DAIANE PATRICIA CAIS

INFECÇÕES HOSPITALARES EM PACIENTES CARDIOPATAS SOB PROCEDIMENTO HEMODIALÍTICO EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA

Dissertação apresentada à Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo para obtenção do título de mestre em Enfermagem

Área de Concentração:
Programa de Pós-Graduação em Enfermagem na Saúde do Adulto

Orientador: Profª. Drª. Ruth Natalia Teresa Turrini

SÃO PAULO

2009

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Assinatura: _____

Data:___/____/___

Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca "Wanda de Aguiar Horta"
Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo

Cais, Daiane Patricia
Infecções hospitalares em pacientes cardiopatas sob procedimento hemodialítico em Unidade de Terapia Intensiva . / Daiane Patrícia Cais. – São Paulo, 2009.
128 p.

Dissertação (Mestrado) - Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo.
Orientadora: Profª Drª Ruth Natália Teresa Turrini

1. Infecção hospitalar 2. Hemodiálise 3 Insuficiência renal 4. Unidades de Terapia Intensiva 5. Bacteremia I. Título

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome: Daiane Patrícia Cais

Título: Infecções hospitalares em pacientes cardiopatas sob procedimento hemodialítico em unidade de terapia intensiva.

Dissertação apresentada à Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo para obtenção do título de mestre em Enfermagem

Aprovado em: ____/____/_____

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Ao Duilio, pelo amor, pela compreensão e pelo incentivo.

Aos meus pais Vidinei e Creusa (*in memoriam*). Sei que ela está muito orgulhosa.

À minha família, especialmente à minha madrinha e segunda mãe Vilma, por tudo que tem feito ao longo da minha vida.

À minha família paulistana, Teresa, Wagner, Marília e Álvaro, pelo carinhoso acolhimento.

AGRADECIMENTOS

À Profª Drª Ruth Natália Teresa Turrini, pelo respeito e pela extrema dedicação na condução deste trabalho.

Aos amigos da Unidade de Controle de Infecção Hospitalar do Instituto do Coração, pelo apoio ao meu crescimento profissional e pelo suporte durante os momentos de ansiedade.

À Drª Tânia Mara Varejão Strabelli, pelo incentivo desde o início da minha carreira e pelas sugestões no exame de qualificação.

À Profª Drª Silvia G. Lage, pela colaboração para que a idéia se concretizasse.

Ao Dr° Américo Cuvello Neto e ao Prof° Dr° Moacyr Roberto Cuce Nobre, pelas valiosas sugestões na elaboração do projeto.

À Profª Drª Dulce Aparecida Barbosa, pelas contribuições criteriosas no exame de qualificação.

Aos amigos do Programa de Diálise do InCor, pelo trabalho exemplar e por toda dedicação aos queridos pacientes. Um obrigado especial aos enfermeiros Sirlei e Heridan.

Ao Dr° Wagner Augusto da Costa, pela revisão.

Ao Ricardo e ao Euro, pela ajuda estatística.

A todos que, direta ou indiretamente, envolveram-se no desenvolvimento deste estudo.

"Você olha para o que existe e se pergunta por quê?

Eu olho para o que não existe e me pergunto por que não?"

George Bernard Shaw

Cais DP. Infecções hospitalares em pacientes cardiopatas sob procedimento hemodialítico em unidade de terapia intensiva [dissertação]. São Paulo: Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo; 2009.

RESUMO

Introdução: Os procedimentos hemodialíticos para a correção da lesão renal têm a infecção como principal complicação. Em pacientes com lesão renal crônica (LRC), submetidos à hemodiálise em centros especializados, a infecção da corrente sanguínea (ICS) comprovadamente é a mais importante. Para pacientes críticos, com lesão renal aguda (LRA), internados em unidades de terapia intensiva (UTI), a literatura é escassa. Nesta população, as infecções relacionadas ao procedimento são de difícil avaliação devido à gravidade do paciente e aos inúmeros procedimentos invasivos a que são submetidos. **Objetivos:** analisar as infecções hospitalares em cardiopatas com LRA ou LRC agudizada submetidos a procedimento hemodialítico, em uma UTI, verificar se a ICS é a principal topografia infecciosa e identificar fatores de risco para o desenvolvimento de ICS associados ao procedimento hemodialítico. **Métodos:** Estudo de coorte prospectivo (12 meses), envolvendo 101 pacientes internados em uma UTI do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, submetidos a procedimento hemodialítico por meio do cateter temporário, sem *cuff*, para hemodiálise. Utilizou-se o critério proposto pelos *Centers for Disease Control and Prevention* para definição de ICS e das demais infecções hospitalares. Os dados coletados foram digitados no programa *Statistical Package for Social Sciences* e o nível de significância adotado para os testes estatísticos foi de 5%. Aplicou-se o teste de *Mann-Whitney* para comparar os pacientes com e sem ICS, o teste do Qui-quadrado para verificar associações da ICS com fatores de risco relacionados ao procedimento e a Distribuição de *Poisson* para a comparação das taxas de infecção entre os pacientes do estudo e a população geral da UTI. **Resultados:** Não houve diferença entre os grupos com e sem ICS em relação a sexo, idade, tempo de internação, diabetes, hipertensão, presença de outro cateter central, tipo de lesão renal, gravidade e infecção no início do procedimento. A ICS foi a topografia mais frequente, acometendo 13 (12,9%) pacientes, com densidade de incidência (DI) de 11,4 por mil pacientes-dia. O principal microrganismo isolado foi o *Staphylococcus aureus* resistente à oxacilina. Não foi encontrada associação entre ICS e tipo de procedimento, anticoagulação, solução preparada na beira do leito, número e tempo de conexão à máquina, embora a maior proporção de pacientes com ICS tenha sido submetida a mais de quatro conexões e tempo de conexão à máquina $\geq$ 48 horas. As DI de ICS, pneumonia, infecção urinária e traqueobronquite foram maiores nos pacientes submetidos a procedimento hemodialítico quando comparados aos outros pacientes da UTI, embora a diferença não tenha sido significativa. **Conclusão:** A ICS foi a topografia mais frequente nesta população e não esteve associada ao procedimento hemodialítico. O pequeno número de

pacientes com ICS pode ter comprometido a identificação de fatores de risco associados ao procedimento. Os resultados encontrados indicam que as principais estratégias para prevenção da ICS nesta população continuam a ser aquelas direcionadas à qualidade do cuidado com o acesso e com o procedimento.

PALAVRAS-CHAVE: Infecção hospitalar. Hemodiálise. Insuficiência renal. Unidades de terapia intensiva. Bacteremia.

Cais DP. Nosocomial infections in cardiac patients under hemodialysis procedure in an intensive care unit [thesis]. São Paulo (SP), Brasil: Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo; 2009.

ABSTRACT

Introduction: Infection is a major concern when using hemodialysis procedures for the healing of the renal failure. Bloodstream infection (BSI) is the most important infection among patients with chronic renal failure (CRF), who are undergoing hemodialysis in specialized centers. The literature that focuses on patients with acute renal failure (ARF) in intensive care units (ICU) is limited. Infections due to hemodialysis in this population are difficult to evaluate since the patients' conditions often require undergoing several invasive procedures. **Objectives:** to analyze nosocomial infections in cardiac patients with ARF or acute CRF submitted to hemodialysis in an ICU, determine if BSI is the main infection and identify the risk factors to the BSI development associated with hemodialysis. **Methods:** This prospective cohort study of twelve months included 101 patients admitted to an ICU of the Heart Institute - Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, who underwent hemodialysis through uncuffed, temporary central venous catheter. BSI was defined by Centers for Disease Control and Prevention criteria, as were other nosocomial infections. Collected data were analyzed by Statistical Package for Social Sciences program and 5% was the significance level adopted. The Mann-Whitney test was used to compare the patients with or without BSI, the Chi-square test to verify the associations between BSI and risk factors related to the procedure and the Poisson Distribution to compare infection rates between patients of the study and the general population of the ICU. **Results:** There were no differences between the groups with or without BSI, regarding sex, age, length of stay, diabetes, hypertension, presence of another central venous catheter, type of renal failure, severity and infection at the beginning of the procedure. BSI was the most frequent infection, occurring in 13 (12.9%) of the patients, with rate of 11.4/1,000 patient-days. The most common pathogen was methicilin-resistant *Staphylococcus aureus.* There were no associations between BSI and the type of procedure, anticoagulation and solution prepared next to the bed. Furthermore, there were no associations between BSI and the numbers and times of connection to the machine, although the highest proportion of patients with BSI had submitted to more than four connections and with time of connection to the machine higher than 48 hours. The rate of BSI, pneumonia, urinary tract infection and tracheobronchitis were higher in the patients who underwent hemodialysis when compared to other patients in the ICU, although the difference was not statistically significant. **Conclusion:** BSI was the most frequent infection in this population and was not associated with hemodialysis. The small number of patients with BSI may have compromised the identification of risk factors associated with the procedure. The results indicate that the most important

strategies to prevent BSI in this population are still related to the care with the venous access and the hemodialysis.

Key words: Cross infection. Hemodialysis. Renal Insufficiency. Intensive care units. Bacteremia.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Fluxograma de pacientes incluídos e excluídos no estudo, São Paulo - 2008	33
Figura 2	Distribuição dos motivos de saída do estudo dos pacientes em procedimento hemodialítico internados na unidade de terapia intensiva, São Paulo, 2008	46
Figura 3	Distribuição das principais indicações para interrupção dos procedimentos hemodialíticos dos pacientes do estudo, São Paulo - 2008	49
Figura 4	Distribuição das indicações de troca dos cateteres para o procedimento hemodialítico, São Paulo, 2008	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Distribuição dos pacientes em procedimento hemodialítico segundo características demográficas e clínicas, São Paulo – 2008	42
Tabela 2	Distribuição dos pacientes em procedimento hemodialítico segundo tratamentos/intervenções, São Paulo, 2008.	43
Tabela 3	Distribuição dos diagnósticos de admissão na unidade de terapia intensiva dos pacientes em procedimento hemodialítico, São Paulo, 2008	45
Tabela 4	Distribuição dos pacientes em procedimento hemodialítico internados na unidade de terapia intensiva segundo motivo da lesão renal, São Paulo - 2008	47
Tabela 5	Distribuição dos pacientes em procedimento hemodialítico segundo características relacionadas ao procedimento, São Paulo - 2008	48
Tabela 6	Distribuição dos sítios de inserção dos cateteres para o procedimento hemodialítico, São Paulo - 2008	49
Tabela 7	Distribuição dos pacientes em procedimento hemodialítico segundo desenvolvimento de infecção da corrente sanguínea (ICS) e características clínicas e demográficas, São Paulo - 2008	52
Tabela 8	Medidas de tendência central para a idade e fração de ejeção (FE) do ventrículo esquerdo dos pacientes em procedimento hemodialítico segundo desenvolvimento de infecção da corrente sanguínea, São Paulo - 2008	53
Tabela 9	Medidas de tendência central para as variáveis relacionadas à internação (em dias) dos pacientes em procedimento hemodialítico segundo desenvolvimento da infecção da corrente sanguínea, São Paulo - 2008	54

Tabela 10 Distribuição dos pacientes em procedimento hemodialítico segundo aquisição de infecção da corrente sanguínea (ICS) e motivo da lesão renal, São Paulo - 2008 55

Tabela 11 Medidas de tendência central das variáveis relacionadas à lesão renal dos pacientes em procedimento hemodialítico segundo desenvolvimento de infecção da corrente sanguinea, São Paulo - 2008 56

Tabela 12 Distribuição de outras topografias de infecções ocorridas durante o acompanhamento dos pacientes em procedimento hemodialítico segundo aquisição de infecção da corrente sanguinea (ICS), São Paulo - 2008 57

Tabela 13 Distribuição de pacientes em procedimento hemodialítico segundo variáveis demográficas e clínicas e resultado do teste de associação, São Paulo - 2008 59

Tabela 14 Distribuição de pacientes em procedimento hemodialítico segundo variáveis relacionadas ao tempo de internação e resultado do teste de associação, São Paulo - 2008 61

Tabela 15 Distribuição de pacientes em procedimento hemodialítico segundo variáveis relacionadas à lesão renal e resultado do teste de associação, São Paulo - 2008 62

Tabela 16 Distribuição de pacientes segundo variáveis relacionadas ao procedimento hemodialítico e resultado do teste de associação, São Paulo - 2008 64

Tabela 17 Distribuição de pacientes em procedimento hemodialítico segundo variáveis relacionadas a presença de outras infecções e resultado do teste de associação, São Paulo - 2008 65

Tabela 18 Distribuição das infecções hospitalares que acometeram os pacientes em procedimento hemodialítico segundo topografia, São Paulo - 2008 66

Tabela 19 Distribuição dos cateteres envolvidos nos casos de infecção da corrente sanguínea ocorridos nos pacientes em procedimento hemodialítico segundo sítio de inserção, São Paulo - 2008 66

Tabela 20 Distribuição dos microrganismos isolados nas infecções da corrente sanguínea, São Paulo - 2008 67

Tabela 21 Dados comparativos da densidade de incidência (DI) de infecção hospitalar (por mil pacientes-dia) dos pacientes internados na UTI e dos pacientes em procedimento hemodialítico, São Paulo - 2008 68

LISTA DE SIGLAS

ANVISA: Agência Nacional de Vigilância Sanitária

ATN-ISS: *Acute Tubular Necrosis Individual Severity Score*

Bron: traquebronquite

CAPPesq: Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

CAVHDF: hemodiafiltração arteriovenosa contínua

CC: cateter venoso central para infusão

CDC: *Centers for Disease Control and Prevention*

CHD: cateter venoso central temporário, sem *cuff ,* para hemodiálise

CID 10: Classificação Internacional de Doenças, 10ª versão

Cr: creatinina sérica

CVVHDF: hemodiafiltração venovenosa contínua

DI: densidade de incidência

DM: diabetes mellito

DU: densidade de utilização

FE: fração de ejeção do ventrículo esquerdo

HAS: hipertensão arterial sistêmica

HCFMUSP: Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

HD: hemodiálise

HF: hemofiltração

HMC: hemocultura

ICS: infecção da corrente sanguínea

IH: infecção hospitalar

ILIC: infecção no local de inserção do cateter

InCor: Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

ITU: infecção do trato urinário

KDOQI: *Kidney Disease Outcome Quality Initiative*

LRA: lesão renal aguda

LRC: lesão renal crônica

NHSN: *National Healthcare Safety Network*

NNISS: *National Nosocomial Infection Surveillance System*

NPP: nutrição parenteral

PAi: pressão arterial invasiva

ProDial: Programa de Diálise

RDC: Resolução da Diretoria Colegiada

REBLAS: Rede Brasileira de Laboratórios

TCSR: terapia contínua de substituição renal

TSR: terapia de substituição renal

U: uréia

UCIH: Unidade de Controle de Infecção Hospitalar

UFC: unidades formadoras de colônias

UI: unidade internacional

UTI: unidade de terapia intensiva

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 19
1.1 LESÃO RENAL CRÔNICA 21
1.2 LESÃO RENAL AGUDA 23
1.3 TERAPIA DE SUBSTITUIÇÃO RENAL 26
2. OBJETIVOS 29
2.1 OBJETIVO GERAL 29
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 29
3. METODOLOGIA 30
3.1 TIPO DE ESTUDO 30
3.2 LOCAL DO ESTUDO 30
3.3 POPULAÇÃO 31
3.4 COLETA DE DADOS 33
3.5 EQUIPAMENTOS E CONTROLE DE QUALIDADE DA ÁGUA 37
3.6 VARIÁVEIS DO ESTUDO 38
3.7 ANÁLISE DOS DADOS 41
3.8 ASPECTOS ÉTICOS 41
4.0 RESULTADOS 42
4.1 CARACTERÍSTICAS DOS GRUPOS COM E SEM INFECÇÃO DA CORRENTE SANGUÍNEA 50
4.2 ANÁLISE DAS INFECÇÕES DA CORRENTE SANGUÍNEA 57
4.3 CARACTERÍSTICAS DAS INFECÇÕES HOSPITALARES 65
5 DISCUSSÃO 69
6 CONCLUSÕES 86
7 REFERÊNCIAS 88
APÊNDICES E ANEXOS 99

APRESENTAÇÃO

Como enfermeira da Unidade de Controle de Infecção Hospitalar (UCIH) do Instituto do Coração (InCor) do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HCFMUSP) frequentei o curso de especialização em Enfermagem em Epidemiologia Hospitalar da Universidade Federal de São Paulo, em 2005.

Nas minhas atividades de vigilância epidemiológica das infecções hospitalares (IH), observei empiricamente que a infecção de corrente sanguínea (ICS) em pacientes hemodialíticos na unidade de terapia intensiva (UTI) parecia elevada, o que motivou o tema para o meu trabalho de conclusão de curso na especialização.

Entre outubro de 2004 e março de 2005 conduzi um estudo descritivo, no qual encontrei nove pacientes (17,3%) que desenvolveram ICS dentre 52 submetidos a procedimento hemodialítico na UTI clínica.[1]

A UCIH, como parte de suas atividades, também desenvolve treinamentos em prevenção de IH para os novos funcionários a cada processo admissional. Nos meses de agosto e setembro de 2004 (imediatamente antes do início da coleta de dados do referido estudo exploratório), a UCIH conduziu um treinamento para prevenção da ICS, em forma de oficinas, no hospital como um todo. Um ano após, outro treinamento sobre o mesmo assunto foi conduzido. No entanto, entre setembro de 2005 e setembro de 2008, por questões operacionais do hospital, somente foram realizados treinamentos para os novos funcionários e nenhum tipo de reciclagem foi conduzido.

Considerando a incidência de pacientes com ICS observada no estudo e intrigada pela escassa literatura sobre infecção em pacientes com lesão renal aguda (LRA) em hemodiálise (HD) nas UTIs, interessei-me por desenvolver o presente estudo na tentativa de esclarecer possíveis fatores de risco relacionados ao procedimento hemodialítico e à ocorrência de ICS.

Os pacientes críticos com LRA ou lesão renal crônica (LRC) agudizada apresentam alto risco de desenvolvimento de infecção pelo

procedimento hemodialítico, pela doença de base e pelas complicações decorrentes da permanência na UTI, além dos inúmeros procedimentos invasivos aos quais são submetidos, o que torna difícil a associação e a avaliação das complicações infecciosas acarretadas pelo procedimento.

As infecções em pacientes renais crônicos, submetidos a procedimento hemodialítico em centros especializados, estão bem estabelecidas, sendo a infecção relacionada ao acesso, em particular a ICS, a topografia mais frequente. Partindo-se deste princípio, a ICS deveria ser a mais frequente em pacientes agudos, devido à manipulação inerente ao próprio procedimento.

Pretende-se, com este estudo, determinar se, assim como nos pacientes com LRC, a ICS também é a principal topografia infecciosa nesta população e identificar possíveis fatores de risco relacionados ao procedimento.

1 INTRODUÇÃO

Os procedimentos de terapia de substituição renal (TSR) para a correção da lesão renal são invariavelmente invasivos e têm a infecção como uma das principais complicações.[2] Em pacientes com LRC, submetidos à HD em centros especializados, as infecções estão bem estabelecidas, sendo a ICS a mais importante. Para pacientes críticos, com LRA, internados em UTI e submetidos a procedimento hemodialítico, a literatura é escassa. Nesta população, as complicações infecciosas relacionadas à TSR são de difícil avaliação, devido à gravidade do paciente e aos inúmeros procedimentos invasivos a que são submetidos.

As IHs constituem um importante problema mundial, com alta morbidade, mortalidade e consequências econômicas.[3,4] Em UTI, a infecção é uma das complicações mais frequentes, contribuindo com mais de 20% de todas as IHs.[5,6] Os três tipos de IHs mais comuns nestas unidades são: infecção do trato urinário (ITU), ICS e pneumonia.[4,7-11] A dinâmica das IHs adquiridas em UTI é complexa e depende das condições do hospedeiro, do agente infeccioso, dos mecanismos de transmissão e do ambiente da unidade. Além da defesa do paciente crítico estar comprometida pela própria doença de base, as intervenções diagnósticas e terapêuticas para monitorização de funções vitais e suporte fisiológico requerem a inserção de dispositivos nas cavidades corpóreas e, frequentemente, estabelecem contato direto entre o ambiente externo e a corrente sanguinea. Além desta quebra da barreira natural, os dispositivos favorecem a colonização com patógenos importantes no ambiente hospitalar.[5]

A resistência bacteriana é comum em pacientes críticos, com diversas hospitalizações ou procedimentos cirúrgicos, e naqueles que recebem terapia antimicrobiana prolongada e com múltiplos dispositivos invasivos.[12,13] A emergência e a disseminação de agentes multirresistentes contribuem consideravelmente para o aumento dos custos e da mortalidade dos pacientes internados em UTI.[14]

Estudos demonstram que a IH eleva a média de permanência na UTI de 5,3 a 18,2 dias por paciente.[4,10] Além disso, aumenta os custos em U$3.306 por paciente e U$353 por dia extra na unidade e o risco de mortalidade é 1,67 vezes maior quando comparado aos pacientes sem infecção.[4] Ylipalosaari et al.[15] demonstraram que, além de a média de permanência ser maior na presença de IH, a infecção desenvolvida na UTI é um fator de risco independente para a mortalidade, mesmo quando ajustada para a gravidade e idade, e independente da presença de infecção na admissão na unidade. Por outro lado, Meric et al.[3] não encontraram mortalidade significativa em pacientes infectados quando comparados aos não infectados em UTI na Turquia.

Na Europa, na década de 90, um estudo de prevalência demonstrou que o paciente que permanece de três a quatro dias na UTI tem risco três vezes maior de desenvolver IH quando comparado a pacientes que permaneceram no máximo dois dias na unidade; já em pacientes com período de permanência superior a 21 dias, este risco se eleva para 33.[6] Este mesmo estudo encontrou mortalidade associada à IH que variou de 8,4 a 28,5%, com média de 16,8%.

Além da média de permanência, a idade (extremos) também é considerada fator de risco para o desenvolvimento de infecção e para a mortalidade em pacientes internados em UTI.[3,6,13,15,16-19]

Os pacientes críticos são submetidos a diversos procedimentos invasivos, como nutrição parenteral (NPP), nutrição enteral e a presença de sondas nasográstricas ou enterais, transfusão de hemoderivados, acessos venosos centrais, intubação de vias aéreas e cateterização vesical, o que contribui para o desenvolvimento de vários processos infecciosos.[6,19-30]

Além das complicações infecciosas, em pacientes críticos internados em UTI, o rim é um dos órgãos que mais frequentemente falham e, uma vez instalada, a disfunção renal progride, com necessidade de TSR em cerca de 5% a 42% dos pacientes críticos, podendo ser este número maior em cardiopatas com disfunção cardíaca grave que apresentam baixo débito cardíaco e hipotensão arterial.[31-33] Os pacientes com LRC não

dialítica também podem sofrer agudização desta condição durante sua permanência na UTI.

1.1 LESÃO RENAL CRÔNICA

A LRC é uma situação clínica na qual ocorre diminuição significativa da função renal, caracterizada por diminuição da taxa de filtração glomerular, acúmulo de excretas nitrogenadas, como ureia (U) e creatinina (Cr), acidose metabólica, anemia e hipertensão arterial sistêmica (HAS).[34] Dentre as causas mais freqüentes de LRC apontadas na literatura estão diabetes mellito (DM), HAS, glomerulonefrites, nefrite intersticial, doenças císticas e vasculites, sendo que o DM e a HAS representam mais da metade das causas.[35-37] Estudos conduzidos em pacientes com lesão renal, internados em UTI, demonstraram que 24 a 29% são diabéticos e 21% são portadores de HAS.[32,38]

Em pacientes com LRC submetidos a TSR, as infecções relacionadas aos acessos vasculares são consideravelmente importantes, em especial a ICS, que muitas vezes resulta na perda do acesso venoso pela necessidade de sua retirada e apresenta maior mortalidade e custos associados, podendo ocorrer em 3,22 por 100 pacientes-mês.[39] As outras topografias são menos frequentes, com taxas por 100 pacientes-mês de 1,29 para infecção de feridas, 0,84 para pneumonia e 0,29 para ITU, e não variam significativamente de acordo com o tipo de acesso.[12,39,40]

As infecções relacionadas ao acesso vascular incluem tanto a infecção do local de inserção do cateter (ILIC) como a ICS. Os sinais da ILIC podem incluir eritema, calor, endurecimento, edema, rubor, exsudato purulento e ausência de bacteremia.[18,39] Os agentes etiológicos mais frequentes nas infecções do acesso vascular, em ordem decrescente, são: *Staphylococcus aureus*, estafilococos coagulase negativo e os bacilos Gram negativos.[18,39] Unver et al.[41] demonstraram que o principal agente responsável por ICS em pacientes submetidos a TSR por cateter venoso

central temporário, sem *cuff*, para hemodiálise (CHD), foi *Staphylococcus aureus* e que 50% destes eram resistentes a oxacilina.

Dentre os fatores de risco para o desenvolvimento das infecções relacionadas ao acesso vascular, podemos citar: tipo de cateter (com *cuff* e de silicone estão relacionados às menores taxas de bacteremia), localização em extremidades inferiores, trauma, hematoma, dermatite ao redor da inserção, más condições de higiene do paciente, quebra de técnica na inserção, idade avançada e DM.[12,18]

Estudos que compararam as taxas de infecções relacionadas ao acesso vascular em pacientes crônicos sob procedimento hemodialítico mostraram que a incidência de ICS relacionada ao cateter foi maior naqueles que utilizaram cateteres sem *cuff*, seguidos pelos cateteres com *cuff* e enxertos arteriovenosos, sendo menor em pacientes que dialisaram por fístulas arteriovenosas.[37,39] A incidência de ICS pode ser maior quando se utiliza cateter sem *cuff* em comparação àquele com *cuff*, pois este pode diminuir o risco da migração bacteriana pelo cateter para a corrente sanguinea. Entretanto, alguns estudos não demonstraram diferença significativa nas taxas de infecções entre estes dois tipos de catéteres.[37,40]

Em relação ao sítio de inserção, um estudo mostrou que o risco relativo de ICS com CHDs inseridos na femoral é de 3,1 em relação àqueles inseridos na jugular interna.[42] Este mesmo estudo revelou ainda que as taxas triplicaram em cateteres inseridos na femoral após uma semana de permanência, enquanto, naqueles inseridos na jugular interna, as taxas duplicaram após a terceira semana de permanência. Outro fator de risco importante para o desenvolvimento de ICS em pacientes com LRC é a manipulação do cateter para a realização do procedimento hemodialítico, como citado por Gulati et al.,[43] que demonstrou que o número de sessões de HD foi fator de risco para o desenvolvimento de infecções.

Em um estudo conduzido num centro de diálise canadense, 17,6% dos pacientes submetidos a TSR desenvolveram ICS, sendo que 92% deles dialisaram por CHD.[37] Isso demonstra que, apesar de cateteres temporários serem considerados fatores de risco para o desenvolvimento de ICS[44], sua

utilização é alta não apenas nas UTI, por garantir acesso imediato, mas também em centros especializados em pacientes crônicos.

1.2 LESÃO RENAL AGUDA

A LRA caracteriza-se pelo declínio relativamente abrupto da função renal resultando em acúmulo e/ou distúrbio de volemia, acúmulo de material nitrogenado, de íons, entre outros. Essa redução do ritmo de filtração glomerular é manifestada pela elevação dos níveis plasmáticos de Cr e U, que são os marcadores mais comuns da função renal e, às vezes, com diminuição do volume urinário. Atualmente, a maioria dos pacientes apresenta LRA como parte integrante da síndrome de disfunção de múltiplos órgãos e a mortalidade permanece em torno de 75%.[45]

Não existe consenso para a definição de LRA em pacientes críticos. Mais de 30 definições diferentes têm sido utilizadas na literatura, criando confusões e tornando difícil a comparação entre os diferentes estudos. No entanto, a maioria das definições possui elementos comuns, incluindo o uso da Cr e, frequentemente, débito urinário, que são rotineira e facilmente medidos.[46] A Cr é um elemento específico para a função renal, de rápida e fácil mensuração. O débito urinário é menos específico, exceto quando está severamente diminuído ou ausente. A LRA severa pode ocorrer mesmo com volume de diurese normal (pacientes não oligúricos), mas as alterações do débito podem ocorrer antes das alterações bioquímicas se tornarem evidentes.[46]

Sural et al.[47] estudaram o prognóstico e desfechos da LRA em UTIs na Índia e diagnosticaram como LRA os casos com Cr maior que 2 mg/dl, com ou sem oligúria (volume urinário menor que 400 ml/24 horas), em pacientes com função renal prévia normal. Um estudo belga definiu LRA como Cr maior que 2 mg%, um valor dobrado da Cr basal ou oligúria (débito urinário menor que 500 ml/24 horas).[48]

O Programa de Diálise (ProDial) do InCor define LRA como “a situação na qual ocorre aumento de 0,3 quando a Cr basal for menor que 1,4 mg/dl ou quando o débito urinário estiver menor que 0,5 ml/kg/h por um período de seis horas”.

A LRC não dialítica é aquela na qual há alteração dos níveis séricos de Cr sem necessidade prévia de diálise; porém esta situação pode sofrer agudização e a diálise se tornar imprescindível.

Apesar dos avanços na TSR utilizando circulação extracorpórea, as taxas de mortalidade permanecem altas – entre 40 e 70%[31] Um estudo indiano demonstrou que a mortalidade em idosos com LRA é significativamente maior do que em idosos sem LRA.[49] Sural et al.[47] avaliaram o prognóstico e resultados em uma UTI e encontraram mortalidade de 90% no grupo que desenvolveu LRA, sendo que a média de idade da população estudada foi de 28,6 anos, demonstrando que, mesmo em pacientes jovens, a mortalidade é alta.

Dentre as causas da LRA estão necrose tubular aguda secundária a baixo débito cardíaco, choque séptico, nefropatia induzida por contraste, idade avançada, DM, HAS, cirurgia de urgência ou reoperação, tempo de circulação extracorpórea prolongado, nível de hipotermia, procedimentos concomitantes.[50,51] Dentre todas as causas, destacam-se o choque séptico, as drogas nefrotóxicas e a hipoperfusão (resultante de hipotensão, disfunção cardíaca, choque séptico).[49,52]

Em um estudo conduzido em UTIs de 54 hospitais, em 23 países, incluindo o Brasil, a incidência de LRA foi de aproximadamente 6%, sendo que dois terços destes necessitaram de TSR.[52] Outro estudo realizado com idosos maiores de 60 anos, internados nas diferentes clínicas de um hospital escola, a incidência de LRA foi de 1,4% e 15% destes necessitaram de TSR.[49]

Sural et al.[47] mostraram que entre os pacientes em UTI que desenvolveram LRA, 78,5% tiveram infecção sistêmica antes do seu aparecimento e que o risco de morte aumentava com a presença de sepse

sistêmica, LRA severa com necessidade de TSR e tempo de permanência prolongado na UTI.

Metnitz et al.[31] concluíram em investigação realizada que pacientes críticos submetidos a TSR tiveram tempo de permanência na UTI, escore de gravidade, uso de ventilação mecânica e disfunção orgânica significativamente maiores que pacientes não submetidos à mesma terapia. Este mesmo estudo verificou que pacientes sob TSR com insuficiência respiratória tiveram mortalidade maior do que pacientes sob TSR sem esta comorbidade e que a mortalidade em pacientes sob TSR é quatro vezes maior.

Estratégias terapêuticas clássicas na prevenção da lesão renal, em particular a aguda, são essencialmente dirigidas para evitar a desidratação, hipotensão e exposição a agentes nefrotóxicos.[33,46] Porém, nem sempre é fácil seguir os itens gerais, pois muitos pacientes graves apresentam limitações no ideal terapêutico, em particular o cardiopata.[33] Do ponto de vista terapêutico, a LRA deve ser evitada e, se esta se tornar evidente, a TSR deve ser otimizada para atenuar as consequências do estado agudo de uremia.[31]

Os dados de infecção em pacientes agudos, submetidos a procedimento hemodialítico e internados em UTI, são escassos. Reynvoet et al.[53] avaliaram retrospectivamente 406 pacientes com LRA em TSR internados em UTIs e encontraram incidência geral de infecção de 5,92 por 100 pacientes-dia, sendo que dentre os 87% dos pacientes que apresentaram processos infecciosos, 38% tiveram mais que uma infecção. Neste mesmo estudo, foi demonstrado que no início da TSR, 69% dos pacientes recebiam drogas vasoativas e 73% estavam em ventilação mecânica; pacientes que desenvolveram infecção tiveram maior tempo de permanência na UTI e a mortalidade entre os pacientes com e sem infecção não foi significante. Nakada et al.[54] encontrou taxa de ICS relacionada ao CHD, em pacientes internados em UTI, de 2,7 por mil cateteres-dia e ressaltou a dificuldade no controle destas infecções por conta da variedade de infecções apresentadas pelos pacientes críticos.

Uma revisão da literatura feita por Cais et al.[44] evidenciou a necessidade de estudos sobre a incidência de infecção no paciente crítico, que geralmente dialisa por CHD, na tentativa de estabelecer relação causal e possíveis fatores de risco.

1.3 TERAPIA DE SUBSTITUIÇÃO RENAL

A TSR implica no transporte de água e solutos através de uma membrana semipermeável que pode ser artificial ou biológica. Os métodos utilizados podem ser divididos entre os que utilizam circulação extracorpórea (procedimentos hemodialíticos) e os que utilizam o peritônio como membrana (diálise peritoneal).

No ambiente hospitalar, as complicações técnicas e infecciosas do acesso peritoneal limitam seu uso terapêutico.[2]

Recentemente, os métodos dialíticos que utilizam circulação extracorpórea têm evoluído principalmente na assistência a pacientes graves em UTI. São procedimentos invasivos, utilizados continuamente durante alguns dias, até a resolução da doença, como no caso do choque séptico, LRA ou LRC não dialítica com grande instabilidade hemodinâmica, dentre outros. Os procedimentos hemodialíticos podem ser divididos em dois grupos: HD e hemofiltração (HF).[55]

Na HD é utilizado filtro de baixa permeabilidade. Esta modalidade é realizada de forma intermitente (por exemplo, a cada dois dias) e a depuração é mais rápida e específica. A necessidade de se ultrafiltrar grandes volumes no tempo relativamente curto da sessão de HD (4 horas) pode ocasionar episódios de hipotensão arterial, comprometendo ainda mais a estabilidade hemodinâmica do paciente, sendo este um dos motivos para que a HD seja utilizada com cautela em pacientes de UTI.[55]

A HF utiliza filtros de altíssima permeabilidade, com fluxo de sangue mais lentificado, realizada de forma contínua na qual a remoção de líquidos e substâncias urêmicas se faz por convecção, isto é, a água atravessa a

membrana e “arrasta” consigo os solutos na sua concentração original. Entretanto, o *clearance* médio de U na HF é em torno de 10 ml/min, sendo frequentemente insuficiente para o controle adequado do nível sanguíneo de U, que resulta em um estado de hipercatabolismo muito comum em pacientes graves.[55]

A partir daí, foram se desenvolvendo novas técnicas e variações para aumento da eficiência na remoção de solutos. A combinação das técnicas de convecção e difusão (passagem de soluto através de uma membrana semipermeável) contínuas resultou na hemodiafiltração arteriovenosa contínua (CAVHDF), na qual o *clearance* de U é de cerca de 20 ml/min, isto é, praticamente o dobro do obtido com a HF, sendo suficiente para estabilizar seus níveis na maioria dos pacientes graves. Durante a CAVHDF, há necessidade de se retirar e repor grandes volumes de líquido, sendo, entretanto, bem tolerada do ponto de vista hemodinâmico. Existe uma variante para a CAVHDF na qual se utiliza um cateter venoso central e um aparelho equipado com bomba de sangue, monitor de pressão e detector de bolhas de ar. Essa técnica, denominada hemodiafiltração venovenosa contínua (CVVHDF), utiliza uma máquina moderna operando de forma ininterrupta e tem a vantagem de garantir um fluxo constante usando um fácil acesso venoso.[55]

Nas UTI, a seleção do tipo de procedimento para TSR varia de acordo com as condições clínicas do paciente, sendo freqüente a necessidade de anticoagulação para se evitar a obstrução do filtro e conexões. A anticoagulação pode expor o paciente ao risco de sangramento. A heparina é amplamente utilizada, mas devido aos efeitos adversos como sangramento e trombocitopenia induzida, outros agentes anticoagulantes têm sido considerados, como, por exemplo, o citrato.[56] A anticoagulação regional com citrato tem demonstrado segurança em termos de sangramento e está associada a maior meia-vida do filtro e conexões quando comparada à anticoagulação com heparina.[57.58]

As infecções em pacientes com LRC submetidos a procedimento hemodialítico em centros especializados estão bem estabelecidas, como

observado na revisão de literatura, sendo a infecção relacionada ao acesso venoso, em particular a ICS, a topografia mais freqüente.

Dada a escassez de publicações sobre IH em pacientes com LRA internados na UTI e aos inúmeros fatores de risco relacionados aos processos infecciosos, este estudo prospectivo se propõe a testar a hipótese de que, assim como nos pacientes com LRC, a ICS também é a principal topografia infecciosa nesta população.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Analisar a ocorrência de infecções hospitalares em pacientes cardiopatas, com lesão renal aguda ou lesão renal crônica agudizada, submetidos a procedimento hemodialítico, em uma unidade de terapia intensiva

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar as infecções da corrente sanguínea hospitalares em pacientes com lesão renal aguda ou lesão renal crônica agudizada em procedimento hemodialítico.

- Identificar fatores de risco para as infecções da corrente sanguínea hospitalares associados ao procedimento hemodialítico em pacientes com lesão renal aguda ou lesão renal crônica agudizada.

- Identificar outras infecções hospitalares em pacientes com lesão renal aguda ou lesão renal crônica agudizada em procedimento hemodialítico.

- Comparar a incidência de infecções hospitalar em pacientes hemodialíticos e não hemodialíticos na unidade de terapia intensiva.

3 METODOLOGIA

3.1 TIPO DE ESTUDO

Estudo longitudinal, prospectivo, do tipo coorte, envolvendo pacientes internados em uma unidade clínica de terapia intensiva do InCor – HCFMUSP.

3.2 LOCAL DO ESTUDO

O InCor – HCFMUSP é um hospital escola de nível terciário especializado em cardiologia, com aproximadamente 500 leitos. A UTI clínica possui 30 leitos no total, divididos em duas unidades: uma com 18 leitos (14 leitos individuais e quatro leitos divididos em dois quartos) e outra com 12 leitos (seis quartos com dois leitos cada). Os pacientes admitidos nesta unidade são provenientes da unidade de emergência e das unidades de internação da instituição ou de serviços externos. São pacientes com cardiopatias de alta complexidade, que frequentemente utilizam dispositivos como ventilação mecânica, acesso venoso central para terapia, monitorização hemodinâmica e TSR.

Durante o período do estudo, foram admitidos na unidade 341 pacientes, totalizando 8944 pacientes-dia, com média de permanência de 30,4 dias. A densidade de utilização (DU) de dispositivos invasivos é frequentemente alta, sendo que, durante o acompanhamento, as DUs de respirador, cateter vesical e cateteres centrais foram, respectivamente, 28,4%, 47,7%, e 99,9%.

Os pacientes com LRA internados na instituição geralmente são acompanhados clinicamente pelo ProDial do InCor – HCFMUSP que é composto por quatro médicos nefrologistas e sete enfermeiros especialistas em nefrologia.

3.3 POPULAÇÃO

Foi constituída por pacientes internados na UTI clínica, no período de 1/10/2007 a 30/09/2008, com LRA ou LRC agudizada, que se adequaram aos critérios a seguir especificados:

3.3.1 Critérios de inclusão

- Idade $\geq$ 18 anos
- Cardiopatia como doença de base na admissão hospitalar
- Diagnóstico de LRA ou LRC agudizada não dialítica. No momento da elaboração deste projeto, segundo o ProDial do InCor- HCFMUSP, a definição de LRA ou agudização da LRC "era a situação na qual ocorre aumento de 0,3 quando a Cr basal for menor que 1,4 mg/dl ou quando o débito urinário estiver menor que 0,5 ml/kg/h por um período de seis horas"
- Submetidos a procedimento hemodialítico em acompanhamento pelo ProDial, com internação de, no mínimo, 48 horas na UTI após o início do procedimento
- Submetidos a procedimento hemodialítico por CHD constituído de poliuretano. Este cateter é exclusivo para o procedimento e instalado pelos médicos das unidades, com paramentação completa (campo ampliado, gorro, máscara, técnica asséptica) após degermação da pele com solução degermante de clorexidine 2%, seguida de antissepsia com solução alcoólica de clorexidine 0,5%. Após o uso, cada lúmen do cateter é preenchido com solução de heparina (5000 UI em quatro ml de solução salina) na quantidade exata para seu preenchimento, conforme protocolo institucional.

3.3.2 Critérios de exclusão

- Pacientes cirúrgicos
- Presença de LRC dialítica na admissão hospitalar
- Pacientes submetidos a TSR por outro acesso que não o CHD
- Pacientes submetidos a procedimento hemodialítico em outros serviços de saúde
- Pacientes incluídos anteriormente neste estudo
- Pacientes transferidos para a UTI com o procedimento hemodialítico iniciado no setor prévio.

3.3.3 Amostra

Foram incluídos 120 pacientes que se adequavam aos critérios de inclusão e exclusão. Destes, 19 tiveram o acompanhamento interrompido (figura 1).

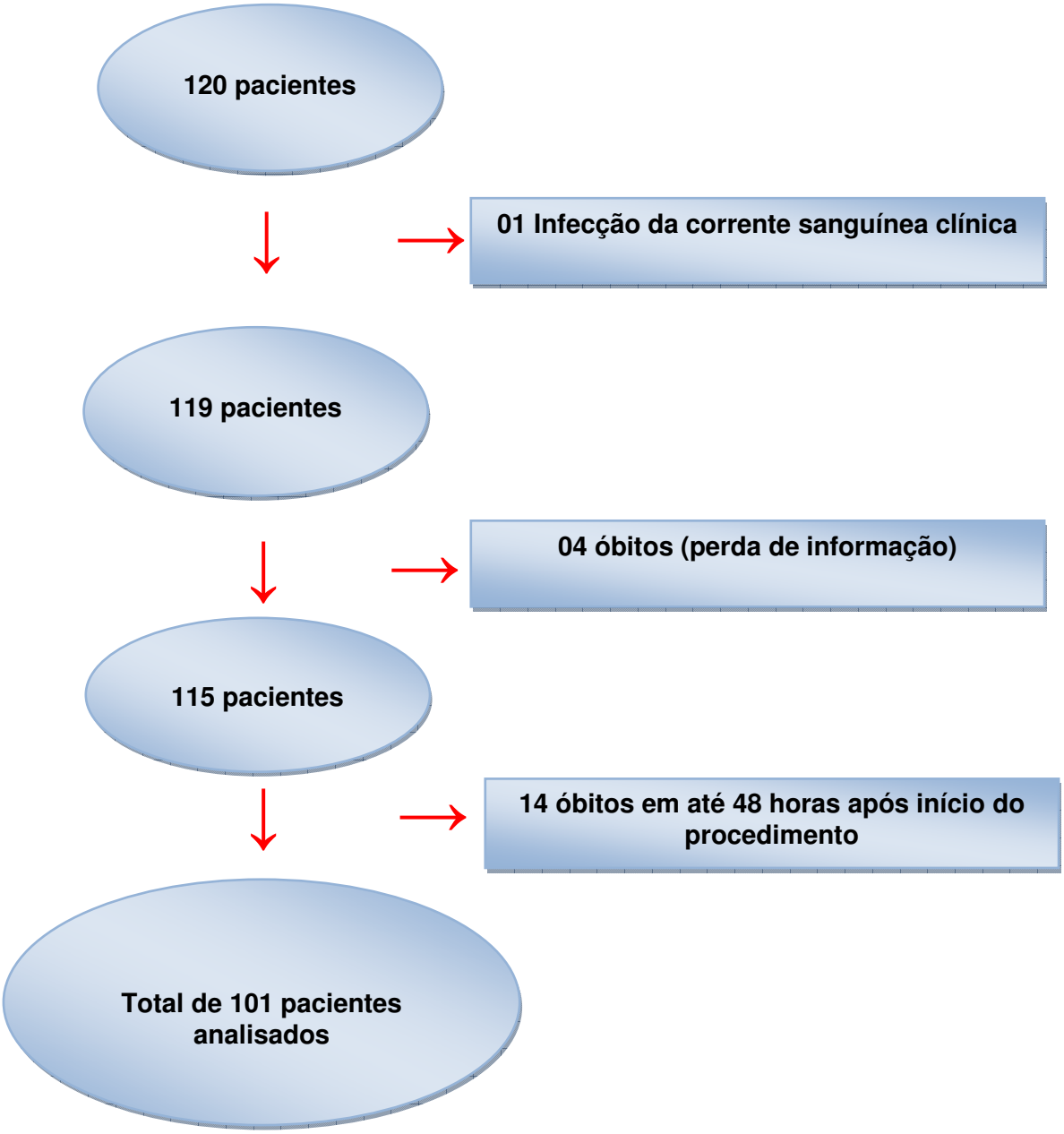

Figura 1 - Fluxograma de pacientes incluídos e excluídos no estudo, São Paulo – 2008

3.4 COLETA DE DADOS

3.4.1 Instrumento de coleta de dados

Foi constituído de três apêndices e dois anexos.

O apêndice A contém dados sócio-demográficos do paciente, dados clínicos e de morbidade; o apêndice B é composto por dados relacionados ao procedimento hemodialítico e o apêndice C contêm os dados relacionados à infecção que acometeu o paciente durante o procedimento hemodialítico.

O anexo A apresenta os critérios que compõem o *Acute Tubular Necrosis Individual Severity Score* (ATN –ISS)[59] e no anexo B constam os critérios diagnósticos das três principais topografias de infecção que acometem os pacientes internados em UTI, estabelecidos pelo *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC).[60,61]

3.4.2 Procedimento de coleta de dados

A pesquisadora realizou visitas diárias na UTI e para todos os pacientes que iniciaram procedimento hemodialítico e se enquadravam nos critérios de inclusão, foram preenchidas uma ficha que corresponde ao apêndice A, uma que corresponde ao apêndice B e outra que identificou a gravidade do paciente no início do procedimento (Anexo A). Para os pacientes que apresentaram infecção durante o período em que realizaram o procedimento hemodialítico, a ficha correspondente ao apêndice C foi preenchida para cada processo infeccioso.

Para a coleta das pistas infecciosas (temperatura corpórea, pressão arterial, exames laboratoriais e de imagem, início de terapia antimicrobiana), que são importantes marcadores da presença de infecções,[62] dos dados clínicos do paciente e dos dados referentes ao procedimento hemodialítico, a pesquisadora consultou prontuários, dados coletados pela UCIH – cuja realização é feita pela própria pesquisadora e profissionais da UTI. Além disso, foi feita uma busca retrospectiva no banco de dados da UCIH para identificação de infecções no início do procedimento hemodialítico.

O **desfecho clínico** foi o desenvolvimento da ICS laboratorialmente confirmada. O único caso de ICS clínica foi excluído do estudo. Os pacientes que não apresentaram ICS durante o procedimento hemodialítico foram acompanhados até o primeiro dos seguintes eventos: interrupção do procedimento por tempo superior à 72 horas, óbito ou transferência da unidade.

Os pacientes transferidos da UTI para outro setor da instituição, ainda em procedimento, foram seguidos por até 72 horas e, aquela ICS que se manifestou neste período foi considerada desde que o paciente não tenha sido submetido a procedimento hemodialítico na unidade de destino ou em outro serviço de saúde neste período.

A gravidade dos pacientes submetidos a procedimento hemodialítico foi monitorada e utilizou-se o ATN–ISS como escore de gravidade, pois a predição da mortalidade em populações específicas apresenta maior acurácia se escores específicos forem utilizados. Trata-se de uma classificação de prognóstico simples, realizada no momento da primeira avaliação do nefrologista do ProDial, antes da implantação de recursos tecnológicos sofisticados.[59] A pesquisadora aplicou o ATN-ISS retrospectivamente em todos os pacientes que iniciaram procedimento hemodialítico.

3.4.3 Critérios de interpretação de desfecho clínico

A ICS foi considerada como relacionada ao procedimento quando ocorreu em até 72 horas após o mesmo e segundo os critérios do CDC (anexo B). Além disso, os pacientes incluídos apresentavam, além do CHD, outros cateteres centrais para infusão (CC) que poderiam estar relacionados à ICS.

Em algumas situações, na suspeita de ICS com presença de dois cateteres centrais (para infusão e para o procedimento hemodialítico) e na tentativa de poupar o paciente de mais uma punção, apenas um deles era

retirado para cultura e o outro preservado. Com isso, fez-se necessário o acompanhamento da clínica do paciente junto ao médico responsável para saber se houve ou não melhora do quadro com a permanência do outro cateter. Se com a retirada e instituição de terapia antimicrobiana não houvesse melhora, este outro cateter era retirado para pesquisa. Baseado neste acompanhamento, era feita a associação da ICS com o respectivo cateter. Os critérios para definir os casos de ICS como relacionada ao procedimento foram os seguintes:

- Pacientes com CHD positivo, sendo este o único acesso central (quatro casos)
- Pacientes com CHD positivo e CC negativo (três casos)
- Pacientes com CHD positivo e CC preservado, com conseqüente melhora do quadro infeccioso após retirada do CHD (três casos)
- Pacientes com hemocultura (HMC) positiva e ambos cateteres negativos (um caso). Apesar da grande dificuldade em considerar este caso, a decisão de mantê-lo no estudo partiu da análise minuciosa dos fatores contribuintes para a possível contaminação da corrente sanguínea. Além do CHD, o paciente apresentava monitorização invasiva da pressão arterial (PAi) e recebia drogas vasoativas pelo CC, sendo que estes já ocorriam previamente. Houve uma sessão de HD no dia anterior ao diagnóstico de ICS. Após a análise destes fatores de risco, concluiu-se que o risco de contaminação foi maior durante o procedimento dialítico, mas que não chegou a atingir nenhum dos cateteres
- Paciente com HMC positiva e cateteres não coletados (dois casos). Nestes casos, os dois cateteres foram retirados e não enviados para cultura por problemas técnicos no laboratório de microbiologia. Em um deles, no momento do diagnóstico de ICS, foi retirado o CC e preservado o CHD. No entanto, 4 dias após, foi necessário retirar o CHD por não haver melhora do paciente – não foi enviado para cultura porque os problemas técnicos do laboratório não haviam sido resolvidos. Após a retirada do CHD houve melhora clínica, portanto, inferimos que a ICS foi relacionada ao CHD. No outro caso, não houve tempo hábil para acompanhamento da clínica do paciente pois, após o diagnóstico de ICS e conseqüente retirada dos dois

cateteres, o paciente evolui para o óbito em 2 dias. Este foi um caso em que havia dúvida em relação a que cateter atribuir o diagnóstico, porém retirá-lo da análise poderia subnotificar a taxa de infecção. Optamos, portanto, em mantê-lo como caso.

3.5 EQUIPAMENTOS E CONTROLE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Todos os procedimentos de HD clássica foram realizados pelo Sistema de Terapia *Genius*® 90 (*Fresenius Medical Care*). O banho de diálise é preparado pela própria máquina, em um único ponto de preparo localizado na sala do ProDial, utilizando água proveniente da rede pública.

Foram realizadas análises da água utilizada neste tipo de procedimento por laboratórios habilitados na Rede Brasileira de Laboratórios (REBLAS) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), em quatro diferentes momentos durante a coleta dos dados: 3 de outubro de 2007, 11 de março de 2008, 28 de agosto de 2008 e 30 de setembro de 2008.

Em todas as coletas foram realizadas pesquisas microbiológicas (contagem de bactérias heterotróficas, coliformes totais, coliformes termotolerantes) e endotoxinas bacterianas. Na coleta de agosto de 2008 foi realizada também análise físico-química. Todas as amostras foram consideradas satisfatórias de acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) 154 da ANVISA e portaria 518 do Ministério da Saúde.[63,64] Os resultados das análises estão em poder da pesquisadora e não foram expostos por ser proibida a reprodução parcial dos documentos, conforme orientação dos laboratórios responsáveis pelos mesmos.

Para os procedimentos de terapias contínuas de substituição renal (TCSR – hemodiafiltração, hemodiálise de fluxo lento), foram utilizadas as máquinas FAD 100® e Diapact® (Laboratórios B. Braun S.A.) e banhos de diálise estéreis e de pronto-uso, não sendo preparados com a água proveniente da rede pública. Dependendo da condição metabólica do paciente submetido à TCSR, a solução contendo lactasol não pode ser utilizada e, então, o banho de diálise precisou ser preparado na beira do

leito, com técnica asséptica rigorosa, pelo enfermeiro responsável pelo seu cuidado, conforme prescrição da nefrologia.

Em todos os procedimentos hemodialíticos realizados no InCor as linhas arterial e venosa e o dialisador são de uso único.

3.6 VARIÁVEIS DO ESTUDO

3.6.1. Variáveis demográficas e clínicas

- Sexo: feminino e masculino
- Idade: em anos
- DM: sim e não
- HAS: sim e não
- Fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FE): em porcentagem
- Doença de base: de acordo com a Classificação Internacional de doenças 10ª versão (CID 10)
- Diagnóstico de internação hospitalar: de acordo com CID 10, que consta no prontuário eletrônico utilizado no InCor
- Diagnóstico de admissão na UTI: o motivo de internação na UTI, de acordo com a CID 10
- Uso de drogas vasoativas: sim e não
- Uso de hemoderivados: sim e não
- Uso de NPP: sim e não
- Uso de PAi: sim e não
- Número de CHD utilizados: em número absoluto
- Utilização do CHD para infusão de medicamento: sim e não

- Presença de outro CC para infusão de medicamentos ou diagnóstico: sim e não.

3.6.2. Variáveis relacionadas à internação

- Internação hospitalar até o início do procedimento hemodialítico: em dias
- Internação hospitalar até a IH: em dias
- Internação na UTI até início do procedimento: em dias
- Tempo de permanência na UTI: em dias, correspondente à data de admissão na unidade até a saída do estudo.

3.6.3. Variáveis relacionadas à LRA ou LRC agudizada

- Motivo da LRA ou agudização da LRC: isquemia, nefrotoxicidade, infecção ou mista
- Gravidade do paciente com LRA: para avaliar a gravidade, foi utilizado o ATN –ISS (Anexo A). Quanto mais grave é o paciente, maior será seu valor
- U e Cr que indicaram o procedimento: em mg/dl
- Tipo de saída do estudo: ICS, óbito na unidade, transferência para outras unidades ou período de 72 horas sem procedimento hemodialítico.

3.6.4. Variáveis relacionadas ao procedimento hemodialítico

- Tipo de procedimento: HD ou TCSR

- Solução preparada à beira do leito: sim e não
- Anticoagulação utilizada: heparina ou citrato
- Tempo de permanência no estudo: em dias, definido como início do procedimento até a saída do estudo
- Número de conexões à máquina
- Tempo de conexão à máquina: em horas
- Número de interrupções
- Motivo da interrupção: término do procedimento, instabilidade do paciente, problemas mecânicos (coagulação do circuito, problema de fluxo do cateter).

3.6.5. Variáveis relacionadas à IH

- IH: sim e não. IH é aquela que não estava presente ou em incubação no momento da admissão hospitalar, porém se torna evidente após 48 horas da admissão. A definição de infecção relacionada à permanência na UTI segue o mesmo critério[61]
- Topografia da IH: ICS, pneumonia, ITU, outras. Para as outras topografias que acometerem os pacientes do estudo, os critérios utilizados serão também aqueles descritos na bibliografia consultada (anexo B)[60,61]
- Agente infeccioso
- Infecção no início do procedimento hemodialítico: sim e não
- Número de IHs durante o tempo total de procedimento hemodialítico: em número absoluto
- Infecção relacionada ao CC durante o acompanhamento: sim e não.

3.7 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados coletados foram digitados no programa *Statistical Package for Social Sciences*, em sua versão 13.0.

Para a análise descritiva, foram utilizadas freqüências simples e absolutas e medidas de tendência central e de dispersão.

O nível de significância adotado, para aplicação dos testes estatísticos, foi de 5% ($p \leq 0,05$).

Com o intuito de verificar possíveis diferenças entre os pacientes que apresentaram ICS e os que não apresentaram, foi aplicado o teste de *Mann-Whitney*.

Para verificar possíveis associações entre os fatores de risco e a ocorrência de ICS, foi aplicado o teste do Qui-quadrado. Para testar a possível associação, as variáveis quantitativas foram categorizadas. Foram utilizados pontos de corte baseados no parâmetro de normalidade para aquelas que os apresentaram. Para as variáveis em que não havia padrão de normalidade, foram calculadas notas de corte e os valores estabelecidos se basearam na sensibilidade e especificidade dos mesmos por meio da *receiver-operating characteristic curve* (Apêndice D).

Para a comparação das taxas de infecção entre os pacientes do estudos e a população geral da UTI em questão, foi aplicado o teste de Distribuição de *Poisson*.

3.8 ASPECTOS ÉTICOS

O projeto de pesquisa foi submetido à apreciação da Comissão Científica do InCor – HCFMUSP e posterior análise pela CAPPesq (Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa do HC-FMUSP) (Anexo C), tendo obtido parecer favorável ao seu desenvolvimento.

4. RESULTADOS

Dentre os 101 pacientes analisados, 67 eram do sexo masculino (66,3%). A idade dos pacientes apresentou grande amplitude (variação de 34 a 87), com média de 66,8±12,6 anos (mediana de 69) (Tabela 1).

Tabela 1 - Distribuição dos pacientes em procedimento hemodialítico segundo características demográficas e clínicas, São Paulo - 2008

Características demográficas e clínicas	N (/%)
Sexo	
Masculino	67 (66,3)
Feminino	34 (33,7)
Idade	
34 | - 51	13 (12,9)
51 | - 67	35 (34,6)
67 | - | 87	53 (52,5)
Diabetes mellito	
Sim	38 (37,6)
Não	63 (62,4)
Hipertensão arterial sistêmica	
Sim	71 (70,3)
Não	30 (29,7)
Fração de ejeção do ventrículo esquerdo*	
14| - 55	69 (70,4)
55| - 72	29 (29,6)
Total	**101 (100,0)**

*perda do dado em 3 pacientes

Com relação às comorbidades, 38 (37,6%) pacientes tinham DM e 71 (70,3%) eram hipertensos. Dado tratar-se de uma população de cardiopatas, foi coletado o valor da FE do ventrículo esquerdo e verificou-se que a

maioria dos pacientes (70,4%) apresentava valores abaixos do limite da normalidade (Tabela 1).

Foram coletadas informações sobre tratamentos/intervenções instituídos que pudessem demonstrar a gravidade ou relação com os diagnósticos de ICS (Tabela 2).

Tabela 2 - Distribuição dos pacientes em procedimento hemodialítico segundo tratamentos/intervenções, São Paulo - 2008

Tratamentos/intervenções	**N (/%)**
Uso de drogas vasoativas	
Sim	87 (86,1)
Não	14 (13,9)
Uso de hemocomponente	
Sim	47 (46,5)
Não	54 (53,5)
Uso de Pressão arterial invasiva	
Sim	73 (72,3)
Não	28 (27,7)
Uso de marcapasso provisório	
Sim	8 (7,9)
Não	93 (92,1)
Presença de outro cateter central	
Sim	82 (81,2)
Não	19 (18,8)
Cateter para hemodiálise utilizado para infusão	
Sim	17 (16,8)
Não	84 (83,2)
Total	**101 (100,0)**

Dos pacientes, 87 (86,1%) fizeram uso de drogas vasoativas, 47 (46,5%) receberam algum hemocomponente e oito (7,9%) necessitaram de marcapasso durante o período de estudo. Para avaliação hemodinâmica, 47 (46,5%) pacientes tiveram sua pressão arterial monitorada de forma invasiva.

Além do CHD, 82 pacientes (81,2%) utilizaram outro CC para infusão de soluções e medicamentos. O CHD foi utilizado também para infusões em 17 (16,8%) pacientes.

Os motivos de internação na UTI foram: problemas cardíacos (39,5%), renais (29,8%), pulmonares (22,6%) e outros que incluíram choque séptico e hemorragia digestiva (8,1%) (Tabela 3). Entre os problemas cardíacos, houve predomínio de insuficiência cardíaca congestiva (51,0%), seguida pelo choque cardiogênico (30,6%) e, entre aqueles pulmonares, a insuficiência respiratória (82,1%).

Tabela 3 - Distribuição dos diagnósticos de admissão na unidade de terapia intensiva dos pacientes em procedimento hemodialítico, São Paulo - 2008

Diagnósticos de admissão	N (%)
Problema cardíaco	49 (39,5)
Insuficiência cardíaca congestiva	25 (51,0)
Choque cardiogênico	15 (30,6)
Arritmia	5 (10,2)
Derrame pericárdico	1 (2,0)
Endocardite	1 (2,0)
Dor precordial	1 (2,0)
Infarto agudo do miocárdio	1 (2,0)
Problema renal	37 (29,8)
Correção de lesão renal	37 (100)
Problema pulmonar	28 (22,6)
Insuficiência respiratória	23 (82,1)
Pneumonia	3 (10,7)
Edema agudo de pulmão	2 (7,1)
Outros	10 (8,1)
Choque séptico	9 (90,0)
Hemorragia digestiva	1 (10,0)
Total	**124 (100,0)**

O tempo total de internação da população, na UTI, até a saída do estudo foi de 16,7±15,6 e mediana de 12 dias (variação de 3 a 95 dias). Em relação ao tempo de permanência no estudo, isto é, o tempo de acompanhamento do paciente sob procedimento hemodialítico, a média foi de 11,4±10,5 e mediana de 8 dias (variação de 3 a 68 dias).

Dentre os 101 pacientes analisados, 24 (23,8%) evoluíram para óbito durante o acompanhamento. O principal motivo de saída do estudo foi a suspensão do procedimento por tempo superior a 72 horas (Figura 2). Apenas 13 pacientes (12,9%) apresentaram ICS relacionada ao

procedimento hemodialítico e destes, 5 (38,5%) evoluíram para óbito em até 10 dias após a infecção.

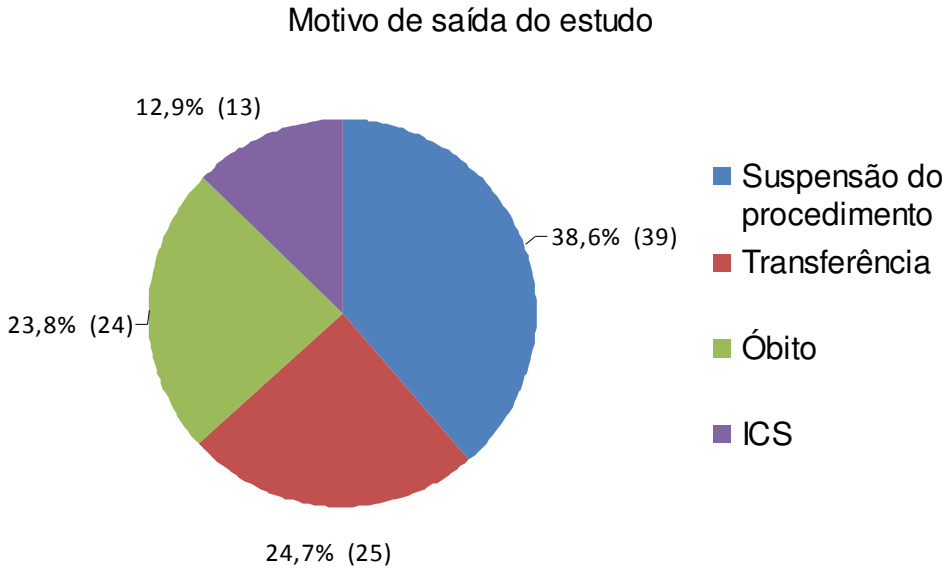

Figura 2 - Distribuição dos motivos de saída do estudo dos pacientes em procedimento hemodialítico internados na unidade de terapia intensiva, São Paulo - 2008

Em relação aos fatores relacionados à lesão renal, a média geral do ATN–ISS foi de 0,384±0,182 (mediana de 0,357 e variação de 0,053 a 0,907). Os valores de U e Cr foram bastante elevados, sendo 174,6±56,3 mg/dl (mediana de 175 e variação de 46 a 367) para a U e 4,12±1,91 mg/dl (mediana de 3,56 e variação de 1,46 a 11,65) para a Cr.

A principal causa da lesão renal dos 101 pacientes incluídos no estudo foi a isquemia (45,5%), seguida pela infecção (21,8%), sendo que 18 pacientes (17,8%) apresentaram isquemia e infecção (Tabela 4). Embora a nefrotoxicidade tenha sido o motivo de menor freqüência, também apareceu associada à isquemia e à infecção.

Tabela 4 - Distribuição dos pacientes em procedimento hemodialítico internados na unidade de terapia intensiva segundo o motivo da lesão renal, São Paulo - 2008

Motivo da lesão renal	**N (%)**
Isquemia	46 (45,5)
Infecção	22 (21,8)
Nefrotoxicidade	8 (7,9)
Isquemia+infecção	18 (17,8)
Isquemia+nefrotoxicidade	5 (5,0)
Infecção+nefrotoxicidade	2 (2,0)
Total	101 (100,0)

Houve certa homogeneidade na distribuição dos tipos de procedimentos hemodialíticos aos quais os pacientes foram submetidos (Tabela 5), com predomínio da TCSR (37,6%).

O número médio de conexões à máquina de HD foi 5,3±5,0 (mediana de quatro e variação de um a 26) e o tempo médio que os pacientes permaneceram conectados à máquina durante todo o acompanhamento foi de 71,3±71,7 horas (mediana de 54). A amplitude de variação no tempo de conexão à máquina foi bastante elevada (2 a 419 horas).

Para a maioria dos pacientes (66,3%) a solução de HD foi preparada pela própria máquina de diálise (no caso dos procedimentos de HD clássica) ou foi utilizada a solução de pronto-uso (nos casos de TCSR). Quase a totalidade dos pacientes (91,1%) fez uso de algum tipo de anticoagulação na solução de hemodiálise. Isoladamente, houve predomínio de anticoagulação com heparina (35,6%). (Tabela 5).

Tabela 5 - Distribuição dos pacientes em procedimento hemodialítico segundo características relacionadas ao procedimento, São Paulo - 2008

Características do procedimento hemodialítico	**N (/%)**
Tipo de procedimento	
TCSR	38 (37,6)
HD clássica	33 (32,7)
Misto (TCSR + HD)	30 (29,7)
Solução preparada no leito	
Sim	34 (33,7)
Não	67 (66,3)
Anticoagulação utilizada	
Citrato	28 (27,7)
Heparina	36 (35,6)
Misto (citrato + heparina)	28 (27,7)
Nenhuma	9 (8,9)
Total	**101(100,0)**

TCSR: terapia contínua de substituição renal
HD: hemodiálise

A principal indicação para a interrupção do procedimento nos 101 pacientes foi rotina (67,7%), isto é, de acordo com o critério estabelecido pela equipe da nefrologia (Figura 3). As outras indicações foram: coagulação do sistema (16,5%), problemas mecânicos (9,0%) e instabilidade hemodinâmica do paciente (6,8%).

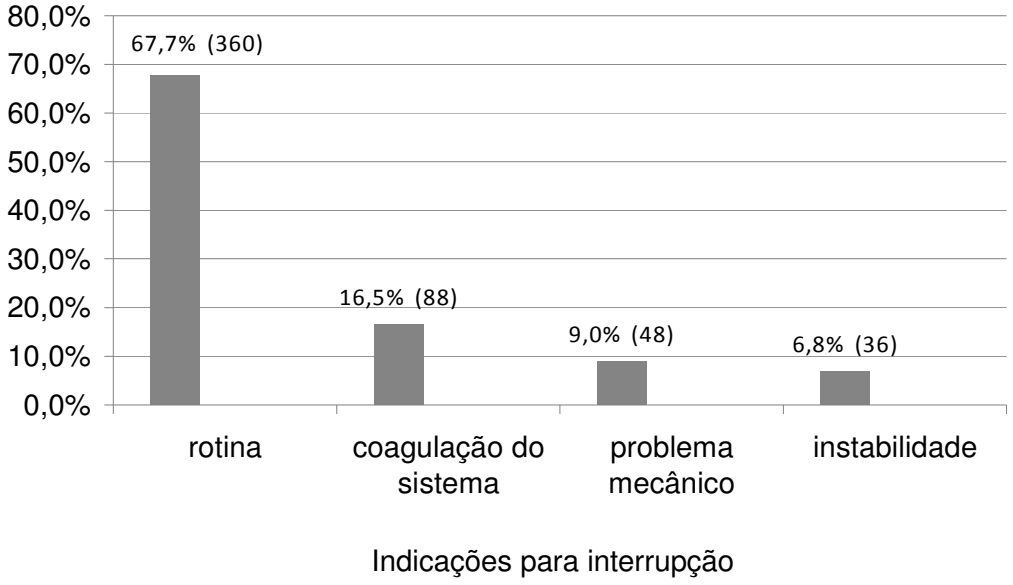

Figura 3 - Distribuição das principais indicações para interrupção dos procedimentos hemodialíticos dos pacientes do estudo, São Paulo - 2008

Em relação aos CHDs, 101 pacientes utilizaram 140 cateteres. O principal sítio de inserção foi a veia jugular (60,0%), seguido pela veia femoral (23,6%) (Tabela 6).

Tabela 6 - Distribuição dos sítios de inserção dos cateteres para o procedimento hemodialítico, São Paulo - 2008

Sítio de inserção	**N (%)**
Veia jugular	84 (60,0)
Veia femoral	33 (23,6)
Veia subclávia	23 (16,4)
Total	**140 (100,0)**

Após o motivo saída do estudo (55,7%), a principal indicação de retirada destes cateteres foi problema mecânico (20,7%) (Figura 4).

INDICAÇÕES PARA RETIRADA DOS CATETERES

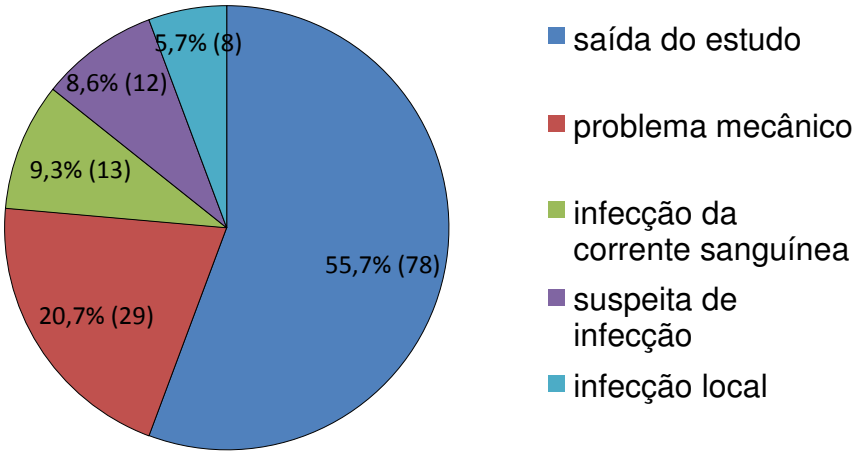

Figura 4 - Distribuição das indicações de troca dos cateteres para o procedimento hemodialítico, São Paulo – 2008

Somando-se as freqüências de IH ou suspeita de infecção (N=33), observa-se que totalizam menos de um quarto das indicações (23,6%).

4.1 CARACTERÍSTICAS DOS GRUPOS COM E SEM INFECÇÃO DA CORRENTE SANGUÍNEA

A ICS foi a topografia mais frequente, 13 pacientes (12,9%) em procedimento hemodialítico.

4.1.1 Variáveis clínicas e demográficas

Realizou-se o teste de *Mann Whitney* para comparar as características demográficas e clínicas dos pacientes com ICS e sem ICS, não tendo sido encontrada qualquer diferença estatística significativa entre os grupos com relação a essas variáveis (Tabela 7).

Tabela 7 - Distribuição dos pacientes em procedimento hemodialítico segundo desenvolvimento de infecção da corrente sanguínea (ICS) e características clínicas e demográficas, São Paulo – 2008

Variável	Categoria	ICS		Total N (%)	p*
		Sim N (%)	Não N (%)		
Sexo	Masculino	11 (84,6)	56 (63,6)	67 (66,3)	0,137
	Feminino	2 (15,4)	32 (36,4)	34 (33,7)	
Diabetes mellito	Sim	7 (53,8)	31 (35,2)	38 (37,6)	0,198
	Não	6 (46,1)	57 (64,8)	63 (62,4)	
Hipertensão arterial	Sim	10 (76,9)	61 (69,3)	71 (70,3)	0,577
	Não	3 (23,1)	27 (30,7)	30 (29,7)	
Uso de drogas vasoativas	Sim	12 (92,3)	75 (85,2)	87 (86,1)	0,493
	Não	1 (7,7)	13 (14,8)	14 (13,9)	
Uso de hemocompo-nente	Sim	4 (30,8)	43 (48,9)	47 (46,5)	0,224
	Não	9 (69,2)	45 (51,1)	54 (53,5)	
Uso de PAi	Sim	11 (84,6)	62 (70,5)	73 (72,3)	0,289
	Não	2 (15,4)	26 (29,5)	28 (27,7)	
Uso de marcapasso	Sim	1 (7,7)	7 (8,0)	8 (7,9)	0,974
	Não	12 (92,3)	81 (92,0)	93 (92,1)	
Presença de outro CC	Sim	9 (69,2)	73 (83,0)	82 (81,2)	0,240
	Não	4 (30,8)	15 (17,0)	19 (18,8)	
CHD utilizado para infusão	Sim	3 (23,1)	14 (15,9)	17 (16,8)	0,521
	Não	10 (76,9)	74 (84,1)	84 (83,2)	
Total	...	**13 (100,0)**	**88 (100,0)**	**101 (100,0)**	...

* Teste de *Mann-Whitney*
PAi: pressão arterial invasiva
CC: cateter venoso central
CHD: cateter venoso central, temporário, sem *cuff*, para hemodiálise

Apesar da semelhança dos grupos, observou-se maior proporção de indivíduos do sexo masculino, com DM e em uso de Pai, no grupo com ICS e maior proporção de pacientes que utilizou outro CC e hemocomponentes, no grupo sem ICS.

De todos os pacientes analisados, apenas nove fizeram uso de balão intra-aórtico, porém nenhum destes desenvolveu ICS. Nenhum paciente do estudo fez uso de NPP.

A semelhança entre os grupos também foi observada ao se comparar a média de idade e de FE dos grupos de estudo (Tabela 8).

Tabela 8 - Medidas de tendência central para a idade e fração de ejeção (FE) do ventrículo esquerdo dos pacientes em procedimento hemodialítico segundo desenvolvimento de infecção da corrente sanguínea, São Paulo - 2008

Variável	**Infecção da corrente sanguínea**						**p***
	Sim			**Não**			
	N	Média±DP	Mediana (variação)	N	Média±DP	Mediana (variação)	
Idade (anos)	13	65,2±15,1	67 (38-86)	88	67,1±12,3	69 (34-87)	0,715
FE (%)	13	41,5±18,4	37 (15-67)	85**	40,1±17,4	35 (14-71)	0,690

DP: desvio-padrão
FE: fração de ejeção do ventrículo esquerdo
* Teste de *Mann-Whitney*
** Perda do dado em 3 pacientes

4.1.2 Tempo de internação

Ao se observar a amplitude de variação dos grupos com relação ao tempo de internação hospitalar até o início do procedimento hemodialítico, nota-se que entre os pacientes sem ICS houve quem estivesse internado há dois meses. A média de internação foi semelhante entre os grupos, em torno

de dez dias (Tabela 9). A mesma situação, ou seja maiores tempos no grupo sem ICS, também foi encontrada para o tempo de internação na UTI até o procedimento, tempo de internação total na UTI e tempo de permanência no estudo. Apesar disso, não houve diferença estatística entre os grupos pelas semelhanças nas medidas de tendência central.

Tabela 9 - Medidas de tendência central para as variáveis relacionadas à internação (em dias) dos pacientes em procedimento hemodialítico segundo desenvolvimento da infecção da corrente sanguínea, São Paulo - 2008

Variável (em dias)	**Infecção da corrente sanguínea**				**p***
	Sim		**Não**		
	Média±DP	Mediana (variação)	Média±DP	Mediana (variação)	
Tempo de internação hospitalar até procedimento	9,5±10,5	5 (1-34)	11,8±11,8	7 (1-62)	0,369
Tempo de internação na UTI até procedimento	4,0±5,5	2 (1-17)	5,6±8,9	2 (1-57)	0,766
Tempo total de internação na UTI	12,9±7,9	9 (6-32)	17,3±16,4	12 (3-95)	0,512
Tempo de permanência no estudo	9,0±4,9	8 (3-18)	11,7±11,1	8,5 (3-68)	0,680

DP: desvio-padrão
UTI: unidade de terapia intensiva
* teste de *Mann-Whitney*

4.1.3 Lesão renal

A distribuição dos motivos da lesão renal entre os grupos foi estatisticamente semelhante, com valor de p= 0,125 (Tabela 10), apesar da maior proporção de pacientes com isquemia no grupo com ICS. Em ambos os grupos, a isquemia foi o principal motivo para o desenvolvimento da lesão renal, seguido pela infecção.

Tabela 10 - Distribuição dos pacientes em procedimento hemodialítico segundo aquisição de infecção da corrente sanguínea (ICS) e motivo da lesão renal, São Paulo - 2008

Motivos da lesão renal	**ICS**		**Total**	
	Sim	**Não**		
	N (%)	**N (%)**	**N (%)**	**p***
Isquemia	8 (61,5)	38 (43,2)	46 (45,5)	0,125
Infecção	3 (23,1)	19 (21,6)	22 (21,8)	
Nefrotoxicidade	1 (7,7)	7 (7,9)	8 (7,9)	
Isquemia+infecção	1 (7,7)	17 (19,3)	18 (17,8)	
Isquemia+nefrotoxicidade	-	5 (5,7)	5 (4,9)	
Infecção+nefrotoxicidade	-	2 (2,3)	2 (2,0)	
Total	**13 (100,0)**	**88 (100,0)**	**101 (100,0)**	...

* teste de *Mann-Whitney*

A média de U e Cr foi superior nos pacientes sem ICS, embora não tenha se evidenciado diferença estatisticamente significativa entre os grupos (Tabela 11). O escore ATN-ISS também apresentou média com valor superior para o grupo sem ICS, mas sem diferença estatística (p=0,172).

Tabela 11 - Medidas de tendência central das variáveis relacionadas à lesão renal dos pacientes em procedimento hemodialítico segundo desenvolvimento de infecção da corrente sanguinea, São Paulo - 2008

Variável	Infecção da corrente sanguínea				p*
	Sim		Não		
	Média±DP	Mediana (variação)	Média±DP	Mediana (variação)	
ATN-ISS	0,325±0,188	0,280 (0,053 a 0,700)	0,393±0,181	0,372 (0,053 a 0,907)	0,172
Uréia (mg/dl)	168,5±42,1	173 (80 a 236)	175,5±58,3	177 (46 a 367)	0,816
Creatinina (mg/dl)	3,85±1,38	4,17 (1,66 a 6,13)	4,16±1,98	3,42 (1,46 a 11,65)	0,960

DP: desvio-padrão
ATN-ISS: *Acute Tubular Necrosis Individual Severity Score*
*teste de *Mann-Whitney*

4.1.4 Outras infecções

Dentre os 101 pacientes incluídos, 82 (81,2%) apresentaram, além do CH, outros cateteres centrais. A variável infecção relacionada a este cateter foi coletada com o objetivo de verificar se poderia ser fator de risco para aquisição de ICS relacionada ao procedimento hemodialítico. Destes 82 pacientes, seis (7,3%) apresentaram infecção relacionada a este cateter, porém nenhum deles desenvolveu ICS relacionada ao procedimento hemodialítico.

A presença de infecção no início do procedimento e o desenvolvimento de outras topografias de IH (que não ICS) durante o acompanhamento estão apresentados na tabela 12.

Pelo menos metade dos pacientes em ambos os grupos apresentava uma infecção no início do procedimento. O desenvolvimento de outra IH

durante o estudo foi mais freqüente no grupo sem ICS, porém essa diferença não foi estatisticamente significativa (p=0,190).

Tabela 12 - Distribuição de outras topografias de infecções ocorridas durante o acompanhamento dos pacientes em procedimento hemodialítico segundo aquisição de infecção da corrente sanguinea (ICS), São Paulo - 2008

Variável	**Categoria**	**ICS**		**Total**	**p***
		Sim	**Não**	**N (%)**	
		N (%)	**N (%)**		
Infecção no início do procedimento	Sim	7 (53,8)	59 (67,0)	66 (65,3)	0,353
	Não	6 (46,2)	29 (33,0)	35 (34,7)	
Outras IH durante estudo	Sim	1 (7,7)	21 (23,9)	22 (21,8)	0,190
	Não	12 (92,3)	67 (76,1)	79 (78,2)	
Total	...	**13 (100,0)**	**88 (100,0)**	**101 (100,0)**	...

IH: infecção hospitalar
* teste de *Mann-Whitney*

4.2 ANÁLISE DAS INFECÇÕES DA CORRENTE SANGUÍNEA

Realizou-se o teste de associação pelo qui-quadrado para tentar identificar possíveis fatores de risco para a aquisição de ICS nos pacientes em procedimento hemodialítico.

4.2.1 Variáveis clínicas e demográficas

Ao se verificar a associação entre ICS e as variáveis demográficas e clínicas, observou-se que nesta população de estudo a proporção de pacientes entre os grupos não foi estatisticamente diferente para cada variável analisada. Mesmo com relação à idade, em que a proporção de indivíduos com ICS na faixa de 34 a 51 anos foi maior que para as demais categorias, não se encontrou associação estatisticamente significativa (Tabela 13).

Tabela 13 - Distribuição de pacientes em procedimento hemodialítico segundo variáveis demográficas e clínicas e resultado do teste de associação, São Paulo - 2008

Variável	Categoria	ICS		Total N (%)	p
		Sim N (%)	Não N (%)		
Sexo	Masculino	11 (16,4)	56 (83,6)	67 (100,0)	0,209[F]
	Feminino	2 (5,9)	32 (94,1)	34 (100,0)	
Idade (anos)	34 |-| 51	4 (30,8)	9 (69,2)	13 (100,0)	0,111
	52 |-| 67	3 (8,6)	32 (91,4)	35 (100,0)	
	68 |-| 87	6 (11,3)	47 (88,7)	53 (100,0)	
Diabetes mellito	Sim	7 (18,4)	31 (81,6)	38 (100,0)	0,228[F]
	Não	6 (9,5)	57 (90,5)	63 (100,0)	
Hipertensão arterial	Sim	10 (14,1)	61 (85,9)	71 (100,0)	0,750[F]
	Não	3 (10,0)	27 (90,0)	30 (100,0)	
Fração de ejeção (%)*	14 |-| 55	9 (13,0)	60 (87,0)	69 (100,0)	1,000[F]
	56 |-| 71	4 (13,8)	25 (86,2)	29 (100,0)	
Uso de drogas vasoativas	Sim	12 (13,8)	75 (86,2)	87 (100,0)	0,688[F]
	Não	1 (7,1)	13 (92,9)	14 (100,0)	
Uso de hemocom-ponente	Sim	4 (8,5)	43 (91,5)	47 (100,0)	0,356
	Não	9 (16,7)	45 (83,3)	54 (100,0)	
N° de hemocom-ponentes	Até 3	3 (10,7)	25 (89,3)	28 (100,0)	0,638[F]
	> 3	1 (5,3)	18 (94,7)	19 (100,0)	
Uso de PAi	Sim	11 (15,1)	62 (84,9)	73 (100,0)	0,507[F]
	Não	2 (7,1)	26 (92,9)	28 (100,0)	
Uso de marcapasso	Sim	1 (12,5)	7 (87,5)	8 (100,0)	1,000[F]
	Não	12 (12,9)	81 (87,1)	93 (100,0	
Presença de outro CC	Sim	9 (11,0)	73 (89,0)	82 (100,0)	0,260[F]
	Não	4 (21,1)	15 (78,9)	19 (100,0)	
CHD utilizado para infusão	Sim	3 (17,7)	14 (82,3)	17 (100,0)	0,455[F]
	Não	10 (11,9)	74 (88,1)	84 (100,0	
Total	...	**13 (12,9)**	**88 (87,1)**	**101 (100,0)**	...

[F] teste exato de Fisher
* Total de 98 pacientes analisados
Pai: pressão arterial invasiva
CC: cateter venoso central
CHD: cateter venoso central, temporário, sem *cuff*, para hemodiálise

4.2.2 Tempo de internação

As variáveis relacionadas ao tempo de internação na UTI e no hospital até o início do procedimento, bem como o tempo que o paciente permaneceu no estudo, não mostraram associação estatisticamente significativa com a ocorrência de ICS (Tabela 14). Mesmo assim, observou-se maior proporção de pacientes que desenvolveram ICS com tempo de internação hospitalar prévia ao procedimento de até 7 dias, tempo de internação na UTI de até 3 dias, e tempo de permanência no estudo de até 9,5 dias.

Tabela 14 - Distribuição de pacientes em procedimento hemodialítico segundo variáveis relacionadas ao tempo de internação e resultado do teste de associação, São Paulo - 2008

Variável (em dias)	ICS		Total N (%)	p
	Sim N(%)	Não N(%)		
Tempo de internação hospitalar até procedimento				0,250
1 |- 7	9 (17,6)	42 (82,4)	51 (100,0)	
7 |-| 62	4 (8,0)	46 (92,0)	50 (100,0)	
Tempo de internação na UTI até procedimento				0,364[F]
1 |- 3	10 (15,6)	54 (84,4)	64 (100,0)	
3 |- 58	3 (8,1)	34 (91,9)	37 (100,0)	
Tempo total de internação na UTI				0,427
6 |- 8	6 (19,4)	25 (80,6)	31 (100,0)	
8 |- 11	2 (11,1)	16 (88,9)	18 (100,0)	
11 |- 94	5 (9,6)	47 (90,4)	52 (100,0)	
Tempo de permanência no estudo				0,366
3 |- 9,5	7 (18,0)	32 (82,0)	39 (100,0)	
9,5 |- 69	6 (9,7)	56 (90,3)	62 (100,0)	
Total	**13 (12,9)**	**88 (87,1)**	**101 (100,0)**	...

ICS: infecção da corrente sanguinea
UTI: unidade de terapia intensiva
[F] teste exato de Fisher

4.2.3 Lesão renal

Para as variáveis relacionadas à lesão renal também não se encontrou associação estatisticamente significativa com a ICS. Apenas com

relação ao escore ATN-ISS encontrou-se maior proporção de pacientes com ICS com escores mais baixos quando comparados aos demais pacientes (Tabela 15).

Tabela 15 - Distribuição de pacientes em procedimento hemodialítico segundo variáveis relacionadas à lesão renal e resultado do teste de associação, São Paulo - 2008

Variável	**Categoria**	**ICS**		**Total**	**p**
		Sim	**Não**		
		N (%)	**N (%)**	**N (%)**	
Motivo da lesão renal	Isquemia	8 (17,4)	38 (82,6)	46 (100,0)	0,457
	Infecção	1 (12,5)	7 (87,5)	8 (100,0)	
	Nefrotoxicidade	3 (13,6)	19 (86,4)	22 (100,0)	
	Misto*	1 (4,0)	24(96,0)	25 (100,0)	
ATN-ISS	0,053 |- 0,245	6 (25,0)	18 (75,0)	24 (100,0)	0,124
	0,245 |- 0,316	2 (10,5)	17 (89,5)	19 (100,0)	
	0,316 |-0,908	5 (8,6)	53 (91,4)	58 (100,0)	
Uréia (mg/dl)	46 |-175	8 (15,7)	43 (84,3)	51 (100,0)	0,446
	175 |- 213	4 (13,8)	25 (86,2)	29 (100,0)	
	213 |-368	1 (4,8)	20 (95,2)	21 (100,0)	
Creatinina (mg/dl)	1,46 |- 2,65	4 (20,0)	16 (80,0)	20 (100,0)	0,282[F]
	2,65 |-11,66	9 (11,1)	72 (88,9)	81 (100,0)	
Total	...	**13 (12,9)**	**88 (87,1)**	**101 (100,0)**	...

ATN-ISS: *Acute Tubular Necrosis Individual Severity Score*

*Misto: 18 casos de isquemia + infecção (inclui-se aqui o paciente que desenvolveu ICS), 5 casos de isquemia + nefrotoxicidade, 2 casos de nefrotoxicidade + infecção

[F] teste exato de Fisher

4.2.4 Variáveis relacionadas ao procedimento hemodialítico

Na análise indicada na tabela 16, nota-se que apenas um paciente, entre os que desenvolveram ICS, foi submetido apenas à HD clássica durante todo o acompanhamento.

Quando se analisou o tipo de procedimento hemodialítico antes dos episódios de ICS, observou-se que seis casos ocorreram após um total de 221 procedimentos de TCSR (2,7%) e sete após um total de 303 procedimentos de HD clássica (2,3%).

A proporção de pacientes que desenvolveu ICS foi discretamente maior entre os que tiveram sua solução preparada no leito, porém sem significância estatística (p=0,757). Em relação aos seis procedimentos de TCSR realizados antes da ocorrência de ICS, nenhum banho de diálise foi preparado à beira do leito do paciente.

Em relação à anticoagulação realizada, não houve diferença estatística entre os grupos (p=0,861), sendo a proporção de ICS entre os que utilizaram citrato levemente maior quando comparada ao grupo que não o utilizou. Porém, no último procedimento hemodialítico anterior à ICS, houve uniformidade em relação ao tipo de anticoagulação utilizada: em seis deles utilizou-se heparina, em quatro citrato e em três procedimentos não foi utilizado nenhum tipo de anticoagulação.

A proporção de pacientes com ICS foi discretamente maior a partir de quatro conexões e praticamente o dobro quando o tempo de conexão à máquina foi maior que 48 horas, sem significância estatística (Tabela 16).

Tabela 16 - Distribuição de pacientes segundo variáveis relacionadas ao procedimento hemodialítico e resultado do teste de associação, São Paulo - 2008

Variável	Categoria	ICS		Total N (%)	p
		Sim N (%)	Não N (%)		
Tipo de procedimento	TCSR	6 (15,8)	32 (84,2)	38 (100,0)	0,105
	HD clássica	1 (3,0)	32 (97,0)	33 (100,0)	
	Misto	6 (20,0)	24 (80,0)	30 (100,0)	
Solução preparada no leito	Sim	5 (14,7)	29 (85,3)	34 (100,0)	0,757[F]
	Não	8 (11,9)	59 (88,1)	67 (100,0)	
Anticoagula-ção utilizada	Citrato	8 (14,3)	48 (85,7)	56 (100,0)	0,861
	outras	5 (11,1)	40 (88,9)	45 (100,0)	
Número de conexões	1 |- 4	7 (11,1)	56 (88,9)	63 (100,0)	0,548[F]
	4 |- 27	6 (15,8)	32 (84,2)	38 (100,0)	
Tempo de conexão (h)	2 |- 48	4 (8,3)	44 (91,7)	48 (100,0)	0,318
	48 |- 419,6	9 (17,0)	44 (83,0)	53 (100,0)	
Total	...	**13 (12,9)**	**88 (87,1)**	**101 (100,0)**	...

ICS: infecção da corrente sanguínea
TCSR: terapia contínua de substituição renal
HD: hemodiálise
[F] Teste exato de Fisher

4.2.5 Outras infecções

A presença de infecção no início do procedimento e o desenvolvimento de outras IH durante o estudo não estiveram associados à ocorrência de ICS nos pacientes hemodialíticos (Tabela 17). A proporção de pacientes com ICS sem outras infecções durante o estudo foi maior, se comparada ao seu grupo complementar.

Tabela 17 - Distribuição de pacientes em procedimento hemodialítico segundo variáveis relacionadas a presença de outras infecções e resultado do teste de associação, São Paulo - 2008

Variável	Categoria	ICS		Total N (%)	p
		Sim N (%)	Não N (%)		
Infecção no início do procedimento	Sim	7 (10,6)	59 (89,4)	66 (100,0)	0,365[F]
	Não	6 (17,1)	29 (82,9)	35 (100,0)	
Outras IH durante estudo	Sim	1 (4,5)	21 (95,5)	22 (100,0)	0,288[F]
	Não	12 (15,2)	67 (84,8)	79 (100,0)	
Total	...	**13 (12,9)**	**88 (87,1)**	**101 (100,0)**	...

ICS: infecção da corrente sanguínea
IH: infecção hospitalar
[F] Teste exato de Fisher

Em relação à presença de outras topografias de IH durante o acompanhamento, apenas um paciente que desenvolveu ICS apresentou um episódio prévio de ITUS, sendo que não houve relação entre o agente etiológico desta infecção e o agente da ICS.

4.3 CARACTERÍSTICAS DAS INFECÇÕES HOSPITALARES

Dentre os 101 pacientes analisados, 34 apresentaram 48 episódios de IH, ou seja, 33,7% dos pacientes que dialisaram no período apresentaram algum tipo de IH.

A ICS ocorreu em 12,9% dos pacientes e foi a topografia de infecção mais freqüente, sendo que três destas foram acompanhadas de ILIC (23,1% das 13 ICS). Episódios isolados de ILIC ocorreram em 7,9% dos pacientes. A distribuição das IH ocorridas está descrita na tabela 18.

Tabela 18 - Distribuição das infecções hospitalares que acometeram os pacientes em procedimento hemodialítico segundo topografia, São Paulo - 2008

Topografia	N	%
ICS	13	27,1
ILIC*	8	16,7
Pneumonia	8	16,7
Traquebronquite	7	14,6
ITU	7	14,6
Outras**	5	10,4
Total	**48**	**100,0**

ICS: infecção da corrente sanguínea
ILIC: infecção no local de inserção do cateter
ITU: infecção do trato urinário
*Ocorreram 11 episódios de ILIC sendo que 3 estão associados à ICS. Segundo o *National Nosocomial Infection Surveillance System* (NNISS), notifica-se ILIC isoladamente quando não ocorrer associação com ICS. No caso de ILIC associada à ICS, notifica-se apenas esta última.[60]
**Infecção de cavidade oral, infecção de pele, gastroenterite, endocardite com hemocultura negativa.

Em relação aos cateteres envolvidos nos episódios de ICS, a média de permanência foi 8,5±4,6 dias, com mediana de 8 e variação de 3 a 18 dias. Em relação ao sítio de inserção, a maioria estava na veia jugular (Tabela 19).

Tabela 19 - Distribuição dos cateteres envolvidos nos casos de infecção da corrente sanguínea ocorridos nos pacientes em procedimento hemodialítico segundo sítio de inserção, São Paulo - 2008

Sítio de inserção	N (%)
Veia jugular	6 (46,1)
Veia femoral	4 (30,8)
Veia subclávia	3 (23,1)
Total	**13 (100,0)**

Em relação aos agentes causadores das ICS, houve predominância dos germes Gram positivos (53,6%), em especial *Staphylococcus aureus,* seguidos pelos Gram negativos (37,5%). A distribuição dos agentes responsáveis pelos episódios de ICS está descrita na tabela 20.

Tabela 20 - Distribuição dos microrganismos isolados nas infecções da corrente sanguinea, São Paulo – 2008

	Agente	**N (%)**
Gram positivos (56,3%)	*Staphylococcus aureus**	5 (31,1)
	Staphylococcus coagulase negativo	2 (12,5)
	Enterococcus faecalis	1 (6,25)
	Corynebacterium spp	1 (6,25)
Gram negativos (37,5%)	*Klebsiella pneumoniae***	2 (12,5)
	Morganella morganii	1 (6,25)
	Serratia marcescens	1 (6,25)
	*Acinetobacter baumannii****	1 (6,25)
	Stenotrophomonas maltophilia	1 (6,25)
Fungos (6,3%)	*Candida albicans*	1 (6,25)
Total	...	16 (100)

*Apenas um agente sensível à oxacilina
**Cepas produtoras de beta-lactamase de espectro estendido
***Resistente aos carbapenêmicos

Embora a ICS tenha sido a topografia mais frequente nos pacientes do estudo, ela também foi a topografia mais frequente na UTI como um todo no período estudado. Para saber se o fato de o paciente ser submetido ao procedimento hemodialítico foi importante nesta distribuição, foi realizada análise comparativa entre as incidências das IH dos pacientes em hemodiálise e dos demais pacientes admitidos na UTI (Tabela 21).

Tabela 21 - Dados comparativos da densidade de incidência (DI) de infecção hospitalar (por mil pacientes-dia) dos pacientes internados na UTI e dos pacientes em procedimento hemodialítico, São Paulo - 2008

Topografia	**Paciente do estudo**		**Outros pacientes**		***Rate ratio***	**Total**		**IC (95%)**	**p***
	N	**DI**	**N**	**DI**		**N**	**DI**		
ICS	13	11,4	59	7,6	1,5	72	8,0	[0,8249 ; 2,7416]	0,089
Pneumonia	8	7,0	32	4,1	1,7	40	4,5	[0,7863 ; 3,7027]	0,085
Bron	7	6,1	33	4,2	1,4	40	4,5	[0,6404 ; 3,2727]	0,185
ITUS	7	6,1	29	3,7	1,6	36	4,0	[0,7217 ; 3,7607]	0,115
Outras	5	4,4	43	5,5	0,8	48	5,4	[0,7217 ; 3,7607]	0,688

ICS: infecção da corrente sanguinea laboratorialmente confirmada
Bron: traqueobronquite
ITUS: infecção sintomática do trato urinário
Rate ratio: taxa de razão
IC: intervalo de confiança
* teste de distribuição de Poisson

Os pacientes em hemodiálise apresentaram DI de ICSL, pneumonia, traqueobronquite e ITUS superiores às DIs dos demais pacientes da UTI, embora a diferença não tenha sido estatisticamente significativa.

5. DISCUSSÃO

A ocorrência de IH está relacionada a fatores endógenos, como as condições do hospedeiro, e fatores exógenos, como o mecanismo de transmissão, o ambiente da unidade e os dispositivos invasivos necessários para monitorização das funções vitais e suporte fisiológico. Portanto, é muito difícil se obter controle sobre todas as variáveis envolvidas na história natural das IH.

No ambiente de terapia intensiva, a gravidade dos pacientes e os fatores exógenos inerentes ao tratamento favorecem a aquisição de IH. Além disso, o paciente com lesão renal fica exposto a vários fatores de risco para aquisição de infecção por conta do comprometimento do sistema imune, da gravidade da doença de base e das várias punções necessárias para obtenção do acesso para o procedimento hemodialítico.

Os grupos deste estudo, com e sem ICS, apresentaram semelhanças quanto às variáveis demográficas, clínicas e relacionadas à lesão renal. Provavelmente devido ao pequeno número de pacientes com ICS, não foi possível estabelecer os fatores de risco relacionados ao procedimento. Entretanto, amostras pequenas são características comuns dos estudos conduzidos em pacientes dialíticos internados em UTI.[54,65]

Houve predominância do sexo masculino em ambos os grupos, não havendo associação entre a ocorrência de ICS e o gênero. Estudos conduzidos em pacientes que dialisavam por cateter temporário encontraram predominância de homens, porém sem diferença entre os gêneros em relação à ICS.[41,54] Quanto aos estudos de incidência e fator de risco para ICS em UTI, não há diferença estatisticamente significativa entre os pacientes com relação ao sexo.[66-68]

Embora mais da metade dos pacientes incluídos no presente estudo fosse maior que 67 anos, a maior proporção de indivíduos com ICS ficou entre 34 e 51 anos, sem associação entre a idade e a infecção. Esperava-se maior proporção de pacientes com ICS entre os mais idosos, pois, de maneira geral, estudos apontam a idade avançada como fator de risco para ICS.[68,69] Apesar destes estudos, Unver et al.[41] encontraram idade

semelhante entre pacientes dialíticos com e sem ICS. Curiosamente, um estudo conduzido em 50 UTIs de diferentes países encontrou, na análise multivariada e ajustada, idade menor que 66 anos como fator de risco para ICS, porém os autores não discutem este achado.[70]

Dentre as causas mais freqüentes de LRC apontadas na literatura estão DM e HAS, representando mais de metade das causas.[34,37] Em UTI, 21,0% a 29,0% dos pacientes com lesão renal apresentam estas comorbidades.[32,38] A incidência de DM e HAS (37,6% e 70,3% respectivamente) na população do estudo justifica-se pela sua associação com as cardiopatias.

A presença de DM não mostrou associação com a ICS, embora o risco para sua ocorrência, citado na literatura, seja 4,4 vezes maior em paciente diabético.[71] Estudos prospectivos em pacientes dialíticos, com LRC, não encontraram DM como fator de risco para bacteremia.[37,72-74] Assim como no presente estudo, os autores citados incluíram um número pequeno de pacientes, não obtendo poder estatístico para detectar se o DM constitui risco real para ICS.

A utilização de drogas vasoativas e a monitorização invasiva da pressão arterial foram freqüentes devido às próprias características dos pacientes cardiopatas em UTI e não apresentaram diferenças entre os grupos. A presença de outros cateteres centrais durante o acompanhamento e a utilização do CHD para infusão também não demonstraram associação, apesar de Kritchevsky et al.[70] terem encontrado risco relativo para ICS de 1,9 na presença de mais de um cateter central em pacientes de UTI.

O tempo de permanência na UTI é também considerado um fator de risco para o desenvolvimento de ICS.[53,71] Um estudo feito na Turquia demonstrou que a permanência na unidade por um período superior a sete dias aumenta 7,02 vezes o risco de desenvolver infecção.[3] No entanto, contrariando a literatura, a proporção de pacientes com ICS ora estudados foi maior naqueles com tempo de permanência de até 8 dias na UTI e de até 9,5 dias em procedimento hemodialítico.

Durante o período do estudo, 24 pacientes (23,8%) evoluíram para óbito e, dos 13 que desenvolveram ICS, 5 (38,5%) morreram em até 10 dias após o episódio da infecção, dados similares aos encontrados por Thomson et al.[75] que, em uma análise retrospectiva de 263 pacientes com LRC submetidos à HD no Reino Unido, reportou mortalidade geral de 24,7% e, daqueles que desenvolveram bacteremia, 37,8% evoluíram para o óbito.

Como o objetivo deste estudo não foi estudar a mortalidade, os pacientes com LRA deixaram de ser acompanhados quando saíam da unidade ou quando o período entre um procedimento hemodialítico e outro fosse maior que 72 horas. Em função disto, provavelmente a taxa de mortalidade associada à LRA seja maior do que a encontrada (23,8%), pois a LRA associada à disfunção de múltiplos órgãos pode alcançar taxas de mortalidade entre 40 e 90%.[33,47] Além disso, a mortalidade relacionada à ICS pode variar de 19 a 47,2%.[66,76,77] Portanto, em pacientes críticos, a lesão renal associada à ocorrência de ICS pode resultar em alta taxa de mortalidade.

Em relação ao escore de gravidade, esperava-se maiores valores do ATN-ISS nos pacientes que desenvolveram ICS, o que não ocorreu. Podemos inferir que isto aconteceu porque, além de ser um preditor de mortalidade, sua realização é feita na primeira avaliação do nefrologista, antes da implantação de recursos tecnológicos sofisticados, podendo haver diferenças da condição clínica do paciente na sua aplicação e no momento da ocorrência da ICS.

Embora não significativas, as médias de U e Cr foram menores nos pacientes que desenvolveram ICS. Este é um achado de difícil explicação. Hung et al.[78] relataram um seguimento de 168 cateteres temporários para hemodiálise e, na análise univariada, encontraram menor nível de Cr sérica no grupo que desenvolveu infecção relacionada ao acesso. Os autores também não encontraram uma explicação razoável para este achado.

As principais causas da lesão renal foram isquemia (45,5%) e infecção (21,8%). Estudo publicado em 2005 sobre LRA em 54 UTIs do mundo encontrou como principal causa o choque séptico (47,5%), seguido

de cirurgia (34,0%) e, em terceiro lugar, o choque cardiogênico (27,0%).[52] Um estudo brasileiro, feito em 11 UTIs, revelou também que a principal causa de LRA foi sepse (52,0%), seguida pela isquemia (44,0%).[65] Tais achados se devem ao fato de que estes estudos foram conduzidos em UTIs de diversas especialidades. A principal causa neste estudo foi isquemia devido ao tipo de UTI e à característica dos pacientes cardiopatas, com cerca de 70,4% destes com FE menor que a normalidade (valor acima de 55%).

Tanto na análise geral quanto na análise dos cateteres envolvidos nos casos de ICS, o sítio de inserção mais comum foi a veia jugular, seguido da veia femoral e da veia subclávia. Estudos em pacientes com LRC dialisando por meio do cateter temporário citam a inserção na veia jugular como fator de risco para o desenvolvimento de ICS.[41,72] Em relação à inserção na femoral, um estudo canadense mostrou que o risco relativo de bacteremia com CHDs inseridos na femoral é de 3,1 em relação àqueles inseridos na jugular interna.[42] Em relação a fatores de risco para o desenvolvimento de ICS em pacientes críticos, um estudo espanhol, conduzido em nove UTIs de hospitais de ensino, revelou que a diferença entre as DI para ICS não foi significativa em relação aos três sítios de inserção.[66]

A veia subclávia é preferencialmente escolhida para inserção de cateteres venosos centrais não tunelizados por reduzir o risco de infecção.[27] Porém, como os CHDs são calibrosos, existe um risco de aproximadamente 50,0% de estenose ou oclusão da veia subclávia quando o mesmo permanece de duas a três semanas instalado.[79] Weijmer, Vervloet e Wee[80] encontraram que CHD inseridos na subclávia tiveram que ser removidos menos por infecção e mais por problemas de fluxo e/ou complicações mecânicas durante o procedimento hemodialítico em comparação aos cateteres inseridos na veia femoral ou jugular. Portanto, para CHDs, a veia subclávia deve ser evitada quando outros sítios estiverem disponíveis para punção.[80]

O fato de o local do estudo ser um hospital de ensino explica a escolha da jugular e da femoral para a inserção dos cateteres, locais sujeitos a menos complicações, como punção arterial com pneumotórax ou

hemotórax. Kritchevsky et al.,[70] em estudo multicêntrico, detectaram que hospitais-escolas estão associados à maiores densidades de incidência de ICS e que mais de uma tentativa de inserção do cateter central (fato comum em hospitais de ensino) contribui para a ocorrência da infecção com risco relativo de 1,6. Considerando o exposto, além das complicações infecciosas, outros fatores como o potencial para complicações mecânicas, risco de estenose de subclávia e habilidade do profissional devem orientar a seleção do local de inserção.[27]

O tempo de permanência do CHD não foi analisado como um possível fator de risco porque a saída do estudo não necessariamente coincidiu com a retirada do mesmo. Além disso, a média de permanência encontrada para os cateteres envolvidos nos episódios de ICS foi de 8,5 dias, tempo próximo ao encontrado por Garnacho-Montero et al.[66] para cateteres envolvidos em episódios de bacteremia ocorridos em pacientes de UTI (10 dias) e valor discretamente acima do mínimo (6 dias) que a literatura aponta como fator de risco para cateteres centrais, tanto em pacientes críticos como em pacientes com LRC que dialisam em centros especializados.[41,42,81,82]

A principal razão para a retirada dos cateteres, após a razão saída do estudo, foi complicação mecânica (20,7%), dado que corrobora com o estudo de Altaee et al.[83] que encontraram que, após a retirada eletiva (44,0%), problemas mecânicos foram as principais indicações, correspondendo a 19,0%.

O grande risco para aquisição de infecção no paciente submetido a procedimento hemodialítico se deve, em parte, à sua baixa imunidade. O próprio procedimento também representa um risco devido à qualidade da água/soluções utilizadas, ao reuso dos hemodializadores, às frequentes quebras da barreira da pele para obtenção do acesso vascular e tipo de acesso e à manipulação inapropriada do profissional da saúde.[84,85]

Não houve associação entre o tipo de procedimento e a ocorrência de ICS. No entanto, apenas um paciente (3,0%), dos 33 que foram submetidos apenas à HD clássica durante todo o acompanhamento, desenvolveu ICS. No grupo submetido apenas à TCSR e no grupo submetido a ambos os

procedimentos, esta proporção foi de 15,8% e 20,0% respectivamente. Esperava-se encontrar associação entre ICS e TCSR, pois, por ser um procedimento de fluxo lento, é realizada em pacientes mais graves.

Outro ponto importante é que todos os procedimentos hemodialíticos são iniciados pelos enfermeiros do ProDial. A HD clássica é totalmente realizada por eles, enquanto os procedimentos de TCSR, após seu início, são mantidos pelos enfermeiros capacitados da UTI, com suporte dos enfermeiros do ProDial para eventual problema. Assim, na TCRS, um único enfermeiro é responsável tanto pelos cuidados assistenciais quanto pelo procedimento, além do preparo da solução de diálise quando indicado. Estas situações geram sobrecarga de trabalho, pois a relação enfermeiro-paciente na UTI não é de 1:1. Também não seria possível aos enfermeiros do ProDial assumirem a realização completa da TCRS na UTI devido ao número de pacientes em diálise na instituição e pelas próprias características dos pacientes dialíticos.

Diversos estudos citam a sobrecarga de trabalho e a baixa taxa enfermeiro-paciente como fatores determinantes para o aumento das infecções em pacientes críticos.[86,87] Segundo Vicca,[88] o paciente dialítico requer altos níveis de cuidados de enfermagem e a taxa enfermeiro-paciente mínima deveria ser 1,5:1 e, algumas vezes, 2:1, o que não faz parte da realidade de hospitais públicos de ensino.

Alguns estudos observaram que, apesar do paciente submetido à TCSR ser mais grave, não houve diferença na mortalidade entre as duas modalidades.[89,90]

O custo do procedimento de TCSR é 50,0% maior quando comparado à HD clássica, pois além dos custos diretamente relacionados à gravidade do paciente, o mesmo exige maior número de fármacos (incluindo maior tempo de anticoagulação) e freqüentes exames laboratoriais.[89] Tecnicamente, o debate sobre qual método é o mais apropriado em pacientes críticos ainda é objeto de investigação.

A HD clássica, quando tolerada, oferece algumas vantagens como rápida correção metabólica e eletrolítica, ausência de restrições na mobilidade do paciente quando o procedimento é interrompido e a

manutenção do circuito que requer mínima ou nenhuma anticoagulação.[90] Por outro lado, a TCSR promove estabilidade hemodinâmica, a solução de diálise pode ser facilmente alterada e, tecnicamente, o procedimento não requer acompanhamento de um enfermeiro especialista em nefrologia.[90]

Como no presente estudo não houve associação entre a ICS e o tipo de procedimento e, considerando que os efeitos da TCSR *versus* HD clássica ainda se mantém obscuros[90], a escolha do procedimento deve considerar a condição clínica do paciente, a disponibilidade de recursos materiais e humanos e a estrutura física de cada instituição.

Apenas 8,9% dos pacientes não utilizaram anticoagulação e, naqueles que utilizaram, não houve predomínio de uma solução em particular, não havendo também diferença entre os grupos com e sem ICS. Diskin et al.[91] avaliaram os fatores de risco para sepse em 559 pacientes submetidos à HD e relataram que a administração de heparina durante as sessões está associada ao aumento do risco.

Muitos trabalhos citam as diferenças entre heparina e citrato, mas para *lock* dos cateteres. A heparina pode promover a formação de biofilme por meio do aumento das interações celulares e deve ser discutida como opção para *lock* de cateteres durante as sessões de HD.[92] Estudos *in vitro* demonstraram que a heparina estimula a formação de biofilme e que alternativas, como o citrato, podem prevenir a formação de biofilmes de *S. aureus*, sugerindo redução nas complicações infecciosas.[93,94] Weijmer et al.[95] conduziram um ensaio clínico randomizado em 291 pacientes, em 10 centros de diálise, comparando heparina 5000U/ml e citrato trisódico a 30% para *lock* de cateteres para hemodiálise. O estudo foi interrompido prematuramente devido à diferença na incidência de bacteremia. No grupo do citrato, a remoção dos cateteres por complicação, a incidência de bacteremia e os episódios de sangramento foram significantemente menores quando comparados ao grupo da heparina. Além disso, para cateteres não tunelizados, a redução no risco de bacteremia foi 64%. Estes autores afirmam ainda que, em países como a Bélgica e a Holanda, o citrato têm sido utilizado mediante protocolo restrito e nenhum evento adverso tem sido relatado. Além disso, para aquela realidade, o custo do citrato é

inexpressivo, sendo aproximadamente 10 vezes menor quando comparado ao custo da heparina.[95]

Além destes fatores, uma revisão publicada em 2008 apontou que a anticoagulação regional com citrato tem se mostrado promissora em relação à meia vida dos circuitos de diálise, devendo ser considerada para pacientes com coagulopatias ou com alto risco para sangramento.[58,90]

Frente ao exposto pela literatura em relação às complicações infecciosas e mecânicas, a utilização do citrato deve ser considerada,quando possível, como anticoagulação do procedimento hemodialítico.

A proporção de pacientes com ICS foi discretamente maior a partir de quatro conexões e por período de conexão superior a 48 horas, sem significância estatística. Em relação ao número de conexões, estudos em pacientes crônicos demonstraram que o número de sessões de HD contribui significativamente para o risco de desenvolvimento de ICS, independente do tipo de acesso.[43,78,82]

Uma revisão sobre os fatores de risco para infecção relacionada ao acesso para HD, recentemente publicada, destacou que o efeito da dose de diálise no desenvolvimento de ICS ainda não está claro.[85] Cabe considerar aqui que a chamada dose de diálise não engloba apenas o tempo de procedimento e sim, além deste, a permeabilidade da membrana e o fluxo de sangue. Resultados de um amplo ensaio clínico randomizado e multicêntrico, realizado nos Estados Unidos – *The HEMO Study* – não demonstraram o efeito da dose de diálise no risco de infecção, hospitalização ou mortalidade.[96]

As soluções para HD promovem um ambiente aquoso, onde pode haver proliferação de microrganismos, como bactérias Gram-negativas. Teoricamente, o filtro utilizado previne a passagem de agentes para a corrente sanguínea. No entanto, a bacteremia pode ocorrer se houver defeito na integridade da membrana, se o inóculo de contaminação bacteriana na solução for grande o suficiente para que os agentes “atravessem” a membrana ou se houver contaminação no reprocessamento dos hemodialisadores.[97] Em adição à bacteremia, reação pirogênica pode ocorrer pela produção de endotoxinas, sendo definida como calafrios, febre

ou ambos no paciente que não apresentava sintomas antes da diálise. Como pode ocorrer com ou sem bacteremia, e como os sinais e sintomas podem não ser diferentes nestas duas situações, a coleta de HMCs faz-se necessária.[18]

Quando avaliamos o último procedimento antes da ocorrência da ICS, encontramos certa homogeneidade entre os grupos: seis casos de ICS ocorreram após TCSR (2,7% do total de procedimentos) e sete casos ocorreram após HD clássica (2,3% do total deste procedimento). De modo geral, 33,7% dos pacientes tiveram sua solução manipulada na beira do leito. Em relação as TCSR, nos seis casos de ICS foi utilizada a solução estéril de pronto uso, não havendo preparo da mesma na beira do leito do paciente. A água utilizada para os procedimentos de HD clássica, proveniente da rede pública, foi monitorada para pesquisa de coliformes fecais, bactérias heterotróficas e endotoxinas em quatro ocasiões durante o acompanhamento e demonstrou-se de acordo com a legislação vigente.[63] De acordo com a literatura e com a legislação nacional para centros de HD, este controle deve ser mensal.[63,97] Durante a coleta dos dados, devido a problemas institucionais, foi possível realizar este monitoramento em quatro momentos. Atualmente, esta situação está regularizada e as pesquisas são realizadas mensalmente.

Uma publicação do CDC sobre surtos em pacientes submetidos a procedimento hemodialítico em centros especializados demonstrou que, em 16 anos de pesquisa, os surtos relacionados com água e soluções contaminadas foram de reação pirogência ou por bactérias Gram-negativas[97], diferentemente do que ocorreu com o presente estudo, no qual não houve reações pirogências e os principais microrganismos envolvidos nos casos de ICS foram Gram-positivos. Outra potencial fonte de contaminação é o reprocessamento de filtros e linhas[97], mas não considerada na instituição onde se realizou o estudo pois os mesmos são de uso único.

Apesar do controle sobre a qualidade da água/soluções e sobre os hemodializadores, os pacientes do estudo apresentaram um fator de risco

importante para o desenvolvimento da ICS, demonstrado em uma revisão da literatura feita por Cais et al (2008): a utilização do CHD.[44]

Estudos reportam que a utilização deste tipo de acesso pode apresentar risco relativo de 5 a 63 para aquisição de ICS quando comparado à utilização de outros acessos, como cateteres tunelizados, fístulas e enxertos.[73,75,98,99] No entanto, a utilização deste tipo de cateter é comum em UTI por representar acesso imediato à circulação para hemodiálise, para manejo da LRA ou como "ponte" quando outros acessos não estão disponíveis em pacientes com LRC.

As frequentes quebras da barreira da pele para a instalação do cateter apresentam quatro principais mecanismos para o desenvolvimento da ICS: a colonização do sítio de inserção do cateter pela microbiota do paciente, a colonização intraluminal devido à contaminação do *hub* do cateter, a contaminação intraluminal por infusão de solução contaminada (raramente) e, ocasionalmente, a disseminação hematogênica secundária a outros focos infecciosos.[27,84] A contaminação pode ser potencializada por fatores como a higiene do paciente, a umidade da pele no sítio de inserção do cateter, a qualidade da assistência quanto aos curativos do cateter e as conexões impróprias.[85]

Acrescido a estes fatores e à virulência dos agentes causadores de ICS está o tipo de material do cateter. Cateteres confeccionados com polietileno ou polivinil cloreto são menos resistentes à aderência de bactérias e especialmente vulneráveis à colonização com conseqüente infecção, quando comparados a cateteres confeccionados com silicone ou poliuretano.[27,84] Os cateteres utilizados nos pacientes deste estudo foram confeccionados com poliuretano, o que favorece o controle deste fator de risco.

Dentre os seis pacientes que desenvolveram ICS relacionada ao CC para infusão durante o acompanhamento, nenhum desenvolveu ICS relacionada ao procedimento hemodialítico. Tanto a presença de infecção no início do procedimento quanto o desenvolvimento de outras IH durante o estudo não apresentaram associação com o desenvolvimento de ICS relacionada ao procedimento hemodialítico. O pequeno número de pacientes

com ICS (13) pode ter contribuído para a não identificação de fatores de risco.

Hoen et al.,[100] estudando os fatores de risco para infecção bacteriana em pacientes com LRC, encontraram na análise multivariada que a história de infecção prévia (pelo menos um episódio *versus* nenhum) foi fator de risco independente para infecções futuras. Este mesmo autor, em outro trabalho focado em ICS, observou aumento no risco em pacientes com dois ou mais episódios prévios de bacteremia.[73]

Entre o total de pacientes acompanhados, 33,7% desenvolveram alguma IH durante a permanência no estudo, valor menor do que o observado por Reynvoet et al.[53] em seguimento restrospectivo de cinco anos, em diferentes UTIs da Bélgica, que encontraram em 87% dos pacientes submetidos à TCSR algum tipo de IH. No entanto, este valor alto pode ser explicado pelo fato de que os autores incluíram tanto pacientes submetidos a procedimento hemodialítico como em diálise peritoneal. No Japão, Nakada et al.[54] relataram que, de 54 pacientes internados em UTI e submetidos à TCSR, 72% apresentaram alguma infecção.

Embora a densidade de incidência das principais topografias infecciosas que ocorreram no ambiente de UTI no período de estudo foram maiores nos pacientes submetidos a procedimento hemodialítico, não se encontrou diferença estatisticamente significativa.

Hosoglu et al.[101] conduziram um estudo prospectivo em um hospital terciário na Turquia e encontraram que a lesão renal foi fator de risco independente para o desenvolvimento de ICS. Outro estudo realizado em 50 UTIs do mundo todo, incluindo o Brasil, encontrou risco relativo de 1,3 para desenvolvimento de ICS em pacientes críticos submetidos a TSR.[70]

Dentre todas as topografias de IH, a ICS foi a mais frequente, seguida pela infecção no local do CHD e pneumonia. Em UTI, a ICS e a pneumonia são duas topografias infecciosas freqüentes em diferentes realidades mundiais.[3,6-8,102]

Estudos sobre diferentes topografias de infecção em pacientes com LRC, mas que dialisam em centros especializados, identificaram maiores taxas de infecções relacionadas aos acessos vasculares, principalmente

bacteremias.[39,100,103] Gulati et al.[43] identificaram a pneumonia e D`Àgata et al.[104] a ITU como topografias mais frequentes nesta população. Estes estudos não estratificaram as taxas de infecção por diferentes tipos de acessos vasculares, mas um dos autores afirma que, com exceção das bacteremias, as outras topografias não variaram significantemente de acordo com o acesso.[39]

A incidência de 12,9% de ICS e 7,9% de ILIC corrobora com os achados de Hung et al.[78] em 227 pacientes que iniciaram procedimento por CHD, com taxa 13,9% para ICS. Kairaitis et al.[72] seguiram 52 pacientes que realizaram o procedimento por CHD em uma unidade renal de um hospital escola na Austrália e encontraram que 16% deles desenvolveram ICS e 8% desenvolveram ILIC. Unver et al.[41] encontraram que 23,9% de 70 pacientes com CHD seguidos em uma unidade de nefrologia desenvolveram ICS relacionada ao cateter.

Quando analisamos outro indicador, foi encontrada DI para ICS de 11,4 por mil pacientes-dia, que podemos interpretar também como 11,4 por mil cateteres-dia, já que durante todo o tempo de acompanhamento, os pacientes permaneceram com o CHD inserido. Esta densidade esteve abaixo da relatada por Colville e Lee[99] que encontraram valor de 20,2 por mil paciente-dia para cateteres temporários em pacientes com LRC. Trabalhos em pacientes com LRC, que utilizaram o denominador cateteres-dia, encontraram densidades de incidência de ICS variando de 3,8 a 9,8, valores inferiores aos encontrados neste estudo.[41,42,72]

A vigilância proposta pelo CDC para infecções relacionadas aos diferentes tipos de acesso de pacientes em HD expressa a taxa por 100 pacientes-mês, isto é, o número de pacientes sob o risco é determinado apenas uma vez ao mês.[105,106] Taxas por 100 pacientes-mês são aproximadamente três vezes maiores do que as densidades calculadas por 1000 pacientes (ou cateteres-dia) e o importante é que todas expressam o mesmo conceito e podem ser facilmente convertidas de um denominador para o outro.[34,106]

Tokars et al.[74] acompanharam pacientes adultos em serviços especializados e encontraram taxa de bacteremia relacionada ao acesso de

1,38 por 100 pacientes-mês, porém os autores não estratificaram os diferentes tipos de acesso. O *Dialysis Surveillance Report – National Healthcare Safety Network* (NHSN) do CDC reportou, em 2008, taxa de ICS relacionada ao CHD temporário de 17,8 por 100 pacientes-mês.[105] Utilizando o raciocínio proposto por Tokars para conversão, seria aproximadamente seis por mil pacientes-dia, ou seja, abaixo da densidade encontrada neste estudo, que foi de 11,4. [106]

As diferenças entre as taxas encontradas neste estudo e a literatura merecem algumas considerações. A comparação dos pacientes deste estudo (críticos e com LRA) foi feita com dados da literatura em uma população diferente (crônicos que dialisam em centros especializados).

Um caso-controle brasileiro, conduzido em três UTIs de hospitais terciários, comparou a mortalidade de pacientes com LRC em fase terminal e pacientes com LRA, ambos os grupos submetidos à TSR na UTI.[65] Neste estudo, os pacientes agudos necessitavam mais frequentemente de ventilação mecânica e drogas vasoativas e maior tempo de permanência na UTI, sugerindo maior gravidade quando comparados com os pacientes com LRC. Além disso, a mortalidade foi duas vezes maior nos pacientes com LRA. Frente a isto, podemos inferir que o risco de aquisição de infecção é maior na população mais grave, podendo explicar a diferença nas taxas de ICS entre a população do presente estudo e a literatura encontrada para os pacientes crônicos.

Foram encontrados poucos artigos sobre DI de ICS em pacientes dialíticos, com LRA, internados em UTI. Nakada et al.[54] acompanharam 54 pacientes submetidos à TCSR em UTI e detectaram que 46% apresentaram hemocultura positiva. No entanto, a definição de ICS utilizada foi mais restrita (presença de um mesmo agente isolado na hemocultura e na ponta do CHD) e, com isto, encontraram DI de 2,7 por mil cateteres-dia. Um estudo francês, publicado em 1999, utilizou a mesma definição dos autores do estudo japonês e encontrou taxa de ICS relacionada ao CHD de 0,96 por mil cateteres-dia.[107]

No nosso estudo, a DI de ICS foi maior quando comparada a estes estudos em LRA em UTI. Nossa definição de ICS é mais ampla, seguindo a

definição do CDC que considera ICS quando há a presença do agente no sangue sem relação com outro foco infeccioso, contribuindo para esta diferença.[60] Além disso, durante o estudo, houve um período de três meses em que o laboratório, por problemas técnicos e imprevistos, deixou de realizar a cultura de ponta de cateter. Estes fatos podem ter superestimado as taxas encontradas neste estudo. O diagnóstico de ICS relacionada ao cateter deve ser um diagnóstico de exclusão. Idealmente, existem algumas metodologias de coleta de cultura, que não estão disponíveis na instituição, utilizadas para a real confirmação de qual cateter é a fonte de infecção para evitar sua retirada desnecessária. Estas metodologias incluem a coleta de amostras de sangue via cateter central e periférica, sendo que a amostra do cateter deve estar positiva em até duas horas antes do que a periférica (cultivadas ao mesmo tempo) ou deve haver um diferencial quantitativo de 5:1 a favor da amostra coletada do cateter.[108] Na ausência destas metodologias, o acompanhamento clínico do paciente se mostrou eficiente, uma vez que apenas 8,6% dos CHD foram retirados por suspeita (não confirmada) de infecção relacionada.

Além da diferença nas populações comparadas, os estudos apresentam muitas diferenças nos critérios definidores, na utilização de denominadores e na metodologia da coleta dos dados, o que dificulta a comparação entre os diferentes centros. Uma revisão conduzida por Lafrance et al.[85] ressalta que, mesmo grandes grupos de trabalho, como o CDC, o *Kidney Disease Outcomes Quality Initiative* (KDOQI) *Work Group* e a *Public Health Agency of Canada*, consideram definições diferentes para o diagnóstico epidemiológico de ICS.

De acordo com o CDC, o critério para ICS hospitalar está descrito no anexo B (item 2) e, para pacientes dialíticos, a ICS relacionada ao acesso é definida como presença de microrganismo no sangue onde a fonte da infecção é o acesso vascular.[105] Para o KDOQI, a definição é a presença de microrganismo no sangue, com ou sem febre.[109] O grupo canadense classifica a ICS como: definida (HMC e cultura de ponta de cateter ou sítio de inserção positivos), provável (duas HMCs positivas ou HMC positiva para *S. aureus/Candida* spp. e nenhum outro foco definido além da presença do

acesso) ou possível (uma HMC positiva e nenhum outro foco além da presença do acesso central e o paciente ou o microrganismo não se encaixam no critério de provável).[110]

A diversidade nas políticas institucionais para a prevenção e controle das infecções, o tipo de população analisada e as diferenças econômicas entre os países também contribuem para a diferença nas taxas de infecção. A maioria dos trabalhos sobre ICS e HD é conduzida em centros especializados e devemos ressaltar que habitualmente os pacientes de UTI, além do próprio procedimento, constituem uma população sob alto risco de aquisição de ICS relacionada a cateter central, com densidades de incidência variando de 0 a 5,3 para dados americanos, e de 0 a 34,3 para países em desenvolvimento.[7,102]

Como a microbiota normal da pele é composta de microrganismos Gram positivos, é esperado que estes sejam os agentes mais frequentemente isolados nos diagnósticos de ICS. A maioria dos agentes identificados neste estudo foi Gram positivo, particularmente *Staphylococcus aureus* resistentes à oxacilina, corroborando com os achados da literatura para os pacientes que realizam o procedimento por CHD.[41,54,72,82,83,111] Alguns microrganismos, como o *S. aureus*, são capazes de aderir às proteínas comumente presentes na superfície do cateter, representando papel importante na patogenia da ICS.[27]

Alguns estudos reportam a importância dos agentes Gram negativos[83,107] e, na nossa população, estes foram responsáveis por 37,5% das ICS, destacando-se o perfil de resistência da *Klebsiella pneumoniae* e do *Acinetobacter baumannii*. A resistência bacteriana é muito comum em pacientes críticos, com múltiplas hospitalizações ou procedimentos cirúrgicos e naqueles pacientes que recebem terapia antimicrobiana prolongada e com múltiplos dispositivos invasivos.[12] Somado à este perfil do paciente crítico, a seleção de antimicrobianos de amplo espectro para tratamento de infecções no paciente dialítico é um fator que também contribui para o desenvolvimento de resistência dos microrganismos. Cinco dos seis primeiros casos de *S. aureus* com resistência intermediária à vancomicina, relatados na literatura, ocorreram em pacientes dialíticos[112] e

o primeiro paciente infectado por este agente resistente à vancomicina recebia tratamento hemodialítico.[113]

Algumas considerações devem ser feitas: uma vez que o paciente submetido ao procedimento hemodialítico é acometido por uma variedade de infecções, torna-se difícil dissociar a infecção relacionada ao CHD das outras topografias; a presença de múltiplos cateteres centrais dificulta a associação e limita os sítios de inserção dos CHD; após a retirada do CHD, por suspeita de infecção relacionada, a instalação de um novo cateter antes mesmo da melhora do quadro faz-se necessária quando o risco de não dialisar o paciente se sobrepõe ao risco da ICS; além das infecções, o CHD apresenta outros riscos como sangramento, hematomas e sua retirada por problemas mecânicos.

Em pacientes crônicos, que dialisam em centros especializados, a medida mais importante para prevenir ICS é minimizar o uso de cateteres, principalmente os temporários e sem *cuff.*[106] Considerando que o CHD é uma prática comum e necessária em UTI e a grande dificuldade em se controlar as infecções relacionadas ao procedimento hemodialítico separadamente de outras infecções nesta população, as estratégias de prevenção devem ser direcionadas à qualidade do cuidado com o acesso venoso e com o procedimento. A garantia desta qualidade inclui adequação do quadro de funcionários de acordo com o número de leitos e gravidade dos pacientes em UTI, educação permanente de todos os profissionais que realizam o procedimento e daqueles que inserem e manipulam o cateter, vigilância sistemática das infecções, administração apropriada e racional de antimicrobianos e adequação da condição clínica do paciente, como por exemplo, suporte nutricional e controle de glicemia.

Os dados de IH são indicadores da qualidade da assistência oferecida ao paciente. Cabe ressaltar que estes dados têm significado dentro do próprio serviço de saúde pois, quando são feitas comparações com outras instituições, baixos índices podem dar a impressão de bom serviço e altos índices de mau serviço, quando, na realidade, estes dados podem representar, respectivamente, um sistema de vigilância epidemiológica de

má qualidade e um serviço de atendimento a pacientes graves, com alto risco para aquisição de IH.[114]

Apesar dos nossos dados terem ficado acima do encontrado na literatura para pacientes dialíticos, com LRA em UTI, cabe ressaltar que, na instituição do estudo, existe um serviço de controle de infecção bem estruturado, que realiza treinamentos periódicos de controle e prevenção de infecção hospitalar, além da presença de um programa de diálise, que presta assistência direta aos pacientes dialíticos, permite a padronização dos processos com melhor acompanhamento de sua execução e está sempre em constante atualização científica e tecnológica. No entanto, a gravidade dos pacientes atendidos na UTI e a necessidade de procedimentos invasivos diagnósticos e terapêuticos favorecem a aquisição da IH.

Como um dos objetivos do estudo era estabelecer fatores de risco para o desenvolvimento de ICS relacionada aos procedimentos, o paciente deixou de ser acompanhado quando o intervalo entre dois procedimentos foi superior a 72 horas e não foi possível avaliar a mortalidade relacionada ao procedimento.

O pequeno número de ICS em um ano de observação pode ter comprometido a possibilidade de detectar a associação entre a ocorrência de ICS e os fatores clínicos e relacionados ao procedimento hemodialítico, além de ter impossibilitado a estratificação de determinadas variáveis.

O presente estudo discutiu as ICS em pacientes cardiopatas, com LRA, internados na UTI e submetidos a procedimento hemodialítico, o que lhe confere ineditismo. No entanto um estudo de seguimento maior, incluindo outras UTIs que realizam procedimentos hemodialíticos por cateter temporário em pacientes com LRA, poderia contribuir para confirmar os achados deste estudo. O fato de a comparação da DI de ICS dos pacientes estudados com o restante dos pacientes da UTI internados no mesmo período não ter mostrado diferença significativa permite inferir que os fatores de risco, relacionados ao procedimento, não contribuem para o aumento das ICS nesta população.

6. CONCLUSÕES

- A infecção da corrente sanguínea foi a topografia mais freqüente nesta população, seguida da infecção no local do sítio de inserção do cateter para hemodiálise e da pneumonia. O paciente submetido ao procedimento hemodialítico é acometido por uma variedade de infecções, tornando-se difícil dissociar a infecção relacionada ao cateter de hemodiálise das outras topografias. Por isso, é importante no delineamento de pesquisa estabelecer critérios bem definidos que abarquem todas as possíveis situações para evitar dúvidas no momento do diagnóstico.

- A análise das variáveis demográficas, clínicas e relacionadas ao procedimento hemodialítico não evidenciou diferenças estatisticamente significativas entre o grupo com e sem infecção da corrente sanguínea. Tal resultado poderia ser atribuído ao fato de todos os pacientes terem feito uso de cateter temporário, apontado na literatura como importante fator de risco para a infecção. O fato de ter-se estudado uma unidade especializada em cardiologia diluiu a importância da doença de base como fator de risco para infecção hospitalar.

- As densidades de incidência das principais topografias encontradas na unidade de terapia intensiva foram maiores nos pacientes submetidos ao procedimento hemodialítico.

- O microrganismo mais frequentemente isolado nos casos de infecção da corrente sanguínea foi o *Staphylococcus aureus*, a maioria resistente à oxacilina, corroborando com os dados expostos pela literatura.

- A incidência de infecção da corrente sanguínea neste estudo oscilou acima e abaixo do exposto na literatura para pacientes com lesão renal crônica. Considerando os estudos publicados com pacientes dialíticos, com lesão renal aguda em unidade de terapia intensiva, a densidade de incidência de infecção da corrente sanguínea no presente estudo foi

superior. As diferenças nos critérios definidores, na metodologia de coleta, nos denominadores utilizados e principalmente na população estudada podem ter contribuído significativamente para estas diferenças.

- Devido ao pequeno número de pacientes com infecção da corrente sanguínea, não foi possível identificar os fatores de risco associados ao procedimento hemodialítico. Pelos resultados obtidos, as estratégias para prevenção da ICS continuam sendo direcionadas à qualidade do cuidado com o acesso e com o procedimento.

7. REFERÊNCIAS

1. Cais, DP. Perfil epidemiológico das infecções da corrente sanguínea em pacientes hemodialíticos internados em unidades de terapia intensiva [monografia]. São Paulo: Departamento de Enfermagem, Universidade Federal de São Paulo; 2006.

2. Taddeo Filho L. Diálise e hemodiálise. In: Fernandes AT, Fernandes MOV, Ribeiro Filho N, editores. Infecção Hospitalar e suas Interfaces na Área da Saúde. São Paulo: Atheneu; 2000.v.1. p. 771-8.

3. Meric M, Willke A, Caglayan C, Toker K. Intensive care unit-acquired infections: incidence, risk factors and associated mortality in a Turkish university hospital. Jpn J Infect Dis 2005;58(5):297-302.

4. Yin-Yin C, Yi-Chang C, Pesus C. Impact of nosocomial infection on cost of illness and lenght of stay in intensive care units. Infect Control Hosp Epidemiol 2005;26(3):281-7.

5. Pittet D, Herwaldt LA, Massanari RM. The intensive care unit. In: Bennett JV, Brrachman PS, editores. Hospital Infections. 3rd ed. [S.L]: Little Brown;1992. p. 375-403.

6. Vincent JL, Bihari DJ, Suter PM, Bruining HA, White J, Nicolas-Chanoin MH et al. The prevalence of nosocomial infection in intensive care units in Europe: results of the European Prevalence of Infection in Intensive Care (EPIC) Study. JAMA 1995;274(8):639-44.

7. Edwards JR, Peterson KD, Andrus ML, Dudeck MA, Pollock DA, Horan TC et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) Report, data summary for 2006 through 2007, issued November 2008. Am J Infect Control 2008;36(9):609-26.

8. Rosenthal VD, Guzmán S, Crnich C. Devide-associated nosocomial infection rates in intensive care units of Argentina. Infect Control Hosp Epidemiol 2004;25(3):251-55.

9. Ramirez Barba EJ, Rosenthal VD, Higuera F, Sobreyra Oropeza M, Torres Hernández H, Sanchéz López M et al. Devide-associated nosocomial infection rates in intensive care units in four Mexican public hospitals. Am J Infect Control 2006;34(4):244-7.

10. Beyersmann J, Gastmeier P, Grundmann H, Bärwolff S, Geffers C, Behnke M et al. Use of multistate models to assess prolongation of intensive care unit stay due to nosocomial infection. Infect Control Hosp Epidemiol 2006;27(5):493-99.

11. Rosenthal VD, Maki DG, Salomão R, Álvarez-Moreno C, Mehta Y, Higuera F et al. Device-associated nosocomial infections in 55 intensive care units of 8 developing countries. Ann Intern Med 2006;145(8):582-91.

12. Centers for Disease Control and Prevention. Recommendations for preventing transmission of infections among chronic hemodialysis patients. Mor Mortal Wkly Rep 2001;50(Nº RR-5):1-43.

13. Panhotra BR, Saxena AK, Al-Ghamdi AM. Extend-spectrum beta-lactamase-producing *Klebsiella pneumoniae* hospital acquired bacteremia. Risk factors and clinical outcomes. Saudi Med J 2004;25(12):1871-6.

14. Kollef MH. Time to get serious about infection preventions in the ICU. Chest 2006;130(5):1293-6.

15. Ylipalosaari P, Ala-Kokko TI, Laurila J, Ohtonen P, Syrjälä H. Intensive care acquired infections is an independent risk factor for hospital mortality: a prospective cohort study. Crit Care 2006;10(2):R66.

16. Cordova SP, Heath CH, McGechie D, Keil AD, Beers MY, Riley TV. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* bacteraemia in Western Australian teaching hospitals, 1997-1999: risk factors, outcomes and implications for management. J Hosp Infect 2004;56(1):22-8.

17. Yoshida T, Tsushima K, Tsuchiya A, Nishikawa N, Shirahata K, Kaneko K et al. Risk for hospital-acquired bacteremia. Intern Med 2005;44(11):1157-62.

18. Favero MS, Tokars JI, Arduino MJ, Alter MJ. Nosocomial infections associated with hemodialysis. In: Mayhall CG, editor. Hospital Epidemiology and Infections Control. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins;1999. p. 897-917.

19. Toufen Junior C, Hovnanian ALD, Franca SA, Carvalho CRR. Prevalence rates of infection in intensive care units of a tertiary teaching hospital. Rev Hosp Clin Fac Med S Paulo 2003;58(5): 254-9.

20. Oztoprak N, Cevik MA, Akinci E, Korkmaz M, Erbay A, Eren SS et al. Risk factors for ICU-acquired methicilin-resistant *Staphylococcus aureus* infection. Am J Infect Control 2006;34(1):1-5.

21. Yapar N, Uysal U, Yucesoy M, Cakir N, Yuce A. Nosocomial bloodstream infections associated with *Candida* species in a Turkish University Hospital. Mycoses 2006;49(2):134-8.

22. Beghetto MG, Victorino J, Teixeira L, Azevedo MJ. Parenteral nutrition as a risk factor for central venous catheter-related infection. JPEN J Parenter Enteral Nutr 2005;29(5):367-73.

23. Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for Preventing Health-care Associated Pneumonia, 2003. Disponível em: <http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/guidelines/CDCpneumo_guidelines.pdf>.Acesso em 12 set. 2007.

24. Taylor RW, Manganaro L, O'Brien J, Trottirer SJ, Parkar N, Veremakis C. Impact of allogenic packed red blood cell transfusion on nosocomial infection rates in the critically ill patient. Crit Care Med 2002;30(10):2249-54.

25. Taylor RW, O'Brien J, Trottier SJ, Manfanaro L, Cytron M, Leskp MF et al. Red blood cell transfusions and nosocomial infections in critically ill patients. Crit Care Med 2006;34(9):2302-08.

26. Shorr AF, Jackson WL, Kelly KM, Fu M, Kollef MH. Transfusion practice and blood stream infections in critically ill patients. Chest 2005;127(5):1722-8.

27. Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Mor Mortal Wkly Rep 2002; 51(Nº RR-10):1-36.

28. Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for Prevention of Catheter-associated Urinary Tract Infections, 1981. Disponível em: <http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/gl_catheter_assoc.html>. Acesso em 12 set. 2007.

29. Leone M, Albanese J, Garnier F, Sapin C, Barrau K, Bimar MC et al. Risk factors of nosocomial catheter-associated urinary tract ingection in a polyvalent intensive care unit. Intensive Care Med 2003;29(6):929-32.

30. Rosser CJ, Bare RL, Meredith JW. Urinary tract infections in the critically ill patient with a urinary catheter. Am J Surg 1999;177(4):287-90.

31. Metnitz PG, Kren CG, Steltzer H, Lang T, Ploder J, Lenz K et al. Effect of acute renal failure requiring renal replacement therapy on outcome in critically ill patients. Crit Care Med 2002;30(9):2051-58.

32. Bernieh B, Al Hakim M, Boobes Y, Sirmkovics E, El Jack H. Outcome and predictive factors of acute renal failure in the intensive care unit. Transplant Proc 2004;36(6):1784-7.

33. Lage SG. Prevenção da insuficiência renal aguda em pacientes críticos. Prática Hospitalar 2005;38:126-8.

34. APECIH - Associação Paulista de Controle de Infecção Hospitalar. Prevenção da infecção relacionada à diálise. São Paulo; 2005. p.1-4.

35. Parikh NI, Hwang SJ, Larson MG, Meigs JB, Levy D, Fox CS. Cardiovascular disease risk factors in chronic kidney disease: overall burden and rates of treatment and control. Arch Intern Med 2006;166(17):1884-91.

36. Yamagata K, Ishida K, Sairenchi T, Takahashi H, Ohba S, Shiigai T et al. Risk factors for chronic kidney disease in a community-based population: a 10-year follow-up study. Kidney Int 2007; 71(2):159-66.

37. Taylor G, Gravel D, Johnston L, Embil J, Holton D, Paton S et al. Incidence of bloodstream infection in multicenter inception cohorts of hemodialysis patients. Am J Infect Control 2004;32(3):155-60.

38. Mehta RL, Pascual MT, Soroko S, Savage BR, Himmelfarb J, Ikizler TA et al. Spectrum of acute renal failure in the intensive care unit: the PICARD experience. Kidney Int 2004;66(4):1613-21.

39. Tokars JI, Miller ER, Stein G. New national surveillance system for hemodialysis-associated infections: initial results. Am J Infect Control 2002;30(5):288-95.

40. Saad TF. Central venous dialysis catheters: catheter-associated infection. Semin Dial 2001;14(6):446-51.

41. Unver S, Atasoyu EM, Evrenkaya TR, Ardic N, Ozyurt M. Risk factors for the infections caused by temporary double-lumen hemodialysis catheters. Arch Med Res 2006;37(3):348-52.

42. Oliver MJ, Callery SM, Thorpe KE, Schwab ST, Churchill DN. Risk of bacteremia from temporary hemodialysis catheter by site of insertion and duration of use: a prospective study. Kidney Int 2000;58(6):2543-45.

43. Gulati S, Sahu KM, Avula S, Sharma RK, Ayyagiri A, Pandey CM. Role of vascular access as a risk factor for infections in hemodialysis. Ren Fail 2003;25(6):967-73

44. Cais DP, Turrini RNT, Carrara D, Strabelli, TMV. Infecções em pacientes submetidos a procedimento hemodialítico: levantamento bibliográfico. Braz J Infect Dis 2008;12(Supp. 3):99.

45. Santos OFP, Anção MS, Santos BFC. Insuficiência Renal Aguda. In: Knobel E, editor. Condutas no paciente grave. 2ª ed. São Paulo: Atheneu;1998. p. 405-15.

46. Bellomo R, Ronco C, Kellum JA, Mehta RL, Palevsky P, ADQI WORKGROUP. Acute renal failure – definition, outcome measures, animal models, fluid therapy and information technology needs: the Second International Consensus Conference of the Acute Dialysis Quality Initiative (ADQI) Group. Crit Care Med 2004;8(4):R204-12.

47. Sural S, Sharma RK, Singhal MK, Kher V, Gupta A, Arora P et al. Acute renal failure in an intensive care unit in India – prognostic factors and outcome. J Nephrol 1999;12(6):390-4

48. Van Biesen W, Yegenaga I, Vanholder R, Verbeke F, Hoste E, Colardyn F et al. Relationship between fluid status and its management on acute renal failure (ARF) in intensive care unit (ICU) patients with sepsis: a prospective analysis. J Nephrol 2005;18(1):54-60.

49. Kohli HS, Bhaskaran MC, Muthukumar T, Thennarasu K, Sud K, Jha V et al. Treatment-related acute renal failure in the elderly: a hospital-based prospective study. Nephrol Dial Transplant 2000;15(2):212-7.

50. Van Den Noortgate N, Mouton V, Lamot C, Van Noorten G, Dhondt A, Vanholder R et al. Outcome in a post-cardiac surgery population with acute renal failure requiring dialysis: does age make a difference? Nephrol Dial Transplant 2003; 18(4):732-6.

51. Bahar I, Akgula A, Ozatik MA, Vural KM, Demirbag AE, Boran M et al. Acute renal failure following open heart surgery: risk factors and prognosis. Perfusion 2005;20(6):317-22.

52. Uchino S, Kellum JA, Bellomo R, Doig GS, Morimatsu H, Morgera S et al. Acute renal failure in critically ill patients – a multinational, multicenter study. JAMA 2005;294(7):813-8.

53. Reynvoet E, Blot S, Buyle F, De Waele J, Claus S, Decruyenaere J et al. Infection in ICU patients with acute kidney injury treated with renal replacement therapy. Crit Care Med 2006; 10 Suppl 1: S122.

54. Nakada T-a, Hirasawa H, Oda S, Shiga H, Nakanishi K, Matsuda K-I et al. Catheter-related infections in continuous hemodiafiltration in intensive care patients. Blood Purification 2004;22(5):416-22.

55. Anção MS, Cendoroglo Neto M, Santos OFP. Técnicas de diálise. In: Knobel E, editor. Condutas no paciente grave. 2ª ed. São Paulo: Atheneu;1998. p. 417-31.

56. Amanzadeh J, Reilly Jr RF. Anticoagulation and continuous renal replacement theraphy. Semin Dial 2006;19(4):311-6.

57. Van Der Voort PH, Postma SR; Kingma WP, Boerma EC, Van Roon EN. Safety of citrate based hemofiltration in critically ill patients at high risk for bleeding: a comparison with nadroparin. Int J Artif Organs 2006;29(6):559-63.

58. Bagshaw SM, Laupland KB, Boiteau PJ, Godinez-Luna T. Is regional citrate superior to systemic heparin anticoagulation for continuous renal replacement teraphy? A prospective observacional study in an adult regional critical care system. J Crit Care 2005;20(2):155-61.

59. Liano F, Gallego A, Pascual J, García-Martín F, Teruel JL, Marcén R et al. Prognosis of acute tubular necrosis: an extended prospectively contrasted study. Nephron 1993;63(1):21-31.

60. Horan TC, Gaynes RP. Surveillance of nosocomial infections. In: Mayhall CG, editor. Hospital Epidemiology and Infection Control. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2004.p. 897-917.

61. Horan TC, Emori TG. Definitions of key terms used in the NNIS System. Am J Infect Control 1997;25(2):112-6.

62. Freeman R. Predictors for infection following open-heart surgery. J Hosp Infect 1991;18 Suppl A:299-307.

63. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n° 154, de 15 de junho de 2004. Estabelece o Regulamento Técnico para o funcionamento dos Serviços de Diálise.

64. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria 518, de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.

65. Rocha E, Soares M, Valente C, Nogueira L, Bonomo H, Godinho M et al. Outcomes of critically ill patients with acute kidney inhury and end-stage renal disease requiring renal replacement therapy: a case-control study. Nephrol Dial Transplant 2009;24(6):1925-30.

66. Garnacho-Montero J, Aldabó-Pallás T, Palomar-Martínez M, Vallés J, Almirante B, Garcés R et al. Risk factors and prognosis of catheter-related bloodstream infection in critically ill patients:a multicenter study. Intensive Care Med 2008;34(12):2185-93.

67. Mesiano ERAB, Merchán-Hamann E. Bloodstream infections among patients using central venous catheters in intensive care units. Rev Latino-am Enfermagem 2007;15(3):453-9.

68. Yoshida J, Ishimaru T, Fujimoto m, Hirata N, Matsubara N, koyanagi N. Risk factors for central venous catheter-related bloodstream infection: a 1073-patient study. J Infect Chemother 2008;14(6):399-403.

69. Freitas LWC, Moysés Neto M, Nascimento MMP, Figueiredo JFC. Bacterial colonization in hemodialyisis temporary dual lúmen catheters: a prospective study. Ren Fail 2008;30(1):31-5.

70. Kritchevsky SB, Braun BI, Kusek L, Wong ES, Solomon SL, Parry MF et al. The impact of hospital practice on central venous catheter-associated bloodstream infection rates at the patient and unit level: a multicenter study. Am J Med Qual 2008;23(1):24-38.

71. Stoeckle M, Kaech C, Trampuz A, Zimmerli W. The role of diabetes mellitus in patients with bloodstream infection. Swiss Med Wkly 2008;138(35-36):512-9.

72. Kairaitis LK, Gottlieb T. Outcome and complications of temporary haemodialysis catheters. Nephrol Dial Transplant 1999;14(7):1710-4.

73. Hoen B, Paul-Dauphin A, Hestin D, Kessler M. EPIBACDIAL: a multicenter prospective study of risk factors for bacteremia in chronic hemodialysis patients. J Am Soc Nephrol 1998;9(5):869-76.

74. Tokars JI, Light P, Anderson J, Miller ER, Parrish J, Armistead N et al. A prospective study of vascular access infections at seven outpatient hemodialysis centers. Am J Kidney Dis 2001;37(6):1232-40.

75. Thomson PC, Stirling CM, Geddes CC, Morris ST, Mactier RA. Vascular access in haemodialysis patients: a modifiable risk factor for bacteraemia and death. Q J Med 2007;100(7):415-22.

76. Malani PN, Rana MM, Banerjee M, Bradley SF. Staphylococcus aureus bloodstream infections: the association between age and mortality and functional status. J Am Geriatr Soc 2008;56(8):1485-9.

77. Deris ZZ, Harun A, Shafei MN, Rahman RA, Johari MR. Outcomes and appropriateness of management of nosocomial *Acinetobacter* bloodstream infections at a teaching hospital in northeastern Malaysia. Southeast Asian J trop Med Public Health 2009;40(1):140-7.

78. Hung K-Y, Tsai T-J, Yen C-J, Yen T-S. Infection associated with double-mulen catheterization for temporary haemodialysis:experience of 168 cases. Nephrol Dial Transplant 1995;10(2):247-51.

79. Bambauer R, Inniger R, Pirrung KJ, Schiel R, Dahlem R. Complications and side effects associated with large-bore catheters in the subclavian and internal jugular veins. Artif Organs 1994;18(4):318-21.

80. Weijmer MC, Vervloet MG; Wee PM. Compared to tunneled cuffed haemodialysis catheters, temporary untunnelled catheters are associated with more complications already within 2 weeks of use. Nephrol Dial Transplant 2004;19(3):670-7.

81. Hashemzadeh K, Ghotaslou R, Dehdilani M. Intravascular catheter colonization and related bloodstream infection in the heart surgery intensive care unit. Saudi Med J 2008;29(7):1018-23.

82. Naumovic RT, Jovanovic DB, Djukanovic LJD. Temporary vascular catheters for hemodialysis: a 3-year prospective study. Int J Artif organs 2004;27(10):848-54.

83. Altaee KHA, Theeb OA, Al-Timimi SM, Saeed HMM, Alshamma I. Outcome and survival of temporary hemodialysis catheters: a porspective study from a single center in Iraq. Saudi J Kidney Dis Transplant 2007;18(3):370-7.

84. Jaber BL. Bacterial infections in hemodialysis patients: pathogenesis and prevention. Kidney International 2005;67(6):2508-19.

85. Lafrance J-P, Rahme E, Lelorier J, Iqbal S. Vascular access-related infections: definitions, incidence rates and risk factors. Am J Kidney Dis 2008;52(5):982-93.

86. Halwani M, Solaymani-Dodaran M, Grundmann H, Coupland C, Slack R. Cross-transmission of nosocomial pathogens in an adult intensive care unit: incidence and risk factors. J Hosp Infect 2006;63(1):39-46.

87. Hogonnet S, Chevrolet J-C, Pittet D. The effect of workload on infection risk in critically ill patients. Crit Care Med 2007;35(1): 76-81.

88. Vicca AF. Nursing staff workload as a determinant of methicilin-resistant *Staphylococcus aureus* spread in an adult intensive therapy unit. J Hosp Infect 1999;43(2):109-13.

89. Rauf AA, Long KH, Gajic O, Anderson SS, Swaminathan L, Albright RC. Intermittent hemodialysis versus continuous renal replacement therapy for acute renal failure in the intensive care unit: an observacional outcomes analysis. J Intensive Care Med 2008;23(3):195-203.

90. Davies HT, Leslie GD. Intermittent versus continuous renal replacement therapy: a matter of controversy. Intensive Crit Care Nurs 2008;24(5):269-85.

91. Diskin CJ, Stokes TJ, Dansby LM, Radcliff L, Carter TB. Is systemic heparin a risk factor for catheter-related sepsis in dialysis patients? Nephron Clin Pract 2007;107(4):c128-32.

92. Mandolfo S, Borlandelli S, Elli A. Catheter lock solutions: it`s time for change. J Vasc Access 2006;7(3):552-5.

93. Shanks RM, Donegan NP, Graber ML, Buckingham SE, Zegans ME, Cheung AL et al. Heparin stimulates Staphylococcus aureus biofilm formation. Infect Immun 2005;73(8):4596-4606.

94. Shanks RM, Sargent JL, Martinez RM, Graber ML, O`Toole GA. Catheter lock solutions influence staphylococcal biofilm formation on abiotic surfaces. Nephrol Dial Transplant 2006;21(8):2247-55.

95. Weijmer MC, van den Dorpel MA, Van de Ven PJG, ter Wee PM, van Geelen JACA, Groeneveld JO et al. Randomized, clinical trial comparison of trisodium citrate 30% and heparin as catheter-locking solution in hemodialysis patients. J Am Soc Nephrol 2005;16(9):2769-77.

96. Allon M, Depner TA, Radeva M, Bailey J, Beddhu S, Butterly D et al. Impact of dialysis dose and membrane on infection-related hospitalization and death: results of the HEMO Study. J Am Soc Nephrol 2003;14(7):1863-70.

97. Roth VR, Jarvis WR. Outbreaks of infection and/or pyrogenic reactions in dialysis patients. Semin Dial 2000,13(2):92-6.

98. Stevenson KB, Hannah EL, Lowder CA, Adcox MJ, Davidson RL, Mallea MC et al. Epidemiology of hemodialysis vascular access infections from longitudinal infection surveillance data: predicting the impact of NKF-DOQI Clinical Practice Guideline for Vascular Access. Am J Kidney Dis 2002;39(3):549-55.

99. Colville LA, Lee AH. Retrospective analysis of catheter-related infections in a hemodialysis unit. Infec Control Hosp Epidemiol 2006;27(9):969-73.

100. Hoen B, Kessler M, Hestin D, Mayeux D. Risk factors for bacterial infections in chronic haemodialysis adult patients: a multicentre prospective survey. Nephrol Dial Transplant 1995;10(3):377-81.

101. Hosoglu S, Akalin S, Kidir V, Suner A, Kayabas H, Geyik MF. Prospective surveillance study for risk factors of central venous catheter-related bloodstream infection. Am J Infec Control 2004;32(3):131-4.

102. Rosenthal VD, Maki DG, Mehta A, Alvarez-Moreno C, Leblebicioglu H, Higuera F et al. International Nosocomial Infection Control Consortium report, data summary for 2002-2007, issued January 2008. Am J Infect Control 2008;36(9):627-37.

103. Kessler M, Hoen B, Mayeux D, Hestin D, Fontenaille C. Bacteremia in patients on chronic hemodialysis. Nephron 1993;64(1):95-100.

104. D'Agata EMC, Mount DB, Thayer V, Chaffner W. Hospital-acquired infections among chronic hemodialysis patients. Am J Kidney Dis 2000;35(6):1083-8.

105. Klevens RM, Edwards JR, Andrus ML, Peterson KD, Dudeck MA, Horan TC et al. Dialysis Surveillance Report: National Healthcare Safety Network (NHSN) - Data Summary for 2006. Semin Dial 2008;21(1):24-8.

106. Tokars J. Bloodstream infections in hemodialysis patients: getting some deserved attention. Infec Control Hosp Epidemiol 2002;23(12):713-5.

107. Souweine B, Traore O, Aublet-Cuvelier B, Badrikian L, Bret L, Sirot J et al. Dialysis and central venous catheter infections in critically ill patients: results of a prospective study. Crit Care Med 1999;27(11):2394-8.

108. Calandra T, Cohen J. The International Sepsis Forum Consensus on definitions of infection in the intensive care unit. Crit Care Med 2005;33(7):1538-48.

109. National Kidney Foundation: KDOQI Clinical Practice Guideline for Vascular Access. Am J Kidney Dis 2006;48(Suppl 1):S248-S273.

110. Public Health Agency of Canada: Preventing infections associated with indwelling intravascular Access device. Can Commun Dis Rep 1997;23(Suppl8):1-32.

111. Andrade D, Ferreira V. Central venous Access for haemodialysis: prospective evaluation of possible complications. J Clin Nurs 2007;16(2):414-8.

112. Fridkin SK. Vancomycin-intermediate and -resistant *Staphylococcus aureus*: what the infectious disease specialist needs to know. Clin Infect Dis 2001;32(1):108-115.

113. Centers for Disease Control and Prevention. *Staphylococcus aureus* resistant to vancomycin: United States, 2002. MMWR 2002;51:565-7.

114. Turrini, RNT. Infecção Hospitalar e mortalidade em hospital pediátrico. [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo; 1996.

APÊNDICE A – DADOS CLÍNICOS, DEMOGRÁFICOS E DE INTERNAÇÃO

Ficha nº _____

Parte A: Dados clínicos e demográficos

1. Nome e registro: _____
2. Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino
3. Data de nascimento: _____
4. Diabetes mellito: ( ) Não ( ) Tipo I ( ) Tipo II
5. Hipertensão arterial sistêmica: ( ) Sim ( ) Não
6. FE: _____

Parte B: Dados da internação

1. Data de internação hospitalar: _____
2. CID de internação hospitalar: _____
3. Diagnóstico de base: _____
4. Data de internação na UTI: _____
5. Motivo da internação na UTI:

   _____

6. Data de saída do estudo:

   _____

7. Características dos cateteres centrais para durante o tempo total de acompanhamento:

Tipo de cateter:

_____

Local de inserção: _____

Data de passagem: _____ Data da retirada: _____

Motivo da retirada:

_____

Tipo de cateter:

_____

Local de inserção: _____

Data de passagem: _____ Data da retirada: _____

Motivo da retirada:

_____

Tipo de cateter:

_____

Local de inserção: _____

Data de passagem: _____ Data da retirada: _____

Motivo da retirada:

_____

8. Utilização de cateter central para infusão? ( ) Sim ( ) Não
9. Infecção relacionada à este cateter? ( ) Sim ( ) Não
10. Uso de drogas vasoativas? ( ) Sim ( ) Não
11. Uso de nutrição parenteral total? ( ) Sim ( ) Não
12. Uso de balão intra aórtico? ( ) Sim ( ) Não
13. Uso de pressão arterial invasiva? ( ) Sim ( ) Não
14. Uso de hemocomponentes? ( ) Sim ( ) Não

    Se sim? Qual e quantas unidades?

    _____

APÊNDICE B – DADOS DO PROCEDIMENTO DIALÍTICO

Ficha nº _____

1. Nome e registro:_____
2. Data de início do acompanhamento pelo ProDial: _____
3. Data de início do procedimento hemodialítico: _____
4. Tempo de permanência na UTI até o início do procedimento hemodialítico: _____ dias
5. U e Cr que indicaram o procedimento: _____
6. ( ) LRA ou ( ) agudização da LRC? Motivo:

( ) isquemia ( ) nefrotoxicidade ( ) mista

( ) infecção sistêmica

7. IH no início do procedimento? ( ) Sim ( ) Não

8. ATN-ISS: _____

9. Procedimentos:

- 1ª Conexão

Tipo de procedimento: _____

Início: _____ Fim: _____

Tempo total: _____

Anticoagulação utilizada: _____

Solução preparada beira-leito? ( ) Sim ( ) Não

Motivo interrupção: _____

- 2ª Conexão

Tipo de procedimento: _____

Início: _____Fim: _____

Tempo total: _____

Anticoagulação utilizada: _____

Solução preparada beira-leito? ( ) Sim ( ) Não

Motivo interrupção: _____

- 3ª Conexão

Tipo de procedimento: _____

Início: _____Fim: _____

Tempo total: _____

Anticoagulação utilizada: _____

Solução preparada beira-leito? ( ) Sim ( ) Não

Motivo interrupção: _____

- 4ª Conexão

Tipo de procedimento: _____

Início: _____ Fim: _____

Tempo total: _____

Anticoagulação utilizada: _____

Solução preparada beira-leito? ( ) Sim ( ) Não

Motivo interrupção: _____

- 5ª Conexão

Tipo de procedimento: _____

Início: _____Fim: _____

Tempo total: _____

Anticoagulação utilizada: _____

Solução preparada beira-leito? ( ) Sim ( ) Não

Motivo interrupção: _____

- 6ª Conexão

Tipo de procedimento: _____

Início: _____Fim: _____

Tempo total: _____

Anticoagulação utilizada: _____

Solução preparada beira-leito? ( ) Sim ( ) Não

Motivo interrupção: _____

10. Tempo total de acompanhamento: _____

11. Número de procedimentos (conexão à máquina) durante o tempo total de acompanhamento: _____

12. Tempo de duração do procedimento (conexão á máquina) em horas: _____

13. Tempo de duração do procedimento até o aparecimento da primeira infecção (conexão á máquina) em horas: _____

14. Total de interrupções: _____

15. Data e tipo de saída do estudo: _____

( ) alta (cura) ( ) óbito ( )transferência para outras unidades

( ) ausência de procedimento por mais de 72 horas

Obs: aplicação do ATN-ISS

Data: _____

0,032 ( ) – 0,086 ( ) – 0,109 ( ) + 0,109 ( ) + 0,116 ( ) + 0,122 ( ) + 0,150 ( ) – 0,154 ( ) + 0,182 ( ) + 0,21=

APÊNDICE C – FATORES RELACIONADOS AOS PROCESSOS INFECCIOSOS

Ficha nº _____

1. Iniciais: _____ RG:_____
2. Data da IH:_____
3. Posição: ( ) 1ª IH ( ) 2ª IH ( ) 3ª IH ( ) 4ª IH
4. Topografia: _____
5. Procedimento invasivo associado? ( ) sim ( ) não
6. Agente: _____
7. Perfil de sensibilidade:

   _____

   _____

8. Bacteremia secundária? ( ) Sim ( ) Não

- Se ICS, responder:

Uso de drogas vasoativas 48 horas antes da IH ? ( ) Sim ( ) Não
Utilização de hemoderivados 48 horas antes da IH ? ( ) Sim ( ) Não
Nº bolsas: _____
Nutrição parenteral 48 horas antes da IH ? ( ) Sim ( ) Não
Pressão arterial invasiva 48 horas antes da IH ? ( ) Sim ( ) Não

9. IH no início procedimento hemodialítico? ( ) Sim ( ) Não
   Topografia:

   _____

10. Número de IH durante o acompanhamento: _____

APÊNDICE D – NOTAS DE CORTE PARA AS VARIÁVEIS QUANTITATIVAS

A nota de corte escolhida foi aquela cuja 'eficiência' foi a maior possível. As linhas com os resultados das notas de corte candidatas foram destacadas em negrito.

Idade (anos)

Nota de Corte	Sensibilidade	1-Especificidade	Especificidade	Eficiência	Produto
33,000	1,000	1,000	0,000	0,500	0,000
36,000	0,989	1,000	0,000	0,494	0,000
42,500	0,966	0,923	0,077	0,521	0,074
47,500	0,955	0,923	0,077	0,516	0,073
48,500	0,943	0,846	0,154	0,549	0,145
49,500	0,932	0,846	0,154	0,543	0,143
50,500	0,909	0,769	0,231	0,570	0,210
51,500	**0,898**	**0,692**	**0,308**	**0,603**	**0,276**
52,500	0,875	0,692	0,308	0,591	0,269
53,500	0,864	0,692	0,308	0,586	0,266
54,500	0,830	0,692	0,308	0,569	0,255
55,500	0,807	0,692	0,308	0,557	0,248
56,500	0,761	0,692	0,308	0,535	0,234
57,500	0,739	0,692	0,308	0,523	0,227
58,500	0,727	0,615	0,385	0,556	0,280
59,500	0,705	0,615	0,385	0,545	0,271
60,500	0,682	0,615	0,385	0,533	0,262
61,500	0,659	0,615	0,385	0,522	0,253
63,000	0,636	0,615	0,385	0,510	0,245
64,500	0,614	0,615	0,385	0,499	0,236
65,500	0,557	0,615	0,385	0,471	0,214
66,500	0,557	0,538	0,462	0,509	0,257
67,500	**0,534**	**0,462**	**0,538**	**0,536**	**0,288**
68,500	0,523	0,462	0,538	0,531	0,281
69,500	0,477	0,462	0,538	0,508	0,257
70,500	0,420	0,462	0,538	0,479	0,226
71,500	0,386	0,385	0,615	0,501	0,238
72,500	0,364	0,385	0,615	0,490	0,224
73,500	0,341	0,308	0,692	0,517	0,236
74,500	0,295	0,308	0,692	0,494	0,205
75,500	0,284	0,231	0,769	0,527	0,219
76,500	0,273	0,231	0,769	0,521	0,210
77,500	0,205	0,231	0,769	0,487	0,157
78,500	0,193	0,154	0,846	0,520	0,163

Nota de Corte	Sensibilidade	1-Especificidade	Especificidade	Eficiência	Produto
79,500	0,170	0,154	0,846	0,508	0,144
80,500	0,159	0,154	0,846	0,503	0,135
81,500	0,136	0,154	0,846	0,491	0,115
82,500	0,114	0,154	0,846	0,480	0,096
83,500	0,091	0,154	0,846	0,469	0,077
84,500	0,068	0,154	0,846	0,457	0,058
85,500	0,045	0,154	0,846	0,446	0,038
86,500	0,034	0,000	1,000	0,517	0,034
88,000	0,000	0,000	1,000	0,500	0,000

Tempo de internação na UTI até início do procedimento (dias)

Nota de Corte	Sensibilidade	1-Especificidade	Especificidade	Eficiência	Produto
-1,000	1,000	1,000	0,000	0,500	0,000
0,500	0,818	0,692	0,308	0,563	0,252
1,500	0,534	0,692	0,308	0,421	0,164
2,500	0,432	0,385	0,615	0,524	0,266
3,500	**0,386**	**0,231**	**0,769**	**0,578**	**0,297**
4,500	0,364	0,231	0,769	0,566	0,280
5,500	0,318	0,231	0,769	0,544	0,245
6,500	0,284	0,231	0,769	0,527	0,219
7,500	0,239	0,154	0,846	0,542	0,202
8,500	0,227	0,154	0,846	0,537	0,192
9,500	0,216	0,154	0,846	0,531	0,183
10,500	0,182	0,154	0,846	0,514	0,154
11,500	0,148	0,154	0,846	0,497	0,125
12,500	0,125	0,154	0,846	0,486	0,106
13,500	0,102	0,154	0,846	0,474	0,087
14,500	0,102	0,077	0,923	0,513	0,094
16,000	0,091	0,077	0,923	0,507	0,084
17,500	0,068	0,000	1,000	0,534	0,068
19,000	0,057	0,000	1,000	0,528	0,057
20,500	0,045	0,000	1,000	0,523	0,045
23,500	0,034	0,000	1,000	0,517	0,034
34,000	0,023	0,000	1,000	0,511	0,023
49,500	0,011	0,000	1,000	0,506	0,011
58,000	0,000	0,000	1,000	0,500	0,000

Tempo de internação hospitalar até início do procedimento (dias)

Nota de Corte	Sensibilidade	1-Especificidade	Especificidade	Eficiência	Produto
-1,000	1,000	1,000	0,000	0,500	0,000
0,500	0,989	1,000	0,000	0,494	0,000
1,500	0,920	0,923	0,077	0,499	0,071
2,500	0,818	0,769	0,231	0,524	0,189
3,500	0,750	0,692	0,308	0,529	0,231
4,500	0,693	0,538	0,462	0,577	0,320
5,500	0,648	0,462	0,538	0,593	0,349
6,500	**0,568**	**0,308**	**0,692**	**0,630**	**0,393**
7,500	0,489	0,308	0,692	0,590	0,338
8,500	0,455	0,308	0,692	0,573	0,315
9,500	0,420	0,231	0,769	0,595	0,323
10,500	0,352	0,231	0,769	0,561	0,271
11,500	0,330	0,231	0,769	0,549	0,253
12,500	0,284	0,231	0,769	0,527	0,219
13,500	0,273	0,231	0,769	0,521	0,210
14,500	0,250	0,231	0,769	0,510	0,192
15,500	0,239	0,231	0,769	0,504	0,184
16,500	0,193	0,231	0,769	0,481	0,149
17,500	0,170	0,231	0,769	0,470	0,131
18,500	0,159	0,231	0,769	0,464	0,122
19,500	0,148	0,231	0,769	0,458	0,114
20,500	0,125	0,231	0,769	0,447	0,096
22,000	0,102	0,231	0,769	0,436	0,079
23,500	0,102	0,154	0,846	0,474	0,087
24,500	0,102	0,077	0,923	0,513	0,094
26,000	0,091	0,077	0,923	0,507	0,084
28,500	0,080	0,077	0,923	0,501	0,073
32,000	0,057	0,077	0,923	0,490	0,052
37,000	0,057	0,000	1,000	0,528	0,057
41,000	0,034	0,000	1,000	0,517	0,034
51,500	0,023	0,000	1,000	0,511	0,023
61,500	0,011	0,000	1,000	0,506	0,011
63,000	0,000	0,000	1,000	0,500	0,000

Tempo total de permanência na UTI até saída do estudo (dias)

Nota de Corte	Sensibilidade	1-Especificidade	Especificidade	Eficiência	Produto
2,000	1,000	1,000	0,000	0,500	0,000
3,500	0,989	1,000	0,000	0,494	0,000
4,500	0,966	1,000	0,000	0,483	0,000
5,500	0,875	1,000	0,000	0,438	0,000
6,500	0,818	0,846	0,154	0,486	0,126
7,500	0,750	0,692	0,308	0,529	0,231

Nota de Corte	Sensibilidade	1-Especificidade	Especificidade	Eficiência	Produto
8,500	**0,716**	**0,538**	**0,462**	**0,589**	**0,330**
9,500	0,636	0,462	0,538	0,587	0,343
10,500	0,602	0,462	0,538	0,570	0,324
11,500	**0,534**	**0,385**	**0,615**	**0,575**	**0,329**
12,500	0,489	0,385	0,615	0,552	0,301
13,500	0,477	0,385	0,615	0,546	0,294
14,500	0,386	0,385	0,615	0,501	0,238
15,500	0,352	0,308	0,692	0,522	0,244
16,500	0,318	0,308	0,692	0,505	0,220
17,500	0,307	0,308	0,692	0,500	0,212
18,500	0,284	0,154	0,846	0,565	0,240
19,500	0,250	0,154	0,846	0,548	0,212
20,500	0,239	0,154	0,846	0,542	0,202
21,500	0,227	0,154	0,846	0,537	0,192
22,500	0,205	0,154	0,846	0,525	0,173
23,500	0,170	0,077	0,923	0,547	0,157
24,500	0,148	0,077	0,923	0,535	0,136
26,500	0,125	0,077	0,923	0,524	0,115
30,000	0,114	0,077	0,923	0,518	0,105
33,000	0,114	0,000	1,000	0,557	0,114
35,500	0,102	0,000	1,000	0,551	0,102
39,000	0,080	0,000	1,000	0,540	0,080
46,500	0,068	0,000	1,000	0,534	0,068
53,000	0,057	0,000	1,000	0,528	0,057
56,000	0,045	0,000	1,000	0,523	0,045
64,000	0,034	0,000	1,000	0,517	0,034
75,000	0,023	0,000	1,000	0,511	0,023
87,500	0,011	0,000	1,000	0,506	0,011
96,000	0,000	0,000	1,000	0,500	0,000

Tempo de permanência no estudo (tempo total de procedimento hemodialítico, em dias)

Nota de Corte	Sensibilidade	1-Especificidade	Especificidade	Eficiência	Produto
2,000	1,000	1,000	0,000	0,500	0,000
3,500	0,966	0,923	0,077	0,521	0,074
4,500	0,852	0,846	0,154	0,503	0,131
5,500	0,682	0,692	0,308	0,495	0,210
6,500	0,602	0,538	0,462	0,532	0,278
7,500	0,568	0,538	0,462	0,515	0,262
8,500	0,500	0,462	0,538	0,519	0,269
9,500	**0,432**	**0,308**	**0,692**	**0,562**	**0,299**
10,500	0,398	0,308	0,692	0,545	0,275
11,500	0,318	0,308	0,692	0,505	0,220

Nota de Corte	Sensibilidade	1-Especificidade	Especificidade	Eficiência	Produto
12,500	0,261	0,308	0,692	0,477	0,181
13,500	0,239	0,231	0,769	0,504	0,184
14,500	0,193	0,231	0,769	0,481	0,149
15,500	0,193	0,154	0,846	0,520	0,163
16,500	0,182	0,077	0,923	0,552	0,168
17,500	0,159	0,077	0,923	0,541	0,147
18,500	**0,148**	**0,000**	**1,000**	**0,574**	**0,148**
20,000	0,136	0,000	1,000	0,568	0,136
21,500	0,114	0,000	1,000	0,557	0,114
24,000	0,080	0,000	1,000	0,540	0,080
27,500	0,068	0,000	1,000	0,534	0,068
33,000	0,057	0,000	1,000	0,528	0,057
37,500	0,045	0,000	1,000	0,523	0,045
44,000	0,034	0,000	1,000	0,517	0,034
51,000	0,023	0,000	1,000	0,511	0,023
60,000	0,011	0,000	1,000	0,506	0,011
69,000	0,000	0,000	1,000	0,500	0,000

ATN-ISS

Nota de Corte	Sensibilidade	1-Especificidade	Especificidade	Eficiência	Produto
0,000	1,000	1,000	0,000	0,500	0,000
0,060	0,989	0,923	0,077	0,533	0,076
0,098	0,977	0,923	0,077	0,527	0,075
0,146	0,932	0,846	0,154	0,543	0,143
0,169	0,909	0,846	0,154	0,531	0,140
0,182	0,909	0,769	0,231	0,570	0,210
0,191	0,898	0,769	0,231	0,564	0,207
0,199	0,875	0,692	0,308	0,591	0,269
0,209	0,864	0,692	0,308	0,586	0,266
0,220	0,852	0,692	0,308	0,580	0,262
0,233	0,830	0,615	0,385	0,607	0,319
0,243	**0,795**	**0,538**	**0,462**	**0,628**	**0,367**
0,247	0,761	0,538	0,462	0,611	0,351
0,260	0,750	0,538	0,462	0,606	0,346
0,275	0,716	0,538	0,462	0,589	0,330
0,279	0,705	0,538	0,462	0,583	0,325
0,281	0,682	0,462	0,538	0,610	0,367
0,292	0,670	0,462	0,538	0,604	0,361
0,307	0,648	0,462	0,538	0,593	0,349
0,311	0,614	0,462	0,538	0,576	0,330
0,316	**0,602**	**0,385**	**0,615**	**0,609**	**0,371**
0,322	0,591	0,385	0,615	0,603	0,364
0,329	0,580	0,385	0,615	0,597	0,357

Nota de Corte	Sensibilidade	1-Especificidade	Especificidade	Eficiência	Produto
0,334	0,568	0,385	0,615	0,592	0,350
0,336	0,557	0,385	0,615	0,586	0,343
0,340	0,545	0,385	0,615	0,580	0,336
0,345	0,534	0,385	0,615	0,575	0,329
0,351	0,523	0,385	0,615	0,569	0,322
0,363	0,511	0,385	0,615	0,563	0,315
0,372	0,500	0,385	0,615	0,558	0,308
0,377	0,489	0,385	0,615	0,552	0,301
0,382	0,477	0,385	0,615	0,546	0,294
0,388	0,466	0,308	0,692	0,579	0,323
0,393	0,455	0,308	0,692	0,573	0,315
0,398	0,432	0,308	0,692	0,562	0,299
0,409	0,420	0,308	0,692	0,556	0,291
0,418	0,409	0,308	0,692	0,551	0,283
0,420	0,398	0,231	0,769	0,583	0,306
0,423	0,386	0,231	0,769	0,578	0,297
0,427	0,375	0,231	0,769	0,572	0,288
0,429	0,364	0,231	0,769	0,566	0,280
0,441	0,341	0,231	0,769	0,555	0,262
0,457	0,330	0,231	0,769	0,549	0,253
0,468	0,318	0,231	0,769	0,544	0,245
0,480	0,307	0,231	0,769	0,538	0,236
0,489	0,295	0,231	0,769	0,532	0,227
0,499	0,284	0,231	0,769	0,527	0,219
0,516	0,250	0,231	0,769	0,510	0,192
0,528	0,250	0,154	0,846	0,548	0,212
0,531	0,227	0,154	0,846	0,537	0,192
0,535	0,216	0,154	0,846	0,531	0,183
0,547	0,205	0,154	0,846	0,525	0,173
0,557	0,193	0,154	0,846	0,520	0,163
0,561	0,170	0,154	0,846	0,508	0,144
0,567	0,159	0,154	0,846	0,503	0,135
0,578	0,148	0,154	0,846	0,497	0,125
0,593	0,148	0,077	0,923	0,535	0,136
0,602	0,136	0,077	0,923	0,530	0,126
0,608	0,125	0,077	0,923	0,524	0,115
0,627	0,114	0,077	0,923	0,518	0,105
0,643	0,102	0,077	0,923	0,513	0,094
0,648	0,091	0,077	0,923	0,507	0,084
0,654	0,080	0,077	0,923	0,501	0,073
0,671	0,068	0,077	0,923	0,496	0,063
0,694	0,057	0,077	0,923	0,490	0,052
0,706	0,057	0,000	1,000	0,528	0,057
0,717	0,045	0,000	1,000	0,523	0,045
0,779	0,034	0,000	1,000	0,517	0,034

Nota de Corte	Sensibilidade	1-Especificidade	Especificidade	Eficiência	Produto
0,850	0,023	0,000	1,000	0,511	0,023
0,885	0,011	0,000	1,000	0,506	0,011
1,000	0,000	0,000	1,000	0,500	0,000

Ureia* (mg/dl)

Nota de Corte	Sensibilidade	1-Especificidade	Especificidade	Eficiência	Produto
45,000	1,000	1,000	0,000	0,500	0,000
57,500	0,989	1,000	0,000	0,494	0,000
70,500	0,977	1,000	0,000	0,489	0,000
75,500	0,966	1,000	0,000	0,483	0,000
79,500	0,955	1,000	0,000	0,477	0,000
87,500	0,955	0,923	0,077	0,516	0,073
98,500	0,943	0,923	0,077	0,510	0,073
102,500	0,932	0,923	0,077	0,504	0,072
103,500	0,920	0,923	0,077	0,499	0,071
104,500	0,909	0,923	0,077	0,493	0,070
107,000	0,898	0,923	0,077	0,487	0,069
109,500	0,886	0,923	0,077	0,482	0,068
112,500	0,875	0,923	0,077	0,476	0,067
115,500	0,864	0,923	0,077	0,470	0,066
117,500	0,841	0,923	0,077	0,459	0,065
120,500	0,818	0,923	0,077	0,448	0,063
124,500	0,807	0,923	0,077	0,442	0,062
127,500	0,807	0,769	0,231	0,519	0,186
128,500	0,784	0,769	0,231	0,507	0,181
130,500	0,773	0,769	0,231	0,502	0,178
133,500	0,761	0,769	0,231	0,496	0,176
135,500	0,739	0,769	0,231	0,485	0,170
137,000	0,727	0,769	0,231	0,479	0,168
138,500	0,693	0,769	0,231	0,462	0,160
140,500	0,682	0,692	0,308	0,495	0,210
142,500	0,670	0,692	0,308	0,489	0,206
144,500	0,659	0,692	0,308	0,483	0,203
147,500	0,648	0,692	0,308	0,478	0,199
149,500	0,636	0,692	0,308	0,472	0,196
153,500	0,602	0,692	0,308	0,455	0,185
157,500	0,591	0,692	0,308	0,449	0,182
160,000	0,580	0,692	0,308	0,444	0,178
163,500	0,580	0,615	0,385	0,482	0,223
166,000	0,568	0,615	0,385	0,476	0,219
169,000	0,557	0,538	0,462	0,509	0,257
172,000	0,545	0,538	0,462	0,503	0,252
173,500	0,534	0,462	0,538	0,536	0,288

Nota de Corte	Sensibilidade	1-Especificidade	Especificidade	Eficiência	Produto
174,500	0,523	0,462	0,538	0,531	0,281
175,500	**0,511**	**0,385**	**0,615**	**0,563**	**0,315**
177,000	0,500	0,385	0,615	0,558	0,308
178,500	0,477	0,385	0,615	0,546	0,294
179,500	0,466	0,385	0,615	0,541	0,287
182,000	0,455	0,385	0,615	0,535	0,280
184,500	0,432	0,385	0,615	0,524	0,266
185,500	0,420	0,385	0,615	0,518	0,259
187,000	0,386	0,385	0,615	0,501	0,238
189,000	0,375	0,385	0,615	0,495	0,231
190,500	0,341	0,385	0,615	0,478	0,210
192,000	0,330	0,385	0,615	0,472	0,203
193,500	0,330	0,308	0,692	0,511	0,228
195,000	0,318	0,308	0,692	0,505	0,220
197,500	0,307	0,308	0,692	0,500	0,212
199,500	0,307	0,154	0,846	0,576	0,260
200,500	0,295	0,154	0,846	0,571	0,250
201,500	0,284	0,154	0,846	0,565	0,240
202,500	0,273	0,154	0,846	0,559	0,231
203,500	0,250	0,154	0,846	0,548	0,212
204,500	0,239	0,154	0,846	0,542	0,202
209,000	0,227	0,154	0,846	0,537	0,192
213,500	**0,227**	**0,077**	**0,923**	**0,575**	**0,210**
221,000	0,205	0,077	0,923	0,564	0,189
229,000	0,193	0,077	0,923	0,558	0,178
231,000	0,159	0,077	0,923	0,541	0,147
234,000	0,136	0,077	0,923	0,530	0,126
236,500	0,136	0,000	1,000	0,568	0,136
239,000	0,125	0,000	1,000	0,563	0,125
248,500	0,114	0,000	1,000	0,557	0,114
260,500	0,102	0,000	1,000	0,551	0,102
267,500	0,091	0,000	1,000	0,545	0,091
271,500	0,068	0,000	1,000	0,534	0,068
274,000	0,057	0,000	1,000	0,528	0,057
278,000	0,045	0,000	1,000	0,523	0,045
282,000	0,034	0,000	1,000	0,517	0,034
296,500	0,023	0,000	1,000	0,511	0,023
338,500	0,011	0,000	1,000	0,506	0,011
368,000	0,000	0,000	1,000	0,500	0,000

Creatinina* (mg/dl)

Nota de Corte	Sensibilidade	1-Especificidade	Especificidade	Eficiência	Produto
0,460	1,000	1,000	0,000	0,500	0,000
1,560	0,989	1,000	0,000	0,494	0,000
1,675	0,989	0,923	0,077	0,533	0,076
1,800	0,977	0,923	0,077	0,527	0,075
1,915	0,966	0,923	0,077	0,521	0,074
1,970	0,955	0,923	0,077	0,516	0,073
2,060	0,955	0,846	0,154	0,554	0,147
2,110	0,943	0,846	0,154	0,549	0,145
2,215	0,932	0,846	0,154	0,543	0,143
2,320	0,920	0,846	0,154	0,537	0,142
2,335	0,909	0,846	0,154	0,531	0,140
2,345	0,898	0,846	0,154	0,526	0,138
2,395	0,875	0,846	0,154	0,514	0,135
2,470	0,864	0,846	0,154	0,509	0,133
2,505	0,852	0,846	0,154	0,503	0,131
2,530	0,841	0,846	0,154	0,497	0,129
2,560	0,841	0,769	0,231	0,536	0,194
2,605	0,830	0,769	0,231	0,530	0,191
2,645	0,818	0,769	0,231	0,524	0,189
2,655	**0,818**	**0,692**	**0,308**	**0,563**	**0,252**
2,695	0,807	0,692	0,308	0,557	0,248
2,760	0,795	0,692	0,308	0,552	0,245
2,795	0,784	0,692	0,308	0,546	0,241
2,815	0,761	0,692	0,308	0,535	0,234
2,860	0,739	0,692	0,308	0,523	0,227
2,910	0,727	0,692	0,308	0,517	0,224
2,945	0,705	0,692	0,308	0,506	0,217
2,985	0,693	0,692	0,308	0,500	0,213
3,015	0,682	0,692	0,308	0,495	0,210
3,025	0,670	0,692	0,308	0,489	0,206
3,050	0,659	0,692	0,308	0,483	0,203
3,085	0,648	0,692	0,308	0,478	0,199
3,115	0,636	0,692	0,308	0,472	0,196
3,135	0,625	0,692	0,308	0,466	0,192
3,145	0,614	0,692	0,308	0,461	0,189
3,170	0,602	0,692	0,308	0,455	0,185
3,195	0,591	0,692	0,308	0,449	0,182
3,205	0,591	0,615	0,385	0,488	0,227
3,215	0,580	0,615	0,385	0,482	0,223
3,225	0,568	0,615	0,385	0,476	0,219
3,290	0,557	0,615	0,385	0,471	0,214
3,360	0,545	0,615	0,385	0,465	0,210
3,380	0,534	0,615	0,385	0,459	0,205
3,395	0,523	0,615	0,385	0,454	0,201

Nota de Corte	Sensibilidade	1-Especificidade	Especificidade	Eficiência	Produto
3,405	0,511	0,615	0,385	0,448	0,197
3,420	0,500	0,615	0,385	0,442	0,192
3,495	0,489	0,615	0,385	0,437	0,188
3,570	0,477	0,615	0,385	0,431	0,184
3,590	0,455	0,615	0,385	0,420	0,175
3,625	0,455	0,538	0,462	0,458	0,210
3,655	0,443	0,538	0,462	0,452	0,205
3,665	0,432	0,538	0,462	0,447	0,199
3,760	0,409	0,538	0,462	0,435	0,189
3,925	0,398	0,538	0,462	0,430	0,184
4,010	0,386	0,538	0,462	0,424	0,178
4,025	0,375	0,538	0,462	0,418	0,173
4,075	0,364	0,538	0,462	0,413	0,168
4,145	0,352	0,538	0,462	0,407	0,163
4,185	0,341	0,462	0,538	0,440	0,184
4,215	0,330	0,462	0,538	0,434	0,177
4,320	0,330	0,385	0,615	0,472	0,203
4,430	0,318	0,385	0,615	0,467	0,196
4,475	0,318	0,308	0,692	0,505	0,220
4,510	0,307	0,308	0,692	0,500	0,212
4,555	0,284	0,308	0,692	0,488	0,197
4,630	0,273	0,308	0,692	0,483	0,189
4,750	0,273	0,231	0,769	0,521	0,210
5,010	0,261	0,231	0,769	0,515	0,201
5,195	0,250	0,231	0,769	0,510	0,192
5,265	0,250	0,154	0,846	0,548	0,212
5,335	0,239	0,154	0,846	0,542	0,202
5,395	0,227	0,154	0,846	0,537	0,192
5,485	0,216	0,154	0,846	0,531	0,183
5,605	0,216	0,077	0,923	0,569	0,199
5,725	0,205	0,077	0,923	0,564	0,189
5,875	0,193	0,077	0,923	0,558	0,178
6,060	0,182	0,077	0,923	0,552	0,168
6,180	0,170	0,000	1,000	0,585	0,170
6,260	0,159	0,000	1,000	0,580	0,159
6,355	0,148	0,000	1,000	0,574	0,148
6,485	0,136	0,000	1,000	0,568	0,136
6,625	0,125	0,000	1,000	0,563	0,125
6,790	0,114	0,000	1,000	0,557	0,114
6,890	0,102	0,000	1,000	0,551	0,102
7,000	0,091	0,000	1,000	0,545	0,091
7,265	0,080	0,000	1,000	0,540	0,080
7,540	0,068	0,000	1,000	0,534	0,068
7,725	0,057	0,000	1,000	0,528	0,057
8,450	0,045	0,000	1,000	0,523	0,045

Nota de Corte	Sensibilidade	1-Especificidade	Especificidade	Eficiência	Produto
9,130	0,034	0,000	1,000	0,517	0,034
9,405	0,023	0,000	1,000	0,511	0,023
10,650	0,011	0,000	1,000	0,506	0,011
12,650	0,000	0,000	1,000	0,500	0,000

Número de conexões à máquina

Nota de Corte	Sensibilidade	1-Especificidade	Especificidade	Eficiência	Produto
0,000	1,000	1,000	0,000	0,500	0,000
1,500	0,923	0,818	0,182	0,552	0,168
2,500	0,769	0,648	0,352	0,561	0,271
3,500	**0,769**	**0,534**	**0,466**	**0,618**	**0,358**
4,500	0,462	0,364	0,636	0,549	0,294
5,500	0,385	0,295	0,705	0,545	0,271
6,500	0,308	0,261	0,739	0,523	0,227
7,500	0,154	0,227	0,773	0,463	0,119
8,500	0,077	0,216	0,784	0,431	0,060
9,500	0,077	0,125	0,875	0,476	0,067
10,500	0,000	0,114	0,886	0,443	0,000
12,000	0,000	0,080	0,920	0,460	0,000
14,000	0,000	0,068	0,932	0,466	0,000
16,000	0,000	0,057	0,943	0,472	0,000
18,500	0,000	0,045	0,955	0,477	0,000
21,500	0,000	0,034	0,966	0,483	0,000
24,500	0,000	0,023	0,977	0,489	0,000
27,000	0,000	0,000	1,000	0,500	0,000

Tempo de conexão à máquina (horas)

Nota de Corte	Sensibilidade	1-Especificidade	Especificidade	Eficiência	Produto
1,000	1,000	1,000	0,000	0,500	0,000
3,000	1,000	0,989	0,011	0,506	0,011
4,750	1,000	0,966	0,034	0,517	0,034
5,750	1,000	0,943	0,057	0,528	0,057
7,000	1,000	0,932	0,068	0,534	0,068
9,000	1,000	0,909	0,091	0,545	0,091
10,750	1,000	0,898	0,102	0,551	0,102
11,750	0,923	0,898	0,102	0,513	0,094
12,250	0,923	0,875	0,125	0,524	0,115
12,750	0,923	0,864	0,136	0,530	0,126
13,500	0,923	0,852	0,148	0,535	0,136
14,500	0,923	0,841	0,159	0,541	0,147
15,250	0,923	0,830	0,170	0,547	0,157
15,750	0,923	0,818	0,182	0,552	0,168

Nota de Corte	Sensibilidade	1-Especificidade	Especificidade	Eficiência	Produto
16,750	0,923	0,807	0,193	0,558	0,178
17,750	0,923	0,795	0,205	0,564	0,189
18,250	0,923	0,784	0,216	0,569	0,199
20,250	0,923	0,773	0,227	0,575	0,210
22,500	0,923	0,761	0,239	0,581	0,220
23,500	0,923	0,727	0,273	0,598	0,252
24,750	0,923	0,716	0,284	0,604	0,262
25,750	0,923	0,705	0,295	0,609	0,273
26,500	0,923	0,693	0,307	0,615	0,283
28,750	0,923	0,682	0,318	0,621	0,294
31,250	0,846	0,670	0,330	0,588	0,279
32,500	0,846	0,659	0,341	0,594	0,288
33,500	0,846	0,648	0,352	0,599	0,298
34,750	0,769	0,614	0,386	0,578	0,297
36,000	0,769	0,580	0,420	0,595	0,323
37,000	0,769	0,568	0,432	0,601	0,332
37,750	0,769	0,557	0,443	0,606	0,341
39,000	0,769	0,545	0,455	0,612	0,350
41,500	0,769	0,534	0,466	0,618	0,358
44,500	0,769	0,523	0,477	0,623	0,367
46,750	0,769	0,511	0,489	0,629	0,376
47,750	**0,769**	**0,500**	**0,500**	**0,635**	**0,385**
49,500	0,692	0,500	0,500	0,596	0,346
52,250	0,692	0,489	0,511	0,602	0,354
53,750	0,692	0,477	0,523	0,608	0,362
54,250	0,692	0,466	0,534	0,613	0,370
55,500	0,692	0,455	0,545	0,619	0,378
57,000	0,615	0,455	0,545	0,580	0,336
58,250	0,538	0,455	0,545	0,542	0,294
59,750	0,538	0,443	0,557	0,548	0,300
61,250	0,538	0,432	0,568	0,553	0,306
64,250	0,538	0,420	0,580	0,559	0,312
67,000	0,462	0,409	0,591	0,526	0,273
68,000	0,462	0,398	0,602	0,532	0,278
68,750	0,462	0,386	0,614	0,538	0,283
69,250	0,462	0,364	0,636	0,549	0,294
69,750	0,462	0,352	0,648	0,555	0,299
70,250	0,462	0,341	0,659	0,560	0,304
71,500	0,385	0,341	0,659	0,522	0,253
72,750	0,308	0,341	0,659	0,483	0,203
74,000	0,308	0,318	0,682	0,495	0,210
76,750	0,308	0,307	0,693	0,500	0,213
79,500	0,308	0,295	0,705	0,506	0,217
81,000	0,308	0,284	0,716	0,512	0,220
83,500	0,308	0,261	0,739	0,523	0,227

Nota de Corte	Sensibilidade	1-Especificidade	Especificidade	Eficiência	Produto
86,750	0,308	0,250	0,750	0,529	0,231
90,000	0,308	0,239	0,761	0,535	0,234
94,000	0,308	0,227	0,773	0,540	0,238
96,250	0,308	0,216	0,784	0,546	0,241
97,750	0,308	0,205	0,795	0,552	0,245
101,000	0,231	0,205	0,795	0,513	0,184
103,750	0,231	0,193	0,807	0,519	0,186
106,500	0,231	0,182	0,818	0,524	0,189
108,750	0,231	0,170	0,830	0,530	0,191
115,500	0,231	0,148	0,852	0,542	0,197
123,250	0,231	0,136	0,864	0,547	0,199
127,750	0,154	0,136	0,864	0,509	0,133
131,250	0,154	0,125	0,875	0,514	0,135
139,500	0,154	0,114	0,886	0,520	0,136
147,750	0,154	0,102	0,898	0,526	0,138
148,500	0,077	0,102	0,898	0,487	0,069
157,500	0,077	0,091	0,909	0,493	0,070
171,000	0,077	0,080	0,920	0,499	0,071
178,750	0,077	0,068	0,932	0,504	0,072
209,500	0,077	0,057	0,943	0,510	0,073
240,000	0,077	0,045	0,955	0,516	0,073
256,500	0,077	0,034	0,966	0,521	0,074
278,500	0,000	0,034	0,966	0,483	0,000
299,500	0,000	0,023	0,977	0,489	0,000
366,000	0,000	0,011	0,989	0,494	0,000
420,500	0,000	0,000	1,000	0,500	0,000

* Apesar das variáveis uréia e creatinina apresentarem valores de normalidade (15 a 39 mg/dl e 0,8 a 1,3 mg/dl respectivamente), nenhum paciente do estudo apresentou valores dentro destes parâmetros, por isso foram estabelecidos pontos de corte.

ANEXO A - *Acute Tubular Necrosis Individual Severity Score* (ATN –ISS)

Escore ATN-ISS: 0,032 (idade em décadas) – 0,086 (sexo) – 0,109 (nefrotoxicidade) + 0,109 (oligúria) + 0,116 (hipotensão) + 0,122 (icterícia) + 0,150 (coma) – 0,154 (consciência) + 0,182 (respiração assistida) + 0,21

Onde:

- Sexo: 1 para masculino e O para feminino
- Oligúria: débito urinário < 400 ml/24 horas
- Hipotensão: pressão arterial sistólica < 100 mmHg por mais de 8 horas, independente do uso de drogas vasoativas
- Icterícia: se bilirrubina total > 2 mg/dl
- Coma: coma neurológico profundo definido pela escala de Glasglow* ou sedação, quando esta foi induzida para aliviar problemas com a ventilação mecânica ou danos cerebrais.
- Considerar para cada item, exceto sexo e idade: sim = 1; não = 0

ATN-ISS total: _____

* Escala de Glasgow:

Abertura ocular	Espontânea	4
	Ao comando verbal	3
	À dor	2
	Ausente	1
Resposta motora	Obedece comandos	6
	Localização à dor	5
	Flexão inespecífica (retirada)	4
	Flexão hipertônica	3
	Extensão hipertônica	2
	Sem resposta	1
Resposta verbal	Orientado e conversando	5
	Desorientado e conversando	4
	Palavras inapropriadas	3
	Sons incompreensíveis	2
	Sem resposta	1

Traumas graves: 3 a 8

Traumas moderados: 9 a 12

Traumas leves: 13 a 15

Fontes: http://www.medicinaintensiva.com.br/glasgow.htm (61)
Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. Lancet 1974; 13(2):81-3.

ANEXO B - CRITÉRIOS DIAGNÓSTICOS PARA AS TRÊS PRINCIPAIS TOPOGRAFIAS DE INFECÇÃO EM UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA

1) Infecção sintomática do trato urinário (ITU): a definição deve seguir pelo menos um dos critérios abaixo:

Critério I: Paciente apresenta um ou mais sinais e sintomas sem outra causa reconhecida: febre (> 37,8ºC), urgência miccional, polaciúria, disúria ou dor supra-púbica **E** cultura de urina $\geq 10^5$ unidades formadores de colônia (UFC)/ml (não mais que duas espécies de microrganismos).

Critério II: paciente apresenta dois ou mais sinais e sintomas sem outra causa reconhecida: febre (> 37,8ºC), urgência miccional, polaciúria, disúria ou dor supra-púbica **E** um dos seguintes:

a) Piúria ($\geq$ 10000 leucócitos/ml ou $\geq$ 3 leucócitos/campo com objetiva de alto aumento)

b) Presença de microrganismo no Gram

c) Duas culturas positivas com o mesmo microrganismo (Bactéria Gram-negativa ou *Staphylococcus saprophyticus*) com $\geq$ 100 UFC/ml

d) Cultura de urina com < 10^5 UFC/ml de um único microrganismo (Bactéria Gram-negativa ou *Staphylococcus saprophyticus*) na vigência de tratamento antimicrobiano adequado

e) Diagnóstico do médico

f) Médico institui tratamento antimicrobiano adequado.

Observação: A ITU será considerada relacionada à presença de cateter vesical se ocorrer em até sete dias após a retirada do mesmo.

2) Infecção da corrente sanguínea laboratorialmente confirmada : a definição deve seguir pelo menos um dos critérios abaixo:

Critério 1: Paciente tem um microrganismo isolado em uma ou mais hemoculturas (HMC) **E** o microrganismo não está relacionado com infecção em outro sítio

Critério 2: Paciente tem pelo menos um dos seguintes sinais ou sintomas: febre (> 37,8ºC), calafrios ou hipotensão, **E** pelo menos um dos seguintes critérios:

a) Contaminante comum de pele (ex. difteróides, *Bacillus spp.*, *Propionibacterium spp.*, estafilococos coagulase negativo ou micrococos) isolados de duas ou mais HMC colhidas em diferentes ocasiões.

b) Contaminante comum de pele (ex. difteróides, *Bacillus spp.*, *Propionibacterium spp.*, estafilococos coagulase negativo ou micrococos) isolados em pelo menos uma HMC de um paciente com acesso intravenoso e o médico inicia a terapêutica antimicrobiana adequada.

E os sinais e sintomas e o resultado laboratorial não estão relacionados com infecção em outro sítio.

Observações:

- A ICS será considerada relacionada à presença de acesso venoso central ou periférico (caso o paciente não tenha acesso venoso central) se ocorrer em até 48 horas após a retirada do mesmo. Se o intervalo for maior que 48 horas, deve haver evidências convincentes de que a infecção é relacionada com o dispositivo utilizado.

- Notificar como (ILIC) quando houver exsudato purulento e HMC negativa ou não colhida.

- Pseudobacteremias não são infecções hospitalares.

3) Pneumonia: a definição deve seguir pelo menos um dos critérios abaixo:

Critério I:

Radiologia	Sinais/ sintomas/laboratório
Duas ou mais radiografias torácicas seriadas com pelo menos um dos seguintes[a,b]: • Infiltrado novo, progressivo e persistente • Consolidação **Nota:** em pacientes sem doença pulmonar ou cardíaca subjacente (por exemplo: síndrome do desconforto respiratório do adulto, displasia broncopulmonar, edema pulmonar ou doença pulmonar obstrutiva crônica), uma radiografia torácica com alteração bem definida é aceitável[a].	Para qualquer paciente, pelo menos **um** dos seguintes: • Febre (>37,8ºC) sem outra causa reconhecível • Leucopenia (< 4000 leucócitos/ml) ou leucocitose (> 12000 leucócitos/ml) • Para > 70 anos, alteração do estado mental sem outra causa reconhecível **E** pelo menos **dois** dos seguintes: • Início de escarro purulento ou mudança nas características do escarro[c] ou aumento das secreções respiratórias ou maior demanda de aspirações • Novo início de tosse ou sua piora ou dispnéia ou taquipnéia[d] • Estertores[e] ou roncos ou estertores brônquicos • Piora das trocas gasosas [por exemplo, dessaturações (por exemplo $PaO_2/F_IO_2 < 240$)][f] • Maior demanda de O_2 ou aumento da demanda por ventilação.

Critério II:

Radiologia	Sinais/ sintomas/laboratório	Laboratório
Duas ou mais radiografias torácicas seriadas com pelo menos um dos seguintes[a,b]: • Infiltrado novo, progressivo e persistente • Consolidação • Cavitação **Nota:** em pacientes sem doença pulmonar ou cardíaca subjacente (por exemplo: síndrome do desconforto respiratório do adulto, displasia broncopulmonar, edema pulmonar ou doença pulmonar obstrutiva crônica), uma radiografia torácica com alteração bem definida é aceitável[a].	Pelo menos **um** dos seguintes: • Febre (>37,8ºC) sem outra causa reconhecível • Leucopenia (< 4000 leucócitos/ml) ou leucocitose (> 12000 leucócitos/ml) • Para > 70 anos, alteração do estado mental sem outra causa reconhecível **E** pelo menos **dois** dos seguintes: • Início de escarro purulento ou mudança nas características do escarro[c] ou aumento das secreções respiratórias ou maior demanda de aspirações • Novo início de tosse ou sua piora ou dispnéia ou taquipnéia[d] • Estertores[e] ou roncos ou estertores brônquicos • Piora das trocas gasosas [por exemplo: dessaturações (por exemplo: PaO_2/F_IO_2 < 240)][f] • Maior demanda de O_2 ou	Pelo menos **um** dos seguintes: • HMC positiva sem outra causa reconhecível[g] • Cultura positiva de líquido pleural • Cultura quantitativa[h] positiva de espécime do trato respiratório inferior, minimamanete contaminada (lavado broncoalveolar ou escovado broncoalveolar) • 5% de células obtidas de lavado broncoalveolar que contém bactérias intracelulares ao exame microscópico direto (coloração ao Gram) • Exame histopatológico mostra pelo menos uma das seguintes evidências: • Formação de abscessos ou focos de consolidação com

	aumento da demanda por ventilação	intenso acúmulo de leucócitos polimorfonucleares em bronquíolos e alvéolos Cultura quantitativa[h] positiva do parênquima pulmonar • Evidência de invasão do parênquima pulmonar por hifas ou pseudo-hifas fúngicas

[a] Ocasionalmente, em pacientes não ventilados, o diagnóstico de pneumonia hospitalar pode ser bastante claro com base nos sintomas, sinais e uma simples radiografia de tórax com imagem bem definida. Entretanto, em pacientes com doença pulmonar ou cardíaca (por exemplo, doença pulmonar intersticial ou insuficiência cardíaca congestiva), o diagnóstico de pneumonia pode ser particularmente difícil. Outras condições não infecciosas (por exemplo, edema pulmonar devido à insuficiência cardíaca congestiva descompensada) podem simular a apresentação de pneumonia. Nestes casos mais difíceis, radiografias seriadas de tórax precisam ser examinadas para auxiliar a separar processos infecciosos de não infecciosos. Para auxiliar na confirmação de casos difíceis, pode ser útil rever as radiografias no dia do diagnóstico, três dias antes e nos 2º e 7º dias após o diagnóstico. A pneumonia pode ser de início rápido e progredir, mas não resolve rapidamente. Alterações radiográficas de pneumonia persistem por várias semanas. Assim, a rápida resolução sugere que o paciente não tenha pneumonia, mas provavelmente um processo não infeccioso como atelectasia ou insuficiência cardíaca congestiva.

[b] Há várias formas de se descrever a aparência radiográfica de pneumonia. Exemplos incluem, mas não se limitam a: doença dos espaços aéreos (alvéolos), opacificação focal, áreas focais de densidade aumentada. Embora talvez não especificamente rotulados como pneumonia pelo

radiologista, no ambiente apropriado, estas descrições devem ser seriamente consideradas como achados potencialmente positivos.

[c] Uma simples anotação de escarro purulento ou mudança no caráter do escarro não tem significado. Não é interpretável; anotações repetidas ao longo de um período de 24 horas seria mais indicativo de início de um processo infeccioso. Mudança no caráter do escarro refere-se à cor, consistência, odor e quantidade.

[d] Em adultos, a taquipnéia é definida como freqüência respiratória de mais de 25 respirações por minuto.

[e] Estertores podem ser traduzidos como crepitações.

[f] Esta medida de oxigenação tecidual é definida como a razão de tensão arterial de O_2 (PaO_2) para a fração inspirada de O_2.

[g] Há que se ter cuidado ao determinar a etiologia de pneumonia em um paciente com HMC positivas e evidência radiográfica de pneumonia, especialmente se o paciente tiver dispositivos invasivos como acessos intravasculares ou cateteres vesicais. Em geral, em um paciente imunocompetente, HMC positivas para estafilococos coagulase-negativa, contaminantes habituais de pele e fungos não serão os agentes etiológicos de pneumonia.

[h] Pontos de corte para espécimes cultivados utilizados no diagnóstico de pneumonia:

- Parênquima pulmonar: $\geq 10^4$ UFC/ grama de tecido*
- Espécimes obtidos broncoscopicamente:

  Lavado broncoalveolar: $\geq 10^4$ UFC/ml

  Lavado broncoalveolar protegido: $\geq 10^4$ UFC/ml

  Escovado broncoalveolar: $\geq 10^3$ UFC/ml
- Espécimes não obtidos broncoscopicamente:

  Lavado broncoalveolar: $\geq 10^4$ UFC/ml

  Escovado broncoalveolar: $\geq 10^3$ UFC/ml

*Espécime colhido por biópsia pulmonar a céu aberto ou por amostragem pós-mortem imediata obtida por biópsia transtorácica ou tranbrônquica.

Observações:

- O diagnóstico médico isolado não constitui critério aceitável para pneumonia hospitalar.

- Pneumonia associada a ventilador (isto é, pneumonia em pacientes que utilizaram dispositivo para assistir ou controlar continuamente a respiração por meio de traqueostomia ou por intubação endotraqueal dentro das últimas 48 horas antes do início da infecção) deve assim ser designada ao reportar dados de pneumonia.

- Ao avaliar o paciente para a presença de pneumonia, é importante distinguir entre alterações no estado clínico devido a outras condições como infarto do miocárdio, embolia pulmonar, síndrome do desconforto respiratório, atelectasia, malignidade, doença pulmonar obstrutiva crônica, doença da membrana hialina, displasia broncopulmonar, etc. Também, deve-se tomar cuidado ao avaliar o paciente intubado para distinguir entre colonização traqueal, infecções do trato respiratório superior (por exemplo, traqueobronquite), e pneumonia de origem precoce. Finalmente, deve-se reconhecer que pode ser difícil determinar pneumonia hospitalar no idoso, lactentes e pacientes imunodeprimidos, uma vez que estas condições podem mascarar os sinais e sintomas associados à pneumonia.

- Pneumonia devido a macroaspiração (por exemplo, no contexto da intubação de emergência ou na sala cirúrgica) é considerada hospitalar se preencher os critérios específicos e se não estava claramente presente ou em incubação na admissão hospitalar.

- Múltiplos episódios de pneumonia hospitalar podem ocorrer em pacientes criticamente graves e com permanência hospitalar prolongada. Ao relatar múltiplos episódios de pneumonia hospitalar em um único paciente, verifique evidências de resolução da infecção inicial. O acréscimo de ou

apenas mudança de microrganismo não indica um novo episódio de pneumonia. A combinação de novos sinais e sintomas e evidência radiográfica ou de outros testes diagnósticos é necessária.

- Amostras de escarro são freqüentemente contaminadas por colonizantes da via aérea e assim precisam ser cuidadosamente interpretadas. Em particular, *Cândida* spp é comumente vista, mas infrequentemente causa pneumonia hospitalar.

ANEXO C – APROVAÇÃO DA COMISSÃO DE ÉTICA PARA ANÁLISE DE PROJETOS DE PESQUISA - CAPPesq

HC HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

APROVAÇÃO

A Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em sessão de 01/08/2007, **APROVOU** o Protocolo de Pesquisa nº **0520/07**, intitulado: **"A INFLUÊNCIA DO PROCEDIMENTO HEMODIALÍTICO NA INCIDÊNCIA DE INFECÇÃO HOSPITALAR E NA MORTALIDADE DOS PACIENTES CARDIOPATAS EM UMA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA"** apresentado pela **COMISSÃO CIENTÍFICA DO INSTITUTO DO CORAÇÃO**, inclusive o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Cabe ao pesquisador elaborar e apresentar à CAPPesq, os relatórios parciais e final sobre a pesquisa (Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196, de 10/10/1996, inciso IX.2, letra "c").

Pesquisador (a) Responsável: **Tania Mara Varejão Strabelli**

Pesquisador (a) Executante: **Daiane Patricia Cais**

CAPPesq, 07 de Agosto de 2007

Prof. Dr. Eduardo Massad
Presidente da Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa

Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa do HCFMUSP e da FMUSP Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo Rua Ovídio Pires de Campos, 255, 5º andar - CEP 05403 010 - São Paulo – SP Fone: 011 3069 6442 Fax: 011 3069 6492 e-mail: cappesq@hcnet.usp.br / secretariacappesq2@hcnet.usp.br - fe