

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM RADIOLOGIA**

**BRUNA EMILIO DE OLIVEIRA**

**ADMINISTRAÇÃO DO CONTRASTE IODADO DURANTE A GRAVIDEZ**

Botucatu-SP  
Junho – 2013

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM RADIOLOGIA**

**BRUNA EMILIO DE OLIVEIRA**

**ADMINISTRAÇÃO DO CONTRASTE IODADO DURANTE A GRAVIDEZ**

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Ms. Marjorie Do Val Ietsugu

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à FATEC - Faculdade de Tecnologia de Botucatu, para obtenção do título de Tecnólogo no Curso Superior de Radiologia.

Botucatu-SP  
Junho – 2013

## **Dedicatória**

Dedico este trabalho à memória de meu Pai, João Emilio de Oliveira, pelo exemplo de caráter, honestidade e responsabilidade que inspirou minhas ações e me deu forças para chegar até aqui.

## **Agradecimento**

Agradeço a professora Ms. Marjorie Do Val Ietsugu por suas orientações, seu apoio e sua confiança durante todo o processo de desenvolvimento deste trabalho.

A minha mãe Leila, minhas irmãs Camila e Kellyn. Também meus amigos, Letícia, Victor, Maurício, Leila, Fernando e Wanderley, a quem aprendi a amar e construir laços eternos.

Agradeço em especial meu grande amigo e braço direito Douglas Rodrigues, pelo apoio incondicional e cumplicidade em todos os momentos, pela colaboração de forma decisiva para a realização deste trabalho, desde o começo até sua conclusão. Sem você eu não teria conseguido.

Grata a Deus pelo dom da vida, pelo seu amor infinito.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>1.1</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>7</b>
<b>1.2</b>	<b>JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1</b>	<b>GRAVIDEZ E PROTEÇÃO RADIOLÓGICA.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2</b>	<b>CONTRASTE IODADO .....</b>	<b>12</b>
<b>2.3</b>	<b>CONTRASTE IODADO IÔNICO .....</b>	<b>12</b>
<b>2.4</b>	<b>CONTRASTE IODADO NÃO-IÔNICO .....</b>	<b>14</b>
<b>2.5</b>	<b>PRINCIPAIS EXAMES E PROCEDIMENTOS COM O USO DO CONTRASTE IODADO .....</b>	<b>15</b>
<b>2.6</b>	<b>PERÍODO DE DESENVOLVIMENTO DA GLÂNDULA TIREOIDE .....</b>	<b>19</b>
<b>2.7</b>	<b>ANATOMIA E FISIOLOGIA DA GLÂNDULA TIREOIDE.....</b>	<b>20</b>
<b>2.8</b>	<b>HIPERTIREOIDISMO .....</b>	<b>24</b>
<b>2.9</b>	<b>HIPOTIREIODISMO .....</b>	<b>24</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>26</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>27</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>30</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>31</b>

## **RESUMO**

No período gestacional pode ser indispensável à realização de exames radiológicos com a administração do meio de contraste iodado. Para se realizar esse tipo de exame durante a gravidez (principalmente nos três primeiros meses), é necessário se pesar os riscos e benefícios do uso da radiação ionizante e da utilização do meio de contraste iodado, tanto para saúde da gestante como para a saúde do feto. Este é um estudo qualitativo que busca avaliar se a administração do contraste iodado poderá interferir na fisiologia da tireoide do feto, com base na revisão de literatura, levantamentos bibliográficos, pesquisas em sites especializados e artigos sobre o assunto. Assim, foi possível verificar que a administração do contraste iodado, para alguns autores, ocasiona alterações na função tireoidiana. Enquanto que, para outros, não possui nenhum efeito, porém é recomendada uma avaliação da glândula após o nascimento.

**PALAVRAS - CHAVE:** Contraste iodado. Feto. Gestação. Radiação ionizante. Tireoide.

## 1 INTRODUÇÃO

A gravidez é o período no qual as células do feto estão em elevada divisão celular, o que faz com que o feto seja extremamente radiosensível. Assim, submeter pacientes grávidas a exames que utilizem radiação ionizante não é recomendando, devido a possíveis danos que possam ocorrer no desenvolvimento do feto, principalmente durante os três primeiros meses de gestação, sendo necessário estimar os riscos e os benefícios desse tipo de exame para a saúde da gestante e do feto.

As decisões para expor a paciente grávida devem incluir a necessidade do procedimento, avaliar as possibilidades de realizar o exame em outra modalidade que não utilize radiação ionizante, o conhecimento do período gestacional, da dose materna e dose fetal. O médico, assistentes e técnicos envolvidos no caso devem utilizar práticas de segurança padrão. As pacientes devem ser aconselhadas, antes de qualquer procedimento, em relação aos riscos e benefícios da realização de um exame radiológico durante a gravidez (SHAW et al., 2011).

Todas as intervenções fluoroscópicas ou tomográficas realizadas em mulheres grávidas devem ser feitas de forma consciente, sabendo-se do potencial e da natureza dos efeitos adversos da radiação à gestante e ao feto. Intervencionistas e físicos médicos devem ser informados dos efeitos da radiação e devem iniciar um contato direto com a paciente e sua família, bem como médicos solicitantes, para discussão destas questões. Modalidades de diagnóstico que não utilizem radiação ionizante (ultrassonografia e ressonância magnética) devem ser preferidas quando clinicamente apropriada. No entanto, a preocupação com os possíveis efeitos da exposição à radiação ionizante sobre

feto não deve impedir a indicação médica de diagnóstico ou de procedimentos de intervenção que utilizem radiação ionizante quando os benefícios médicos para a mãe são justificáveis (DAUER et al., 2012).

Assim, quando o benefício de um exame de radiodiagnóstico para gestante e/ou feto é maior que um possível dano decorrente da exposição à radiação, muito se faz a fim de proteger o feto da radiação ionizante, mas pouco se sabe sobre os efeitos no feto, da administração do contraste iodado durante esses exames (D' IPPOLITO; MEDEIROS, 2005).

Acredita-se que a administração do meio de contraste iodado possa interferir no desenvolvimento do feto e, diante desse pressuposto, fazem-se necessárias maiores informações sobre os riscos de exames radiológicos que utilizem o meio de contraste iodado durante a gravidez.

## **1.1 Objetivos**

Avaliar as consequências para o feto, na realização de exames de radiodiagnóstico, da utilização do meio de contraste iodado durante a gravidez, através de dados da literatura.

## **1.2 Justificativa**

O meio de contraste iodado é muito utilizado em exames e procedimentos de radiodiagnóstico, tais como tomografia computadorizada, angiografia, urografia excretora, pielografia, uretrocistografia miccional, cistografia, artrografia, sialografia.

As preocupações são direcionadas para os efeitos que esses métodos causam no feto. Os quais variam desde a possibilidade de abortamento, ocorrência de malformações congênitas, a riscos de aumento da chance de neoplasias.

Contudo, considerando a real necessidade da utilização destes métodos neste grupo de pacientes, deve se ter ciência que o meio de contraste iodado atravessa a



barreira placentária, podendo causar alterações no desenvolvimento do feto. Uma vez que o tecnólogo em Radiologia, em geral, é o responsável pela realização desses exames, além de atuar em equipes multidisciplinares, o conhecimento sobre os efeitos da administração do contraste iodado favorece a realização de exames de qualidade com segurança ao feto.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Gravidez e proteção radiológica**

Exames radiológicos só devem ser realizados em mulheres grávidas no caso de riscos para a saúde vital da paciente. Os efeitos da radiação ionizante sobre o feto podem incluir: aborto, malformações, anormalidades neurocomportamental, retardo do crescimento fetal e câncer. A natureza e a extensão de determinados efeitos da radiação sobre a gravidez depende da dose da radiação recebida e da fase da gravidez. O aborto é provavelmente uma consequência da alta dose de radiação ionizante no primeiro trimestre da gravidez. Durante as duas primeiras semanas após a concepção, uma dose de 100-200 mGy (10-20 rad) pode ser letal para o embrião. Na prática médica, a exposição à radiação está principalmente relacionada com os raios X (GROEN et al., 2012).

A exposição à radiação ionizante pode lesar as células embrionárias, resultando em morte celular, lesão dos cromossomos e retardo do desenvolvimento mental e do crescimento físico. A gravidade da lesão embrionária está relacionada com a dose absorvida, proporção da dose e estágio do desenvolvimento embrionário ou fetal quando ocorre a exposição. No passado grandes quantidades de radiação ionizante foram aplicadas inadvertidamente em mulheres grávidas que tinham câncer cervical. Em todos os casos seus embriões ficaram gravemente malformados ou morreram.

O período de 8 a 16 semanas após a fertilização é o período de maior

sensibilidade às lesões do cérebro pela radiação, levando a retardo mental grave. Os riscos da radiação não são os mesmos em todas as fases da gravidez. Em essência, acredita-se que o período de risco para efeitos letais é o pré-implantação (0 a 3 semanas de gestação) e para efeitos teratogênicos (anormalidade na formação) é o período embrionário (3 a 8 semanas). A frequência induzida de cancro fatal, no entanto, não parece estar relacionada com qualquer trimestre particular, é proporcional para a dose média fetal recebida no útero (KROVAK; NIGHTINGALE, 2007).

A radiação dispersa por um exame de raios X, de uma parte do corpo que não esteja próxima ao útero, produz uma dose apenas de alguns milirads, que não é teratogênica para o embrião. Se a exposição ao embrião for de 5 rads ou menos, os riscos da radiação ao embrião são minúsculas, no entanto, é prudente ter cautela durante os exames de diagnósticos da região pélvica em mulheres grávidas (MOORE; PERSAUD, 2008).

As gestações e possíveis gestações exigem consideração em virtude da evidência de que o embrião em desenvolvimento é particularmente sensível à radiação. Esta preocupação é particularmente crítica durante os primeiros meses de gestação, quando o feto é mais sensível à exposição à radiação, e a mãe geralmente não está consciente da gravidez. No passado era utilizada a regra dos dez dias ou a DUM (data da última menstruação), determinada pela ICRP (*International Commission on Radiological Protection*), para salvaguardar as potenciais gestações iniciais. Essa regra determinava que todos os exames radiológicos da pelve e da parte inferior do abdomen deveriam ser marcados durante os primeiros dez dias após o início da menstruação, porque não haveria ocorrido a concepção durante esse período. Mais recentemente, essa regra vem sendo abandonada, conforme o relato de diversos documentos, tanto da ICRP quanto do *American College of Radiology*.

Estudos demonstram que, se um estudo radiológico está clinicamente indicado, deve ser realizado mesmo durante esse período. Exceções a isso são exames com doses mais elevadas para a área pélvica ou procedimentos fluoroscópicos que possam ser retardados por algumas semanas sem comprometer a saúde da paciente. Entretanto, devem ser afixados cartazes e avisos nas salas de exame e nas áreas de espera, lembrando a paciente de informar sobre a gravidez conhecida ou potencial. Quando os procedimentos radiológicos são realizados durante esse período de gravidez potencial, é

importante a utilização de todas as práticas de proteção contra a radiação, principalmente a cuidadosa colimação.

Nas gestações conhecidas, os exames a seguir resultam em maiores doses para o feto e para o embrião, e deve haver confirmação do médico solicitante e pelo radiologista de que o exame é necessário: Coluna lombar, sacro e cóccix, urografia excretora, fêmur proximal e quadril, procedimentos fluoroscópicos (abdome), tomografia computadorizada, afirmam Bontrager e Lampignano (2005). Exames de raios X de crânio, tórax, coluna cervical, torácica e de extremidades expõem o feto a mínima radiação e virtualmente nula ou não mensurável. Todavia, alguns cuidados podem e devem ser tomados em pacientes grávidas, tais como, usar protetores de chumbo sobre o abdome, colimar o feixe de raios X para a área de interesse e utilizar equipamentos permanentemente calibrados e aferidos.

No entanto, deve-se considerar o fato da gestante estar bastante sensível e fragilizada, preocupada com o fato que a radiação possa afetar o seu feto, o que gera muita angústia e ansiedade. Portanto, sempre que possível devem-se priorizar métodos de diagnósticos reconhecidamente inócuos ao feto, como ultrassom e ressonância magnética. Existem evidências de que o uso de radiografias digitais também reduziria a quantidade de radiação ionizante absorvida pela paciente. A dose de radiação absorvida na região abdominal em um exame de tomografia computadorizada de crânio, coluna cervical, dorsal e tórax é superior quando comparada aos exames efetuados em equipamentos radiológicos convencionais, porém é bastante reduzida, não oferecendo risco para o feto, no entanto, é importante usar proteção abdominal como, avental de chumbo para tranquilizar a paciente e reduzir a dose de radiação (D' IPPOLITO; MEDEIROS, 2005).

Segundo Santis et al. (2005), a radiação ionizante representa um possível efeito teratogênico para o feto, mas para este risco ser encontrado, depende da dose e os efeitos correlacionáveis como a idade gestacional da exposição. Os procedimentos de diagnóstico radiológico devem ser evitados em mulheres grávidas, a menos que a informação não possa ser obtida por outras técnicas, em especial a US.

## 2.2 Contraste iodado

O tecido ósseo é facilmente visto em exames simples de raios X, devido a sua opacidade. Outros órgãos não são vistos facilmente, pois apresentam densidade semelhante em toda estrutura anatômica. Exemplo: estômago, intestinos e rins. Nesse caso é necessário o uso de contrastes radiológicos, que são substâncias químicas que servem para opacificar o interior de órgãos, que não são visíveis nos raios X simples (SOUZA, 2013).

Os meios de contraste iodados se dividem em iônicos e não iônicos, que resulta em menor ou maior propensão a reações adversas. A estrutura básica dos meios de contraste iodados é formada por um anel benzênico ao qual foram agregados átomos de iodo e grupamentos complementares, onde estão ácidos e substitutos orgânicos, que influenciam diretamente na sua toxicidade e excreção. Na molécula, o grupo ácido ( $H^+$ ) é substituído por um cátion ( $NA^+$  ou Meglumina), dando origem aos meios de contraste ditos iônicos, ou por aminas portadoras de grupos hidroxilas denominando-se, neste caso, não iônico (BAERT; SARTOR, 2006).

Alguns pacientes podem apresentar reações ou alergias aos meios de contraste, estes são denominados de hipersensíveis ao iodo. Para aumentar o grau de aceitação do organismo ao meio de contraste, é feito um tratamento com uso de corticóides e anti-histamínicos. Em todo exame radiológico que utilize o meio de contraste iodado é extremamente importante que o paciente responda a um questionário, onde são feitas perguntas para analisar históricos alérgicos. O uso desse meio de contraste possui contra indicações, na qual a insuficiência renal e o hipertireoidismo manifesto são as principais (OLIVEIRA, 2012).

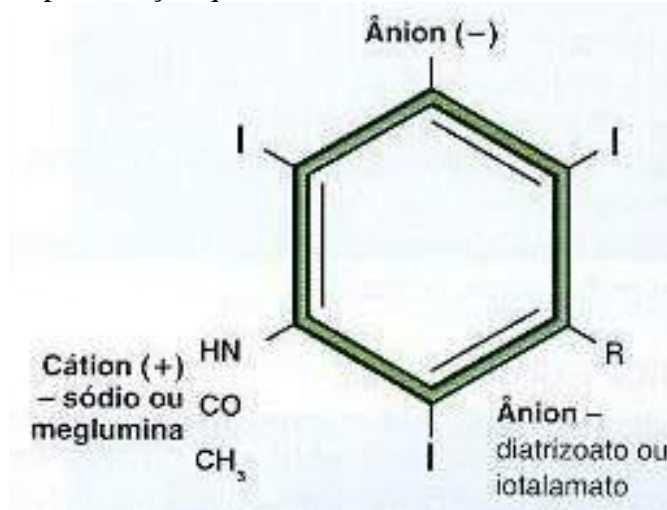
## 2.3 Contraste iodado iônico

Os modernos meios de contraste iônicos são sais triiodados. São três átomos de iodo ligados a um anel benzênico, formando o anel benzênico triiodado, que pode estar ligado ao sódio ou Meglumina. Os meios de contraste iônicos são meios de contraste

que quando dissolvidos em água tem suas moléculas dissociadas em partes carregadas eletricamente, chamadas íons.

Os íons podem ter carga positiva ou negativa. O de carga positiva é chamado de cátion e o de carga negativa é chamado de ânion. Podemos dizer que os meios de contraste iodados iônicos são sais hidrossolúveis constituídos por um anel benzênico triiodado ligado a sódio ou a Meglumina. Os sais iodados de sódio mostram certa agressividade principalmente em alta concentração, com menor tolerabilidade e com níveis de dor e calor elevados, às vezes insuportável e com grande desconforto para o paciente. Os sais de Meglumina são mais suportáveis e com maior conforto para o paciente, sendo menos doloroso à injeção e de maior segurança. Associado, há ainda o diatrizoato e o iotalamato que são ânions comuns e ajudam a estabilizar o meio de contraste antes de sua administração (Figura 1).

Figura 1 – Representação química da molécula do contraste iodado iônico



Fonte: Bontrager; Lampignano, 2003.

Os meios de contraste hidrossolúveis iodados iônicos são disponíveis no mercado em três composições básicas: sais de sódio, sais de Meglumina, sais de sódio e Meglumina (solução contendo sais de sódio e Meglumina). São todos sais triiodados benzênicos. Os sais de sódio têm emprego principalmente em exames de sistema urinário. Os sais de Meglumina são amplamente utilizados nos diversos exames de radiologia convencional e tomografia computadorizada por apresentar maior conforto e segurança. As misturas de sais de Meglumina e sais de sódio tem emprego quando se

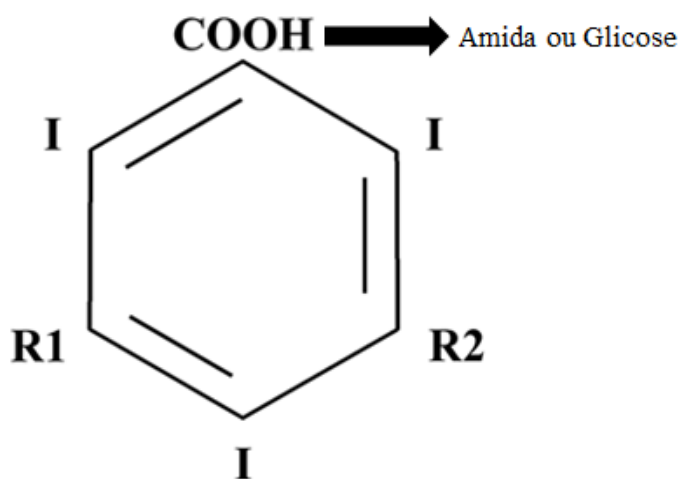
deseja alta concentração de iodo e viscosidade adequada, como em exames vasculares e em exames cardíaco.

Uma vez injetado, o cátion se dissocia do composto base, ou ânion, criando dois íons circulantes. Isso cria uma condição hipertônica, ou um aumento na osmolalidade plasmática. Esse aumento pode causar um espasmo venoso, dor no sítio da injeção e retenção hídrica. Mais importante, os contrastes iônicos aumentam a probabilidade de um paciente experimentar uma reação ao contraste.

## 2.4 Contraste iodado não-iônico

Qualquer desbalanço no delicado controle das funções fisiológicas pode resultar em uma reação. Em 1984 uma nova geração de meios de contraste foi introduzida nos EUA, contendo o mesmo iodeto como elemento opacificador, mas não contendo os cátions carregados positivamente. O grupo carboxila ionilado é substituído por um grupo não dissociado, como a amida ou a glicose (Figura 2). Por exemplo, o açúcar que usamos em casa, sacarose, quando misturada à água, permanece com a mesma estrutura, não rompe a ligação molecular.

Figura 2 – Representação química da molécula do contraste iodado não-iônico.



Fonte: [http://www.saerj.org.br/download/livro%202007/06\\_2007.pdf](http://www.saerj.org.br/download/livro%202007/06_2007.pdf)

Os meios de contraste não iônico tem como base o anel benzênico triiodado. Além, de sua estrutura química e apresentação, os meios de contraste não iônico tem outras propriedades importantes a serem consideradas em seu uso clínico como concentração, viscosidade, e teor de iodo.

Quando dissolvido em água, forma-se um composto não iônico, com cada molécula contendo, da mesma forma, três átomos de iodo. Assim, quando administrado via intravenosa ou no interior das cavidades orgânicas, o meio de contraste não se dissocia em dois íons separados, mas permanece intacto. O termo não iônico foi utilizado para descrever esse tipo de contraste, baseado nas suas propriedades não ionizantes.

Devido à sua natureza não ionizada, esses agentes são de baixa osmolalidade e não aumentam a osmolalidade plasmática. Os contrastes não iônicos são quase isotônicos e mais bem tolerados pelo organismo. Há menor probabilidade de reações, ou que essas sejam de menor grau quando se utilizam agentes não iônicos. O custo do contraste não iônico, entretanto, é bem maior que o do contraste iônico (BONTRAGER; LAMPIGNANO, 2005).

As vantagens dos agentes iônicos, além do menor custo, são as melhores evidenciações de estruturas como: raízes e bainhas nervosas na TC. A desvantagem dos agentes não iônicos para uso intratecal durante a absorção pelo sistema nervoso podem provocar alterações nas condições mentais, náuseas, vômitos, e raramente convulsões. Estes efeitos podem ser minimizados pela hidratação do paciente.

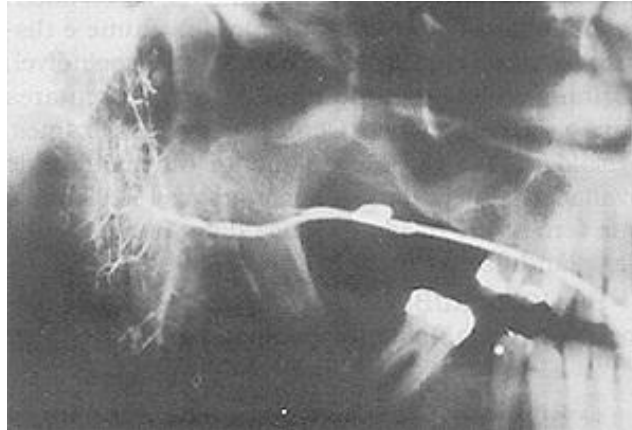
Agentes não iônicos são até seis vezes mais seguros, e tolerados pelos pacientes, já que promovem menor desconforto local e sistêmico, menor frequência de reações adversas (OLIVEIRA, 2012).

## **2.5 Principais exames e procedimentos com o uso do contraste iodado**

O exame de sialografia de submandibular e parótida utiliza o meio de contraste iodado diluído em água. Na sialografia, um líquido radiográfico pode ser injetado no sistema de ductos da glândula parótida, acompanhada por radiografia da glândula (Figura 3) (MOORE; DALLEY, 2001).



Figura 3 - Imagem sialográfica da glândula parótida



Fonte: Di Hipólito Junior, 1997.

Urografia Excretora (UGE) é o estudo radiológico contrastado dos rins, ureteres e bexiga, no qual é usado um meio de contraste positivo hidrossolúvel. É o exame que visualiza os cálices maiores e menores, as pelves renais, os ureteres e a bexiga urinária após a injeção de um meio de contraste (Figura 4).

Figura 4 - Exame contrastado - Urografia excretora



Fonte: <http://clinaronaldobarreira.com.br/radcontraste.html>

Já a Uretrocistografia Miccional (UCM) é o estudo radiológico contrastado da uretra, bexiga e refluxo vésico ureteral, avaliando a capacidade de urinar do paciente, usa-se o meio de contraste positivo hidrossolúvel. É um procedimento para afastar

trauma, cálculos, tumores e doenças inflamatórias da bexiga (Figura 5) (SIQUEIRA; BERNARDO, 2012).

Figura 5 - Exame contrastado – Uretrocistografia Miccional



Fonte: <http://www.tecnourology.com/patologias/pruebas-oncogicas/uretrrocistografia/>

A Artrografia é uma técnica radiológica onde é injetado contraste radiopaco dentro da articulação com o objetivo de visualizar o contorno de estruturas que são radiotransparentes, como meniscos e cartilagem articular (Figura 6). Mostra, ainda, o contorno da superfície interna da articulação (VOLPON, 2006).

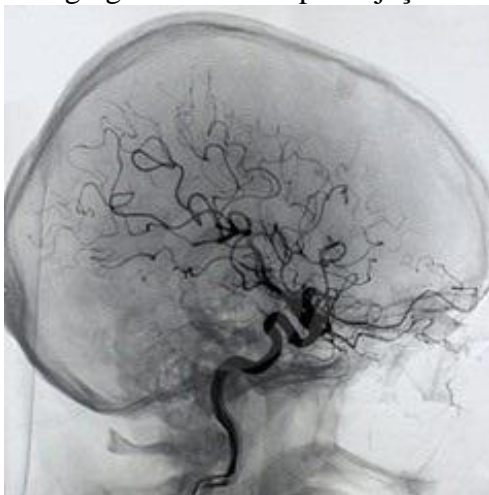
Figura 6 – Artrografia mostrando a superfície articular da cabeça do úmero



Fonte: <http://www.abimagen.com/artrografia.html>

Procedimentos Intervencionistas e Angiografia são obtidos por uma pequena injeção manual de contraste que será administrada para garantir que o cateter esteja em uma posição precisa. Para a série de imagens, um injetor eletromecânico fornece uma quantidade predeterminada de contraste e as imagens são obtidas (Figura 7) (SOBOTTA, 2000).

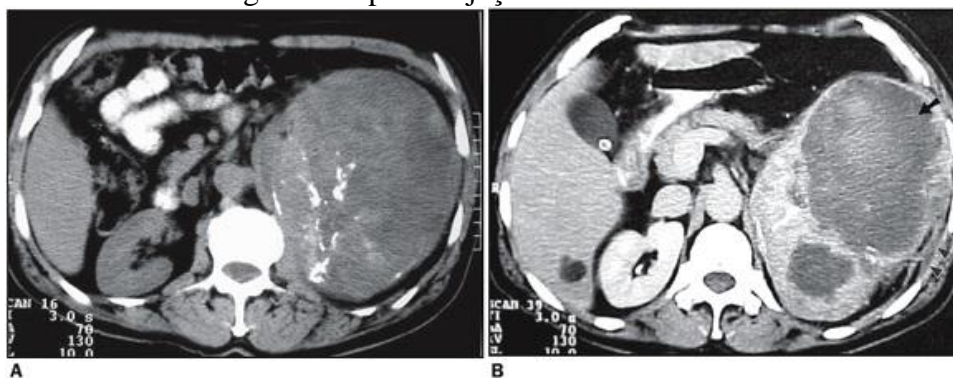
Figura 7 - Angiografia cerebral pós injeção do contraste



Fonte: <http://eradiologia.wordpress.com/tag/angiografia/>

Tomografia computadorizada (TC) utiliza contraste iodado em quase todos os exames. De 50 a 90% de todas as TC de crânio exigem o uso de contraste iodado. Na tomografia computadorizada abdominal e pélvica os contrastes são ingeridos antes do exame, em tempo de serem distribuídos através de todo o trato gastrointestinal (Figura 8). (BONTRAGER; LAMPIGNANO, 2005).

Figura 8 - (A) Tomografia computadorizada do abdome sem contraste endovenoso evidenciando tumoração renal heterogênea à esquerda. Em (B) têm-se cortes tomográficos após a injeção de contraste iodado



Fonte: Figueirêdo, 2003.

## 2.6 Período de desenvolvimento da glândula tireoide

A tireoide é a primeira glândula endócrina a se desenvolver no embrião. Ela começa a se formar cerca de 24 dias após a fertilização, a partir de um espessamento endodérmico mediano no soalho da faringe primitiva. Este espessamento logo forma uma pequena bolsa, que faz uma protrusão – o divertículo tireoideo. À medida que o embrião e a língua crescem, a tireoide em desenvolvimento desce pelo pescoço, passando ventralmente ao osso hioide e as cartilagens laríngeas em desenvolvimento.

Por um curto período de tempo, a tireoide em desenvolvimento permanece ligada a língua por um tubo estreito, ducto tireoglosso. Inicialmente, o divertículo tireoideo é oco, mas logo se torna compacto, dividindo-se em lobos, direito e esquerdo, unidos pelo istmo da tireoide, situado anteriormente ao segundo e terceiro anéis traqueais em desenvolvimento.

Com 7 semanas a tireoide já assumiu a sua forma definitiva e, usualmente já atingiu a sua posição final no pescoço. Nesta ocasião, normalmente o ducto tireoglosso já degenerou e desapareceu. A abertura proximal do ducto tireoglosso persiste como uma pequena fosseta cega, o forame cego da língua. O lobo piramidal se estende superiormente a partir do istmo, em cerca de 50% das pessoas. O lobo piramidal pode estar preso ao osso hioide por tecido fibroso e/ou muscular liso associado e representam a persistência de parte da extremidade distal do ducto tireoglosso. Durante a 11<sup>a</sup> semana, começa a aparecer o coloide nos folículos tireoideos, daí em diante, pode ser demonstrada a concentração de iodo e a síntese dos hormônios tireoideos (MOORE; PERSAUD, 2008).

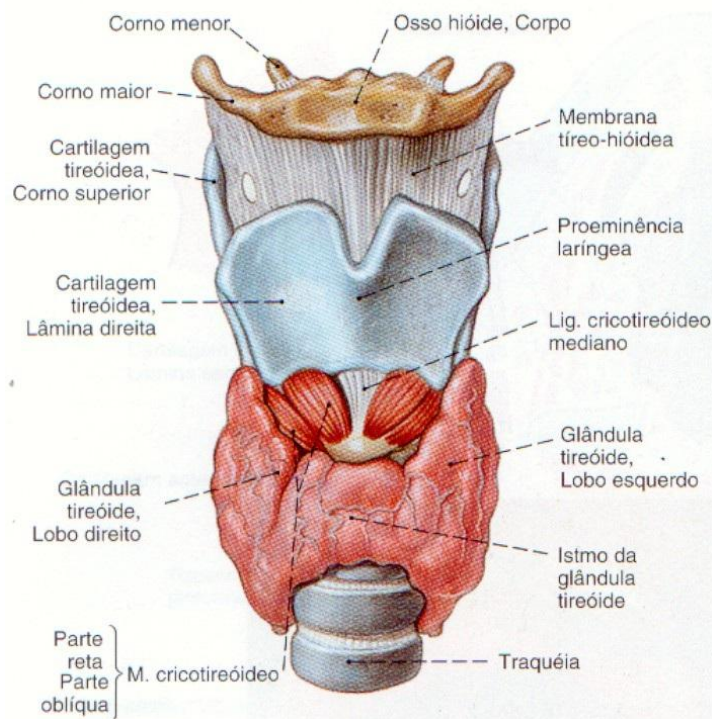
Na vida intra-uterina, a tireoide fetal sintetiza quantidades mínimas de T4 (tetraiodotironina ou tiroxina) até a 16<sup>a</sup> semana de idade gestacional, quando passa a produzir quantidades crescentes deste hormônio. No final do primeiro trimestre de gestação, a glândula tireoide é capaz de concentrar iodo, sintetizar hormônios, bem como a hipófise fetal produz TSH (tireotropina). Neste período, o T4 e TSH podem ser medidos, em baixas concentrações, no soro fetal. Quantidades significantes de hormônio da tireoide são produzidas a partir da 20<sup>a</sup> semana de gestação. Os receptores

de membrana para T3 já podem ser observados por volta da nona semana de gestação, tanto no cérebro, como em tecido pulmonar fetal, com grande incremento entre a 10<sup>a</sup> e 18<sup>a</sup> semanas (ARAÚJO, 2003).

## 2.7 Anatomia e fisiologia da glândula tireoide

A glândula tireoide situa-se na base do pescoço, por baixo da laringe, revestindo a parte anterior da traqueia. A sua forma assemelha-se a uma borboleta, pois é constituída por dois lobos laterais, cada um com cerca de 4 a 6 cm de comprimento, 1,5 cm de largura e 2 a 3 cm de espessura, situados em ambos os lados da traqueia e unidos por uma estreita porção de tecido, denominada istmo. Em algumas pessoas, a glândula apresenta igualmente um pequeno prolongamento na parte superior, denominado lobo piramidal (Figura 9).

Figura 9 - Vista anterior do osso hioide, laringe, tireoide e traqueia



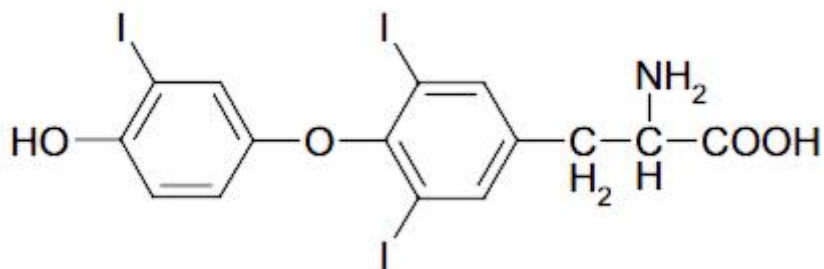
Fonte: [http://portfolio.med.up.pt/filipe\\_p/Patologia/txt\\_anatom\\_03\\_pag.htm](http://portfolio.med.up.pt/filipe_p/Patologia/txt_anatom_03_pag.htm)

Em condições normais, embora se encontre a um nível muito superficial, a tireoide não é perceptível no pescoço, nem é palpável. É rodeada por uma camada de tecido conjuntivo, da qual saem finos septos que atravessam o interior da tireoide e a dividem em inúmeros pequenos lóbulos. Cada um destes pequenos lóbulos contém dezenas de pequenas vesículas esféricas denominadas folículos. São unidades funcionais da glândula, cuja função é fabricar os principais hormônios tireoideos, a tiroxina e a triiodotironina.

Cada folículo é formado por uma fina parede constituída por uma única camada celular, estando o seu interior ocupado por uma substância de consistência viscosa denominada coloide. As células da parede do folículo têm uma forma cúbica, embora as suas dimensões variem segundo o estado funcional da glândula, por vezes, são pavimentosas, em outras ocasiões, são cilíndricas. Estas células estão intimamente unidas de cada lado com as adjacentes, enquanto que a sua face superior constitui a superfície externa do folículo e a inferior, composta por microvilosidades, está em contato direto com o coloide presente no seu interior. A glândula tireoide é excessivamente vascularizada pelas artérias tireoideas inferior e superior, é a maior glândula endócrina do corpo (MOORE; DALLEY, 2001).

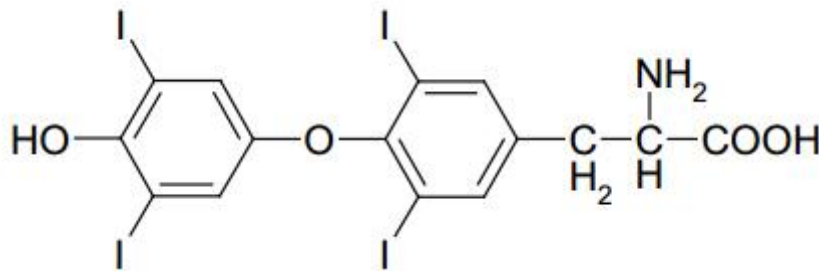
As principais funções da glândula tireoide são sintetizar e secretar hormônios para a corrente sanguínea, que os distribui para os tecidos do organismo. Os hormônios tireoidianos são T3 (Triiodotironina) e T4 (Tiroxina) que possuem iodo em sua constituição (Figuras 10 e 11). O Iodo mantém uma relação especial com a fisiologia da tireoide, porque é o elemento principal e constituinte característico dos hormônios tireoidianos (RAMOS, 2010).

Figura 10 - Molécula do hormônio tireoidiano T3 (Triiodotironina)



Fonte : <http://laboratoriocentralmm.com.br>

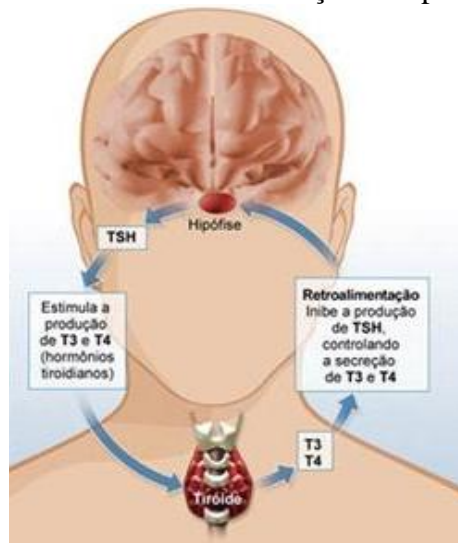
Figura 11 - Molécula do hormônio tireoidiano T4 (Tiroxina)



Fonte : <http://laboratoriocentralmm.com.br>

Nas células, os hormônios tireoidianos produzem o seu estímulo metabólico e depois são degradados. Se os níveis de hormônios no sangue diminuïrem, essa alteração será detectada pelo hipotálamo e pela hipófise que, por sua vez, aumentarão a secreção do hormônio estimulador da tireoide (TSH). O TSH estimula a secreção do hormônio pela tireoide em um sistema de controle de retroalimentação, até que o suprimento de hormônio circulante volte ao nível original (Figura 12).

Figura 12 - Sistema de retroalimentação – Hipófise / Tireoide

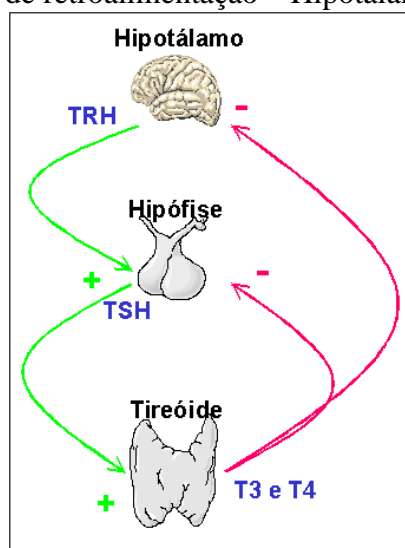


Fonte: <http://www.colegioweb.com.br/biologia/feedback-ou-retroalimentacao.html>

Para manter níveis normais de atividade metabólica no organismo, uma quantidade precisa de hormônio tireoideano deve ser secretada a cada momento. Para atingir esse objetivo, mecanismos específicos de feedback operam através do hipotálamo e da hipófise anterior para controlar a taxa de secreção tireoideana. O TSH da hipófise anterior aumenta a secreção tireoideana. O TSH aumenta todas as atividades secretórias conhecidas das células glandulares tireoidianas. A liberação de TSH pela

hipófise anterior é provocada por um hormônio hipotalâmico, denominado hormônio liberador de tireotropina (TRH). O TRH afeta diretamente as células da hipófise anterior, aumentando sua secreção de TSH (Figura 13). A elevação do hormônio tireoideano nos líquidos do corpo reduz a secreção de TSH pela hipófise anterior. Quando a taxa de elevação do hormônio tireoideano se eleva para 1,75 vezes o normal, a taxa de secreção de TSH cai praticamente a zero.

Figura 13 - Sistema de retroalimentação – Hipotálamo/Hipófise/Tireoide



Fonte: <http://www.endocrinopediatria.com.br/Feed-back.htm>

Independente de onde se dá o controle do feedback, seu efeito consiste em manter uma concentração quase constante de hormônios tireoideanos nos líquidos corporais circulantes (GUYTON; HALL, 2006).

Esses hormônios são indispensáveis ao desenvolvimento e manutenção harmoniosos do organismo, agindo sobre a maioria dos órgãos e das grandes funções do corpo. O sistema nervoso, a termogênese (que nos permite conservar uma temperatura estável), o sistema cardiovascular, os músculos esqueléticos, as funções renais e respiratórias (RAMOS, 2010).



## 2.8 Hipertireoidismo

Na maioria dos pacientes com hipertireoidismo, o tamanho da tireoide aumenta de duas a três vezes acima do normal, com enorme hiperplasia, de modo que o número de células aumenta amplamente. Além disso, cada célula aumenta sua taxa de secreção em muitas vezes.

Essas alterações na glândula tireoide são semelhantes às causadas pelo excesso de TSH. Entretanto, estudos de radioimunoensaio mostraram que suas concentrações plasmáticas geralmente estão abaixo do normal, e não aumentadas, sendo com frequência praticamente nula. Por outro lado, um ou mais anticorpos globulínicos com ações semelhantes às do TSH são encontrados no sangue de quase todos os pacientes. Esses anticorpos são denominados simplesmente imunoglobulina estimulante da tireoide (TSI). Na membrana das células da tireoide, eles se ligam aos mesmos receptores aos quais o TSH se fixa, de modo que isso provoca uma continuada ativação das células, com o conseqüente desenvolvimento de hipertireoidismo.

Os anticorpos causadores do hipertireoidismo se formam quase certamente em conseqüência de autoimunidade desenvolvida contra o tecido da tireoide.

Presumidamente, em algum momento da história do indivíduo, as células da tireoide liberaram excesso de antígenos celulares tireóideos, e isto resultou na formação de anticorpos contra a própria glândula tireoide.

Pacientes com hipertireoidismo apresentam alto grau de excitabilidade, intolerância ao calor, aumento da sudorese, perda de peso, graus variáveis de diarreia, fraqueza muscular, nervosismo e outros distúrbios psíquicos, fadiga extrema acompanhada de incapacidade de dormir e tremor nas mãos. Apresentam também exoftalmia que vêm a apresentar protrusão dos globos oculares (GUYTON; HALL, 2006).

## 2.9 Hipotireoidismo

Os efeitos do hipotireoidismo são geralmente opostos aos do hipertireoidismo.

A falta do iodo impede a produção do hormônio da tireoide por essa glândula com conseqüência não há hormônio disponível para inibir a produção de TSH pela hipófise anterior, o que possibilita a hipófise secretar quantidade excessivamente grande de TSH. Este, então, faz as células da tireoide secretarem quantidade enorme de tireoglobulina para o interior do folículo, e a glândula fica cada vez maior. Infelizmente,

porém em virtude da falta de iodo, não ocorre aumento na produção de tiroxina e triiodotironina. Os folículos alcançam tamanho enorme e a glândula tireoide pode chegar a pesar de 300 a 500g ou mais, o que corresponde a 10 vezes o seu tamanho normal ou mais (Bócio colóide endêmico).

No bócio coloide atóxico idiopático, glândulas tireoides aumentadas, quase idênticas a do bócio coloide endêmico, ocorrem com frequência mesmo quando as pessoas afetadas recebem quantidades suficientes de iodo em sua dieta. Essas glândulas aumentadas podem secretar quantidade normal de hormônios da tireoide, porém mais frequentemente a secreção de hormônio acha-se diminuída, como no bócio coloide endêmico.

Pacientes com hipotireoidismo apresentam sonolência extrema, com 12 a 14 horas de sono por dia, extrema lentidão muscular, lentificação da frequência cardíaca, diminuição do débito cardíaco, redução do volume sanguíneo, aumento do peso, constipação, lentificação da atividade mental, insuficiência de várias funções tróficas no corpo, evidenciada por menos crescimento dos pêlos e por descamação da pele, desenvolvimento de voz rouca semelhante ao coaxar de um sapo, em graves, desenvolvimento de aparência edematosa em todo o corpo, denominada mixedema (GUYTON; HALL, 2006).

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, realizada no período de Janeiro a Maio de 2013. Originada de levantamentos bibliográficos em livros especializados da área, presentes nas bibliotecas da Fatec e Unesp, e revisão de literatura de artigos científicos e pesquisas em sites especializados ([www.scielo.com.br](http://www.scielo.com.br), [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com), [www.radiographics.rsna.org](http://www.radiographics.rsna.org), [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)).

O período de levantamento aceito para este estudo foi de 1997 a 2013.

Para a pesquisa foram utilizadas palavras-chaves como: contraste iodado, feto, gestação, radiação ionizante, tireoide.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O contraste iodado quando injetado por via endovenosa, atravessa a placenta materna produzindo efeitos transitórios sobre o desenvolvimento da tireoide fetal. Assim, a sua utilização deverá ser considerada dentro do contexto dos possíveis benefícios pela gestante (D' IPPOLITO; MEDEIROS, 2005).

Quando as investigações radiológicas usando contraste iodado são necessárias durante a gravidez, pensa-se na segurança do feto relacionada com a exposição à radiação ionizante. No entanto, o potencial de efeitos nocivos relacionados para o meio de contraste iodado deverá também ser considerado. Em circunstâncias excepcionais, quando o exame radiográfico é essencial, o meio de contraste iodado pode ser dado para a grávida. Contudo, a função da tireoide deve ser verificada no recém-nascido durante a primeira semana de vida. A lactação e a amamentação podem ser mantidas normalmente quando o meio de contraste iodado for administrado na paciente (WEBB et al., 2005).

Existem, ainda, algumas complicações devido aos efeitos nocivos do contraste iodado utilizado nos estudos fetográficos sobre a tireoide do feto (hipertireoidismo fetal), ou quando a grávida faz uso do IODO 131. Maior incidência de abortamentos, más-formações fetais (principalmente quando a irradiação ocorre entre a 2ª e a 6ª semana gestacional). O primeiro trimestre de gravidez é o período teratogênico por excelência (FONTES et al., 2008).

Após o termo, neonatos hospitalizados expostos a meios de contraste iodado estão em risco de tireoide anormal e desenvolvimento de hipotireoidismo. A função da

tireoide é afetada pós-exposição ao contraste, especialmente em prematuros. Sendo cabível realizar testes de função da tireoide em crianças que são expostas ao meio de contraste iodado, com atenção especial para prematuros (AHMET et al., 2009).

O Quadro 1 apresenta os autores e as consequências e condutas devido à administração de contraste iodado.

Quadro 1 - Consequências e condutas após a administração de contraste iodado na gravidez e na prematuridade, segundo autores

<b>Autores</b>	<b>Consequências e condutas devido à administração de contraste iodado durante a gravidez ou em prematuridade</b>
D' Ippolito e Medeiros (2005)	-Atravessa a placenta materna; -Produz efeitos transitórios sobre o desenvolvimento da tireoide fetal.
Webb et al. (2005)	-Efeitos mutagênicos e teratogênicos; -Avaliação da função da tireoide no recém-nascido durante a primeira semana de vida.
Fontes et al. (2008)	-Hipertireoidismo fetal.
Ahmet et al. (2009)	<b>Neonatos</b> -Risco de tireoide anormal; -Desenvolvimento de hipotireoidismo; -Realizar testes de função da tireoide.

Todavia, apesar dos possíveis danos ao feto pelo acometimento do desenvolvimento de sua tireoide, alguns autores não concordam com essa premissa. Segundo Kochi et al. (2012), não existem efeitos adversos sobre a função da tireoide neonatal após a exposição ao contraste iodado durante vários tipos de tomografia computadorizada em pacientes grávidas. Não há efeito clínico significativo adverso sobre a função tireoidiana neonatal se o meio de contraste iodado é administrado em mulheres grávidas.

Rajaram et al. (2012) analisaram o efeito sobre a função tireoidiana de recém-nascidos, após a administração de contraste iodado em pacientes durante a gravidez em procedimentos de angiografia pulmonar para a investigação de quadros de embolia

pulmonar. Nenhum efeito adverso sobre a função da tireoide foi demonstrada em recém-nascidos expostos a meios de contraste iodado. Porém, faz a ressalva que a função da tireoide deve ser verificada em recém-nascidos durante a primeira semana de vida.

E, segundo Daurer et al. (2012), os riscos do meio de contraste iodado sobre o feto não foram totalmente investigados, no entanto, não há relatos na literatura de quaisquer efeitos nocivos, apesar do risco teórico do hipotireoidismo induzido por contraste. A administração do meio de contraste iodado é segura na gravidez. No entanto, a função da tireoide deve ser verificada nos primeiros dias de vida do recém-nascido.

O Quadro 2 apresenta os autores e a ausência de efeitos adversos à administração de contraste iodado.

Quadro 2 - Ausência de efeitos adversos após administração de contraste iodado na gravidez e na prematuridade, segundo autores

Autores	<b>Ausência de efeitos adversos à administração de contraste iodado durante a gravidez ou em prematuridade</b>
Kochi et al. (2012)	-Não há efeito adverso clínico significativo sobre a função tireoidiana neonatal se o meio de contraste iodado é administrado em mulheres grávidas.
Daurer et al. (2012)	-Não há relatos na literatura de quaisquer efeitos nocivos, apesar do risco teórico do hipotireoidismo induzido por contraste.
Rajaram et al. (2012)	-Nenhum efeito adverso sobre a função da tireoide foi demonstrado em recém-nascidos expostos a meios de contraste iodado.

Apesar dos autores Rajaram et al. (2012) e Daurer et al. (2012) relatarem em seus estudos que o meio de contraste iodado não interfere na fisiologia da tireoide fetal, eles acreditam ser prudente que se avalie a função tireoidiana em recém-nascidos.

## **5 CONCLUSÃO**

Neste trabalho foram apresentadas as consequências para o feto na administração do contraste iodado, no qual os autores D' Ippolito e Medeiros (2005), Webb et al. (2005), Fontes et al. (2008) e Ahmet et al. (2009) afirmam poder haver possíveis danos sobre a função da tireoide do feto.

No entanto, os autores Kochi et al. (2012), Rajaram et al. (2012) e Daurer et al. (2012) não concordam que possa haver efeitos adversos após a administração do contraste iodado, Rajaram et al. (2012) e Daurer et al. (2012) sugerem a boa conduta de se avaliar a função da tireoide do feto após o seu nascimento.

## REFERÊNCIAS

- AHMET, A. et al. Hypothyroidism in neonates post-iodinated contrast media: a systematic review. **Acta Pædiatrica**, v. 98, p. 1568–1574, 2009.
- ARAÚJO, M. C. K. et al. A tireoide no feto e no recém-nascido: peculiaridades desfuncionais e principais doenças tireoidianas. **Pediatria**, v. 25, p. 51-60, 2003. Disponível em: <<http://www.pediatriasaopaulo.usp.br/index.php?p=html&id=574>>. Acesso em: 18, mai. 2013.
- BAERT, A. L.; SARTOR, K. **Diagnostic nuclear medicine**. Ed. 2a., Springer, 2006. 355 p.
- BONTRAGER, K. L.; LAMPIGNANO, J. **Tratado de Técnica Radiológica e Base Anatômica**, 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
- BONTRAGER, K. L.; LAMPIGNANO, J. **Tratado de Posicionamento Radiográfico e Anatomia Associada**, 6 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- DAUER, L. T. et al. Radiation management for interventions using fluoroscopic or computed tomographic guidance during pregnancy: a joint guideline of the Society of Interventional Radiology and the Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe with Endorsement by the Canadian Interventional Radiology Association. **Journal of Vascular and Interventional Radiology**, v. 23, n. 1, p. 19–32, Jan, 2012.
- D'IPPOLITO, G.; MEDEIROS, R. B. Exames radiológicos na gestação. **Radiologia Brasileira**, São Paulo, v.38, n.6, nov/dez, 2005.
- DI HIPÓLITO JUNIOR, O. et al. Sialografia de parótidas clinicamente normais: classificação anatômica e correlação com a função glandular. **Rev Odontol Univ São Paulo**, v.11, n.2, p.139-145, abr./jun. 1997.
- FIGUEIRÊDO, S. S. et al. Carcinoma renal sarcomatóide: achados de imagem e anatomopatológicos. A propósito de um caso. **Radiologia Brasileira**, v. 36, n. 4, Jul./Ago. 2003.



FONTES, J. A. S. et al. **Obstetricia para Pediatras & Pediatria para Obstetras**. 2 ed. 2008.

GROEN, R. S. et al. Fear of the unknown: ionizing radiation exposure during pregnancy. **American Journal of Obstetrics & Gynecology**. v. 206, n. 6, p. 456-462, Jun, 2012.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 11 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

KOCHI, M. H. et al. Effect of in utero exposure of iodinated intravenous contrast on neonatal thyroid function. **Journal of Computer Assisted Tomography**, v. 36, n. 2, p. 165-169, mar/abr, 2012.

KROVAK, B.; NIGHTINGALE, J. Radiation protection of female patients of reproductive capacity: a survey of policy and practice in Norway. **Radiography**, v. 13, p. 35-43, 2007.

MOORE, K. L.; DALLEY, A. F. **Anatomia orientada para a clínica**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

MOORE, K. L.; PERSAUD, T. V. N. **Embriologia Básica**. 7 ed. Elsevier, 2008. 365p.

OLIVEIRA, S. C. S. Reações químicas através de contraste no organismo. 2012, Brasília. Disponível em:  
<<http://share.pdfonline.com/cb5c842b83ec43e78752d29a5c6a26f9/SORAIA%20PDF.pdf>>. Acesso em: 29 mai. 2013.

RAJARAM, S. et al. Effect of antenatal iodinated contrast agent on neonatal thyroid function. **The British Journal of Radiology**, p. 238–242, Jul, 2012.

RAMOS, V. S. **Filtros para imobilização de efluentes gasosos de iodo resultante da manipulação de materiais radioativos em serviço de medicina nuclear**. 2010. 192f. Tese (Doutorado em Energia Nuclear) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

SANTIS, M. D. et al. Ionizing radiations in pregnancy and teratogenesis - a review of literature. **Reproductive Toxicology**, v. 20, n. 3, p. 323–329, set/out, 2005.

SHAW, P. et al. Radiation exposure and pregnancy. **Journal of Vascular Surgery**, v. 53, n. 15S, 2011.

SIQUEIRA, A. F. BERNARDO, M. **Manual básico de posicionamento em exames especializados (contrastado)**. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/12874573/Exames-contrastados>>. Acesso em: 29 mai. 2013.

SOBOTTA, J. **Atlas de Anatomia Humana**, 21 ed., 2V., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

SOUZA, A. A. V. **Meios de contraste e diagnóstico de exames contrastados**. jan, 2013.

VOLPON, J. B. Temas de ortopedia e traumatologia para a graduação médica. jan de 2006, Ribeirão Preto. Disponível em: <<http://www.luzimarteixeira.com.br/wp-content/uploads/2009/11/ortopedia-e-alteracoes-ortopedicas-basicas.pdf>>. Acesso em: 29 mai. 2013.

WEBB, J. A. W. et al. The use of iodinated and gadolinium contrast media during pregnancy and lactation. **European Radiology**, v. 15, n. 6, p. 1234–1240, jun, 2005.