



FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE

HENRICLEY GOMES DOS SANTOS

**O ENFERMEIRO NA PREVENÇÃO DE LESÃO RENAL
INDUZIDA POR CONTRASTE IODADO**

ARIQUEMES – RO

2019

Henricley Gomes dos Santos

**O ENFERMEIRO NA PREVENÇÃO DE LESÃO RENAL
INDUZIDA POR CONTRASTE IODADO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Graduação em
Enfermagem da Faculdade de Educação
e Meio Ambiente, como requisito parcial
para obtenção do Grau de Bacharel.

Prof^a. Orientadora Esp. Sandra Mara de
Jesus Capelo

Ariquemes – RO

2019

FICHA CATALOGRÁFICA
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Júlio Bordignon – FAEMA

SA237o SANTOS, Henricley Gomes.
O enfermeiro na prevenção de lesão renal induzida por contraste iodado. /
por Henricley gomes Santos. Ariquemes: FAEMA, 2007.
46 p.
Artigo Científico - Bacharelado em Enfermagem - Faculdade de Educação
e Meio Ambiente - FAEMA.
Orientador (a): Profa. Esp. Sandra Mara de Jesus Capelo.
1. Meios de Contraste. 2. Sensibilidade de Contraste . 3. Enfermeiro . 4. Lesão
Renal. 5. Lesão Renal. I Capelo, Sandra Mara de Jesus Capelo. II. Título. III.
FAEMA.

CDD:610.73

Bibliotecário Responsável
Herta Maria de Açucena do N. Soeiro
CRB 1114/11

Henricley Gomes dos Santos
<http://lattes.cnpq.br/3458017695374358>

O ENFERMEIRO NA PREVENÇÃO DE LESÃO RENAL INDUZIDA POR CONTRASTE IODADO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Graduação em Enfermagem da Faculdade de Educação e Meio Ambiente, como requisito parcial para obtenção do Grau de Bacharel.

COMISSÃO EXAMINADORA

Profª. Orientadora Esp. Sandra Mara de Jesus Capelo
<http://lattes.cnpq.br/7277177050715747>
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Prof. Esp. Rafael Alves Pereira
<http://lattes.cnpq.br/4232989378960978>
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

Profª. Esp. Elis Milena Ferreira do Carmo Ramos
<http://lattes.cnpq.br/8411996232888777>
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

Ariquemes, 20 de setembro de 2019.

*Dedico a Deus por me conceder mais uma
conquista. Também à minha família,
especialmente à minha avó por me ajudar
em momentos turbulentos da vida.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que me motivaram e participaram dessa etapa importante da minha vida.

Agradeço ao meu amigo Clayton Carlos, por me motivar e me ajudar sempre que tive dificuldade.

Agradeço à minha orientadora Sandra Mara de Jesus Capelo, pela excelente profissional que é e por me orientar sempre que estava praticamente perdido e desmotivado. Graças a ela eu consegui desenvolver esse trabalho com mérito.

RESUMO

Os Meios de Contraste são compostos químicos utilizados para proporcionar melhor definição de imagem em distintos métodos de diagnóstico e terapêutica radiológica. Seu uso é crescente, estimando-se em mais de 80 milhões/ano o número de intervenções em que são empregados. Uma grave complicação é a Nefropatia Induzida por Contraste. O enfermeiro responde pela administração do Meio de Contraste Iodado, com atuação fundamental na identificação de fatores de risco para o seu desenvolvimento e na prevenção de complicações relacionadas ao uso. Desse modo, realizou-se revisão de literatura em caráter exploratório com o objetivo de sintetizar a responsabilidade do enfermeiro na prevenção da Lesão Renal Induzida por Contraste Iodado. Para isso, descreveu o seu uso e explicou a lesão renal decorrente. Em seguida, discriminou as ações do enfermeiro relacionadas à sua prevenção. Encontrou-se que os principais exames que os utilizam são: angiografia, cintilografia, colangiografia, tomografia computadorizada e urografia excretora. A fisiopatologia está associada à vasoconstrição renal que leva à hipóxia medular e a efeitos citotóxicos diretos do meio de contraste. Assim, o enfermeiro deve avaliar a história e a clínica do paciente para identificar fatores de risco, estabelecer diagnósticos relacionados, e intervir de modo sistematizado através do uso de algoritmos, com atenção inclusive emocional aos pacientes e familiares. Garantir o uso de medicação profilática e hidratação endovenosa em temperatura corporal e ambiental adequadas. Observar baixa ou isosmolaridade, pequeno volume e velocidade adequada de infusão, e intervir de imediato em reações adversas, com registro completo e fidedigno do cuidado realizado.

Palavras-chave: Meios de Contraste; Sensibilidades de Contraste; Enfermeiro; Lesão Renal.

ABSTRACT

Contrast media are chemical compounds used to further define imaging in different diagnostic and radiological therapy methods. Its use is increasingly frequent, estimated at over 80 million / year or the number of users that are used. A serious complication is Contrast Induced Nephropathy. The nurse is directly related to the administration of the Iodized Contrast Medium, and has a fundamental role in identifying risk factors for its development and in preventing complications related to its use, through proper planning of nursing care. Thus, the objective of the study was to synthesize nurses' responsibility in preventing Iodine Contrast-Induced Renal Injury. For this, it describes its use and the resulting renal injury. Then describe how the nurse's actions related to their prevention. Find the main exams that are used: angiography, scintigraphy, cholangiography, computed tomography and excretory urography. The pathophysiology is associated with renal vasoconstriction that leads to spinal cord hypoxia and direct contrast cytotoxic effects. This mode should evaluate the patient's history and clinic, establish related diagnoses and systematically intervene through the use of algorithms, including emotional attention to patients and family members. Still ensure intravenous hydration at allowed body and environmental temperature, and the use of prophylactic medication. Observe osmolarity, volume and appropriate infusion rate, and intervene immediately in adverse events, with complete and reliable record of the care performed.

Keywords: Means of Contrast; Contrast sensitivities; Nurse; Renal Injury.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABCDI	Associação Brasileira das Clínicas de Diagnóstico por Imagem
ABEN	Associação Brasileira de Enfermagem
BDENF	Base de Dados em Enfermagem
CBR	Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CNS	Conselho Nacional de Saúde
DeCS	Descritores em Ciências da Saúde
FAEMA	Faculdade de Educação e Meio Ambiente
LILACS	Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde
MC	Meios de Contraste
MCI	Meio de Contraste Iodado
MDRD	Modification of Diet in Renal Disease
NAC	N-Acetilcisteína
NC	Nefropatia de Contraste
NIC	Nefropatia Induzida por Contraste
NICE	National Institute for Health and Care Excellence
RFG	Ritmo de Filtração Glomerular
RO	Rondônia
SAE	Sistematização da Assistência de Enfermagem
SBC	Sociedade Brasileira de Cardiologia
SBN	Sociedade Brasileira de Nefrologia
TC	Tomografia Computadorizada
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GERAL.....	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3 METODOLOGIA	15
3.1 TIPO DE ESTUDO	15
3.2 COLETA E ANÁLISE DE DADOS	15
3.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	16
3.4 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	16
3.5 ASPECTOS ÉTICOS.....	16
4 REVISÃO DE LITERATURA	17
4.1 CONTRASTE IODADO	17
4.1.1 Definição	17
4.1.2 Caracterização	19
4.1.3 Exames com a Utilização de Meios de Contraste Iodado	20
4.1.4 Vias e Forma de Administração	22
4.1.5 Reações Adversas.....	22
4.2 LESÃO RENAL INDUZIDA POR CONTRASTE IODADO	24
4.2.1 Definição	24
4.2.2 Fisiopatologia/Patogênese	24
4.2.2.1 Vasoconstrição Renal que Leva à Hipoxia Medular	25
4.2.2.2 Efeitos Citotóxicos Diretos dos Meios de Contraste	28
4.2.3 Fatores e Avaliação de Risco	28
4.2.4 Prevenção	29
4.2.5 Biomarcadores	32
4.3 O ENFERMEIRO NA PREVENÇÃO DE LESÃO RENAL INDUZIDA POR CONTRASTE IODADO	32
4.3.1 Responsabilidade Técnica.....	32
4.3.2 Medidas de proteção ao paciente	34
4.3.2.1 Avaliação da história e clínica do paciente.....	34
4.3.2.2 Informação ao paciente e familiares e atenção emocional.....	36

4.3.2.3	Uso de algoritmos	36
4.3.2.5	Hidratação endovenosa	37
4.3.2.6	Temperatura corpórea e do contraste	38
4.3.2.7	Confirmar medicação profilática	38
4.3.2.8	Uso de contraste de baixa ou iso-osmolaridade, em pequeno volume e em velocidade adequada de infusão	38
4.3.2.9	Intervenção imediata em reações adversas	39
4.3.2.10	Registro completo e fidedigno	39
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
	REFERÊNCIAS.....	41

INTRODUÇÃO

A utilização de contrastes radiológicos, com fins diagnósticos e terapêuticos, tem se intensificado, com estimativa de uso de 75 milhões/ano em todo o mundo (BROCKOW; SÁNCHEZ-BORGES, 2014). Em estados americanos, o uso em cateterismos cardíacos e angioplastias coronarianas aumentou mais do que 300% nos últimos vinte anos (EDUARDO et al., 2016).

Essas substâncias podem causar graves complicações, como a Nefropatia Induzida por Contraste (NIC), caracterizada pela elevação da creatinina sérica igual ou superior a 0,5 mg/dl ou um aumento de 25% ou mais após 48 ou 72h da injeção endovenosa de contraste iodado, mantendo-se elevada por 2 a 5 dias na ausência de outros fatores relacionados (MACCARIELLO, 2016). Constitui a terceira causa de Insuficiência Renal Aguda associada à terapêutica em pacientes hospitalizados, e apresenta mortalidade elevada.

Pesquisas atuais apontam que os pacientes que utilizaram Meios de Contraste (MC) obtiveram um risco de mortalidade intra-hospitalar maior, e que perdurou elevado durante os cinco anos após o uso, embora a relação entre estes fatores não esteja bem esclarecida (SANTOS et al., 2011).

Uma vez que o enfermeiro está diretamente relacionado ao procedimento de administração do Meio de Contraste Iodado (MCI) em clínicas de imagem ou hospitais, tem papel indispensável no levantamento de fatores de risco associados ao seu uso e na prevenção das complicações relacionadas, para estabelecer um planejamento seguro da assistência de enfermagem (ACAUAN; RODRIGUES, 2014).

Desse modo, realizou-se o presente estudo com o objetivo de sintetizar a responsabilidade do enfermeiro na prevenção da Lesão Renal Induzida por Contraste Iodado. Para isso, o estudo foi estruturado em três partes: a primeira conceitua e descreve o uso do contraste iodado, a segunda busca explicar a lesão renal induzida por contraste iodado e, finalmente, discriminam-se as ações do enfermeiro relacionadas à prevenção de Lesão Renal Induzida por Contraste Iodado.

O estudo se justifica frente às consequências de qualquer alteração da atividade renal, tanto para o paciente, quanto para a família e sociedade, devido ao custo social implicado na doença renal. É relevante pesquisar maneiras para atuação preventiva e integrada à equipe multiprofissional, beneficiando o paciente com assistência segura e que não cause dano.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Sintetizar a responsabilidade do enfermeiro na prevenção da Lesão Renal Induzida por Contraste Iodado.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever o uso do contraste iodado;
- Explicar a lesão renal induzida por contraste iodado;
- Discriminar ações do enfermeiro relacionadas à prevenção de Lesão Renal Induzida por Contraste Iodado.

3 METODOLOGIA

3.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de uma revisão de literatura em caráter analítico a respeito das práticas assistenciais voltadas para a prevenção da lesão renal pelo enfermeiro no cuidado às pessoas submetidas a estudos diagnósticos e terapêuticos que utilizam contraste iodado.

3.2 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Para a pesquisa bibliográfica foram selecionados os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): meios de contraste, sensibilidades de contraste, enfermeiro e lesão renal, utilizados isolados e associados entre si com o uso do operador booleano “and”. Empregou-se também o operador “\$” quando utilizado o radical da palavra enfermeiro, buscando o maior retorno possível de textos com as palavras enfermeiro, enfermeira e enfermagem.

Os descritores em saúde foram aplicados na base de dados Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), que é uma base de dados na área da saúde que faz parte do Sistema Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde, e na Base de Dados em Enfermagem (BDENF).

Também se revisou a literatura da Associação Brasileira das Clínicas de Diagnóstico por Imagem (ABCDI), Sociedade Brasileira de Nefrologia (SBN), Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) e Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR).

Em relação à legislação, buscou-se esclarecer a responsabilidade do enfermeiro em relação aos meios de contraste (MC), através da pesquisa de pareceres no Conselho Federal e nos Conselhos Regionais de Enfermagem associados à aplicação de MC pelo profissional.

A busca ocorreu entre os meses de agosto de 2018 a setembro de 2019. Após a seleção dos artigos conforme os critérios de inclusão previamente definidos,

foi feita uma leitura exploratória. A partir dela, uma leitura seletiva e escolha do material que se adequava aos objetivos e tema do estudo. Finalmente, uma leitura analítica e interpretativa para redação de cada subtema planejado, o que resultou em 53 artigos utilizados, 19 na língua inglesa.

3.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Foram priorizados artigos originais disponíveis na íntegra, com acesso livre, que contemplassem a produção científica a partir do ano 2.010, buscando-se maior abrangência dos materiais e, ao mesmo tempo, atualização.

Também se estabeleceu textos na língua inglesa ou em português.

3.4 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Foram excluídos os artigos publicados fora do período selecionado para a pesquisa, exceto quando se tratava de legislação ou livros didáticos relacionados à função renal ou temas técnicos, por constituírem referência atemporal sobre o assunto.

Foram excluídos textos em outros idiomas que não o inglês e português.

3.5 ASPECTOS ÉTICOS

Atendendo à Resolução nº 466 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) do Ministério da Saúde (MS), de 12 de dezembro de 2012, o projeto de pesquisa foi analisado quanto à necessidade de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Educação e Meio Ambiente (FAEMA) de Ariquemes-RO. Por tratar-se de revisão de literatura sem acesso direto a qualquer sujeito de pesquisa, não houve a necessidade do encaminhamento, conforme estabelecido na Resolução do CNS nº 510.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 CONTRASTE IODADO

4.1.1 Definição

Os Meios de Contraste (MC) são substâncias químicas utilizadas para melhor definição de imagem em distintos métodos de diagnóstico radiológico. Permitem visualizar as várias partes do corpo e distinguir tecido saudável do patológico, além de melhor delinear as estruturas vasculares (OZKOK; OZKOK, 2017).

Foram introduzidos na prática clínica em 1950 e têm sido amplamente empregados, principalmente após surgir a Tomografia Computadorizada (TC). Incluem o sulfato de bário, a fluoresceína, o gadolínio e os Meios de Contraste Iodados (MCI).

Os MCI apresentam iodo como elemento radiopaco em sua composição. Existem quatro tipos de MCI comercialmente disponíveis, diferenciados entre si por suas propriedades químicas relacionadas à composição de seus compostos, que são determinantes da nefrotoxicidade associada a eles (TABELA 1).

Os compostos são chamados monômeros quando possuem um anel de benzeno tri-iodado, e são denominados dímeros quando apresentam dois anéis de benzeno ligados por um grupo funcional orgânico. A presença ou ausência de um grupo funcional carboxilato (COO^-) determina a tendência iônica, diferenciando-os em iônicos e não-iônicos, respectivamente (FELIX; MALAMAN; ENSINA, 2013, p.2).

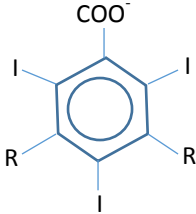
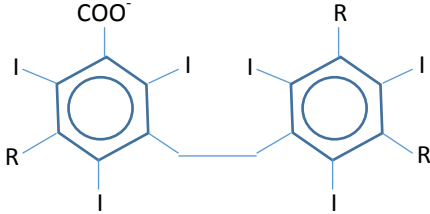
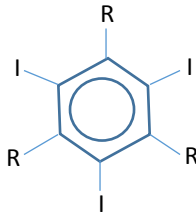
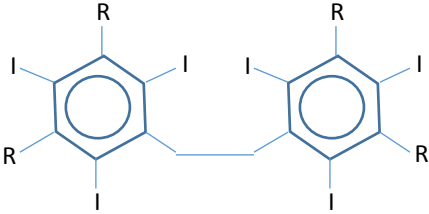
Os grupos citados possuem diferentes características de toxicidade, que é maior quando há alteração do potencial elétrico das membranas celulares, o que é provocado pelos compostos iônicos.

Os monômeros iônicos são hiperosmolares comparados ao sangue, cuja concentração osmolar se situa entre 280 a 290 mOsm/L, mas necessitam ser administrados em concentrações de 1.400 a 2.400 mOsm/L devido à sua menor capacidade de conter os Raios X. A osmolaridade é determinada pela quantidade de partículas em relação ao volume de solução (MALIBORSKI, 2011).

Os agentes de osmolaridade relativamente próxima à sanguínea compreendem os monômeros não-iônicos e os dímeros iônicos, cuja osmolaridade se apresenta entre 290 a 860 mOsm/L (SANTOS et al., 2011).

Os dímeros não-iônicos apresentam osmolaridade de 280 mOsm/L e são considerados isosmolares quando comparados ao sangue (SANTOS et al., 2011).

Tabela 1. Propriedades dos Meios de Contraste Iodados comercialmente disponíveis.

polímero	ionização	estrutura	osmolaridade	exemplo
monômero	iônico		1.400 a 2.400 mOsm/L	Daitrizoato (Hypaque®) Ioxatamato (Telebrix®)
dímero	iônico		600 mOsm/L	Ioxaglato (Hexabrix®)
monômero	não-iônico		290 a 860 mOsm/L	Iohexol (Omnipaque®) Iopamidol (Iopamiro®)
dímero	não-iônico		280 mOsm/L	Iodixanol (Visipaque®)

Fonte: Adaptado de Pasternak et al.

Os MC hiperosmolares são mais frequentemente associados à causa da Nefropatia por Contraste Iodado (NCI)(LIMA, 2016), razão porque seu uso clínico foi descontinuado na maioria dos serviços.

Os resultados de vários estudos comparando o uso de MC isosmolares e de baixa osmolaridade foram controversos. Na maioria deles não se encontrou diferença significativa em termos de segurança renal. Menos de dois terços encontraram que os isosmolares são mais seguros, enquanto apenas um apontou o de baixa osmolaridade como mais seguro (MACCARIELLO, 2016).

Há *guidelines* do Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO), para o uso de MC isosmolares ou de baixa osmolaridade ao invés de alta osmolaridade, sem entretanto indicar preferência entre um e outro, pois mesmo meta-análises não foram conclusivas sobre este ponto (OZKOK, 2017).

Os isosmolares possuem osmolaridade menor do que os de baixa osmolaridade, contudo possuem dímero em sua estrutura, o que lhes confere maior viscosidade. A viscosidade, mais do que a osmolaridade, determina a resistência ao fluxo sanguíneo, razão porque os isosmolares podem impactar a medula renal mais do que os de baixa osmolaridade, e perderem sua superioridade em termos de segurança renal (PERSSON, 2005).

4.1.2 Caracterização

Os Meios de Contraste (MC) são apresentados em distintas formulações químicas e são classificados segundo essas características (VIEIRA, s.d.). Em relação à capacidade de absorver radiação ionizante e dissociação, se classificam em:

Radiopacos ou agentes positivos	Radiotransparentes ou agentes negativos
absorvem mais radiação do que as estruturas justapostas	absorvem menos radiação do que as estruturas justapostas

Quanto à natureza química, são:

Orgânicos	Inorgânicos
o elemento químico carbono participa nas moléculas	o elemento químico carbono está ausente nas moléculas

Quanto à capacidade de dissociação, encontra-se:

Iônico	Não iônico
é o contraste que, quando em solução, dissocia-se em partículas com cargas positivas (cátions) ou negativas (ânions), o que lhe confere maior osmolaridade do que o contraste não iônico	é o contraste que quando em solução não se dissocia, isto é, não libera partículas com carga elétrica

Em relação à composição química, verifica-se:

Iodados	Não iodados
o elemento iodo é o agente radiopaco	o agente radiopaco não é o iodo

A solubilidade está relacionada à sua densidade e viscosidade que, quanto maiores, tornam a velocidade de injeção menor e dificultam sua diluição na corrente sanguínea. Classificam-se em:

Hidrossolúveis	Lipossolúveis	Insolúveis
são solúveis em água	são dissolvidos em lipídios	não são dissolúveis

Este dado tem implicação direta no controle de infusão durante sua administração pelo enfermeiro.

4.1.3 Exames com a utilização de Meios de Contraste Iodado

Os MCI são utilizados em exames de imagem com a finalidade de evidenciar estruturas para melhor diagnóstico e tratamento. Os principais exames que os utilizam são apresentados abaixo com o respectivo conceito, finalidade e indicação.

Angiografia:

conceito	finalidade	indicação
avaliação por imagem, com excelente detalhamento vascular	auxiliar na identificação e diagnóstico de arteriosclerose e aneurisma	principais vasos sanguíneos do corpo humano

Cintilografia:

conceito	finalidade	indicação
identifica agravos através da aferição do fluxo sanguíneo das artérias em direção ao coração	avaliar inflamações, tumores e áreas com grande circulação sanguínea	pulmões, cérebro, coração, tireoide e em odontologia

Colangiografia:

conceito	finalidade	indicação
exame das vias biliares por radiografias com uso de contraste	verificar o trajeto percorrido pela bile do fígado ao duodeno	vias biliares

Urografia excretora (UE) e uretrocistografia (UC):

conceito	finalidade	indicação
UE: radiografias do abdômem realizadas após administração do contraste	avaliar o sistema urinário	litíase
UC: estudo contrastado do sistema urinário	avaliar a uretra e bexiga	

Tomografia Computadorizada (TC):

conceito	finalidade	indicação
obtenção de imagens transversais do corpo humano obtidas através de radiação ionizante	a diferenciação das estruturas corporais com detalhamento da morfologia para investigar infecções e tumores	pulmão, fígado, pâncreas, vesícula e cérebro

Histerossalpingografia:

conceito	finalidade	indicação
administração do contraste pela vagina	investigar infertilidade e irregularidades no sistema reprodutor feminino	útero e trompas

Seriografia:

conceito	finalidade	indicação
administração do contraste pela vagina	investigar infertilidade e irregularidades no sistema reprodutor feminino	útero e trompas

4.1.4 Vias e forma de administração

Os MCI podem ser administrados pelas vias intravenosa e oral. O presente estudo aborda os CI administrados por via intravenosa, de uso mais frequente (FARIA, 2018).

4.1.5 Reações adversas

O MC ideal seria o que melhora a qualidade das imagens sem produzir Reação Adversa (RA), e nenhum dos conhecidos e mais utilizados possui essa característica. As RA decorrem de hipersensibilidade ao MC, e neste caso são chamadas anafiláticas ou idiossincráticas, ou resultam das propriedades do contraste, caracterizando-se como quimiotáxicas (POZZOBON; TRINDADE, 2017).

As decorrentes de hipersensibilidade podem ocorrer inclusive em pacientes não expostos anteriormente ao MC, não sendo consideradas anafiláticas verdadeiras, e incluem prurido, tosse, coriza, angioedema, edema laríngeo, broncoespasmo e insuficiência respiratória. Náuseas e vômitos podem estar presentes, assim como hipotensão com taquicardia (ROLLA, 2018).

Classificam-se em leves, moderadas e graves. As leves são autolimitadas e requerem apenas observação, sem necessidade de terapêutica medicamentosa. São caracterizadas por urticária leve, prurido, exantema, náuseas, vômitos e tontura (CARMO et al., 2017).

As moderadas exigem observação cuidadosa e tratamento farmacológico, mas não requerem hospitalização. As manifestações clínicas incluem urticária,

vômitos, cefaléia, edema facial e de laringe, dispnéia, broncoespasmo, alteração da frequência cardíaca e da pressão arterial transitórias (LUIZ, 2011).

As graves requerem atendimento de emergência e internação, e os sintomas incluem arritmias com repercussão clínica, hipotensão, broncoespasmo severo, edema pulmonar, convulsão, fibrilação cardíaca e parada cardiorrespiratória (ACAUAN, 2014).

As quimiotóxicas são mais facilmente preveníveis porque se relacionam com a dose de contraste administrada, sua concentração e velocidade de infusão. As manifestações mais frequentes incluem calor, sudorese, palidez, tontura, arritmias e hipotensão com bradicardia. Pode ocorrer convulsão e insuficiência renal (ACAUAN, 2015).

Essas reações relacionam-se com atributos específicos das moléculas que causam quimiotoxicidade, osmotoxicidade ou alterações moleculares usualmente dependentes da dose e concentração utilizada. Arritmias cardíacas, depressão da contratilidade do músculo cardíaco e edema pulmonar são complicações raras mas potenciais quando há uso de MCI, e são relatados associados a MC hiperosmolares e em pacientes com maiores escores de cálcio. Os efeitos cardiovasculares são mais frequentes e significativos em pacientes com doença cardíaca. Pacientes com falência cardíaca esquerda apresentam dificuldade para compensar a concentração osmótica do contraste e possuem maior risco de desenvolver edema pulmonar agudo (ACR, 2018).

Já as reações vagas são relativamente comuns e se caracterizam por hipotensão com bradicardia. Acredita-se que ocorram pelo aumento do estímulo vagal ao Sistema Nervoso Central, com depressão da atividade dos nódulos sinoatrial e atrioventricular, inibição da condução atrioventricular e vasodilatação periférica. Essas reações podem ocorrer durante a obtenção do consentimento informado ou a passagem de cateter para a injeção do contraste, relacionadas à apreensão e acompanhadas por sudorese difusa. Embora a maioria dessas reações sejam auto limitadas, recomenda-se observar o paciente até a regressão total dos sintomas. A hipotensão severa pode raramente levar à perda de consciência e parada cardíaca (ACR, 2018).

4.2 LESÃO RENAL INDUZIDA POR CONTRASTE IODADO

4.2.1 Definição

A Nefropatia Induzida por Contraste Iodado (NIC) é definida, pela Sociedade Europeia de Radiologia Urogenital, como a elevação da creatinina sérica basal igual ou maior a 0,5 mg/dl ou um aumento de 25% ou mais após 48h ou 72h da administração endovenosa do MCI, e que se mantém por 2 a 5 dias na ausência de outras causas identificáveis (MACCARIELLO, 2016).

Seu impacto prognóstico é negativo, com elevação da morbidade e risco de agravos com eventual diálise no processo, mais dias de internação e aumento da mortalidade (CENTEMERO, 2017).

A incidência de NIC em pacientes com função renal normal submetidos a exames de TC eletivos tem sido relatado como menor do que 1%, enquanto a incidência após a administração intravenosa fica em torno de 5% associada a insuficiência renal prévia, diabetes, câncer, idade avançada e uso crônico de anti-inflamatório não esteroidais (MOOS, 2013).

Contudo, quando considerados especificamente os pacientes de risco em atendimentos de emergência, inclusive aqueles com disfunção renal preexistente e diabetes, a incidência pode chegar a 40%, com impacto nos custos assistenciais, na prorrogação da estadia hospitalar e aumento da mortalidade (MCDONALD, 2013).

Em 2009, o National Confidential Enquiry into Patient Outcome and Death (NCEPOD), um inquérito sobre a morte de um grupo de pacientes adultos com NIC, descreveu deficiências na prevenção da injúria renal, no seu reconhecimento, tratamento e acesso a serviço especializado, estabelecendo-se medidas preventivas para redução da mortalidade, complicações e custo da NIC.

4.2.2 Fisiopatologia/patogênese

Acredita-se que a fisiopatologia da Nefropatia Induzida por Contraste seja multifatorial, havendo contribuição tanto de fatores vasculares que levam à isquemia

medular renal, como injúria aos túbulos renais devido à toxicidade do contraste. Bastam pequenas alterações hemodinâmicas para a medula renal tornar-se suscetível e desequilibrar a oferta e demanda de oxigênio tissular (GALLEGOS; TAHA; RUTLEDGE, 2016).

Em estado fisiológico normal, o fluxo de sangue na medula renal e a tensão de oxigênio são relativamente menores do que no córtex renal. Além disso, o ramo ascendente, localizado na parte externa da medula renal, tem uma taxa alta de transporte de íons com aumento do consumo de oxigênio exacerbando a hipóxia da medula renal, que é a porção do néfron mais vulnerável à hipóxia.

O MC diminui a tensão de oxigênio da medula renal e, simultaneamente, a diurese osmótica induzida por ele aumenta a entrega de sódio no tubo ascendente levando ao aumento da demanda de oxigênio (ZHANG, 2012).

A alteração da perfusão renal devido ao MC inicia com uma vasodilatação que dura poucos segundos, com o conseqüente aumento do fluxo sanguíneo renal, mas logo ocorre uma vasoconstrição prolongada que provoca diminuição do fluxo sanguíneo e da oferta de oxigênio, reduzindo a filtração glomerular e levando à lesão renal (GALLEGOS; TAHA; RUTLEDGE, 2016).

Desse modo, a patogênese da NIC está relacionada ao efeito citotóxico direto dos meios de contraste nas células epiteliais tubulares e à vasoconstrição renal que leva à hipoxia medular. Ainda não é possível apontar com certeza que mudanças tubulares seriam causadas pelo MC e quais seriam provocadas pela isquemia com lesão das células e incremento da produção de radicais livres e diminuição da sua eliminação (SILVA, 2010).

4.2.2.1 Vasoconstrição renal que leva à hipoxia medular

A redução da perfusão renal pode ser creditada à alta osmolaridade do contraste, que acarreta elevação da pressão hidrostática intratubular, diminuindo a pressão de filtração glomerular e, em decorrência, a taxa de filtração glomerular. O uso de contraste de baixa osmolaridade não acarreta estes efeitos adversos, o que apoia esta teoria (CENTEMERO; SOUSA, 2018; HOSSAIN, 2018).

Outra possibilidade seria a vasoconstrição por ação direta do aumento da osmolaridade sobre o tecido vascular, evento intermediado possivelmente pela geração de radicais livres alterando a taxa de filtração glomerular. Isso é reforçado por redução da vasoconstrição quando analisada com o uso de bloqueadores de canais de cálcio em pacientes que fazem uso de MC (ZHANG, 2012).

Além disso, há liberação de fatores endógenos, tais como endotelina e adenosina, que são poderosos vasoconstritores, e no sistema renal potencializam o efeito do vasoconstrição e hipoxemia renal (SANTOS, 2011).

A adenosina tem propriedades vasodilatadoras com ação na circulação periférica, mas para o rim é um vasoconstritor para a córtex renal. Pesquisas com animais mostraram que a teofilina e o dipiridamol, antagonista e agonista da adenosina respectivamente, diminuem e acentuam, na mesma ordem, os efeitos vasoconstritores do contraste (SILVA, 2010).

Alguns peptídeos têm maior importância na hemodinâmica renal. A endotelina caracteriza-se como poderoso vasoconstritor que diminui o fluxo plasmático dos rins e a taxa de filtração glomerular. Ela é liberada pelas células endoteliais, e tem sido qualificada como elemento com grande influência na hemodinâmica quando analisada na NIC (CRONIN, 2010).

As alterações endoteliais em pacientes com diabetes, hipertensão e doença aterosclerótica elucidam o risco maior de lesão renal aguda por NIC nos seus portadores (SANTOS, 2011).

Alterações provocadas pelo contraste iodado sobre elementos vasodilatadores podem aumentar os riscos para a ocorrência de lesão renal aguda, visto que o contraste reduz a produção de óxido nítrico (NO) no córtex renal e também a ação da prostaglandina e do NO (SILVA, 2010).

Aponta-se que a causa da vasoconstrição da nefropatia do contraste seja o mecanismo de *feedback* túbuloglomerular, disparado por soluções hipertônicas em contato com a mácula densa.

Vasoconstrição da arteríola aferente com diminuição da taxa de filtração glomerular e aumento da resistência vascular renal podem resultar da ação dos mediadores angiotensina II, adenosina e cálcio. Há fortes evidências de que o principal mediador do *feedback* túbuloglomerular seja a adenosina.

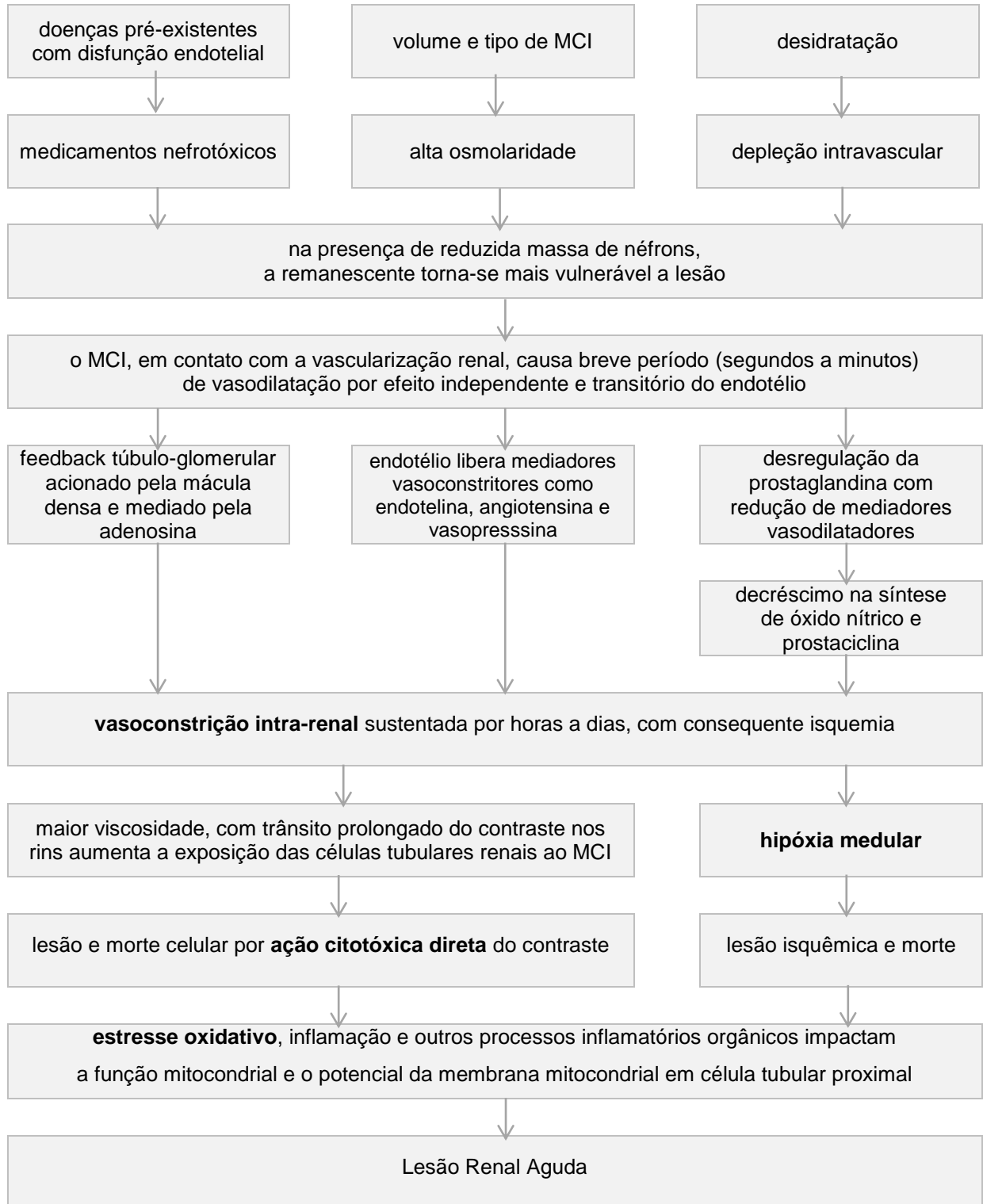


Figura X. Fisiopatologia da NIC.

Fonte: elaboração própria.

Estudos indicam que mudanças do túbulo proximal causadas por contraste sejam causa direta da lesão renal, fundamentada pela modificação metabólica energética dos túbulos em presença do contraste.

A obstrução tubular pode ser uma das causas da NIC segundo a análise de que os nefrogramas são normalmente adensados após a infusão de contraste e os rins ficam hipertrofiados assemelhando-se a uma obstrução ureteral, fato que, se persistente, pode causar diminuição do fluxo plasmático renal (SILVA, 2010).

4.2.2.2 Efeitos citotóxicos diretos dos meios de contraste

Também como causador da lesão renal, aparecem os radicais livres de oxigênio que são produzidos pelo meio de contraste, fato evidenciado pelo aumento de peroxidação lipídica (marcador de estresse oxidativo) encontrado em animais após a administração deste agente. Algumas horas após a infusão do MCI, ocorre aumento da excreção de urato, favorecendo a obstrução tubular em indivíduos desidratados (ARENT, 2013).

4.2.3 Fatores e avaliação de risco

Há vários fatores de risco para a nefrotoxicidade por contraste, mas os doentes com insuficiência renal prévia ou com nefropatia diabética com insuficiência renal são os que têm risco mais elevado.

Consideram-se ainda como fatores de risco clássicos a idade avançada, a depleção de volume intravascular peri-procedimento, Hipertensão Arterial Sistêmica, Doença Vascular Periférica ou Hepática, Mieloma Múltiplo e a presença de Insuficiência Cardíaca Congestiva relacionada ou não com Infarto do Miocárdio (JUCHEM; DALL'AGNOL; MAGALHÃES, 2017).

Finalmente, o potencial de nefrotoxicidade varia ainda com o volume e tipo de contraste administrado e o uso concomitante de fármacos nefrotóxicos.

O enfermeiro, através de protocolos institucionais e instrumentos específicos, deve identificar os fatores de risco e juntamente com a equipe multidisciplinar intervir prevenindo agravos advindos da utilização deste agente (DIAS, 2013).

Neste contexto, o enfermeiro atua na prevenção da lesão renal em pacientes que podem desenvolver LR devido ao uso de contraste iodado, papel fundamental e insubstituível no período pré-procedimento, identificando os pacientes com risco potencial para desenvolver LR. Administra o contraste com o volume e a osmolaridade correta no período trans e, no pós, identifica sinais precoces que indiquem o declínio da função renal.

Assim, o enfermeiro atua na prevenção, detecção e tratamento da LR. (GALLEGOS, 2016).

4.2.4 Prevenção

Especial atenção preventiva deve ser dada a pacientes com TFG < 60 ml/min. Deve-se evitar agentes com alta osmolaridade, usar baixas doses e descontinuar outros agentes nefrotóxicos antes do exame contrastado quando possível, adequar hidratação antes e após a exposição ao contraste e medir a TFG após o contraste (KDIGO, 2012).

A osmolaridade do MCI é relacionada ao desenvolvimento de NIC, sendo que os contrastes de alta osmolaridade são mais nefrotóxicos do que os contrastes iso-osmolares ou de baixa osmolaridade.

Alguns estudos randomizados e duplo-cegos constataram que o uso de contraste isosmolar foi superior ao contraste de baixa osmolaridade na prevenção de NIC, especialmente em pacientes com doença renal crônica e Diabetes mellitus. Por outro lado, estudos com desenho metodológico diferente confrontaram a utilização de contrastes de baixa osmolaridade com o contraste isosmolar. Contraste isosmolar não se associou a menor incidência de NIC quando os contrastes de baixa osmolaridade foram analisados de um modo geral (OZKOK; OZKOK, 2017).

Porém, avaliando-se os contraste de baixa osmolaridade separadamente, o isosmolar causou menos NIC em relação a dois contrastes de baixa osmolaridade, mas sem diferença em relação a um terceiro. Dessa forma, a superioridade do contraste isosmolar depende de outros fatores que não apenas este aspecto (ACAUAN; RODRIGUES, 2015).

Sua nefrotoxicidade relaciona-se com o volume do contraste, havendo relação positiva entre utilização de maior volume e aumento da frequência de NIC.

Silva et al. (2010) relatou pesquisa que avaliou o volume de contraste em pacientes submetidos à angiografia coronária, em que se encontrou aumento do volume de contraste associado à diminuição da incidência da NIC. Houve significância estatística, de modo que a pesquisa sinalizou a possibilidade do volume de contraste não interferir na causa da NIC.

A estrutura nos túbulos proximal e distal e a função dos rins são sensíveis à ação tóxica de diferentes substâncias que são ativamente transportadas nesses níveis (MORALES, 2010). Por esse motivo, deve haver controle dos medicamentos que possam deixar esses órgãos mais propensos à lesão, como os antifúngicos, antiretrovirais, alguns antibióticos e anti-inflamatórios, principalmente não esteroidais e inibidores do ciclo-oxigenase (MOREIRA, 2012)

Alguns medicamentos interagem com o contraste, como a metformina, com risco de provocar a insuficiência renal. Há indicação consensual da interrupção do uso antes do exame, com a reintrodução quando se constatar função renal considerada normal. Outras drogas apresentam esse efeito e devem ser avaliadas individualmente (SANTOS, 2011).

A medida mais nefroprotetora a ser tomada é a hidratação. Deve iniciar 12 horas antes do uso de contraste, pois é devido ao aumento do volume intravascular que o fluxo sanguíneo aumenta e ocasiona a vasodilatação, contribuindo também para diminuir o tempo dos agentes nefrotóxicos do contraste iodado nos rins pela sua melhor fluência no sistema urinário (GALLEGOS; TAHA; RUTLEDGE, 2016).

Esses processos auxiliam na depuração tubular do ácido úrico do material e também favorece efeitos neuro hormonais, como a supressão do sistema renina

angiotensina andosterona que reduzem as chances de Lesão Renal. Outra situação que ocorre ao mesmo tempo é a produção intra renal de prostacilina que tem expressivo efeito vasodilatador na medula renal (GONÇALVES; VERONESE, 2009).

No início da década de 1980 foram publicados os trabalhos pioneiros mostrando a eficácia da hidratação à base de soro fisiológico a 0,9% na prevenção da NIC. Não deve ser administrada ao mesmo tempo em que se infunde diuréticos, pois neste caso o efeito é contrário.

Essa hidratação alcança o mesmo efeito da hidratação oral em alguns estudos, enquanto outros apontam que na venosa os benefícios são superiores, dados os fluidos isotônicos expandirem mais eficazmente o volume intravascular (SANTOS et al., 2011).

A alcalinização do fluido tubular renal com o uso de bicarbonato de sódio na hidratação tem efeito protetor adicional pelo aumento do PH urinário que resulta na diminuição da produção de radicais livres de oxigênio (FERREIRA; MATSUBARA, 1997), o que se confirmou em estudos posteriores que compararam seu uso com a utilização de solução fisiológica, confirmando a superioridade no seu uso na prevenção da NIC.

A hemodiálise ativa reações inflamatórias superiores ao benefício de remover o contraste da circulação, não sendo recomendada (SANTOS et al., 2011). Segundo NUNES et al. (2010, p. 281), só deve ser realizada em situação de urgência, pois seu uso profilático associou-se à redução dos eventos adversos relacionados à nefropatia do contraste apenas em pacientes de alto risco.

A instabilidade hemodinâmica causada pela ultra filtração e trocas osmóticas de fluidos entre os meios intravascular e intracelulares é prejudicial. Dessa forma, a hipovolemia pode induzir lesão renal, vasoconstrição e lesão isquêmica nos rins.

Poucos fármacos mostram eficácia quando são utilizados como meios de protetores renais. No entanto, a N-acetilcisteína (NAC), utilizada clinicamente como um mucolítico e no tratamento da intoxicação por paracetamol, mostrou potencial para balancear os mecanismos desequilibrados pela presença do contraste. Os possíveis mecanismos de proteção da N-acetilcisteína na nefropatia por contraste

ainda não foram totalmente elucidados. Sabe-se que a N-acetilcisteína age como eliminador de radicais livres de oxigênio, e em um estudo um marcador de estresse oxidativo aumentou de modo significativo em pacientes submetidos a contraste sem o uso de N-acetilcisteína, mas ficou inalterado quando havia o seu uso. Todavia, sua eficácia não é conclusiva. (SILVA, 2010).

4.2.5 Biomarcadores

Os rins apresentam importante papel nas funções de excreção, regulação endócrina, sendo eventos que se interrelacionam com grande complexidade.

É importante avaliar os rins na prática clínica, tanto para o diagnóstico quanto para o prognóstico e monitoração das doenças renais. Portanto, os exames laboratoriais devem ser realizados pois a manifestação da doença renal ocorre quando mais de 50% a 75% da função renal está comprometida.

Para identificar comprometimento na Taxa de Filtração Glomerular (TFG) é preciso verificar parâmetros bioquímicos, como ureia e creatinina, que são os mais utilizados, e os resultados serem relacionados aos testes para avaliar a TFG, como a depuração de creatinina e a equação de Cockcroft-Gault, marcadores que avaliam a função renal (NEVES et al., 2017).

4.3 O ENFERMEIRO NA PREVENÇÃO DE LESÃO RENAL INDUZIDA POR CONTRASTE IODADO

4.3.1 Responsabilidade Técnica

A atuação do Enfermeiro e de sua equipe na administração e cuidados ao paciente que utiliza contraste para fins de exames de imagens ampara-se na Lei do Exercício da Profissão de Enfermagem, nº 7.498, de 25 de junho de 1986, regulamentada pelo Decreto nº 94.406 de 08 de junho de 1987 (BRASIL, 1986, 1987).

A Resolução COFEN nº 211, de 1998, estabeleceu Normas Técnicas e a competência do enfermeiro em radioterapia, medicina nuclear e serviços por imagem, e os Conselhos Regionais de cada estado definem situações específicas relacionadas às condições locais, ao avanço tecnológico ou à delimitação de áreas profissionais de atuação em função do redesenho de papéis entre os profissionais da equipe de saúde (BRASIL, 1998).

A mesma Resolução (1998) relaciona as principais competências, que abrangem o planejamento e a organização do serviço e a execução, avaliação e supervisão das atividades dirigidas aos pacientes e suas famílias. Atua em protocolos terapêuticos multidisciplinares e na educação em saúde e pesquisa na área, com registro de informações e dados estatísticos que monitoram o desempenho assistencial. Incluem o preparo do usuário, a administração de medicamentos, a orientação antes e após os exames e o preparo do ambiente e dos materiais a serem utilizados.

O relacionamento entre o enfermeiro e o paciente é pautado pelo Código de Ética da Enfermagem, conforme os princípios estabelecidos pela Resolução do COFEN nº 564, de 06 de novembro de 2017, com ênfase na preservação da autonomia das pessoas e na participação da comunidade nas políticas de saúde (BRASIL, 2017).

Em relação à forma que o cuidado deve ser realizado, obedece à Resolução COFEN nº 358, de 15 de outubro de 2009, com a observância da Sistematização da Assistência de Enfermagem e a implementação do Processo de Enfermagem em todas as suas fases, o que pressupõe diagnóstico, assistência e documentação adequada (BRASIL, 2009).

Realiza, ainda, o Registro de Certificado de Responsabilidade Técnica junto ao Conselho Profissional, quando pertinente, para a administração de unidades e supervisão das atividades realizadas pelos profissionais de nível técnico que deverão estar, obrigatoriamente, sob sua orientação.

O imperativo bioético de agir para a proteção do paciente favorece que busque agir em conformidade com o procedimento técnico-científico recomendado pelas melhores práticas, e estabeleça protocolo discutido, validado e seguido pela equipe multidisciplinar (GALLEGOS; TAHA; RUTLEDGE, 2016).

4.3.2 Medidas de Proteção ao Paciente

4.3.2.1 Avaliação da história e clínica do paciente

É importante que o enfermeiro que atua na unidade de diagnóstico por imagem domine todos os fatores relacionados aos MCI e verifique, junto ao paciente e seus familiares, bem como nos registros relacionados, o seu grau de vulnerabilidade, contribuindo para a sua segurança no processo (BARROS, 2010).

O único Diagnóstico de Enfermagem (DE) na taxionomia North American Nursing Diagnosis Association International (NANDA) Nanda-I (2018-2020), diretamente relacionado ao uso de contraste iodado é apresentado na tabela 1. Foi categorizado no domínio 11, de Segurança/Proteção, na Classe 5, de Processos Defensivos (FERNANDES, 2016; NANDA INTERNACIONAL, 2018).

Tabela 1. Diagnóstico de enfermagem da NANDA-I (2018-2010) relacionado ao uso de CI.

Titulo	Definição	Critérios de avaliação	Características definidores	Fatores de risco
Risco de Reação Adversa a Meio de Contraste Iodado	Suscetibilidade a reação nociva ou não intencional associada a uso de MCI que pode ocorrer dentro de sete dias após injeção do meio de contraste e comprometer a saúde.	Extremos de idade e História de efeito adverso por meio de contraste iodado	Doenças Crônicas, Inconsciência, Meio de Contraste, Precipita Evento Adverso, Uso concomitante de Agentes Farmacêuticos e Veia Fragilizada	Desidratação e Fraquesa generalizada

Fonte: elaboração própria.

Estudo realizado por Cruz & Gaidzinski (2013), avaliou que existiriam 32 possíveis ações do enfermeiro em centro de diagnóstico por imagem na taxonomia da Classificação das Intervenções de Enfermagem (NIC) desenvolvida pelo Center for Nursing Classification and Clinical Effectiveness.

Segundo a pesquisa (2013), a distribuição percentual do tempo do enfermeiro nas intervenções realizadas seria: assistência em exames-pré (23%), intra (10%) e pós (9%), documentação e gerenciamento de caso (7% cada); troca de informações sobre cuidados de saúde, cuidados na admissão e acompanhamento por telefone

(3% cada); supervisão de funcionários, passagem de plantão e controle de suprimentos (2% cada); promoção do exercício, desenvolvimento de funcionários, delegação, controle de infecção, de tecnologia, avaliação da saúde e administração de medicamentos (1% cada), e 2% de atividades associadas e 18% pessoais.

As intervenções: apoio emocional, assistência no auto-cuidado, avaliação de produto, controle da dor, de qualidade, do ambiente, verificação do carrinho e cuidados de emergência, cuidados pós-anestesia, desenvolvimento de protocolos de cuidados, informações sensoriais preparatórias, promoção do envolvimento familiar, verificação de substância controlada e transporte inter-hospitalar não foram observadas (CRUZ & GAIDZINSKI, 2013).

Considerando o risco potencial de reações e consequências adversas relacionadas aos uso de CI, a consulta de enfermagem deve ser realizada antes da administração do produto. O enfermeiro deve investigar os fatores de risco relacionados e, além de alertar a equipe multidisciplinar, estabelecer as medidas preventivas indicadas para a assistência segura segundo protocolos pré-definidos, como o uso de medicação profilática, e a disponibilização de aparato para atendimento imediato em situação de emergência (DIAS; BARROS; GRILLO, 2013).

Reação adversa prévia aos meios de contraste, prurido, alergia a outros de MC, alta concentração do agente de contraste, idade maior do que 50 anos e dose total do MC superior a 65g foram preditores significativos de reação adversa aguda e devem ser especialmente vigiados (KOBAYASHI, 2013).

Ainda na consulta de enfermagem, o enfermeiro deve avaliar a presença de consentimento livre e esclarecido para o procedimento, o qual deve ser obtido conforme o protocolo estabelecido no serviço, mas sempre considerando informações completas e em linguagem acessível, de forma que o paciente decida de maneira livre e consciente pela autorização do exame, mesmo na presença de risco. Este procedimento é imperativo visto que sem o consentimento do paciente não há regularidade do exercício profissional na área da saúde (LIMA, 2005).

O autor ressalta, todavia, que o dever de informar é primeiro do paciente e seus familiares, pois devem fornecer à equipe multidisciplinar e serviços de saúde o histórico de saúde que permita aos profissionais a recomendação mais apropriada ao caso, ainda que a decisão final seja compartilhada (LIMA, 2005).

4.3.2.2 Informação ao paciente e familiares e atenção emocional

O medo do desconhecido, o instrumental técnico e o próprio ambiente, além de fatores estritamente pessoais, concorrem para elevar o nível de ansiedade. Essa situação, gerando desconforto, torna o paciente mais vulnerável e, conseqüentemente, menos colaborativo e, assim, possivelmente até o exame deixe de alcançar o patamar de eficácia desejada (ACR, 2018).

Por isso, é fundamental que a equipe multidisciplinar esteja atenta e disponha da devida instrumentalização para acolher, fornecer esclarecimentos e tranquilizar o paciente/cliente, reconhecendo as peculiaridades que cada caso exige. A relação entre preparo emocional e diminuição dos níveis de ansiedade estão descritos na literatura.

A orientação ao paciente deve descrever, de modo objetivo, o modo como o procedimento será realizado e as sensações esperadas em cada etapa do processo. O paciente deve ser tranquilizado quanto à presença e monitoramento pelo enfermeiro durante todo o processo.

4.3.2.3 Uso de algoritmos

O uso de algoritmos visa favorecer o desenvolvimento de padrões e a decisão assertiva, com a obtenção de resposta rápida e efetiva ao paciente. O algoritmo deve ser estabelecido em cada serviço, segundo práticas baseadas em evidências aplicáveis à realidade de cada serviço.

Deve contemplar os riscos a serem considerados antes da tomada de decisões sobre a conduta a ser tomada com o paciente. Inclui avaliar fatores predisponentes, uso de medicações e outros, e as respectivas condutas decorrentes, com possíveis medidas alternativas.

Os algoritmos devem ser estabelecidos multiprofissionalmente, de forma que as tomadas de decisão sejam conhecidas de toda a equipe. Visa assegurar que haja conduta adequada conforme o risco encontrado.

Apresenta-se, abaixo, exemplo de possível algoritmo para os serviços de imagem.

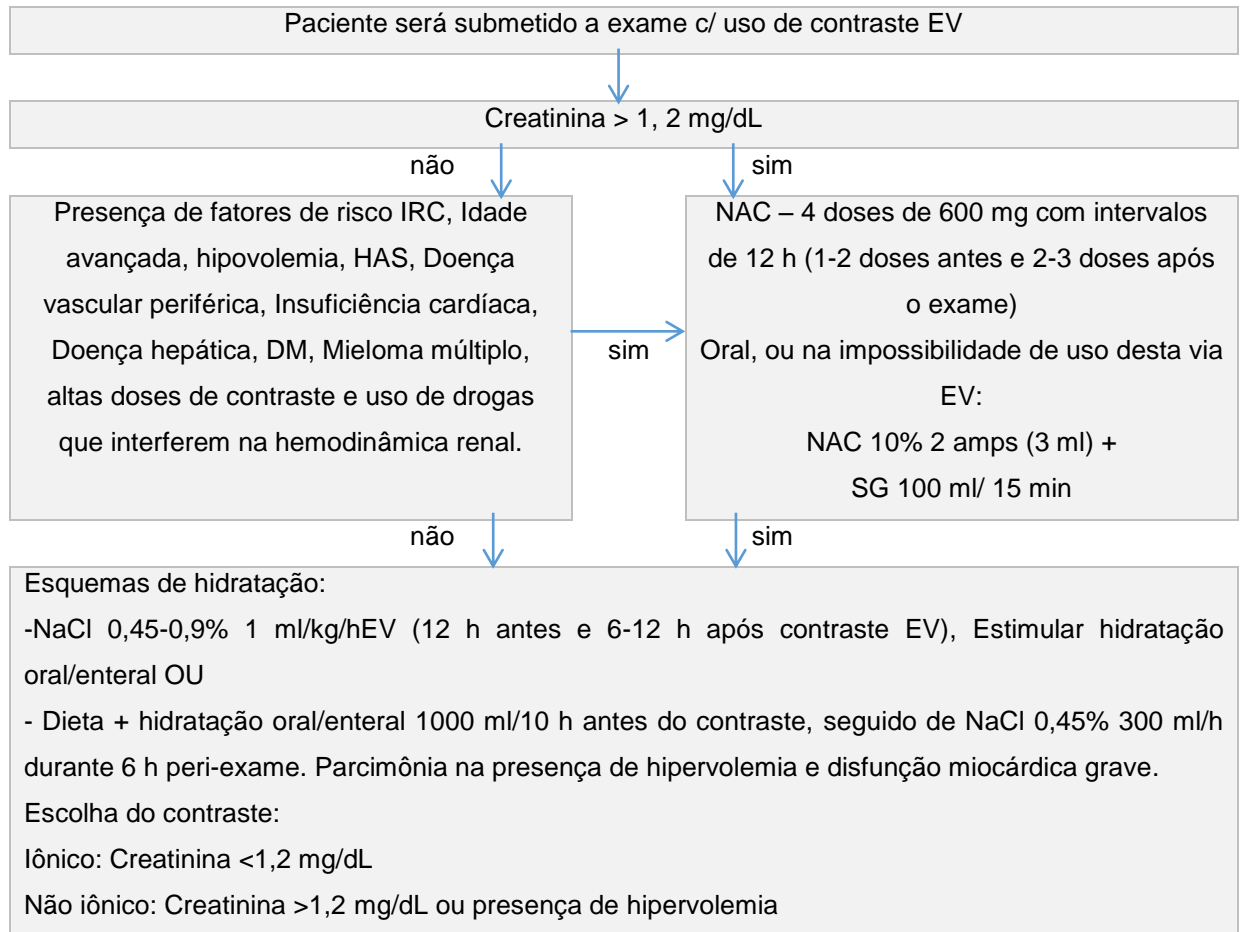


Figura. Algoritmo para Prevenção de NIC.

Fonte: adaptado de Kay J., et al. (2003).

4.3.2.5 Hidratação endovenosa

É importante manter a hidratação nas 12 horas que antecedem o exame e 2 a 24 horas após o mesmo para evitar a ação nefrotóxica do contraste. Ressalva-se que a via de administração depende do contexto/situação em que se realiza o exame. Promover o controle hídrico do paciente internado após o exame para acompanhamento de sua função renal é uma medida de precaução. Estudo encontrou uma associação significativa entre o volume de fluidos intravenosos administrados e redução da NIC (KIDOH, 2013).

A hidratação endovenosa com a consequente expansão de volume intravascular aumenta o fluxo sanguíneo e reduz a vasoconstrição renal, diminuindo o tempo de trânsito do contraste no rim. Há ainda maior depuração tubular do ácido úrico e supressão do sistema renina-angiotensina-aldosterona com redução do risco de lesão renal (SANTOS, 2011).

Quanto ao jejum, prévio ao exame, o consenso é o de evitar e diminuir a ocorrência de vômitos, diminuindo também o desconforto e o risco de aspiração.

4.3.2.6 Temperatura corpórea e do contraste

Aquecer o contraste à temperatura corporal reduz sua viscosidade, aumenta sua solubilidade e torna o contraste mais bem tolerado pelo paciente (ALMIRO, 2016).

4.3.2.7 Confirmar medicação profilática

O uso de preparo antialérgico é recomendado para pacientes com risco de reação adversa. O paciente deve permanecer no serviço de imagem por pelo menos 30 minutos, devido ao risco de reações adversas mais tardias, embora a maioria seja aguda (DIAS, 2013).

Em pacientes de risco, a administração de pré-medicação como corticosteróides, anti-histamínicos ou cimetidina também é medida preventiva usada nos serviços que dispõem de protocolo para sua utilização. É preciso atentar para o fato de que pacientes que não têm fatores de risco não são beneficiados pelo uso deste esquema profilático (POZZOBON; TRINDADE, 2017).

4.3.2.8 Uso de contraste de baixa ou iso-osmolaridade, em pequeno volume e em velocidade adequada de infusão

Quanto menor o volume de contraste necessário para o exame, menor será o risco de reações dose-dependentes. O tomografista determina o volume a ser injetado, considera o tipo de estudo que se pretende e as condições do paciente. Exames com foco no fígado, pâncreas e angiotomografias exigem injeção de grandes volumes de contraste, de maneira contínua e uniforme, com alto fluxo (3 a 5 ml/seg) (SARA, 2014).

A necessidade de grandes doses justifica o uso de agente não iônico. O conhecimento do peso exato do paciente é uma medida que contribui para determinar a quantidade ideal de contraste.

4.3.2.9 Intervenção imediata em reações adversas

Pozzobon e Trindade (2017) encontraram, em revisão sistemática realizada sobre efeitos adversos aos meios de contraste utilizados em exames de TC, prevalência entre 0,12% a 13,5%, com início dentro de 5 minutos após a injeção em cerca de 70% das reações, e 96% das reações graves manifestadas dentro de 20 minutos.

Dessa forma, a prontidão para ação rápida em caso de RA é condição básica para assistência segura aos pacientes em uso de MCI. Deve haver protocolo instituído para as diversas ocorrências, bem como provisão e previsão dos recursos materiais e tecnológicos para a assistência.

4.3.2.10 Registro completo e fidedigno

O registro em prontuário da evolução do paciente durante o procedimento é a consolidação da Sistematização da Assistência de Enfermagem (SAE) pelo enfermeiro (BRASIL, 2009).

Deve contemplar as orientações prévias fornecidas, a presença da documentação prévia necessária, como o Consentimento Informado Livre e Esclarecido, o Histórico de Enfermagem com a investigação do histórico pessoal e de saúde e o Diagnóstico dos problemas identificados.

O registro do plano de cuidados deve especificar o tipo de exame, o tipo de contraste administrado, a ocorrência ou não de eventos adversos e as ações realizadas.

O prontuário do paciente constitui documento que atesta a qualidade da assistência prestada e resguarda o profissional em caso de demandas judiciais. Auxilia significativamente na tomada de decisão em exames futuros (BRASIL, 2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os exames de imagem são um recurso importante para o diagnóstico e terapêutica, e os meios de contraste propiciam que forneçam imagens acuradas e definidas. O estudo identificou que os principais exames que os utilizam são a angiografia, a cintilografia, a colangiografia, a tomografia computadorizada e a urografia excretora.

Os Meios de Contraste Iodado constituem um desses agentes e, ao mesmo tempo que qualificam a imagem e a precisão diagnóstica e terapêutica, também favorecem a lesão renal. A fisiopatologia dessa lesão está associada à vasoconstrição renal que leva à hipóxia medular e a efeitos citotóxicos diretos do meio de contraste.

O enfermeiro, na assistência aos pacientes submetidos a estes procedimentos, tem papel indispensável na identificação de fatores de risco para a injúria renal e na prevenção de complicações relacionadas ao uso do contraste iodado, através de um planejamento adequado da assistência de enfermagem.

Assim, cabe a ele avaliar a história e a clínica do paciente, estabelecer diagnósticos relacionados, e intervir de modo sistematizado através do uso de algoritmos, com atenção inclusive emocional aos pacientes e familiares.

Ainda garantir hidratação endovenosa e a infusão do contraste em temperatura corporal e ambiental adequadas, apenas após o uso de medicação profilática quando indicada. Observar a osmolaridade, o volume e a velocidade adequada de infusão, e intervir de imediato em reações adversas, com registro completo e fidedigno do cuidado realizado.

Sua participação na equipe multidisciplinar assegura qualidade assistencial e respeito aos direitos do paciente de atendimento seguro e informado.

REFERÊNCIAS

ACAUAN, L. V.; RODRIGUES, M. C. S. Percepções da equipe de enfermagem sobre segurança do idoso na Tomografia Computadorizada Cardíaca Contrastada. **Texto Contexto Enferm**, v. 23, n. 2, p. 338 – 46, 2014.

ACAUAN, L. V.; RODRIGUES, M. C. S. Safety criteria for contrast administration in computed tomography cardiac angiography: perception of nursing. **Rev Rene**, [s.l.], v. 16, n. 4, p.504-513, 4 ago. 2015. Rev Rene - Revista da Rede de Enfermagem de Nordeste. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.15253/2175-6783.2015000400007>. Acesso em: 20 Junho de 2019.

AMERICAN COLLEGE OF RADIOLOGY (ACR). Committee on Drugs and Contrast Media. ACR manual on contrast media, version 9, 2018. Disponível em: <https://www.acr.org/Quality-Safety/Resources/Contrast-Manual>. Acesso em 28 de março de 2019.

ALMIRO, et al. Reações de hipersensibilidade a meios de contraste em idade pediátrica. **Rev. Nascer e Crescer**, v. 25, n. 2, p. 90 – 8, 2016.

ARENT, André Mendes. **Perspectivas Para o Uso de Biomarcadores de Estresse Oxidativo e Estratégias Antioxidantes no Traumatismo Cranioencefálico**. 2013. 1 f. Tese (Doutorado) - Curso de Neurociências, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013. Cap. 2. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/123056/323044.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: maio de 2019.

BARROS, A.L.B.L. **Anamnese & exame físico: avaliação diagnóstica de enfermagem no adulto**. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

BRASIL. **Lei nº 7.498, de 25 de junho de 1986**. Dispõe sobre a regulamentação do exercício da enfermagem, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 jun. 1986. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7498.htm. Acesso em: 29 de maio de 2019.

_____. **Decreto nº 94.406, de 08 de junho de 1987**. Regulamenta a Lei nº 7.498, de 25 de junho de 1986, que dispõe sobre o exercício da enfermagem, e dá outras providências. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-94406-8-junho-1987-444430-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em 29 de maio de 2019.

_____. **Resolução COFEN n. 211, de 01 de julho de 1998.** Normas Técnicas de radioproteção nos procedimentos a serem realizados pelos profissionais de Enfermagem que trabalham com radiação ionizante em Radioterapia, Medicina Nuclear e Serviços de Imagem. COFEN. Disponível em: <http://www.cofen.gov.br/resoluco-cofen-2111998_4258.html>. Acesso em 15 de Fev de 2019.

_____. Conselho Federal de Enfermagem. **Resolução nº 358, de outubro de 2009.** Dispõe sobre a sistematização da assistência de enfermagem e a implementação do processo de enfermagem em ambientes públicos ou privados, em que ocorre o cuidado profissional de enfermagem, e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 23 out. 2009. Seção 1, n.203, p.179.

_____. Conselho Federal de Enfermagem. **Resolução nº 429, de 30 de maio de 2012.** Dispõe sobre o registro das ações profissionais no prontuário do paciente, e em outros documentos próprios da enfermagem, independente do meio de suporte – tradicional ou eletrônico. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 8 jun. 2012. Seção 1, n.110, p.288.

_____. Conselho Federal de Enfermagem. **Resolução COFEN nº 509, de 15 de março de 2016.** Dispões sobre a anotação de Responsabilidade Técnica pelo Serviço de Enfermagem, bem como as atribuições do Enfermeiro Responsável Técnico. COFEN. Disponível em: <http://www.cofen.gov.br/resolucao-cofen-no-05092016-2_39205.html>. Acesso em: 03 de junho de 2019.

_____. Conselho Federal de Enfermagem. **Resolução COFEN n. 564, de 06 de novembro de 2017.** Aprova o novo Código de Ética dos Profissionais de Enfermagem. COFEN. Disponível em: http://www.cofen.gov.br/resolucao-cofen-no-5642017_59145.html>. 29 de maio de 2019.

BROCKOW, K; SÁNCHEZ-BORGES, M. Hypersensitivity to Contrast Media and Dyes. **Immunol Allergy Clin North Am.** v. 34, p. 547 – 64, 2014

CARMO, Anderson Lúcio Ferreira do et al. Contraste Iodado: risco e reações. **Rev. Conexão Eletrônica**, Três Lagoas, v. 14, n. 1, p.706-719, 05 out. 2017.

CENTEMERO, Marinella Patrizia; SOUSA, Amanda G. M. R. Predição de Nefropatia Induzida pelo Contraste após revascularização coronária percutânea: precisamos de fórmulas? Uma perspectiva da cardiologia. **Rev. Port. Cardiol.**, n. 37, v. 1, p. 37-9.

CRONIN, R. E. Contrast-induced nephropathy: Pathogenesis and prevention. **Pediatr Nephrol**, v. 25, 2010, p. 191-204.

CRUZ, Carla Weidle Marques da Cruz; GAIDZINSKI, Raquel Rapone. Tempo de enfermagem em centro de diagnóstico por imagem: desenvolvimento de instrumento. **Acta Paul Enferm.** 2013; 26 (1) : p. 79-85.

DIAS, Washington Luiz Vieira; BARROS, Thomas Pitangueira; GRILLO, Francisco Paulo dos Santos. Pré-medicação como prática em pacientes alérgicos ao contraste iodado: o olhar da enfermagem. **Rev Enf Contemp.** 2013. Dez; v. 2, n. 1: p. 184-195.

EDUARDO, José Carlos Carraro et al. High-Sensitivity C-Reactive Protein in Patients Undergoing Contrast Studies. **International Journal Of Cardiovascular Sciences**, [s.l.], v. 29, n. 1, p.2-2, 2016. GN1 Genesis Network. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5935/2359-4802.20160006>>. Acesso em 13 ago 2019.

FELIX, Mara M. R. et al. Diagnóstico das reações imediatas aos meios de contraste iodados: revisão da literatura. **Associação Brasileira de Alergia e Imunologia**, São Paulo, 2013, p.306-306.

FELIX, Mara M. R.; MALAMAN, Maria Fernanda; ENSINA, Luis Felipe C.. Diagnosis of immediate reactions to iodinated contrast media: a review. **Brazilian Journal Of Allergy And Immunology (bjai)**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 6, p.2-3, 11 out. 2013. GN1 Genesis Network. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5935/2318-5015.20130045>. Acesso em Abril de 2019.

FERNANDES, Camila Mororó et al. Diagnósticos de enfermagem em pacientes renais crônicos. **Rev Enf Eletrônica**, Fortaleza, v. 3, n. 2, maio 2016, p.1-6.

FERREIRA A.L.A., MATSUBARA L.S. Radicais livres: conceitos, doenças relacionadas, sistema de defesa e estresse oxidativo. **Rev. Assoc. Med. Bras.** vol. 43, n.1, São Paulo, Jan./Mar., 1997.

GALLEGOS, Y.; TAHA, A. A.; RUTLEDGE, D. N. Preventing Contrast-Induced Acute Kidney Injury: an evidence-based review of screening, risk assessment, and hydration protocols. **AJN**, v. 116, n. 12, dec 2016.

GONÇALVES, Luiz Felipe Santos; VERONESE, Francisco. **Manejo do Bicarbonato, Ácido Úrico e Lípidos**. Porto Alegre, 2009.

HOSSAIN, M. A. Contrast-Induced Nephropathy: Pathophysiology, Risk Factors, and Prevention. **Saudi J Kidney Dis Transpl**, v. 29, n. 1, p. 1 – 9, 2018.

JUCHEM, Beatriz Cavalcanti; DALL'AGNOL, Clarice Maria & MAGALHÃES, Ana Maria Müller. Contraste iodado em tomografia computadorizada. **Rev. Bras. Enferm**, 2004, n. 57, v. 1, p. 57-61.

KAY J, et al. Acetylcysteine for prevention of acute deterioration or renal function following elective coronary angiography and intervention. **JAMA** 2003, n. 289, p. 553-58.

KDIGO 2012. Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. **Kidney International Supplements** 2013, n. 3, p. 5–14.

KIDOH, M. et al. Low-Contrast Dose Protection Protocol for Diagnostic Computed Tomography in Patients at High-Risk for Contrast-Induced Nephropathy. **J Comput Assist Tomogr**. V. 37, n. 2, p 289 – 96, 2013.

KOBAYASHI, D. et al. Risk factors for adverse reactions from contrast agents for computed tomography. **BMC Medical Informatics and Decision Making**. v 13, n. 18, p.1 - 6, 2013.

LIMA, Erika Gondim Gurgel Ramalho. **Estudo das Alterações Renais Induzidas Pelos Meios de Contraste de Alta e Baixa Osmolalidade**. 2011. 92 f. Monografia (Especialização) - Curso de Farmácia, Universidade Federal do Ceará. Faculdade de Medicina, Fortaleza, 2011. Cap. 2.

LIMA, Erika Gondim Gurgel Ramalho. **Análise Comparativa dos Efeitos Renais Causados pelos Contrastes de Alta Osmolalidade, Baixa Osmolalidade e Isosmolar**: papel do KIM-1 como detector precoce de injúria renal. Tese (Doutorado) – Departamento de Fisiologia e Farmacologia, Universidade Federal do Ceará. Faculdade de Medicina, Fortaleza, 2016.

LIMA, Gilberto Baumann de. **Consentimento informado na relação entre profissionais, instituições de saúde e seus pacientes**. Londrina: G.B. de Lima, 2005, 402 p.

LUIZ, L. C.; BRANDÃO, D. L.; BATISTA, R. T. Avaliação de um Grupo de Profissionais de Saúde sobre os Conceitos Físicos e Toxicológicos dos Radiofármacos que Utilizam os Radioisótopos 123I e 131I. **Revista Physicæ**, Rio de Janeiro, n. 10, 2011.

MACCARIELLO, Elizabeth. Contrast induced nephropathy. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*, [s.l.], v. 38, n. 4, p.388-388, 2016. **FapUNIFESP** (SciELO). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5935/0101-2800.20160062>>. Acesso em 12 ago 2019.

MALIBORSKI, A. et al. Contrast-induced nephropathy: a review of current literature and guidelines. **SciMonit**. v. 17, n. 2, p. 199 - 204, 2011.

MCDONALD, J. S, et al. Frequency of acute kidney injury following intravenous contrast medium administration: a systematic review and meta-analysis. **Radiology** 2013, v. 267, n. 1: 119-28.

MOOS, S.L., et al. Contrast induced nephropathy in patients undergoing intravenous (IV) contrast enhanced computed tomography (CECT) and the relationship with risk factors: a meta-analysis. **Eur J Radiol**, 2013, v. 82, n. 9: p. 387 - 99.

MORALES, Pilar Rodríguez. Development and Assessment Tests Standards-based Application Results to Diagnose Math and Reading Skills to University Entrance. **Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa**, [s.l.], v. 101, n. 2017, p.89-107, 3 jun. 2010. Servicio de Publicaciones de la Universidad Autonoma de Madrid. <http://dx.doi.org/10.15366/riee2017.10.1.005>.

MOREIRA, Maria Margarida Miranda. **Efeitos Hepatotóxicos e Nefrotóxicos dos antibacterianos**. 92 f. Monografia (Especialização) - Curso de Farmácia, Universidade Fernando Pessoa, Porto 2012. Cap. 2.

NANDA INTERNACIONAL. **Diagnósticos de enfermagem da NANDA - I: definições e classificação 2018-2020**. 11. ed. Porto Alegre: Artmed, 2018.

NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH AND CARE EXCELLENCE. Acute kidney injury: prevention, detection and management up to the point of renal replacement therapy. **Clinical guideline**. Aug, 2013. 283p.

OZKOK, S.; OZKOK, A. Contrast-induced acute kidney injury: a review of practical points. **World J Nephrol**, v.6, n.3, 2017, p. 86-99.

PERSSON, P. B.; HANSELL, P. & LISS, P. Pathophysiology of contrast medium-induced nephropathy. **Kidney Int**, 2005, v. 68: 14-. Portuguesa, Hospital Espírito Santo Evora Portugal, 2011, p.184-184.

POZZOBON, Adriane; TRINDADE, Fernanda Rocha da. Avaliação das reações adversas ao uso de contrastes em exames de diagnóstico por imagem. **Cinergis**, Santa Cruz do Sul, 18(4):327-334, out./dez. 2017. ISSN: 2177-4005.

SAMPAIO, Elizete Araujo. Nefroproteção relacionada ao uso de meio de contraste iodado: atenção de enfermagem. **Acta Paul Enferm**, São Paulo, 21 nov. 2007, p.187-187.

ROLLA, I. Protocolo Clínico Multidisciplinar de Abordagem das Reações Agudas de Hipersensibilidade* a Meios de Contraste em Imagiologia. **Acta Radiológica Portuguesa**, v. 30, n. 1, p. 7 – 14, Jan-Abr, 2018.

SANTOS, R. O. et al. Nefropatia de contraste. *Acta Med Port*, v. 24, n. 5, p 809 – 820, 2011.

SARA, L. et al. Sociedade Brasileira de Cardiologia. II Diretriz de Ressonância Magnética e Tomografia Computadorizada Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia e do Colégio Brasileiro de Radiologia. **Arq Bras Cardiol.**, v. 103, n. 6, Supl.3, p. 1 – 86, 2014.

SILVA, Ricardo Gonçalves, et. al. Prevenção de nefrotoxicidade por contraste com solução de bicarbonato - resultados preliminares e revisão da literatura. **J. Bras. Nefrol.** vol.32, n. 3, São Paulo, July/Sept., 2010.

VIEIRA, Michele Patrícia Müller Mansur. **Procedimentos radiológicos: exames contrastados**. Apostila. s/d.

ZHANG, Y. et. Al. The serial effect of iodinated contrast media on renal hemodynamics and oxygenation as evaluated by ASL and BOLD MRI. **Contrast Media Mol Imaging**, v. 7, 2012, p. 418-425.