

**Curso Anual de Revisão em Hemodinâmica e Cardiologia
Intervencionista – SBHCI/2010**

Meios de contraste

Diversidade dos meios de contraste

**Como selecionar entre não iônicos, iônicos e isosmolares e
os Cuidados para nefroproteção**

Silvio Giopatto

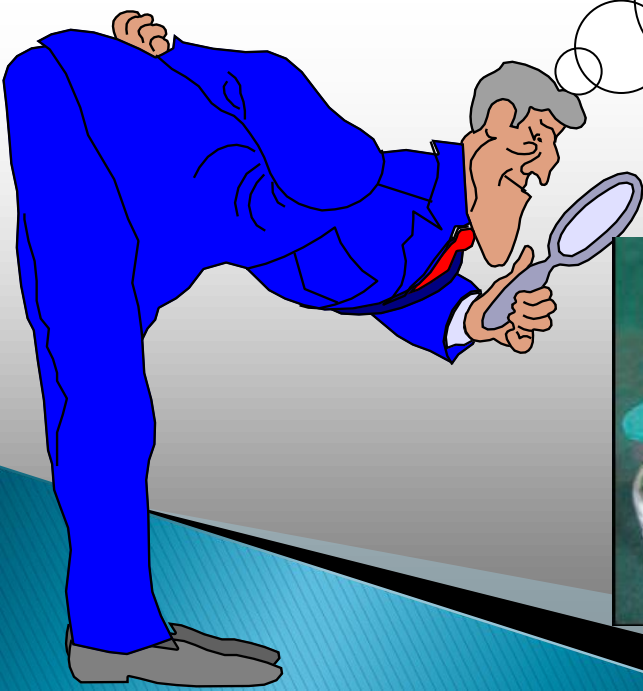
Hospital Vera Cruz – Campinas/SP

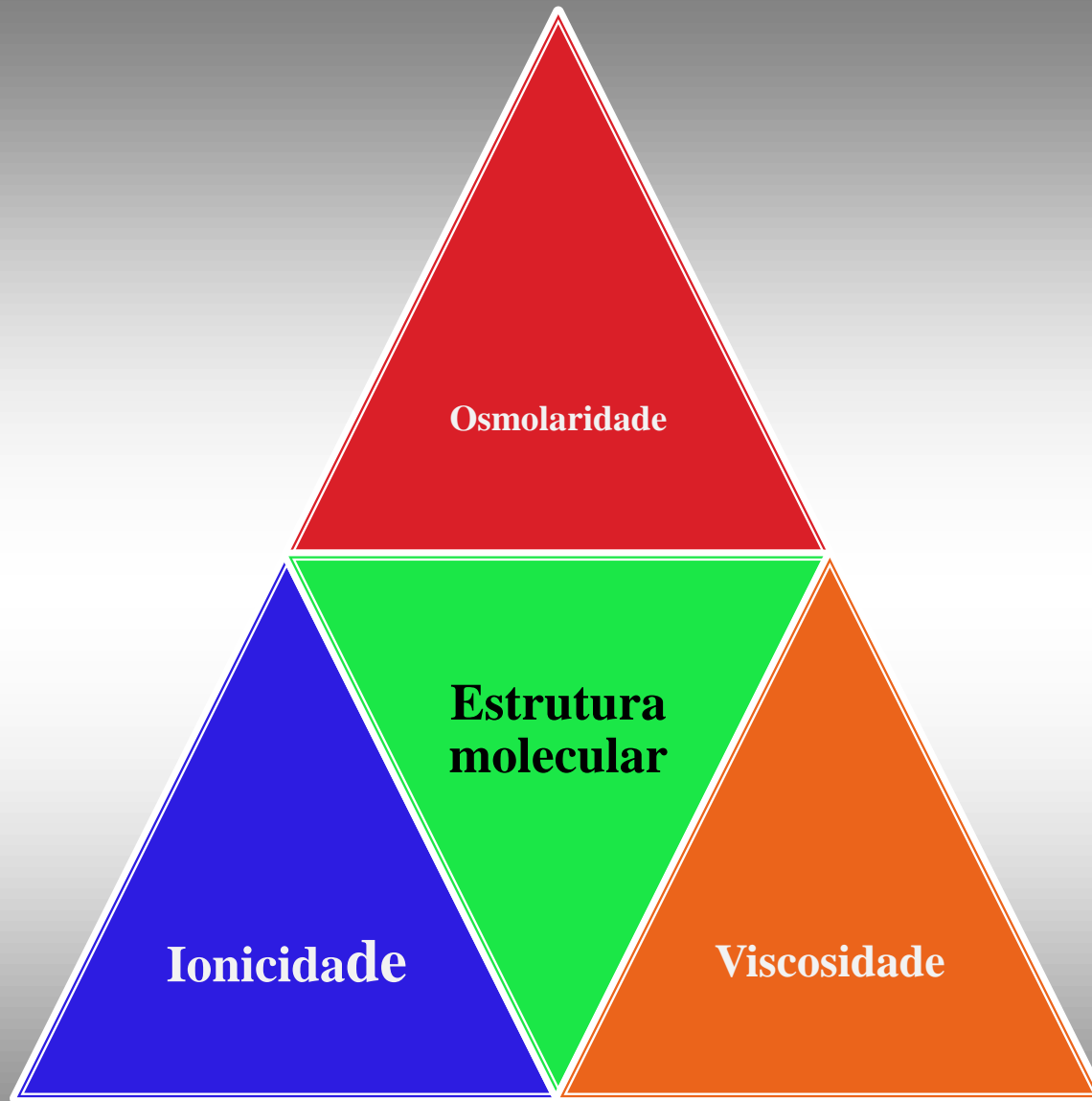
Hospital Bandeirantes – São Paulo/SP

Hospital São Vicente de Paulo – Jundiaí/SP

giopatto@terra.com.br

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS





Meio de Contraste Ideal

- ▶ Radiodensidade ótima
- ▶ Hidrossolúvel
- ▶ Baixa lipofilidade
- ▶ Baixa osmolaridade ou Isosmolar
- ▶ Baixa viscosidade
- ▶ Quimicamente estável
- ▶ Excreção rápida
- ▶ Inerte



IONICIDADE: Capacidade de uma substância dissociar quando em solução produzindo partículas osmoticamente ativas e eletricamente carregadas

Cátions (+) / Ânions (-)

CONTRASTES IÔNICOS	CONTRASTES NÃO-IÔNICOS
Dissociam-se em solução produzindo partículas com poder osmótico.	Não se dissociam em solução.

OSMOLARIDADE: Função direta do nº de partículas em solução por unidade de volume

*Contraste iônicos têm maior osmolaridade que os não iônicos .

Alta osmolaridade (1.600 – 2.100 mOsm)	Baixa osmolaridade (600 – 1.000 mOsm)	Isosmolar (290 mOsm)
---	--	-------------------------

*Osmolaridade plasmática = 280 – 290mOsm

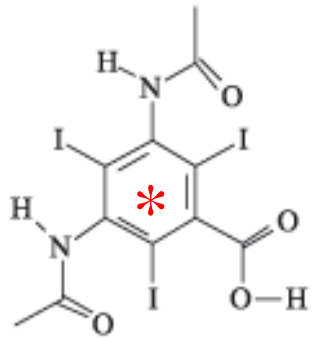
VISCOSIDADE

Definição: Resistência intrínseca de um material em modificar a forma

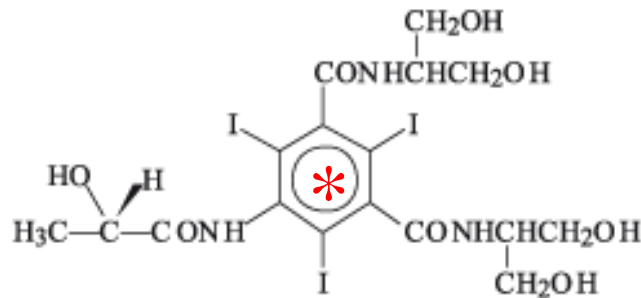
Fatores determinantes:

- Tamanho da molécula
- Complexidade das cadeias laterais

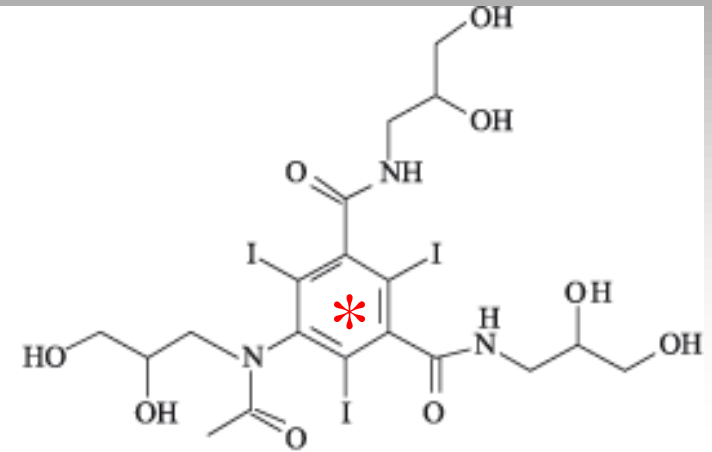
EXEMPLOS MOLECULARES



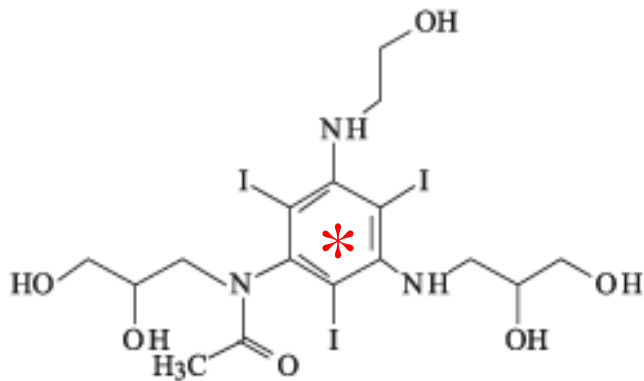
Ácido Diatrizóico



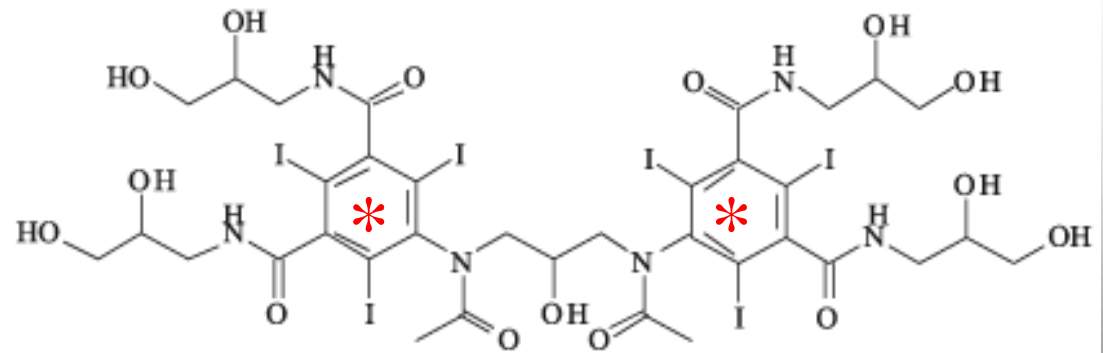
Iopamidol



Iohexol



Ioxilan



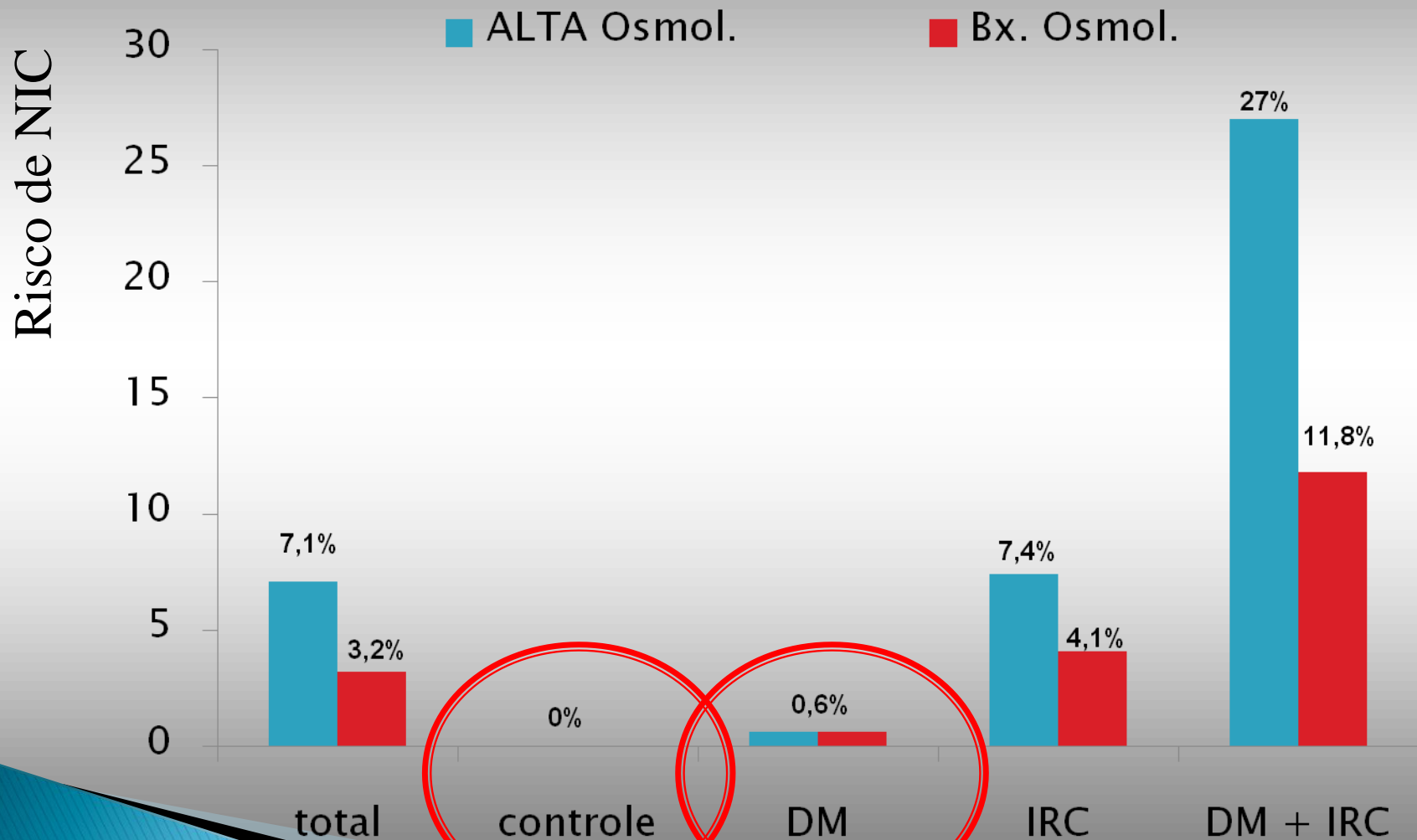
Iodixanol

Figura 4. Estrutura dos traçadores químicos: Ácido Diatrizóico, Iopamidol, Iohexol, Ioxilan e Iodixanol

COMO SELECIONAR OS MCI?

ALTA OSMOLARIDADE
X
BAIXA OSMOLARIDADE

Risco de NIC



COMO SELECIONAR OS MCI?

BAIXA OSMOLARIDADE IÔNICO

X

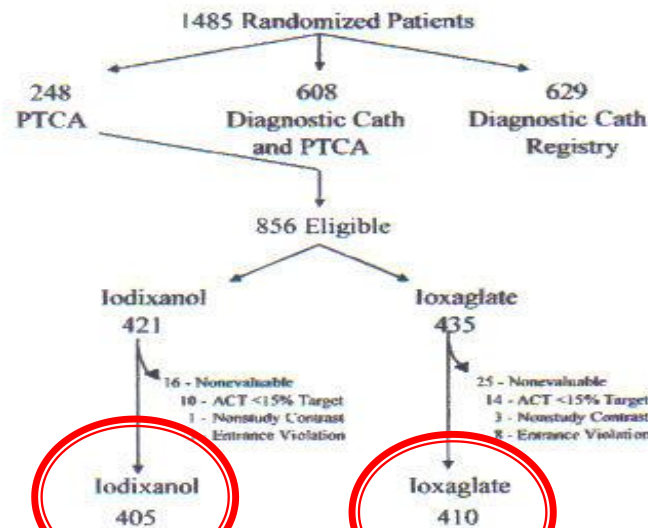
BAIXA OSMOLARIDADE NÃO IÔNICO

Randomized Trial of Contrast Media Utilization in High-Risk PTCA

The COURT Trial

Charles J. Davidson, MD; Warren K. Laskey, MD; James B. Hermiller, MD; J. Kevin Harrison, MD; William Matthai, Jr, MD; Ronald E. Vlietstra, MD; Jeffrey A. Brinker, MD; Dean J. Kereiakes, MD; Joseph B. Muhlestein, MD; Alexandra Lansky, MD; Jeffrey J. Popma, MD; Maurice Buchbinder, MD; John W. Hirshfeld, Jr, MD

2174 *Circulation* May 9, 2000



Schematic diagram of patient population. ACT indicates activated clotting time; Cath, catheterization.

COURT TRIAL RESULTADOS

TABLE 3. Hospital Stay Primary Clinical Outcomes

	Iodixanol (N=405)		Ioxaglate (N=410)		<i>P</i>
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	
Emergent recatheterization	5	1.2	9	2.2	0.29
Repeat revascularization	4	1.0	8	2.0	0.25
In-hospital abrupt closure*	3	0.7	10	2.4	0.05
Stroke/TIA	1	0.2	1	0.2	0.99
Thromboembolic event	2	0.5	4	1.0	0.42
Cardiac death	5	1.2	1	0.2	0.10
Nonfatal MI	8	2.0	18	4.4	0.05
Emergent CABG	2	0.5	3	0.7	0.66
Composite outcome	22	5.4	39	9.5	0.027

TIA indicates transient ischemic attack.

*Intraprocedural and postprocedural abrupt closure combined.

TABLE 4. Events From Hospital Discharge to 30 Days

	Study Drug				<i>P</i>
	Iodixanol (N=390)		Ioxaglate (N=400)		
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	
Emergent recatheterization or revascularization	13	3.3	12	3.0	0.79
Abrupt closure	0	0	2	0.5	0.16
Stroke/TIA	1	0.3	1	0.3	0.99
Thromboembolic event	0	0	2	0.5	0.16
Cardiac death	0	0	1	0.3	0.32
Nonfatal MI	1	0.3	1	0.3	0.99
Emergent CABG	1	0.3	1	0.3	0.99
Composite outcome	15	3.8	15	3.8	0.94

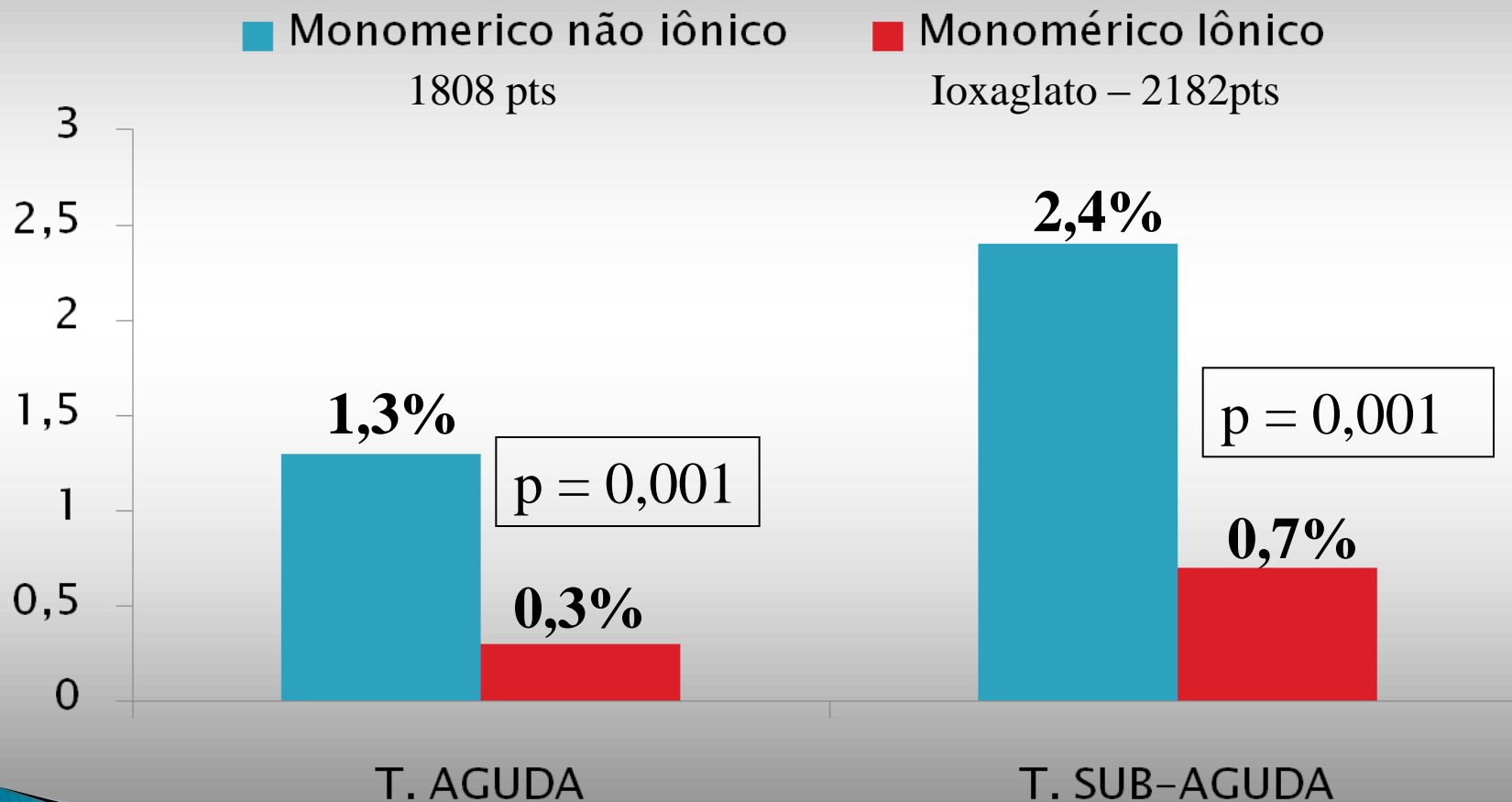
TIA indicates transient ischemic attack.

TABLE 6. Secondary In-Hospital Clinical Outcomes: Adjudicated Assessments

	Iodixanol (N=405)		Ioxaglate (N=410)		<i>P</i>
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	
Noncardiac death	0	0.0	0	0.0	...
Arrhythmia requiring therapy	6	1.5	9	2.2	0.45
Angina with ECG changes	15	3.7	21	5.1	0.33
Hypotension with intervention	34	8.4	41	10.0	0.43
Renal failure requiring medication	2	0.5	2	0.5	0.99
Post PTCA bleeding	17	4.2	16	3.9	0.83
Composite outcome	63	15.6	73	17.8	0.39

Ionic or Non-ionic contrast media in stent placement

*3990pts consecutivos submetidos a ICP com stent >> Retrospectivo, unicentrico



Ionic or Non-ionic contrast media in stent placement

MACE 12m (Morte, CABG, TVR)

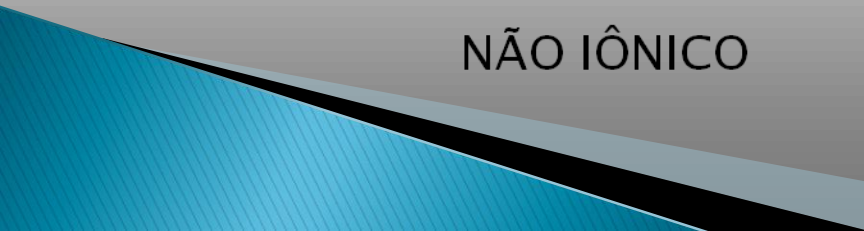
22,9%

$p = 0,001$

16,3%

NÃO IÔNICO

IÔNICO



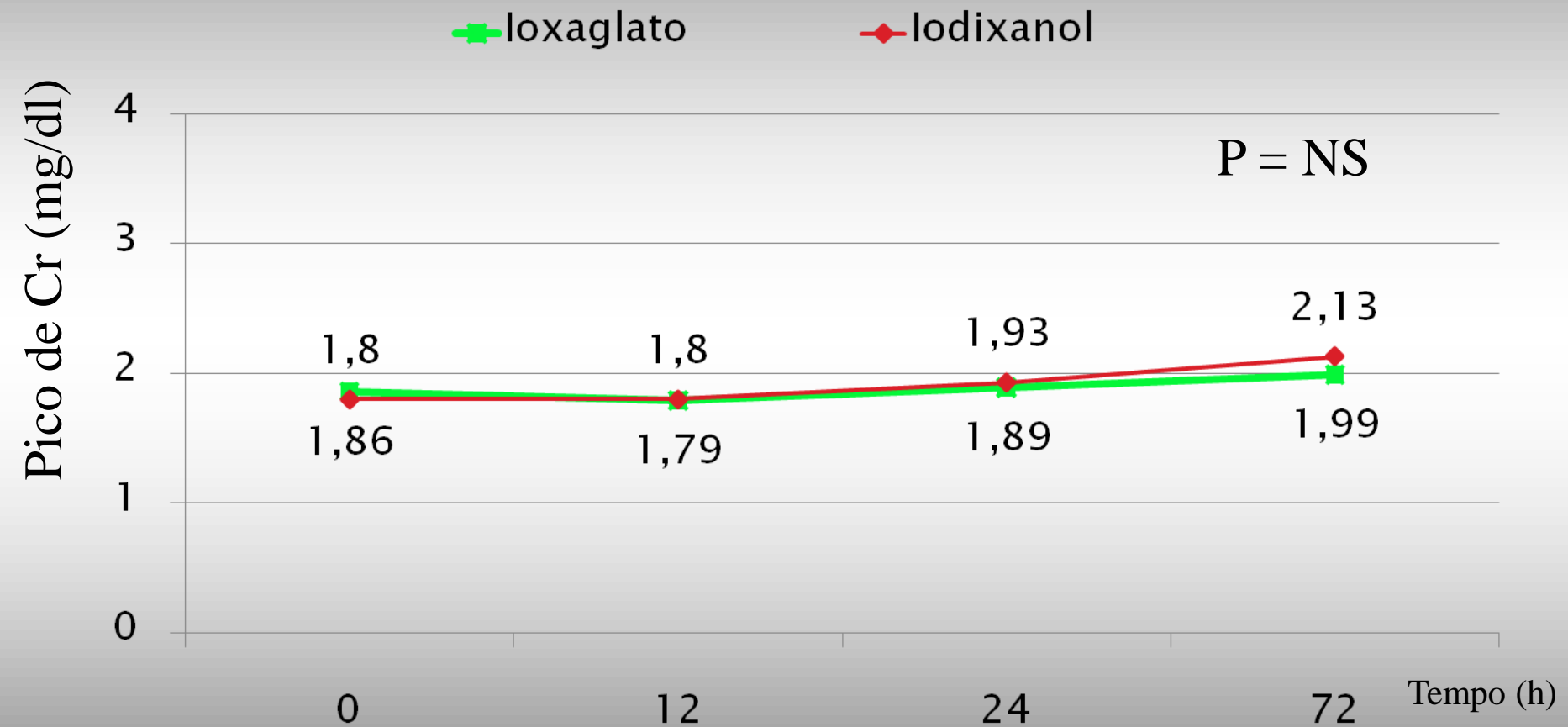
COMO SELECIONAR OS MCI?

ISOSMOLAR

X

BAIXA OSMOLARIDADE

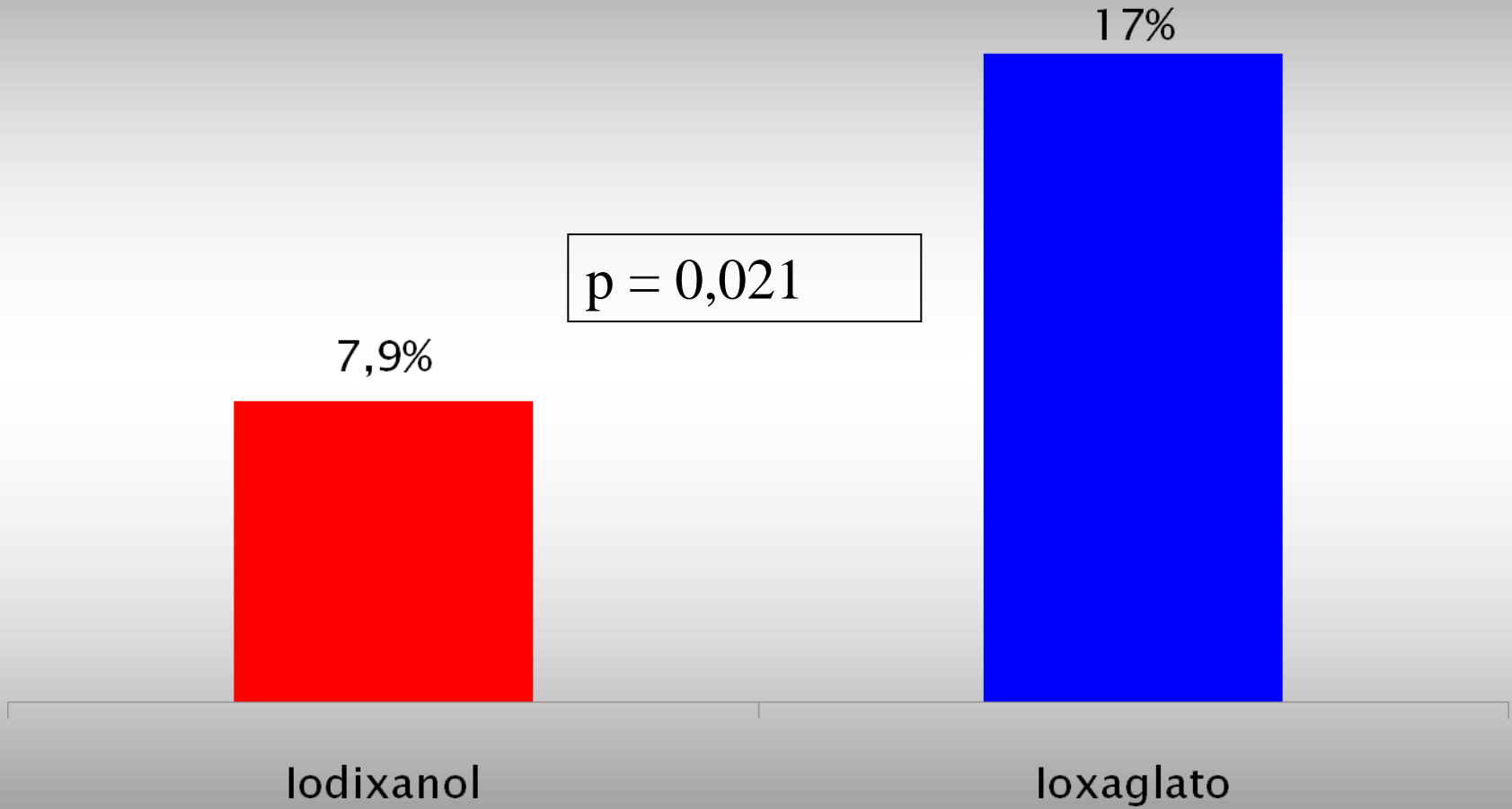
ICON – Ionic vs Non-Ionic to Obviate Nephropathy after angioplasty



RECOVER STUDY

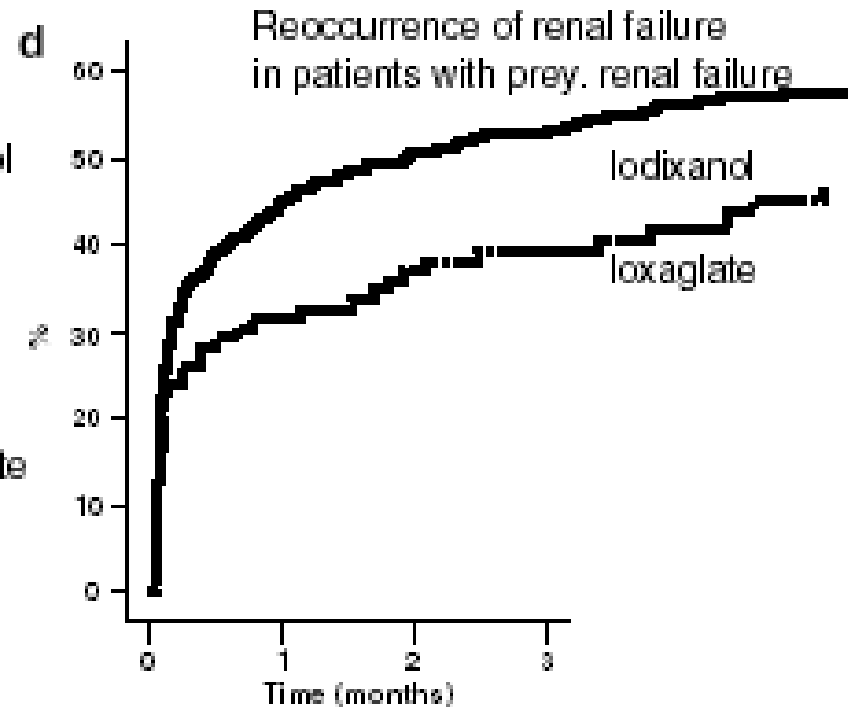
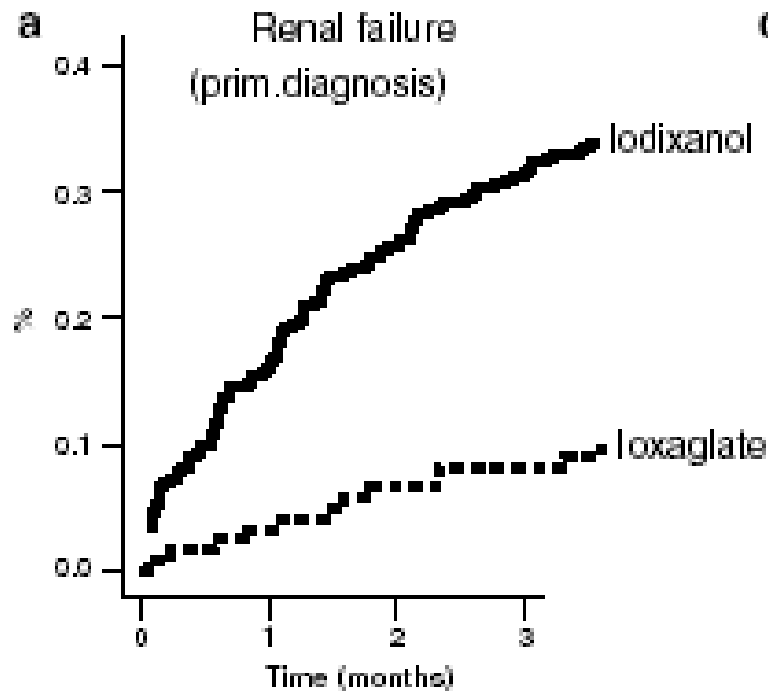
- ▶ Multicêntrico e randomizado entre Iodixanol e Ioxagato
- ▶ 300pts c/ ClCr < 60ml/min submetidos à angiografia com ou sem intervenção
- ▶ Obj. primário:
Elevação da Cr sérica $\geq 25\%$ ou $\geq 0,5\text{mg/dl}$
- ▶ Sub-grupos
 - ClCr < 30ml/min
 - DM
 - Altas doses de contraste (> 140ml)

RECOVER STUDY



Registro Sueco de angiografia e angioplastia – SCAAR

57.925 pts submetidos procedimentos coronários usando
MCI Isosmolar ou Baixa Osmolaridade Iônico



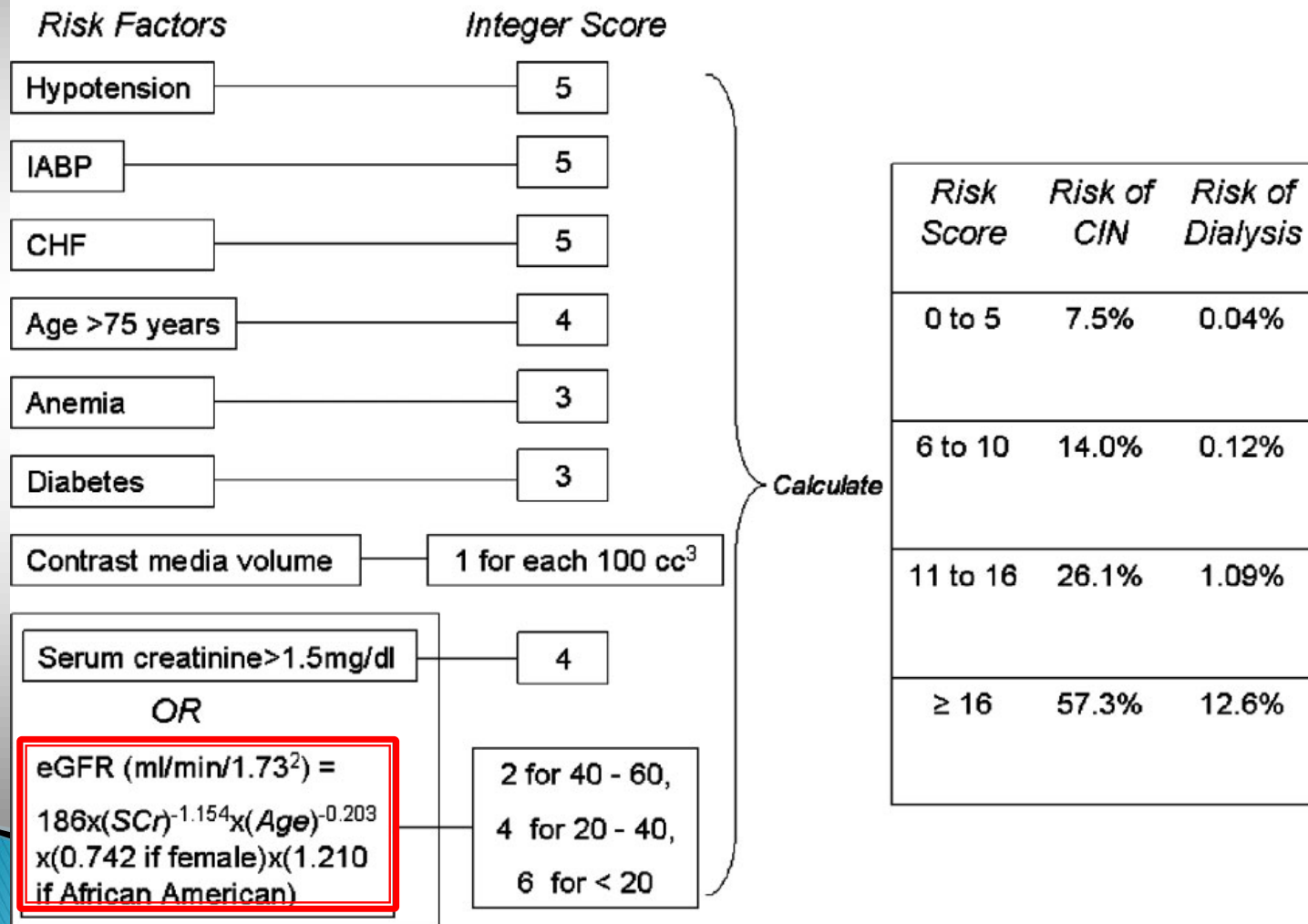
NEFROPATIA INDUZIDA POR CONTRASTE (NIC)

Definições

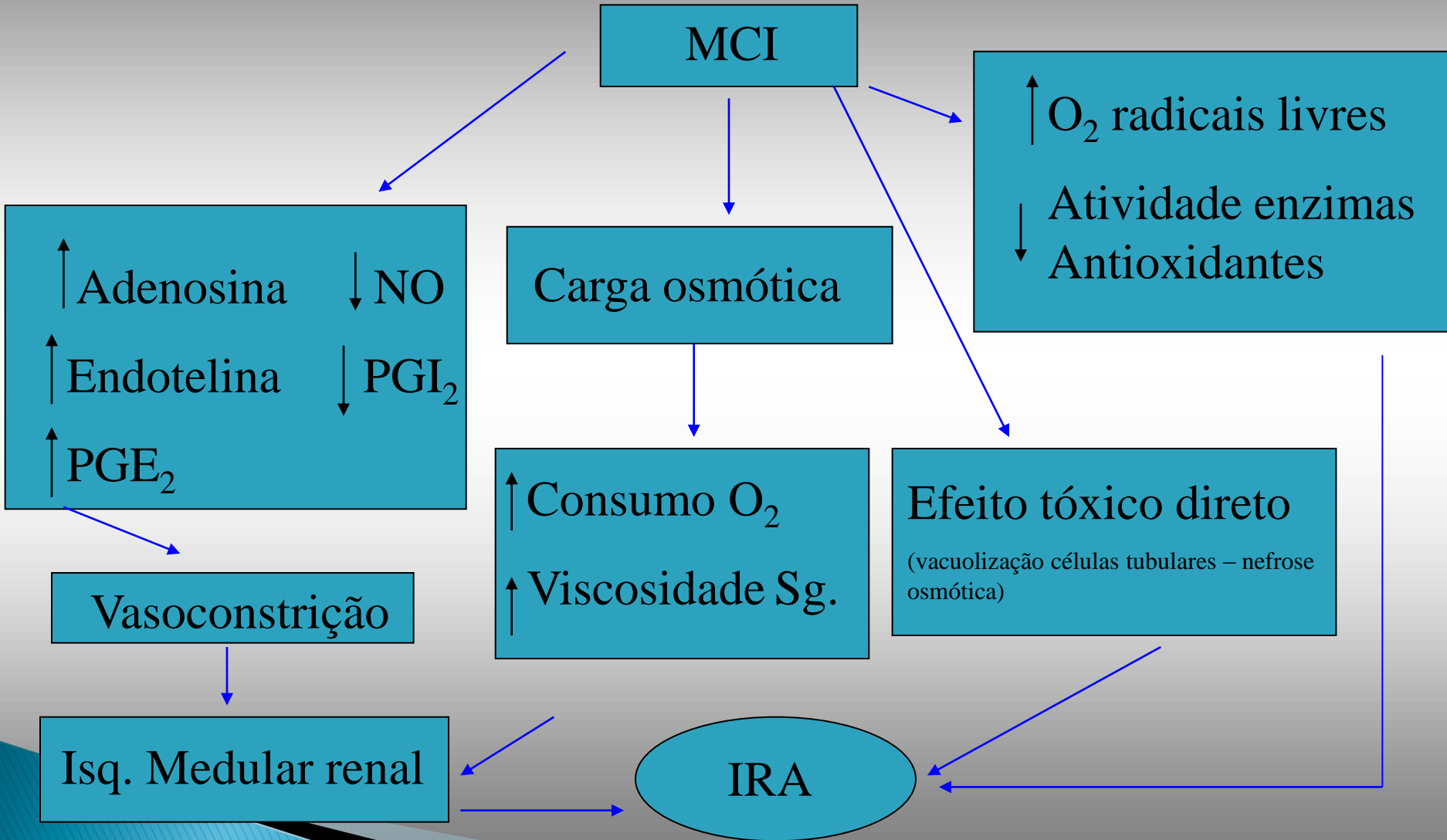
- ▶ ↑Cr sérica em 25% ou de 0.5mg/dl
- ▶ Incidência < 2% na população em geral
- ▶ ↓FR prévia: 4 - 7%
- ▶ IRC + DM: 50%
- ▶ 3ª causa mais comum de IRA hospitalar
- ▶ Início em 24 a 48h pós administração do MCI
- ▶ Pico em 3 a 5 dias
- ▶ Normalização em 7 a 14 dias

Escore de Risco para NIC

Schema for the Assessment of CIN Risk Score



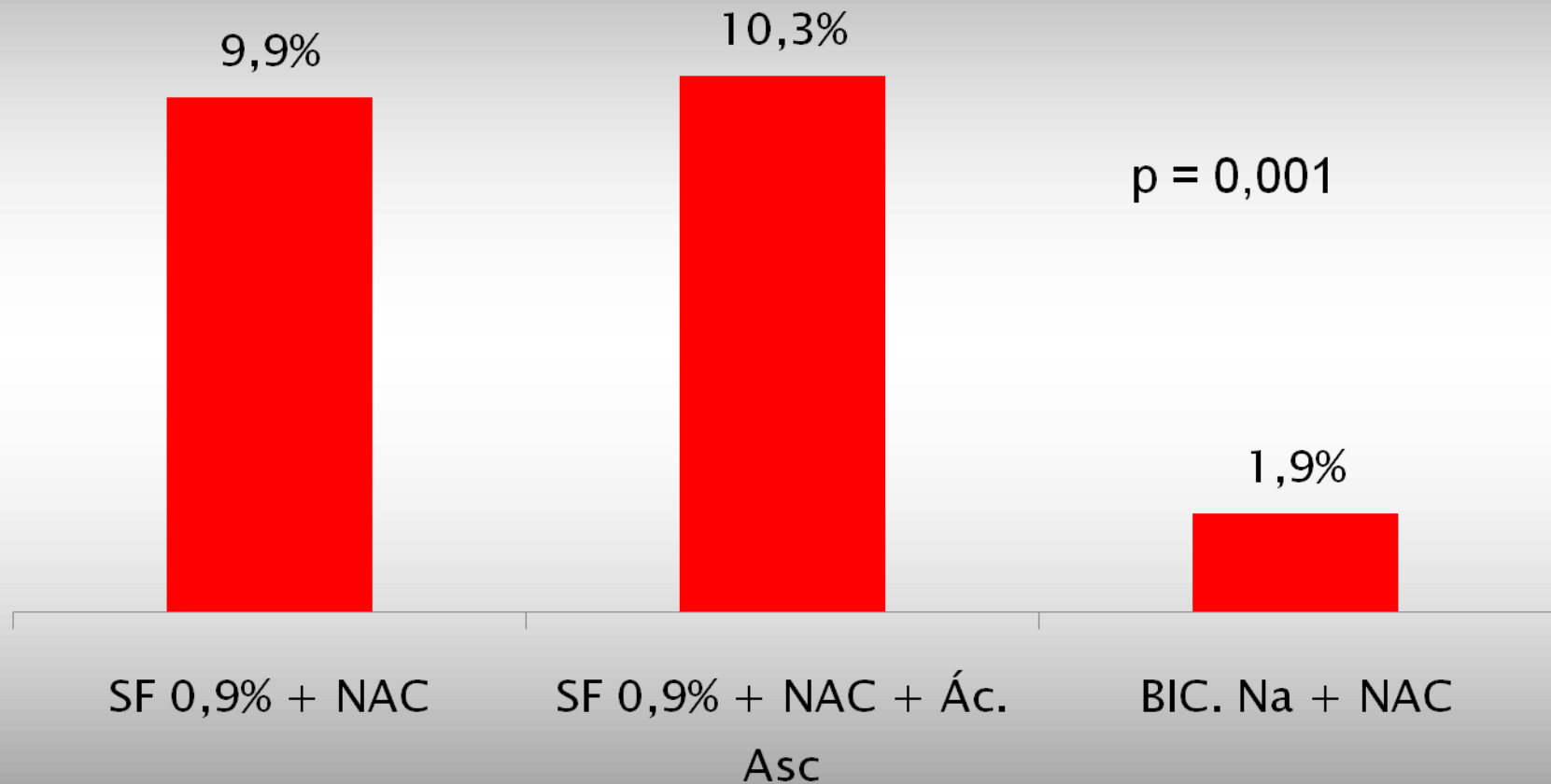
FISIOPATOLOGIA



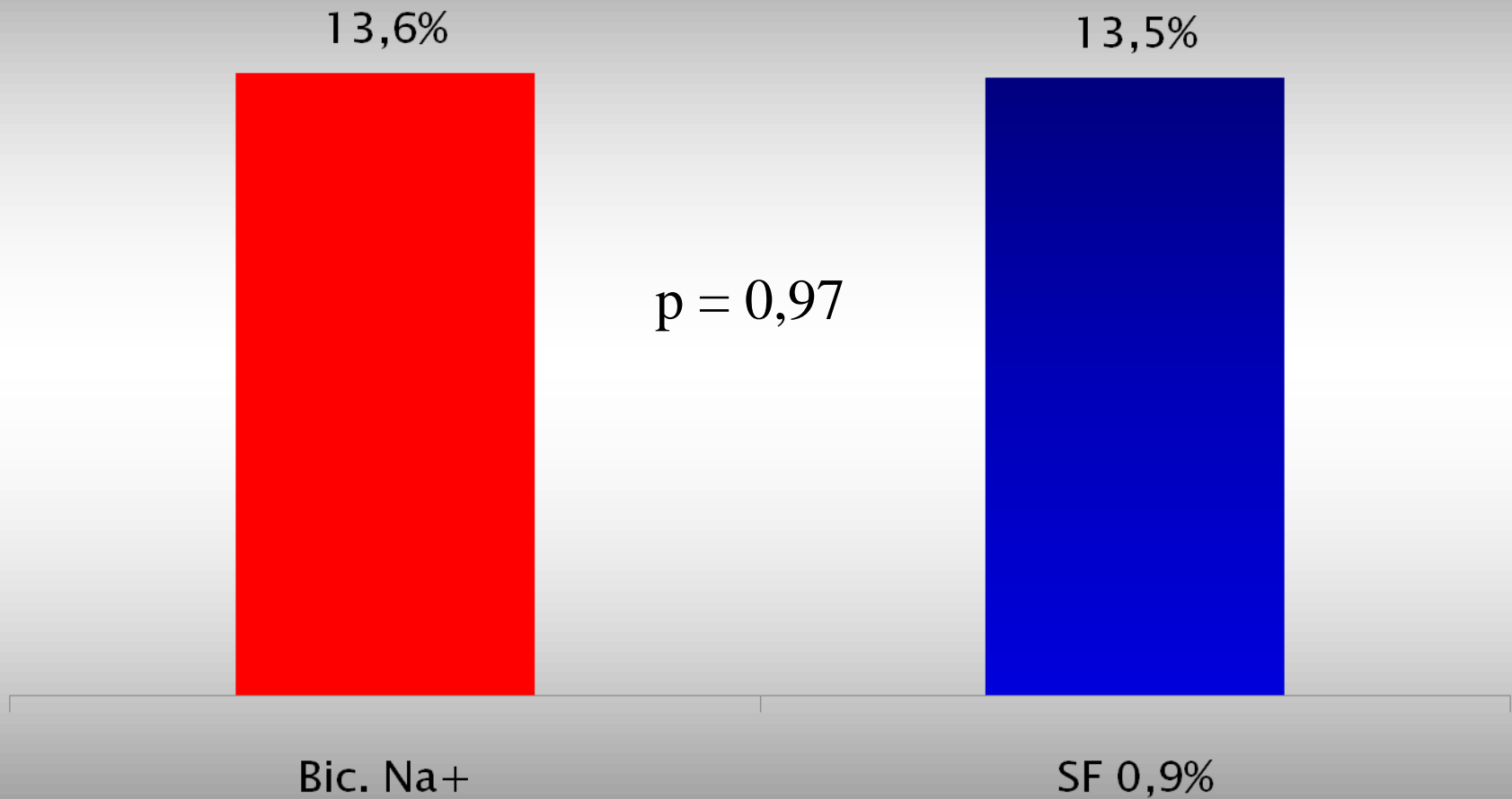
Estratégia de Nefroproteção: Hidratação

- ▶ CI-AKI Consensus Working Panel recomenda:
 - SF 0,9% por via Intravenosa 1 – 1,5 ml/Kg/h de 3h a 12h antes do procedimento mantendo regime por 6h a 24h.
 -
 - Ainda não há dados concretos que sustentem a hidratação por via oral

Estratégia de Nefroproteção: Bicarbonato de Sódio



Estratégia de Nefroproteção: Bicarbonato de Sódio



Estratégia de Nefroproteção: N-Acetil Cisteína (NAC)

- ▶ Fundamento: Potente ação antioxidante “neutralizadora” de uma grande variedade de radicais livres, sendo capaz de prevenir a NIC melhorando a hemodinâmica renal e diminuindo os potenciais danos causados pelos radicais livres
- ▶ A literatura apesar de ampla, ainda é contraditória quanto ao seu efeito nefroprotetor
- ▶ Virtualmente isenta de efeitos indesejados, ampla disponibilidade e baixo custo

MENSAGEM FINAL

- Identificar fatores de risco p/ Rçs adversas aos MCI e escolher o mais adequado para cada caso
- Minimizar ao máximo o volume de contraste
- Identificar potenciais candidatos à NIC – Verificar Cr sérica, de preferência estimar o ClCr *Lembrar: Cr sérica na faixa da normalidade não é garantia de fç. renal normal
- Suspende drogas nefrotóxicas (Aminoglic., AINH)
- Evitar desidratação: Cuidado com diuréticos; **Todo** paciente deve ser hidratado
- Protocolo de hidratação: SF 0,9% 1,0 – 1,5ml/Kg/h – Iniciar 3 – 12h antes e manter por 6 – 12h pós
- N-Aceticisteína?

OBRIQADO





PREVENÇÃO DA NIC

- ▶ Hidratação
- ▶ Contraste de baixa osmolaridade;
- ▶ Evitar uso concomitante de AINH;
- ▶ N-Acetilcisteína (talvez)

- ▶ **CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**
- ▶ • **IDENTIFICAR PACIENTES DE RISCO E CHECAR FUNÇÃO RENAL : CREATININA SÉRICA E CLEARENCE**
- ▶ • **MEDICAÇÕES : EVITAR DROGAS NEFROTÓXICAS (AMINOGLICOSÍDEOS , DIURÉTICOS, AINH)**

- ▶ • **METFORMINA : SUSPENDER 24- 48 HRS ANTES DA EXPOSIÇÃO AO CONTRASTE E SÓ RE-INICIAR SE NÍVEL NÃO OCORRER**

- ▶ • **EVITAR DESIDRATAÇÃO : P COM TFG < 60 ML / MIN DEVEM SER SEMPRE HIDRATADOS**
- ▶ • **DADOS ATUAIS SUGEREM UTILIZAÇÃO DE SOLUÇÃO SALINA ISOTÔNICA 1 ML / KG / H (3 – 12 HRS ANTES DO PROCEDIMENTO e 6- 12 HRS POS)**

- ▶ • **USAR CONTRASTES DE BAIXA OU ISO-OSMOLARIDADE / BAIXO VOLUME**
- ▶ • **N-ACETYLCYSTEINA ?**
- ▶ • **MONITORAR FUNÇÃO RENAL (CREATININA SÉRICA 24 – 48 HRS)**

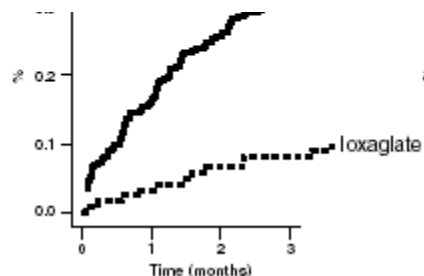
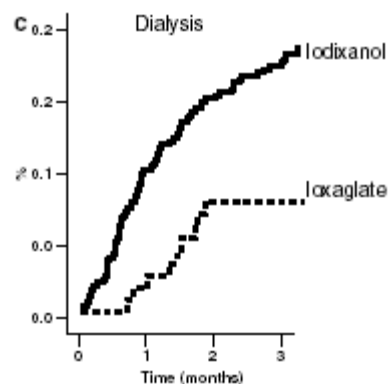
Como seleccionar os MCI?

Renal failure in 57 925 patients undergoing coronary procedures using iso-osmolar or low-osmolar contrast media

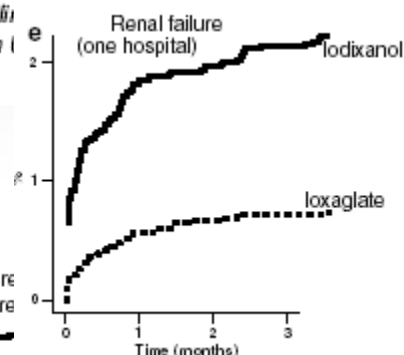
P Liss^{1,5}, PB Persson^{2,5}, P Hansell³ and B Lagerqvist⁴

¹Institute of Radiology, University of Uppsala

³Institute of Medical Cell Biology, University of Uppsala, Sweden



Humboldt University Berlin
Institute of Cardiology, Uppsala



RISCO DE NIC PARA IODIXANOL X IOXAGLATO (1 X 0,48)

Sistema Cardiovascular

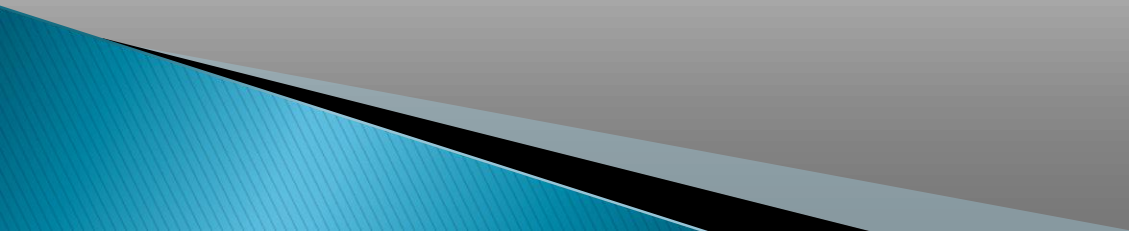
- ▶ Tipo de interação: Citotóxica e Metabólica
- ▶ Propriedades físico-químicas envolvidas
 - Osmolaridade (citotoxicidade)
 - Ionicidade (Cargas e⁻ adicionais > Na⁺)
 - Componentes da solução (Sequestro Ca⁺²)
- ▶ Fisiopatologia
 - Desidratação e ↑Viscosidade (Osmolaridade)
 - Deformação eritrócitos e Lesão endotelial
 - Sequestro de íons Cálcio (Conservantes)
 - Cargas e⁻ adicionais (Ionicidade)
- ▶ Manifestações

Angina >

Conduta

Órgãos / sistemas	tT	Baixa 600 - 1000	Baixa 600	Iso 280
Ionicidade	Iônico	Não - Iônico	Iônico	Não-iônico
Nº A. Benzênico	Monômero	Monômero	Dímero	Dímero
Viscosidade	<10	20	15	26
Nome químico	Diatrizoato	Iohexol Iopamidol Ioversol	Ioxaglate	Iodixanol

HEMODINÂMICAS



Anafilaxia / Rç. Anafilactóides

Diagnóstico diferencial: Difícil pelas características semelhantes

Relacionamento: Tanto à composição química do próprio MCI como à substancias conservantes e estabilizadoras (EDTA, Citratos, etc)

Prevenção:

Identificar potenciais candidatos:

- História de fenômeno alérgico prévio ao uso de MCI
- Antecedente de: Atopia, Asma, Dç. Auto-imune, Alergia a alimentos e medicamentos – Risco >> 2 - 3x

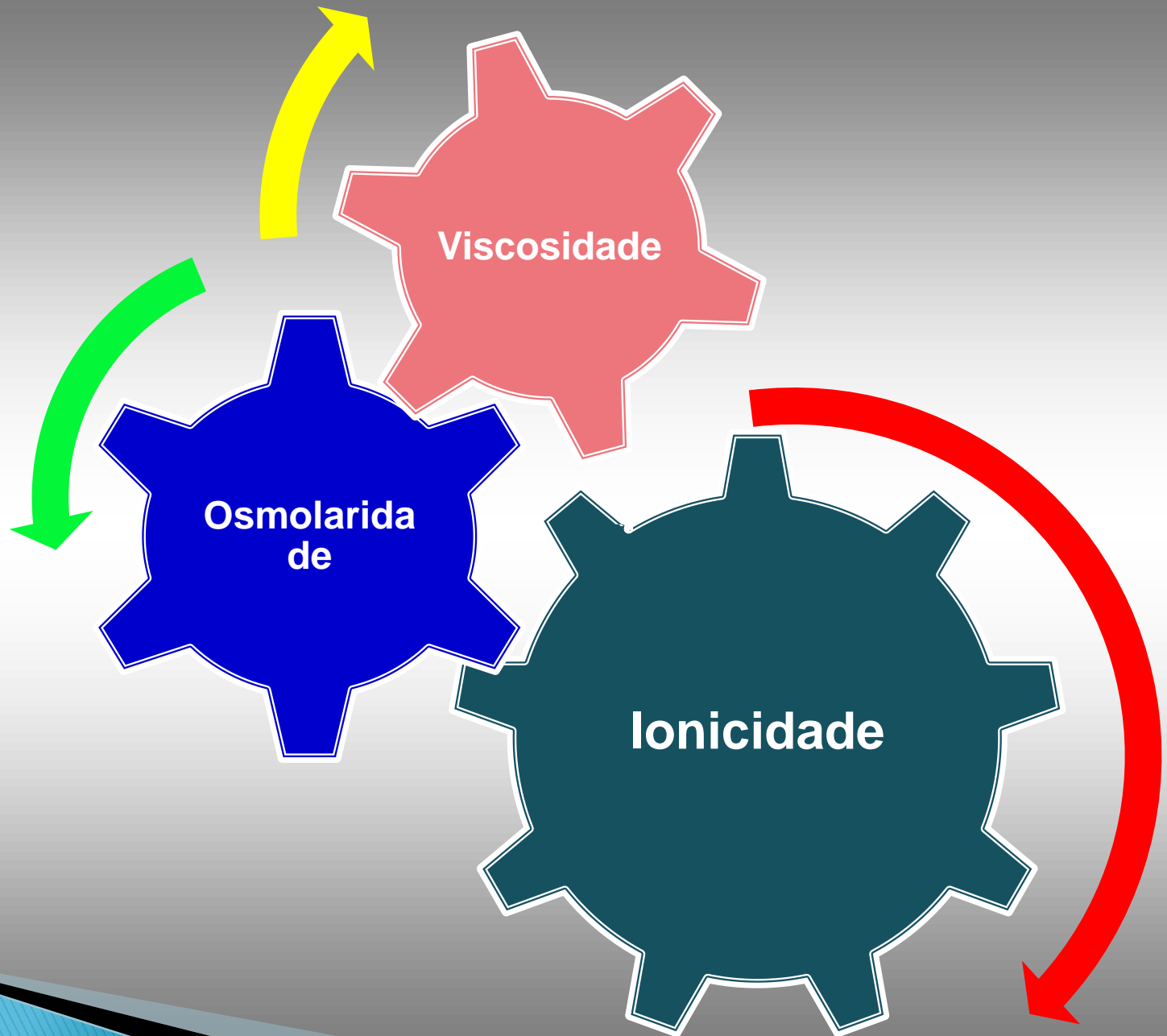
Pré-medicação: Predinisona VO (60mg na véspera)

Anti-histamínico (véspera até 24h após)

Bloqueadores H₂

Tratamento:

Observação > Anti-histamínico > Corticosteróide IV > Adrenalina SC >
Volume > Inotrópicos > Permeabilização das VAS



Viscosidade

Osmolaridade

Ionicidade

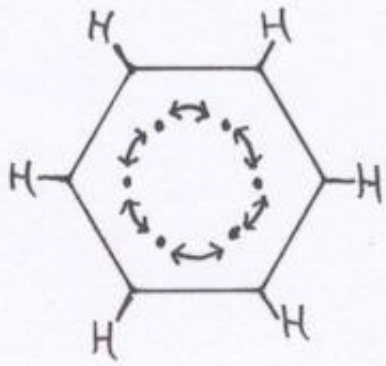
Definição: Resistência intrínseca de um material em modificar a forma

Fatores determinantes:

- Tamanho da molécula
- Complexidade das cadeias laterais

CONTRASTES IODADOS

IONICIDAD



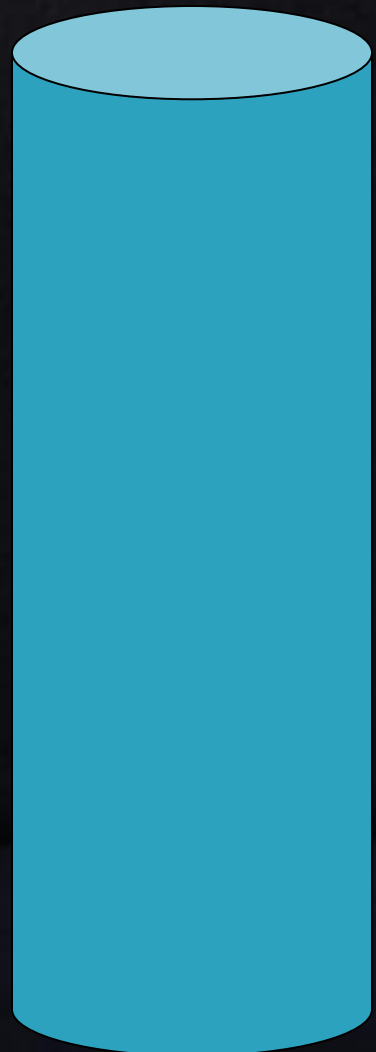
PROPIEDADES

ASIMILACIÓN FÍSICA

CONTRASTES IODADOS

▶ PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

- Estrutura molecular
- Ionicidade
- Osmolaridade
- Viscosidade

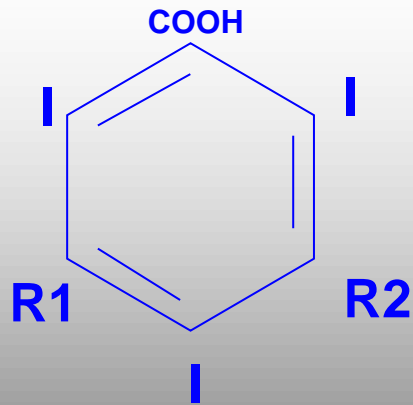


ESTRUTURA MOLECULAR

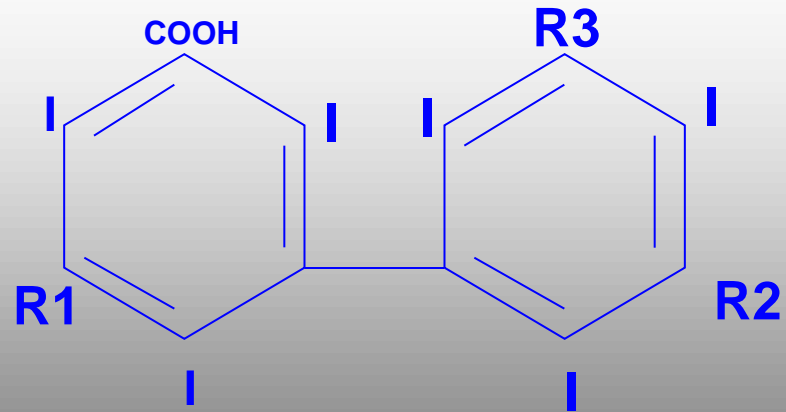
CONTRASTES IODADOS

ESTRUTURA MOLECULAR

Monômeros

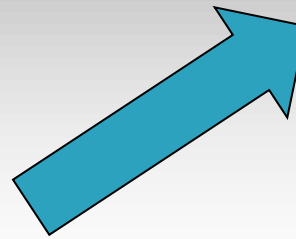
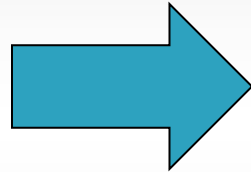
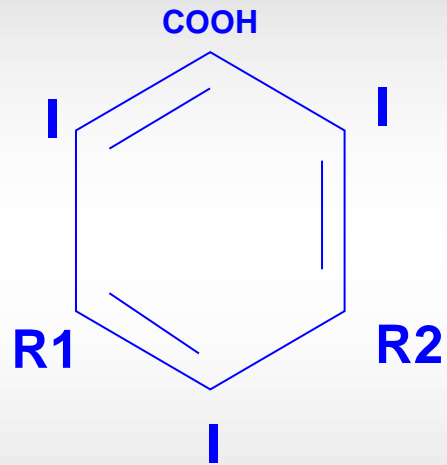


Dímeros

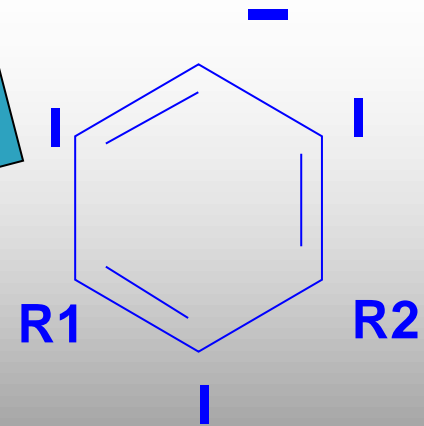
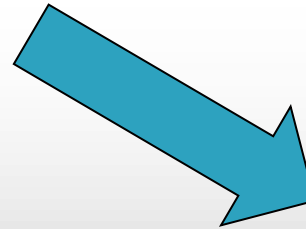


CONTRASTES IODADOS

IÔNICOS

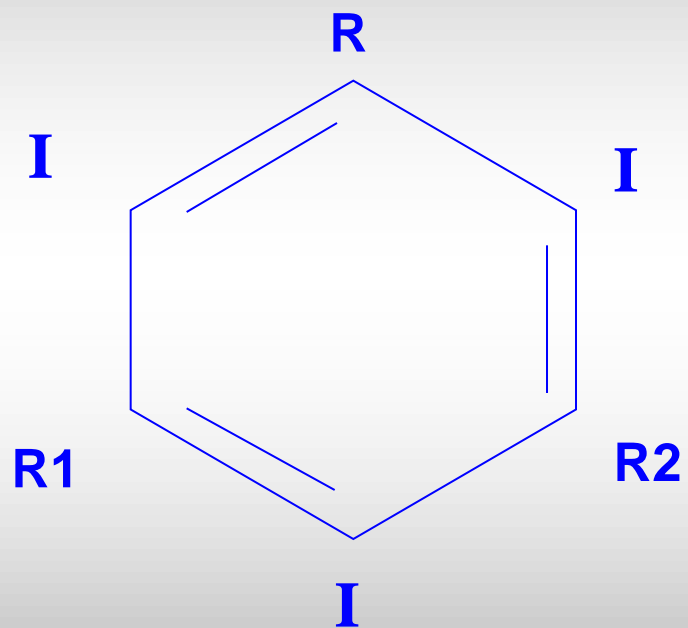


COOH +



CONTRASTES IODADOS

NÃO IÔNICOS

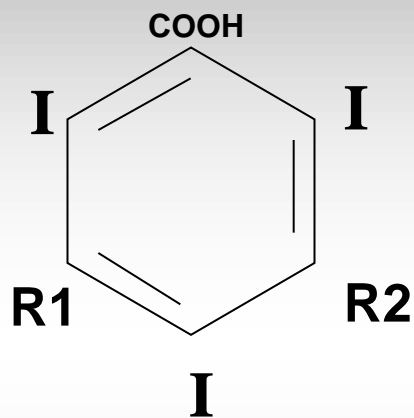


Interação Sistêmica

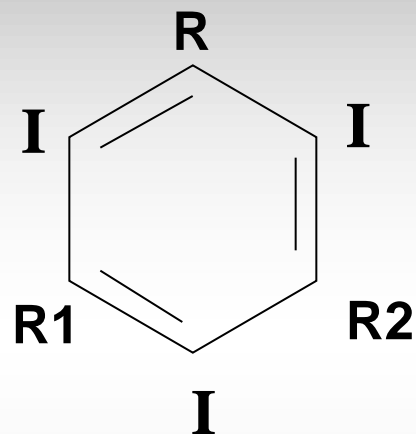
- ▶ **Frequencia**
 - Mais comum e frequente com meios de alta osmolaridade
- ▶ **Tipo de interação**
 - Citotóxica direta do MCI sobre células
- ▶ **Propriedades físico-químicas envolvidas**
 - Osmolaridade e Ionicidade
- ▶ **Fisiopatologia**
 - Perda de líquido intracelular para o meio extracelular > Desidratação e ↑ Viscosidade intracelular > Deformação geométrica > perda transitoria ou permanente da função celular
- ▶ **Manifestação**
 - Náusea, vômito, calor rubor, perturbação sensorial (paladar), hipotensão ou hipertensão, congestão pulmonar, nefropatia
- ▶ **Conduta**
 - Expectante > Hidratação > Medidas específicas para cada situação dependendo do tipo e gravidade

CONTRASTES IODADOS

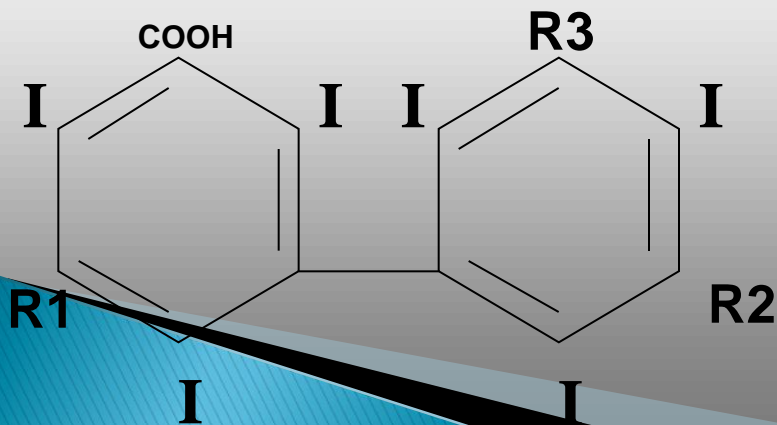
MONÔMERO IÔNICO



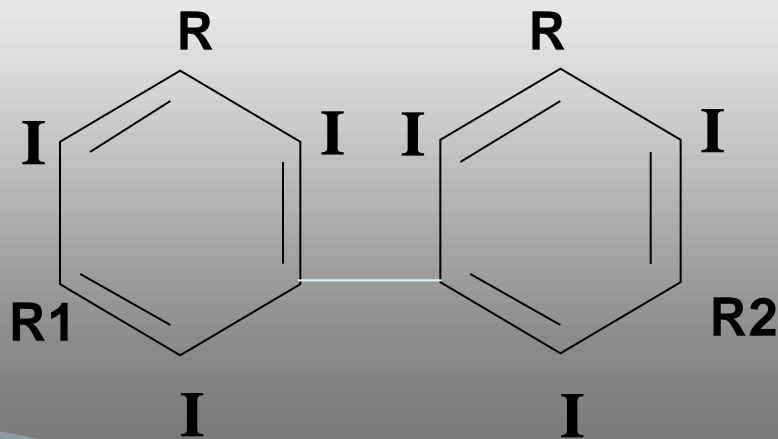
MONÔMERO NÃO-IÔNICO



DÍMERO IÔNICO

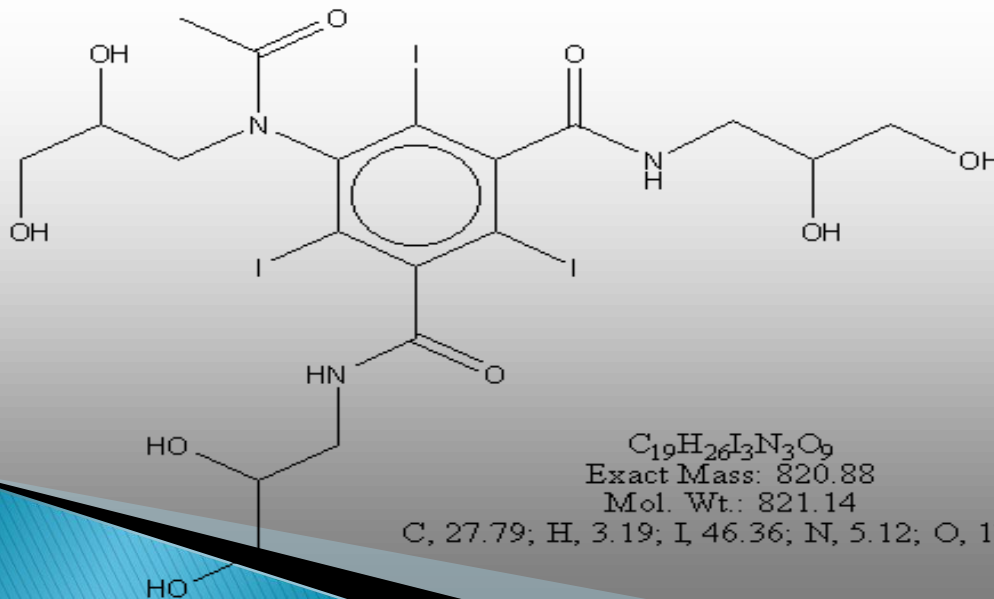


DÍMERO NÃO IÔNICO

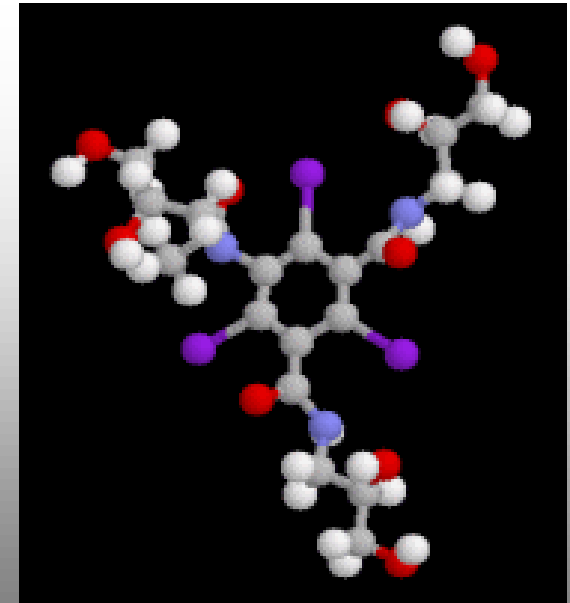


ESTRUTURA QUIMICA DO IOHEXOL

- *Contraste iodado, na forma de um monômero não iônico.*
- *Aumento da viscosidade relacionada às cadeias laterais.*



$C_{19}H_{26}I_3N_3O_9$
Exact Mass: 820.88
Mol. Wt.: 821.14
C, 27.79; H, 3.19; I, 46.36; N, 5.12; O, 17.54



CONTRASTES IODADOS

- ▶ **Monômeros iônicos:** São os mais baratos e utilizados. Tem alta osmolaridade. Em solução dissociam-se em 2 partículas (1 cátion não radiopaco e um ânion radiopaco) produzindo uma relação de partição de 3 átomos de I para duas partículas em solução 3/2.
- ▶ **Monômeros não-iônicos:** Tem baixa osmolaridade. Não se dissociam em solução, com uma relação de partição de 3 átomos de I para uma partícula em solução 3/1. Como a molécula é maior sua viscosidade aumenta.
- ▶ **Dímeros iônicos:** São meios de baixa osmolaridade que dissociam-se em solução com um coeficiente de partição de 6 átomos de I para duas partículas em solução 6/2.
- ▶ **Dímeros não-iônicos:** Última geração de MCI. Tem baixa osmolaridade, produzindo 6 átomos de I para uma partícula em solução 6/1. Por conta do grande tamanho e geometria das cadeias laterais são os agentes de maior viscosidade.

CONTRASTES IDADADOS

ASPECTOS LEGAIS

CONTRASTES IODADOS

ASPECTOS A SEREM CONSIDERADOS

- ▶ Idade avançada (> 70 anos);
- ▶ Ansiedade ou estado de agitação psicomotora;
- ▶ História de alergia ao agente de contraste iodado;
- ▶ História de alergia a alimentos e medicamentos;
- ▶ Hipertireoidismo; Asma
- ▶ Intrigridade da função renal
- ▶ Sinais de desidratação;
- ▶ ICC grave ou infarto do miocárdio;
- ▶ Dç. Auto-imune;
- ▶ DM em uso de metforminas

CONTRASTES IDADADOS

ASPECTOS A SEREM INFORMADOS

- ▶ Características do exame;
- ▶ Benefícios;
- ▶ Riscos da administração;
- ▶ Principais efeitos adversos

*Código de ética médica: Artigos 49 e 59

*Código de defesa do consumidor: Art. 6,
14 e 31

CONTRASTES IODADOS

ASPECTOS A SEREM SOLICITADOS

- ▶ Após orientação clara e objetiva, o paciente ou seu responsável legal deve assinar uma autorização para a administração do meio de contraste (Consentimento esclarecido-informado).
- * Obs.: O termo de consentimento esclarecido-informado não possui valor legal, mas demonstra a preocupação da instituição em informar e esclarecer sobre o procedimento.

POSSÍVEIS INTERAÇÕES COM ÓRGÃOS E SISTEMAS E SUAS CONSEQUÊNCIAS

- ▶ Sistêmicas
- ▶ Sistema imune
- ▶ Sistema Cardiovascular
- ▶ Hematológicas (coagulação)
- ▶ Sistema Nervoso Central
- ▶ Rins

REAÇÕES ADVERSAS

- ▶ Podem ocorrer em pacientes de todas idades
- ▶ Constumam ser mais graves nos pacientes acima de 50 anos
- ▶ Ocorrem com maior frequência nos pacientes entre 20 e 50 anos

REAÇÕES ADVERSAS

- ▶ Incidência de 2 a 5 %
- ▶ Recorrência 15 a 16%
- ▶ Atópicos 10 a 12 %
- ▶ Res. Severas <1%

▶ ANAFILACTÓIDES

- ▶ Idiossincráticas ou mediadas pelo sistema imune
 - ▶ Sem relação com dose
 - ▶ Hx de alergia ou asma (risco 2x maior)

▶ TÓXICAS

- ▶ As vezes Imprevisíveis. Outras dose-dependente.

ANAFILAXIAS

- ▶ Reação alérgica aguda cujo espectro de manifestação vai desde um simples prurido ou urticária até o estado de choque, passando pelo angioedema, edema de glote e broncoespasmo.

REAÇÕES TÓXICAS

- ▶ Normalmente secundárias às propriedades físico-químicas dos MCI Hiperosmolaridade. → Primeiros 5'
 - ▶ Iônicos 12% Não-iônicos 3%

Fisiopatologia

Eritrócitos perdem água celular e aumentam viscosidade interna; dano endotelial; alterações osmóticas; alterações hemodinâmicas por modificações no metabolismo do Ca^{++}

Sinais e Sintomas

Calor / Rubor

Paladar metálico

Hipotensão

Congestão pulmonar

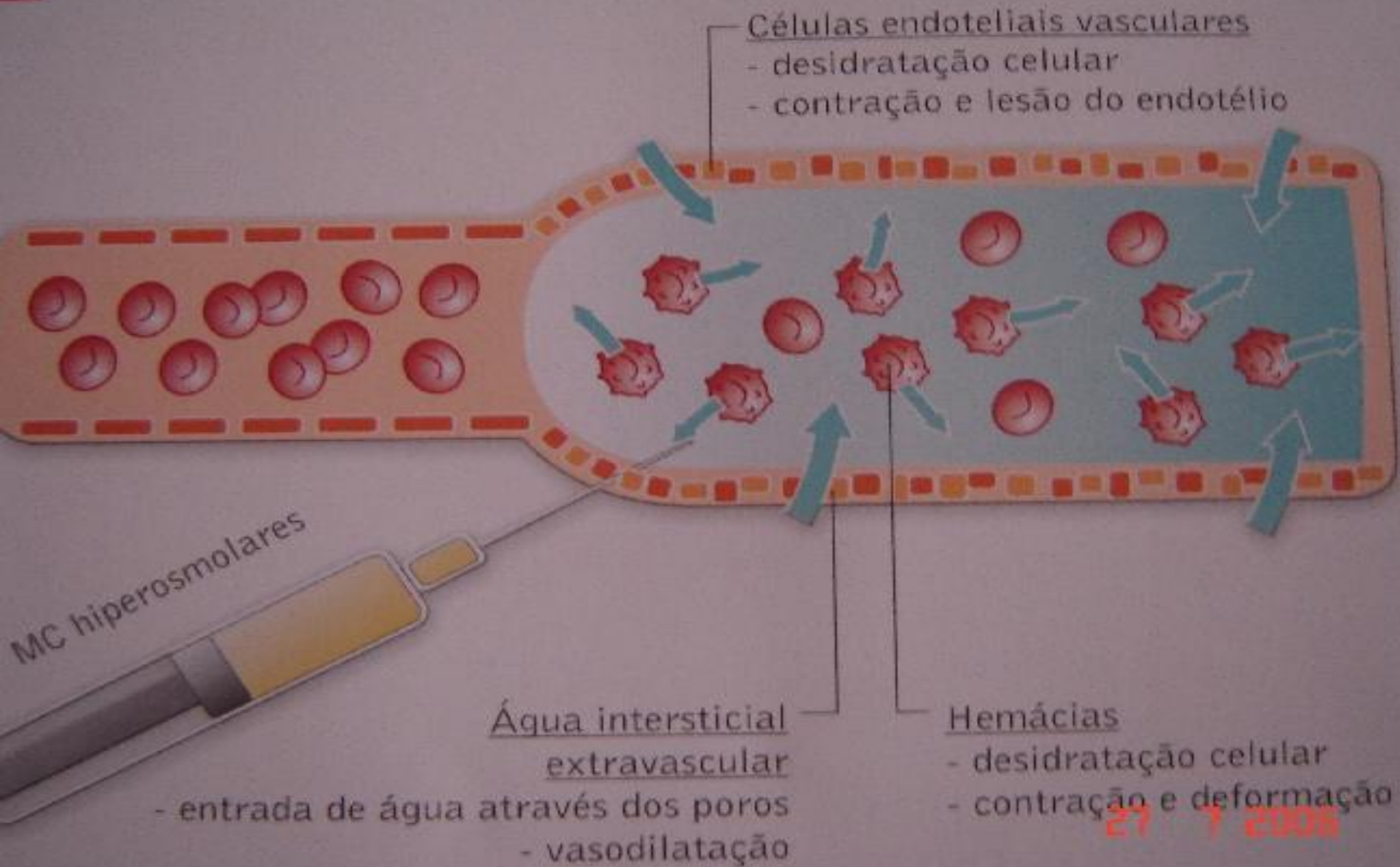
Náusea / Vômitos

Arritmias

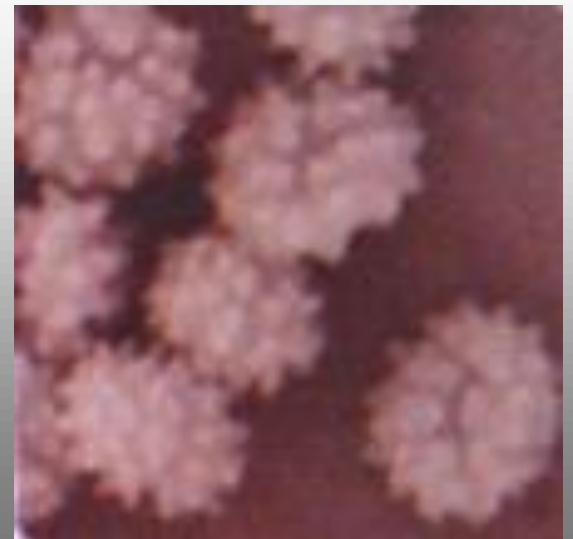
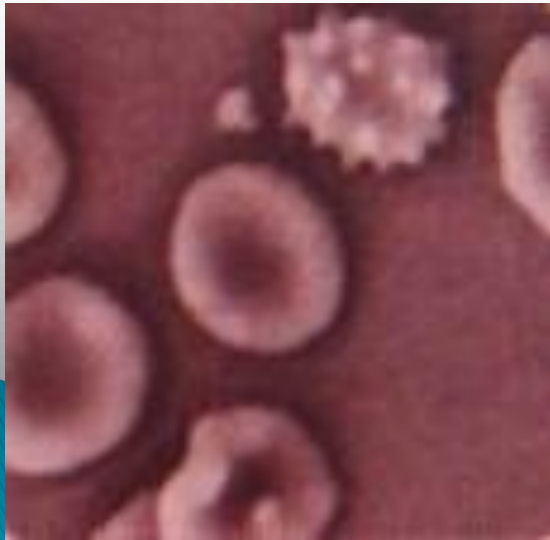
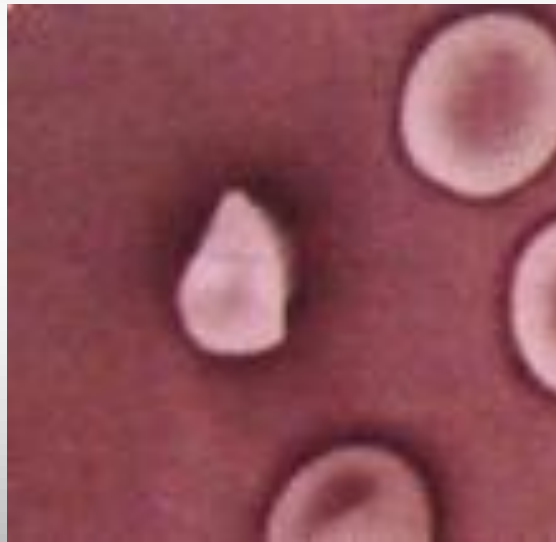
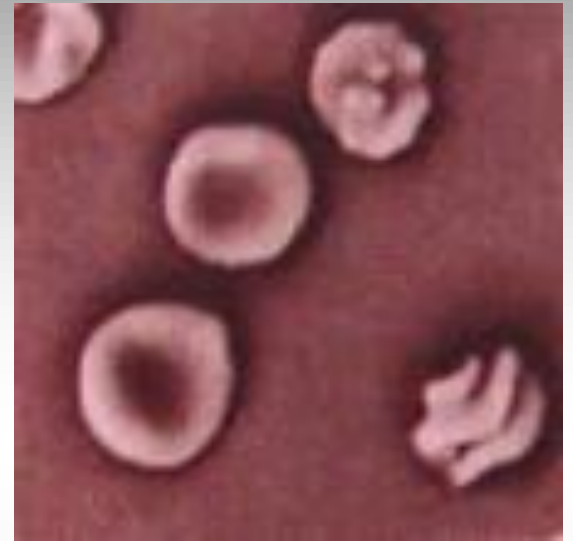
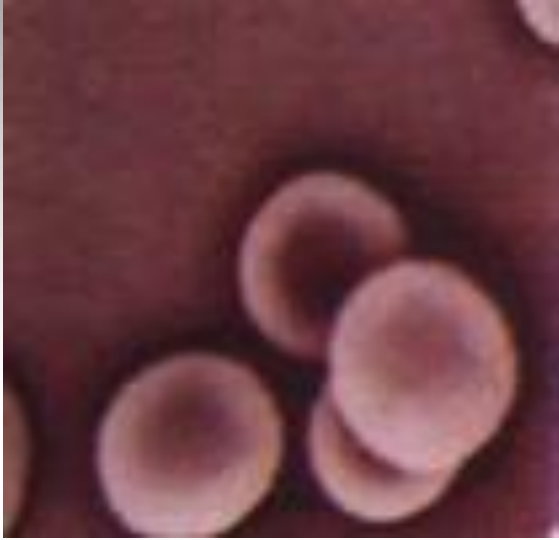
Fenômenos trombóticos

Nefropatia

REAÇÕES TÓXICAS



REAÇÕES TÓXICAS



CONTRASTES IDADOS

AÇÃO EM SISTEMAS ESPECÍFICOS

BARREIRA HEMATOENCEFÁLICA

- ▶ Alterações na BHE decorrem da hiperosmolaridade e da lipofilia.
- ▶ Agentes iônicos possuem maior capacidade de alterar a permeabilidade da BHE.
- ▶ Pico hipertensivo também pode modificar a permeabilidade da BHE e quando associado aos MCI pode exacerbar as reações adversas.
- ▶ **SINAIS E SINTOMAS:** Distúrbios visuais; distúrbios neuropsicológicos, cefaléia, crise convulsiva.
- ▶ **TRATAMENTO:** Expectante na maioria dos casos. Crise convulsiva tratamento específico.

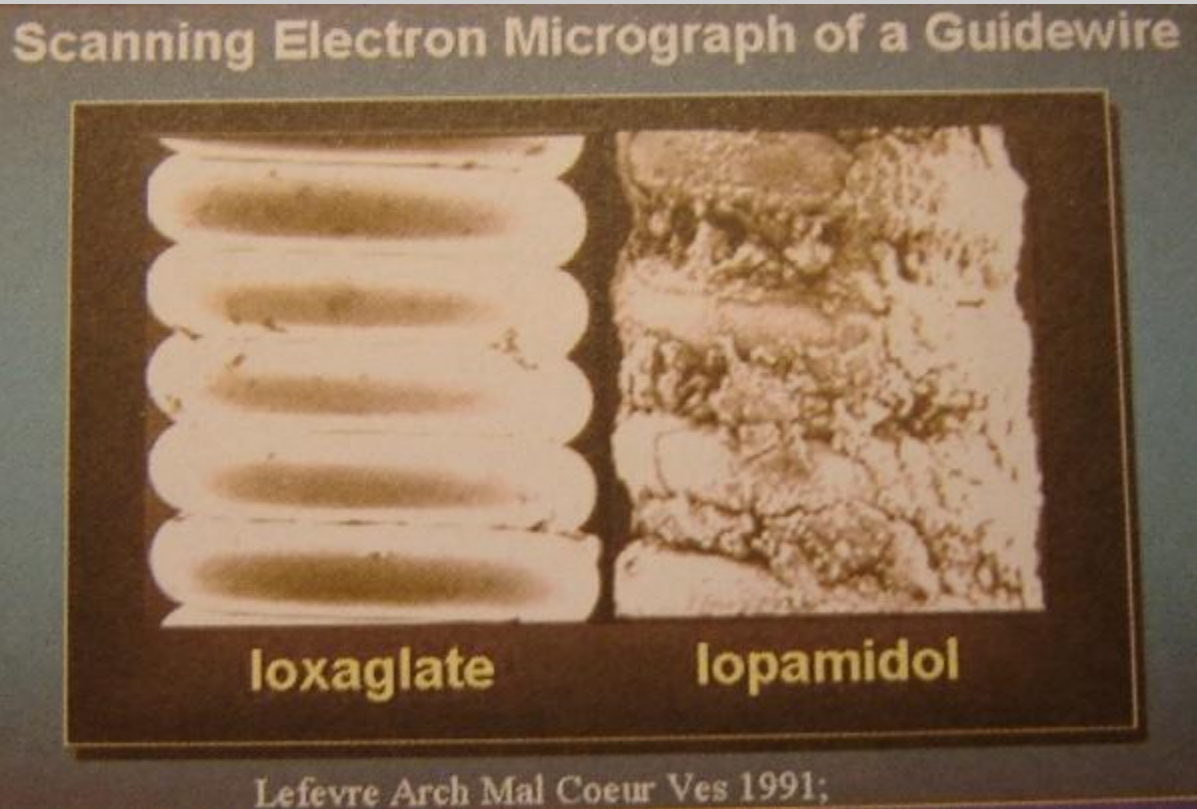
NEFROPATIA INDUZIDA POR CONTRASTE (NIC)

- ▶ 3^a Causa mais comum de IRA hospitalar;
- ▶ Incidência 1,6% - 2,3% na população em geral;
- ▶ Ocorre em 5,5% dos pacientes com déficit renal prévio;
- ▶ Ocorre em 50% dos pacientes com IRC e DM;
- ▶ Elevação da Cr sérica em 0,5 mg/dl ou > 25%;
- ▶ Ocorrem entre 48 a 72 h após a administração;
- ▶ Pico em 5 a 7 dias;
- ▶ Normalizam em 7 a 14 dias.

COAGULAÇÃO

- ▶ Agentes iônicos inibem a ativação plaquetária.
- ▶ Agentes iônicos retardam a formação do “plug plaquetário”.
- ▶ Adesão e agregação plaquetárias são inibidos por agentes iônicos, ao contrário de agentes não iônicos que a aumentam.

COAGULAÇÃO



CONTRASTES IODADOS

INTERAÇÕES MEDICAMENTOSAS

CONTRASTES IODADOS

- ▶ Inibidores da ECA (captopril; enalapril, etc)
 - Sem evidência substancial de efeito deletério.
- ▶ Diuréticos
 - Predispõe à hipovolemia e piora da FR
- ▶ AINH / Metforminas
 - ↑ Predisposição a NIC
 - Risco de acidose lática
 - Descontinuar 48 antes
 - Re-iniciar apenas 48h depois

CONTRASTES IODADOS

Meios de contraste de alta osmolaridade

Produto	Sal	mg Na/ml	% iodo	mg I/ml	Viscosidade cP a 37°	Osmolalidade Mosm/kg H ₂ O	Fabricante
Urografina 370	Diatrizoato (Na:meglumina - 10:66)	3,6	76%	370	8,9	2100	Schering
Telebrix 38	Ioxitalamato (Na:meglumina - 1:2)	8,8	77%	380	8,5	2100	Guerbet
Telebrix Coronar	Ioxitalamato (Na:meglumina - 10:67)	3,3	74,7%	350	7,5	2060	Guerbet
Pielograf 76	Diatrizoato (Na:meglumina - 10:66)	3,6	76%	370	8,9	2100	Schering
Hypaque M-76	Diatrizoato (Na:meglumina - 10:66)	3,6	76	282	8,9	2100	Sanofi-Winthrop

CONTRASTES IODADOS

Meios de contraste de baixa osmolaridade

Produto	Sal	mg Na/ml	% iodo	mg I/ml	Viscosidade cP a 37°	Osmolalidade Mosm/kg H ₂ O	Fabricante
Hexabrix	Ioxaglato (Na/meglumina – 1:2) Dímero iônico	3,5	59	320	7,5	580	Guerbet
Iopamiron200 Iopamiron300 Iopamiron370	Iopamidol (monômero não iônico)	0	41% 62% 75%	200 300 370	18,5	437 644 832	Schering
Omnipaque180 Omnipaque240 Omnipaque350	Ioexol (monômero não iônico)	0	38% 51% 74%	180 240 350	17,5	411 524 862	Sanofi-Winthrop
Optiray	Ioversol (monômero não iônico)	0	68%	320	5,8	702	Mallinckrodt
Visipaque	Iodixanol (dímero não iônico)	0		300	26	280	Sanofi-Winthrop

CONCLUSÃO

- ▶ Ionicidade, osmolaridade e viscosidade
 - são características distintas porém intimamente relacionadas
 - Cada uma, a seu modo, exerce efeitos + e -
- ▶ Conhecer e tratar os efeitos adversos é fundamental;
- ▶ Saber prevenir é melhor:
 - Cuidado com atópicos e Hx de anafilaxia
 - Descontinuar drogas nefrotóxicas
 - Limitar volume até 5 ml/Kg
 - Usar MC de bx osmolaridade nos casos de risco

REFERÊNCIAS

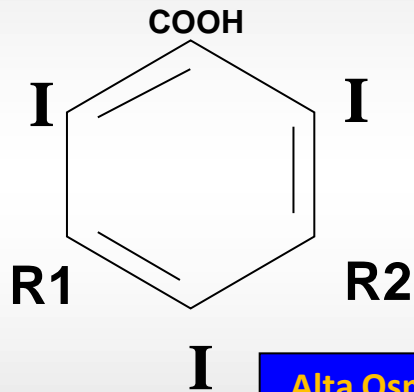
- ▶ Manual de meios de contraste em raios - X;
- ▶ Assistência à Vida em Radiologia - Colégio Brasileiro de Radiologia;
- ▶ Diagnostic and Cardiac Catheterization - Carl J. Pepine (segunda edição)

MCI – Alta osmolaridade

▶ Baixo Custo

MONÔMERO IÔNICO

Diatrizoato
loxatalamato
(Telebrix,
Pielograf,)

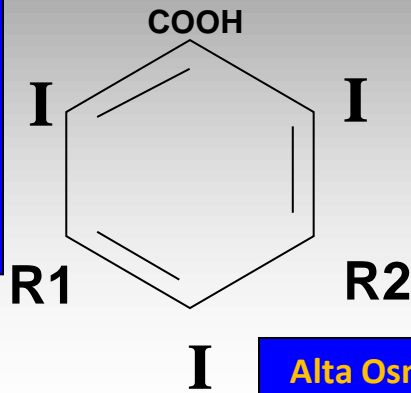


Alta Osmolaridade

Classificação dos meios de Contraste

MONÔMERO IÔNICO

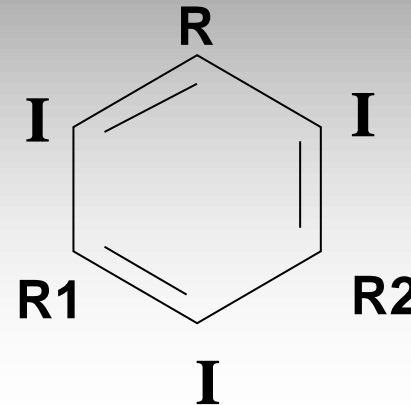
Diatrizoato
Ioxatlamato
(Telebrix,
Pielograf)



Alta Osmolaridade

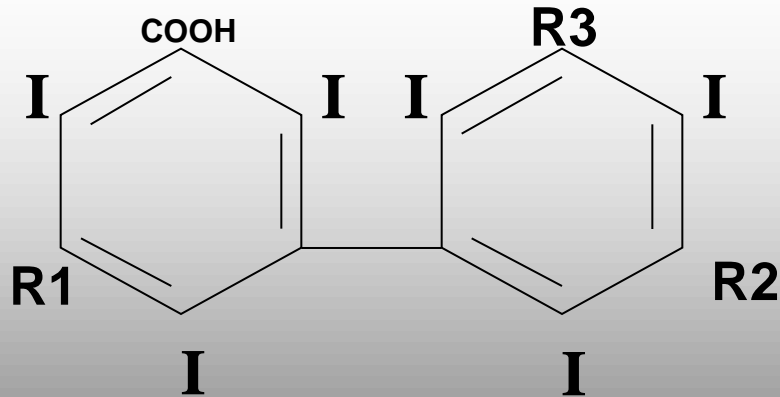
MONÔMERO NÃO-IÔNICO

Iohexol
Iopamidol
(Omnipaque,
Iopamiron, etc)



Baixa Osmolaridade

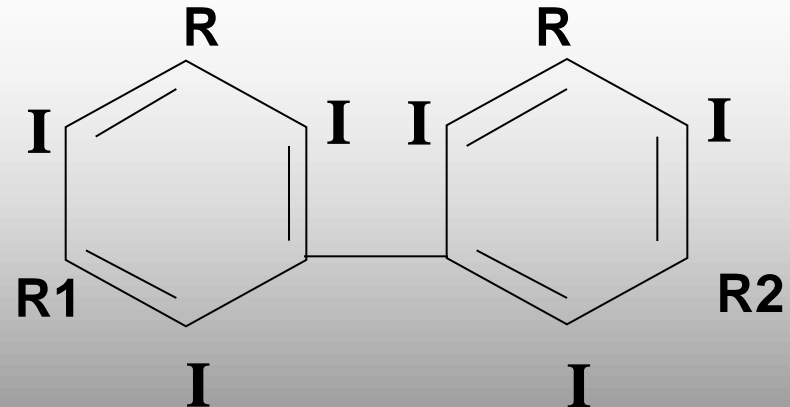
DÍMERO IÔNICO



Ioxagato
(hexabrix®)

Baixa
Osmolaridade

DÍMERO NÃO IÔNICO



Iodixanol
(visipaque®)

Isosmolar

TIPOS DE MEIOS DE CONTRASTE

Osmolaridade mOsm/Kg	Alta > 1600	Baixa 600 - 1000	Baixa 600	Iso 280
Ionicidade	Iônico	Não - Iônico	Iônico	Não-iônico
Nº A. Benzênico	Monômero	Monômero	Dímero	Dímero
Viscosidade	<10	20	15	26
Nome químico	Diatrizoato	Iohexol Iopamidol Ioversol	Ioxaglate	Iodixanol

▶ Tipo de interação

- Anafilaxia: Auto imune (Resposta Ag-Ac)
- Anafilactóide: Idiossincrática

▶ Propriedades físico-químicas envolvidas

- Anafilaxia: Estrutura molecular (Iodo)
- Anafilactóide: Osmolaridade (citotóxico) e Componentes do veículo (conservantes, estabilizantes)

▶ Fisiopatologia

- Liberação de substâncias pró-inflamatórias e vasoativas (histamina; leucotrienos, ...)

▶ Manifestações

- Rubor > Prurido > Máculo/Pápulas > Edema partes moles > I. Resp. > Choque

▶ Conduta

- Expectante > Anti-histamínicos > Corticosteróides IV > Volume > DVA > Desobstrução VAS

CARDIOVASCULAR

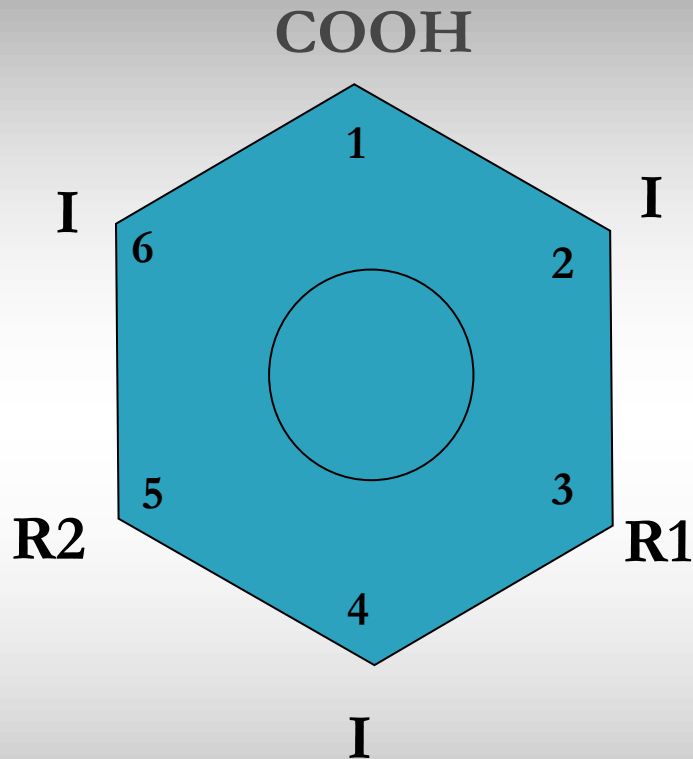
▶ SINTOMAS:

- Palidez, sudorese fria, taquicardia ou bradicardia, insuficiência cardíaca congestiva, hipotensão ou choque, angina, arritmias malignas, PCR.

▶ CUIDADOS:

- A grande maioria dos efeitos colaterais cedem espontaneamente.
- Monitorização cardíaca, oximetria de pulso, permeabilidade das VAS, acesso venoso e drogas específicas são necessárias em situações especiais.

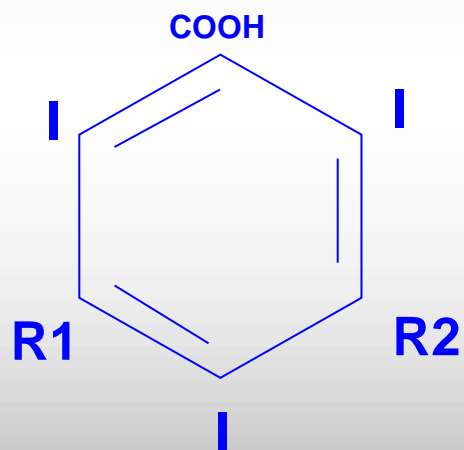
ESTRUTURA BÁSICA



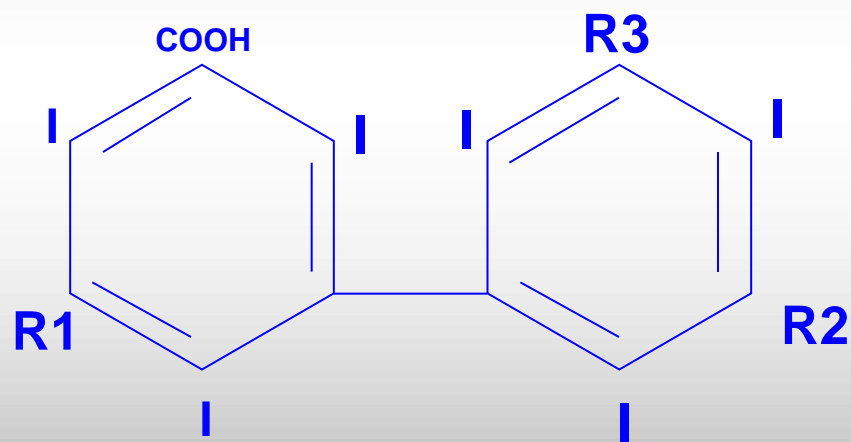
- Anel benzenico = carreador
- I = componente radiodenso
- COOH = ligação salina ou amídica \rightleftharpoons solubilidade
- R1; R2 = toxicidade, lipofilidade, viscosidade e via de eliminação

ESTRUTURA MOLECULAR

Monômero



Dímero



Reações Tóxicas

Diretamente relacionadas à osmolaridade:

Hiperosmolaridade desencadeia intenso deslocamento do líquido intracelular para o espaço extracelular promovendo desidratação da célula com consequente aumento da viscosidade intracelular, modificação geométrica e perda de função biológica, transitória ou definitiva.

Sinais e Sintomas

Calor / Rubor

Paladar metálico

Hipotensão

Congestão pulmonar

Náusea / Vômito

Arritmias

Fenômenos trombóticos

Lesão renal

NEFROPATIA INDUZIDA POR CONTRASTE (NIC)

▶ FATORES DE RISCO

- Déficit renal prévio ($Cr \geq 1,5$ mg/dl)
- Diabetes mellitus
- Idade avançada > 75 anos
- Desidratação (atenção com diuréticos)
- Anemia ($Ht < 39\%$ homens; $Ht < 36\%$ mulheres)
- Hipotensão / BIA
- Mieloma múltiplo
- ICC – CF III/IV
- NIC em procedimento anterior
- Drogas nefrotóxicas (ATB / AINH)

ICON – Ionic vs Non-Ionic to Obviate Nephropaty after angioplasty

Iodixanol Ioxaglato

