



FARMÁCIA

NAIARA ALVES DA SILVA

**TERAPIA ANTIMICROBIANA PARENTERAL:
diluição, reconstituição e cuidados na administração**

PATOS DE MINAS

2011

NAIARA ALVES DA SILVA

**TERAPIA ANTIMICROBIANA PARENTERAL:
diluição, reconstituição e cuidados na administração**

Artigo apresentado a Faculdade Patos de Minas como requisito parcial para a conclusão do curso de graduação em Farmácia.

Orientadora: prof.Esp. Adriele Laurinda Silva

**PATOS DE MINAS
2011**



NAIARA ALVES DA SILVA

TERAPIA ANTIMICROBIANA PARENTERAL: diluição,
reconstituição e cuidados na administração.

Artigo aprovado em _____ de _____ de _____ pela comissão examinadora
constituída pelos professores:

Orientadora: _____

Faculdade Cidade de Patos de Minas

Examinador 1 : _____

Faculdade Cidade de Patos de Minas

Examinador 2: _____

Faculdade Cidade de Patos de Minas

Dedico esse trabalho aos meu pais e irmãos que me apoiaram nessa caminhada, e acreditaram em meu potencial.

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida, pela inteligência, pela capacidade de estar sempre realizando novos desafios. Agradeço aos meus pais Manoel e Laurita pela dedicação, por acreditar que eu seria capaz. Aos meus irmãos Dênis e Samara pela paciência e incentivo ao longo dessa caminhada. A minha orientadora Adriele, por ter me acompanhado no desenvolvimento desse trabalho.

TERAPIA ANTIMICROBIANA PARENTERAL: diluição, reconstituição e cuidados na administração

Naiara Alves da Silva*

Adriele Laurinda Silva**

RESUMO

O presente estudo é uma temática importante onde analisa-se os usos de antimicrobianos de uso parenteral, evidenciando o que contribui para uma maior ocorrência de erros relacionados a prescrição, dispensação, preparação e administração desses medicamentos, ocasionando ao paciente um maior índice de eventos adversos, resistência bacteriana e um aumento do tempo de internação e gastos. Diante do uso de antimicrobianos por via parenteral, evidencia-se uma maior atenção para com o uso dos mesmos visando assim uma melhoria da qualidade do tratamento antimicrobiano. Utilizou-se a pesquisa básica, qualitativa, realizada através de uma revisão bibliográfica de artigos, e bases científicas de maiores relevâncias publicadas na internet. Acredita-se que a construção de um manual de diluição e reconstituição, para servir de consulta rápida aos profissionais envolvidos com o manuseio dos respectivos medicamentos seria de suma importância para uma minimização de erros relacionados aos antimicrobianos, e auxiliando a uma melhoria da antibioterapia.

Palavras-chave: Antimicrobianos. Via parenteral. Diluição e reconstituição.

*acadêmica do 8º período do curso de Farmácia da Faculdade Patos de Minas

**professora-orientadora do curso de Farmácia da Faculdade Patos de Mina

INTRODUÇÃO

A elaboração de um manual de diluição e reconstituição para antimicrobianos a ser administrados via parenteral é de suma importância em área hospitalar, pois facilita o trabalho da equipe responsável pela dispensação, preparo e administração desses medicamentos, minimizando eventos adversos que podem prejudicar de alguma forma o paciente, melhorando assim a antibioticoterapia.

Os eventos adversos provenientes pelo uso inadequado dos antimicrobianos parenterais podem causar sérias consequências ao paciente, pois são administrados diretamente em tecidos do corpo, e muitas vezes até diretamente na corrente sanguínea, podendo ser até fatais, caso não se tenha uma vigilância eficaz em cima dos mesmos.

É de suma importância enfatizar também sobre os erros causados não apenas pela administração, mas pela prescrição inadequada. Os antimicrobianos parenterais são medicamentos que só devem ser usados em casos de infecções em que seu agente etiológico já tenha sido detectado, pois assim será possível administrar o medicamento adequado aquela patologia. Para isso são necessários exames físicos, e laboratoriais para fazer-se o diagnóstico correto.

No presente trabalho apresentado, o tema da pesquisa realizada foi diluição e reconstituição e cuidados na administração de antimicrobianos parenterais.

A problematização da pesquisa se enquadrou nos principais cuidados que devem ser tomados durante a administração de antimicrobianos via parenteral, e o que os erros no uso indiscriminado dos mesmos podem ocasionar. Abrangeu ainda a utilidade da construção de um manual de diluição e reconstituição para servir de consulta rápida aos profissionais.

O trabalho justificou-se sobre os antimicrobianos, sendo estes os medicamentos utilizados para tratamento de infecções podendo causar a morte ou inibição do crescimento dos microrganismos. No entanto, esse uso deve ser restrito devido principalmente às causas de resistência bacteriana. O uso indiscriminado dos mesmos, os erros relacionados à prescrição, diluições, reconstituições e dosagens podem contribuir muito para uma maior incidência dessa resistência.

O respectivo tema foi escolhido por este ser de extrema importância em ambiente hospitalar, visto que é nesse local em que os antimicrobianos são mais prescritos via endovenosa. A via endovenosa é a forma mais usada para o tratamento de infecções graves, mas é válido ressaltar que em casos de erros pode trazer também graves problemas, por se tratar de uma via em que o medicamento cai diretamente na corrente sanguínea.

O objetivo geral foi verificar os principais problemas provocados ao paciente diante de erros durante a preparação e administração de antimicrobianos a serem utilizados por via parenteral e propor um manual de diluição e reconstituição de antimicrobianos para melhorar o uso dos mesmos, visando a segurança e a qualidade do tratamento antimicrobiano.

Mais especificamente, o presente trabalho descreveu-se as principais classes de antimicrobianos utilizadas em um hospital; identificaram-se as causas dos erros de diluição e reconstituição, verificou-se o que pode ser feito para redução de eventos adversos decorrentes da administração dos mesmos; e realizou-se a construção de uma tabela, com o nome genérico, diluente específico, estabilidade após a diluição, diluição, administração, reconstituição e incompatibilidades, visando facilitar o trabalho de profissionais envolvidos com o manuseio dos medicamentos.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi a pesquisa básica, que objetiva “gerar conhecimentos novos úteis para o avanço da ciência sem aplicação prática. Envolve verdades e interesses universais”.(SILVA, MENEZES, 2001, p.20).

O estudo da pesquisa consistiu em analisar os periódicos e bases científicas de maior relevância na área de administração de medicamentos, em articulações com atuais, referente à temática abordada com fundamentos tanto no pensamento clássico ou interpretações do desenvolvimento brasileiro.

Foi feita uma abordagem dos principais antimicrobianos padronizados em instituições particulares, e como os mesmos deveriam ser preparados e administrados ao paciente, evidenciando os principais erros ocasionados ao

paciente durante o processo, e o que poderia ser feito para minimizar ou eliminar esses erros da prática profissional. Silva e Menezes (2001) consideram que

há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, ou seja, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. Não requer o uso de técnicas e métodos estatísticos. Será também exploratória, envolvendo levantamento bibliográfico, análise de exemplos que estimulem a compreensão. (SILVA; MENEZES, 2001, p.20).

Já do ponto de vista dos procedimentos técnicos (GIL, 1991) foi realizada a pesquisa bibliográfica que foi elaborada a partir de material já publicado, constituído de livros, artigos de periódicos e material disponibilizado na Internet, em sites como scielo, bireme, no período de fevereiro a outubro de 2011.

O estudo envolveu uma revisão bibliográfica, voltada para uma análise de erros durante preparação de antimicrobianos parenterais e suas administrações, e também sobre os demais erros que podem estar ocasionando efeitos adversos e mais problemas relacionados aos pacientes. Para a análise, foi realizada uma pesquisa qualitativa, verificando as causas dos erros de preparação dos medicamentos, que podem ocasionar possíveis erros de administração, agravando o estado de saúde dos pacientes.

Para tanto, o presente artigo de pesquisa se propôs a elaborar um Manual sobre a prática de administração de antimicrobianos parenterais, envolvendo aspectos de diluição, reconstituição, incompatibilidade farmacêutica e cuidados durante a administração desses fármacos. Portanto, no decorrer da pesquisa foi elaborada uma tabela que aborda as principais implicações a respeito da administração de antimicrobianos parenterais padronizados em um Hospital particular.

1 PRINCIPAIS CLASSES DE ANTIMICROBIANOS ADMINISTRADOS POR VIA PARENTERAL EM AMBIENTE HOSPITALAR

Em ambiente hospitalar, os antimicrobianos são os medicamentos mais utilizados, relacionados à atenção primária. São medicamentos que podem inibir ou provocar a morte de microrganismos.

Pode-se denominar antimicrobiano dois tipos de produtos. Cavallini, Bisson (2010) consideram

Antibiótico: antimicrobianos produzidos por microrganismos (bactérias, fungos, actinomicetes). Ex: penicilinas.

Quimioterápicos: antimicrobianos sintetizados em laboratório. Ex: sulfas, quinolonas. (CAVALLINI; BISSON, 2010, p.189).

Portanto, a diferença entre antibiótico e quimioterápico se encontra na sua origem. Um é sintetizado em laboratório, o outro é de origem biológica. Tanto o antibiótico, quanto o quimioterápico, pode ser bacteriostático, o qual inibe o crescimento dos microrganismos sendo este processo reversível ou bactericida, o qual mata os microrganismos, sendo este irreversível. (SILVA, 2006, p.933).

Esses antimicrobianos são divididos em classes, das quais foram enfatizadas as penicilinas, cefalosporinas, carbapenêmicos, aminoglicosídeos, quinolonas, macrolídeos, tetraciclina, glicopeptídicos, monobactâmicos. (RANG; DALE; RITTER, 2001, p.580).

Os antimicrobianos podem ser divididos em classes de acordo com seu espectro de ação, forma molecular e mecanismo de ação.

A penicilina originada do fungo *Penicillium notatum*, mas a fonte atual é uma mutante de elevada produção de antibiótico, chamada *Penicillium chrysogenum*. Essas penicilinas tem como núcleo formador o ácido aminopenicil. (SILVA, 2006, p.933).

A classe das penicilinas é uma das classes de antimicrobianos mais utilizada, por possuir grande potencial terapêutico e apresentar baixo nível de toxicidade. As penicilinas inibem o crescimento das bactérias ao interferir na reação de transpeptidação da síntese da parede celular bacteriana. (CHAMBERS, 2010, p.654).

Pode-se afirmar que a penicilina interfere na síntese da parede celular bacteriana.

Rang, Dale e Ritter (2001), afirmam que

após unirem-se aos sítios de ligação na bactéria (*denominados proteínas de ligação da penicilina*, das quais podem ocorrer sete ou mais tipos em diferentes microrganismos), inibem a enzima de transpeptidação que forma ligações cruzadas das cadeias peptídicas ligadas ao arcabouço do peptidoglicano. (RANG; DALE; RITTER 2001, p.580).

As penicilinas apresentam diferenças, onde a indicação de cada uma depende do quadro clínico de cada paciente.

Podem-se citar alguns representantes mais utilizados da classe das penicilinas, como amoxicilina, amoxicilina/clavulanato de potássio, piperaciclina, ticarcilina, oxacilina, nafcilina, cloxacilina, dicloxacilina, penicilina G, penicilina VK. (CHAMBERS, 2010, p.660).

Dentre as reações adversas causadas por penicilinas, pode-se destacar a hipersensibilidade, pois todas apresentam sensibilização e reatividade cruzadas. Podem ocasionar alergias provocando choque anafilático, febre, nefrite intersticial, anemia hemolítica, etc. (CHAMBERS, 2010, p.660).

Deve-se fazer testes para verificar se o paciente apresenta algum tipo de sensibilidade as penicilinas, onde se faz a troca por antimicrobiano de outra classe que apresente uma estrutura diferente, tentando assim minimizar reações adversas.

Já as cefalosporinas provém de um fungo, o *Cephalosporium acremonium*, capaz de produzir antibióticos semelhantes a penicilina, mas resistentes a beta-lactamase ativos contra germes Gram-positivos e Gram-negativos. Por este fato, exibem um espectro de atividade mais amplo. Essas cefalosporinas se classificam em compostos de primeira, segunda, terceira e quarta gerações. (ROCHA, 2006, p.972).

Sendo as cefalosporinas antimicrobianos beta-lactamicos, seu mecanismo de ação é basicamente o mesmo das penicilinas, por inibição da síntese da parede bacteriana. As classes das cefalosporinas se diferenciam pelo espectro de ação como pode ser visto mais adiante. (CHAMBERS, 2010, p.661).

As cefalosporinas de primeira geração possuem um espectro de atividade antimicrobiana entre Gram-positivos e Gram-negativos, mas não são ativas contra

cepas de estafilococos resistentes a meticilina. Consistem em: cefalotina, cefazolina, cefapirina, cefradina, cefalexina e cefadroxil.

Já as cefalosporinas de segunda geração mostram-se ativas contra microrganismos inibidos pelas cefalosporinas de primeira geração. São elas: cefaclor, cefamandol, cefonicida, cefuroxima, cefprozila, loracarbef e ceforanida. (CHAMBERS, 2010, p.661).

Nas cefalosporinas de terceira geração apresentam uma cobertura ampliada contra microrganismos gram-negativos. São muito utilizadas no tratamento de ampla variedade de infecções graves causadas por microrganismos resistentes à maioria dos outros fármacos. Consistem em: cefoperazona, cefotaxima, ceftazidima, ceftizoxima, ceftriaxona, cefixima, cefpodoxima proxetila, cefdinir, cefditoreno pivoxila, ceftibuteno e moxalactam. (CHAMBERS, 2010, p.664).

Por fim, as cefalosporinas de quarta geração é mais resistente à hidrólise por betalactamases cromossômicas. “Além da eficácia contra bastonetes Gram-negativos, incluindo a *P. aeruginosa*, os produtos desse grupo evidenciam eficácia considerável contra Gram-positivos, especialmente estafilococos e enterococos.”(ROCHA, 2006, p.972).

A classe dos carbapenêmicos evidencia antibióticos de largo espectro, potentes resistentes às enzimas beta-lactamases secretadas pelas bactérias. Inibe também a síntese da parede celular bacteriana. Os principais representantes dessa classe são: imipenem, meropenem e ertapeném. O imipenem/cilastatina é um produto combinado contendo um antimicrobiano imipenem e a cilastatina, inibidor da enzima dipeptidase renal desidropeptidase. (CLAYTON; STOCK, 2001, p.702).

A cilastatina não tem atividade antimicrobiana, ela impede a inativação do imipenem pela enzima renal. Usada em tratamentos de infecções do trato respiratório, ossos, urinário, pele, ginecológicas, sepse, endocardite, provocados por microrganismos gram-positivos e gram-negativos. Já o meropenem protege contra a desidropeptidase. Usado contra infecções intra abdominais, meningite bacteriana. O ertapenem também o protege contra a desidropeptidase I, aprovado para tratamento de infecções causadas por bactérias aeróbicas e anaeróbicas gram-positivas e gram-negativas. (CLAYTON; STOCK, 2001, p.702).

Os aminoglicosídeos matam as bactérias pela inibição da síntese protéica. Clayton e Stock (2001), afirmam que

os aminoglicosídeos são utilizados basicamente contra os microorganismos Gram-negativos que causam infecções do trato urinário, meningite, infecções pós cirúrgicas e sepse com risco de morte. Eles são a base do tratamento das infecções nosocomiais Gram-negativas. (CLAYTON; STOCK, 2001, p.700).

Dentro da classe dos aminoglicosídeos se incluem: estreptomicina, neomicina, canamicina, amicacina, gantemicina, tobramicina, sisomicina, netilmicina. Os aminoglicosídeos inibem a síntese protéica. (CHAMBERS, 2010, p.681).

Os efeitos adversos provenientes de aminoglicosídeos é a toxicidade, sendo esta dependente da dose. (RANG, DALE; RITTER, 2001, p.586).

A classe das quinolonas são geralmente análogos fluorados sintéticos do ácido nalidíxico. São ativas contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas. Essa classe bloqueia a síntese do DNA bacteriano. Os principais representantes são: ciprofloxacino, gatifloxacino, gemifloxacino, levofloxacino, lomefloxacino, moxifloxacino, norfloxacino, ofloxacino. Podem ocasionar algumas reações adversas como náuseas, vômitos e diarreia. Pode desenvolver também tonturas, anormalidades das provas de função hepática. (CHAMBERS, 2010, p.693).

A classe dos macrolídeos agem inibindo a síntese protéica nas bactérias. Podem ser bacteriostáticos e bactericidas dependendo do organismo e da concentração de medicamento presente. Tem-se como principais representantes a eritromicina, azitromicina e claritromicina. A eritromicina é eficaz contra microrganismos gram-positivos e contra cocos gram-negativos. Já a azitromicina é mais eficaz contra microrganismos gram-negativos. A claritromicina além de ser semelhante a eritromicina tem um potencial maior. (CHAMBERS, 2010, p. 694).

CHAMBERS (2010), afirma que

ação antimicrobiana da eritromicina pode ser inibitória ou bactericida, particularmente nas concentrações mais elevadas, para os organismos sensíveis. A atividade é aumentada em pH alcalino. A inibição da síntese proteica ocorre através da ligação à unidade 50S do RNA ribossômico, que bloqueia a reação de translocação da aminoacil e resulta na formação de complexos de iniciação. (CHAMBERS, 2010, p.674)

Podem ocasionar efeitos adversos como: anorexia, náuseas, vômitos e diarreia. Pode produzir ainda hepatite colestática aguda. (CHAMBERS, 2010, p.675)

As tetraciclina são antibióticos com ação bacteriostática em concentrações terapêuticas e com amplo espectro que inclui Gram-positivas, Gram-negativas, bactérias aeróbias e anaeróbias, espiroquetas, micoplasmas, dentre outros. (CARVALHO, 2001, p.986).

Têm-se como principais representantes: tetraciclina, oxitetraciclina, doxiciclina e minociclina. São utilizadas principalmente em pacientes alérgicos às penicilinas e para o tratamento de certas doenças como infecções do trato urinário, infecções do trato respiratório superior, pneumonia e meningite.

(CLAYTON; STOCK, 2001, p.713).

“As tetraciclina atuam ao inibir a síntese de proteínas após sua captação em microrganismos sensíveis por transporte ativo”.(RANG; DALE; RITTER, 2001, p. 584).

Pode-se notar, que com a inibição da síntese de proteínas, a replicação é impedida, levando a morte celular. Podem ocasionar alguns efeitos adversos como distúrbios gastrintestinais, deficiência do complexo de vitamina B. Podem se depositar em ossos e dentes em crescimento causando manchas. (RANG; DALE; RITTER, 2001, p.584).

Dentro dos glicopeptídios o principal antibiótico é a vancomicina, sendo esta bactericida. Muito utilizada em bactérias Gram-positivas. (RANG; DALE; RITTER, 2001, p.589).

“A vancomicina atua de modo sinérgico com alguns antibióticos aminoglicosídeos contra alguns microrganismos que a vancomicina isoladamente é incapaz de exterminar”. (RANG; DALE; RITTER, 2001, p.589).

Para uso parenteral é administrada por via intravenosa. A meia vida plasmática é de aproximadamente 8h. Efeitos adversos: febre, erupções cutâneas,, e flebite local na região da injeção. Pode ocorrer nefrotoxicidade, e reações de hipersensibilidade. (RANG; DALE; RITTER, 2001, p.589).

Como exemplo da classe monobactâmicos tem-se o aztreonam. Ativo contra bactérias Gram-negativas aeróbicas e resistente as beta-lactamases. É administrado por via parenteral e possui meia vida de 2h. Os efeitos adversos são semelhantes aos beta-lactâmicos. (RANG; DALE; RITTER, 2001, p.583).

2 ANTIMICROBIANOS VIA PARENTERAL: PROCESSOS DE DILUIÇÃO, RECONSTITUIÇÃO E RISCOS DURANTE A ADMINISTRAÇÃO

A administração de medicamentos via parenteral permite a administração do medicamento diretamente no espaço interno do organismo como vasos sanguíneos e tecidos. Para a administração de um medicamento por esta via, deve-se ter em mente alguns critérios os quais devem ser observados para manter uma melhor qualidade ao tratamento do paciente. Essas formas parenterais exigem uma maior atenção durante seu preparo e administração.

Em relação a essa via de administração deve-se lembrar que pode ser causa de muitos erros, decorrente de sua complexa forma de preparação, incluindo diluição, reconstituição, dosagem, estabilidade.

Avis e Levchuk (2000), consideram que

as formas parenterais exigem cuidados especiais por serem injetadas diretamente no tecido corporal através do sistema protetor primário do corpo humano, representado pela pele e as mucosas. Portanto, tem de ser excepcionalmente puras e livres de agentes contaminantes físicos, químicos e biológicos. (AVIS; LEVCHUK, 2000, p.804).

Deve-se ter uma maior atenção durante o preparo das formulações, pois podem ocorrer interações, incompatibilidades, e surgir inativações dos medicamentos. (AVIS; LEVCHUK, 2000, p.805).

É necessário que o trabalho seja feito por uma equipe multidisciplinar, que vai desde a prescrição, dispensação até a administração do medicamento, onde os profissionais estejam aptos e tenham conhecimento a cerca do procedimento a ser tomado, sabendo que o índice de contaminação desses medicamentos a serem administrados por via parenteral é maior.

A preparação de fármacos injetáveis ocorre por enfermeiros, no momento da administração aos pacientes. Os processos podem envolver a dissolução de pós, a diluição de fluidos, ou a transferência destes de seu recipiente original a outros. (KUSANO; GRADIM; LOULY, 2006, p.6).

Os medicamentos injetáveis deve ter um aspecto límpido, livre de corpos estranhos, estéreis, livre de microrganismos, o pH deve ser próximo ao pH do plasma, e devem ser isotônicos. Já a reconstituição é particular para cada medicamento. (KUSANO; GRADIM; LOULY, 2006, p.6).

Dentro das vias de administração de antimicrobianos via parenteral, a via endovenosa é de extrema importância, pois é uma via extremamente eficiente em caso de biodisponibilidade, sendo esta 100% por cair diretamente na corrente sanguínea, mas cabe lembrar ainda da grande possibilidade de efeitos adversos graves, pelo fato de não passar pelo processo de biotransformação do fígado. Sendo assim, pode-se notar a grande importância do trabalho em equipe, tanto do prescritor, distribuidor e do profissional responsável pela preparação e administração do medicamento.

Mota (2009), afirma

a via endovenosa é recomendada para os antimicrobianos diante de infecções graves, nas quais há a necessidade de rápidas e mantidas concentrações do fármaco. Para ser eficaz contra um microorganismo causador de um processo infeccioso, o antimicrobiano ativo deve alcançar, no foco de infecção, concentração suficiente para matar ou inibir o agente patogênico. (MOTA, 2009, p.654),

Dentro da forma de preparação do antimicrobiano, deve-se ter em mente a esterilidade do produto a ser administrado. Para manter esta esterilidade é necessário a utilização de produtos e dispositivos estéreis, uma técnica de manipulação adequada, e um ambiente adequado para a realização deste processo. Os componentes da mistura devem ter uma compatibilidade, a técnica de preparo e as condições de armazenamento devem ser avaliadas para evitar problemas e prejudicar o paciente. (FRANÇA, 2008, p. 182).

França (2008), afirma que

a preparação de produtos estéreis é parte importante do sistema de controle de medicamentos, e a farmácia tem responsabilidade sobre os medicamentos injetáveis dispensados e por assegurar que todos estes produtos sejam: terapêutica e farmacologicamente apropriados ao paciente, livres de contaminantes microbiológicos, livres de partículas e outros contaminantes tóxicos, preparados com exatidão na composição, identificados e dispensados adequadamente. (FRANÇA, 2008, p.183).

No decorrer de todo o processo de preparação do antimicrobiano a ser administrado via parenteral, é bem evidente que a maioria das injeções líquidas são bem diluídas, onde se encontra o veículo responsável por esta diluição. O veículo não tem propriedade farmacêutica, mas ele é importante por auxiliar no processo de absorção. O de maior importância para o produto parenteral é a água. (AVIS; LEVCHUK, 2000, p.807).

É válido ressaltar ainda que cada medicamento possui um diluente específico, o que ajuda a manter sua eficácia, quando preparado corretamente.

“A manipulação requer a diluição ou a reconstituição desses produtos, com posterior transferência das soluções (ou suspensões) a dispositivos de administração parenteral estéreis, como seringa e agulha”. (FRANÇA, 2008, p.182).

A reconstituição pode ser realizada com água estéril para injeção, soro fisiológico ou glicosado 5%, isso depende da compatibilidade e das características. (KUSANO; GRADIM; LOULY, 2006, p.7).

É bem evidenciado a grande importância do nível de conhecimento do profissional responsável pelo preparo dos medicamentos, pois qualquer erro pode acarretar graves consequências para o paciente.

Marques (2008), afirma que

a equipe de enfermagem é responsável por assegurar uma monitorização rigorosa da administração de antimicrobianos com o controle dos horários, diluições, e intervalos entre as doses, evitando a seleção de microorganismos resistentes devido a níveis plasmáticos inadequados.(MARQUES, 2008, p.308).

Diante dos medicamentos de administração intravenosa, os erros referentes a esses medicamentos podem ser definidos como desvio na preparação ou administração. (KUSANO; GRADIM; LOULY, 2006, p.7).

No caso de erros pode acarretar maiores prejuízos ao paciente pelo fato de não ser possível fazer a retirada desses medicamentos do corpo do mesmo.

Visando padronizar antimicrobianos e estabelecer o controle permanente da prescrição de antimicrobianos, principalmente cefalosporinas de 3 e 4 gerações, aminoglicosídeos, quinolonas, e os novos betalactâmicos é indispensável que todo hospital contenha uma Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH), e uma Comissão de Farmácia e Terapêutica. Essa CCIH deve estar sempre por dentro dos

usos dos antimicrobianos, impedindo o uso inadequado dos mesmos. (CAVALLINI; BISSON, 2010, p.190).

Nota-se que a causa de reações adversas não está somente associada a prescrição médica, e a distribuição do medicamento, mas várias outras causas como: horário, troca de medicamento, erro de via, de paciente, etc. (MARQUES et al, 2008, p. 308).

Quando não se tem um horário bem definido e rígido, a eficácia do medicamento é alterada, comprometendo assim o tratamento do paciente. E erros quanto a troca de medicamentos pode colocar a vida do mesmo em risco, pois pode ser tóxico, acentuando ainda mais o quadro de saúde do paciente.

Marques (2008), considera que

erros de dose e de horário podem comprometer a resposta terapêutica do antimicrobiano. A administração errada do antimicrobiano pode impedir que ele alcance o local da infecção, mantenha concentrações suficientes no foco da infecção para exercer sua ação, e permaneça no local tempo suficiente para inibir a multiplicação ou matar os microorganismos. (MARQUES et al, 2008, p.308-309).

Os antimicrobianos devem ser usados com mais cuidado, pois podem interferir na segurança do paciente, ocasionando uma série de problemas, como reações adversas, maior tempo de internamento, maiores custos, e ainda desenvolver resistência bacteriana.

Fernandes et al, Wammacher (2010), apud TRAVASSOS e MIRANDA, consideram que

a resistência é o mecanismo pelo qual a bactéria pode diminuir ou mesmo inibir a ação de um agente quimioterápico. E, apesar de os conceitos de sensibilidade e resistência serem relativos, dependendo tanto da localização da infecção quanto da dose do medicamento e via de administração, conceitualmente, o termo resistência bacteriana aplica-se à ocorrência de cepas de microorganismos que, por mecanismos específicos, desenvolvem a capacidade de multiplicar-se em presença de concentrações de antimicrobianos mais altas do que as doses terapêuticas utilizadas. (FERNANDES et al, 2010; WAMMACHER, 2010, apud TRAVASSOS & MIRANDA 2010, p.55),

Pode-se afirmar também que “A resistência a agentes físicos e químicos pelos microorganismos é um fenômeno conhecido desde o início da era microbiana”. (TAVARES, apud TRAVASSOS e MIRANDA, 2010, p.54).

O mercado farmacêutico acredita bastante em propagandas, marketing, o que faz com que a população acredite no uso de antimicrobianos, fazendo com que haja um crescimento acelerado do uso indiscriminado independentemente da doença, fortalecendo assim a resistência bacteriana. Porém, os antimicrobianos passaram a serem dispensados apenas com receita médica, justamente para minimizar o uso inadequado dos mesmos.

Visto também que o uso indiscriminado de antimicrobianos não acontece apenas relacionado a automedicação, mas em ambientes hospitalares onde os médicos prescrevem de forma inadequada, sem fazer exames necessários para saber o agente etiológico da doença, prescrevendo antibióticos para doenças inespecíficas.

Visto a grande probabilidade da ocorrência de erros, que podem levar a efeitos adversos e resistências bacterianas, podemos notar os fatores que propiciam tais acontecimentos, como por exemplo, a falta de experiência de profissionais da saúde, distração, excesso de trabalho, falta de comunicação entre a equipe de trabalho, dentre outros.

Na área hospitalar é de suma importância, dar uma ênfase maior aos erros relacionados à prescrição, onde se nota necessário a realização mais notadamente de exames laboratoriais, onde se possa conhecer a etiologia da doença, para assim estar prescrevendo o medicamento adequado a cada patologia, não bastando somente os exames físicos.

Portanto, em relação ao uso desses medicamentos, deve-se fazê-la somente após ter conhecimento da causa da infecção, através de resultados clínicos, epidemiológicos e laboratoriais. (CAVALLINI; BISSON, 2010, p.190).

Deve-se educar a equipe médica conscientizando-os sobre a prescrição dos antimicrobianos. (CAVALLINI; BISSON, 2010, p.192).

Geralmente, em hospitais, em casos de infecções graves, ou efeito rápido, os antimicrobianos são mais administrados por via parenteral, onde pode obter esses efeitos mais rapidamente e com maior eficiência.

3 MEDIDAS A SEREM ADOTADAS A FIM DE MINIMIZAR EVENTOS ADVERSOS PROVENIENTES DA ADMINISTRAÇÃO ANTIMICROBIANOS PARENTERAIS.

Em hospitais, buscando atingir efeitos rápidos, principalmente em casos de infecções graves, o uso de antimicrobianos é muito realizado por via parenteral, onde se obtém efeitos mais eficientes, devido principalmente pela concentração do fármaco a atingir o local específico ser maior que por via oral.

Para minimizar a ocorrência eventos adversos relacionados a erros de administração de antimicrobianos, não se pode focar somente na administração dos mesmos.

Em relação ao uso desses medicamentos, deve-se fazê-la somente após ter conhecimento da causa da infecção, através de resultados clínicos, epidemiológicos e laboratoriais. (CAVALLINI; BISSON, 2010, p.190).

Deve-se educar a equipe médica conscientizando-os sobre a prescrição dos antimicrobianos. (CAVALLINI; BISSON, 2010, p.192).

Mas diante dos fatores que aumentam os índices de eventos adversos, pode-se notar além dos erros de prescrição vários outros como: dispensação incorreta, erros no preparo dos medicamentos como na diluição, reconstituição, a troca de medicamentos pode ocorrer desde a dispensação até no momento da administração, erros de horário, dentre outros.

Marques et al (2008), afirmam que

a equipe de enfermagem é responsável por assegurar uma monitorização rigorosa da administração de antimicrobianos com o controle dos horários, diluições, e intervalos entre as doses, evitando a seleção de microorganismos resistentes devido a níveis plasmáticos inadequados. (MARQUES et al 2008, p.308)

Devido a tais erros, podem ocorrer reações adversas, causando mais danos ao paciente, aumentando os custos de medicação, um maior tempo de tratamento, dentre outros.

Visando padronizar antimicrobianos e estabelecer o controle permanente da prescrição de antimicrobianos, principalmente cefalosporinas de 3 e 4 gerações, aminoglicosídeos, quinolonas, e os novos betalactâmicos é indispensável que todo hospital contenha uma Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH), e uma Comissão de Farmácia e Terapêutica. Essa CCIH deve estar sempre por dentro dos usos dos antimicrobianos, impedindo o uso inadequado dos mesmos. (CAVALLINI ; BISSON, 2010, p.190).

Pode-se levar em consideração a construção de um manual de diluição e reconstituição de antimicrobianos a serem administrados por via parenteral, visando a diminuição de erros e conseqüentemente a redução de eventos adversos proveniente dos respectivos erros. A tabela 1.0 em anexo representa um modelo de manual de diluição e reconstituição para os principais antimicrobianos utilizados em hospitais.

A elaboração de um manual de diluição e reconstituição de antimicrobianos é de suma importância ao hospital, pois é de grande utilidade aos profissionais da dispensação e administração, servindo de consulta rápida, contribuindo assim para um melhoramento da antibioticoterapia.

Bucknall, apud Marques et al (2008), consideram que

a elaboração conjunta pela equipe de enfermagem e de farmácia de um manual de utilização de medicamentos abordando aspectos como preparo, esquemas de administração, interações, incompatibilidades, reações adversas é uma iniciativa que contribui para a segurança da utilização de medicamentos. (BUCKNALL 2007, *apud* MARQUES et al 2008, p.310).

Além de seguir este manual de diluição e reconstituição podem ser efetuadas outras medidas que podem contribuir para o uso adequado dos antimicrobianos.

Pode-se enfatizar ainda, que o farmacêutico deve dimensionar o consumo de antibióticos por meio do cálculo do porcentual de pacientes que utilizam essas drogas e a freqüência do emprego de cada uma. É de sua responsabilidade participar da seleção dos antimicrobianos, juntamente com a Comissão de Farmácia e Terapêutica do hospital. (CAVALLINI; BISSON, 2010, p.212).

“Pelos programas de farmácia clínica, o farmacêutico pode também participar da elaboração de protocolos clínicos para a profilaxia antibiótica e para o uso

terapêutico em infecções bacterianas, sempre levando em consideração os dados farmacoeconômicos disponíveis”. (CAVALLINI; BISSON, 2010, p.212).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de ambiente hospitalar, os medicamentos mais utilizados se enquadram na classe dos chamados antimicrobianos. Como esses medicamentos são utilizados para matar ou inibir o crescimento de microrganismos, seu uso parenteral é de grande importância, pois se obtém um efeito mais rápido e eficiente. Porém, nota-se que os casos de eventos adversos provenientes do uso inadequado do mesmo se mantêm elevado, devido a vários fatores, dentre eles os erros de prescrição, dispensação, preparo como diluição e reconstituição, estabilidade, administração, ocorrendo muitas vezes a troca de medicamentos, erros de horários, dentre outros. Os problemas relacionados aos erros desses medicamentos além de provocar uma série de eventos adversos pode ocasionar a resistência bacteriana, o que complica cada vez mais o tratamento.

Acredita-se que a construção de um manual de diluição e reconstituição de antimicrobianos de uso parenteral seria de suma importância para o hospital e principalmente aos seus pacientes. Em se tratando de medicamentos de uso parenteral, saber realizar sua diluição, reconstituição, verificar sua estabilidade, as formas de administração, é indispensável para se alcançar uma antibioterapia eficaz. Com este respectivo manual, seria possível diminuir os erros relacionados a esses medicamentos, reduzindo tempo de internação, gastos, e favorecendo assim uma melhoria no tratamento. O manual seria eficaz em consultas rápidas para os profissionais envolvidos com o manuseio dos mesmos, visando assim uma maior segurança ao paciente e uma melhor qualidade de tratamento antimicrobiano.

Sugestões para novas pesquisas: Principais eventos adversos provenientes do uso inadequado dos antimicrobianos; Métodos para reverter reações adversas provenientes do uso parenteral de antimicrobianos; Resistência Bacteriana: o que pode ser feito para minimizar a ocorrência da mesma.

REFERÊNCIAS

ANALETO,T.Z; FERRARI,G, Guia de medicamentos injetáveis de pequeno volume. **Uai**. 7 de setembro de 2004.

AVIS, K.E; LEVCHUK, J.W, Preparações Parenterais.In: GENNARO,A.R, **Remington: A ciência e a prática da farmácia**, Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2004, 20ªed.p.404-831.

BRASIL, Guia de diluição, estabilidade e administração de antimicrobianos. In: **Ministério da Saúde- Secretaria de atenção à saúde**.Rio de Janeiro: Hospital Federal de Bom Sucesso, 2010. Disponível em:<http://www.hgb.rj.saude.gov.br/ccih/Todo_Material_2010/ROTINA%20G/rotina_g3_guia_de_diluicao_de_antimicrobian.pdf>. Acesso em 19 de outubro de 2011.

CARVALHO,F.L.de.Q. Lincosamidas, Tetraciclina e Cloranfenicol. In: SILVA.P. **Farmacologia**, Rio de Janeiro, Guanabara Koogan S.A, 2006, 7ª Ed. P.986-995.

CAVALLINI,M.E;BISSON,M.P, Antimicrobianos e Infecção Hospitalar; **Farmácia Hospitalar: um enfoque em sistemas de saúde**, São Paulo, Manole, 2010, 2ªed.p.190-212.

CHAMBERS,H.F, Antibióticos betalactâmicos e outros antibióticos ativos na parede celular e membrana celular. In: KATZUNG,B.G, **Farmacologia básica e clínica**, Porto Alegre, AHGH, 2010,10ªed.p.654-670.

_____Tetraciclina, macrolídeos, clindamicina, cloranfenicol e estreptograminas. In: KATZUNG, B.G, **Farmacologia básica e clínica**, Porto Alegre, AHGH, 2010,10ªed.p.671-680, cap.44.

_____Aminoglicosídeos e espectinomicina. In: KATZUNG, B.G, **Farmacologia básica e clínica**, Porto Alegre, AHGH, 2010,10ªed.p.681-688, cap.45.

_____Sulfonamidas, trimetoprima e quinolonas. In: KATZUNG, B.G, **Farmacologia básica e clínica**, Porto Alegre, AHGH, 2010,10ªed.p.689-696, cap.46.

_____Agentes Antibacterianos. In: KATZUNG, B.G, **Farmacologia básica e clínica**, Porto Alegre, AHGH, 2010,10ªed.p.697-706.cap.47.

CLAYTON,B.D; STOCK,Y.N. Antimicrobianos. In: **Farmacologia na prática de enfermagem**. Rio de Janeiro, Elsevier Editora, 13ªEd. 2001. Cap.45.p.695-742.

FRANÇA, G.G.de, FORMAS FARMACÊUTICAS ESTÉREIS, Central de misturas intravenosas. In: STORPIRTIS,S.et al, **Ciências Farmacêuticas**: farmácia clinica e atenção farmacêutica, Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2008, p. 182-190.

FUNDAÇÃO HOSPITALAR DO ESTADO DE MINAS GERAIS.**Manual de Injetáveis do Hospital João XXIII**: Rede Sentinela Anvisa, 2011.

KUSANO,L.T.E; GRADIM,M.M; LOULY.P.G. **Elaboração do manual de injetáveis do hospital universitário** de Brasília. Brasília, 2006, 1-43. Disponível em:< <http://vsites.unb.br/fs/far/latosensu/farmhosp/projetos/efh4.pdf>>Acesso dia 18de outubro de 2011.

LAMPIRIS,H.W; MADDIX,D.S, Uso clínico dos agentes antimicrobianos.In: KATZUNG, B.G, **Farmacologia básica e clínica**, Porto Alegre, AHGH, 2010,10ªed.p.751-764.

LOURO, E.; ROMANO-LIEBER, N.S; RIBEIRO, E. Eventos adversos a antibióticos em pacientes internados em um hospital universitário. São Paulo, **Revista Saúde Pública**, 2007. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/rsp/nahead/5850.pdf>>Acesso em 25 abril 2011.

MARQUES, T.C. et al. Erros de administração de antimicrobianos identificados em estudo multicêntrico brasileiro. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, vol.44,n.2, abr./jun., 2008. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/rbcf/v44n2/a16.pdf>>. Acesso em 25 abril 2011.

MOTA, M.L.S; *et al.* **Erros de dose relacionados a procedimentos na enfermagem na infusão endovenosa de antimicrobianos.** Fortaleza, 2009.

Disponível em:<

ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/cogitare/article/download/16378/10859>. Acesso em: 31 de maio de 2011.

RANG, H.P; DALE, M.M; RITTER, J.M. Agentes antibacterianos. In: **Farmacologia.** Rio de Janeiro, Guanabara Koogan S.A, 4ªEd. 2001.Cap.43. p.583.

_____. FÁRMACOS antivirais. In: **Farmacologia.** Rio de Janeiro, Guanabara Koogan S.A, 4ªEd. 2001.Cap.44. p.595-604.

ROCHA, H. Cefalosporinas. In: SILVA, P. **Farmacologia,** Rio de Janeiro, Guanabara Koogan S.A, 2006, 7ª Ed. P.972-979.

SHEPPARD, D, LAMPIRIS, H.W. Agentes antifúngicos. In: KATZUNG, B.G. **Farmacologia básica e clínica,** Porto Alegre. AHGH, 2010, 10ªed. p.707-714.

SILVA, E.L.da; MENEZES, E.M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** Florianópolis, 2001. Disponível em: <<http://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia%20da%20Pesquisa%203a%20edicao.pdf>>. Acesso em: 25 abril de 2011.

SILVA, P. Conceitos básicos da antibioticoterapia. In: **Farmacologia,** Rio de Janeiro, Guanabara Koogan S.A, 2006, 7ª Ed. p. 933-943.

TRAVASSOS, I.O; MIRANDA, K.C.V. Resistência bacteriana como consequência do uso inadequado de antibióticos. **Revista Pharmácia brasileira,** ano XII- Número 76- Maio/Junho 2010, p.54-58.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, **Padronização de medicamentos da MEAC, Manual de diluição.** Fortaleza, 2006.