

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

BEATRIZ CAVALCANTI JUCHEM

CONTRASTE IODADO EM TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

Reações adversas imediatas em pacientes hospitalizados

Porto Alegre
2005

BEATRIZ CAVALCANTI JUCHEM

CONTRASTE IODADO EM TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

Reações adversas imediatas em pacientes hospitalizados

Dissertação de Mestrado apresentada no Curso de Mestrado da Escola de Enfermagem da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Clarice Maria Dall'Agnol

Porto Alegre
2005

J91c Juchem, Beatriz Cavalcanti
Contraste iodado em tomografia computadorizada : reações adversas imediatas em pacientes hospitalizados / Beatriz Cavalcanti Juchem ; orient. Clarice Maria Dall'Agnol. – Porto Alegre, 2005.
119 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Enfermagem. Curso de Mestrado em Enfermagem, 2005.

1. Meios de contraste : efeitos adversos. 2. Extravasamento de materiais terapêuticos e diagnósticos : enfermagem. 3. Tomografia computadorizada espiral. 4. Monitoramento de medicamentos. 5. Humano. I. Dall'Agnol, Clarice Maria. II. Título.

LHSN – 499.3
NLM –QV 38

Catlogação por Celina Leite Miranda (CRB-10/837).

BEATRIZ CAVALCANTI JUCHEM

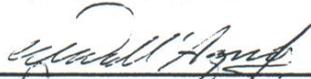
CONTRASTE IODADO EM TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

Reações adversas imediatas em pacientes hospitalizados

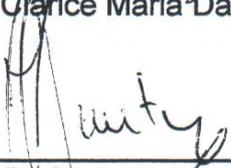
Dissertação de Mestrado apresentada no Curso de Mestrado da Escola de Enfermagem da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Porto Alegre, 1 de julho de 2005.

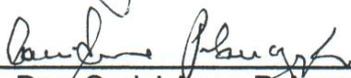
BANCA EXAMINADORA



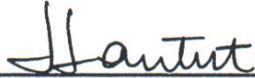
Profa. Dra. Clarice Maria Dall'Agnol (Presidente)



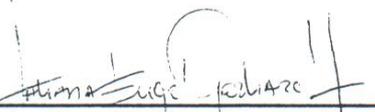
Prof. Dr. João Carlos Batista Santana (Membro)



Profa. Dra. Carisi Anne Polanczyk (Membro)



Profa. Dra. Liana Lautert (Membro)



Profa. Dra. Tatiana Engel Gerhardt (Membro)

AGRADECIMENTOS

Dedico essa Dissertação a todos os profissionais de enfermagem que trabalham na área de Radiologia, desejando que esse trabalho contribua para o desenvolvimento de conhecimentos nesse campo de atuação.

Agradeço a todos os colegas que contribuíram para a realização desta pesquisa, incluindo os auxiliares de enfermagem e técnicos em radiologia, atuantes no setor de Tomografia Computadorizada do HCPA.

Aos meus colegas, enfermeiros Carlos Henrique Dorfey, Orfila Torres, Lisane Lima e, principalmente, à Chefia de Enfermagem da Unidade, Maria Luiza Frota Pinto Uberti, pela colaboração, apoio e coberturas nas minhas ausências.

À Chefia do Serviço de Enfermagem Cirúrgica, hoje Coordenadora do Grupo de Enfermagem, Profa. Ana Maria Magalhães, pelo incentivo e valorização do desenvolvimento profissional.

À minha orientadora, Profa. Dra. Clarice Maria Dall'Agnol, pela dedicação, exemplo de competência e conhecimento e, sobretudo, pela exigência.

Ao Grupo de Pesquisa e Pós Graduação do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, em especial à Daniela, pela assessoria em estatística.

Aos meus queridos amigos, pelo incentivo e solidariedade e, finalmente, agradeço aos meus pais, por me ensinarem o prazer de estudar.

RESUMO

Pesquisa quantitativa do tipo exploratório-descritivo, prospectivo, de caráter não experimental. O objetivo consistiu em conhecer as reações adversas imediatas ao contraste iodado intravenoso em pacientes internados, submetidos a tomografia computadorizada num hospital escola, sendo campo do estudo a Unidade de Tomografia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre. A coleta de dados ocorreu através de planilha de registros preenchida pela equipe de enfermagem atuante na Unidade, durante as 24 horas de funcionamento do setor, no período entre outubro e dezembro de 2004, totalizando 351 pacientes observados. Os registros incluíram dados relativos à dinâmica do exame, características da clientela e ocorrência dos eventos em estudo. Para o tratamento dos dados, recorreu-se à estatística descritiva e descritiva, com emprego dos *softwares* SPSS, EPI INFO e PEPI. Os eventos adversos foram considerados imediatos quando ocorreram até 30 minutos após a injeção do contraste. Durante o período do estudo, todas as reações adversas apresentaram intensidade leve, manifestando-se com frequência de 12,5% entre os 160 pacientes que receberam contraste iodado iônico e 1,0% entre os 191 pacientes que receberam contraste não iônico ($p=0,000$). O emprego do meio não iônico mostrou-se eficaz na prevenção de reações adversas ao contraste iodado, mesmo na presença de condições clínicas que aumentam o risco para ocorrência desses eventos. A administração intravenosa do contraste através de bomba injetora aumentou significativamente o percentual de reações adversas, em comparação com a injeção manual ($p=0,013$). O extravasamento de contraste, considerado um evento adverso local, ocorreu em 2,2% das 317 injeções em veia periférica, e os

volumes extravasados oscilaram entre 1 e 15 mililitros, com média equivalente a 4,4 mililitros, não ocasionando complicações em nenhum dos casos. A administração intravenosa de contraste através de cateter plástico ocasionou frequência significativamente menor de extravasamentos do que o emprego de agulha metálica ($p=0,041$). Os índices evidenciados no presente estudo encontram-se dentro dos limites que constam na revisão de literatura, apesar das pesquisas internacionais apresentarem diferenças entre si na seleção das amostras ou critérios para definição das reações adversas imediatas. Entre as recomendações, sugere-se que os serviços de tomografia conheçam as próprias taxas de reações adversas ao contraste iodado e as condições em que elas ocorrem, a fim de obter evidências para avaliação dos respectivos processos assistenciais.

Descritores: Meios de contraste: efeitos adversos. Extravasamento de materiais terapêuticos e diagnósticos: enfermagem. Tomografia computadorizada espiral. Monitoramento de medicamentos.

Limites: Humano.

RESÚMEN

Investigación cuantitativa del tipo exploratorio-descriptivo, prospectivo, de carácter no experimental. El objetivo consistía en conocer las reacciones adversas inmediatas al contraste yodado intravenoso en pacientes internados, sometidos a tomografía computarizada en un hospital escuela, siendo el campo de estudio la Unidad de Tomografía del Hospital de Clínicas de Porto Alegre. La recolección de datos ocurrió a través de planilla de registros completada por el equipo de enfermería que actúa en la Unidad, durante las 24 horas de funcionamiento del sector, en el período entre octubre y diciembre de 2004, totalizando 351 pacientes observados. Los registros incluían datos relativos a la dinámica del examen, características de la clientela y ocurrencia de los eventos en estudio. Para el tratamiento de los datos, se utilizó la estadística descriptiva y analítica, con empleo de los softwares SPSS, EPI INFO e PEPI. Los eventos adversos fueron considerados inmediatos cuando tuvieron lugar hasta 30 minutos después de la inyección del contraste. Durante el período del estudio, todas las reacciones adversas presentaron intensidad leve, manifestándose con una frecuencia del 12,5% entre los 160 pacientes que recibieron contraste yodado iónico y del 1,0% entre los 191 pacientes que recibieron contraste no iónico ($p=0,000$). La utilización del medio no iónico se mostró eficaz en la prevención de reacciones adversas al contraste yodado, aún en la presencia de condiciones clínicas que aumentan el riesgo para ocurrencia de esos eventos. La administración intravenosa del contraste a través de bomba inyectora aumentó significativamente el porcentaje de reacciones adversas, en comparación con la inyección manual ($p=0,013$). La extravasación del contraste,

considerado un evento adverso local, ocurrió en un 2,2% de las 317 inyecciones en vena periférica, y los volúmenes extravasados oscilaron entre 1 y 15 mililitros, con promedio equivalente a 4,4 mililitros, no ocasionando complicaciones en ninguno de los casos. La administración intravenosa de contraste a través de catéter plástico ocasionó frecuencia significativamente menor de extravasaciones que el empleo de aguja metálica ($p=0,041$). Los índices evidenciados en el presente estudio se mantuvieron dentro de los límites que constan en la revisión de literatura, a pesar de que las investigaciones internacionales presentan diferencias entre sí en la selección de las muestras o criterios para definición de las reacciones adversas inmediatas. Entre las recomendaciones, se sugiere que los servicios de tomografía conozcan los propios índices de reacciones adversas al contraste yodado y las condiciones en que ocurren, con la finalidad de obtener evidencias para evaluación de los respectivos procesos asistenciales.

Descriptores: *Medios de contraste: efectos adversos. Extravasación de materiales terapéuticos y diagnósticos: enfermería. Tomografía computarizada espiral. Monitoreo de drogas.*

Límites: *Humano.*

Título: *Contraste yodado en tomografía computarizada: reacciones adversas en pacientes internados.*

ABSTRACT

Quantitative research of the exploratory-descriptive type, prospective and non-experimental. The objective was to get to know the immediate adverse reactions to the intravenous iodinated contrast media in hospitalized patients submitted to computed tomography scan at a teaching hospital, the field of study being the Tomography Unit at Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Data were collected using the recording spreadsheet filled out by the Unit nursing team, 24 hours a day, from October to December 2004, with a total of 351 patients observed. The records included data on the dynamics of the examination, clientele characteristics, and occurrence of events studied. The data were processed using descriptive and analytic statistics, with the following softwares; SPSS, EPI INFO and PEPI. The adverse events were considered immediate when they occurred up to 30 minutes after contrast injection. During the study period all adverse reactions were of mild intensity, and occurred at a frequency of 12.5% among the 160 patients who received ionic iodinated contrast media and 1.0% among the 191 patients who received non-ionic contrast agent ($p=0,000$). The used of a non-ionic medium was effective to prevent adverse reactions to the iodinated contrast, even when there were conditions that increase the risk of occurrence of these events. The intravenous administration of contrast through an injection pump significantly increased the percentage of adverse reactions as compared with manual injection ($p=0,013$). The extravasation of contrast, considered a local adverse event, occurred in 2.2% of the 317 injection in a peripheral vein, and the leaked volume ranged from 1 to 15 milliliters, with a mean equivalent to 4.4 milliliters and did not cause

complications in any of the cases. The intravascular administration of contrast through a plastic catheter caused a significantly lower frequency of extravasation than the use of a metal needle ($p=0,041$). The indexes shown in the present study are within the limits that are seen in the literature review, although international studies differ from each other in the selection of samples or criteria to define the immediate adverse reactions. Among the recommendations, it is suggested that the tomography services should know their own rates of adverse reactions to iodinated contrast agent and the conditions under which they occur, in order to obtain evidence to evaluate the respective care-providing processes.

Descriptors: *Contrast media: adverse effects. Extravasation of diagnostic and therapeutic materials: nursing. Tomography, spiral computed. Drug monitoring.*

Limits: *Human.*

Title: *Iodinated contrast media in computed tomography scan: adverse reactions in hospitalized patients.*

LISTA DE QUADROS E GRÁFICOS

Quadro 1 – Classificação das reações adversas conforme o grau de severidade. ...	32
Quadro 2 – Referências internacionais sobre a ocorrência de reações adversas com uso de contraste iodado.....	34
Quadro 3 – Referências internacionais sobre a ocorrência de extravasamento com uso de contraste iodado.....	43
Quadro 4 - Fórmula para o cálculo da taxa de extravasamento	58
Gráfico 1 – Presença de fatores de risco para ocorrência de eventos adversos entre os sujeitos de pesquisa	63
Gráfico 2 - Regiões anatômicas em investigação nos exames tomográficos.....	66
Gráfico 3 - Realização de exames eletivos e urgentes, conforme o horário	70
Quadro 5 - Referências internacionais sobre a incidência de reações adversas severas, conforme o tipo de contraste.....	78
Gráfico 4 - Ocorrência de reação adversa conforme o tempo decorrido após a injeção de contraste.....	80
Quadro 6 - Referências internacionais sobre índices de extravasamento e sua comparação como presente estudo.....	96

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição da faixa etária e sexo dos sujeitos de pesquisa.....	62
Tabela 2 – Tipos de fatores de risco para o desenvolvimento de reações adversas presentes na amostra em estudo.....	64
Tabela 3 – Tipo de exame tomográfico conforme a região anatômica em estudo ...	66
Tabela 4 – Dose de contraste conforme a região anatômica em estudo.....	67
Tabela 5 – Tipos de agendamento dos exames tomográficos	69
Tabela 6 – Tomografias de urgência por faixa etária	70
Tabela 7 - Reações adversas conforme o tipo de contraste.....	72
Tabela 8 - Comparação entre os índices de reação adversa encontrados em pesquisa internacional e no presente estudo	74
Tabela 9 - Dose de contraste iodado (ml/kg) e ocorrência de reação adversa.....	74
Tabela 10 - Reações adversas segundo a técnica de injeção e o tipo de contraste.....	76
Tabela 11 - Etiologia da reação adversa conforme o tipo de contraste	78
Tabela 12 - Apresentação da reação adversa conforme o tipo de contraste.....	79
Tabela 13 - Reações adversas por tipo de contraste e por sexo.....	81
Tabela 14 - Reações adversas conforme a faixa etária e o tipo de contraste	82
Tabela 15 - Reações anafilactóides conforme o tipo de contraste e o tipo de fator de risco	83
Tabela 16 - Taxa de extravasamento conforme o tipo de dispositivo intravenoso, local de inserção do acesso e técnica de injeção do contraste	88

Tabela 17 - Classificação dos extravasamentos conforme o volume de contraste injetado no espaço extravascular	92
Tabela 18 - Taxa de extravasamento conforme a idade.....	94
Tabela 19 - Fatores de risco para extravasamento	95

LISTA DE ABREVIATURAS

AVC: Acidente Vascular Cerebral

BI: Bomba Injetora

GPPG: Grupo de Pesquisa e Pós-Graduação

HCPA: Hospital de Clínicas de Porto Alegre

IC: Intervalo de Confiança

JCAHO: Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations (Comissão
Conjunta de Acreditação de Organizações de Saúde)

MC: Meio de Contraste

MCI: Meio de Contraste Iodado

ml: mililitros

mOsm/kg: miliosmol por quilograma

MPa/s: Milipascal por segundo

ONA: Organização Nacional de Acreditação

PCR: Parada Cárdio-Respiratória

PNQ: Prêmio Nacional da Qualidade

QT: Quimioterapia

RA: Reação Adversa

SUS: Sistema Único de Saúde

TAC: Tomografia Axial Computadorizada

TC: Tomografia Computadorizada

UI: Unidade de Internação

UFRGS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 OBJETIVOS	22
3 REVISÃO DE LITERATURA	23
3.1 TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA E CONTRASTES RADIOLÓGICOS.....	23
3.2 MEIO DE CONTRASTE IODADO	26
3.3 REAÇÕES ADVERSAS AO MEIO DE CONTRASTE IODADO	28
3.4 FATORES DE RISCO PARA OCORRÊNCIA DE REAÇÕES ADVERSAS	35
3.5 EXTRAVASAMENTO DE CONTRASTE IODADO.....	42
3.6 ATUAÇÃO DA EQUIPE DE SAÚDE NO EXAME TOMOGRÁFICO	45
4 MÉTODO	47
4.1 CAMPO DE PESQUISA	47
4.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA	53
4.3 TÉCNICA DE PESQUISA E COLETA DE DADOS	55
4.4 PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DOS DADOS	57
4.5 ASPECTOS ÉTICOS	60
5 RESULTADOS	61
5.1 PERFIL DA CLIENTELA	61
5.2 OS EXAMES TOMOGRÁFICOS NA DINÂMICA DO SERVIÇO	65
5.3 REAÇÕES ADVERSAS IMEDIATAS	71
5.3.1 Variáveis relativas ao exame tomográfico	71
5.3.2 Características das reações adversas	77
5.3.3 Variáveis relacionadas ao perfil da clientela.....	81

5.4 EXTRAVASAMENTO	86
5.4.1 Variáveis relativas ao exame tomográfico	86
5.4.2 Características dos extravasamentos	91
5.4.3 Variáveis relacionadas ao perfil da clientela.....	93
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	98
REFERÊNCIAS.....	105
APÊNDICE A – Planilha de registros	112
APÊNDICE B – Instruções para o preenchimento da planilha de registros.....	116
ANEXO A – Requisição de Tomografia Computadorizada	118
ANEXO B – Termo de Consentimento Informado	119

1 INTRODUÇÃO

Segundo o Ministério da Saúde, na área hospitalar “o desenvolvimento de Programas de Garantia da Qualidade é uma necessidade em termos de eficiência e uma obrigação do ponto de vista ético e moral” (BRASIL, 1999, p. 9).

O Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), comprometido com esta questão, vem desenvolvendo estratégias para avaliação e melhoria da qualidade de seus serviços, em adequação à sua política institucional de gestão pela qualidade. Recentemente, a instituição recebeu vários prêmios em reconhecimento à sua destacada atuação no ramo hospitalar.

Diversos sistemas de certificação da qualidade já foram desenvolvidos e reconhecidos internacionalmente, como as normas da série ISO, o Prêmio Nacional da Qualidade (PNQ) e a Acreditação Hospitalar. Enquanto os prêmios e a certificação com base nas normas da série ISO são abrangentes e aplicáveis a instituições nos mais diversos setores, a Acreditação Hospitalar é própria, como o nome indica, da área da saúde (NOGUEIRA, 1999).

A Acreditação é um processo de avaliação dos recursos institucionais, voluntário, periódico e reservado, que visa garantir a qualidade da assistência por meio de padrões previamente aceitos (BRASIL, 1999, 2001). Estes padrões foram inicialmente estabelecidos pela *Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations (JCAHO)* nos Estados Unidos e, no Brasil, o plano de avaliação é aplicado pela Organização Nacional de Acreditação (ONA), instituída pelo Ministério da Saúde em 1998.

O “Manual Brasileiro de Acreditação Hospitalar”, desenvolvido pela ONA, estabelece os itens que devem ser avaliados de forma explícita e objetiva. O manual é composto por padrões agrupados segundo área temática específica. Estes consistem em três níveis, com grau de complexidade crescente, conforme descrevem Malik e Schiesari (2002):

- a) o nível 1 corresponde ao nível de segurança, incluindo aspectos básicos para a execução da assistência ao paciente, enfatizando a disponibilidade de recursos humanos, infra-estrutura, entre outros;
- b) o nível 2 corresponde à organização dos serviços, ou seja, à adoção de planejamento na execução da assistência hospitalar, como documentação, corpo funcional, treinamento da equipe, estatísticas básicas para a tomada de decisão clínica e gerencial e práticas de avaliação interna;
- c) o nível 3 corresponde às práticas de gestão da qualidade e pressupõe evidências de políticas institucionais de melhoria contínua. Inclui novas tecnologias, atualização profissional, ações assistenciais e requer, também, o uso de tecnologia da informação, disseminação global e sistêmica de rotinas padronizadas e avaliadas com foco na busca da excelência.

A divulgação deste sistema ocorreu, sobretudo, nos anos de 1999 e 2000, sendo que, em 2001, foram acreditados os primeiros hospitais brasileiros. Neste mesmo ano, o Hospital de Clínicas de Porto Alegre foi o primeiro hospital gaúcho¹, o primeiro hospital universitário brasileiro e o primeiro hospital de grande porte do país a obter a certificação oficial da ONA no nível 1 (HCPA, 2002?). Em 2003 o HCPA foi

¹ Diz-se daquele que nasceu e/ou vive no estado brasileiro do Rio Grande do Sul.

novamente avaliado, conquistando a Acreditação em Nível 2.

Antes de submeter-se à primeira avaliação oficial, o HCPA designou um grupo de profissionais internos, treinados pela ONA, para realizar uma análise prévia do hospital como fase preparatória para a acreditação. Foi nesta etapa que tive a oportunidade de conhecer o processo e os critérios propostos por este sistema de certificação da qualidade, pois participei do grupo de avaliadores internos do HCPA.

Após a conquista da acreditação nos níveis 1 e 2, o HCPA tem realizado um grande empenho para implementar melhorias com vistas a adequar seus processos e atingir o nível 3 da acreditação. Um dos aspectos que vêm sendo trabalhados na instituição para atendimento das exigências deste nível é a criação de indicadores de qualidade para mensurar os resultados dos seus processos internos em vários setores. Inclusive, consta no plano estratégico da instituição o objetivo de “aprimorar o acompanhamento das atividades, baseado na criação e validação de novos indicadores assistenciais” (HCPA, 1998, p. 13).

O indicador é uma variável, característica ou atributo de estrutura, processo ou resultado que é capaz de sintetizar e/ou representar e/ou dar maior significado ao que se quer avaliar. O indicador comumente é representado como uma variável numérica, podendo ser um número absoluto ou uma relação entre dois eventos ou uma qualidade do evento (TANAKA; MELO, 2001). Para Malik e Schiesari (2002), os indicadores podem ser genéricos, envolvendo o processo assistencial, ou específicos, associados a determinadas doenças. Eventos adversos relativos à assistência podem ser monitorados, como erros de medicação, queda de leito, entre outros.

No Serviço de Radiologia da Instituição Hospitalar onde desenvolvo minhas atividades profissionais, alguns indicadores já são calculados e avaliados pela chefia

administrativa do Serviço e equipe de técnicos de radiologia como, por exemplo, o percentual de exames rejeitos² e exames perdidos. A equipe de enfermagem do setor, mobilizada nesta política de gestão da qualidade, vem estudando estratégias para implementação de indicadores de qualidade assistencial que forneçam subsídios para avaliação da qualidade da assistência de enfermagem prestada nessa Unidade. Em 2002, os enfermeiros, juntamente com as chefias médicas do Serviço de Radiologia e Tomografia Computadorizada, deram início a um projeto³ para implementação do estudo de indicadores relacionados ao exame tomográfico. Como eu faço parte da equipe, com pleno engajamento nessas questões, interessei-me em aprofundar o estudo, desenvolvendo a pesquisa no nível de Mestrado. Para isso, contei com o apoio institucional, representado pelos autores do projeto de origem, para submeter a proposta de pesquisa aos ajustes necessários de forma a atender as exigências do Programa de Pós Graduação *strictu sensu* no qual estou inserida.

Os indicadores relacionados à radiologia mais comumente encontrados em bibliografias sobre o assunto dizem respeito à frequência de reações adversas ao contraste iodado intravenoso. Segundo o Colégio Brasileiro de Radiologia (SILVA, 2000), estima-se que algum tipo de reação adversa ocorra em 5 a 12% dos pacientes que utilizam contraste iodado iônico hiperosmolar; sendo a grande maioria delas de baixo risco (leve/moderada) e autolimitada, não necessitando tratamento específico. Apenas 3,1% dos pacientes que utilizam contraste iodado não iônico apresentam algum tipo de reação adversa. As reações graves são raras, ocorrendo

² Exames rejeitos são aqueles filmes que são desprezados por não apresentarem imagem suficientemente nítida para adequada interpretação.

³ Projeto de Pesquisa intitulado “Indicadores de qualidade assistencial relacionados a tomografia computadorizada”, aprovado em 16 de janeiro de 2003, registrado no Grupo de Pesquisa e Pós-Graduação (GPPG) do HCPA sob o número 02-342. A autora dessa Dissertação integra a equipe do Projeto.

em 0,22% dos pacientes que utilizam contrastes hiperosmolares iônicos, e em 0,04% dos que usam os não-iônicos. Apesar disso, é de fundamental importância reconhecê-las e saber tratá-las rapidamente, visto que podem ser fatais em alguns casos.

Outro evento adverso importante na tomografia computadorizada é a ocorrência de extravasamento do meio radiopaco durante sua injeção endovenosa. O extravasamento é, muitas vezes, citado como uma complicação do exame ou uma reação adversa local que relaciona-se à quimiotoxicidade do contraste (SPECK, 1999; BELLIN *et al.*, 2002). Segundo Cochran, Bomyea e Sayre (2001), a injeção extravascular de meio de contraste ocorre com frequência de 0,3 a 0,4%. Federle *et al.* (1998) relatam um índice de 0,9%, enquanto Birnbaum *et al.* (1999), registraram o evento com incidência de 0,8 a 3,6%. A grande maioria destes extravasamentos envolve pequenos volumes, resultando em danos leves dos tecidos que requerem apenas cuidados de suporte. Embora o contraste iônico seja mais tóxico para a pele do que os agentes não iônicos, o extravasamento de qualquer um deles pode causar dano tecidual ou prejuízo funcional do membro afetado.

A equipe de enfermagem desempenha importante papel no Serviço de Tomografia Computadorizada, atuando no cuidado ao paciente antes, durante e após o procedimento. Antes do exame, investiga-se fatores de risco para o desenvolvimento de reações adversas e é providenciado acesso venoso seguro para a administração do contraste iodado. Durante a tomografia, um profissional de enfermagem realiza a injeção endovenosa do meio radiopaco, detectando precocemente sinais de reação adversa ou extravasamento, e iniciando as medidas necessárias para seu controle. Finalmente, após o exame, a equipe de enfermagem atua na detecção e tratamento de quaisquer efeitos indesejáveis advindos da injeção

do meio radiopaco. Sendo assim, a freqüência e gravidade com que estes eventos ocorrem refletem, também, o desempenho da equipe de enfermagem na sua prevenção e no seu manejo.

Ao iniciar minhas atividades como enfermeira no Serviço de Radiologia do HCPA, questionei um dos enfermeiros da Unidade quanto à freqüência em que as reações adversas, incluindo extravasamento de contraste, ocorrem no Serviço, obtendo como resposta que “a freqüência é muito pequena”. Constatei que existe um desconhecimento sobre a real freqüência desses eventos no nosso local de trabalho e que, quando nós enfermeiros somos questionados pelos pacientes quanto ao problema, somos obrigados a informar o índice constante na literatura internacional, porém, sem ter a certeza de que esses números correspondem à nossa realidade.

Assim, o estudo das reações adversas ao contraste iodado intravenoso em tomografia computadorizada no nosso Serviço justifica-se pela importância dessas ocorrências que, apesar de apresentarem baixa freqüência conforme estudos internacionais, podem resultar em situações ameaçadoras à integridade física ou à vida do cliente submetido ao exame. Além disso, a documentação das reações adversas e das condições em que elas ocorrem torna-se uma importante base de dados que pode nortear os processos assistenciais e administrativos. Finalmente, sendo o HCPA um hospital universitário e de grande porte, realizando um número expressivo de exames tomográficos mensalmente, mais ainda considera-se importante o conhecimento destas reações, a freqüência com que elas ocorrem e os fatores de risco associados às mesmas, especialmente dentro do nosso contexto de trabalho, para que esse saber contribua para uma assistência mais qualificada e especializada ao cliente que se submete ao exame tomográfico.

2 OBJETIVOS

O **objetivo geral** desse estudo consiste em:

- conhecer as reações adversas imediatas no uso de contraste iodado intravenoso em tomografia computadorizada entre os pacientes internados no HCPA.

A partir desse eixo, desdobrou-se os seguintes **objetivos específicos**:

- caracterizar os pacientes internados que se submetem à tomografia computadorizada no HCPA, quanto à faixa etária, sexo e presença de fatores de risco associados à ocorrência dos eventos em estudo;
- determinar a frequência das reações adversas imediatas no uso de contraste iodado intravenoso em tomografia computadorizada entre os pacientes internados no HCPA;
- estabelecer um paralelo entre os índices deste estudo e os achados da literatura.

3 REVISÃO DE LITERATURA

A Unidade de Radiologia ou Radiodiagnóstico é a área onde se concentram equipamentos que realizam atividades concernentes ao uso de raios X para fins de diagnóstico. Tal Unidade é de importância vital na dinâmica de funcionamento do hospital, levando em conta que o desenvolvimento técnico-científico de ponta, alcançado nesta área, permite a eficiência no processo de diagnóstico clínico ou cirúrgico das afecções e, conseqüentemente, na escolha do melhor tratamento para o paciente/cliente (NISCHIMURA; POTENZA; CESARETTI, 1999). Alguns dos exames que comumente realiza-se neste setor são: raios X simples e contrastados, ecografia ou ultrassonografia, biópsia guiada por exames de imagem, densitometria óssea, tomografia computadorizada e ressonância magnética. Considerando o foco deste estudo, abordou-se aspectos específicos quanto ao exame tomográfico, inoculação de agente radiopaco e os riscos inerentes ao uso intravenoso desta substância durante a tomografia.

3.1 TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA E CONTRASTES RADIOLÓGICOS

A tomografia computadorizada (TC) ou tomografia axial computadorizada (TAC) foi descoberta em 1972 e consiste num método diagnóstico por imagem que utiliza feixes muito finos de raio X captados por um sistema de *scanner* especial que, aliado à tecnologia de um computador, determina a extensão com que os tecidos

absorvem os múltiplos feixes de radiação. Assim, a TC produz imagens em cortes transversais ou fatias das estruturas anatômicas sem superposição de tecidos, o que permite identificar as diferentes características de estruturas teciduais dentro de órgãos sólidos, favorecendo, desta forma, a obtenção de imagens mais detalhadas dos segmentos corporais a serem estudados (FISCHBACH, 1998; NISCHIMURA; POTENZA; CESARETTI, 1999).

Num filme de raio X, como também na tomografia, a imagem das estruturas corporais é formada em diferentes tons de cinza, desde a cor branca, correspondente aos tecidos mais densos como os ossos ou metais, até a cor preta, correspondente às estruturas menos densas, como o ar dentro dos pulmões. Este contraste relaciona-se à diferença de opacidade dos tecidos, ou seja, pela diferença de absorção dos raios pelo material que está sendo irradiado. Esta absorção depende do número atômico dos átomos presentes nas moléculas, da concentração dessas moléculas e da espessura da porção irradiada. Por exemplo, na radiografia de um osso, a concentração de cálcio existente assegura o contraste deste em relação às estruturas que o circundam. No caso de um raio X de tórax, os ossos, os pulmões com presença de ar, o coração e outros tecidos proporcionam adequado contraste natural. No RX de abdômen, a densidade dos órgãos é tão similar que as diferenças de absorção são muito pequenas, sendo necessárias medidas adicionais para torná-las mais visíveis. Os meios de contraste radiológicos são compostos que, quando introduzidos no organismo por diferentes vias, conseguem dar melhor definição às imagens radiográficas, melhorando a qualidade da informação morfológica fornecida pelo exame (KATZBERG, 1994; NISCHIMURA; POTENZA; CESARETTI, 1999; SPECK, 1999; KATZ; MATH; GROSKIN, 2000).

Os meios de contraste (MC) podem ser classificados quanto à sua capacidade de absorver radiação, composição, solubilidade, natureza química, capacidade de dissociação e via de administração, conforme especificado a seguir⁴.

A capacidade de absorção da radiação está vinculada à densidade do meio radiopaco. A introdução de substâncias de densidade muito baixa, tais como gases, dentro dos órgãos ou estruturas adjacentes reduz a absorção dos raios X, ou seja, permitem a sua transmissão parcial e, portanto, estas substâncias são chamadas de meios de contraste negativos ou radiotransparentes. Substâncias com alta densidade, como bário e iodo, contêm átomos com números atômicos mais elevados e aumentam a absorção dos raios X no corpo, não permitindo a sua transmissão. Este tipo de contraste é chamado, portanto, de positivo ou radiopaco.

A composição da substância refere-se ao elemento radiopaco contido na solução. Alguns exemplos são o sulfato de bário, usado nos estudos diagnósticos do trato gastrointestinal; o iodo, para os exames tomográficos e radiografias do trato urinário; e o gadolínio, de uso freqüente nos exames de ressonância magnética.

Em relação à solubilidade, a substância pode ser hidrossolúvel, lipossolúvel ou insolúvel. Contrastes hidrossolúveis se dissolvem na água, como é o caso do contraste iodado. Os lipossolúveis se diluem em lipídios e os insolúveis não se dissolvem nem em água nem em gorduras, como é o exemplo do sulfato de bário.

A natureza química da substância diz respeito à presença de carbono em sua molécula. O contraste é chamado orgânico quando contém carbono em seu composto e inorgânico quando não o contém.

⁴ As especificações desta classificação são uma compilação das obras dos seguintes autores: SCHILD, 1995; FISCHBACH, 1998; NISCHIMURA; POTENZA; CESARETTI, 1999; SPECK, 1999; SILVA, 2000.

Quanto à capacidade de dissociação, o meio radiopaco pode ser iônico ou não iônico. O contraste iônico é aquele que, quando em solução, dissocia-se em íons, ou seja, partículas com carga elétrica positiva, chamadas de cátions, e partículas com carga elétrica negativa, que se chamam ânions. O contraste não iônico é aquele que não libera íons quando em solução.

As vias de administração da substância contrastante são: via oral; via parenteral, representada pelas injeções endovenosas ou arteriais; via endocavitária, através de pertuitos naturais como reto ou uretra; e via intracavitária, ou seja, por orifícios artificiais como fístulas e drenos.

3.2 MEIO DE CONTRASTE IODADO

No exame tomográfico utiliza-se, via de regra, o contraste iodado, que é um composto radiopaco, orgânico, hidrossolúvel, que comumente administra-se pela via oral e/ou endovenosa e, mais raramente, pela via retal. Está disponível na forma de contraste iônico e não iônico, possuindo também outras características importantes como descreve-se a seguir.

Em sua estrutura básica, o contraste iodado é formado por um anel benzênico, ao qual foram agregados átomos de iodo e grupamentos complementares, onde estão ácidos e substitutos orgânicos, que influenciam diretamente na sua toxicidade e excreção. Apresenta-se com apenas um anel benzênico, formando um “monômero”, ou dois anéis benzênicos, denominando-se “dímero” (SILVA, 2000).

No meio iônico, para cada três moléculas de iodo, um cátion e um ânion são produzidos quando em solução; por isso, estes meios de contraste são geralmente referidos como compostos 3:2. Nos contrastes não iônicos, para cada três moléculas de iodo, uma partícula neutra é produzida. Portanto, os meios de contraste não iônicos são referidos como compostos 3:1 (REDDINGER, 1996; SILVA, 2000; THOMSEN; MORCOS, 2000; MADDOX, 2002; COSTA, 2004).

A osmolalidade da substância é uma função definida pelo número de partículas de uma solução, independente de sua carga elétrica ou massa, por unidade de volume. É expressa em miliosmol por quilograma de água (mOsm/kg), representa o poder osmótico que a solução exerce sobre as moléculas de água e geralmente é influenciada pela concentração, peso molecular, efeitos de associação/dissociação e hidratação da substância química utilizada. Os contrastes chamados de alta osmolalidade são os compostos iônicos monômeros, cuja osmolalidade varia entre 1200 a 2400 mOsm/kg. Os contrastes de baixa osmolalidade são os iônicos dímeros, com cerca de 600 mOsm/kg, os não iônicos monômeros, que variam entre 290 a 860 mOsm/kg e os não iônicos dímeros, que possuem osmolalidade em torno de 290 mOsm/kg, semelhante ao plasma humano (HASH, 1999; SPECK, 1999; SILVA, 2000; ROJAS; ROJAS, 2002; SIDDIQI, 2002; COSTA, 2004).

Apesar destas substâncias serem diferenciadas como contrastes de alta e baixa osmolalidade, é importante ressaltar que, ainda assim, ambas são soluções hiperosmolares em relação ao plasma sanguíneo, com exceção dos contrastes não iônicos dímeros, que são isosmolares.

É importante não confundir “osmolalidade, que significa a quantidade de partículas dissolvidas em um quilo de água, com osmolaridade, que é a quantidade

de partículas dissolvidas em um litro de solução” (ROJAS; ROJAS, 2002, p. 166).

A viscosidade da substância é a medida da resistência ao fluxo da solução e é expressa em milipascal por segundo (mPa/s). É aumentada em baixas temperaturas e altas concentrações. Quanto maior a viscosidade, menor será a velocidade de injeção e maior será a dificuldade da substância para se misturar aos fluidos corporais. O aquecimento do contraste à temperatura corporal, além de reduzir sua viscosidade, facilita a injeção, promovendo conforto ao paciente e melhor tolerabilidade à substância radiopaca (REDDINGER, 1996; SPECK, 1999; SILVA, 2000; COSTA, 2004).

O Colégio Brasileiro de Radiologia (SILVA, 2000) aponta que o agente de contraste ideal não deveria produzir qualquer tipo de reação adversa, mas, infelizmente, esta substância ainda não existe. Por este motivo, é fundamental atentar quanto à indicação destes agentes para reduzir os riscos de efeitos indesejáveis e, se estes ocorrerem, minimizar sua gravidade.

3.3 REAÇÕES ADVERSAS AO MEIO DE CONTRASTE IODADO

Reação adversa (RA) é definida como “qualquer efeito nocivo ou indesejado decorrente da administração de alguma droga em dose apropriada, através da via correta, para fins de profilaxia, diagnóstico ou tratamento”⁵ (VERVLOET; DURHAM, 1998, p. 1511).

⁵ Tradução livre da autora, do inglês para o português.

As reações adversas ao contraste iodado classificam-se segundo o seu mecanismo etiológico, quanto ao grau de severidade e quanto ao tempo decorrido após a administração da substância.

Segundo o mecanismo etiológico, são divididas em reações anafilactóides, também chamadas de pseudoalérgicas ou idiossincráticas e reações quimiotóxicas ou não idiossincráticas.

As reações anafilactóides assim denominam-se porque são semelhantes aos processos anafiláticos, mas não consistem em reações de hipersensibilidade verdadeiras. Ou seja, não há envolvimento de mecanismo mediado por antígeno-anticorpo, não é necessária sensibilização prévia e não necessariamente ocorrem em pacientes que recebem o contraste repetidamente. Além disso, podem ocorrer em pacientes que não estiveram expostos ao material radiopaco previamente (HASH, 1999; MADDOX, 2002; SIDDIQI, 2002; BETTMANN, 2004).

Ajzen *et al.* (1999) esclarecem que a ativação da resposta à substância radiopaca ocorre em função da molécula de contraste como um todo e não devido exclusivamente ao iodo livre, exemplificando que numa amostra de 23 pacientes com sensibilidade comprovada ao contraste iodado, não houve nenhuma reação ao teste subcutâneo com iodeto de sódio. Sendo assim, o exato mecanismo de ação destes eventos é desconhecido e sua etiologia é provavelmente multifatorial, envolvendo a liberação de histamina e serotonina, com resultante aumento da permeabilidade capilar e constrição das células musculares lisas bronquiais. Estes efeitos são imprevisíveis e não são influenciados pela concentração de iodo, propriedades químicas, fluxo ou volume de contraste injetado. Podem manifestar-se como edema e hiperemia dos tecidos, dando origem a urticária, pápulas, edema facial e laríngeo, coriza nasal, espirros, broncoespasmo, cefaléia, náusea, vômito e

hipotensão com taquicardia, representando risco de morte ao paciente conforme seu grau de severidade (REDDINGER, 1996; HASH, 1999; KATZ; MATH; GROSKIN, 2000; SILVA, 2000; THOMSEN; MORCOS, 2000).

As reações quimiotóxicas estão relacionadas às propriedades físico-químicas do contraste e dependem da dose, concentração e velocidade de administração da substância. Dentro desta categoria encontram-se a sensação de calor generalizada, gosto metálico na boca, dor no local de injeção, náuseas, vômitos, insuficiência renal, convulsões, arritmias cardíacas, tontura, hipertensão e confusão mental. Sinais como hipotensão com bradicardia, característicos de reação vasovagal, também podem ocorrer (SILVA, 2000; THOMSEN; MORCOS, 2000; SIDDIQI, 2002; VARELA, 2002).

A insuficiência renal após administração de contraste iodado é uma complicação tardia que tem motivado várias pesquisas. Sabe-se que nem todos os pacientes que se submetem a exames contrastados sofrerão prejuízo na função renal. Sua ocorrência é inferior a 1% entre pacientes saudáveis, mas na vigência de inadequado funcionamento renal a incidência de nefrotoxicidade pelo contraste varia entre 12 e 27% (ANSELL, 1992; GERLACH; PICKWORTH, 2000; SILVA, 2000; THOMSEN; MORCOS, 2000). Segundo Costa (2004), a nefropatia induzida por contraste figura como a terceira causa de insuficiência renal aguda entre pacientes hospitalizados e sua ocorrência pode chegar a 50% quando outros fatores de risco estão presentes.

As reações vasovagais caracterizam-se pela combinação de bradicardia sinusal (frequência cardíaca menor ou igual a 60 batimentos por minuto) com hipotensão (pressão sistólica inferior a 80 mmHg), além de sudorese, palidez cutânea, apreensão, confusão mental, diminuição do nível de consciência, náuseas,

vômitos e liberação esfíncteriana. Sua causa é desconhecida, são mais intensas em pacientes com medo e ansiedade, e podem ser desencadeadas pela administração do contraste, por dor ou pelo trauma da punção cutânea. Quando não tratadas rapidamente, podem evoluir para parada cardíaco-respiratória (SILVA, 2000; THOMSEN *et al.*, 2004).

Observemos que alguns sintomas são comuns às reações anafilactóides e às reações quimiotóxicas, além disso, existe a possibilidade de ambos tipos de reação ocorrerem simultaneamente, o que torna difícil identificar a exata etiologia dos efeitos adversos apresentados.

Quanto ao grau de severidade, as RA podem ser classificadas em leves, moderadas e graves, conforme descrito a seguir (VIERA, 1995; SILVA, 2000; THOMSEN; MORCOS, 2000; MARTIN, 2001; COCHRAN; BOMYEA; SAYRE, 2001; COCHRAN; BOMYEA, 2002):

- a) **reação leve** tem geralmente curta duração, é auto-limitada e não requer tratamento específico, sendo necessário apenas observação;
- b) **reação moderada** exige intervenção medicamentosa, tem boa resposta ao tratamento e o paciente pode ser encaminhado ao seu domicílio após sua recuperação no serviço de radiologia;
- c) **reação grave** requer manejo de urgência, e o paciente necessita encaminhamento ao serviço de emergência ou unidade de internação hospitalar.

No quadro 1 foram compilados os exemplos de reações adversas nos seus diferentes níveis de gravidade, segundo Jacobs, Birnbaum e Langlotz (1998), Hash (1999), Silva (2000), Thomsen e Morcos (2000), Siddiqi (2002), Valls *et al.* (2003), Brockow *et al.* (2005).

Reação adversa leve	Reação adversa moderada	Reação adversa grave
Pápulas Urticária limitada Rubor facial Prurido Tremores Congestão nasal Edema palpebral e perioral Tosse Sensação de calor Náuseas Vômitos Tontura	Vômitos intensos Urticária extensa Dispnéia-sibilos Cefaléia intensa Dor no tórax e abdômen Mudança na frequência cardíaca Hipotensão ou hipertensão transitórias	Inconsciência Convulsões Broncoespasmo severo Edema agudo de pulmão Colapso vascular Arritmias com repercussão clínica Parada cárdio-respiratória

Quadro 1 – Classificação das reações adversas conforme o grau de severidade.

É importante salientar que a citação do calor como efeito adverso não é unânime entre os diferentes autores. Thomsen e Morcos (2000), Siddiqi (2002), Valls *et al.* (2003) e Brockow *et al.* (2005) sequer citam este sintoma como reação adversa leve e Laroche *et al.* (1998) desconsideram também a ocorrência de náusea. O Colégio Brasileiro de Radiologia (SILVA, 2000) julga a sensação de calor como um evento fisiológico, que não deve ser considerado estatisticamente, fazendo a mesma recomendação quanto à ocorrência de episódio isolado de náusea ou vômito.

Quanto ao tempo decorrido após a administração do contraste, as **reações adversas** podem ser classificadas em duas modalidades: **agudas ou imediatas**, que ocorrem no período em que o paciente está em observação no serviço de radiologia e apresentam-se, geralmente, nos primeiros 5 a 20 minutos após a administração do agente; e **tardias**, que acontecem após o paciente deixar o serviço de radiologia, de modo que sintomas e sinais variados manifestam-se como cefaléia, quadro clínico semelhante ao resfriado comum, trombose venosa e necrose da pele, parotidite e sialoadenite por iodo ou mesmo problemas cardíacos, como insuficiência e arritmias. Broncoespasmo e hipotensão raramente ocorrem e, em sua maioria, as

reações tardias são leves e não requerem tratamento medicamentoso. As reações graves geralmente são agudas, com início dentro de 20 minutos após a injeção do contraste (SILVA, 2000; COSTA, 2004).

Alguns autores definem a reação tardia como aquela que ocorre após 30 minutos da administração de contraste, acrescentando sintomas como náuseas, vômitos, febre, dor abdominal, fadiga e congestão (LAROCHE *et al.*, 1998; MADDOX, 2002). Outros consideram tardias as reações que ocorrem somente após 1 hora da exposição ao agente contrastante e podem aparecer até 7 dias após a injeção (MUNECHIKA *et al.*, 2003; WEBB *et al.*, 2003). Sutton *et al.* (2001) definem reação tardia como aquela que ocorre de 24 horas a 7 dias após a administração do contraste. As freqüências podem variar entre 2 a 3%, 9 a 11% ou em intervalos maiores como 0,5 a 23%, ou 0,4 a 39%. Esta variação se dá pela diferença na definição do intervalo de tempo válido para reação imediata e pela dificuldade em verificar se os sintomas que apresentam-se horas ou dias após a exposição ao contraste são, de fato, causados pela mesma (SILVA, 2000; CHRISTIANSEN, 2002; THOMSEN *et al.*, 2004; HOSOYA *et al.*, 2000; COSTA, 2004; BROCKOW *et al.*, 2005).

Mesmo que os diversos autores discordem do tempo exato que diferencia uma reação imediata de uma tardia, é consenso que a maioria das reações adversas são imediatas e ocorrem nos primeiros 5 a 20 minutos após a exposição ao contraste.

Os efeitos hemodinâmicos e tóxicos do contraste iodado, principalmente náuseas e vômitos, são bem menores quando usado o meio não iônico; entretanto, a incidência de reações fatais é muito rara para permitir comparações estatísticas. Sua melhor tolerância em comparação com o contraste iônico deve-se à menor

osmolalidade e ausência de cargas elétricas quando em solução. Para o paciente, isto significa uma tolerância sensivelmente melhor, pois urticária, edema das mucosas, náuseas e vômitos, aumento da resistência respiratória e os efeitos no sistema cardiovascular são raramente observados com o uso de contraste iodado não iônico (SPECK, 1999; THOMSEN; MORCOS, 2000; COSTA, 2004).

No quadro 2 foram compiladas informações de estudos internacionais sobre a frequência das reações adversas ao contraste iodado. É importante salientar que nenhum dos autores citados no quadro especificam a diferença nos percentuais entre reações adversas imediatas e tardias. Apenas Katayama *et al.* (1990) relatam que 70% das reações totais ocorreram nos primeiros 5 minutos após exposição ao contraste.

Autores	Ano de publicação	Local	Índice de Reação adversa	
			MCI iônico	MCI não iônico
Katayama <i>et al.</i>	1990	Japão	Total: 12,66%. RA grave: 0,22%.	Total: 3,13%. RA grave: 0,04%.
Jacobs, Birnbaum e Langloz.	1998	EUA	RA leve: 9,9%. RA grave: 0,4%.	RA leve: 2,9%. RA grave: 0,4%.
Cochran, Bomyea e Sayre.	2001	EUA	Com uso universal: Total de 11 a 12%. Com uso seletivo: Total de 0,6%. RA fatal: 3:100.000.	Com uso universal: Total de 0,2%. Com uso seletivo: Total de 0,7%. RA fatal: 1:100.000.
Valls <i>et al.</i>	2003	Espanha	RA leve e moderada: 2,2%. RA grave: 0,08%.	RA leve e moderada: 0,57%. RA grave: 0,05%.

Quadro 2 – Referências internacionais sobre a ocorrência de reações adversas com uso de contraste iodado.

Ao analisar o quadro 2, verifica-se que as reações adversas com MC iodado iônico ocorrem com frequência que pode variar entre 2,2 e 12,7% e com contraste não iônico a ocorrência se dá no intervalo entre 0,2 e 3,1%. Apesar das diferenças entre os critérios para inclusão e exclusão das reações e os resultados existentes na literatura, percebe-se claramente que os índices de RA com meio de contraste

iodado não iônico são significativamente menores, o que torna este tipo de contraste mais seguro e justificaria seu uso universal, ou seja, para todos os pacientes. Porém, o contraste de baixa osmolalidade tem um custo 2 a 10 vezes maior do que o contraste de alta osmolalidade. No Brasil, o contraste iodado iônico pode ser adquirido pelo valor de cerca de vinte e nove reais cada 100 ml, enquanto o mesmo volume de contraste iodado não iônico tem custo aproximado de 80 a 114 reais. Segundo Hash (1999), nos Estados Unidos, os valores equivalem a 10 até 15 dólares para os contrastes de alta osmolalidade e 30 a 40 dólares para as soluções de baixa osmolalidade. Portanto, devido aos custos elevados do contraste iodado não iônico, reserva-se o seu uso para aqueles pacientes que apresentam fatores de risco para desenvolver reações adversas ao meio radiopaco, caracterizando o chamado uso seletivo desta substância.

3.4 FATORES DE RISCO PARA OCORRÊNCIA DE REAÇÕES ADVERSAS

Os fatores de risco para o desenvolvimento de reações adversas são comentados a seguir e devem ser investigados durante o processo de escolha do tipo de contraste que o paciente fará uso⁶.

Pacientes que já apresentaram reação adversa prévia moderada ou grave ao

⁶ Os fatores de risco e seus respectivos comentários foram compilados a partir das publicações dos seguintes autores: Katayama *et al.* (1990), Ansell (1992), Katzberg (1994), Hulisz, Bonfiglio e Murray (1998), Vervloet e Durham (1998), Speck (1999), Gerlach e Pickworth (2000), Leder (2000), Silva (2000), Thompson *et al.* (2000), Thomsen e Morcos (2000), Martin (2001), Pereira, Lima e Yu (2001), Christiansen (2002), Dilanchian (2002), Maddox (2002), Nakamura *et al.* (2002), Siddiqi (2002), Thomsen *et al.* (2002), Munechika *et al.* (2003), Valls *et al.* (2003), Webb *et al.* (2003), Bettmann (2004), Costa (2004), Thomsen *et al.* (2004), Brockow *et al.* (2005), Radhakrishnan, Manoharan e Fleet (2005).

meio radiopaco estão mais predispostos a experimentar reação recorrente, principalmente quando utiliza-se o mesmo tipo de contraste num próximo exame. Aqueles que já receberam contraste e não têm história de evento adverso têm 2% de chance para apresentar uma primeira reação *versus* 11% para aqueles com antecedentes. Bettmann (2004) situa o risco na faixa de 8 a 25%, Vervloet e Durham (1998) entre 17 a 35% e Leder (2000), Siddiqi (2002) e Brockow *et al.* (2005) elevam a chance para 21 a 60%. No estudo de Katayama *et al.* (1990), a prevalência de RA em pacientes com história de reação prévia foi de 44% e 11% nos grupos que receberam MCI iônico e não iônico, respectivamente.

A ocorrência prévia de reação tardia consiste em maior risco para desenvolvimento de outra reação tardia, mesmo quando um tipo diferente de contraste é empregado, mas usualmente não representa risco para ocorrência de reação imediata.

Para o manejo dos pacientes que apresentam história de reação adversa prévia, sugere-se o uso de esteróides, cerca de 12 horas antes do exame, com ou sem anti-histamínicos, além do emprego de contraste com menor osmolalidade na próxima exposição. Entretanto, reações severas podem ocorrer em pacientes de alto risco mesmo na vigência do tratamento prévio com corticosteróides.

Reações prévias como calor, rubor, náuseas e vômitos isolados geralmente não são consideradas estatisticamente e não consistem em indicação para uso de MC de baixa osmolalidade nos exames futuros.

Na presença de história de alergias diversas, o risco para desenvolvimento de reação adversa do tipo anafilactóide ao contraste iodado aumenta em duas a três vezes, mas geralmente a reação apresenta-se de forma leve. Nesses casos, o uso de contraste iodado não iônico reduz significativamente a ocorrência desses

eventos; inclusive, Katayama *et al.* (1990) obtiveram índice menor de RA usando contraste não iônico em pacientes com histórico de alergias em comparação com o uso de contraste iônico em pacientes sem antecedente alérgico.

A crença de que a alergia a frutos do mar consistia em importante fator de risco para reação ao contraste devido à presença de iodo nestes alimentos não procede, pois o iodo contido nos frutos do mar apresenta-se como um elemento orgânico essencial, indicando que a alergia aos frutos do mar é causada por outros elementos contidos neles. Quanto às alergias alimentares, cerca de 15% dos pacientes alérgicos a frutos do mar desenvolvem reações anafilactóides ao contraste iodado. Entretanto, este percentual não é significativamente maior do que para os pacientes que têm alergia a ovos, leite ou chocolate, equivalente a 14,6%, bem como para aqueles com alergia a agentes inespecíficos, que corresponde a 13,1%.

O risco para a ocorrência de RA grave em pacientes com história de asma é 3,5 a 10 vezes maior em relação à população em geral. Mesmo nos casos de doença controlada, existe o dobro de chances para desenvolvimento de reação adversa em comparação com não asmáticos. O risco está aumentado para a ocorrência de broncoespasmo, principalmente nos casos de doença ativa. Portanto, é prudente ter à mão alguma medicação broncodilatadora quando administra-se contraste iodado em paciente asmático. A mesma recomendação serve para os pacientes que apresentam outras disfunções respiratórias, como bronquite crônica que exija uso regular de broncodilatadores e corticóides.

Outras condições clínicas, particularmente, oferecem risco para o desenvolvimento de nefrotoxicidade induzida pelo contraste iodado, como a própria insuficiência renal e a diabetes mellitus, principalmente se insulino-dependente e associada à vasculopatia e nefropatia diabética. Quando a insuficiência renal não

está instalada, mas existe algum grau de disfunção renal, é importante obter resultado recente da creatinina sérica e, se possível, nitrogênio uréico sangüíneo. Usualmente, se o resultado da creatinina é maior do que 1,5 ou 2,0 mg/dl, deve-se preferir o uso de contraste de baixa osmolalidade ou adiar o exame até que a função renal esteja restabelecida. Esta recomendação é válida especialmente para os casos em que outros fatores se fazem presentes, contribuindo para a disfunção renal, como idade avançada, debilidade geral, desidratação, insuficiência cardíaca congestiva, pós-operatório de cirurgias de grande porte, insuficiência hepática ou uso de medicações nefrotóxicas, como aminoglicosídeos e anti-inflamatórios não esteróides. Portadores de mieloma múltiplo também têm maior chance de desenvolver toxicidade renal, especialmente na concomitância de fatores como proteinúria, infecção ou hipercalcemia, tornando o uso do meio radiopaco contra-indicado. Pacientes que recebem contraste iodado experimentam aumento dos valores de creatinina entre 1 e 5 dias após a exposição, mas raramente requerem diálise de urgência. Quando a administração da substância contrastante é imperiosa, prevalece o consenso de optar pelos MCI não iônicos, pois são menos nefrotóxicos do que os compostos iônicos. O contraste iodado pode ser administrado com segurança aos pacientes que estão em diálise, tornando mais difícil decidir se o contraste deve ser administrado a pacientes com alteração da creatinina, que não estejam em tratamento dialítico, do que àqueles com confirmada insuficiência renal em diálise.

É importante salientar que nem todos os pacientes estão em risco para o desenvolvimento de nefropatia induzida pelo contraste iodado, o que torna a mensuração da creatinina desnecessária para todos os casos. Recomenda-se adequada hidratação antes e depois da exposição como medida eficaz para prevenir

a nefrotoxicidade do meio radiopaco.

Considerando, ainda, a disfunção renal induzida pelo contraste iodado, é importante questionar, entre os pacientes diabéticos, quanto ao uso de metformina, que é um agente anti-hiperglicêmico, do tipo biguanida, empregado no tratamento da Diabetes Mellitus tipo 2. Sua excreção é primariamente renal e seu acúmulo pode levar à acidose láctica, fatal em 50% dos casos. Desta forma, o emprego de contraste iodado se torna arriscado em usuários deste fármaco com alguma disfunção renal prévia. Usualmente, recomenda-se que a droga seja suspensa nas 48 horas seguintes à administração do contraste e reiniciada somente se houver retorno à função renal basal.

Clientes com história de cardiopatia isquêmica, insuficiência cardíaca, estenose de aorta, hipertensão pulmonar primária ou cardiomiopatia devem ser considerados de risco, pois a administração de contraste iodado pode provocar alterações hemodinâmicas como angina, bradicardia, arritmias e fibrilação ventricular. Katayama *et al.* (1990) encontraram maior frequência de reações severas entre os pacientes cardiopatas em comparação com os pacientes que apresentavam outras patologias de base. O contraste não iônico tende a provocar menos distúrbios cardíacos do que o composto iônico.

Outras condições que oferecem risco são os extremos de idade. As crianças são mais suscetíveis a distúrbios hidroeletrólíticos e devem ter sua dose de contraste ajustada estritamente ao peso corporal para evitar sobrecarga vascular, especialmente nos casos de recém nascidos e menores de um ano. Hipotensão e hipoxemia são geralmente mais graves quando ocorrem em neonatos e idosos; além disso, pessoas com idade superior a 70 anos têm maior probabilidade de desenvolver insuficiência renal induzida pelo contraste.

É preciso considerar a maior vulnerabilidade de outros pacientes, acometidos de algumas patologias específicas. No caso de doença autoimune pode haver piora do quadro clínico após administração do contraste, devido à possível ativação do sistema complemento. Em pacientes com lupus eritematoso sistêmico, por exemplo, muitas reações cutâneas tardias e intensas foram descritas. Portadores de hipertireoidismo podem apresentar exacerbação dos sintomas ou crise tireotóxica, devendo a doença estar sob controle para que se possa administrar o agente contrastante com segurança. Outra patologia que deve ser considerada é a anemia falciforme, pois a condição de hipertonidade induzida pelo contraste pode levar à modificação na morfologia da hemácia, ou seja, falcização dos glóbulos vermelhos, agravando a doença.

No caso de miastenia grave, o meio radiopaco pode precipitar crise aguda da patologia, tanto com uso de MCI iônico ou não iônico, e em portadores de feocromocitoma existe o risco de crise hipertensiva, pois o contraste estimula a liberação de catecolaminas, tornando sua administração contra-indicada.

O uso de alguns medicamentos deve ser investigado antes da administração do contraste intravenoso, assim como a metformina, já comentada anteriormente. O uso de interleucina-2 pode induzir à hipersensibilidade ao contraste, aumentando a incidência e a severidade das reações, tornando a profilaxia com corticosteróides indicada. Igualmente, associa-se o uso de beta-bloqueadores com o aumento do índice de reações severas ou broncoespasmo após administração de contraste iodado. Além disso, os beta-bloqueadores tornam o tratamento da RA mais difícil, na medida em que mascaram o aparecimento de taquicardia como sintoma de reação anafilactóide e bloqueiam o efeito da epinefrina, muitas vezes usada no tratamento destas intercorrências.

Condições gerais como debilidade, inconsciência ou confusão, com prejuízo na comunicação, podem oferecer maior risco de aspiração do conteúdo gástrico no caso de náuseas e vômitos durante o exame, representando indicação para uso de contraste de baixa osmolalidade. Pacientes muito ansiosos também representam risco, pois o estresse e a ansiedade podem aumentar a ocorrência de reações adversas. Munechika *et al.* (2003) descreveram índice de reações tardias ao contraste iodado não iônico equivalente a 6,4% em pacientes que se declaravam nervosos antes do exame em comparação 2,8% entre aqueles que se diziam tranquilos. A exigência, por parte do paciente, em receber contraste de baixa osmolalidade deve ser considerada e o atendimento à sua preferência pode contribuir para torná-lo mais tranquilo e proporcionar melhor tolerância ao meio radiopaco. Quando grandes doses de contraste ou administração com alto fluxo são necessárias, a indicação de contraste não iônico é controversa.

Finalmente, quanto às gestantes, sabe-se que as moléculas de MCI são pequenas o suficiente para atravessar a barreira placentária e, no caso de puérperas, o contraste pode ser encontrado no leite materno após sua administração parenteral. Não existem evidências de efeitos teratogênicos ou toxicidade em neonatos; por outro lado, as experiências são limitadas para comprovar sua segurança. Portanto, é prudente evitar a realização de tomografia contrastada em gestantes, pois o risco do uso de contraste soma-se ao risco relativo à radiação, inerente ao exame. No caso de mulheres que amamentam, recomenda-se descartar o leite materno nas primeiras 12 a 24 horas após a injeção do meio radiopaco, pois sua meia-vida é de cerca de 60 minutos, o que torna sua presença no leite materno insignificante após 12 horas.

3.5 EXTRAVASAMENTO DE CONTRASTE IODADO

Além das reações adversas sistêmicas, existem as de reações locais ao meio de contraste radiopaco, que podem manifestar-se como dor no sítio da injeção, flebite e lesões decorrentes de extravasamento da substância contrastante. O extravasamento é a administração inadvertida de uma solução vesicante em tecidos adjacentes ao acesso venoso. Vesicantes são soluções capazes de causar lesão ou destruição tissular quando escapam para os tecidos vizinhos. Exemplos incluem os agentes quimioterápicos, algumas soluções de eletrólitos, meios de contraste radiológicos e vasopressores (HADDAWAY, 1999; JONES; COE, 2004).

O extravasamento de substâncias com alta osmolalidade causa acúmulo local de fluido, prejudicando ou ocluindo totalmente a circulação próxima ao sítio de punção, podendo levar à isquemia e necrose tecidual (VANDEWEYER; HEYMANS; DERAEMAECKER, 2000).

No exame físico, a área afetada está geralmente edemaciada, eritematosa e sensível. Embora muitos pacientes relatem dor local, alguns podem não experimentar desconforto. Outras manifestações são flictenas, ulcerações de pele e necrose, bem como hipoestesia, deformidade, enrijecimento, dor, diminuição do pulso e prejuízo da mobilidade do membro afetado, ocasionando dificuldade na realização das atividades diárias (COHAN; ELLIS; GARNER, 1996; FEDERLE *et al.*, 1998).

A frequência de extravasamento aumentou com o surgimento dos equipamentos de tomografia computadorizada mais modernos, principalmente quando se utilizam bombas injetoras programáveis, que proporcionam fluxo de

injeção que varia de 2 a 6 ml/segundo. Além disso, injeção automática pode ocasionar maior volume de contraste extravasado. Entretanto, apesar do uso de bomba injetora figurar como um fator de risco para extravasamento, não parece haver relação entre a frequência deste evento e a velocidade do fluxo de injeção (JACOBS; BIRNBAUM; LANGLOTZ, 1998; OLIVEIRA; LEDERMAN, 1998; BELLIN *et al.*, 2002).

O extravasamento é considerado pequeno quando seu volume é menor ou igual a 10 ml; moderado quando entre 11 e 49 ml; grande com 50 a 99 ml e, finalmente, muito grande igual ou maior do que 100 ml. Para estimar o volume extravasado, relaciona-se a quantidade de solução administrada com o volume do edema no local de injeção. A maioria dos extravasamentos envolve pequenos volumes, resultando em lesão discreta dos tecidos adjacentes, o que exige apenas cuidados de suporte. Ulcerações graves e necrose são ocorrências raras, bem como comprometimento neurovascular e síndrome compartimental; porém, quando ocorrem, demandam a realização de cirurgia plástica ou fasciotomia de urgência (FEDERLE *et al.*, 1998; JACOBS; BIRNBAUM; LANGLOTZ, 1998; BIRNBAUM *et al.*, 1999; COCHRAN; BOMYEA; KAHN, 2002).

A frequência com que o extravasamento ocorre é descrita no quadro 3, que reúne informações de pesquisas internacionais sobre o evento.

Autor(es)	Ano de publicação	Local	Índice de extravasamento
Jacobs; Birnbaum; Langlotz	1998	<i>Philadelphia, USA</i>	0,6%
Federle <i>et al.</i>	1998	<i>Pittsburgh, USA</i>	0,9%
Birnbaum <i>et al.</i>	1999	<i>Philadelphia, USA</i>	0,8 – 3,6%
Cochran; Bomyea; Sayre	2001	<i>Los Angeles, USA</i>	0,3 – 0,4%

Quadro 3 – Referências internacionais sobre a ocorrência de extravasamento com uso de contraste iodado.

Assim como as reações adversas ocorrem com mais freqüência em pacientes que apresentam determinadas condições clínicas, o extravasamento também tem sua ocorrência aumentada quando os seguintes fatores de risco estão presentes:

- punções venosas com agulhas metálicas em relação aos cateteres plásticos;
- veias previamente cateterizadas, especialmente há mais de 20 horas;
- múltiplas tentativas de punção no mesmo vaso;
- fragilidade das veias do paciente;
- comunicação prejudicada, no caso de crianças, pacientes muito idosos ou com nível de consciência alterado, pois impede o paciente de informar se está sentindo dor;
- tratamento quimioterápico prévio ou atual, por ocasionar fragilidade da parede venosa;
- radioterapia prévia ou atual, pois pode reduzir a massa muscular e comprometer a circulação no membro afetado, tornando mais graves as lesões por extravasamento;
- cirurgia prévia de dissecação linfática no membro afetado (COHAN; ELLIS; GARNER, 1996; OLIVEIRA; LEDERMAN, 1998; MARTIN, 2001; BELLIN *et al.*, 2002).

3.6 ATUAÇÃO DA EQUIPE DE SAÚDE NO EXAME TOMOGRÁFICO

Para Nischimura, Potenza e Cesaretti (1999), a assistência de enfermagem na Unidade de Radiologia objetiva preparar o paciente física e emocionalmente para o procedimento radiológico e prestar-lhe cuidados antes, durante e após a realização do mesmo.

No HCPA, o médico assistente do paciente, ao solicitar uma tomografia, informa na própria requisição do exame os fatores de risco para reações adversas que o paciente possa apresentar, respondendo a perguntas que são automaticamente geradas e impressas no pedido do exame, conforme consta no Anexo A.

Antes de realizar a tomografia, o paciente é avaliado pela enfermagem quanto à presença de fatores de risco para o desenvolvimento de reações adversas, estado da rede venosa e condições para adequado posicionamento durante o exame, determinando a necessidade de agendá-lo sob anestesia, sedação ou acompanhamento de anesthesiologista, nos casos de risco importante para o ocorrência de reação adversa moderada ou grave. Além disso, a enfermagem posiciona o cliente para o exame, providencia o acesso venoso, administra o contraste iodado e acompanha a evolução do paciente durante e após a realização da tomografia, a fim de detectar precocemente e tratar possíveis intercorrências. Quando detecta-se risco importante para extravasamento e o uso de contraste é imperativo, solicita-se à equipe médica assistente a colocação de acesso venoso central para que o exame transcorra com a máxima segurança para o paciente. Se isto não é possível, como nos casos de pacientes de ambulatório ou com distúrbios

da coagulação, estuda-se, juntamente com o médico radiologista, a possibilidade de usar contraste iodado não iônico e técnicas alternativas na injeção do contraste, como injeção manual ou menor fluxo de contraste na bomba injetora.

Desta forma, justifica-se a importância deste estudo porque entende-se que a monitoração dos eventos adversos que podem ocorrer durante o exame tomográfico é uma ferramenta valiosa para a avaliação da assistência prestada neste Serviço, constituindo-se em importante indicador de qualidade assistencial. Além disso, quando estes indicadores apresentam resultados satisfatórios, tornam-se evidências do bom desempenho da equipe e proporcionam o reconhecimento desta como promotora e mantenedora da qualidade assistencial na instituição.

4 MÉTODO

Quanto ao delineamento de pesquisa, trata-se de estudo quantitativo, exploratório-descritivo, prospectivo, de caráter não experimental. Segundo Richardson *et al.* (1999), o método quantitativo caracteriza-se, como o próprio nome indica, pelo emprego da quantificação na coleta de dados e no tratamento das informações, através de técnicas estatísticas, tais como percentual, média, coeficiente de relação, etc. Assim, procura-se garantir a precisão dos resultados, evitando distorções de análise e interpretação.

A pesquisa não-experimental é usada em estudos em que o pesquisador deseja construir o quadro de um fenômeno ou explorar acontecimentos à medida em que eles ocorrem. Tratando-se de estudo exploratório-descritivo, o pesquisador tem o propósito de observar, descrever e explorar aspectos de uma situação (LOBIONDO-WOOD; HABER, 2001; POLIT; HUNGLER, 1995).

4.1 CAMPO DE PESQUISA

O estudo transcorreu na Unidade de Tomografia, inserida no Serviço de Radiologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), que é um hospital geral, público e universitário, pertencente à rede de hospitais do Ministério da Educação e vinculado academicamente à Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Aproximadamente 830 leitos estão disponíveis, contando com um quadro de 3.817

funcionários, 265 docentes e 300 médicos residentes, abrangendo 103.310 m² de área construída. A missão institucional consiste em:

Formar recursos humanos, gerar conhecimentos, prestar assistência de excelência e referência e, através da maximização do aproveitamento da infra-estrutura instalada, transpor seus objetivos próprios, atuando decisivamente na transformação de realidades e no desenvolvimento pleno da cidadania, qualificando-se, desta forma, como Hospital Universitário de Atenção Múltipla (HCPA, 2003, p.4).

O setor de Radiologia realiza exames como raios X simples e contrastados, densitometria óssea, mamografia, ecografias, tomografia computadorizada e punções guiadas por ultrassonografia ou TC.

A Unidade de tomografia inclui os setores de recepção, e transcrição de laudos (que atendem a todo o serviço), uma sala de preparo e recuperação, duas salas de tomografia, área de execução e área para interpretação dos exames. A Unidade dispõe de equipamentos para realização de exames sob anestesia geral e para atendimentos de urgência, sendo que para os procedimentos de reanimação cardíaco-pulmonar conta-se com o apoio das Unidades de Tratamento Intensivo Adulto e Pediátrico que, quando solicitadas, deslocam-se à Radiologia para auxiliar na assistência a estas intercorrências.

A equipe de profissionais que atua na Unidade de Tomografia está descrita a seguir, conforme o turno de trabalho⁷:

- turno da manhã e tarde, de segunda a sexta-feira: 1 médico tomografista; 1 técnico em radiologia para cada tomógrafo; 1 auxiliar de enfermagem para cada sala de tomografia; 1 auxiliar de enfermagem na

⁷ O turno da manhã compreende o período entre 7 e 13 horas, o turno da tarde consiste no período das 13 horas às 19 horas e o turno da noite inicia às 19 horas e estende-se até as 7 horas do dia seguinte.

- sala de preparo e recuperação; 1 auxiliar de enfermagem para transporte de pacientes internados; 2 enfermeiros para atendimento a todo o Serviço de Radiologia;
- turno da manhã e tarde nos sábados, domingos e feriados: 1 auxiliar de enfermagem para as duas salas de tomografia, além da sala de preparo e recuperação; 1 médico tomografista em sobreaviso⁸;
 - turno da noite: 1 auxiliar de enfermagem para atendimento a todo o Serviço de Radiologia; 1 médico tomografista em sobreaviso; 1 enfermeiro para atendimento a todo o Serviço até as 21:30 horas, de segunda a sexta-feira.

A seguir, descreve-se as principais atribuições dos profissionais de enfermagem na Unidade de Tomografia Computadorizada:

a) Ao auxiliar de enfermagem compete:

- transportar os pacientes da Unidade de Internação origem até a Unidade de Tomografia, bem como no retorno ao setor de origem;
- indagar o paciente sobre fatores de risco relacionados à ocorrência de reação adversa à substância radiopaca, conforme questionário que consta no Termo de Consentimento Informado para o uso de contraste iodado;
- preparar o paciente para a tomografia: observar o jejum, retirar objetos metálicos ou próteses, administrar contraste diluído via oral, providenciar acesso venoso com agulha metálica para injeção manual de contraste;

⁸ O regime de sobreaviso consiste em dispor de profissional responsável durante determinado período, sendo que este deverá comparecer ao local de trabalho somente se solicitado através de contato telefônico pela equipe solicitante.

- posicionar o paciente para o exame tomográfico;
- realizar a injeção intravenosa do meio radiopaco durante o procedimento diagnóstico;
- observar sinais e sintomas de reação adversa ou extravasamento, solicitando avaliação do enfermeiro quando necessário.

b) Ao enfermeiro compete:

- realizar e registrar histórico detalhado das condições de saúde do paciente que apresenta algum fator de risco para reação adversa;
- avaliar casos de alto risco para reações adversas ou extravasamento junto com o tomografista, oferecendo subsídios para eleição do tipo de contraste que será empregado, bem como a técnica de injeção do meio radiopaco;
- providenciar acesso venoso com cateter plástico nos casos em que será utilizada a bomba injetora para administração do contraste ou nos casos que apresentam maior chance para extravasamento do meio radiopaco;
- avaliar a intensidade das reações adversas;
- avaliar o volume de contraste extravasado, juntamente com o auxiliar de enfermagem que executou a injeção da substância radiopaca;
- autorizar, juntamente com o tomografista, o retorno do paciente à sua Unidade de origem após o atendimento de intercorrências;
- agendar exames com acompanhamento de anestesiológico ou sob anestesia geral, fornecendo à Unidade de Internação do paciente orientações quanto ao preparo para a tomografia;

- avaliar, em conjunto com o auxiliar de enfermagem, tomografista e equipe médica do paciente, os casos que necessitam sedação para o exame tomográfico.

Procedimentos assistenciais relacionados à patologia de base ou quadro clínico geral do paciente, bem como recuperação pós-anestésica e atendimento a intercorrências decorrentes do exame tomográfico são realizados por todo o pessoal de enfermagem, coordenados pelo enfermeiro, que solicita avaliação ou intervenção do tomografista ou anestesiológico sempre que necessário. Para o atendimento de urgências, como parada cardíaco-respiratória, conta-se com o apoio da equipe do Centro de Tratamento Intensivo (adulto, pediátrico ou neonatal), solicitada quando necessário.

Eventualmente, estudantes do curso de enfermagem da Escola de Enfermagem da UFRGS realizam estágio curricular ou voluntário no serviço, participando das atividades da equipe de enfermagem sob a supervisão dos enfermeiros da Unidade.

Durante o dia, realiza-se os exames eletivos, mediante agendamento prévio, e também os exames de urgência, na medida em que são solicitados, através de “encaixe” entre os exames programados. À noite e nos finais de semana, atende-se somente às solicitações de urgência.

A clientela é proveniente de todos os setores do hospital, incluindo Unidades de Internação Clínica, Cirúrgica, Pediátrica, Psiquiátrica, Obstétrica, Centro de Tratamento Intensivo Adulto e Pediátrico, Neonatologia e Emergência, além de Ambulatório, Pronto Atendimento, Serviço de Medicina Ocupacional e, eventualmente, pacientes externos advindos de outros hospitais como, por exemplo, o Hospital de Pronto Socorro Municipal. A Unidade atende pacientes/clientes através

do Sistema Único de Saúde, convênios diversos e particulares. São realizados, mensalmente, cerca de 900 exames tomográficos e aproximadamente 50% destas tomografias são contrastadas.

Na Unidade de Tomografia Computadorizada utiliza-se o contraste iodado nas seguintes formulações:

- a) Diatrizoato de Meglumina em solução aquosa: meio **iônico**, monômero, que apresenta concentração de iodo equivalente a 370 mg/ml, osmolalidade igual a 2100 mOsm/kg e viscosidade a 37°C igual a 8,9 mPa/s (UROGRAFINA, 2004);
- b) Ioversol: composto **não iônico**, monômero, que possui concentração de iodo equivalente a 320 mg/ml, osmolalidade na proporção de 702 mOsm/kg de água e viscosidade a 37°C igual a 5,8 mPa/s (OPTIRAY, 2004).

As características físico-químicas descritas acima foram relacionadas conforme as especificações que os próprios fabricantes fornecem sobre cada fármaco, a fim de manter a fidedignidade na descrição dessas substâncias.

O contraste iodado não iônico é utilizado somente nos casos em que o paciente apresenta fatores de risco para o desenvolvimento de reações adversas, caracterizando o **uso seletivo** deste tipo de contraste. Adota-se esta estratégia por ser mais econômica e comprovadamente segura, conforme relato de estudos internacionais. Entre eles, podemos citar a pesquisa de Valls *et al.* (2003), que evidencia não só a segurança e efetividade do uso seletivo do contraste não iônico, como também a significativa redução dos custos advindas desta prática.

4.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A população compreendeu os pacientes internados que se submeteram ao exame tomográfico contrastado durante o período de internação no HCPA. O foco da investigação concentra-se somente nos pacientes internados porque estes permanecem no hospital pelo menos 30 minutos ou mais após a realização da TC e quaisquer reações imediatas decorrentes do exame podem ser avaliadas durante a internação, ao contrário dos clientes ambulatoriais que, na ausência de intercorrências advindas do exame, ausentam-se do hospital logo após a tomografia. Este intervalo de 30 minutos diz respeito ao limite de tempo para a ocorrência de reação adversa imediata, pois considerou-se que as reações detectadas após este período deixam de ser agudas e são classificadas como eventos tardios. Além disso, somente os pacientes internados, em sua totalidade, possuem prontuário com registros sistematizados, que ficam armazenados no hospital, garantindo o resgate de informações posteriores ao exame, se necessário.

Quanto aos **critérios de inclusão e exclusão**, os pacientes que realizaram mais de uma tomografia contrastada dentro do período de coleta de dados, tiveram somente a primeira TC registrada, para evitar duplicidade nas informações sobre o perfil da clientela. A fim de garantir que todos os pacientes tivessem somente o primeiro exame considerado, utilizou-se um recurso do *software* MS Access que impedia o registro de mais de um paciente com o mesmo número de identificação, ou seja, mesmo número de prontuário.

Para o estudo do extravasamento, foram incluídos somente os pacientes que receberam injeção de contraste através de acesso venoso periférico, excluindo-se

aqueles nos quais o MC foi injetado por acesso venoso central, pois a probabilidade de ocorrência do evento nestes casos é praticamente nula e poderia acarretar viés de aferição. Entretanto, os pacientes que receberam o meio radiopaco por cateter central foram incluídos no estudo de reações adversas.

Para o cálculo de uma amostra representativa desta população, tomou-se como referência o percentual de extravasamento, pelo fato deste ocorrer com menor frequência do que reações adversas ocasionadas pelo uso de contraste iodado iônico ou não iônico, exigindo um número maior de sujeitos. Devido aos diferentes referenciais constantes na literatura internacional, considerou-se o índice de extravasamento do próprio campo de pesquisa, que corresponde a 0,85% entre pacientes internados e ambulatoriais⁹.

Sendo assim, para estimar uma proporção de **extravasamento** de 0,0085 com diferença máxima aceitável de 0,01 e margem de confiança de 95%, calculou-se uma amostra de, **no mínimo**, 312 sujeitos. Nessa amostra de pacientes, exigiu-se pelo menos 123 sujeitos para estudo de reações adversas com contraste iodado iônico e 124 com contraste não iônico¹⁰.

Ao final do período de coleta de dados, obteve-se 442 registros, porém 1 caso foi excluído por não ter sido possível avaliá-lo após o exame, 41 casos foram desconsiderados por tratarem-se de pacientes que já haviam realizado tomografia contrastada no período de estudo e 49 fizeram parte somente do período de teste do

⁹ Índice de extravasamento correspondente a um período de 19 meses de estudo (1º de janeiro de 2003 a 31 de julho de 2004) realizado como parte do projeto de pesquisa GPPG nº 02-342 que deu origem ao presente estudo, conforme citado previamente.

¹⁰ Para reações adversas com contraste iodado iônico, considerou-se uma proporção de 0,09 com diferença máxima aceitável de 0,05 e intervalo de confiança de 95%. Para reações adversas com meio não iônico estimou-se uma proporção de 0,0135 com diferença máxima aceitável de 0,02 e intervalo de confiança de 95%.

instrumento para coleta de dados. Portanto, a amostra compreendeu 351 sujeitos, de forma que:

- 160 pacientes receberam contraste iodado iônico;
- 191 sujeitos receberam contraste iodado não iônico;
- 317 dos pacientes supracitados receberam injeção de contraste através de acesso venoso periférico, constituindo a amostra válida para estudo de extravasamento.

4.3 TÉCNICA DE PESQUISA E COLETA DE DADOS

Os dados foram coletados através de uma **planilha de registros** (Apêndice A) preenchida diariamente pela equipe de enfermagem que atua na Unidade de Tomografia Computadorizada, durante sua jornada de trabalho. Esta equipe (enfermeiros, auxiliares de enfermagem e estagiárias do curso de graduação em enfermagem da Escola de Enfermagem da UFRGS) foi treinada pela autora para o preenchimento do instrumento durante o período experimental de coleta de dados.

O apêndice B contém as orientações para o preenchimento da planilha de coleta de dados especificando, também, as abreviaturas que traduzem as informações a serem registradas.

Para teste do instrumento e treinamento dos colaboradores quanto à dinâmica de coleta das informações, realizou-se uma coleta experimental de dados no período de 23 a 30 de setembro de 2004, obtendo-se 49 casos. Estes registros não foram incluídos na amostra em estudo, pois percebeu-se, através desta coleta piloto, que

os pacientes que realizavam o exame não permaneciam, em sua totalidade, 30 minutos na Unidade de Radiologia após a realização do exame. Assim, optou-se por realizar um acompanhamento dos casos, decorridos 30 minutos ou mais após a injeção de contraste, através de avaliação do paciente em sua Unidade de Internação. Desta forma, sempre que um paciente realizava o exame contrastado e não permanecia os 30 minutos pós-procedimento na Radiologia, a pesquisadora deslocava-se até a Unidade de Internação do paciente para avaliação de sinais e sintomas que indicassem ou não a ocorrência de reação adversa imediata após a TC. Em alguns casos específicos, como nos finais de semana ou exames realizados durante a madrugada, um profissional da Radiologia, devidamente capacitado para tal, realizou esta avaliação.

O período de coleta iniciou-se em 1º de outubro, estendendo-se até 10 de dezembro de 2004. Os dados foram registrados nas 24 horas de funcionamento do setor de Tomografia, incluindo todos os pacientes internados que receberam contraste durante o exame tomográfico.

A pesquisa abrangeu o estudo das seguintes **variáveis independentes**, que constam no instrumento de coleta de dados:

- a) Variáveis quantitativas: idade; dose de contraste (relação entre o volume de contraste injetado em ml e o peso do paciente em kg);
- b) Variáveis qualitativas: sexo; tipo de tomografia (região anatômica em estudo); tipo de dispositivo empregado no acesso venoso; técnica de injeção do contraste; utilização de pré-medicação (corticóide, anti-histamínico); realização do exame em caráter de urgência, com anestesia ou acompanhamento de anestesista; fatores de risco

presentes no momento do exame, tanto para ocorrência de reações adversas como para extravasamento.

As **variáveis dependentes** relacionam-se à ocorrência de reações adversas imediatas, incluindo extravasamento:

- a) Quanto à reação adversa imediata: número de reações, intensidade, etiologia, descrição e evolução do evento adverso; tempo decorrido desde a injeção do meio radiopaco até o surgimento da reação adversa.
- b) Quanto ao extravasamento: número de extravasamentos, volume extravasado e evolução do evento.

4.4 PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DOS DADOS

Os registros manuais da planilha foram codificados e digitados pela própria pesquisadora em banco de dados do software MS Access 2000, possibilitando a realização de consultas específicas e relatórios sobre os eventos em estudo. Para o cálculo das frequências utilizou-se também os softwares SPSS v.12.0, EPI INFO v.6 e PEPI v.3.

O tratamento dos dados realizou-se através de **estatística descritiva e analítica**, gerando tabelas de contingência para verificar associações entre as diversas variáveis.

Os resultados foram expressos em frequência relativa, através de coeficientes ou taxas. Segundo Pereira (1999), para calcular um coeficiente, usa-se uma fórmula

onde, no numerador é colocado o número de casos detectados e no denominador é colocado o tamanho da população sob risco, ou seja, o número de pessoas expostas ao risco de sofrer o evento. Para evitar que o resultado seja expresso por um número decimal de difícil leitura, faz-se a multiplicação da fração por uma constante, de tal forma que o resultado seja expresso com menor número de decimais. Optou-se pela multiplicação da fração pelo número 100, a fim de expressar os resultados em percentuais.

Desta forma, a taxa de extravasamento, por exemplo, foi calculada da seguinte maneira:

$$\text{Taxa de extravasamento} = \frac{\text{Número de casos de extravasamento}}{\text{Número de casos que recebeu injeção de contraste}} \times 100$$

Quadro 4 - Fórmula para o cálculo da taxa de extravasamento.

Ainda conforme Pereira (1999), os coeficientes ou taxas são calculados especificando-se o tempo a que se referem. Neste estudo, não houve diferenciação entre faixas de tempo (cálculo com periodicidade anual ou mensal, por exemplo), pois o estudo foi concluído em menos de três meses, tornando a apresentação mensal pouco representativa. Sendo assim, os resultados referem-se ao período total de coleta de dados.

Os testes de qui-quadrado (χ^2) de Pearson e Teste Exato de Fisher foram utilizados para testar as possíveis associações entre as variáveis. Foram considerados significativos os valores de $p < 0,05$ e o intervalo de confiança (IC) foi estabelecido em 95%. Segundo Callegari-Jacques (2003), o teste qui-quadrado serve para medir o grau de discrepância entre um conjunto observado de freqüências e o conjunto esperado de freqüências segundo uma determinada

hipótese. O Teste Exato de Fisher é a alternativa para tabelas 2x2 quando não se pode usar o teste χ^2 , ou seja, quando algum valor esperado é menor do que 5 ou o número total de indivíduos é menor do que 25.

É importante salientar a possibilidade de alguns vieses ou tendenciosidades, que segundo Fuchs e Fuchs (2004, p. 18), consistem em “desvios da verdade que distorcem os resultados de pesquisas. Não acontecem pelo acaso, mas por erros em amostragem, aferição de exposição ou eventos, análise e interpretação dos dados, entre outros”.

No presente estudo, o **viés de aferição** pode ter ocorrido nos casos em que os respondentes apresentaram reações adversas que lhes passaram despercebidas, como por exemplo, pápulas ou hiperemia facial de curta duração e resolução espontânea. Se alguma destas reações ocorreu após o paciente chegar na Unidade de origem e antes da avaliação do enfermeiro pesquisador, a mesma não foi captada pelo estudo. Da mesma forma, algumas reações como vômitos podem estar associadas à patologia de base do paciente, mas para evitar contagens inferiores à realidade, todos os episódios de vômito durante a injeção de contraste ou até 30 minutos após a mesma foram relacionados como reação adversa ao meio radiopaco.

A detecção de alterações hemodinâmicas como arritmias, hipo ou hipertensão transitórias e assintomáticas, não foi possível devido à indisponibilidade de recursos materiais para a monitorização adequada de todos os pacientes expostos. Sendo assim, a verificação da pressão arterial ou monitorização cardíaca são procedimentos realizados apenas na presença de sintomatologia que indique sua instalação; porém, nenhum dos pacientes da amostra em estudo referiu quaisquer

sintomas que pudessem sugerir alteração hemodinâmica como evento adverso imediato.

4.5 ASPECTOS ÉTICOS

Quanto aos aspectos éticos, tratando-se de pesquisa não-experimental, não houve intervenção no processo de atendimento aos clientes. O estudo não ofereceu riscos adicionais aos sujeitos, além daqueles inerentes à radiação e ao uso de contraste iodado, próprios do exame tomográfico. A título de ilustração, consta no Anexo B o Termo de Consentimento Informado aplicado pelo Serviço de Radiologia do HCPA a todos os pacientes que se submetem a exame contrastado com meio radiopaco à base de iodo.

O direito à privacidade dos pacientes permaneceu assegurado, uma vez que os dados coletados foram transpostos para tabelas sem identificação dos sujeitos.

O desenvolvimento deste estudo, incluindo o manuseio das planilhas de registros, obteve parecer favorável no Grupo de Pesquisa e Pós-Graduação (GPPG) do HCPA. O GPPG também aprovou, através de emenda¹¹ no projeto inicial, que esta pesquisa fosse vinculada à Dissertação de Mestrado, com as devidas adequações às exigências requeridas neste nível de formação *strictu sensu*.

¹¹ Emenda número 1 do Projeto GPPG 02-342, encaminhada em 26 de maio de 2003 e aprovada em 2 de junho de 2003.

5 RESULTADOS

A amostra em estudo totalizou 351 pacientes, já descontado um caso perdido, pois não foi possível realizar o seu acompanhamento após o exame. Este caso perdido representou apenas 0,3% do total de registros, validando a representatividade da amostra. A seguir, descreve-se os achados desta pesquisa, quanto ao perfil da clientela, características dos exames e índice de reações adversas. Sendo o extravasamento de contraste o único evento adverso local em estudo, foi tratado separadamente das outras reações, o que também se justifica pelo fato de que os critérios de inclusão e exclusão não são os mesmos nos diferentes casos.

5.1 PERFIL DA CLIENTELA

Como já se mencionou anteriormente, a Unidade de Tomografia do HCPA atende a clientes de todas as faixas etárias. No entanto, a amostra deste estudo sinalizou uma predominância de pacientes adultos, na faixa dos 51 aos 80 anos. É possível que essa predominância esteja relacionada à maior proporção de leitos disponível para clientela adulta no HCPA do que para os pacientes pediátricos. A mediana das idades dos pacientes foi equivalente a 54 anos, com idade mínima igual a zero e máxima de 89 anos. Desta forma, confirma-se que a Unidade de Tomografia Computadorizada do HCPA atende a clientes de todas as faixas etárias,

exigindo da equipe multiprofissional atuante no setor o desenvolvimento de habilidades e conhecimentos diversos, necessários para acolher a diversidade de pacientes que se submetem ao exame tomográfico.

Nas diferentes faixas etárias, não foi observada discrepância na representatividade de ambos os sexos, exceto na faixa de idade entre 81 e 90 anos, que apresentou proporção significativamente maior de mulheres. A tabela 1 sintetiza as informações quanto ao sexo e à faixa etária na amostra em estudo.

Tabela 1 – Distribuição da faixa etária e sexo dos sujeitos de pesquisa.

Faixa etária	n	%	Sexo masculino		Sexo feminino	
			n	%	n	%
0 a 5 anos	27	7,7	13	48,1	14	51,9
6 a 10 anos	9	2,6	4	44,4	5	55,6
11 a 20 anos	21	6,0	9	42,9	12	57,1
21 a 30 anos	22	6,3	14	63,6	8	36,4
31 a 40 anos	30	8,5	14	46,7	16	53,3
41 a 50 anos	43	12,3	26	60,5	17	39,5
51 a 60 anos	66	18,8	36	54,5	30	45,5
61 a 70 anos	53	15,1	32	61,1	21	38,9
71 a 80 anos	59	16,8	36	61,0	23	39,0
81 a 90 anos	21	6,0	5	23,8	16	76,2
Total	351	100,0	189	53,8	162	46,2

Fonte: Dados extraídos da própria pesquisa, outubro a dezembro de 2004.

Outro aspecto muito importante na descrição da clientela é que houve predominância de pacientes que apresentavam fatores de risco para ocorrência de reações adversas e extravasamento, na ocasião do exame, conforme demonstra o gráfico 1. Os fatores de risco aumentam significativamente a chance do paciente vir a apresentar algum evento adverso relacionado com a tomografia; por isso, a equipe atuante no setor deve estar devidamente capacitada para o atendimento das mais diversas intercorrências advindas desse exame.

É provável que o predomínio de pacientes de risco esteja relacionado com o fato da amostra ser composta exclusivamente por pacientes internados.

Possivelmente, encontra-se maior proporção de pessoas com quadro clínico vulnerável entre pacientes que necessitam internação hospitalar do que entre pessoas que compõem a população em geral, que apresenta maior número de pessoas saudas. Essa suposição pode ser confirmada pelo estudo de Munechika *et al.* (2002, 2003), que pesquisou a frequência das reações tardias com uso de contraste iodado não iônico. Esses autores encontraram índices de reações adversas duas vezes maior nos pacientes submetidos a cirurgias ou outros procedimentos invasivos, e quatro vezes maior entre os pacientes em uso regular de medicação no período dos 5 dias anteriores ao exame, em comparação aos pacientes não expostos. Como essas condições são muito comuns entre os pacientes internados, entende-se que a amostra do presente estudo realmente apresenta maiores chances de desenvolvimento de reações adversas, pelo fato de ser composta somente por pacientes internados.

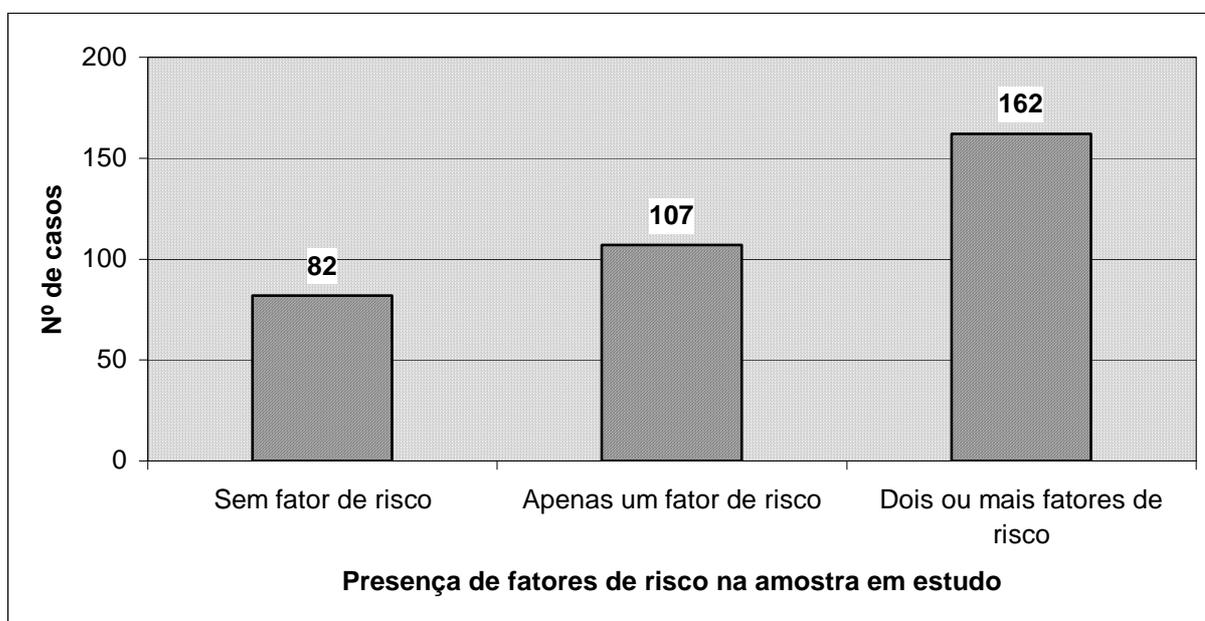


Gráfico 1 – Presença de fatores de risco para ocorrência de eventos adversos entre os sujeitos de pesquisa.

Os fatores de risco identificados na amostra em estudo, tanto para o desenvolvimento de reações adversas como para extravasamento de contraste constam na tabela 2.

Tabela 2 – Tipos de fatores de risco para o desenvolvimento de reações adversas presentes na amostra em estudo.

Tipo de fator de risco	n	%
Fragilidade da rede venosa	101	28,8
Idade superior a 70 anos	90	25,6
Cardiopatía	56	16,0
Diabetes mellitus	39	11,1
Alergias diversas ou rinite alérgica	35	10,0
Idade igual ou inferior a 5 anos	31	8,8
Veia cateterizada há mais de 20 horas	28	8,0
Asma ou bronquite	23	6,6
Tratamento quimioterápico prévio	23	6,6
Insuficiência respiratória	20	5,7
Insuficiência renal ou uso de medicações nefrotóxicas	19	5,4
Anemia	19	5,4
Sem condições de responder (inconsciência, confusão)	19	5,4
Outros	13	3,7
Alergia ao iodo ou MC iodado	9	2,6
Ansiedade	3	0,9
Outras reações adversas ao MCI (náuseas, vômitos, calor)	2	0,6
Total	530	151,0

Fonte: Dados extraídos da própria pesquisa, outubro a dezembro de 2004.

Os fatores de risco mais citados foram fragilidade da rede venosa, que figura como uma condição mais relacionada à ocorrência de extravasamento, e idade superior a 70 anos, que aumenta o risco tanto para extravasamento, como para o desenvolvimento de reações adversas em geral, especialmente insuficiência renal.

Em relação aos extremos de idade, considera-se de risco os pacientes menores de 1 ano ou maiores de 70 anos (SILVA, 2000; COSTA, 2004). No campo de coleta de dados, são incluídas as crianças com idade inferior a 5 anos, em função

do risco de distúrbio hidro-eletrolítico e necessidade de sedação, que provoca diminuição do sensório e prejuízo na habilidade de comunicação. Entretanto, observou-se que, na prática, esses limites não são estanques, pois somente 80 sujeitos apresentaram faixa etária superior a 70 anos e esse fator de risco foi citado em 90 casos; igualmente, apenas 27 crianças tinham idade menor do que 5 anos, mas este fator de risco foi mencionado 31 vezes. Fato que exemplifica essa questão é que houve um caso de paciente com 7 anos que recebeu contraste não iônico com a justificativa de pertencer ao grupo de extremos de idade.

Na categoria que engloba outros fatores de risco foram descritas as seguintes razões para uso de contraste não iônico: aplasia de medula, transplante de medula óssea, PCR antes do exame, doença psiquiátrica, caquexia e debilidade geral aliada a sangramento ativo.

5.2 OS EXAMES TOMOGRÁFICOS NA DINÂMICA DO SERVIÇO

A seguir, descreve-se detalhes relativos aos exames tomográficos, quanto à região anatômica em estudo, dose de contraste ministrada, tipos de agendamento e horário de realização do exame.

Na tabela 3 constam os tipos de tomografia realizados durante o período da pesquisa, conforme a região corporal em estudo. Os exames que incluem duas ou mais regiões referem-se, geralmente, a estudo de partes contíguas do corpo, como por exemplo, tórax + abdômen ou região cervical + tórax + abdômen.

Tabela 3 – Tipo de exame tomográfico conforme a região anatômica em estudo.

Tipo de Tomografia Computadorizada	n	%
Abdômen	130	37,0
Crânio	96	27,4
2 regiões simultâneas	63	17,9
Tórax	50	14,2
Região cervical	6	1,7
3 regiões simultâneas	3	0,9
Coluna	2	0,6
Extremidades inferiores ou superiores	1	0,3
Total	351	100,0

Fonte: Dados extraídos da própria pesquisa, outubro a dezembro de 2004.

No gráfico 2 especifica-se o número de exames de cada região corporal separadamente, demonstrando que, nos 351 pacientes que compuseram o estudo, houve investigação de 420 partes anatômicas, pois alguns clientes tiveram mais de uma região examinada.

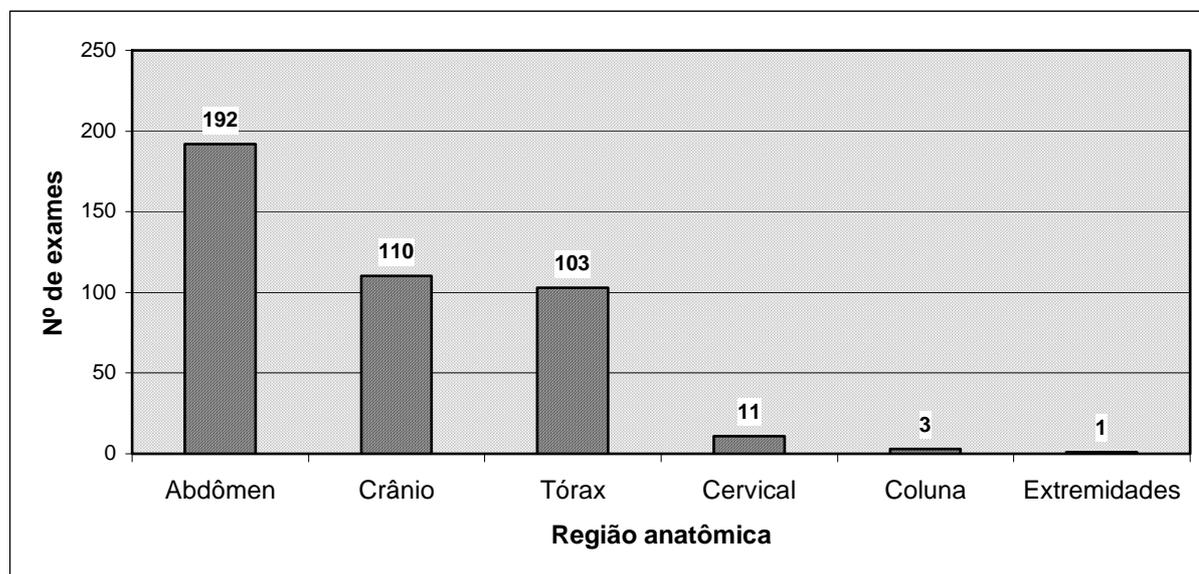


Gráfico 2 – Regiões anatômicas em investigação nos exames tomográficos.

Em relação à região anatômica investigada, foi possível estabelecer clara relação entre esta e o volume de contraste necessário para executar o exame. A tabela 4 mostra as doses de substância radiopaca (ml/kg) comumente administradas

durante o período de pesquisa, conforme o tipo de tomografia. O total refere-se a 349 exames, pois dois pacientes não tinham condições para verificação do peso corporal. Observa-se que as menores doses de contraste, em média, foram administradas nas tomografias de crânio. Os estudos de extremidades, bem como de duas ou mais regiões corporais, exigiram maiores volumes de substância radiopaca.

Segundo Reddinger (1996), a dose de contraste necessária para prover adequada qualidade de imagem durante o exame depende de vários fatores, tais como a concentração de iodo da substância, velocidade de injeção do contraste, estruturas anatômicas em estudo, patologia investigada e ionicidade do meio radiopaco. Schild (1995) acrescenta que deve-se levar em conta o peso do paciente, sua idade e função renal, orientando que a dose máxima de contraste iônico não deveria ultrapassar a dosagem de 2 a 3 ml/kg de peso corporal. No caso de contraste não iônico, a dose pode ser ajustada para até 5 ml/kg em pacientes adultos, com função renal normal e sem fatores de risco concomitantes.

Tabela 4 – Dose de contraste conforme a região anatômica em estudo.

Tipo de TC	Nº de exames	Volume médio (ml/kg)	Volume mín. (ml/kg)	Volume máx. (ml/kg)
Crânio	95	1,0	0,5	3,3
Cervical	6	1,2	0,8	1,5
Tórax	50	1,5	0,7	2,7
Abdômen	129	1,5	0,4	3,6
Coluna	2	1,5	1,3	1,9
2 regiões simultâneas	63	1,6	0,6	2,6
3 regiões simultâneas	3	1,7	0,6	2,9
Extremidades	1	1,9	1,9	1,9
Total	349	1,4	0,4	3,6

Fonte: Dados extraídos da própria pesquisa, outubro a dezembro de 2004.

Na tabela 4, atentando para as doses máximas administradas, observa-se que houve doses superiores a 3,0 ml/kg. A administração de contraste no volume de

3,6 ml/kg ocorreu em apenas um paciente, de 13 anos, que recebeu contraste não iônico em TC de abdômen, não apresentando intercorrências advindas do exame. Outra dose de contraste equivalente a 3,3 ml/kg ocorreu em exame de crânio, normalmente realizado com 1 ml/kg de peso. A administração deste volume ocorreu em um paciente, com 1 ano de idade, que realizou o exame com contraste não iônico e sob anestesia geral. Nessas condições, a possibilidade de desconforto que o paciente experimentaria se estivesse consciente foi nula e o exame pôde ser realizado com qualidade de imagem adequada, evitando repetição da tomografia e do procedimento anestésico. O risco de aspiração do conteúdo gástrico durante vômito, que poderia ocorrer na injeção do contraste, foi diminuído graças à permeabilidade da via aérea, assegurada nos casos de anestesia geral.

O volume máximo de contraste iodado iônico administrado foi equivalente a 2,9 ml/kg em TC de três regiões corporais simultâneas, em paciente que apresentava fragilidade da rede venosa como único fator de risco associado, não havendo intercorrências durante ou após o exame.

Nesse campo de pesquisa, as tomografias podem ser realizadas em agendas especiais, como no caso de anestesia geral, exames sob sedação ou com acompanhamento de anestesista. A sedação ou anestesia se fazem necessárias para pacientes que não colaboraram com o posicionamento adequado para o exame, como crianças muito pequenas, pacientes com retardo mental, surdez ou agitação psicomotora. Também indica-se anestesia quando o paciente não tem condições de realizar apnéia voluntária, solicitada durante o exame torácico e abdominal.

Ainda em relação ao campo de pesquisa, onde não há uma rotina ou protocolo para pré-medicação com corticosteróides ou anti-histamínicos, nos casos

de pacientes que apresentam fatores de risco importantes para o desenvolvimento de reações adversas ao contraste iodado, pode-se agendar o exame sob acompanhamento de anestesiológico, a fim de proporcionar maior segurança ao paciente e suporte à equipe de radiologia no tratamento de urgências. O número de exames realizados, conforme o tipo de agendamento, consta na tabela 5.

Tabela 5 – Tipos de agendamento dos exames tomográficos.

Agendamento da TC	Número de exames	%
Agenda normal	316	90,0%
Sedação	20	5,7%
Anestesia geral	13	3,7%
Acompanhamento de anestesiológico	2	0,6%
Total	351	100,0%

Fonte: Dados extraídos da própria pesquisa, outubro a dezembro de 2004.

Quanto aos exames sob sedação, 14 deles ocorreram em crianças de 0 a 11 anos. Os exames com anestesia geral foram realizados em pacientes pediátricos de 0 a 7 anos de idade, além de um caso com 20 anos, que apresentava prejuízo na comunicação. O acompanhamento de anestesiológico se deu em um exame de paciente asmático e outro de cliente cardiopata. Exames sob sedação, bem como o atendimento a quaisquer intercorrências decorrentes da mesma, são geralmente realizados pelo médico assistente do paciente, ao contrário das anestésias e acompanhamentos de anestesista, cujo médico responsável é um anestesiológico designado para o Serviço de Radiologia.

As solicitações de tomografias de urgência são avaliadas pelo tomografista responsável pelo turno vigente e realizam-se através de “encaixes” na agenda de exames. Durante o período de coleta de dados foram executadas 51 tomografias de urgência, constituindo 15% do total de exames, conforme os registros da tabela 6, onde se observa predomínio de pacientes pediátricos atendidos nessas condições.

Tabela 6 – Tomografias de urgência por faixa etária.

Idade	Nº total de exames	Nº total de urgências	% em relação ao total de exames	% em relação ao total de urgências
0 a 5 anos	27	12	44,4	23,5
6 a 10 anos	9	3	33,3	5,9
11 a 20 anos	21	1	4,8	2,0
21 a 30 anos	22	4	18,2	7,8
31 a 40 anos	30	1	3,3	2,0
41 a 50 anos	43	6	14,0	11,8
51 a 60 anos	66	9	13,6	17,6
61 a 70 anos	53	5	9,4	9,8
71 a 80 anos	59	7	11,9	13,7
mais de 80 anos	21	3	14,3	5,9
Total	351	51	14,5	100,0

Fonte: Dados extraídos da própria pesquisa, outubro a dezembro de 2004.

Os exames eletivos são agendados para realização nos turnos da manhã e tarde, no horário entre 7:00 e 19:00 horas. O gráfico 3 demonstra os horários de realização dos exames eletivos e urgentes.

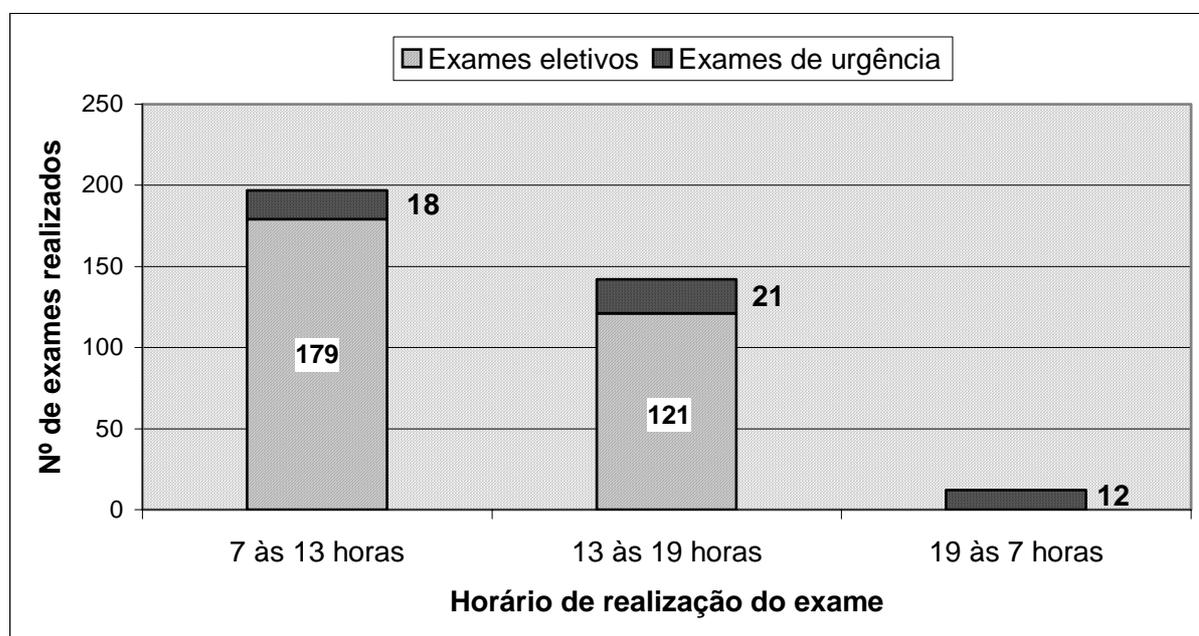


Gráfico 3 – Realização de exames eletivos e urgentes, conforme o horário.

O gráfico 3 aponta que 23,5% das tomografias de urgência são realizadas no turno da noite. Considerando que os pacientes que necessitam exames de urgência

têm geralmente quadro clínico grave ou instável, e lembrando que esse turno de trabalho apresenta recursos humanos extremamente reduzidos, salienta-se a importância do preparo técnico que esses profissionais devem possuir. Esse preparo inclui conhecimentos e habilidades para atender com rapidez e eficiência todo tipo de clientela, incluindo pacientes de diferentes faixas etárias e quadros clínicos, além de bom senso na priorização de atividades em momentos de sobrecarga de trabalho.

5.3 REAÇÕES ADVERSAS IMEDIATAS

A seguir, descreve-se a frequência em que as reações adversas ocorreram, as características desses eventos e a associação com as variáveis em estudo, que incluem aspectos relativos ao exame tomográfico e ao perfil da clientela. Além disso, busca-se comparar os achados dessa pesquisa com aqueles constantes na literatura internacional.

5.3.1 Variáveis relativas ao exame tomográfico

Nesse tópico, aborda-se o tipo e a dose de substância radiopaca utilizada no exame, bem como a técnica de injeção do contraste e a influência que esses fatores exerceram sobre a frequência das reações adversas.

Quanto ao tipo de contraste iodado, observou-se uma proporção significativamente maior de reações entre os pacientes que receberam meio iônico em relação ao grupo que recebeu contraste não iônico ($p=0,000$). Esse resultado oferece sustentação à afirmativa de que o meio não iônico proporciona melhor tolerância e reduz drasticamente os riscos de eventos adversos (SILVA, 2000; COSTA, 2004; RADHAKRISHNAN; MANOHARAN; FLEET, 2005). A frequência das reações adversas conforme o tipo de contraste utilizado no exame e o intervalo de confiança de 95%, calculado para cada variável, consta na tabela 7.

Tabela 7 - Reações adversas conforme o tipo de contraste.

Tipo de contraste iodado	Nº de injeções	Reações adversas		
		n	%	IC _{95%}
Iônico	160	20	12,5	8,0% - 18,3%
Não iônico	191	2	1,0	0,2% - 3,4%

Fonte: Dados extraídos da própria pesquisa, outubro a dezembro de 2004.

Antes de continuar a análise da frequência de reações adversas, é interessante observar que houve discreto predomínio no uso de contraste iodado não iônico, representado por 54% dos casos, apesar do seu uso ser restrito em função do alto custo. Provavelmente esse fato esteja relacionado à predominância de pacientes com fatores de risco para o desenvolvimento de reações adversas ao contraste, conforme ilustrado anteriormente, no gráfico 1.

Uma importante referência internacional quanto aos índices de reações adversas é a pesquisa de Katayama *et al.* (1990), que demonstrou resultados semelhantes aos do presente estudo. Esses pesquisadores encontraram reações adversas em 12,66% dos casos que receberam contraste iônico e em 3,13% dos clientes que receberam o meio iodado não iônico. Quando os resultados dessa

pesquisa, realizada no Japão, foram confrontados com os achados do presente estudo, através do cálculo do Teste Exato de Fisher, obteve-se $p=0,951$ e $0,098$ para comparação entre os índices de RA com contraste iônico e não iônico, respectivamente, indicando que não houve diferença significativa entre os percentuais das duas pesquisas. Entretanto, salienta-se que Katayama *et al.* (1990) consideraram sensação de calor como um evento adverso, mas este ocorreu em apenas 2,29% dos pacientes que receberam meio iônico e em 0,92% daqueles que receberam não iônico.

Em estudo mais recente, Valls *et al.* (2003) pesquisaram as reações adversas ao contraste iodado desconsiderando a sensação de calor e a ocorrência de vômitos. Se fôssemos comparar os resultados daquela pesquisa, executada na Espanha, com os do presente estudo, teríamos que excluir somente a ocorrência de vômitos, pois a sensação de calor já foi ignorada estatisticamente. A tabela 8 estabelece a associação entre essa pesquisa internacional e o presente estudo, revelando que houve diferença significativa somente na taxa de reações adversas leves e moderadas com uso de contraste iônico. Contudo, salienta-se que Valls *et al.* (2003) não fazem distinção entre as reações leves e moderadas, reunindo-as em uma só categoria de reação adversa. Isto significa que, apesar do presente estudo ter demonstrado maior índice de eventos adversos com uso de contraste iônico, esses eventos tiveram menor gravidade do que os relatados na pesquisa da Espanha, pois se referem somente a reações de intensidade leve.

Tabela 8 - Comparação entre os índices de reação adversa encontrados em pesquisa internacional e no presente estudo.

RA conforme o tipo de contraste	Pesquisa internacional* n (%)	Estudo atual** n (%)	Teste exato de Fisher
MCI iônico			
Reações leves e/ou moderadas	301:13670 (2,2)	17:160 (10,6)	p<0,001
Reações graves	10:13670 (0,08)	0:160 (0,0)	p=1,000
MCI não iônico			
Reações leves e/ou moderadas	34:5884 (0,57)	0:191 (0,0)	p=0,627
Reações graves	3:5884 (0,05)	0:191 (0,0)	p=1,000

Fonte: * Dados extraídos da pesquisa de Valls *et al.* (2003).

**Dados extraídos da própria pesquisa, outubro a dezembro de 2004.

Em relação ao volume de contraste utilizado para cada exame, foi possível observar que a dose de substância radiopaca, expressa em ml/kg de peso, não constituiu fator determinante para a ocorrência de reação adversa em geral, tanto para o uso de contraste iodado iônico, como não iônico. Esse fato é demonstrado na tabela 9, onde observamos pacientes que receberam grandes doses de contraste e não apresentaram reações, enquanto outros, com doses menores, apresentaram algum tipo de evento adverso.

Tabela 9 - Dose de contraste iodado (ml/kg) e ocorrência de reação adversa.

Tipo de contraste	Total injeções	Dose média de MC	Dose mínima de MC	Dose máxima de MC	Dose mais frequente
MCI iônico					
Grupo sem RA	140	1,4	0,4	2,9	1,3
Grupo com RA	20	1,4	0,7	2,0	1,7
MCI não iônico					
Grupo sem RA	187	1,4	0,5	3,6	1,7
Grupo com RA	2	1,6	1,6	1,7	-

Fonte: Dados extraídos da própria pesquisa, outubro a dezembro de 2004.

A influência da dose manifesta-se quando comparamos a ocorrência de reações do tipo anafilactóide com as reações do tipo quimiotóxicas ou não-idiossincráticas. No grupo que recebeu contraste iodado iônico, as RA quimiotóxicas

ocorreram somente quando doses maiores do que 1,5 ml/kg foram administradas, enquanto reações anafilactóides foram observadas em pacientes que receberam dose a partir de 0,7 ml/kg. Esse achado está de acordo com as teorias que classificam os eventos quimiotóxicos como dose-dependentes e os alergóides como não relacionados à dose (SILVA, 2000; THOMSEN; MORCOS, 2000). No grupo de pacientes que fez uso de contraste não iônico, não houve manifestações anafilactóides e as reações do tipo quimiotóxicas foram observadas, igualmente, com doses maiores do que 1,5 ml/kg.

Katayama *et al.* (1990) também investigaram o efeito da dose na ocorrência de eventos adversos. Eles constataram menor incidência de reações em geral justamente no grupo que recebeu as maiores doses, superiores a 80 ml, tanto para uso de contraste iônico como não iônico, concluindo que a ocorrência dos eventos adversos não é diretamente proporcional ao volume de contraste injetado. Entretanto, esses autores consideraram somente o volume total de contraste, sem ponderar a razão volume/peso do paciente, que foi valorizada no presente estudo. Inclusive, a relação entre volume de contraste injetado e a etiologia dos eventos adversos não foi mencionada na pesquisa daqueles autores.

Outro fator que tem motivado algumas pesquisas é a influência da técnica de injeção do contraste ou a velocidade de administração da substância sobre a ocorrência de eventos adversos. Alguns exames, como as tomografias do abdômen, tórax ou angiotomografias exigem que o contraste seja administrado com fluxo constante, proporcionado pela injeção automática através de bomba injetora (FEDERLE *et al.*, 1998; JACOBS; BIRNBAUM; LANGLOTZ, 1998).

Entre os estudiosos que abordaram esse tema, Katayama *et al.* (1990), verificaram menor ocorrência de reações em geral no grupo de pacientes que

recebeu o contraste iônico ou não iônico através de infusão gota-a-gota em comparação com a injeção intravenosa em *bolus*. Em contrapartida, Cochran, Bomyea e Sayre (2001) evidenciaram maior taxa de reações com a injeção manual, do que com o uso da bomba injetora nos dois tipos de contraste. Finalmente, no estudo de Jacobs, Birnbaum e Langlotz (1998) não houve relação entre a taxa geral de reação adversa e a velocidade de injeção do meio radiopaco, exceto pela sensação de calor, que foi mais intensa quando o contraste iônico era injetado com fluxo de 3 a 4 ml/segundo, em comparação com fluxos menores.

Os resultados dessas três pesquisas internacionais não confluem para um consenso, permanecendo controvérsias sobre a influência da técnica ou velocidade de injeção do contraste sobre a taxa de eventos adversos.

No presente estudo, conforme demonstrado na tabela 10, observou-se que a injeção automática de contraste aumentou significativamente a ocorrência de reações adversas, mas somente no grupo que recebeu o meio iônico ($p=0,013$). Para os pacientes que receberam contraste não iônico, não houve repercussão significativa no índice de reações adversas conforme a técnica de injeção ($p=1,000$).

Tabela 10 - Reações adversas segundo a técnica de injeção e o tipo de contraste.

Técnica de injeção	MCI iônico n (%)	MCI não iônico n (%)	Total n (%)
Injeção manual	2:55 (3,6)	1:88 (1,1)	3:143 (2,1)
Bomba injetora	18:105 (17,1)	1:103 (1,0)	19:208 (9,1)
Total	20:160 (12,5)	2:191 (1,0)	22:351 (6,3%)

Fonte: Dados extraídos da própria pesquisa, outubro a dezembro de 2004.

A relação direta entre a ocorrência de reação adversa e a injeção do contraste por bomba injetora torna-se mais evidente quando avaliamos os fatores de risco presentes nos dois grupos, pois entre os pacientes que receberam contraste iônico

por injeção manual houve uma proporção maior de sujeitos com fator de risco para RA, correspondente a 62%, enquanto no grupo que recebeu a injeção automática, a proporção de pacientes com fator de risco representou apenas 26%. A tabela 10 também indica que houve predomínio de injeções de contraste através de bomba injetora sobre a técnica de injeção manual, mais utilizada nos casos de TC de crânio ou TC pediátrica. Portanto, se a reação adversa é mais freqüente quando o contraste é injetado por bomba de infusão e, sendo esta a técnica de injeção mais freqüente, o Serviço de Tomografia deve ter recursos humanos e materiais sempre disponíveis para o pronto atendimento dessas intercorrências.

5.3.2 Características das reações adversas

Algumas características dos eventos adversos em estudo são abordadas a seguir, como a intensidade, etiologia, apresentação clínica da reação e o tempo decorrido desde a administração do meio radiopaco até o início dos sintomas.

Quanto à intensidade dos eventos adversos, durante o período de coleta de dados no campo de pesquisa, todas as reações caracterizaram-se como leves, não havendo ocorrência de eventos moderados ou graves. Esse percentual não difere significativamente dos achados de Jacobs, Birnbaum e Langlotz (1998), que descreveram reações leves em 9,9% dos expostos ao contraste iodado iônico ($p=0,282$) e 2,9% dos expostos ao não iônico ($p=0,162$). Entretanto, o estudo daqueles autores diferiu da presente pesquisa no fato de que 5% do total de seus pacientes recebeu pré-medicação com corticóides por ser considerado grupo de risco para

ocorrência de RA.

Para avaliar a ocorrência de eventos graves é preciso dispor de uma amostra de pacientes bem maior do que aquela que compôs o presente estudo, pois são ocorrências muito mais raras. Pesquisas que envolveram maior número de sujeitos e evidenciaram reações severas constam no quadro 5.

Autores	MCI iônico n (%)	MCI não iônico n (%)
Katayama <i>et al.</i> (1990)	430:169284 (0,25)	76:168363 (0,05)
Jacobs, Birnbaum e Langlotz (1998)	20:4851 (0,4)	9:1809 (0,5)
Cochran, Bomyea e Sayre (2001)	7:12916 (0,05)	12:73039 (0,02)
Valls <i>et al.</i> (2003)	11:13670 (0,08)	3:5884 (0,05)

Quadro 5 - Referências internacionais sobre a incidência de reações adversas severas, conforme o tipo de contraste.

Em relação à etiologia dos eventos adversos, as reações do tipo anafilactóide foram predominantes e ocorreram somente nos pacientes que receberam contraste iodado iônico, caracterizando-se principalmente por pápulas pruriginosas, conforme consta nas tabelas 11 e 12.

Tabela 11 - Etiologia da reação adversa conforme o tipo de contraste.

Tipo de MC	RA anafilactóide n (%)	RA quimiotóxica n (%)	Total de RA n (%)
MCI iônico	17 (85,0)	3 (15,0)	20 (100,0)
MCI não iônico	0 (0,0)	2 (100,0)	2 (100,0)

Fonte: Dados extraídos da própria pesquisa, outubro a dezembro de 2004.

Reações quimiotóxicas manifestaram-se na forma de vômitos e ocorreram em 1,9% e 1,0% das injeções de contraste iônico e não iônico, respectivamente. Esses resultados não diferiram significativamente em relação aos achados de Jacobs, Birnbaum e Langlotz (1998) que evidenciaram náuseas e vômitos em 4,9% dos

casos que usaram substância de alta osmolalidade ($p=0,089$) *versus* 1,1% nos expostos ao contraste de baixa osmolalidade ($p=1,000$).

Tabela 12 - Apresentação da reação adversa conforme o tipo de contraste.

Descrição da RA	n	%
MCI iônico		
Pápulas + prurido	14	70,0
Hiperemia de face + pápulas + prurido	1	5,0
Espirros	2	10,0
Vômitos	3	15,0
Total com MCI iônico	20	100,0
MCI não iônico		
Vômitos	2	100,0
Total com MCI não iônico	2	100,0

Fonte: Dados extraídos da própria pesquisa, outubro a dezembro de 2004.

A predominância de reações do tipo anafilactóide coincide com os resultados de Brockow *et al.* (2005), que indicaram urticária e prurido como as manifestações imediatas mais comuns, ocorrendo em mais de 70% dos pacientes afetados. No estudo de Cochran, Bomyea e Sayre (2001), as reações alergóides representaram 92% do total de eventos adversos. Entretanto, ao considerar somente as reações severas, esses autores observaram que, no grupo que recebeu contraste iônico, 100% das reações se apresentaram como alergóides, *versus* 20% das reações severas com contraste não iônico. Os 80% restantes de reações severas/fatais com MCI não iônico foram consideradas do tipo quimiotóxicas, decorrentes de descompensação do sistema cárdio-pulmonar, incluindo edema agudo de pulmão, infarto do miocárdio, fibrilação ventricular e hipertensão arterial que progrediu para AVC hemorrágico e morte cerebral. Por isso, salienta-se a importância do levantamento das patologias de base de todos os candidatos à tomografia

contrastada, mesmo não havendo antecedentes relacionados a alergias diversas e mesmo quando se usa contraste iodado não iônico.

Em relação ao tempo decorrido entre a injeção de contraste e o aparecimento dos sintomas de reação adversa, o estudo demonstrou que a maioria dos eventos tem início entre 10 e 20 minutos após a inoculação do meio radiopaco, conforme ilustra o gráfico 4.

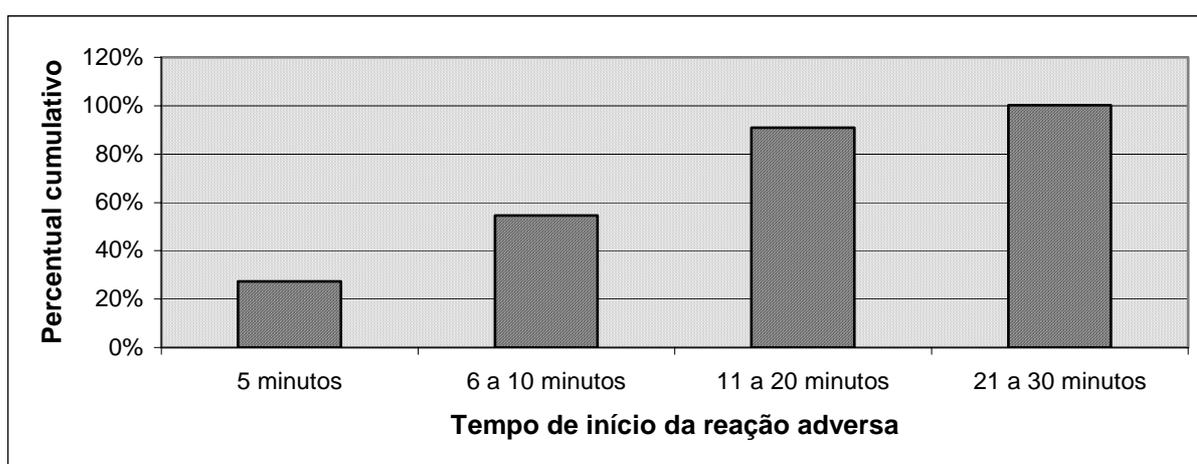


Gráfico 4 - Ocorrência de reação adversa conforme o tempo decorrido após a injeção de contraste.

No estudo de Katayama *et al.* (1990), o início das reações adversas em geral, bem como das reações fatais, ocorreu dentro de 5 minutos após a injeção do contraste em 70% dos casos. Esse resultado aponta para a importância de manter o paciente em observação no Serviço de Radiologia por alguns minutos após o término do exame, principalmente quando se trata da clientela ambulatorial.

5.3.3 Variáveis relacionadas ao perfil da clientela

No presente capítulo, procurou-se relacionar os índices de reações adversas com as características dos sujeitos de pesquisa, tais como sexo, idade e presença de fatores de risco para o desenvolvimento desses eventos.

Em relação ao sexo, alguns autores consideram que as mulheres são mais propensas ao desenvolvimento de reações alérgicas, bem como de reações adversas em geral, principalmente tardias, ao contraste iodado (VERVLOET; DURHAM, 1998; CHRISTIANSEN, 2002; MUNECHIKA *et al.*, 2003; WEBB *et al.*, 2003). Entretanto, no presente estudo, apesar das mulheres terem apresentado proporção discretamente maior de reações adversas, não houve diferença significativa na ocorrência desses eventos entre pacientes do sexo feminino e masculino, conforme demonstra a tabela 13.

Tabela 13 - Reações adversas por tipo de contraste e por sexo.

Tipo de contraste	Sexo masculino n (%)	Sexo feminino n (%)	Teste Exato de Fisher
MCI iônico	11:97 (11,3)	9:63 (14,3)	p=0,629
MCI não iônico	2:93 (2,2)	0:98 (0,0)	p=0,236

Fonte: Dados extraídos da própria pesquisa, outubro a dezembro de 2004.

Quanto à faixa etária, os índices de reações adversas encontrados nas diferentes faixas de idade não diferem significativamente entre si, com $p=0,684$. Eventos adversos ocorreram somente nos pacientes com idade entre 11 e 70 anos e a faixa etária onde houve maior número de reações foi entre os 21 e 30 anos, conforme ilustra a tabela 14. Igualmente, Katayama *et al.* (1990) identificaram maior

prevalência de todas as reações adversas com os dois tipos de contraste na faixa dos 20 aos 29 anos. Munechika *et al.* (2003) complementam que a frequência de eventos adversos diminui significativamente a cada ano acrescido à idade do paciente. Assim, quanto mais jovem for o paciente, maior é a probabilidade de desenvolver reação adversa, imediata ou tardia, ao contraste iodado. De fato, no presente estudo, observa-se declínio na frequência de reações com uso do meio iônico a partir dos 30 anos.

Tabela 14 - Reações adversas conforme a faixa etária e o tipo de contraste.

Idade (anos)	n	MCI iônico n (%)	MCI não iônico n (%)
0 a 5	27	0:0 (0,0%)-	0:27 (0,0)
6 a 10	9	0:2 (0,0)	0:7 (0,0)
11 a 20	21	1:11 (9,1)	0:10 (0,0)
21 a 30	22	3:13 (23,1)	1:9 (11,1)
31 a 40	30	4:21 (19,0)	0:9 (0,0)
41 a 50	43	4:24 (16,7)	0:19 (0,0)
51 a 60	66	6:49 (12,2)	0:17 (0,0)
61 a 70	53	2:23 (8,7)	1:30 (3,3)
71 a 80	59	0:16 (0,0)	0:43 (0,0)
81 a 90	21	0:1 (0,0)	0:20 (0,0)
Total	351	20:160 (12,5)	2:191 (1,0)

Fonte: Dados extraídos da própria pesquisa, outubro a dezembro de 2004.

Ao analisar a tabela 14, observa-se que todas as crianças com idade até 5 anos receberam contraste iodado não iônico, o que não aconteceu com todos os pacientes com mais de 70 anos. Entre os idosos que usaram contraste iodado iônico, 29% deles apresentavam cardiopatia ou anemia ou alergias diversas como fator de risco associado à idade avançada. Em contrapartida, 35% dos que receberam contraste não iônico apresentavam somente a idade avançada como fator de risco. Dessa forma, conclui-se que a idade superior a 70 anos não caracterizou consenso para uso de contraste não iônico entre os radiologistas, mas,

felizmente, nenhum dos pacientes idosos apresentou reação adversa imediata durante o período de estudo. Outras complicações que poderiam advir do uso de contraste iodado em pacientes idosos, como insuficiência renal, por exemplo, não foram investigadas no presente estudo por se tratarem de reações tardias.

Além dos extremos de idade, outros fatores de risco aumentam significativamente a probabilidade de ocorrência de reações adversas imediatas ao contraste iodado. Katayama *et al.* (1990) encontraram índice de reações adversas no grupo com história de reação prévia ao MC igual a 44,04% para contraste iônico e 11,24% para não iônico. Nos pacientes com história de alergias diversas, a taxa de RA com contraste iônico foi de 23,35% e não iônico foi de 6,85%. E no caso de pacientes asmáticos, a prevalência de reações adversas severas foi 1,88% no grupo iônico e 0,23% no grupo não iônico. Munechika *et al.* (2003), usando exclusivamente contraste iodado não iônico, observaram que a incidência de reações adversas tardias nos pacientes com antecedente alérgico foi três vezes maior do que no grupo sem antecedentes.

A tabela 15 demonstra que, no presente estudo, a frequência de reações adversas do tipo anafilactóide entre os pacientes que apresentaram fatores de risco associados a alergias, tais como reações adversas prévias ao meio de contraste, alergias em geral, asma ou rinite alérgica, não apresentou diferença significativa em comparação com os pacientes sem antecedentes alérgicos ($p=0,911$).

Tabela 15 - Reações anafilactóides conforme o tipo de contraste e o tipo de fator de risco.

Fator de risco	n	MCI iônico n (%)	MCI não iônico n (%)
Com antecedente alérgico	62	2:13 (15,4)	0:49 (0,0)
Sem fator de risco relacionado a alergia	289	15:147 (10,2)	0:142 (0,0)
Total	351	17:160 (10,6)	0:191 (0,0)

Fonte: Dados extraídos da própria pesquisa, outubro a dezembro de 2004.

Outros fatores de risco, não relacionados à alergia, estavam presentes em proporções muito pequenas entre os pacientes que manifestaram reações adversas, como a cardiopatia, em quatro casos e a disfunção renal em apenas um caso.

Outro dado importante que a tabela 15 revela é que a ocorrência de reação adversa no grupo que usou contraste iônico, mesmo com antecedentes alérgicos, foi menor do que no grupo que não apresentava antecedentes e usou contraste iônico. Este fato ilustra a opinião de vários autores, que afirmam ser mais seguro utilizar contraste não iônico em pacientes de risco do que o contraste iônico, mesmo em pacientes que teriam menores chances de reação adversa ao contraste iodado (KATAYAMA *et al.*, 1990; LEDER, 2000; THOMSEN; MORCOS, 2000).

Em relação ao uso de corticóides ou anti-histamínicos, nenhum paciente do presente estudo foi pré-medicado, incluindo os dois casos de asma e cardiopatia que realizaram o exame com acompanhamento de anesthesiologista. Nos pacientes de risco, o uso de contraste não iônico já é, por si só, fator protetor para ocorrência de reações adversas, dispensando o uso de anti-histamínicos ou corticóides. Normalmente, essas medicações são empregadas quando administra-se o contraste iônico em pacientes de risco, ajudando a diminuir a chance para ocorrência de reações moderadas ou severas (KATAYAMA *et al.*, 1990; LAROCHE *et al.*, 1998; MUNECHIKA *et al.*, 2003).

Ainda sobre os fatores de risco, algumas considerações propostas por Munechika *et al.* (2003) merecem atenção. Esses autores incluem o uso concomitante de outras medicações, a realização de procedimentos invasivos ou intervenção cirúrgica dentro de 5 dias antes ou depois do exame contrastado como fatores de risco para o desenvolvimento de reações adversas. Informações

específicas sobre esses fatores não foram registradas no presente estudo; entretanto, como já se comentou anteriormente, supõe-se que os sujeitos da presente pesquisa apresentam maiores chances de desenvolvimento de reações adversas, pelo fato dessas situações serem muito comuns entre os pacientes internados, que compõem a totalidade da amostra em estudo.

Quanto aos exames urgentes, durante o período de estudo foram realizadas 51 tomografias em caráter de urgência. Na maioria dessas investigações, constituída por 39 exames, foi empregado contraste iodado não iônico, havendo reação adversa em apenas um caso, caracterizada por vômito. Logo, a taxa de reações adversas específica dos exames urgentes limitou-se a 2,6% com uso de contraste iodado não iônico. Os 12 exames restantes foram realizados com contraste iodado iônico e transcorreram sem intercorrências.

Os índices de reações adversas no presente estudo, representados por 12,5% com contraste iodado iônico e 1,0% com contraste iodado não iônico, encontram-se dentro dos limites citados na literatura internacional, conforme consta no quadro 2. É importante lembrar que esses índices são referentes a uma amostra de pacientes exclusivamente internados, cuja maioria possui um ou mais fatores de risco para essas ocorrências. Além disso, considerando o fato de que todas as reações observadas tiveram intensidade leve, pode-se concluir que os resultados da presente pesquisa, em relação aos eventos adversos imediatos ao contraste iodado intravenoso, estão dentro de parâmetros aceitáveis e seguros, em comparação com as referências internacionais disponíveis.

5.4 EXTRAVASAMENTO

A amostra que compôs o estudo do extravasamento de contraste iodado durante o exame tomográfico constituiu-se pelo grupo de pacientes que recebeu injeção de contraste através de acesso venoso periférico, totalizando 317 sujeitos. O evento ocorreu em 7 desses casos, indicando uma taxa de extravasamento de 2,2%, com intervalo de confiança de 95% entre 1,0 e 4,1%.

A comparação desse índice com referências internacionais envolve o estudo de algumas variáveis que interferem no processo de administração do contraste intravenoso, como a técnica de injeção do contraste, tipo de cateter empregado no acesso venoso e perfil da clientela. Características do evento, como o volume de contraste extravasado, evolução e complicações dessa intercorrência são igualmente relevantes para o confronto com resultados externos.

5.4.1 Variáveis relativas ao exame tomográfico

Neste tópico serão comentados aspectos como o tipo de contraste empregado no exame, acesso venoso e técnica de injeção do meio radiopaco.

Em relação à substância radiopaca, não se observou diferença significativa entre os índices de extravasamento conforme o tipo de contraste iodado. O grupo que recebeu o meio iônico apresentou extravasamento em 3,3% dos casos,

enquanto aqueles que receberam o contraste não iônico demonstraram índice de 1,2% ($p=0,262$). Igualmente, Federle *et al.* (1998) e Jacobs, Birnbaum e Langlotz (1998) não verificaram diferença significativa nas taxas de extravasamento com os dois tipos de substância radiopaca. Essa variável está mais relacionada à determinação das conseqüências do extravasamento, do que à freqüência do evento em si, pois quanto maior a osmolalidade da substância, mais tóxica ela se torna para os tecidos corporais, principalmente se grandes volumes são injetados no espaço extravascular (VANDEWEYER; HEYMANS; DERAEMAECKER, 2000; MADDOX, 2002).

Outros fatores têm associação mais clara com a ocorrência de extravasamento, como o tipo de material empregado no acesso venoso periférico para a injeção do contraste. No campo pesquisa do presente estudo utiliza-se a agulha metálica de calibre 21 nos casos em que o contraste será injetado manualmente e o cateter plástico de calibre 22 para injeção de contraste através de bomba injetora. Os cateteres plásticos também podem ser empregados para injeção manual do contraste, como nas tomografias de crânio em pacientes que possuem rede venosa muito frágil ou nos pacientes que já possuem esse tipo de dispositivo previamente instalado. Nos casos de pacientes com rede venosa frágil, mesmo que esteja previsto injeção manual de contraste, pode-se providenciar o acesso com cateter plástico de número 24, que é menos calibroso. No presente estudo, o uso de agulha metálica aliado à injeção automática do contraste ocorreu em apenas um caso, considerado uma exceção à rotina de funcionamento do Serviço. A punção venosa com dispositivo plástico é atribuição do enfermeiro, enquanto a punção com agulha metálica pode ser realizada por pessoal técnico, correspondente ao auxiliar de enfermagem. Ao auxiliar de enfermagem cabe, também, a administração do

contraste, tanto pela via oral, no preparo para o exame, quanto pela via intravenosa, durante a tomografia.

Usualmente, instala-se o acesso venoso imediatamente antes do exame, no Serviço de Radiologia. Entretanto, muitos pacientes já comparecem ao serviço com acessos previamente instalados, que são avaliados e utilizados somente se em boas condições; ou seja, se estabelecidos há menos de 24 a 48 horas, oferecendo bom fluxo de solução salina 0,9%, injetada em *bolus* para teste do acesso, adequado refluxo de sangue, e se não apresentarem nenhum sinal de flebite, como dor, edema ou hiperemia local.

A tabela 16 especifica a freqüência de extravasamento com os dois tipos de materiais, incluindo o local de instalação do acesso venoso e a técnica de injeção do contraste. Quanto ao local de instalação, não houve diferença significativa na taxa de extravasamento total com uso de cateter plástico inserido no Serviço de Tomografia comparado com os cateteres previamente instalados na Unidade de Internação ($p=1,000$). Contudo, a incidência de extravasamento total foi significativamente maior com o uso de agulha metálica em comparação com o cateter plástico, indicando que este oferece maior segurança durante a injeção do contraste ($p=0,006$).

Tabela 16 - Taxa de extravasamento conforme o tipo de dispositivo intravenoso, local de inserção do acesso e técnica de injeção do contraste.

Dispositivo intravenoso e local de inserção	Manualmente n (%)	Bomba injetora n (%)	Total n (%)
Agulha metálica com inserção na TC	4:37 (10,8)	0:1 (0,0)	4:38 (10,5)
Agulha metálica com inserção na UI	0:3 (0,0)	0:0 (0,0)	0:3 (0,0)
Subtotal agulha metálica	4:40 (10,0)	0:1 (0,0)	4:41 (9,8)
Cateter plástico com inserção na TC	0:29 (0,0)	2:131 (1,5)	2:160 (1,3)
Cateter plástico com inserção na UI	1:52 (1,9)	0:64 (0,0)	1:116 (0,9)
Subtotal cateter plástico	1:81 (1,2)	2:195 (1,0)	3:276 (1,1)
Total	5:121 (4,1)	2:196 (1,0)	7:317 (2,2)

Fonte: Dados extraídos da própria pesquisa, outubro a dezembro de 2004.

A fim de evitar possíveis vieses de aferição, o cálculo da frequência de extravasamento segundo o tipo de acesso venoso também foi realizado mantendo-se constante a técnica de injeção manual do contraste, que pode ocorrer com uso de acesso venoso metálico ou plástico. Houve índice de extravasamento equivalente a 10,0% no grupo com acesso metálico *versus* 1,2% no grupo com acesso plástico, confirmando diferença significativa nas taxas de extravasamento entre os dois tipos de dispositivos intravenosos ($p=0,041$).

O maior índice de extravasamento com agulha metálica já era esperado, pois diversos autores relacionam seu uso com aumento na frequência desse evento. Inclusive, algumas pesquisas internacionais sequer citam a utilização de agulhas metálicas em tomografia computadorizada (COHAN; ELLIS; GARNER, 1996; FEDERLE *et al.*, 1998; JACOBS; BIRNBAUM; LANGLOTZ, 1998). A instituição onde se desenvolveu a presente pesquisa ainda utiliza o dispositivo intravenoso metálico por razões econômicas, pois o cateter plástico tem um custo três vezes maior. Dentro desse contexto, salienta-se a importância do trabalho da equipe de enfermagem nos Serviços de Tomografia, pois a utilização desses materiais exige da equipe habilidade para a instalação de acesso venoso confiável e sensibilidade para detectar sinais de extravasamento durante a injeção do contraste, interrompendo o procedimento em tempo hábil para evitar complicações maiores advindas dessa intercorrência. Além disso, a equipe precisa saber identificar os casos de maior risco e ter autonomia para eleger o uso de cateter plástico quando contra-indicar a agulha metálica.

Apesar das restrições econômicas para o uso de cateter plástico, pode-se observar que houve instalação desse tipo de dispositivo em 29 exames, cuja técnica

de injeção do contraste foi manual. Isto significa que houve uma preocupação por parte da equipe de enfermagem em providenciar acesso venoso mais seguro em casos de risco para extravasamento.

Igualmente importante é comparar as taxas de extravasamento conforme a técnica de injeção da substância radiopaca, pois o uso da bomba injetora tem sido relacionado ao aumento nos índices desse evento nos últimos anos, conforme a literatura internacional. Essa relação fundamenta-se no fato de que a injeção automática administra o contraste com fluxos constantes e superiores à injeção manual (FEDERLE *et al.*, 1998; JACOBS; BIRNBAUM; LANGLOTZ, 1998).

Para analisar a freqüência de extravasamento conforme a técnica de injeção, manteve-se constante o tipo de acesso venoso plástico e verificou-se que a ocorrência de extravasamento não apresentou diferença significativa quando o contraste foi administrado através de injeção manual ou bomba injetora ($p=1,000$). Porém, salienta-se que os pacientes que receberam a injeção automática foram pré-avaliados pela equipe de enfermagem e considerados com rede venosa apta para receber o contraste por bomba injetora, enquanto aqueles pacientes considerados de maior risco para extravasamento tiveram a injeção de contraste administrada manualmente.

No presente campo de pesquisa, sempre que a equipe de enfermagem avalia que um paciente apresenta a rede venosa frágil, o tomografista é comunicado a fim de considerar a possibilidade de injeção manual do contraste, mesmo nos casos em que a tomografia requer injeção automática. Essa pré-seleção pode ser confirmada pelo fato de que, entre os 81 pacientes que receberam injeção manual de contraste, somente 39 submeteram-se a exame de crânio, que não requer uso de bomba injetora. Os pacientes restantes fizeram estudos tomográficos de tórax e abdômen e

possuíam fatores de risco como rede venosa frágil, quimioterapia prévia ou acesso venoso instalado há mais de 24 horas, e por isso receberam injeção manual. Conseqüentemente, não é possível afirmar que a bomba injetora não oferece mais riscos do que a injeção manual de contraste, pois os pacientes com maior risco foram desviados para o grupo da injeção manual, descaracterizando a distribuição aleatória em cada amostra.

Algumas referências internacionais que abordam o tema são os estudos de Jacobs, Birnbaum e Langlotz (1998) que não observaram diferença significativa na ocorrência de extravasamento com a administração do contraste através de injeção manual, infusão gota-a-gota ou bomba injetora. Inclusive, o aumento na velocidade do fluxo de injeção por bomba também não foi relacionado com taxas significativamente maiores de extravasamento ou de volume extravasado. Igualmente, Federle *et al.* (1998), utilizando somente bomba injetora, não observaram correlação entre velocidade de injeção da substância radiopaca e freqüência de extravasamento ou quantidade de contraste extravasado.

5.4.2 Características dos extravasamentos

As características dos extravasamentos dizem respeito ao volume de contraste injetado no espaço extravascular e à evolução do quadro, incluindo possíveis complicações advindas dessa intercorrência. Conforme comentado na revisão de literatura, estima-se o volume do extravasamento relacionando-se a quantidade administrada de contraste, a partir do instante em que se suspeitou de extravasamento, com o tamanho do edema no sítio de injeção (FEDERLE *et al.*,

1998; JACOBS; BIRNBAUM; LANGLOTZ, 1998).

A grande maioria dos extravasamentos ocorreu em volumes menores do que 10 ml, sendo a média de volume extravasado igual a 4,4 ml, com mínimo de 1 ml e máximo de 15 ml. A tabela 17 apresenta os casos de extravasamento segundo sua classificação conforme o volume.

Tabela 17 - Classificação dos extravasamentos conforme o volume de contraste injetado no espaço extravascular.

Classificação do extravasamento	n	% relativo ao nº total de injeções	% relativo ao nº total de extravasamentos
Sem extravasamento	310	97,8	-
Volume pequeno (até 10 ml)	6	1,9	85,7
Volume médio (11 a 50 ml)	1	0,3	14,3
Total	317	100,0	100,0

Fonte: Dados extraídos da própria pesquisa, outubro a dezembro de 2004.

Para associar o volume extravasado com a técnica de injeção, discutida no tópico anterior, salienta-se que o único extravasamento com volume maior do que 10 ml ocorreu em paciente que recebeu a injeção de contraste através de bomba injetora. Porém, o número de casos que apresentou essa intercorrência em volume maior do que 10 ml é muito pequeno para estabelecer relação direta entre a quantidade de contraste extravasado e a técnica de injeção.

O volume de contraste extravasado é fator importante na evolução dessa intercorrência. Segundo Martin (2001), volumes de extravasamento maiores do que 50 ml podem evoluir para lesões de pele e do tecido subcutâneo. No presente estudo, todos os casos de extravasamento apresentaram evolução favorável, não havendo nenhuma complicação decorrente do evento.

Os volumes extravasados neste estudo são bem menores do que as referências de Federle *et al.* (1998) e Jacobs, Birnbaum e Langlotz (1998). As duas

pesquisas, realizadas nos Estados Unidos, demonstraram extravasamentos de 3 a 120 ml e de 3 a 144 ml, respectivamente. A quantidade de contraste extravasado nas duas pesquisas é, em média, 41 ml, aproximadamente 10 vezes maior do que a média do presente estudo.

O fato dos volumes extravasados no presente estudo serem, na maioria, menores do que 10 ml, atribui-se à permanência de um profissional de enfermagem junto ao paciente durante a injeção, identificando precocemente sinais de extravasamento e interrompendo o fluxo de contraste em tempo para que os volumes extravasados não ofereçam complicações maiores aos pacientes expostos a essa intercorrência. Birnbaum *et al.* (1999) já realizaram um estudo para testar a eficácia de um acessório automático, acoplado ao sítio da injeção de contraste, que detectaria o extravasamento local, interrompendo automaticamente a injeção do meio radiopaco e dispensando a permanência de profissional de saúde junto ao paciente durante todo o curso da injeção. Essa pesquisa, realizada na Filadélfia, EUA, apresentou índice de extravasamento equivalente a 3,6%, com volumes extravasados entre 13 e 18 ml. Além disso, no decorrer do estudo, casos falso-positivos ocorreram em 2,4% das injeções, o que provavelmente provocou interrupção do exame sem a devida necessidade.

5.4.3 Variáveis relacionadas ao perfil da clientela

Quanto ao sexo dos sujeitos de pesquisa, observou-se extravasamento em 6 casos entre os 170 pacientes do sexo masculino (3,5%) e em 1 paciente entre as

147 do sexo feminino (0,7%), não havendo diferença significativa entre os dois percentuais ($p=0,128$).

Em relação à faixa etária, observou-se que os 7 casos de extravasamento ocorreram em pacientes com idade média de 47 anos, sendo a mínima igual a 13 e a máxima 74 anos. A tabela 18 demonstra os índices de ocorrência do evento em cada uma das faixas etárias. Ao aplicar o teste estatístico do qui-quadrado para comparar as diferentes proporções, obteve-se $p=0,962$, indicando que não houve diferença significativa no percentual de extravasamento das diferentes faixas etárias.

Tabela 18 - Taxa de extravasamento conforme a idade.

Idade (anos)	Total de injeções	Extravasamento n (%)
0 a 5	19	0 (0,0)
6 a 10	9	0 (0,0)
11 a 20	21	1 (4,8)
21 a 30	18	0 (0,0)
31 a 40	28	1 (3,6)
41 a 50	37	2 (5,4)
51 a 60	59	2 (3,4)
61 a 70	52	0 (0,0)
71 a 80	54	1 (1,9)
81 a 90	20	0 (0,0)
Total	317	7 (2,2)

Fonte: Dados extraídos da própria pesquisa, outubro a dezembro de 2004.

Esses resultados aproximam-se dos achados de Federle *et al.* (1998) e Jacobs, Birnbaum e Langlotz (1998) que também não evidenciaram diferença importante na ocorrência de extravasamento entre homens e mulheres. Quanto à faixa etária, o evento ocorreu em pacientes com idade entre 20 e 85 anos, e média entre 53 e 56 anos.

Outra variável que pode influenciar esses resultados é a presença de fatores de risco para extravasamento nos sujeitos de pesquisa. Na amostra em estudo, 43%

dos pacientes apresentavam um ou mais fatores associados. A tabela 19 relaciona as condições de risco presentes na clientela.

Tabela 19 - Fatores de risco para extravasamento.

Fatores de risco	Total de citações n (%)
Sem fator de risco	181 (57,1)
Fragilidade da rede venosa	100 (31,5)
Veia cateterizada há mais de 24h	28 (8,8)
Tratamento quimioterápico prévio ou atual (QT)	22 (6,9)
Prejuízo na comunicação	13 (4,1)
Total	344 (108,5)

Fonte: Dados extraídos da própria pesquisa, outubro a dezembro de 2004.

Dois extravasamentos ocorreram em pacientes sem fator de risco específico para o evento, indicando taxa de extravasamento igual a 1,1% nesse grupo. Os cinco casos restantes ocorreram em pacientes que apresentavam em comum a fragilidade da rede venosa, ocasionando taxa igual a 5,0% entre os portadores dessa condição. Apesar do extravasamento ocorrer com maior frequência no grupo com fragilidade da rede venosa, a diferença não foi estatisticamente significativa em relação ao grupo sem fator de risco ($p=0,101$). Fatores como múltiplas tentativas de punção no mesmo vaso, punção venosa em membro irradiado ou com cirurgia de dissecação linfática não foram citados, indicando que não houve administração de contraste em pacientes nessas condições.

A maioria das pesquisas sobre ocorrência de extravasamento não relaciona a frequência do evento com fatores de risco específicos. Apenas no estudo de Jacobs, Birnbaum e Langlotz (1998), a ocorrência de extravasamento foi relacionada à história de tratamento quimioterápico, mas estes pesquisadores observaram que o índice de extravasamento entre pacientes submetidos à quimioterapia é

praticamente igual à freqüência do evento na população em geral. No presente estudo, nenhum dos pacientes com história de quimioterapia apresentou extravasamento de contraste.

O quadro 6 resume as principais informações sobre a ocorrência desse evento no presente estudo e nas pesquisas internacionais, especificando as variáveis consideradas pelos diferentes pesquisadores. Na coluna intitulada Extravasamento no HCPA, adaptou-se as ocorrências do presente estudo aos parâmetros utilizados na respectiva pesquisa internacional.

Referência internacional	Observações	Extravasamento na referência n (%)	Extravasamento no HCPA n (%)	Teste Exato de Fisher
Federle <i>et al.</i> (1998)	Uso exclusivo de cateter plástico e bomba injetora. Volume médio extravasado = 41 ml.	48:5106 (0,9)	2:195 (1,0) Volume médio extravasado = 10ml.	p=0,707
Jacobs, Birnbaum e Langlotz (1998)	Não especifica o tipo de cateter. Volume médio extravasado = 41ml.	41:6660 (0,6)	7:317 (2,2) Volume médio extravasado = 4,4ml.	p=0,005
Birnbaum <i>et al.</i> (1999)	Ausência de fatores de risco na amostra e uso exclusivo de cateter plástico. Volumes extravasados = 13 a 18 ml	18:500 (3,6)	0:66 (0,0) Volumes extravasados = 1 a 15 ml	p=0,250
Cochran, Bomyea e Sayre (2001)	Uso exclusivo de cateter plástico e bomba injetora. Não especificam volume extravasado.	157:55371 (0,3)	2:195 (1,0)	p=0,108

Quadro 6 - Referências internacionais sobre índices de extravasamento e sua comparação como presente estudo.

Ao analisar o quadro 6, verifica-se que o índice de extravasamento no presente estudo foi significativamente maior apenas do que a referência de Jacobs, Birnbaum e Langlotz (1998). Porém, os volumes médios extravasados naquela pesquisa são muito superiores aos volumes que se apresentaram no presente estudo. Igualmente importante é salientar que em todas as pesquisas internacionais foram incluídos pacientes ambulatoriais, o que pode significar que os sujeitos de pesquisa possuíam melhores condições de saúde em geral e, conseqüentemente,

de condições venosas para realizar o procedimento sem intercorrências relacionadas a extravasamento.

Assim, considerando que o presente estudo foi realizado com amostra composta exclusivamente por pacientes internados, além do emprego de agulha metálica nas punções venosas e os extravasamentos em pequeno volume, conclui-se que os resultados da presente pesquisa, em relação à ocorrência de extravasamento, bem como de eventos adversos em geral, encontram-se dentro de parâmetros plenamente aceitáveis e seguros, em comparação com as referências internacionais.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao estabelecer associações entre os resultados da presente pesquisa e as referências internacionais disponíveis, evidenciaram-se algumas divergências quanto aos critérios empregados para estudo das reações adversas ao contraste iodado. Entre elas, pode-se apontar a seleção dos sujeitos que compõem a amostra, a definição da reação adversa imediata e os sinais e sintomas que foram considerados pelo pesquisador.

Em relação aos sujeitos do estudo, o fato desta amostra ser constituída exclusivamente por pacientes internados sugere uma taxa de eventos adversos superior aos índices de pesquisas que incluem clientes de procedência ambulatorial. Munechika *et al.* (2002, 2003) já associaram algumas condições, muito comuns entre pacientes internados, com o aumento em duas a quatro vezes nas chances para ocorrência de reação adversa ao meio radiopaco, como exposição a cirurgias, procedimentos invasivos ou uso regular de medicação no período dos cinco dias anteriores ao exame. Entretanto, mesmo que esses resultados fossem comparados com os de pesquisas de outros países, que usassem os mesmos critérios de seleção da amostra, pressupõe-se que, ainda assim, existiriam diferenças significativas nas condições gerais de saúde entre os dois grupos de sujeitos. Esta suposição baseia-se no fato de que os pacientes que chegam às portas dos serviços de atenção hospitalar no Brasil não estão, provavelmente, em condições gerais de saúde equivalentes àqueles que internam em hospitais do primeiro mundo, devido às desigualdades de acesso ao Sistema de Saúde em tão diversos contextos. Portanto, considera-se que somente estudos com amostras em condições de saúde

equivalentes, seguindo os mesmos critérios de inclusão e exclusão dos sujeitos de pesquisa poderiam ter seus resultados comparados entre si. Quanto à definição e apresentação da reação adversa imediata, a presente pesquisa considera aquela que se manifesta dentro de 30 minutos após a injeção do contraste, incluindo a ocorrência de vômitos, enquanto estudos internacionais ampliam o intervalo para 60 minutos ou até 24 horas, desconsiderando os vômitos e incluindo outros sintomas, como a sensação de calor e a dor no local da injeção.

Ao atentar para essas diferenças, buscou-se realizar associações com as demais pesquisas através da equiparação entre as variáveis envolvidas, quando possível, minimizando as desigualdades entre os métodos e viabilizando alguma comparação entre os respectivos resultados. Assim, devido à escassez de informações produzidas em contextos similares aos deste estudo, recorreu-se às referências para fornecer parâmetros que pudessem sinalizar a adequação ou inadequação dos resultados locais.

No presente estudo, reações adversas imediatas ao contraste iodado ocorreram com frequência de 12,5% entre os pacientes que receberam o meio iônico e 1,0% dos que foram expostos ao contraste não iônico. Todos esses eventos apresentaram-se com intensidade leve e tiveram resolução espontânea. Em relação ao extravasamento de contraste, considerado uma reação adversa local, o índice permaneceu em 2,2% das injeções de substância radiopaca através de acesso venoso periférico. Os volumes extravasados, na grande maioria, foram menores do que 10 ml, não havendo nenhuma complicação decorrente da administração de contraste no espaço extravascular. Segundo a literatura internacional, as reações adversas ocorrem com frequência de 2,2 a 12,6% com uso de contraste iodado iônico, 0,2 a 3,1% para contraste não iônico e o extravasamento apresenta

incidência entre 0,3 a 3,6%. Desta forma, verifica-se que os achados da presente pesquisa encontram-se dentro de limites aceitáveis e seguros em relação às referências internacionais, e que o paciente submetido a tomografia neste Serviço não corre maior risco do que o cliente que se submete ao mesmo exame na Europa, Japão ou Estados Unidos.

O fato do contraste iodado não iônico provocar incidência de reações adversas em proporção significativamente menor do que o meio iônico, mesmo na presença de condições clínicas que aumentam o risco para a ocorrência desses eventos, justificaria o emprego universal dessa substância, ou seja, para todos os pacientes. Entretanto, Valls *et al.* (2003) já constataram que o uso seletivo do meio não iônico, que significa somente para os casos de risco, é seguro, efetivo e, ao mesmo tempo, resulta em diminuição substancial dos custos. Conseqüentemente, entende-se que a estratégia empregada no Serviço onde desenvolveu-se a presente pesquisa, que configura-se como uso seletivo do meio não iônico, oferece adequados padrões de segurança para a clientela, respeitando as restrições econômico-financeiras da instituição.

Igualmente, considerando que o índice de reações adversas aos dois tipos de contraste permaneceu dentro dos limites citados na literatura internacional, é possível afirmar que a indicação do meio iônico ou não iônico, na Unidade de Tomografia do HCPA, tem seguido apropriados critérios de seleção, refletindo uma adequada triagem dos casos de risco e demonstrando, com isso, que a enfermagem tem contribuído satisfatoriamente com estes resultados, na medida em que participa ativamente deste processo decisório. Alguns ajustes podem ser sugeridos, como a criação de consenso entre os radiologistas, quanto à indicação dos diferentes tipos de contraste. Um exemplo que ilustra desigualdades nas condutas médicas é a

condição dos pacientes maiores de 70 anos que, mesmo com fatores de risco concomitantes, receberam contraste iônico, enquanto outros, mesmo sem comorbidades associadas, receberam meio não iônico somente pelo fato de possuírem idade avançada.

O fato do Serviço em estudo não dispor de um protocolo para pré-medicação com corticóides ou anti-histamínicos, nos casos de pacientes com fatores de risco para o desenvolvimento de reação anafilactóide ao contraste iodado, não parece aumentar a incidência ou a gravidade desses eventos adversos. Sendo assim, não se considera imperativa a criação desse protocolo, pois a Unidade pode lançar mão do acompanhamento de anestesiológista para os pacientes de maior risco. Desta forma, este profissional decide quanto à pertinência ou não da pré-medicação caso-a-caso, contribuindo para uma assistência personalizada, com foco nas condições individuais de cada cliente.

Em relação ao extravasamento, que também permaneceu dentro de limites aceitáveis, de acordo com as referências internacionais, salienta-se que os volumes de contraste extravasados no presente estudo, que corresponderam, em média, a 4,4 ml, foram notavelmente menores do que os volumes citados em pesquisas realizadas nos Estados Unidos, equivalentes a 41 ml (FEDERLE *et al.*, 1998; JACOBS; BIRNBAUM; LANGLOTZ, 1998). Este fato reflete a importância da permanência do profissional de enfermagem junto ao paciente durante todo o curso da injeção, fator definitivo para que os volumes extravasados não tomem proporções maiores, que venham a prejudicar a integridade física e funcional do paciente exposto a essa intercorrência.

As taxas de extravasamento sofreram importante influência dos diferentes materiais empregados na punção venosa periférica. O uso de cateter plástico

proporcionou índice de extravasamento equivalente a 1,1%, mostrando-se significativamente menor do que os 9,8% decorrentes do emprego de agulha metálica. A literatura internacional já menciona esta diferença significativa no risco de extravasamento com os dois tipos de materiais e não foi encontrada nenhuma outra pesquisa que tenha utilizado a agulha metálica em seu campo de estudo. Assim, apesar dos extravasamentos serem evidenciados em volumes pequenos, que apresentam boa evolução, recomenda-se que o uso das agulhas metálicas seja reavaliado, considerando o uso universal do acesso plástico ou a realização de novos estudos para teste de diferentes materiais, levando em conta o custo-benefício do emprego de dispositivos alternativos.

Essas recomendações, baseadas em informações geradas por pesquisas locais, bem como a avaliação das respectivas intervenções evidenciam a presença de ciclos de melhoria e gestão da qualidade no campo de trabalho, demonstrando práticas baseadas em evidências da própria instituição. Essas práticas, por sua vez, contribuem para a qualificação do hospital nos processos de certificação da qualidade dos serviços, como no caso da Acreditação Hospitalar, mencionada na introdução deste trabalho. Sendo assim, sugere-se que a pesquisa sobre reações adversas ao contraste iodado em tomografia seja implementada sistematicamente no Serviço, como um indicador de qualidade assistencial, com acompanhamento e avaliação permanente dos resultados. Igualmente, sugere-se que os serviços de tomografia conheçam os seus próprios índices de eventos adversos ao meio radiopaco e as condições em que elas ocorrem, a fim de obter evidências para avaliação dos respectivos processos assistenciais.

O fato dos eventos adversos terem se apresentado somente na intensidade leve, com boa evolução, não exclui a necessidade de manter a equipe de trabalho

sempre preparada para o atendimento de urgências. Eventos graves são imprevisíveis e podem ocorrer mesmo com uso de contraste não iônico, associado à pré-medicação com corticóides e anti-histamínicos, inclusive em pacientes de baixo risco. Assim, diante da permanente possibilidade da equipe deparar-se com intercorrências dos mais diferentes graus de intensidade no seu cotidiano de trabalho, o preparo dos profissionais para o pronto reconhecimento e tratamento de intercorrências relacionadas ao contraste iodado tem valor inestimável no desfecho desses eventos, podendo evitar que uma reação leve torne-se severa ou ameaçadora à vida. A educação permanente dos profissionais atuantes em Radiologia, através de treinamentos em serviço, revisões teóricas e simulações práticas sobre o atendimento de urgência é de importância crucial para que a equipe tenha desempenho satisfatório quando a situação exigir.

Todo exame contrastado oferece algum risco para o paciente e, portanto, estudos de imagem alternativos que forneçam igual ou melhor informação diagnóstica devem ser considerados antes da administração de contraste iodado. Igualmente, é necessário tomar a decisão de injetar ou não contraste, assim como optar pelo meio iônico ou não iônico, sem priorizar o custo do exame em detrimento do risco para o cliente. Por isso, a instituição deve dar suporte ao profissional que trabalha em radiodiagnóstico para que este opte pela conduta mais segura, ainda que esta seja a mais dispendiosa.

Christiansen (2002) estimou que 40 a 50 milhões de injeções de contraste eram realizadas a cada ano, mundialmente. Em recente publicação de Brockow *et al.* (2005) o número de aplicações passou a ser 70 milhões anualmente. Diante de números tão expressivos, pode-se avaliar a importância do trabalho na área de imagenologia. Portanto, nas Unidades de Radiodiagnóstico, em especial de

Tomografia Computadorizada, é preciso contar com uma equipe interdisciplinar comprometida com a qualidade do serviço prestado aos seus clientes. E quando a palavra *cliente* é mencionada, refere-se às diversas áreas que fazem interface com a Unidade. Assim, é preciso gerenciar a produção de exames sem onerar desnecessariamente a instituição, proporcionar segurança ao paciente, minimizando os desconfortos e riscos advindos do procedimento e, finalmente, fornecer exames tomográficos com excelência na qualidade de imagem, a fim de satisfazer a função básica das Unidades de Tomografia, que consiste em contribuir no estabelecimento do diagnóstico dos pacientes que procuram esses serviços.

REFERÊNCIAS

AJZEN, S. A. *et al.* Uso de agentes não-iônicos e de pré-medicação para reduzir a freqüência de reações adversas aos meios de contraste radiográficos: o panorama brasileiro. **Revista da Imagem**, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 7-13, 1999.

ANSELL, G. Epidemiology of adverse reactions to intravascular iodinated contrast media. **Toxicology Letters**, Amsterdam, v. 64, n. 65, p. 717-723, 1992.

BELLIN, M. F. *et al.* Contrast médium extravasation injury: guidelines for prevention and management. **European radiology**, Berlim, v. 12, p. 2807-2812, 2002.

BETTMANN, M. A. Frequently asked questions: Iodinated contrast agents. **Radiographics**, Easton PA, v. 24, p. S3-S10, 2004.

BIRNBAUM, B. A. *et al.* Extravasation detection accessory: clinical evaluation in 500 patients. **Radiology**, Easton PA, n. 212, p. 431-438, Aug. 1999.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual brasileiro de acreditação hospitalar**. [Coordenação Humberto de Moraes Novaes]. 2. ed. Brasília, DF, 1999.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual Brasileiro de Acreditação Hospitalar**. [Coordenação Humberto de Moraes Novaes]. 3. ed. Brasília, DF, 2001.

BROCKOW, K. Contrast media hypersensitivity: scope of the problem. **Toxicology**, Amsterdam, 2005. In press.

BROCKOW, K. *et al.* Management of hypersensitivity reactions to iodinated contrast media. **Allergy**, Copenhagen, n. 60, p. 150-158, 2005.

CALLEGARI-JACQUES, S. M. **Bioestatística: princípios e aplicações**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

CHRISTIANSEN, C. Late-onset allergy-like reactions to x-ray contrast media. **Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology**, Hagerstown, v. 2, n. 4, p. 333-339, Aug. 2002.

COCHRAN, S. T.; BOMYEA, K. Trends in adverse events from iodinated contrast media. **Academic Radiology**, Los Angeles, v. 9, suppl. 1, p. S65-S68, 2002.

COCHRAN, S. T.; BOMYEA, K.; KAHN, M. Treatment of iodinated contrast material extravasation with hyaluronidase. **Academic Radiology**, Los Angeles, v. 9, suppl. 2, p. S544-S546, 2002.

COCHRAN, S. T.; BOMYEA, K.; SAYRE, J. W. Trends in adverse events after IV administration of contrast media. **American Journal of Roentgenology**, Baltimore, n. 176, p. 1385-1388, Jun. 2001.

COHAN, R. H.; ELLIS, J. H.; GARNER, W. L. Extravasation of radiographic contrast material: recognition, prevention and treatment. **Radiology**, Easton PA, v. 200, n. 3, p. 593-604, Sep. 1996.

COSTA, N. Understanding contrast media. **Journal of Infusion Nursing**, Philadelphia, v. 27, n. 5, p. 302-312, Sept./Oct. 2004.

DILANCHIAN, P. Toxic alert: Many common drugs can damage kidney and liver. **NurseWeek News**, San Jose, Oct. 2002. Disponível em: <http://www.nurseweek.com/ce/ce80a_print.html>. Acesso em: 7 jan. 2004.

FEDERLE, M. P. *et al.* Frequency and Effects of Extravasation of ionic and nonionic CT contrast media during rapid bolus injection. **Radiology**, Easton PA, v. 206, p. 637-640, 1998.

FISCHBACH, F. T. **Manual de enfermagem: exames laboratoriais e diagnósticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

FUCHS, S. C.; FUCHS, F.D. Métodos de investigação farmacológico-clínica. *In*: FUCHS, F.D.; WANNMACHER, L.; FERREIRA, M.B.C. **Farmacologia clínica: fundamentos da terapêutica racional**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004, p 8-21.

GERLACH, A. T.; PICKWORTH, K.K. Contrast médium-induced nephrotoxicity: pathophysiology and prevention. **Pharmacotherapy**, Carlise MA, v. 20, n. 5, p. 540-548, 2000.

HADAWAY, L. C. IV infiltration: not just a peripheral problem. **Nursing**, San Francisco, v. 29, n. 9, Sept. 1999. Disponível em: <http://www.nursingcenter.com/prodev/ce_article>. Acesso em: 27 ago. 2003.

HASH, R. B. Intravascular radiographic contrast media: issues for family physicians. **Journal of the American Board of Family Practice**, Waltham MA, v. 12, n. 1, p. 32-42, 1999. Disponível em: <<http://www.medscape.com/viewarticle/417832>>. Acesso em: 7 jan. 2004.

HOSOYA, T. *et al.* Delayed adverse reactions to iodinated contrast media and their risk factors. **Radiation Medicine**, Tokyo, v. 18, n. 1, p. 39-45, 2000.

HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE. **Crescimento integrado**. Porto Alegre: Gráfica do HCPA, 1998.

HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE. **Síntese do relatório de atividades 2001**, Porto Alegre, 2002?. Disponível em <<http://www.hcpa.ufrgs.br>>. Acesso em: 31 jul. 2003.

HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE. **Relatório anual 2002: o conhecimento a serviço da vida**. Porto Alegre: Gráfica do HCPA, 2003.

HULISZ, D. T.; BONFIGLIO, M. F.; MURRAY, R. D. Metformin-associated lactic acidosis. **Journal of the American Board of Family Practice**, Waltham MA, v. 11, n. 3, p. 233-236, 1998.

JACOBS, J. E.; BIRNBAUM, B. A., LANGLOTZ, C. P. Contrast media reactions and extravasation: relationship to intravenous injection rates. **Radiology**, Easton PA, v. 209, p. 411-416, Nov. 1998.

JONES, L.; COE, P. Extravasation. **European Journal of Oncology Nursing**, Edinburgh, v. 8, n. 4, p. 355-358, 2004.

KATAYAMA, H. *et al.* Adverse reactions to ionic and nonionic contrast media: a report from the Japanese Committee on the Safety of Contrast Media. **Radiology**, Easton PA, v. 175, n. 3, p. 621-628, Jun. 1990.

KATZ, D. S.; MATH, K. R.; GROSKIN, S. A. **Segredos em radiologia: respostas necessárias ao dia-a-dia em rounds, na clínica, em exames orais e escritos**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

KATZBERG, R. W. Intravasacular contrast media. *In*: PUTMAN, C.; RAVIN, C. **Textbook of diagnostic imaging**. 2. ed., vol. 2, Philadelphia: W.B.Sauders, 1994, p. 1064-1070.

LAROCHE, D. *et al.* Mechanisms of severe, immediate reactions to iodinated contrast material. **Radiology**, Easton PA, v. 209, p. 183-190, Oct. 1998.

LEDER, R. A. The safe administration of intravenous contrast material for urologists and radiologists. **Current Opinion in Urology**, London, v. 10, p. 95-98, 2000.

LOBIONDO-WOOD, G.; HABER, J. **Pesquisa em enfermagem: métodos, avaliação crítica e utilização**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

MADDOX, T. G. Adverse reactions to contrast material: recognition, prevention, and treatment. **American Family Physician**, Kansas City, v. 66, n. 7, p. 1229-1234, Oct. 2002.

MALIK, A. M.; SCHIESARI, L. M. C. **Qualidade na gestão local de serviços e ações de saúde**. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2002.

MARTIN, W. R. Safe and appropriate use of iodinated radiographic contrast agents: is there a reason to use high-osmolality iodinated contrast agents? **Hospital pharmacy**, New York, v. 36, n. 8, p. 936-942, Aug. 2001.

MUNECHIKA, H. *et al.* Delayed adverse reactions to nonionic contrast médium (iohexol) in IV use: multicentric study. **Academic Radiology**, Los Angeles, n. 9, suppl. 1, p. S69-S71, 2002.

MUNECHIKA, H. *et al.* A prospective survey of delayed adverse reactions to iohexol in urography end computed tomography. **European Radiology**, Berlim, n. 13, p. 185-194, 2003.

NAKAMURA, I. *et al.* Cardiopulmonary arrest induced by anaphylactoid reaction with contrast media. **Resuscitation**, London, n. 53, p. 223-6, 2002.

NISCHIMURA, L. Y.; POTENZA, M. M.; CESARETTI, I. U. R. **Enfermagem nas unidades de diagnóstico por imagem: aspectos fundamentais**. São Paulo: Editora Atheneu, 1999.

NOGUEIRA, L. C. L. **Gerenciando pela qualidade total na saúde**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1999.

OLIVEIRA, J. M. A.; LEDERMAN, H. M. Extravazamento do meio de contraste iodado: o que devemos saber. **Revista da Imagem**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 1-5, jan./mar., 1998.

OPTIRAY 320: solução injetável. Responsável técnica Cristina Marcos de Almeida. São Paulo: Mallinckrodt do Brasil, 2004. Bula de remédio.

PEREIRA, M.G. **Epidemiologia**: teoria e prática. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.

PEREIRA, B. J.; LIMA, E. Q.; YU, L. Nefrotoxicidade por contraste radiológico iodado endovenoso: o que há de novo. **Diagnóstico & Tratamento**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 29-33, 2001.

POLIT, D. F.; HUNGLER, B. P. **Fundamentos de pesquisa em enfermagem**. 3. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

RADHAKRISHNAN, S.; MANOHARAN, S.; FLEET, M. Repeat survey of current practice regarding corticosteroid prophylaxis for patients at increased risk of adverse reaction to intravascular contrast agents. **Clinical Radiology**, Edinburgh, v. 60, p. 58-63, 2005.

REDDINGER J. R., W.L. **Contrast media part I**, Omaha, 1996. Disponível em: <http://virtual.chattanooga.net/t2star/ct_1/contrast1.html>. Acesso em: 14 abr. 2003.

RICHARDSON, R. J. *et al.* **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3. ed. Revista e ampliada. São Paulo: Editora Atlas, 1999.

ROJAS, L. R. L.; ROJAS, L. D. L. Sustancias de contraste para estudios radiográficos en cardiología intervencionista. **Revista Cubana de Medicina**, La Habana, v. 41, n. 3, p. 167-173, 2002.

SCHILD, H. H. **MC**: ver o no ver. Germany: Schering AG, 1995.

SIDDIQI, N. H. Contrast medium reactions, recognition and treatment. **EMedicine**, Omaha, 20 Dec. 2002. Disponível em: <<http://www.emedicine.com/radio/topic864.htm>>. Acesso em: 3 out. 2003.

SILVA, E. A. Meios de contraste iodado. *In*: COLÉGIO BRASILEIRO DE RADIOLOGIA. **Assistência à vida em radiologia**: guia teórico e prático. [Coordenador Luiz Antonio Nunes de Oliveira]. São Paulo: Colégio Brasileiro de Radiologia, 2000, p. 11-115.

SPECK, U. **Contrast media**: overview, use and pharmaceutical aspects. 4. ed. Berlin: Springer-Verlag, 1999.

SUTTON, A. G. *et al.* Early and late reactions after the use of iopamidol 340, ioxaglate 320, and iodixanol 320 in cardiac catheterization. **American Heart Journal**, St. Louis, v. 141, n. 4, p. 677-683, Apr. 2001.

TANAKA, O. Y.; MELO, C. **Avaliação de programas de saúde do adolescente**: um modo de fazer. São Paulo: Edusp, 2001.

THOMPSON, N. W. *et al.* Drugs and intravenous contrast media. **BJU International**, Edinburgh, v. 85, n. 3, p. 219-221, Feb. 2000.

THOMSEN, H. S.; MORCOS, S. K. Radiographic contrast media. **BJU International**, Edinburgh, v. 86, suppl. 1, p. 1-10, 2000.

THOMSEN, H. S. *et al.* Prevention of generalized reactions to CM. **Academic Radiology**, Los Angeles, v. 9, suppl. 2, p. S433-S435, 2002.

THOMSEN, H. S. *et al.* Management of acute adverse reactions to contrast media. **European Radiology**, Berlin, v. 14, p. 476-481, Jan. 2004.

UROGRAFINA 370: solução injetável. Responsável técnico: Paulo Dante. São Paulo: Schering do Brasil, 2004. Bula de remédio.

VALLS, C. *et al.* Selective use of low-osmolality contrast media in computed tomography. **European Radiology**, Berlin, v. 13, p. 2000-2005, 2003.

VANDEWEYER, E.; HEYMANS, O.; DERAEMAECKER, R. Extravasation injuries and emergency suction as treatment. **Plastic and reconstructive surgery**, Baltimore, v. 105, p. 109-110, Jan. 2000.

VARELA, C. Riesgos del uso de contraste intravenoso em estúdios por imágenes em pediatría. **Revista Chilena de Pedriatría**, Santiago, v. 73, n. 6, p. 605-607, Nov. 2002.

VIERA, A. F. Reacciones adversas a los contrastes yodados intravenosos: estudio durante 4 años. **Revista Cubana de Higiene y Epidemiología**, Habana, Enero/Jun. 1995.

VERVLOET, D.; DURHAM, S. Adverse reactions to drugs. **BMJ**, London, v. 316, p. 1511-1514, 16 May. 1998.

WEBB, J. A. W. *et al.* Late adverse reactions to intravascular iodinated contrast media. **European Radiology**, Berlim, v. 13, p. 181-184, 2003.

Fatores de risco para desenvolvimento de RA:

- 1 – Criança (menos de 5 anos)
- 2 – Idoso (mais de 70 anos)
- 3 – Cardiopatia
- 4 – Insuficiência renal ou uso de medicações nefrotóxicas
- 5 – Diabetes mellitus
- 6 – Mieloma múltiplo
- 7 – Anemia
- 8 – Asma / Bronquite
- 9 - Insuficiência respiratória
- 10 – Alergias diversas / rinite alérgica
- 11 – Alergia ao iodo / meio de contraste (reação alérgica prévia)
- 12 – Outras reações adversas ao meio de contraste (náuseas, vômitos, calor)
- 13 – Outros: especificar
- 14 - Sem condições de responder (inconsciência, confusão, prejuízo na comunicação)
- 15 – Convênio
- 16 – Ansiedade

Fatores de risco para ocorrência de extravasamento:

- 17 - Veia cateterizada há mais de 20 horas
 - 19 - Fragilidade da rede venosa
 - 20 – Tratamento quimioterápico prévio
 - 21 – Cirurgia de dissecação linfática no membro afetado
- Observar itens nº 1, 2 e 14

APÊNDICE B - Instruções para o preenchimento da planilha de registros

Instruções para o preenchimento da planilha: “REAÇÕES ADVERSAS IMEDIATAS AO CONTRASTE IODADO INTRAVENOSO EM TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA”

1. N° do caso: Numerar o caso à medida que o instrumento é preenchido.
2. Data: Preencher a data do registro no formato dd/mm/aa.
3. Primeiro nome do paciente: Preencher apenas o primeiro nome do paciente.
4. N° do prontuário: Preencher número de registro do paciente.
5. N° do leito: Registrar o número do leito em que o paciente está internado.
6. Sexo: Registrar “F” para feminino ou “M” para masculino.
7. Idade (anos): Registrar a idade em anos do paciente.
8. Peso do paciente (kg): Preencher o peso em kg.
9. Tipo de TC: Preencher as regiões anatômicas em estudo (crânio, cervical, tórax, abdômen, membros, coluna).
10. MC: Tipo de contraste utilizado conforme as siglas “CI” para contraste iodado iônico e “NI” para iodado não iônico.
11. Volume de MC injetado (ml): preencher o volume de contraste injetado em ml.
12. Hora de início da injeção de MC (hh:mm): preencher o horário de início da injeção do contraste no formato hh:mm.
13. Acesso venoso: tipo de dispositivo intravenoso utilizado para injeção do contraste e local onde foi realizada a punção, conforme as siglas: ABSR – cateter plástico (tipo abocath) instalado na sala de preparo da TC; ABUI – abocath instalado na Unidade de Internação de origem do paciente; SCSR – agulha metálica (scalp) colocada na sala de preparo da TC; SCUI – scalp instalado na UI de origem do paciente; AC – acesso central.
14. Técnica de injeção do MC: preencher a técnica de injeção do contraste conforme as siglas: MS – manualmente com seringa; MB – manualmente com bomba injetora, BI – com bomba injetora.
15. RA: preencher conforme as siglas: N – não houve reação; L=RA leve; M=RA moderada e G=RA grave.
16. Hora de início da RA (hh:mm): Preencher o horário em que foi detectado o primeiro sinal ou sintoma de RA no formato hh:mm.

17. Extravasamento: preencher usando as siglas: N=não houve extravasamento e S=ocorreu extravasamento.
18. Volume extravasado (ml): preencher o volume de contraste extravasado em ml.
19. Anestesia: preencher conforme as siglas: N=TC sem anestesia; S=TC com anestesia e SED=TC com sedação.
20. Acompanhamento de anestesista: preencher "N" para não e "S" para sim.
21. Pré-medicação administrada: descrever o medicamento administrado previamente ao exame, no caso de TC com acompanhamento de anestesista.
22. Exame urgente?: Preencher "S" para sim e "N" para não.
23. Fatores de risco para RA: Preencher com o(s) código(s) correspondente(s) ao fator de risco apresentado. O item 9 corresponde ao paciente que faz uso de ventilação mecânica. Se código 13 (outros): descrever na coluna de observações. Observar que o item 15 (Convênio) não representa fator de risco para o desenvolvimento de reação adversa, mas faz parte desta listagem porque justifica o uso de MC iodado não iônico.
24. Fatores de risco para extravasamento: Preencher com os códigos correspondentes aos fatores de risco apresentados. O item 19 caracteriza-se pelos pacientes que apresentam equimoses ou hematomas decorrentes de punções prévias ou referem fragilidade da rede venosa.
25. Descrição/evolução da RA ou extravasamento e observações: No caso de RA, anotar a descrição da RA apresentada pelo paciente, cuidados implementados, tratamento medicamentoso e evolução da intercorrência. Quanto ao extravasamento, anotar o aspecto da área afetada, conduta e evolução do evento. O espaço de observações pode ser utilizado, também, para descrever fator de risco com código 13 (outros).

ANEXO A – Requisição de Tomografia Computadorizada

Hospital de Clínicas de Porto Alegre		19/05/05 16:22																						
IDENTIFICAÇÃO DO PACIENTE		Código SIA/SUS: 2237601																						
Nº Solicitação: 2278759	Convênio: SUS	CPF: . . . -																						
Nome: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		Dt. Nasc: 22/02/64 Idade: 41 Sexo: M																						
Nome da Mãe: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		Tel p/cont: XXXXXXXX																						
Endereço: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		RG: XXXXXXXXXXXX																						
Cidade: XXXXXXXX Estado: RS CEP: XXXXXXXX		Cartão SUS:																						
Prontuário: XXXXXXXX Unidade: INTERNACAO CLINICA		L:0665B																						
Exame Solicitado: CRÂNIO (ENCÉFALO)		Proced:																						
Informações Clínicas: retinite por cmv, tremores braço D, prostração.		MedimServer: 2278759-2																						
<table border="1"> <tr> <td>Exames Anteriores</td> <td>tc crânio</td> </tr> <tr> <td>Diagnóstico Clínico</td> <td>sida, retinite cmv, tremores braço e</td> </tr> <tr> <td>Anestesia :</td> <td>NÃO</td> </tr> <tr> <td>História de alergia grave, com hospitalização para tratamento</td> <td>NAO</td> </tr> <tr> <td>História prévia de reação adversa a contrastes (broncoespasmo, hipotensão severa, hospitalização durante o episódio prévio e náuseas e vômitos severos)</td> <td>NAO</td> </tr> <tr> <td>História prévia de asma, principalmente na vigência de tratamento ou uso de corticosteróide cronicamente</td> <td>NAO</td> </tr> <tr> <td>Diabetes mellitus com perda da função renal (Cr > 1,5 mg/dl)</td> <td>NAO</td> </tr> <tr> <td>Doenças cardíacas não compensadas (arritmias graves, angina instável, infarto do miocárdio recente, hipertensão pulmonar)</td> <td>NAO</td> </tr> <tr> <td>Idade > 70 anos e < 5 anos (crianças que necessitem sedação e com risco de distúrbio hidro-eletrolítico)</td> <td>NAO</td> </tr> <tr> <td>Uso de drogas nefrotóxicas</td> <td>NAO</td> </tr> <tr> <td>Uso de imunoterapia com interleucina 2</td> <td>NAO</td> </tr> </table>			Exames Anteriores	tc crânio	Diagnóstico Clínico	sida, retinite cmv, tremores braço e	Anestesia :	NÃO	História de alergia grave, com hospitalização para tratamento	NAO	História prévia de reação adversa a contrastes (broncoespasmo, hipotensão severa, hospitalização durante o episódio prévio e náuseas e vômitos severos)	NAO	História prévia de asma, principalmente na vigência de tratamento ou uso de corticosteróide cronicamente	NAO	Diabetes mellitus com perda da função renal (Cr > 1,5 mg/dl)	NAO	Doenças cardíacas não compensadas (arritmias graves, angina instável, infarto do miocárdio recente, hipertensão pulmonar)	NAO	Idade > 70 anos e < 5 anos (crianças que necessitem sedação e com risco de distúrbio hidro-eletrolítico)	NAO	Uso de drogas nefrotóxicas	NAO	Uso de imunoterapia com interleucina 2	NAO
Exames Anteriores	tc crânio																							
Diagnóstico Clínico	sida, retinite cmv, tremores braço e																							
Anestesia :	NÃO																							
História de alergia grave, com hospitalização para tratamento	NAO																							
História prévia de reação adversa a contrastes (broncoespasmo, hipotensão severa, hospitalização durante o episódio prévio e náuseas e vômitos severos)	NAO																							
História prévia de asma, principalmente na vigência de tratamento ou uso de corticosteróide cronicamente	NAO																							
Diabetes mellitus com perda da função renal (Cr > 1,5 mg/dl)	NAO																							
Doenças cardíacas não compensadas (arritmias graves, angina instável, infarto do miocárdio recente, hipertensão pulmonar)	NAO																							
Idade > 70 anos e < 5 anos (crianças que necessitem sedação e com risco de distúrbio hidro-eletrolítico)	NAO																							
Uso de drogas nefrotóxicas	NAO																							
Uso de imunoterapia com interleucina 2	NAO																							
MÉDICO SOLICITANTE Local: Porto Alegre Data: 19/05/2005 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX - crm XXXXXXXX	CPF: 051.523.440-43	JUNTA DE AUTORIZAÇÃO DE LAUDOS Assinatura e Carimbo Supervisão SUS																						
Encaminhamento Nome do Serviço: _____ Endereço: _____																								
Solicitação de RADIOLOGIA - TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA/CRÂNIO (ENCÉFALO)																								

ANEXO B – Termo de Consentimento Informado

EXAME COM USO DE CONTRASTE PARENTERAL																						
CONSENTIMENTO INFORMADO																						
<p>Por solicitação do seu médico e com o objetivo de estabelecer diagnóstico e contribuir com a escolha do melhor tratamento, foi indicado na sua pessoa um procedimento com emprego de contraste iodado.</p> <p>Este termo de informação e consentimento tem por objetivo prestar-lhe esclarecimentos gerais sobre os eventuais riscos que o exame representa e obter o seu consentimento para a sua realização.</p> <p>Contrastes Iodados Iônicos, como os medicamentos em geral, são substâncias estranhas ao organismo e, como tal, podem provocar efeitos indesejados ao paciente. Assim como os medicamentos, os contrastes para uso diagnóstico somente são liberados para emprego clínico após exaustivos testes laboratoriais e ensaios clínicos no sentido de assegurar um máximo de eficácia e com um mínimo de riscos para o paciente. Portanto, os eventuais efeitos indesejados destas substâncias são na prática clínica aceitáveis diante dos benefícios que se procura alcançar com o seu uso.</p> <p>Contrastes Iodados Não Iônicos, bem mais caros que os convencionais não são usados de rotina. A incidência de reações com estes contrastes é estatisticamente menor em relação aos demais. Estes contrastes são usados em algumas situações especiais no Serviço de Radiologia do HCPA.</p> <p>Reações aos meios de contrastes - As reações que podem surgir pelo uso de contrastes em exames como Urografias, Tomografias Computadorizadas, Flebografias, Arteriografias e outros são na grande maioria das vezes do tipo leve ou moderado tais como náuseas, vômitos, calor, dor local, manchas cutâneas fugazes, às vezes acompanhadas de prurido (pápulas), mal-estar passageiro. Estas reações ocorrem num percentual estatístico aproximado de 5% dos exames, não trazendo riscos de vida e geralmente não necessitando tratamento específico.</p> <p>Reações graves, que podem trazer disfunção cardio-respiratória, complicações neurológicas ou comprometimento da função de órgãos, trazendo riscos de vida ao paciente, são raras (ocorrência estatística de 0,05 a 0,10% dos exames).</p> <p>Morte diretamente relacionada ao contraste parenteral é ocorrência extremamente rara (aproximadamente 1 para 75.000 exames).</p> <p>Nas Tomografias Computadorizadas devido aos grandes volumes de contraste injetados existe a possibilidade de haver reações inflamatórias ao longo das veias utilizadas assim como extravasamento do contraste podendo levar a necrose de pele no local da injeção.</p> <p>Solicitamos que responda ao questionário abaixo:</p>																						
QUESTIONÁRIO A SER RESPONDIDO PELO PACIENTE AO AGENDAR EXAME COM CONTRASTE IODADO.																						
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 80%;"></th> <th style="width: 10%; text-align: center;">Sim</th> <th style="width: 10%; text-align: center;">Não</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) Você já teve algum tipo de reação durante ou após exame em que foi usado contraste iodado (Urografia, Uretrocistografia, Flebografia, Arteriografia, Tomografia Computadorizada, Cateterismo Cardíaco)?</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>2) Você tem algum tipo de alergia que necessita tratamento?</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>3) Você tem ou teve no passado Asma Brônquica?</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>4) Você usa medicamento para o coração do tipo PROPRANOLOL ou ATENOL?</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>5) Você usa algum medicamento para diabetes?</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>6) Você tem alguma das seguintes doenças: Cardiopatia grave, Diabete grave, Insuficiência renal, Mieloma Múltiplo, Anemia grave?</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>		Sim	Não	1) Você já teve algum tipo de reação durante ou após exame em que foi usado contraste iodado (Urografia, Uretrocistografia, Flebografia, Arteriografia, Tomografia Computadorizada, Cateterismo Cardíaco)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2) Você tem algum tipo de alergia que necessita tratamento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3) Você tem ou teve no passado Asma Brônquica?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4) Você usa medicamento para o coração do tipo PROPRANOLOL ou ATENOL?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5) Você usa algum medicamento para diabetes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6) Você tem alguma das seguintes doenças: Cardiopatia grave, Diabete grave, Insuficiência renal, Mieloma Múltiplo, Anemia grave?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Sim	Não																				
1) Você já teve algum tipo de reação durante ou após exame em que foi usado contraste iodado (Urografia, Uretrocistografia, Flebografia, Arteriografia, Tomografia Computadorizada, Cateterismo Cardíaco)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
2) Você tem algum tipo de alergia que necessita tratamento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
3) Você tem ou teve no passado Asma Brônquica?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
4) Você usa medicamento para o coração do tipo PROPRANOLOL ou ATENOL?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
5) Você usa algum medicamento para diabetes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
6) Você tem alguma das seguintes doenças: Cardiopatia grave, Diabete grave, Insuficiência renal, Mieloma Múltiplo, Anemia grave?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
TERMO DE CONSENTIMENTO																						
<p>Declaro que me foram prestadas informações claras, as quais compreendi, sobre possíveis riscos e complicações que contrastes iodados podem acarretar e concordo com o seu emprego em procedimento com finalidade diagnóstica na minha pessoa pela via endovenosa ou outra que for necessária.</p> <p style="text-align: center;">Porto Alegre, _____ de _____ de _____</p> <p style="text-align: center;">_____</p> <p style="text-align: center;"><i>Assinatura do paciente ou responsável</i></p>																						



Identificação

Nome: _____

Registro: _____