmácia Clínica	Aprazamento dos Medicamentos				Evolução Clínica e Avaliação
Dieta Geral						
Sol Fisiológica 1000m1TV 12/12h		12		24		
Amicacina 850mg IV 1x ao dia	Diluir em 100ml NaCl 0,9% infundir em 1 hora.		18			
Piperacilina/Tazobactan IV 4,5g 6/6h	Diluir Fr. Amp. c/ 20ml AD Rediluir em 100 ml NACL 0,9 infusão em 30 min.	10	16	22	04	10
Dipirona 1 g IV 6/6h	Diluir em 10ml NaCl 0,9% Adm. em 2 minutos.	12	18	24	06	
Ranitidina 50mg IV 8/8h	Diluir em 18ml NaCl 0,9% Adm. em 5 a 15 minutos.	10	18	02	10	
Losartan 50mg VO 1 x ao dia, pela manhã	Adm. às 6:00			06		
Itraconazol 200mg VO 1X ao dia	Adm junto ou logo após a refeição principal	12				

RESUMO DO PALESTRA

- USO RACIONAL DE ANTIMICROBIANOS
- STEWARDSHIP DE ANTIMICROBIANOS
- PAPEL DO FARMACÊUTICO
- LEGISLAÇÕES E DIRETRIZES
- ÍNDICES FARMACODINÂMICOS (PK/PD)
- APLICAÇÃO CLÍNICA DA AVALIAÇÃO DOS REGIMES ANTIMICROBIANOS POR PK/PD
 - MEROPENEM
 - VANCOMICINA
- RELATO DE PROFILAXIA ANTIMICROBIANA EM CIRURGIA PELA FARMÁCIA CLÍNICA

PK/PD DE ANTIMICROBIANOS PARA
FARMACÊUTICOS CLÍNICOS

GRANDE NECESSIDADE

E

ENORME OPORTUNIDADE



MUITO OBRIGADO