



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**FACULDADE DE MEDICINA DA BAHIA**  
Fundada em 18 de fevereiro de 1808



## **Monografia**

# **Comparação de dose de radiação ionizante em exposição médico-diagnóstico no exame de histerossalpingografia em radiografia convencional e fluoroscopia: Revisão sistemática**

**Pedro Allyrio de S. Mello Filho**

Salvador (Bahia)  
Março, 2016

**FICHA CATALOGRÁFICA**

(elaborada pela Bibl. **SONIA ABREU**, da Bibliotheca Gonçalo Moniz : Memória da Saúde Brasileira/SIBI-UFBA/FMB-UFBA)

Mello Filho, Pedro Allyrio de S.

M527

Comparação de dose de radiação ionizante em exposição médico-diagnóstico no exame de histerossalpingografia em radiografia convencional e fluoroscopia: Revisão sistemática/ Pedro Allyrio de S. – Salvador,2016

VIII; 67 fls.

Monografia, como exigência parcial e obrigatória para conclusão do Curso de Medicina da Faculdade de Medicina da Bahia (FMB), da Universidade Federal da Bahia (UFBA)

Professor orientador: Rosa Brim

Palavras chaves: 1.Radiação ionizante. 2. Radiografia. 3. Infertilidade. I. Brim, Rosa. II. Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Medicina. III.Título.

CDU: 613.648.4



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**FACULDADE DE MEDICINA DA BAHIA**  
Fundada em 18 de fevereiro de 1808



## **Monografia**

# **Comparação de dose de radiação ionizante em exposição médico-diagnóstico no exame de histerossalpingografia em radiografia convencional e fluoroscopia: Revisão sistemática**

**Pedro Allyrio de S. Mello Filho**

Professor orientador: **Rosa Brim**

Monografia de Conclusão do Componente Curricular MED-B60/2015.2, como pré-requisito obrigatório e parcial para conclusão do curso médico da Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia, apresentada ao Colegiado do Curso de Graduação em Medicina.

Salvador (Bahia)  
Junho, 2016

**Monografia:** *Comparação de dose de radiação ionizante em exposição médico-diagnóstico no exame de histerossalpingografia em radiografia convencional e fluroscopia: Revisão sistemática*, de **Pedro Allyrio de S. Mello Filho**.

Professor orientador: **Rosa Brim**

**COMISSÃO REVISORA:**

- Rosa Brim (Presidente, Professor orientador), Professora do Departamento de Medicina Interna e Apoio Diagnóstico (DEPMD) da Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia.
- Simone Garcia Macambira, Professora do Departamento de Biofunção do Instituto de Ciências da Saúde (ICS) da Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia.
- Vera Lúcia Rodrigues Lobo, Professora do Departamento de Ginecologia, Obstetrícia e Reprodução Humana (DGORH) da Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia.
- Adriana Matos Ferreira, Professora do Departamento de Medicina Interna e Apoio Diagnóstico (DEPMD) da Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia.

**TERMO DE REGISTRO ACADÊMICO:**

Monografia avaliada pela Comissão Revisora, e julgada apta à apresentação pública no IX Seminário Estudantil de Pesquisa da Faculdade de Medicina da Bahia/UFBA, com posterior homologação do conceito final pela coordenação do Núcleo de Formação Científica e de MED-B60 (Monografia IV). Salvador (Bahia), em \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016.

“A vida não merece que a gente se preocupe tanto”  
Marie Curie

À minha **Avó (Dulcinéa)**, à  
minha **Mãe (Gildete)**, ao meu  
**Pai (Allyrio)**, à minha irmã  
**(Aline)**, à minha **Tia (Gilma)**  
e ao meu sobrinho **(Arthur)**,  
de onde eu tiro forças para  
caminhar.

**EQUIPE**

- Pedro Allyrio de S. Mello Filho, Faculdade de Medicina da Bahia/UFBA.  
Correio-e: [allyriomello@gmail.com](mailto:allyriomello@gmail.com); e
- Rosa Brim, Faculdade de Medicina da Bahia/UFBA.

**INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES****UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**

- Faculdade de Medicina da Bahia (FMB)

**FONTES DE FINANCIAMENTO**

1. Recursos próprios
----------------------

## AGRADECIMENTOS

- ◆ À minha Professora orientadora, Doutora **Rosa Brim**, pela dedicação, pela disponibilidade, pela substantiva orientação acadêmica à minha vida profissional de futuro médico.
- ◆ À Professora Doutora **Adriana Matos Ferreira**, à Professora Doutora **Simone Garcia Macambira** e à Professora Doutora **Vera Lúcia Rodrigues Lobo**, membros da Comissão Revisora desta Monografia.
- ◆ À minha tutora de MED-B51, Doutora **Isabel Cristina Britto Guimarães**, pela orientação e disponibilidade.
- ◆ Ao meus Colegas **Renata Medrado**, **Fernanda Reis Feitosa**, **Gentil Luz** e **Felipe Rosa** pela colaboração nas sessões das dúvidas e na disponibilidade em contribuir com a realização deste trabalho.



# SUMÁRIO

<b>ÍNDICE DE FIGURA, GRÁFICOS, QUADRO E TABELAS</b>	<b>3</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS</b>	<b>4</b>
<b>GLOSSÁRIO</b>	<b>5</b>
<b>I. RESUMO</b>	<b>7</b>
<b>II. OBJETIVOS</b>	<b>8</b>
<b>III. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>9</b>
<b>IV. JUSTIFICATIVA</b>	<b>11</b>
<b>V. METODOLOGIA</b>	<b>12</b>
<b>V.1 Desenho do Estudo</b>	<b>12</b>
<b>V.2 Base de Dados</b>	<b>12</b>
<b>V.3 Estratégia de Pesquisa Bibliográfica</b>	<b>12</b>
<b>V.4 Critérios de Inclusão</b>	<b>13</b>
<b>V.5 Critérios de Exclusão</b>	<b>14</b>
<b>V.6 Seleção de Artigos</b>	<b>14</b>
<b>VI. RESULTADOS</b>	<b>15</b>
<b>VI.1 Característica dos estudos incluídos</b>	<b>22</b>
<b>VII. DISCUSSÃO</b>	<b>40</b>
<b>VII.1 Análise de PDA</b>	<b>42</b>
<b>VII.2 Análise de DSE</b>	<b>42</b>
<b>VII.3 Análise de DAB no Tecido Ovariano</b>	<b>43</b>
<b>VII.4 Análise das Conclusões</b>	<b>44</b>
<b>VIII. CONCLUSÕES</b>	<b>45</b>

<b>IX. SUMMARY</b>	<b>47</b>
<b>X. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>48</b>
<b>XI. ANEXOS</b>	
•ANEXO I: Lista dos trabalhos pré-selecionados	51

## **ÍNDICE DE FIGURAS, GRÁFICOS, QUADRO E TABELAS**

### **FIGURAS**

FIGURA 1. Esquematização da seleção de artigos.	<b>15</b>
---	-----------

### **QUADRO**

QUADRO I. Descritores selecionados.	<b>13</b>
-------------------------------------	-----------

### **GRÁFICOS**

GRÁFICO 1. PDA (cGym <sup>2</sup> ) disposto por ano de publicação dos artigos.	<b>34</b>
GRÁFICO 2. DPA (cGym <sup>2</sup> ) x N° de Exposições.	<b>35</b>
GRÁFICO 3. DAB (mGy) disposto por ano de publicação dos artigos.	<b>36</b>
GRÁFICO 4. DAB no Ovário (mGy) x N° de Exposições.	<b>36</b>
GRÁFICO 5. DAB no Ovário (mGy) x T. de Screening (s).	<b>37</b>
GRÁFICO 6. DSE (mGy) disposto por ano de publicação dos artigos.	<b>39</b>
GRÁFICO 7. DSE (mGy) x T. de Screening (s).	<b>39</b>

### **TABELAS**

TABELA 1. Trabalhos incluídos e excluídos após leitura completa.	<b>16</b>
TABELA 2. Dados epidemiológicos dos estudos analisados.	<b>18</b>
TABELA 3. Dados técnicos e dosimétricos dos trabalhos analisados.	<b>19</b>
TABELA 4. Conclusão dos trabalhos analisados.	<b>20</b>
TABELA 5. Características epidemiológicas e dosimétricas de Häussler et al, 1992.	<b>22</b>
TABELA 6. Características epidemiológicas e dosimétricas de Fife et al, 1994.	<b>24</b>
TABELA 7. Características epidemiológicas e dosimétricas de Markle et al, 1995.	<b>25</b>
TABELA 8. Características dosimétricas de Fernadez et al, 1996.	<b>26</b>
TABELA 9. Características epidemiológicas de Gregan et al, 1998.	<b>28</b>
TABELA 10. Características dosimétricas de Gregan et al, 1998.	<b>28</b>
TABELA 11. Características epidemiológicas de Perinaskis et al, 2003.	<b>30</b>
TABELA 12. Características dosimétricas de Perinaskis et al, 2003.	<b>30</b>
TABELA 13. Características epidemiológicas de Sulieman et al, 2008.	<b>32</b>
TABELA 14. Características dosimétricas de Sulieman et al, 2008.	<b>32</b>
TABELA 15. Características epidemiológicas e dosimétricas de Phillips et al, 2010.	<b>33</b>
TABELA 16. Dados dosimétricos de Produto Dose Área (DAP) nos trabalhos analisados.	<b>34</b>
TABELA 17. Dados dosimétricos de Dose Absorvida (DAB) nos trabalhos analisados.	<b>35</b>
TABELA 18. Dados dosimétricos de Dose de Superfície na Entrada da Pele (DSE) nos trabalhos analisados.	<b>38</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DeCS	Descritores em Ciências em Saúde
DAB	Dose Absorvida
DEF	Dose Efetiva
DSE	Dose na Superfície de Entrada na Pele
Fluor.	Fluoroscópica
IMC	Índice de Massa Corporal
HIS	Histerossonografia com infusão salina
HSG	Histerossalpingografia
PDA	Produto Dose Área
Radiog.	Radiográfica
RM	Ressonância magnética
TSV	Ultrassonografia transvaginal

## GLOSSÁRIO

**Dose Absorvida** - Grandeza dosimétrica fundamental, diretamente proporcional a energia média depositada pela *radiação* em um volume elementar de matéria de massa determinada. A unidade é a Gray (Gy)<sup>1</sup>;

**Dose de radiação** – Dependendo do contexto pode ser dose absorvida, dose efetiva ou dose equivalente<sup>1</sup>;

**Dose Efetiva** – é a soma das doses equivalentes ponderadas nos diversos órgãos e tecidos, onde é a dose equivalente no tecido ou órgão e é o *fator de ponderação de órgão ou tecido*. A unidade é o sievert (Sv)<sup>1</sup>;

**Dose Equivalente** - grandeza expressa por  $HT = DT \cdot wR$ , onde DT é dose absorvida média no órgão ou tecido e wR é o fator de ponderação da radiação. A unidade é o Sievert (Sv)<sup>1</sup>;

**Dose na Superfície de Entrada na Pele** – É a soma da radiação incidente do feixe primário em toda a superfície de entrada irradiada do paciente ou no simulador, acrescido da contribuição da radiação retroespalhada. Sua unidade é o Gray (Gy)<sup>2</sup>;

**Exposição médico-diagnóstico** – exposição à radiação a que estão submetidos os pacientes para fins de diagnóstico ou terapia<sup>1</sup>;

**Fantoma** – Equipamento que simula o corpo humano para fins de didática médica ou investigação científica. No caso em específico, equipamento que simula o corpo humano a fim de verificação de doses de radiação a que os pacientes estão submetidos num procedimento médico-diagnóstico<sup>1</sup>.

**Histeroscopia ou videohisteroscopia** – Exame de escopia da cavidade uterina, através de introdução de equipamentos ópticos por via vaginal e o auxílio de monitor de vídeo. É considerado “padrão ouro” na investigação diagnóstica da infertilidade e utilizado como instrumento terapêutico<sup>3</sup>;

**Histerossalpingografia** – Exame de estudo das tubas uterinas e do útero através de radiografia convencional e/ou fluoroscopia. Para tanto é necessário a introdução, por via vaginal, de material opaco para definição de contornos desses órgãos e permeabilidade tubária<sup>4</sup>;

**Histerossonografia com infusão salina (HIS)** – Exame de ultrassonografia do útero e das tubas uterinas. Para tanto é necessário a introdução, por via vaginal, de infusão salina para melhor definição desses órgãos<sup>4</sup>;

**Infertilidade** – A infertilidade é uma condição que afeta homens e mulheres e é caracterizada pela incapacidade de gerar descendentes em um determinado período em que o indivíduo estaria apto à reprodução e exposto ao risco da concepção<sup>5</sup>;

**Produto Dose Área** – É a soma da radiação incidente do feixe primário em toda a superfície de entrada irradiada do paciente. É uma quantidade utilizada na avaliação do risco de radiação a partir de exames de raios-X diagnóstico e procedimentos intervencionistas. É definida como a dose absorvida multiplicada pela área irradiada, expressa em unidade de Gray centímetro quadrado ( $Gycm^2$ )<sup>2</sup>;

**Radiação ionizante** ou **Radiação** – qualquer partícula ou *radiação* eletromagnética que, ao interagir com a matéria, ioniza seus átomos ou moléculas<sup>1</sup>;

**Ressonância magnética** – Recurso diagnóstico de imagem que se utiliza da indução magnética nuclear, sem radiação ionizante, para identificar diferenças entre a constituição de tecidos e órgãos do corpo humano;

**Tempo de Screenig** – Tempo de exposição médico-radiagnóstico durante a utilização da fluoroscopia;

**Ultrassonografia transvaginal** – Exame de ultrassonografia do útero, anexos e cavidade pélvica com a introdução do transdutor de ultrassom através do canal vaginal<sup>4</sup>;

## I. RESUMO

**COMPARAÇÃO DE DOSE DE RADIAÇÃO IONIZANTE EM EXPOSIÇÃO MÉDICO-DIAGNÓSTICO NO EXAME DE HISTEROSSALPINGOGRAFIA EM RADIOGRAFIA CONVENCIONAL E FLUOROSCOPIA: REVISÃO SISTEMÁTICA.** A infertilidade é uma condição que afeta homens e mulheres e é caracterizada pela incapacidade de gerar descendentes em um determinado período. Segundo a ONU, sua prevalência é de 8 a 15% em todo o mundo. Um dos exames de diagnóstico e com potencial poder terapêutico é a histerossalpingografia, método que utiliza radiação ionizante. Analisamos a literatura científica com metodologia de revisão sistemática, a fim de compararmos as doses de radiação a que as pacientes são submetidas durante o exame, nos métodos de histerossalpingografia realizada com raio x convencional e com fluoroscopia, tentando verificar qual método propicia uma menor exposição radiológica para as pacientes submetidas à histerossalpingografia. No presente estudo foram utilizados oito artigos relacionados ao tema. Estabelecemos a conclusão de que a técnica aplicada com fluoroscopia é superior em apresentar à paciente uma menor dose de radiação que a radiologia convencional. Fluoroscopia digital, fluoroscopia analógica e radiologia convencional estão assim dispostas em ordem crescente de dose de radiação médico-diagnóstico a que a paciente está exposta.

**Palavras chave:** 1. Hysterosalpingography; 2. Infertility; 3. Radiation Exposure.

## II. OBJETIVOS

### PRINCIPAL

Comparar as dose de radiação ionizante incidente em pacientes submetidas à técnica da histerossalpingografia em equipamento de radiologia convencional com a aplicação da técnica em equipamento de fluoroscopia.

### SECUNDÁRIOS

1. Verificar o Produto Dose Área na técnica da histerossalpingografia em equipamento de radiologia convencional e na técnica com fluoroscopia.
2. Verificar a Dose de Entrada as Superfície da Pele na técnica da histerossalpingografia em equipamento de radiologia convencional e na técnica com fluoroscopia.
3. Verificar a Dose Absorvida no tecido ovariano para as técnica de histerossalpingografia em equipamento de radiologia convencional e na técnica com fluoroscopia.



### III. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A infertilidade é uma condição que afeta homens e mulheres e é caracterizada pela incapacidade de gerar descendentes em um determinado período em que o indivíduo estaria apto à reprodução e exposto ao risco da concepção<sup>6, 7</sup>. Segundo o Comitê Internacional para Monitoramento de Tecnologia de Reprodução Assistida (ICMART) e a Organização Mundial da Saúde (OMS), o período considerado de suspeita para o diagnóstico é de mais de doze meses exposto ao risco sem a concepção<sup>5</sup>.

A infertilidade é uma condição de grande prevalência em todo o mundo e significativo desafio em ser caracterizada, pela dificuldade em serem estabelecidos inquéritos de base populacional padronizados internacionalmente<sup>8</sup> e pela falta de definição de consenso na caracterização de seus critérios<sup>6, 8</sup>.

Segundo a OMS 8% a 15% dos casais têm algum problema de infertilidade. Estima-se que, em números absolutos, aproximadamente 186 milhões de mulheres em todo o mundo são inférteis<sup>5,8</sup>.

Classifica-se a infertilidade em primária, quando não é possível estabelecer consistentemente história de gestação, e secundária, quando há história registrada de mofo confiável de pelo menos uma gestação<sup>4</sup>.

No ano de 2010, a infertilidade secundária acometeu 3,0% (2,7%-3,3%), dos casais e a infertilidade primária 1,5% (1,3%, 1,7%), significando, em números absolutos, 52,6 milhões de casais que são acometidos por uma das suas condições<sup>9</sup>.

No Brasil, o Ministério da Saúde aponta que aproximadamente 278 mil casais em idade fértil tenham dificuldade para conceber um filho<sup>10</sup>.

A avaliação da etiologia da infertilidade no casal é de fundamental importância para o tratamento. Para garantir o sucesso terapêutico e sanar a dificuldade de fertilização é necessária uma investigação guiada pela clínica, entretanto uma sequência de procedimentos é proposta pela literatura, sendo esta: (1) a análise de sêmen, (2) o teste pós-coito, (3) avaliação da ovulação, (4) útero e tubas uterinas, (5) laparoscopia<sup>11,12</sup>.

Doenças tubárias são consideradas como as principais causas de infertilidade feminina. Estudos apontam que entre 14 a 20% das causas de infertilidade estão relacionadas à doença tubária. A presença desse grupo de patologias pode ainda colocar em risco a saúde das pacientes por aumentar o risco de gravidez ectópica. Dentre as alterações tubárias assinalam-se endometriose tubária, alterações morfológicas oclusivas

(não permitindo a interação óvulo-espermatozóide), aderências oclusivas pós-cirúrgicas, salpingite pós-procedimento tubário prévio, gravidez tubária, aderências oclusivas pós-infecciosa, que são mais frequentemente causadas por clamídia e tuberculosas<sup>13, 14</sup>.

A anatomia uterina e das tubas uterinas pode ser visualizada usando uma variedade de técnicas, incluindo histeroscopia, histerossalpingografia (HSG), ultrassonografia transvaginal (TVS), histerossonografia com infusão salina (HIS) e ressonância magnética (RM)<sup>12</sup>.

O padrão ouro na avaliação morfológica do útero e das tubas uterinas é a histeroscopia<sup>15</sup>, entretanto esse procedimento é mais invasivo e normalmente reservado a mulheres com alta probabilidade de doença uterina ou tubária, com necessidade de intervenção, possível de ser realizada no próprio procedimento<sup>16</sup>. O procedimento mais frequentemente realizado é a HSG, sendo um procedimento relativamente simples e realizado ambulatorialmente<sup>17</sup>. Seus principais papéis são avaliar a morfologia e funcionalidade da condução das tubas uterinas, possuindo maior poder de diagnóstico, pois as técnicas HIS e RM apresentam valor limitado de avaliação da funcionalidade das tubas uterinas<sup>18</sup>. As características esperadas em um exame de HSG normal são a opacificação filiforme da tuba uterina com extravasamento do contraste para a cavidade abdominal<sup>15, 19</sup>.

#### **IV. JUSTIFICATIVA**

Tendo em vista a necessidade de realização do exame diagnóstico da HSG, o qual utiliza radiação ionizante, numa população em idade fértil e com desejo reprodutivo, faz-se necessário à avaliação da dose de radiação a qual essa população fica submetida nas diferentes técnicas. Resolvemos investigar, através da literatura disponível nas bases científicas, as duas principais estratégias, sendo elas a técnica realizada com fluoroscopia e a técnica realizada com radiografia convencional, com a finalidade de caracterizar quanto é a dose de radiação por elas utilizada, visando a atender as recomendações internacionais para a otimização das exposições radiológicas médico-diagnóstico, promovendo condições de exposição menor quanto exequível.

## V. METODOLOGIA

### V.1 Desenho do Estudo

Foi realizada uma revisão sistemática da literatura com a finalidade de responder a questão científica de qual dos métodos da histerossalpingografia (HSG), a realizada com fluoroscopia ou a realizada com radiografia convencional, se sobressai em relação à menor dose de radiação ionizante a que é exposta a paciente durante o procedimento.

### V.2 Base de Dados

No presente estudo foram utilizadas as bases Medline<sup>®</sup> (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez>), com o objetivo de verificar a existência de artigos relevantes no maior número de periódicos em língua inglesa, e a plataforma Lilax<sup>®</sup> (<http://www.bireme.br/php/level.php?lang=pt&component=107&item=107>), com o objetivo de verificar literatura em língua portuguesa e espanhola e inglesa.

### V.3 Estratégia de Pesquisa Bibliográfica

Foram selecionados a partir dos Descritores em Ciências em Saúde (DeCS) os seguintes descritores em língua portuguesa, espanhola, inglesa e análogos em língua portuguesa, como observado no **Quadro 1**.

**QUADRO I.** Descritores selecionados.

Português	Espanhol	Inglês	Análogo em Português
Histerossalpingografia	Histerossalpingografía	Hysterosalpingography	
Radiação Ionizante	Radiación Ionizante	Radiation, Ionizing	Dose de radiação
Fluoroscopia	Fluoroscopía	Fluoroscopy	/raio X
/radiografia	/radiografía	/radiography	/diagnóstico por raios X
			/imagem por raios X
Risco	Riesco	Risk	

Os descritores foram combinados para obtermos uma busca estruturada utilizando os operadores booleanos, nas línguas já citadas:

- a) Histerossalpingografia "and" radiação Ionizante "and" risco
- b) Histerossalpingografia "and" fluoroscopia "and" /radiografia "and" radiação Ionizante
- c) Histerossalpingografia "and" Fluoroscopia "and" /radiografia "and" dose de radiação

No sistema de base de dados Medline<sup>®</sup> foi utilizado o seguinte comando booleano:  
 (((Hysterosalpingography) AND ((Fluoroscopy) OR radiography) OR /radiography))  
 AND (((((Radiation, Ionizing) OR Radiation) OR Risk) OR Radiation, dose) OR dose)))  
 Publication date from 1990/01/01 to 2016/01/01; Humans

**V.4 Critérios de inclusão**

Foram utilizados como critério de inclusão trabalhos originais, publicados no ano de 1990 até janeiro de 2016, com a finalidade de compilarmos trabalhos atuais com metodologia aplicada mais homogênea possível.

Os critérios linguísticos foram trabalhos publicados em língua alemã, inglesa, portuguesa e espanhola.

Foram selecionados artigos originais cujo resumo indicava trabalho realizando análise de dose de radiação ionizante em histerossalpingografia com fluoroscopia ou/e com radiologia convencional.

### **V.5 Critérios de exclusão**

Foram excluídos artigos que não sejam trabalhos originais, trabalhos de revisão de literatura e com data de publicação fora do intervalo de tempo entre 1990 aos dias atuais.

Os trabalhos que não estivessem publicados em língua alemã, inglesa, portuguesa ou espanhola.

Trabalhos não relacionados com histerossalpingografia e estudo de dose de radiação ionizante em fluoroscopia e/ou radiografia convencional também foram excluídos.

Trabalhos que não continham a informação de qual técnica empregou para a realização da Histerossalpingografia.

### **V.6 Seleção de Artigos**

Após identificação dos trabalhos nas bases de dados, procedemos à seleção dos artigos com a verificação do título e do resumo dos mesmos, através da aplicação dos critérios de inclusão e de exclusão metodológicos.

Os artigos completos foram resgatados através da Virtual Private Network da Universidade Federal da Bahia (VPN/UFBA).

Os artigos não disponíveis através destes recursos foram adquiridos através da identificação ativa junto ao acervo de periódicos da Biblioteca Universitária de Saúde da Universidade Federal da Bahia ou solicitados junto ao mesmo serviço.

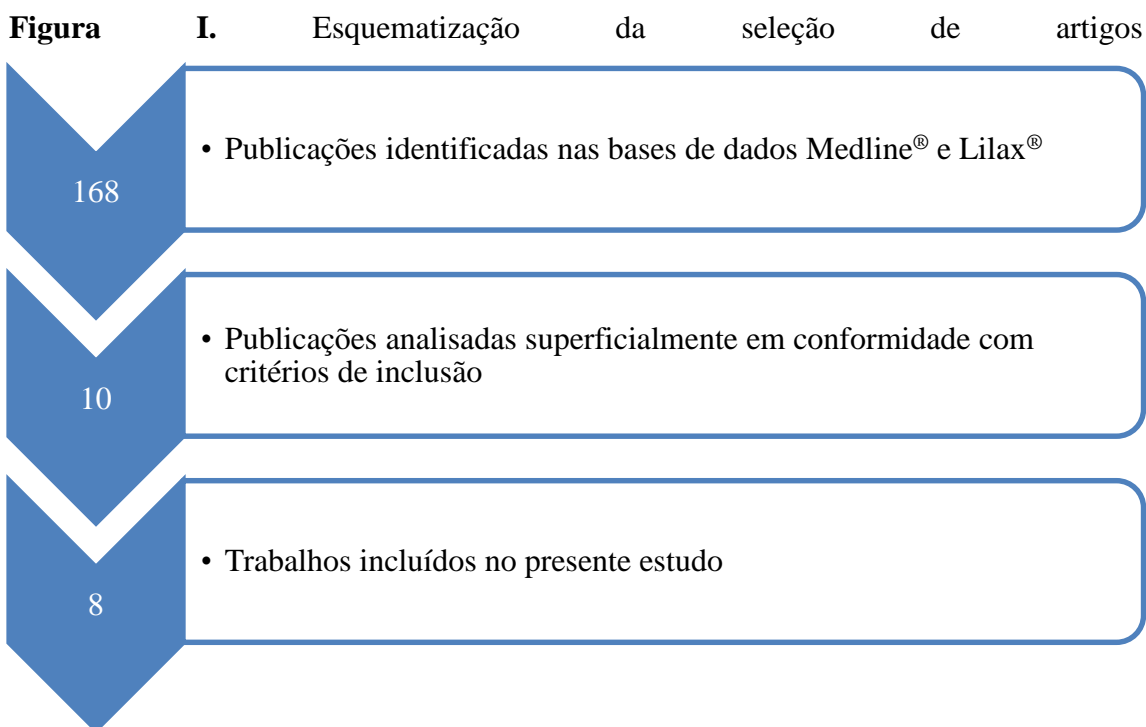
## VI. RESULTADOS

Através dos descritores aplicados às bases de dados foram identificados 168 artigos, seguindo-se leitura do título e resumo dos trabalhos identificados na literatura, analisando os mesmos através dos critérios de inclusão e exclusão, obtivemos o número de 10 artigos pré-selecionados. Os 158 artigos excluídos o foram por não atenderem aos objetivos e critérios a que se presta esta pesquisa ou por não estar em conformidade com critérios de inclusão.

Dentre estes dez artigos pré-selecionados quatro estão disponíveis na plataforma Medline® de forma completa, os outros seis artigos foram adquiridos junto a Biblioteca Universitária de Saúde da Universidade Federal da Bahia.

Após aquisição, os artigos foram lidos de maneira completa e oito foram incluídos conforme critérios de inclusão e dois foram excluídos conforme **Tabela 1**.

A **Figura 1** demonstra, de modo esquematizado, o processo de seleção e análise dos trabalhos.



**TABELA 1.** Trabalhos incluídos e excluídos após leitura completa.

Autores	Ano	Títulos	Tecnologia avaliada	Inclusão ou Justificativa para Exclusão	Base de dados
Häussler MD, Merk J, Tomczak R, Schnarkowski P. [20]	1992	Radiation dosage during hysterosalpingography using a digital image intensifying technique.	Fluor. digital e Fluor. analógica	Incluído	Medline®
Fife IA, Wilson DJ, Lewis CA. [21]	1994	Entrance surface and ovarian doses in hysterosalpingography.	Fluor. analógica e Radio. conven.	Incluído	Medline®
Merkle E, Vogel J, Aschoff AJ. [22]	1995	Radiation exposure during digital hysterosalpingography: how much is due to fluoroscopy?	Fluor. digital	Incluído	Medline®
Fernández JM, Vañó E, Guibelalde E. [23]	1996	Patient doses in hysterosalpingography.	Fluor. digital	Incluído	Medline®
Gregan AC, Peach D, McHugo JM. [24]	1998	Patient dosimetry in hysterosalpingography: a comparative study.	Fluor. digital e Fluor. analógica	Incluído	Medline®
Perisinakis K, Damilakis J, Grammatikakis J, Theocharopoulos N, Gourtsoyiannis N. [25]	2003	Radiogenic risks from hysterosalpingography.	Fluor. digital	Incluído	Medline®
Kramer R, Khoury HJ, Lopes C, Vieira JW. [26]	2006	Equivalent dose to organs and tissues in hysterosalpingography calculated with the FAX (Female Adult voXel) phantom.	-	Excluído. Não específica que método de exame foi utilizado.	Medline®
Sulieman A, Theodorou K, Vlychou M, Topaltzikis T, Roundas C, Fezoulidis I, Kappas C. [27]	2008	Radiation dose optimization and risk estimation to patients and staff during hysterosalpingography.	Fluor. digital	Incluído	Medline®

**CONTINUA**



**Tabela 1.** [Continuação]

Phillips J, Cochavi S, Silberzweig JE. [28]	2010	Hysterosalpingography with use of mobile C-arm fluoroscopy.	Fluor. digital	Incluído	Medline®
Gyekye PK, Emi-Reynolds G, Boadu M, Darko EO, Yeboah J, Inkoom S, Mensah CK. J Med Phys. [29]	2012	Cancer incidence risks to patients due to hysterosalpingography.	-	Excluído. Não especifica que método de exame foi utilizado.	Medline®

Os artigos foram analisados quanto aos dados descritivos dos pacientes relacionados às características da tecnologia aplicada no artigo original, o número de pacientes que foram submetidos ao procedimento em estudo, a média de idade, altura, peso e Índice de Massa Corporal (IMC) dos mesmos, como demonstrado na **Tabela 2**.

**TABELA 2.** Dados epidemiológicos dos estudos analisados.

	Tecnologia avaliada	Nº de pacientes	Idade (anos)	Altura (cm)	Peso (kg)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )
Häussler (1992) [20]	Fluor. digital	32	31,9(24-39)			
	Fluor. analógica	32	31,4(22-38)			
FiFE (1994) [21]	Fluor. analógica	22				
	Radio. conven.	18				
Markle (1995) [22]	Fluor. digital	20	33,5(29-46)			
Fernandez (1996) [23]	Fluor. digital	41				
Gregan (1998) [24]	Fluor. analógica	21	31,6(24-39)		53-122	
	Fluor. digital	24			48-106	
Suleimam (2008) [27]		37	34(20-43)	166(153-178)	66(52-85)	24,1(20-31)
	Fluor. digital (A)	23	34,2(20-43)	165(153-175)	667 (52-85)	24,5(20-31)
	Fluor. digital (B)	14	29,3(23-39)	166(155-178)	62(52-73)	22,1(20-32)
Perinaskis (2003) [25]		78	27(18-39)		24,6	
	Fluor. digital	78	27(18-39)			
	Fluor. digital	Fantoma				
Phillips (2010) [28]	Fluor. digital	200				

Em relação aos dados dosimétricos, os artigos foram analisados quanto a características da tecnologia aplicada no artigo original. Ainda dentro da característica da tecnologia estudada, as fases que foram discriminadas, os fatores de exposição utilizados (tensão e corrente), o número de exposições, o Tempo de screening, o Produto Dose Área (PDA), a Dose na Superfície de Entrada na Pele (DSE) e a Dose Absorvida (DAB), como demonstrado na **Tabela 3**.

**TABELA 3.** Dados técnicos e dosimétricos dos trabalhos analisados.

	Tecnologia avaliada	Fase	Tensão (KV)	Corrente (mA)	PDA (cGym <sup>2</sup> )	DAB no ovário (mGy)	DSE (mGy)	Nº de exposições	T. de Screening (s)
Häussler (1992) [20]	Fluor. digital		110		207±113			2,8±1,2	
	Fluor. analógica		110		442±144			4,9±1,4	
FiFE (1994) [21]	Fluor. analógica		82(70-100)	1,8(1-2,5)		1,7(0,5-3,9)	9,9(3,1-22,8)	3,6 (1-5)	42(6-110)
	Radio. conven.					2,8(1,9-4,2)	15,9(11-24,2)	4,9±1,4	40,4(11-98)
Markle (1995) [22]	Fluor. digital				256 (56-926)				
		Fase fluor.			187				
		Fase radio.			69				
Fernandez (1996) [23]	Fluor. digital				713 (247-1623)	4,6		7(7-8)	30(0,6-60)
		Fase fluor.			193 (23-575)				
		Fase radio.			506 (185-1198)				
Gregan (1998) [24]	Fluor. analógica		71,9(63-86)	1,8(1-2,5)		3,1(0,3-11,1)	13,1(1,4-45,7)	2(2-4)	15(5-45)
	Fluor. digital		78,8(72-90)		5(10-46)	0,5(0,1-1,3)	2,3(0,2-5,9)		12(0-30)
Suleimam (2008) [27]						0,9	3,6(07-8,2)	Rx 0,2(0-1) Fluor 6(3-9)	18,2(6-66)
	Fluor. digital (A)						3,3		17,4(12-36)
		Fase fluor.	80(70-110)	1,7(0,8-3,2)				5,3(3-8)	
		Fase radio.	90(80-110)	30(25-45)mAs				0,2(0-1)	
	Fluor. digital (B)						3,9		19,3(6-66)
		Fase fluor.	81(74-84)	1,6(1,1-2,8)				7,6(6-9)	
	Fase radio.	85(80-110)	20(15-40)mAs				0,2(0-1)		
Perinaskis (2003) [25]	Fluor. digital						9,7±4,2		
		Fase fluor.	97±4,2	17±1					1,8±1,2
		Fase radio.	97±5	2,8±0,3				3,2±2	
	Fluor. digital com fantoma					2,7			
		Fase fluor.	99	3					1200
	Fase radio.	99	17				30		
Phillips (2010) [28]	Fluor. digital								
		Ex. normal					2,6		4,17
		Ex.anormal					6,9		14,3
	Cateterismo						46,7		56,1

Podemos ainda identificar, como definido na **Tabela 4**, as conclusões a que cada artigo estabeleceu em seu estudo.

**TABELA 4.** Conclusão dos trabalhos analisados.

Autores	Desenho do estudo.	Títulos	Conclusão
Häussler (1992) [20].	Estudo experimental envolvendo pacientes	Radiation dosage during hysterosalpingography using a digital image intensifying technique.	Com fluoroscopia digital houve menor dose do que com fluoroscopia analógica, indicando que fluoroscopia digital deve ser o método de escolha para a realização dos procedimentos.
Fife (1994) [21].	Estudo experimental envolvendo pacientes	Entrance surface and ovarian doses in hysterosalpingography.	A técnica de fluoroscopia oferece menor dose ao paciente quando comparado ao procedimento com técnica de radiografia convencional. Sugere que a técnica fluoroscópica deverá ser adotada como padrão e a de radiografia convencional aplicada em casos particulares.
Merkle (1995) [22].	Estudo experimental envolvendo pacientes	Radiation exposure during digital hysterosalpingography: how much is due to fluoroscopy?	Durante a HSG com fluoroscopia digital a fase de fluoroscopia contribui com a maior dose de radiação e esta deve ser tão breve quanto possível.
Fernández (1996) [23].	Estudo experimental envolvendo pacientes	Patient doses in hysterosalpingography.	<i>Não se refere a qual técnica atribui menor dose, fluoroscopia ou radiografia convencional.</i>

**CONTINUA**

**TABELA 4.** [Continuação]

Gregan (1998) [24].	Estudo experimental envolvendo pacientes	Patient dosimetry in hysterosalpingography: a comparative study.	Onde a fluoroscopia digital estiver disponível deve ser adotada pois há potencial de redução de dose considerando as investigações que envolvam exposição da região gonadal, inclusive na HSG. A utilização de um sistema radiográfico digital pode levar a uma redução significativa da dose quando comparado com os sistemas analógicos.
Perisinakis (2003) [25].	Estudo experimental envolvendo pacientes	Radiogenic risks from hysterosalpingography.	<i>Não se refere de modo explícito a qual fase da fluoroscopia digital, se a fase fluoroscópica ou de radiografia, atribui maior dose durante procedimento.</i>
Suliman (2008) [27].	<i>Estudo experimental com pacientes e com fantoma</i>	Radiation dose optimisation and risk estimation to patients and staff during hysterosalpingography.	HSG com fluoroscopia demonstra uma melhora na técnica em perspectiva de dose em comparação com a técnica convencional e é recomendável exame de HSG com técnica fluoroscópica para minimizar a dose de radiação.
Phillips (2010) [28].	Estudo retrospectivo	Hysterosalpingography with use of mobile C-arm fluoroscopy.	Um sistema de imagem por fluoroscopia móvel braço-C com fluoroscopia pulsada pode ser uma alternativa desejável para atingir menor exposição à radiação .

### VI.1. Característica dos estudos incluídos.

Häussler et al.<sup>20</sup> apresentam trabalho experimental envolvendo 64 pacientes submetidos à HSG sob dois grupos de 32 pacientes, um submetido ao procedimento com fluoroscopia digital e o outro com fluoroscopia analógica. Nos exames realizados com o equipamento de fluoroscopia digital, foi utilizado o equipamento Jerat Prestilix 1600X/DRS General Electric, em matriz 512x512, distância foco filme de 110cm, tensão no tubo de 110kV, com controle de exposição automático. Para os exames realizados com fluoroscopia analógica foi usado Siregraph Siemens, com tamanho da entrada seleccionada a 22 cm, a tensão no tubo foi de 110kV e houve controle automático de exposição. O Produto Dose Área (PDA) foi medido em câmara de ionização (Diamentor, FPW) na janela de saída do feixe. O grupo de pacientes, examinados no contexto do diagnóstico de infertilidade em tecnologia de fluoroscopia digital tinha média de idade de 31,9 anos (intervalo de 24-39), e aquele examinado através de fluoroscopia analógica apresentava média de idade de 31,4 anos (intervalo de 22-38). Durante o rastreio, houve uma taxa de dose de 0,60 nGy/s em tecnologia digital e 0,20 nGy/s em tecnologia de analógica. O número de disparos feitos em fluoroscopia analógica foi de  $4,9 \pm 1,4$ , sendo estatisticamente significante ( $p < 0,001$ ) maior do que o número de disparos na fluoroscopia digital ( $2,8 \pm 1,2$ ). Através da técnica empregada com fluoroscopia convencional fora obtido PDA de  $442 \pm 144$  cGy $\text{cm}^2$ , comparativamente com PDA em fluoroscopia digital de  $207 \pm 113$  cGy $\text{cm}^2$ , sendo uma diferença significativa ( $p < 0,001$ ). O estudo infere, na sessão de conclusão, que diante do encontrado, ao comparar-se os resultados da técnica fuoroscópica digital e a analógica, há uma redução significativa na dose ao utilizar a técnica fuoroscópica digital, indicando que deve ser o método de escolha para a realização dos procedimentos.

**TABELA 5.** Características epidemiológicas e dosimétricas de Häussler et al, 1992.

Tecnologia avaliada	Nº de pacientes	Idade (anos)	Tensão (KV)	PDA (cGy $\text{cm}^2$ )	Nº de exposições	(Gy/s)
Fluor. digital	32	31,9(24-39)	110	207±113	2,8±1,2	0,2
Fluor. analo	32	31,4(22-38)	110	442±144	4,9±1,4	0,6

Fife et al.<sup>21</sup> estabeleceram trabalho experimental com 40 pacientes em realização de exame de HSG com método de fluoroscopia analógica em 100mm (22 pacientes) e

radiografia convencional em campo definido por tamanho de receptor de imagem de 24 x 30cm (18 pacientes). O artigo tem como objeto estabelecer qual método apresenta maior dose de radiação ionizante durante sua realização. Como instrumento de obtenção de medida de dose, foram usados Cristais Termo Luminescentes (CTL), calibrados e lidos localmente, estabelecida sensibilidades e desvio padrão inferior a 5%. Quatro CTL foram utilizados sendo dispostos um em cada espinha ilíaca anteriosuperior esquerda e direita, um no ponto médio entre estes e o último na sínfise púbica. O radiologista/técnico de radiologia também foi solicitado a fornecer detalhes do exame, tais como o Tempo de Screening, a tensão e corrente no tubo de radiografia e fluoroscopia, bem como o número e tipo de exposições radiográficas. O estudo apresenta resultados de número de exposições com a técnica de fluoroscopia de 3,55 (variação de 1-5), Tempo de Screening em fluoroscopia 42 segundos (variação de 6-110), Dose na Superfície de Entrada na Pele (DSE) em fluoroscopia de 9,9 mGy (variação de 3,1-22,8) e Dose Absorvida (DAB) no tecido ovariano em fluoroscopia de 1,7 mGy (variação de 0,5-3,9). Ainda estabelece, com técnica de radiologia convencional, o número de exposições 3,56 (variação de 2-6), Tempo de Screening 40,4 segundos (variação de 11-91), DSE de 15,9 mGy (variação de 11-24,2) e DAB no tecido ovariano de 2,8 mGy (variação de 1,9-4,2). Identifica que os valores de DSE medidos com os CTL fixados na sínfis púbica em fluoroscopia assumiram valor médio de 11,8 mGy (variação de 1-36,7) e para radiografia convencional de 15,1 mGy (variação de 0,5-32,9), e o estabelecido no ponto médio entre as duas espinhas ílicas anterosuperiores para fluoroscopia 8,3 mGy (variação de 0,2-40,5) e para radiografia convencional 16,7 mGy (variação de 0,6-39), foram valores maiores do que os medidos pelos CTL fixados nas espinhas ilíacas anterosuperiores, para fluoroscopia 0,6 mGy (variação de 0,1-4,2) e para radiografia convencional 0,8 mGy (variação de 0,1-3,2), justificando essa observação pelo fato de os CTL fixados nas espinhas ilíacas estavam fora do campo submetido ao feixe primário de radiação. Para fluoroscopia a média do parâmetro de tensão foi de 82 kV (variação de 70-100), e corrente no tubo de 1,8 mA (variação de 1-2,5), não sendo apresentados os parâmetros para radiologia convencional justificado no estudo por dificuldades técnicas da equipe de trabalho. O estudo conclui, reconhecendo o poder limitado do estudo identificando que os resultados são aplicáveis ao serviço onde foi realizado, que existem informações úteis sobre níveis de doses de radiação e aplicação de estratégias para aperfeiçoar as mesmas em outros serviços. Conclui ainda que a técnica em fluoroscopia oferece menor dose de radiação ao paciente quando comparado ao procedimento com técnica de radiografia convencional, com DSE

aproximadamente de 16mGy em comparação a 10mGy em fluoroscopia, resultando numa dose no tecido ovariano inferior para a técnica fluoroscópica (1,7 mGy comparado com 2,8 mGy em radiografia convencional). Afirma, por fim, que no serviço em questão há a sugestão de que a técnica fluoroscópica deverá ser adotada como padrão e a de radiografia convencional aplicada em casos particulares.

**TABELA 6.** Características epidemiológicas e dosimétricas de Fife et al, 1994.

Tecnologia avaliada	Nº de pacientes	Tensão (KV)	Corrente (mA)	DAB no ovário (mGy)	DSE (mGy)	Nº de exposições	T. de Screening (s)
Fluor. analógica	22	82	1,8	1,7(0,5-3,9)	9,9(3,1-22,8)	3,6 (1-5)	42(6-110)
Radio. conven.	18			2,8(1,9-4,2)	15,9(11-24,2)	4,9 ±1,4	40(11-98)

Markle et al.<sup>22</sup> estabeleceram um estudo experimental para determinar a proporção de exposição à radiação a partir de fluoroscopia durante o procedimento de HSG utilizando um intensificador de imagem digital. Foram submetidas ao exame 20 mulheres, com idade média de 33,5 anos (variando de 29-46 anos). O equipamento de fluoroscopia utilizado foi o Prestilix 1600X/ DRS, General Electric, em matriz definida em 512x512, distância foco-filme 110cm, utilizando controle automático de exposição. Como forma de obtenção das medidas de dose, foi utilizada câmara de ionização (Diamentor M2, Fa. PTW). O PDA total em média é de 256 (variando de 56-926) cGycm<sup>2</sup>. A percentagem do PDA relacionada com fluoroscopia teve média de 187 cGycm<sup>2</sup>, que correspondeu, em média, 69% do valor total das medidas. O estudo Conclui que “*durante a HSG com um intensificador de imagem digital, a fluoroscopia deve ser tão breve quanto possível, uma vez que contribui mais da dose de radiação*”.



**TABELA 7.** Características epidemiológicas e dosimétricas de Markle et al, 1995.

Tecnologia avaliada	Nº de pacientes	Idade (anos)	Fase	PDA (cGym <sup>2</sup> )
Fluor.digital	20	33,5(29-46)		256 (56-926)
			Fase fluor.	187
			Fase radio.	69

Fernandez et al.<sup>23</sup>, em estudo experimental envolvendo 41 pacientes submetidos a HSG com método de fluoroscopia tendo discriminado duas fases de exame durante o procedimento: fase de fluoroscopia e fase de radiografia convencional. Tiveram por objetivo quantificar quanto de dose de radiação a fluoroscopia e a radiografia convencional contribuem para o exame. Utilizaram unidade de fluoroscopia GE MSX-80 generator e um tubo overcouch com intensificação de imagem e controle automático de exposição. Como forma de obtenção dos dados dosimétricos foram utilizados câmara de ionização (PTW Diamentor E) para medir PDA, sendo verificada estabilidade da câmara antes de cada sessão usando uma câmara de ionização de referência para calibração (Victoreen 4000 MH), e as DSE foram avaliadas usando CTL (CTL-100, 7% de margem de erro de leitura) colocados em quatro marcos na superfície do paciente: no ponto médio entre a espinhas ilíacas superiores, 5 cm à direita e à esquerda do referido ponto médio e um na sínfise púbica. Quanto aos métodos de análise, as doses nos órgãos foram calculados utilizando os valores do DAP, os parâmetros técnicos do exame foram calculados por meio dos fatores de Monte Carlo, a DEF foi estimada através das recomendações da Comissão Internacional de Proteção Radiológica (ICRP, publication 60, 1990), apontando que estas doses foram ligeiramente superestimadas por esse método, referindo este como um erro sistemático pelo uso de fatores que não correspondem às projeções mais semelhantes nas tabelas existentes. O estudo obteve média de exposições para todo o procedimento de 7 (variando de 7-8), Tempo de Screening para todo o procedimento de 0,5 min (variando de 0,1-1.0), DAP para a fase de radiografia convencional de 506 cGycm<sup>2</sup> (variando de 185-1198), DAP para a fase de fluoroscopia de 193 cGycm<sup>2</sup> (variando de 23-575), estabelecendo um total durante o procedimento de DAP de 713 cGycm<sup>2</sup> (variando de 247-1623), Dose Efetiva (DEF) total do procedimento de 3,14 mSv (variação de 1,01-8,07), as medidas de DSE foram de 16,3±11,0 mGy (variação de 2,0-57,7) para o ponto a 5cm a direita do ponto médio, 23,4±11,9 mGy

(variação de 8,7-64,4) para o CTL no ponto médio entre as espinhas ilíacas,  $17,7 \pm 9,7$  mGy (variação de 3,2-51,1) para o ponto a 5cm a esquerda do ponto médio,  $11,7 \pm 6,9$  mGy (variação de 2,0-29,6) na sínfise púbica. A mediana da dose de todo o procedimento para os ovários é de 4,6mGy. Ainda como parte dos resultados, os autores identificaram que o 73,2% do PDA é atribuído a radiografia e apenas 26,8% a fluoroscopia. O estudo indica na sessão de resultados que reduções de dose nas pacientes podem ser conseguidas através da diminuição da contribuição da projecção lateral, que dá 45% da dose total de HSG no protocolo estudado. O estudo conclui o estabelecimento de valores de referência locais para PDA (valor médio de  $713 \text{ cGycm}^2$ ) e para DSE em CTL no ponto médio entre as espinha ilíaca anterosuperior (23,4 mGy). Também refere que durante o protocolo 45% da dose na paciente é devido às incidências laterais realizadas, entretanto não discrimina de forma direta na conclusão qual fase do exame é que deve ser identificada como de maior contribuição para a dose total.

**TABELA 8.** Características dosimétricas de Fernandez et al, 1996.

Tecnologia avaliada	Fase	Nº de pacientes	PDA (cGym <sup>2</sup> )	DAB no ovário (mGy)	Nº de exposições	T. de Screening (s)
Fluor. Digital		41	713 (247-1623)	4,6	7(7-8)	30(0,6-60)
	Fluor.		193 (23-575)			
	Radio. conven.		506 (185-1198)			

Gregan et al.<sup>24</sup>, em estudo experimental envolvendo 44 mulheres submetidas à HSG, comparando fluoroscopia analógica (21 pacientes), sendo utilizada unidade de fluoroscopia Dean D-55 gerador com tubo undercouch e Philips XTV3 intensificador de imagem, com o procedimento realizado com método de fluoroscopia digital em arco-C (24 pacientes), sendo utilizado o equipamento Philips Optimus BV29. O estudo teve por objetivo identificar qual dos procedimentos de fluoroscopia, analógica ou digital, submete a paciente a maior dose de radiação ionizante. Como método de medida, foram utilizados quatro CTL em cada paciente para medir DSE. Estas foram colocados nos pontos anatômicos: um em cada espinha ilíaca anterosuperior, no ponto médio entre esses e na sínfise púbica. Nos sistemas de fluoroscopia, a tensão e corrente no tubo foram definidos

manualmente, pelo técnico de radiologia, para dar qualidade de imagens de diagnóstico e dose mais baixa, tendo como parâmetro a antropometria do paciente, os registros dos parâmetros físicos nos dois sistemas foram registrados automaticamente e independente do operador. O sistema de fluoroscopia digital foi equipado com um medidor calibrado para o valor de PDA (PTW, Freiburg, Alemanha). As imagens oblíquas não foram obtidas como parte do protocolo, tendo sido executadas se a informação adicional advinda delas fosse relevante, para minimizar a dose da paciente. Sobre as 21 pacientes submetidas ao procedimento em fluoroscopia analógica, a faixa etária média foi de 31,6 anos (intervalo de 24-39), com variação de peso 53-121 kg. E sobre as 24 pacientes usando o sistema de radiografia digital, a faixa etária média foi de 32,9 anos (intervalo de 25-42), com variação de peso de 48-106 kg. Os parâmetros físicos para realização dos exames foram para a fluoroscopia digital a tensão média foi de 78,75 kV (variação de 72-90) e para a fluoroscopia analógica a tensão média foi de 71,88 kV (variação de 63-86). Foram identificados os valores para fluoroscopia analógica: Tempo de Screening médio de 15 s (intervalo de 5-45) , DSE média de 3,1 mGy (variação de 1,4-45,7), DAB no tecido ovariano média de 3,1 mGy (variação de 0,3-11,1). O artigo não identifica PDA em procedimento de fluoroscopia analógica. Para os procedimentos realizados em fluoroscopia digital, o estudo identifica Tempo de Screening médio de 12 s (intervalo de 0-30), DSE média de 2,3 mGy (variação de 0,2-5,9), DAB no tecido ovariano média de 0,5 mGy (variação de 0,1-1,3), PDA média de 5 cGy $\text{cm}^2$  (variação de 10-46). Como o CTL da sínfise púbica estava no feixe primário para todos os exames, este DSE foi usado para calcular as DAB no tecido ovário por meio de método de Monte Carlo. Ainda na sessão de discussão refere que houve uma redução considerável da dose a partir do uso da fluoroscopia digital, comparando com doses obtidas a partir de um sistema de fluoroscopia analógica, tendo sido obtida uma redução de dose em seis vezes comparando-se os valores em sistema digital e analógico. O estudo conclui que *“a utilização de um sistema radiográfico digital pode levar a uma redução significativa da dose quando comparado com os sistemas analógicos e onde a fluoroscopia digital estiver disponível deve ser adotada este potencial de redução de dose considerando as investigações que envolvam exposição da região gonadal, como HSG (em tradução livre)”*

**TABELA 9.** Características epidemiológicas de Gregan et al, 1998.

Tecnologia avaliada	Nº de pacientes	Idade (anos)	Peso (kg)
Fluor. analógica	21	31,6(24-39)	53-122
Fluor. digital	24	32,9(25-42)	48-106

**TABELA 10.** Características dosimétricas de Gregan et al, 1998.

Tecnologia avaliada	Tensão (KV)	Corrente (mA)	PDA (cGym <sup>2</sup> )	DAB no ovário (mGy)	DSE (mGy)	Nº de exposições	T. de Screening (s)
Fluor. analógica	71,9(63-86)	1,8(1-2,5)		3,1(0,3-11)	13,1(1-46)	2(2-4)	15(5-45)
Fluor. digital	78,6(72-90)		5(10-46)	0,5(0,1-1,3)	2,3(0,2-6)		12(0-30)

Perisinakis et al.<sup>25</sup> desenvolveram estudo experimental em 78 pacientes submetidos ao exame de HSG em fluoroscopia e se utilizou de modelo antropomórfico para determinar valores de dose na fase de radiografia convencional e na fase de fluoroscopia, com o objetivo de determinar a DAB e os riscos radiogênicos associados à histerossalpingografia. Para tanto, se utilizou de equipamento de fluoroscopia Siregraph C, Siemens, Erlangen, alemã, com gerador de raios X Polydoros 80, Siemens, Erlangen, alemão. Todos os exames foram realizados sob controle automático da exposição, com um intensificador de imagem ligado a um monitor de televisão. A distância foco-filme de imagem era 115 cm e o tamanho do campo de entrada era de 23 cm. Durante o estudo foram examinados 78 pacientes, dos quais foram aferidos idade, peso e altura, sendo posteriormente calculado IMC. O protocolo foi estabelecido com três incidências, sendo uma radiografia AP de controle com tamanho de receptor de imagem de 24x30cm e duas imagens radiográficas AP obtidas num mesmo receptor de imagem 30x40cm. Os parâmetros registrados em cada HSG foram tensão, corrente no tubo, o distância foco-objeto, o tempo total de procedimento, Tempo de Screenig e tamanho do campo para cada exposição radiográfica. DSE foi medido por uma matriz 3x3 de dosímetro de CTL (CTL-100), colocado superiormente a sínfise púbica. A DSE foi considerada igual à dose máxima monitorada pelo CTL e referem-se a valores totais de dose de radiação transmitida a partir de todas as exposições radiográficas e fluoroscópicas envolvidas no exame específico. Para as medidas tomadas em fantoma fora utilizado simulador

antropomórfico Rando (Research Labs Alderson, Stanford, Calif.) com IMC de 24,6 kg/m<sup>2</sup>, sendo obtidos separadamente dados dosimétricos para fluoroscopia e exposições radiográficas envolvidas na HSG. Durante esse processo foram estabelecidos 440 pontos de medida diferentes no fantoma através de CTL (CTL-100, CTL-200) para determinar a estimativa de dose gonadal e nos demais tecidos conforme Comissão Internacional de Protecção Radiológica (ICRP 60, 1990). Durante a fase com o fantoma, o registro foi feito com feixe de fluoroscopia em AP, com total de 20 min de exposição e trinta radiografias AP da parte baixa da cintura pelvica. Foram realizadas com tamanho de campo de exposição de 24x30cm, sendo usado distância foco-filme de 115 cm para ambas as medições, registrados ainda tensão e corrente no tubo de raios-X. O risco radiogênico de efeitos hereditários foi determinado como recomendado pelo ICRP (60, 1990). Como resultado da pesquisa, o trabalho identifica de modo global dos pacientes, a média de idade de 27 anos (intervalo de 8-39) e IMC médio de 24,8 kg/m<sup>2</sup>. Para as medidas tomadas com os pacientes, foram identificados média de Tempo de Screening de 0,3±0,2 min na fase de fluoroscopia, com número médio de 3,2±0,2 para exposições radiográficas da pelve. Quanto aos parâmetros técnicos na fase de fluoroscopia nos pacientes, sob médias: tensão de 97±5 kV e corrente no tubo foi de 2,8±0,3 mA; para a fase radiográfica nos pacientes: tensão 88±1 kV e corrente no tubo de 17±1 mA. Para as exposições no fantoma na fase fluoroscópica: tensão 99 kV e corrente no tubo 3 mA; durante fase radiográfica: tensão 99 kV e corrente no tubo 17 mA. A DSE média foi de 9,7±4,2 mGy, a DAB no ovário das pacientes foi de 2,7 mGy e a DEF foi de 1,2 mSv. O risco de efeitos radiogênico deletério para o potencial embrião foi de 26x10<sup>-6</sup>. A DAB estimada no fantoma foi de 2,7 mGy. O trabalho é concluído com a informação de que pode ser reproduzido em qualquer laboratório e que “o risco de anomalia radiogênica em um possível futuro embrião, bem como o risco de indução de câncer induzido por radiação no paciente submetido a uma HSG são baixos em comparação com o correspondente riscos nominal, no entanto, os pacientes submetidos a HSG tem o potencial de receber altas doses de radiação se as exposições de fluoroscopia e/ou radiográficos são estendidas por qualquer razão (tradução livre)”, entretanto não estabelece de forma explícita qual fase da fluoroscopia implica em maior dose de radiação.

**TABELA 11.** Características epidemiológicas de Perinaskis et al, 2003.

Tecnologia avaliada	Nº de pacientes	Idade (anos)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )
	78	27(18-39)	24,6
Fluor. digital	78	27(18-39)	
Fluor. digital	Fantoma		

**TABELA 12.** Características dosimétricas de Perinaskis et al, 2003.

Tecnologia avaliada	Fase	Tensão (KV)	Corrente (mA)	DSE (mGy)	DAB no ovário (mGy)	Nº de exposições	T. de Screening (s)
Fluor. digital				9,7±4,2			
	Fluor.	97±4,2	17±1				1,8±1,2
	Radiog.	97±5	2,8±0,3			3,2±2	
Fluor.digital com fantoma					2,7		
	Fluor.	99	3				
	Radiog.	99	17			30	

Sulieman et al.<sup>27</sup> estabeleceram estudo experimental com técnica de HSG utilizando máquina de fluoroscopia digital, com o objetivo de estimar a DEF e o risco relativo para as técnicas. Foram examinadas 37 pacientes através de utilização de CTL para medir DSE durante os procedimentos. Desses pacientes, 23 pacientes (grupo A) realizaram exame em técnica de fluoroscopia em equipamento UHL, Philips Diagnost 93 (Philips Medical Sistemas, Itália), e os outros 14 pacientes (grupo B) em equipamento Philips Diagnost 94 (Philips Medical Systems, Holanda). A indicação para cada tipo específico de método foi feita de forma aleatória e de acordo com a disponibilidade. A DSE média foi medida utilizando quatro envelopes de CTL (CTL-100, com sensibilidade de 4% e valor de confiança de 8%) dispostos no centro do campo delimitado de exame, na sínfise púbica e no ponto médio entre a sínfise púbica e as espinha ilíacas anterosuperiores, além desses fora colocado um envelope diretamente na tireóide para medir a DSE nesse órgão. Para cada paciente, os parâmetros radiográficos descritos como medidos pelo estudo foram a tensão, produto da corrente no tubo e tempo de exposição. A distância foco-receptor de imagem foi fixada em 110cm e os testes de qualidade foram realizados regularmente para parâmetros de exposição. Sobre os dados

dos pacientes, se detiveram em pesquisar idade, peso, altura, indicação clínica e tempo de duração do procedimento. DSE foi utilizada para estimar a DAB no tecido ovariano e DEF. As Dose Equivalentes foram estimativa por software fornecido pelo National Radiological Protection Board (NRPB-SR262). O risco de desenvolvimento de câncer num determinado órgão após irradiação foi calculado multiplicando a DEF média com os coeficientes de risco obtidos a partir da ICRP 2007. O risco de efeitos genéticos em gerações futuras foi obtido pela multiplicação da dose média de ovários pelo factor de risco. O estudo apresenta como resultado os dados dos pacientes globalmente, sob média: idade 34 anos (intervalo de 20-43), altura 165,8 cm (variação de 153-178), peso 66,3 kg (intervalo de 52-85) e Índice de Massa Corpórea (IMC) 24,1 kg/m<sup>2</sup> (variação de 20-31); para os pacientes do grupo A, sob médias: idade 34,2 anos (intervalo de 20-43), altura 164,7 cm (variação de 153-175), peso 66,6 kg (intervalo de 52-85) e IMC 24,5 kg/m<sup>2</sup> (intervalo de 20-31); para os pacientes do grupo B, sob média: idade 29,3 anos (intervalo de 23-39), altura 166,3 cm (variação de 155-178), peso 61,7 kg (variação de 52-73) e IMC 22,1 kg/m<sup>2</sup> (intervalo de 20,3–30,8). De modo geral identifica os valores médios de Tempo de Screening dos procedimentos 18,2 s (intervalo de 6-66), número de radiografias 0,2 (variação de 0-1) e número de imagens de fluoroscopia 6 (variação de 3-9); para o grupo A identifica os valores médios de Tempo de Screening dos procedimentos 17,4 s (intervalo de 12-36), número de radiografias 0,2 (variando de 0-1) e número de imagens de fluoroscopia 5,3 (variando de 3-8); para o grupo B identifica Tempo de Screening dos procedimentos 19,3 s (intervalo de 6-66), número de radiografias 0,2 (variação de 0-1) e número de imagens de fluoroscopia 7,6 (variação de 6-9). Os parâmetros físicos identificados para o grupo A na fase de radiografia convencional foram sob média: tensão 90 kVp (variação de 80–110) e produto corrente no tubo e tempo de 30 mAs (variação de 25-45); e para a fase de fluoroscopia sob média: tensão 80 kVp (variando de 70–110) e corrente no tubo 1,7 mA (variando de 0,8-3,2); no grupo B para os procedimentos de radiografia durante a fluoroscopia sob média: tensão 85 kVp (variando de 80-110) e produto corrente no tubo e tempo 20 mAs (variando de 15-40); para a fase de fluoroscopia, sob média: tensão 81 kVp (variando de 79-84) e corrente no tubo de 1,6 mA (variando de 1,1–2,8). O estudo identifica a DSE média para os procedimentos de 3,6 mGy (variação de 0,7-8,17) e para a tireoide foi de 0,17 mGy, a DSE média para o grupo foi de 3,3 mGy no grupo A e para o grupo B foi de 3,9 mGy. A DAB no tecido ovariano foi de 0,91mGy. A DEF do procedimento foi de 0.43 mSv. As doses equivalentes foram calculadas para ovário 0,91 mSv, útero 1,28 mSv, mama 0,04

mSv, tireoide 0,03 mSv, medula óssea 0,14 mSv e bexiga 1,22 mSv. O risco de câncer associado ao procedimento foi estimado de  $24 \times 10^{-6}$ , e para cada órgão foi de  $1.46 \times 10^{-6}$  no ovário,  $0.8 \times 10^{-6}$  no útero,  $0.46 \times 10^{-6}$  mama,  $0.06 \times 10^{-6}$  tireoide,  $0.31 \times 10^{-6}$  medula óssea e  $4.76 \times 10^{-6}$  bexiga. Os autores concluem que “*HSG com fluoroscopia demonstra uma melhora na técnica em perspectiva de dose, em comparação com a técnica convencional, reduzindo a DSE por um factor de três, sem comprometer os resultados de diagnóstico, entretanto mais estudos são necessários para melhorar a técnica e as informações estatísticas, e que é recomendável exame de HSG com técnica fluoroscópica para minimizar a dose de radiação (em tradução livre).*”

**TABELA 13.** Características epidemiológicas de Sulieman et al, 2008.

	Nº de pacientes	Idade (anos)	Altura (cm)	Peso (kg)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )
Fluor. digital (A)	23	34,2(20-43)	164,7(153-175)	66,6 (52-85)	24,5(20-31)
Fluor. digital (B)	14	29,3(23–39)	166,3(155–178)	61,7(52–73)	22,1(20–32)
Total	37	34(20-43)	165,8(153-178)	66,3(52-85)	24,1(20-31)

**TABELA 14.** Características dosimétricas de Sulieman et al, 2008.

Tecnologia a avaliada	Fase	Tensão (KV)	Corrente (mA)	DSE (mGy)	Nº de exposições	T. de Screening (s)
				3,6(0,7-8,2)	Rx 0,2(0-1) Fluo 6(3-9)	18,2(6-66)
Fluor. digital (A)				3,3		17,4(12-36)
	Fluor.	80(70-110)	1,7(0,8-3,2)		5,3(3-8)	
	Radiog.	90(80-110)	30(25-45)mAs		0,2(0-1)	
Fluor. digital (B)				3,9		19,3(6-66)
	Fluor.	81(74-84)	1,6(1,1-2,8)		7,6(6-9)	
	Radiog.	85(80-110)	20(15-40)mAs		0,2(0-1)	



Phillips et al.<sup>28</sup> estabeleceram estudo retrospectivo em HSG com fluoroscopia digital, com o objetivo de revisar a exposição do paciente à radiação. Foi usado procedimentos realizados em equipamento de imagem por fluoroscopia móvel braço-C com tecnologia pulsada. Foram revisados 200 procedimentos, sendo coletados dados de tempo de fluoroscopia, campo de visão (75,6 cm<sup>2</sup>, 126,2 cm<sup>2</sup>, 228,3 cm<sup>2</sup>) e o modo de exposição (contínua, pulsada). A distância foco-objeto foi constante a 58 cm e a distância foco-filme foi constante em 100 cm. Os exames foram realizados inicialmente com a utilização de fluoroscopia pulsada (oito frames por segundo) com controle de exposição automática, sendo usada fluoroscopia contínua se necessidade de maior investigação durante o exame. A DSE foi estimada a partir do registro dos valores de DAP, os quais não foram descritos no estudo. Aos resultados as pacientes possuíam no estudo média de 35 anos (intervalo de 18-53). Salpingografia seletiva foi realizada em 26 dos 38 pacientes com oclusões da tuba uterina. O Tempo de screening médio com resultado normal, anormal, e técnica seletiva foi de 4,17 s, 14,3 s e 56,1 s, respectivamente. O tempo médio de procedimento com resultado normal foi significativamente menor do que para pacientes com anormalidades que não passaram cateterismo seletivo (teste t de P <0,0001). A DSE média estimada para o cateterismo normal, anormal, e seletiva foi de 2,6 mGy (147 pacientes); 6,9 mGy (31 pacientes) e 46,7 mGy, respectivamente. Registra que 85% da dose total em HSG normal foi devido ao uso de um campo de vista normal e fluoroscopia contínua. O trabalho conclui que um sistema de imagem por fluoroscopia móvel braço-C com fluoroscopia pulsada pode ser uma alternativa desejável para HSG para atingir menor exposição à radiação com maior comodidade do operador e conforto do paciente.

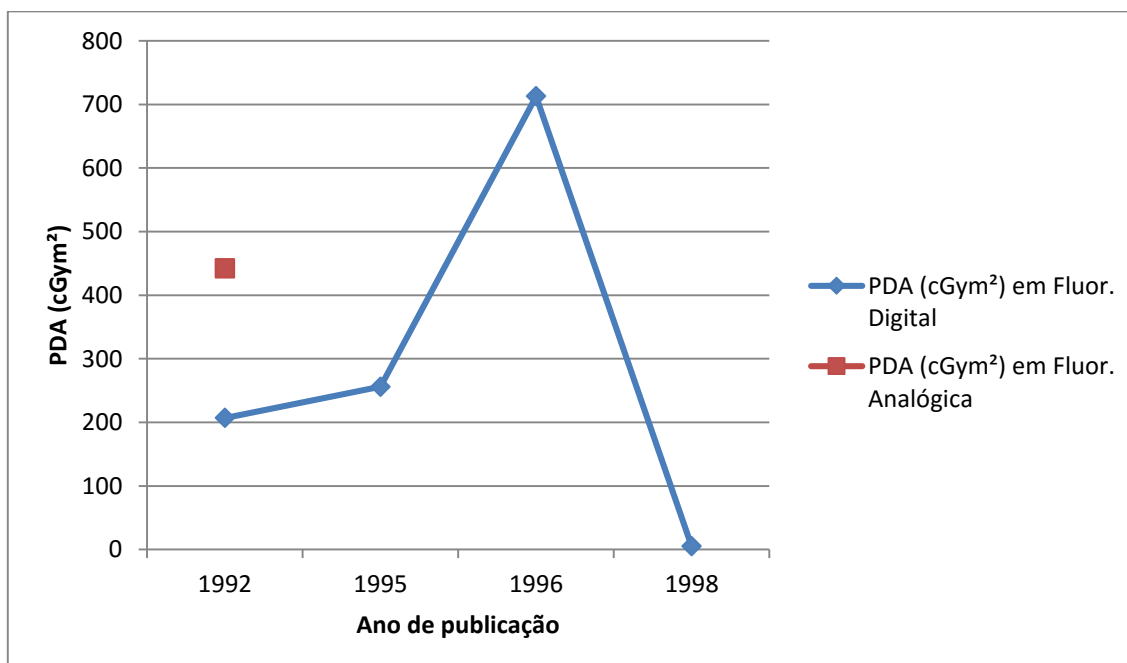
**TABELA 15.** Características epidemiológicas e dosimétricas de Phillips et al, 2010.

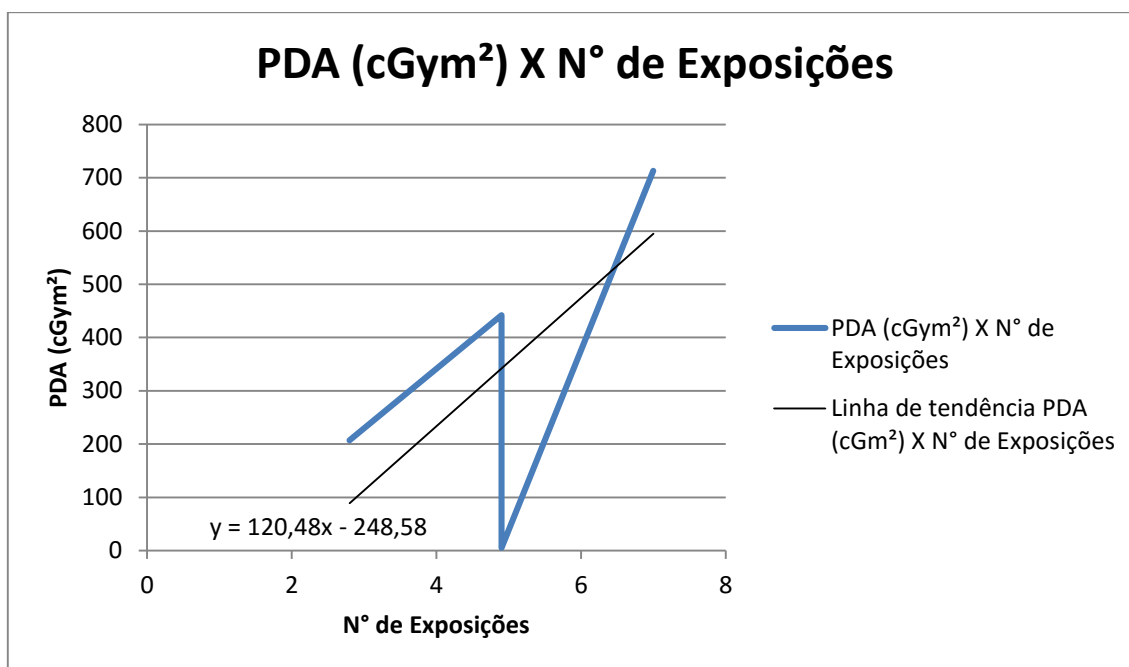
Tecnologia avaliada	Nº de pacientes	Idade (anos)	Fase	T. de Screening (s)	DSE (mGy)
Fluor. digital	200	35(18-53)			
			Exame normal	4,17	2,6
			Exame anormal	14,3	6,9
			Com Cateterismo	56,1	46,7

**TABELA 16.** Dados dosimétricos de Produto Dose Área (DAP) nos trabalhos analisados.

	Técnica	Fase	Nº de exposições	T. de Screening (s)	PDA (cGym <sup>2</sup> )
Häussler (1992) [20]	Fluor. digital		2,8±1,2		207±113
	Fluor. analógica		4,9±1,4		442±144
Markle (1995) [22]	Fluor. digital				256 (56-926)
		Fluor. Radiog.			187 69
Fernandez (1996) [23]	Fluor. digital		7(7-8)	30(0,6-60)	713 (247-1623)
		Fluor. Radiog.			193 (23-575) 506 (185-1198)
Gregan (1998) [24]	Fluor. analógica		3,6 (1-5)	15(5-45)	-
	Fluor. digital		4,9±1,4	12(0-30)	5(10-46)

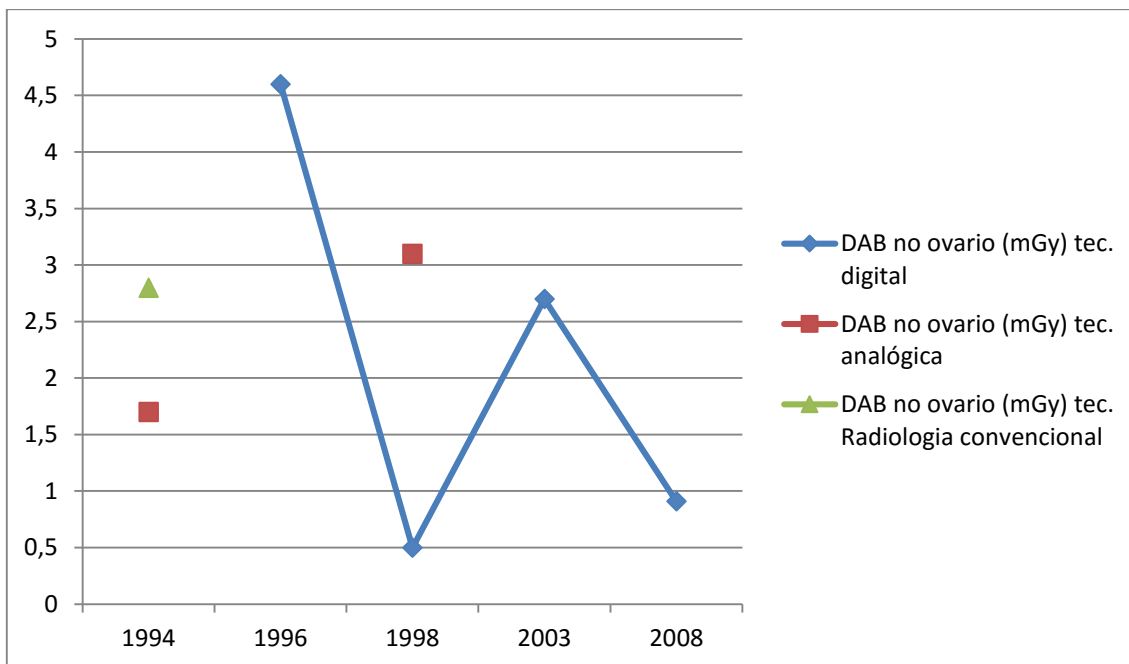
**GRÁFICO 1.** PDA (cGym<sup>2</sup>) disposto por ano de publicação dos artigos.



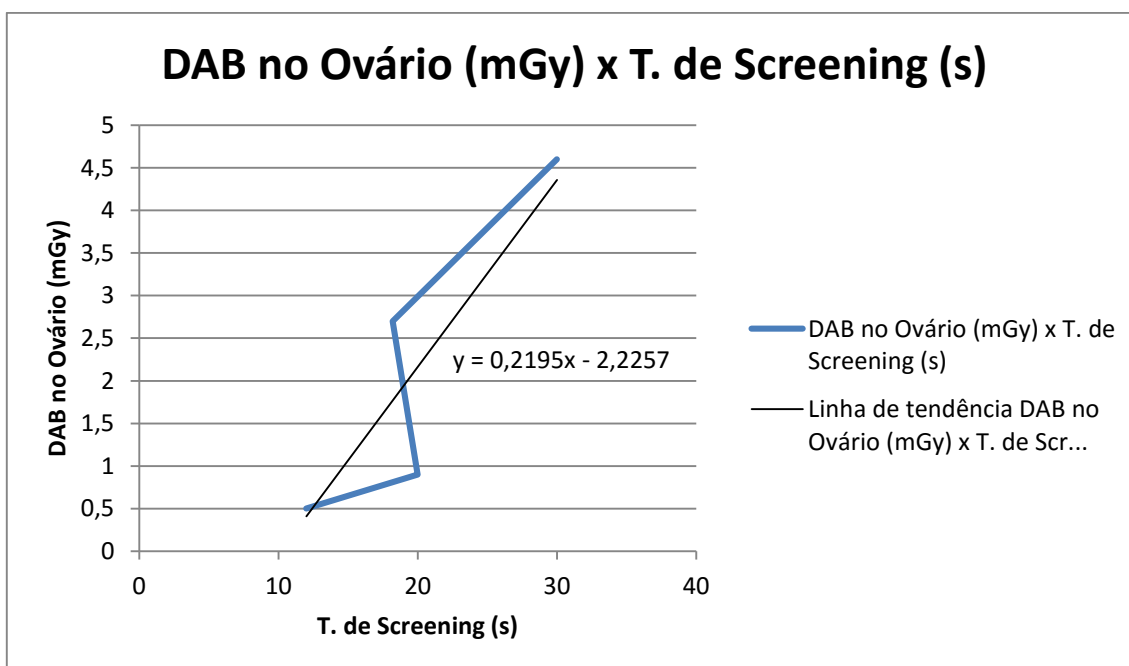
**GRÁFICO 2.** DPA (cGym<sup>2</sup>) x N° de Exposições.**TABELA 17.** Dados dosimétricos de Dose Absorvida (DAB) nos trabalhos analisados.

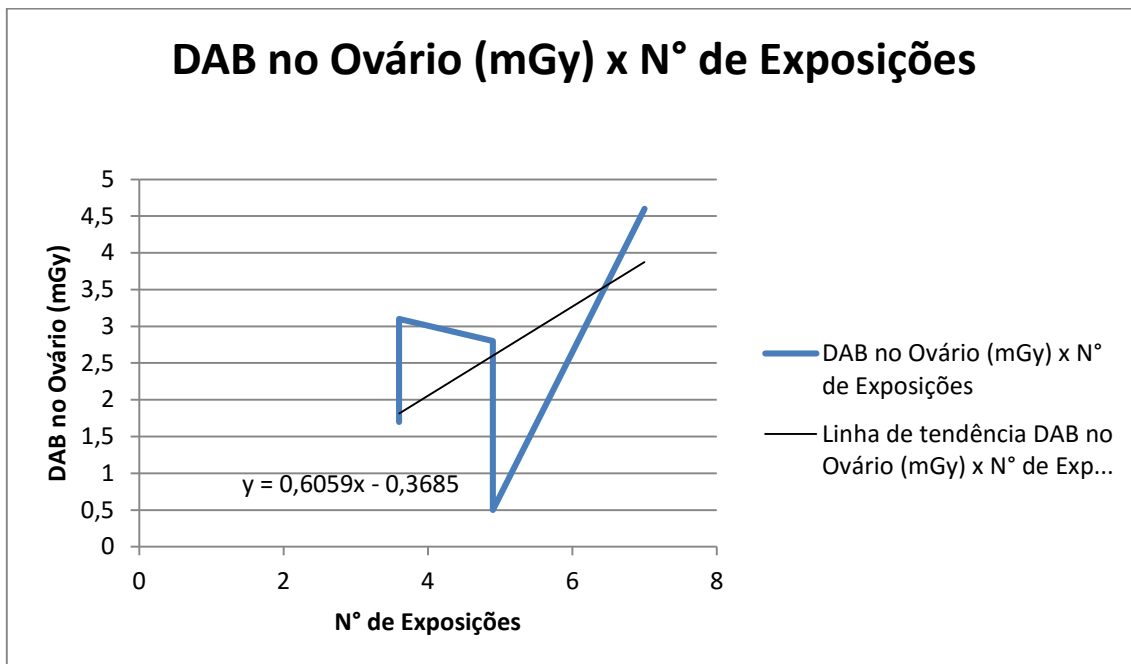
	Técnica	Fase	n° de exposições	T. de Screening (s)	DAB no ovário (mGy)
FiFE (1994) [21]	Fluor. analógica		3,55 (1-5)	42(6-110)	1,7(0,5-3,9)
	Radio. conven.		4,9±1,4	40,4(11-98)	2,8(1,9-4,2)
Fernandez (1996) [23]	Fluor. digital		7(7-8)	30(0,6-60)	4,6
		Fluor. Radiog.			
Gregan (1998) [24]	Fluor. analógica		3,6 (1-5)	15(5-45)	3,1(0,3-11,1)
	Fluor. digital		4,9±1,4	12(0-30)	0,5(0,1-1,3)
Perinaskis (2003) [25]	Fluor. digital				2,64
		Fluor.		1,8±1,2	
		Radiog.	3,2±2		
	Fluor. digital com fantoma				2,7
		Fluor.		12000	
		Radiog.	30		
Suleimam (2008) [27]			Rx 0,2(0-1) Fluo 6(3-9)	18,2(6-66)	0,91
	Fluor. digital (A)			17,4(12-36)	
		Fluor.	5,3(3-8)		
		Radiog.	0,2(0-1)		
	Fluor. digital (B)			19,3(6-66)	
		Fluor.	7,6(6-9)		
	Radiog.	0,2(0-1)			

**GRÁFICO 3.** DAB (mGy) disposto por ano de publicação dos artigos.



**GRÁFICO 4.** DAB no Ovário (mGy) x T. de Screening (s).

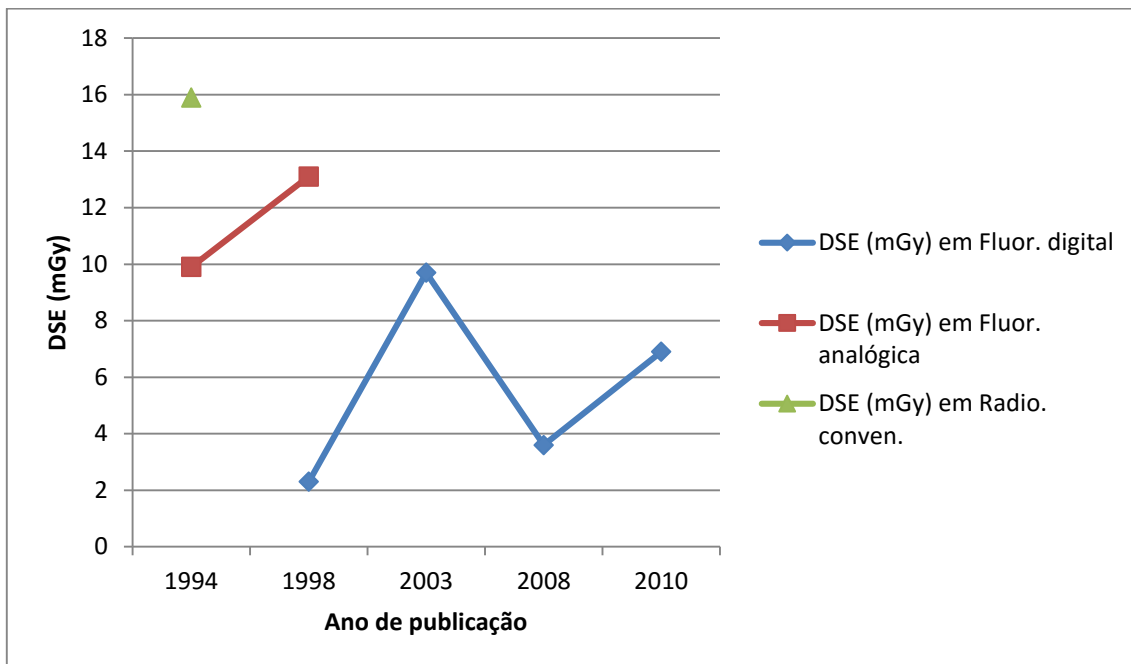


**GRÁFICO 5.** DAB no Ovário (mGy) x N° de Exposições.

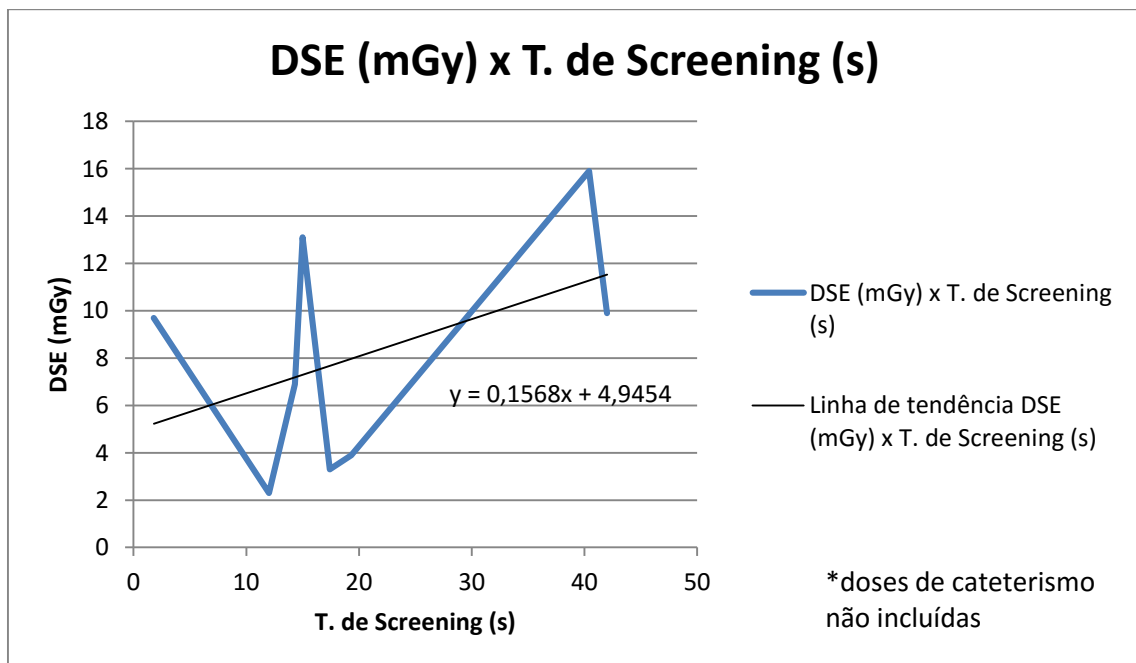
**TABELA 18.** Dados dosimétricos de Dose de Superfície na Entrada da Pele (DSE) nos trabalhos analisados.

	Técnica	Fase	n° de exposições	T. de Screening (s)	DSE (mGy)
FiFE (1994) [21]	Fluor. analógica		3,6 (1-5)	42(6-110)	9,9(3,1-22,8)
	Radio. conven.		4,9±1,4	40,4(11-98)	15,9(11-24,2)
Gregan (1998) [24]	Fluor. analógica		3,6 (1-5)	15(5-45)	13,1(1,4-45,7)
	Fluor. digital		4,9±1,4	12(0-30)	2,3(0,2-5,9)
Suleimam (1998) [27]			Rx 0,2(0-1) Fluo 6(3-9)	18,2(6-66)	3,6(0,7-8,17)
	Fluor. digital (A)			17,4(12-36)	3,3
		Fluor.	5,3(3-8)		
		Radiog.	0,2(0-1)		
	Fluor. digital (B)			19,3(6-66)	3,9
		Fluor.	7,6(6-9)		
	Radiog.	0,2(0-1)			
Perisinakis (2003) [25]	Fluor. digital				9,7±4,2
		Fluor.		1,8±1,2	
		Radiog.	3,2±2		
	Fluor. digital com fantoma			12000	
	Fluor.				
	Radiog.	30			
Phillips (2010) [28]	Fluor. digital				
		Exame normal		4,17	2,6
		Exame anormal		14,3	6,9
	Com Cateterismo		56,1	46,7	

**GRÁFICO 6.** DSE (mGy) disposto por ano de publicação dos artigos.



**GRÁFICO 7.** DSE (mGy) x T. de Screening (s).



## VII. DISCUSSÃO

Na presente revisão sistemática de literatura, dos oito estudos analisados, somente um estabelece comparação entre o procedimento de HSG realizado com radiologia convencional e fluoroscopia (nesse caso em específico fluoroscopia analógica). Dois dos trabalhos compararam os aspectos dosimétricos entre procedimentos realizados com fluoroscopia digital e fluoroscopia analógica. Cinco dos estudos analisaram o procedimento de HSG com fluoroscopia digital, discriminando a realização de duas fases no procedimento, a fase fluoroscópica e a fase radiográfica, como demonstrado na **Tabela 1**.

Sobre a caracterização dos estudos, seis deles estabeleceram estudo experimental com pacientes, um estabeleceu estudo experimental com pacientes e também com fantoma, e o último deles estabeleceu estudo retrospectivo com revisão de dados de exames realizados, como demonstrado na **Tabela 4**.

Dos trabalhos analisados, todos utilizaram dados adquiridos em procedimentos realizados com pacientes, entretanto um se utilizou também de estudo controlado com fantoma (**Tabela 4**). O trabalho que compara procedimento realizado com fluoroscopia analógica e radiologia convencional envolveu 40 pacientes, os que compararam fluoroscopia digital e fluoroscopia analógica envolveram no total 109 pacientes e os que analisaram fluoroscopia digital envolveram no total 376 pacientes (**Tabela 2**). As médias de idade foram identificadas entre 27 e 35(18-53) anos, sendo possível estabelecer análise de que as médias de idade são próximas, caracterizando homogeneidade do grupo (mulheres em fase reprodutiva), como podemos verificar na **Tabela 2**. Somente dois estudos identificam IMC, sendo estes valores próximos (**Tabela 2**). Estes dados de IMC nos possibilitam a análise do biótipo das pacientes, critério que afeta a programação técnica (tensão, corrente e tempo de exposição) durante a realização dos exames, através de controle automático de exposição ou controle manual, estando os dados apresentados por esses estudos classificados entre peso ideal e sobrepeso.

No estudo que estabelece comparação entre procedimento realizado em fluoroscopia analógica e em radiografia convencional, Fife et al.<sup>21</sup> demonstram que os valores de DSE em procedimento com radiografia convencional são maiores que em procedimento realizado com fluoroscopia analógica (15,5mGy e 9,9mGy,



respectivamente), **Tabela 6**. Identificam a mesma relação favorável em valores de DAB no tecido ovariano para fluoroscopia analógica em detrimento da radiologia convencional (1,7mGy e 2,8mGy, respectivamente). É possível identificar ainda que o número de exposições para fluoroscopia analógica é menor que para procedimento em radiografia convencional (3,55 e 4,9, respectivamente), entretanto a média de Tempo de Screening é nominalmente maior para o procedimento em fluoroscopia analógica (42s e 40,4s para radiografia convencional), como demonstrado na **Tabela 6**.

Nos dois estudos que comparavam as técnicas aplicadas com fluoroscopia digital e com fluoroscopia analógica, Häusler et al.<sup>20</sup> e Gregan et al.<sup>24</sup>, concluíram que as doses de radiação foram maiores com os procedimentos realizados em fluoroscopia analógica, como é possível identificar na **Tabela 3**. Häussler et al.<sup>20</sup> identificaram PDA maior em procedimento realizado em fluoroscopia analógica, corroborando para isso o valor médio de número de exposições também maior em fluoroscopia analógica (**Tabela 5**). Gregan et al.<sup>24</sup> demonstram que, mesmo para um número de exposições e Tempo de Screening nominalmente maiores na fluoroscopia digital em comparação com fluoroscopia analógica (**Tabela 9**), as doses de radiação descritas no estudo foram nominalmente muito inferiores para fluoroscopia digital, DAB de 0,5mGy para fluoroscopia digital e 3,1mGy para fluoroscopia analógica e DSE de 2,3 e 13,1mGy, respectivamente (**Tabela 9**). Esses dados favorecem a interpretação de que mesmo para os dois principais critérios que interferem de forma significativa para a elevação da dose (tempo de exposição e número de exposições) a fluoroscopia digital é superior a fluoroscopia analógica.

Sobre os trabalhos que analisaram somente a tecnologia de fluoroscopia digital, estes foram em número de cinco, e dois destes dissecaram o procedimento realizado com fluoroscopia digital em fase de fluoroscopia e fase de radiologia convencional. Estes dois estudos estabelecem resultados de pesquisa conflitantes. Markle et al.<sup>22</sup> estabeleceram que a fase de fluoroscopia contribui com 69% da PDA em seu estudo (187cGym<sup>2</sup>) e Fernandez et al.<sup>23</sup> estabeleceram que a fase que mais contribui para PDA no procedimento é a de radiologia convencional com 73,2% (506 cGym<sup>2</sup>). O estudo realizado por Markle<sup>22</sup> possui sérias limitações, pois não apresenta dados de número de exposições radiográficas e Tempo de Screening. O trabalho realizado por Fernandez et al.<sup>23</sup> informa média de exposições de modo global para todo o exame de sete (7), Tempo de Screening de média de 30s para todo o exame de modo global, assim sendo o maior valor de Tempo de Screening entre os identificados para a HSG em fluoroscopia digital sem cateterismo tubário.

### VII.1 Análise de Produto Dose Área (PDA)

Dentre os oito estudos verificados, quatro (50%) identificaram valores de PDA em seus resultados, sendo esses relacionados a técnica de fluoroscopia (**Tabela 16**). Dos mesmos, dois trabalhos (50%) apresentam PAD inferiores àqueles verificados em procedimento com fluoroscopia analógica. Fernandez et al.<sup>23</sup> apresentaram o maior valor de PAD em fluoroscopia digital, superando os valores referentes a fluoroscopia analógica. Ao desmembrar os valores PAD em fase de fluoroscopia (193cCym<sup>2</sup>) e fase de radiologia convencional (506cCym<sup>2</sup>), Fernandes et al.<sup>23</sup> verificaram que o valor elevado de PAD na fluoroscopia digital deve-se a fase de radiografia (73,2% da dose total do exame). Podemos observar ainda, pelos resultados obtidos por Fernandez<sup>23</sup>, que o PDA na fase de fluoroscopia foi nominalmente inferior aos valores de PDA referidos a fluoroscopia analógica (**Tabela 16**).

Markle et al.<sup>22</sup> identificaram a fase de fluoroscopia durante a fluoroscopia digital como a responsável pelo maior incremento na dose total do exame, os detalhes metodológicos desse artigo já foram discutidos acima. O estudo apresentado por Gegan et al.<sup>24</sup>, que também estabelece estudo comparativo entre fluoroscopia analógica com fluoroscopia digital, apresentou valor de PDA para fluoroscopia digital de 5cGycm<sup>2</sup>. Este estudo apresenta limitações metodológicas para a fase de fluoroscopia analógica descritas por dificuldade de estabelecer a medida de PDA, sendo possível interferência na medida de PDA em fluoroscopia digital, já que esta foge do padrão dos demais estudos de forma grosseira.

Através da análise do dado dosimétrico de PDA em relação ao número de exposições, **Gráfico 2**, podemos verificar o fato de essa grandeza física possuir um comportamento diretamente proporcional ao número de exposições, nos balizando a estabelecer que o número de disparos feitos pelo profissional responsável pelo procedimento tem relevância no contexto de otimização de irradiação médico-diagnóstico.

### VII.2 Análise de Dose de Superfície na Entrada da Pele (DSE)

Em relação a DSE, cinco artigos (62,5%) trazem valores referentes a esse critério (**Tabela18**). Em todos os dados referentes a DSE em fluoroscopia (100%), seja digital ou analógica, os valores são nominalmente inferiores a radiografia convencional, com exceção dos procedimentos identificados por Phillips et al.<sup>28</sup> como procedimentos de

HSG com cateterismo, não sendo objeto de estudo dessa revisão. Na comparação entre os valores nominais entre fluoroscopia digital e analógica, pode-se notar que os valores relacionados a fluoroscopia digital foram inferiores nominalmente aos relacionados a fluoroscopia analógica (**Tabela 18**).

Através da análise do Gráfico DSE (mGy) x Tempo de Screening (s), **Gráfico 7**, podemos identificar o comportamento dessa grandeza dosimétrica em relação ao Tempo de Screening, em última análise, ao tempo de exposição médico-diagnóstico no uso da escopia, como sendo diretamente proporcional. Podemos então estabelecer que a otimização das doses perpassa também pelo fato de este procedimento ser operador-dependente.

### **VI.3 Análise da Dose Absorvida (DAB) no Tecido Ovariano**

Sobre DAB no tecido ovariano, cinco dos trabalhos identificaram valores médios referentes aos procedimentos (62%), **Tabela 17**. Quatro valores foram referenciados a fluoroscopia digital (0,5mGy, Greganet et al.<sup>24</sup>; 0,91mGy, Suleiman et al.<sup>27</sup>; 2,7mGy, Perinaskis et al.<sup>25</sup>; e 4,6mGy Fernandez et al.<sup>23</sup>), dois à fluoroscopia analógica (1,7mGy, Fife et al.<sup>21</sup>; e 3,1mGy, Gregan et al.<sup>24</sup>) e um à radiologia convencional (2,8mGy, Fife et al.<sup>21</sup>), **Tabela 17**.

Dentre os dados de DAB relacionados a fluoroscopia digital, três (75%) tiveram valores nominais menores que o valor referente a radiologia convencional. Fernandez et al.<sup>23</sup>, identificaram valor de DAB de 4,6mGy, nominalmente maior que o estudo de FIFE et al.<sup>21</sup> que identifica valor de DAB para radiografia convencional de 2,8mGy. Este estudo, Fernandez<sup>23</sup>, ainda apresenta número médio de DAB maior que todos os estudos. (**Tabela 17**)

Dentre os valores de DAB referentes a fluoroscopia analógica, um (50%) teve valor nominal inferior ao de radiologia convencional (**Tabela 17**).

A análise dos valores de DAB através dos dados de número de exposições (**Gráfico 4**) e Tempo de Screening (**Gráfico 5**), estabelecem relação com esses dois critérios como diretamente proporcional, salientando a relação direta com o operador para que este prime pela menor dose de radiação ao paciente quanto mais rápido e menos exposições quanto possível e razoável se estabeleçam os procedimentos.

#### **VII.4 Análise das Conclusões**

Sobre a análise das conclusões a que os estudos estabeleceram, cinco dos trabalhos (62,5%) identificam a técnica de HSG com fluoroscopia digital como a mais apropriada para a redução de exposição médico-radiológica. Foi identificada especificamente a técnica com fluoroscopia digital para uma menor exposição ao paciente em três dos trabalhos (32,5%). Um dos estudos analisados (12,5%) conclui que durante a fluoroscopia digital a fase de fluoroscopia contribui com a maior parte da dose do procedimento e por isso esta deve ser quão mais breve possível. Em dois dos trabalhos (25%) não houve conclusão explícita de que técnica ou fase desta contribuem com maior ou menor dose de radiação, como verificado na **Tabela 4**.

## VIII. CONCLUSÕES

- 1- Na presente revisão sistemática de literatura, a comparação entre a técnica de histerossalpingografia com fluoroscópica comparada com a técnica utilizando radiologia convencional nos possibilita concluir que a técnica aplicada com fluoroscopia é superior em apresentar ao paciente uma menor dose de radiação.
- 2- As técnicas de radiologia convencional, fluoroscopia analógica e fluoroscopia digital apresentam nessa ordem decrescente de menor dose de radiação médico-diagnóstico.
- 3- Sobre o PDA, os valores são conflitantes em vistas as metodologias dos trabalhos, mas indicam que a fluoroscopia digital é superior ao entregar menor dose de radiação que a fluoroscopia analógica e a fase de radiografia durante o procedimento de HSG com fluoroscopia deve ser a fase que mais contribui com radiação.
- 4- Sobre DSE, são verificadas menores doses em fluoroscopia digital, seguido de fluoroscopia analógica e finalmente radiologia convencional.
- 5- Sobre DAB no tecido ovariano, são verificados que procedimento com fluoroscopia é o método mais indicado em detrimento ao realizado com radiologia convencional, e a fluoroscopia digital fornece menor dose de radiação médico-diagnóstico.
- 6- A otimização das doses de radiação no procedimento de HSG perpassam pelo fato de este procedimento ser operador-dependente em relação ao número de exposições radiológicas e tempo de exposição de escopia, e estes devem ser menores quanto exequíveis.
- 7- A conscientização dos profissionais sobre essa realidade, ao acima exposto, tem a possibilidade de qualificar o trabalho executado e

caracteriza a importância do maior conhecimento de doses de radiação em procedimento de radiologia.

## IX. SUMMARY

### **IONIZING RADIATION DOSE COMPARISON IN MEDICAL DIAGNOSIS EXPOSURE IN HYSTEROSALPINGOGRAPHY EXAMINATION IN CONVENTIONAL RAYS AND FLUOROSCOPY: SYSTEMATIC REVIEW.**

Infertility is a condition which affects both men and women and is characterized by the inability to generate progeny in a certain period, according to the UN its prevalence is 8 to 15% worldwide. One of the diagnostic tests and potential therapeutic power is hysterosalpingography, method using ionizing radiation. We analyzed the scientific literature systematic review methodology in order to compare the radiation dose to which the patients are subjected during imaging in the methods of hysterosalpingography performed with x-ray and conventional fluoroscopy, trying which method provides a lower radiation exposure to patients undergoing hysterosalpingography. In the present were used eight articles related to the topic. We established the conclusion that the technique used with fluoroscopy is superior to present the patient with a lower dose of radiaçãoe than conventional radiology, fluoroscopy analog and digital fluoroscopy present in this descending order of smaller dose of medical diagnostic radiation.

Key words: 1. Hysterosalpingography; 2. Infertility; 3. Radiation Exposure.

## X. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Comissão Nacional de Energia Nuclear, CENEN. Diterizes básicas de Proteção Radiológica. Norma NN 3.01, Resolução 164/14. 2014.
2. BRASIL. INMETRO/IRD/CNEN/MCT. Laboratório Nacional de Metrologia das Radiações Ionizantes, LNMRI. Grandezas e Unidades para Radiação Ionizante. 2011.
3. SBRH. Falcão Junior JO, Lopes RGC. “Guideline” de histerioscopia. Disponível em [http://www.sbrh.org.br/sbrh\\_novo/guidelines/guideline\\_pdf/guideline\\_de\\_histeroscopia.pdf](http://www.sbrh.org.br/sbrh_novo/guidelines/guideline_pdf/guideline_de_histeroscopia.pdf). Acesso em 23 de Março de 2016.
4. SBRH. Lopes JRC, Ferriani, RA, Badalotti M, Beck RT, Cequinel MG. Guideline para abordagem da infertilidade conjugal. Disponível em [http://www.sbrh.org.br/sbrh\\_novo/guidelines/guideline\\_pdf/guideline\\_de\\_infertilidade\\_conjugal.pdf](http://www.sbrh.org.br/sbrh_novo/guidelines/guideline_pdf/guideline_de_infertilidade_conjugal.pdf). Acesso em 23 de Março de 2016.
5. OMS. International Committee for Monitoring Assisted Reproductive Technology (ICMART) and the World Health Organization (WHO) revised glossary of ART terminology. *Fertility and Sterility*. Vol. 92, No. 5, November 2009.
6. Gurunath S, Pandian Z, Anderson RA, Bhattacharya S. Defining infertility - a systematic review of prevalence studies. *Hum Reprod Update*. 2011, 17 (5), 575-88.
7. Larsen, U. Infertility in central África. *Trop Med Int Health*. 2003, 8, 354-67.
8. Mascarenhas MN, Flaxman SR, Boerma T, Vanderpoel S, Stevens GA. National, Regional, and Global Trends in Infertility Prevalence Since 1990: A Systematic Analysis of 277 Health Surveys. *PLoS Med*, 2012, 9(12):e1001356.
9. Mascarenhas MN, Cheung H, Mathers CD, Stevens GA. Measuring infertility in populations: constructing a standard definition for use with demographic and reproductive health surveys. *Popul Metr Health*, 2012, 10-7.



10. BRASIL. Ministério da Saúde. Planejamento familiar. Disponível em <http://www.brasil.gov.br/saude/2011/09/planejamento-familiar>. Acesso em 07 de março de 2016.
11. Balasch, J. Investigation of the infertile couple. *Hum Reprod.* 2000, 15, 2251–7.
12. Devroey P, Fauser BCJM, Diedrich K. Approaches to improve the diagnosis and management of infertility. *Hum Repro Update.* 2009, 15 (4), 391-08.
13. Farhi J, Ben-Haroush A. Distribution of causes of infertility in patients attending primary fertility clinics in Israel. *Isr Med Assoc J.* 2011,13(1) 51–5.
14. Hull MG, Glazener CM, Kelly NJ, Conway DI, Foster PA, Hinton RA, et al. Population study of causes, treatment, and outcome of infertility. *Br Med J.* 1985, 14, 291(6510), 1693-7.
15. Mol B, Collins J, Burrows E, van der Veen F, Bossuyt PM. Comparison of hysterosalpingography and laparoscopy in predicting fertility outcome. *Hum Reprod.* 1999, 2, 1237–2.
16. Acholonu UC, Silberzweig J, Stein DE, Keltz M. Hysterosalpingography versus sonohysterography for intrauterine abnormalities. *JSLs.* 2011, (2) 471–4.
17. Schankath AC, Fasching N, Urech-Ruh C, Hohl MK, Kubik-Huch RA. Hysterosalpingography in the workup of female infertility: indications, technique and diagnostic findings. *Insights into Imaging.* 2012, (3) issue 5, 475-3.
18. Imaoka I, Wada A, Matsuo M, Yoshida M, Kitagaki H, Sugimura K. MR imaging of disorders associated with female infertility: use in diagnosis, treatment, and management. *Radiographics.* 2003, 23(6), 1401–21.
19. Simpson Junior WL, Beitia LG, Mester J. Hysterosalpingography: a reemerging study. *Radiographics.* 2006, 26(2), 419–31.
20. Häussler MD, Merk J, Tomczak R, Schnarkowski P. Radiation dosage during hysterosalpingography using a digital image intensifying technique. *Rofo.* 1992, ;157(6), 596-8.

21. Fife IA, Wilson DJ, Lewis CA. Entrance surface and ovarian doses in hysterosalpingography. *Br J Radiol.* 1994, 67(801), 860-3.
22. Merkle E, Vogel J, Aschoff AJ. Radiation exposure during digital hysterosalpingography: how much is due to fluoroscopy. *Rofo.* 1995, 163(3), 256-8.
23. Fernández JM, Vañó E, Guibelalde E. Patient doses in hysterosalpingography. *Br J Radiol.* 1996, 69(824), 751-4.
24. Gregan AC, Peach D, McHugo JM. Patient dosimetry in hysterosalpingography: a comparative study. *Br J Radiol.* 1998, 71(850), 1058-61.
25. Perisinakis K, Damilakis J, Grammatikakis J, Theocharopoulos N, Gourtsoyiannis N. Radiogenic risks from hysterosalpingography. *Eur Radiol.* 2003, 13(7), 1522-8.
26. Kramer R, Khoury HJ, Lopes C, Vieira JW. Equivalent dose to organs and tissues in hysterosalpingography calculated with the FAX (Female Adult voXel) phantom. *Br J Radiol.* 2006, 79(947), 893-9.
27. Sulieman A, Theodorou K, Vlychou M, Topaltzikis T, Roundas C, Fezoulidis I, et al. Radiation dose optimisation and risk estimation to patients and staff during hysterosalpingography. *Radiat Prot Dosimetry.* 2008, 128(2):217-26.
28. Phillips J, Cochavi S, Silberzweig JE. Hysterosalpingography with use of mobile C-arm fluoroscopy. *Fertil Steril.* 2010, 93(6):2065-8.
29. Gyekye PK, Emi-Reynolds G, Boadu M, Darko EO, Yeboah J, Inkoom S, et al. Cancer incidence risks to patients due to hysterosalpingography. *J Med Phys.* 2012, 37(2):112-6.

## XI. ANEXO

### ANEXO I: Lista de trabajos préseleccionados

1. Adams EJ, Brettle DS, Jones AP, Hounsell AR, Mott DJ. Estimation of fetal and effective dose for CT examinations. *Br J Radiol.* 1997 Mar;70:272-8.
2. Aguilar J, Duran P, Lagla P, Ojeda J, Vega D. Utilidad de la histerosalpingografía en la evaluación de factores uterino y tubaricos causantes de la esterilidad e infertilidad femenina. s.l; FCM; 1990. 83 p.
3. Al Sayed I. Assessment of  $\beta$ -human chorionic gonadotropin level as a reliable predictor of tubal patency confirmed with transvaginal ultrasound-guided selective salpingography (TVSSG) following conservative treatment of tubal pregnancy. *Arch Gynecol Obstet.* 2012 Apr;285(4):1043-8.
4. al-Badawi IA, Fluker MR, Bebbington MW. Diagnostic laparoscopy in infertile women with normal hysterosalpingograms. *J Reprod Med.* 1999 Nov;44(11):953-7.
5. Albuquerque LGT, Hardy E, Bahamondes L. Hysterosonography: evaluation of the uterine cavity in women with abnormal uterine bleeding. *Rev. Assoc. Med. Bras.* (1992);52(4):247-250, jul.-ago. 2006.
6. Alpizar F. Quinacrine sterilization (QS) in Costa Rica: 694 cases. *Int J Gynaecol Obstet.* 2003 Oct;83 Suppl 2:S141-5.
7. Andersen ES. Stage II endometrial carcinoma: prognostic factors and the results of treatment. *Gynecol Oncol.* 1990 Aug;38(2):220-3.
8. Anderson TL, Yunker AC, Scheib SA, Callahan TL. Hysteroscopic sterilization success in outpatient vs office setting is not affected by patient or procedural characteristics. *J Minim Invasive Gynecol.* 2013 Nov-Dec;20(6):858-63.
9. Barnes SA, Cepeda AM, Penfold LM. Effects of radiographic contrast media on domestic cat epididymidal sperm. *Theriogenology.* 2011 Jan 15;75(2):329-36.

10. Barrada M, Buxbaum P, Schatten C, Pateisky N, Seiffert M, Strohmer H, Vytiska E. Hystero-salpingo scintigraphy: a routine investigation in sterile women? *Nucl Med Commun.* 1995 Jun;16(6):447-51.
11. Ben-Rafael Z, Seidman DS, Recabi K, Bider D, Mashiach S. Uterine anomalies. A retrospective, matched-control study. *J Reprod Med.* 1991 Oct;36(10):723-7.
12. Berger A, Batzer F, Lev-Toaff A, Berry-Roberts C. Diagnostic imaging modalities for Müllerian anomalies: the case for a new gold standard. *J Minim Invasive Gynecol.* 2014 May-Jun;21(3):335-45.
13. Bertelli G, Valenzano M, Costantini S, Rissone R, Angiolini C, Signorini A, Gustavino C. Limited value of sonohysterography for endometrial screening in asymptomatic, postmenopausal patients treated with tamoxifen. *Gynecol Oncol.* 2000 Sep;78(3 Pt 1):275-7.
14. Bignardi T, Condous G. Is hysteroscopy mandatory in all women with post-menopausal bleeding and thickened endometrium on scan? *Aust N Z J Obstet Gynaecol.* 2009 Dec;49(6):594-8.
15. Bloechle M, Schreiner T, Gouma E, Lisse K. Comparison between hysterosalpingo-contrast sonography and sonographically controlled selective tubal catheterization. *Hum Reprod.* 1996 Jul;11(7):1423-6.
16. Boland GW, Murphy B, Arellano R, Niklason L, Mueller PR. Dose reduction in gastrointestinal and genitourinary fluoroscopy: use of grid-controlled pulsed fluoroscopy. *AJR Am J Roentgenol.* 2000 Nov;175(5):1453-7.
17. Bondar ML, Hoogeman MS, Mens JW, Quint S, Ahmad R, Dhawtal G, Heijmen BJ. Individualized nonadaptive and online-adaptive intensity-modulated radiotherapy treatment strategies for cervical cancer patients based on pretreatment acquired variable bladder filling computed tomography scans. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2012 Aug 1;83(5):1617-23.
18. Boni T, Pecorini F, Turco C, Matteo PS, Marzetti L. Current trends in the treatment of ectopic pregnancy. *Clin Exp Obstet Gynecol.* 1995;22(3):198-201.

19. Boudghène FP, Bazot M, Robert Y, Perrot N, Rocourt N, Antoine JM, Morris H, Leroy JL, Uzan S, Bigot JM. Assessment of Fallopian tube patency by HyCoSy: comparison of a positive contrast agent with saline solution. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2001 Nov;18(5):525-30.
20. Broeze KA, Opmeer BC, Van Geloven N, Coppus SF, Collins JA, Den Hartog JE, Van der Linden PJ, Marianowski P, Ng EH, Van der Steeg JW, Steures P, Strandell A, Van der Veen F, Mol BW. Are patient characteristics associated with the accuracy of hysterosalpingography in diagnosing tubal pathology? An individual patient data meta-analysis. *Hum Reprod Update.* 2011 May-Jun;17(3):293-300.
21. Buch B, Fensham R, Maritz MP. An assessment of the relative safety of dental x-ray equipment. *SADJ.* 2009 Sep;64(8):348-50.
22. Busch M 2nd, Burmester U, Matthaei D, Meden H, Dühmke E, Kuhn K. The intracavity radiotherapy of cervical carcinoma with flexible applicators following the vesicovaginal interposition of the uterus. *Strahlenther Onkol.* 1991 Sep;167(9):514-8.
23. Bustos HH, López Garcia R, Sánchez V, Contreras J, Ayala Ruiz A. Medical treatment of uterine leiomyomatosis with an agonist of pituitary gonadotropins (GnRH). Presentation of a case. *Ginecol Obstet Mex.* 1990 Sep;58:260-4.
24. Carrascosa P, Baronio M, Capuñay C, López EM, Sueldo C, Papier S. Clinical use of 64-row multislice computed tomography hysterosalpingography in the evaluation of female factor infertility. *Fertil Steril.* 2008 Nov;90(5):1953-8.
25. Carrascosa P, Capuñay C, Baronio M, Martín López E, Vallejos J, Borghi M, Sueldo C, Papier S. 64-Row multidetector CT virtual hysterosalpingography. *Abdom Imaging.* 2009 Jan-Feb;34(1):121-33.
26. Carrascosa P, Sueldo C, Capuñay C, Baronio M, Papier S. Virtual hysterosalpingography in the diagnosis of bicornuate versus septate uterus. *Fertil Steril.* 2011 Nov;96(5):1190-2.
27. Carrascosa PM, Capuñay C, Vallejos J, Martín López EB, Baronio M, Carrascosa JM. Virtual hysterosalpingography: a new multidetector CT technique for evaluating the female reproductive system. *Radiographics.* 2010 May;30(3):643-61.

28. Catenacci M, Goldberg JM. Transvaginal hydrolaparoscopy. *Semin Reprod Med.* 2011 Mar;29(2):95-100
29. Char D, Krasnokutsky S, Frischer Z, Shah SM, Bayshtok J, Khan SA. Surgically correcting a vesicouterine fistula with a myouterine flap. A case report. *J Reprod Med.* 1997 Jun;42(6):372-4.
30. Cheung GW, Lok IH, Wong A, Yip SK. Unsuspected pregnancy at hysterosalpingography: a report of three cases with different outcomes. *Hum Reprod.* 2003 Dec;18(12):2608-9.
31. Christensen GE, Carlson B, Chao KS, Yin P, Grigsby PW, Nguyen K, Dempsey JF, Lerma FA, Bae KT, Vannier MW, Williamson JF. Image-based dose planning of intracavitary brachytherapy: registration of serial-imaging studies using deformable anatomic templates. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2001 Sep 1;51(1):227-43.
32. Confino E, Binor Z, Molo MW, Radwanska E. Selective salpingography for the diagnosis and treatment of early tubal pregnancy. *Fertil Steril.* 1994 Aug;62(2):286-8.
33. Coppus SF, Verhoeve HR, Opmeer BC, van der Steeg JW, Steures P, Eijkemans MJ, Hompes PG, Bossuyt PM, van der Veen F, Mol BW. Identifying subfertile ovulatory women for timely tubal patency testing: a clinical decision rule based on medical history. *Hum Reprod.* 2007 Oct;22(10):2685-92.
34. Davis A, Madhvani K, Lee L. Investigating fertility problems. *BMJ.* 2012 Sep 20;345:e6173.
35. Daviu E, Alcázar A, Daza A, Espinosa E, Sentís M. Pain in hysterosalpingography. *Radiol Technol.* 2012 Jul-Aug;83(6):633-8.
36. den Hartog JE, Lardenoije CM, Severens JL, Land JA, Evers JL, Kessels AG. Screening strategies for tubal factor subfertility. *Hum Reprod.* 2008 Aug;23(8):1840-8.
37. Dessole S, Meloni GB, Capobianco G, Manzoni MA, Ambrosini G, Canalis GC. A second hysterosalpingography reduces the use of selective technique for treatment of a proximal tubal obstruction. *Fertil Steril.* 2000 May;73(5):1037-9.

38. Dhont N, van de Wijgert J, Vyankandondera J, Busasa R, Gasarabwe A, Temmerman M. Results of infertility investigations and follow-up among 312 infertile women and their partners in Kigali, Rwanda. *Trop Doct.* 2011 Apr;41(2):96-101
39. Dreyer K, Hompes PG, Mijatovic V. Diagnostic accuracy of hysterosalpingo-foam-sonography to confirm tubal occlusion after Essure® placement as treatment for hydrosalpinges. *Reprod Biomed Online.* 2015 Apr;30(4):421-5
40. Efstathopoulos EP, Charalambatou PP, Tsalafoutas IA, Kelekis AD, Antonakos I, Brountzos E, Kelekis DA. Effective and ovarian dose in PA conventional and rotational 3D hysterosalpingography examinations. *Phys Med.* 2013 Sep;29(5):549-55.
41. el Sahwi S, Kamel M, el Faham M, el Makhzangy I. Hysteroscopic and hysterosalpingographic study after intrauterine insertion of quinacrine pellets for non-surgical sterilization: results in 180 women. *Int J Gynaecol Obstet.* 2003 Oct;83 Suppl 2:S101-6.
42. El Saman AM, Shahin AY, Nasr A, Tawfik RM, Saadeldeen HS, Othman ER, Habib DM, Abdel-Aleem MA. Hybrid septate uterus, coexistence of bicornuate and septate varieties: a genuine report. *J Obstet Gynaecol Res.* 2012 Nov;38(11):1308-14.
43. Elito J Jr, Han KK, Camano L. Tubal patency after clinical treatment of unruptured ectopic pregnancy. *Int J Gynaecol Obstet.* 2005 Mar;88(3):309-13.
44. Elito J Jr, Han KK, Camano L. Values of beta-human chorionic gonadotropin as a risk factor for tubal obstruction after tubal pregnancy. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2005 Sep;84(9):864-7.
45. Elito JJ, Han KK, Camano L. Tubal patency following surgical and clinical treatment of ectopic pregnancy. *São Paulo med. j.* 124(5):264-266, Sept. 2006.
46. Elito Junior J, Han KK, Camano L. Tubal patency following surgical and clinical treatment of ectopic pregnancy. *Sao Paulo Med J.* 2006 Sep 7;124(5):264-6.
47. Emanuel MH, van Vliet M, Weber M, Exalto N. First experiences with hysterosalpingo-foam sonography (HyFoSy) for office tubal patency testing. *Hum Reprod.* 2012 Jan;27(1):114-7.

48. Exalto N, Stassen M, Emanuel MH. Safety aspects and side-effects of ExEm-gel and foam for uterine cavity distension and tubal patency testing. *Reprod Biomed Online*. 2014 Nov;29(5):534-40.
49. Famurewa O, Adeyemi A, Ibitoye O, Ogunsemoyin O. Association between history of abdominopelvic surgery and tubal pathology. *Afr Health Sci*. 2013 Jun;13(2):441-6.
50. Farhi J, Homburg R, Ben-Haroush A. Male factor infertility may be associated with a low risk for tubal abnormalities. *Reprod Biomed Online*. 2011 Apr;22(4):335-40.
51. Fatnassi R, Kaabia O, Laadhari S, Briki R, Dimassi Z, Bibi M, Hidar S, Ben Regaya L, Khairi H. Interest of laparoscopy in infertile couple with normal hysterosalpingography. *Gynecol Obstet Fertil*. 2014 Jan;42(1):20-6.
52. Fernández JM, Vañó E, Guibelalde E. Patient doses in hysterosalpingography. *Br J Radiol*. 1996 Aug;69(824):751-4.
53. Fife IA, Wilson DJ, Lewis CA. Entrance surface and ovarian doses in hysterosalpingography. *Br J Radiol*. 1994 Sep;67(801):860-3.
54. Forsey JP, Caul EO, Paul ID, Hull MG. Chlamydia trachomatis, tubal disease and the incidence of symptomatic and asymptomatic infection following hysterosalpingography. *Hum Reprod*. 1990 May;5(4):444-7.
55. Franchini M, Boeri C, Calzolari S, Imperatore A, Cianferoni L, Litta P, Giarrè G, Zerbetto I, Moncini I, Florio P. Essure transcervical tubal sterilization: a 5-year x-ray follow up. *Fertil Steril*. 2011 May;95(6):2114-5.
56. Gharib M, Samani LN, Panah ZE, Naseri M, Bahrani N, Kiani K. The effect of valeric on anxiety severity in women undergoing hysterosalpingography. *Glob J Health Sci*. 2015 Apr 2;7(3):358-63.
57. Goldstein SR. The role of transvaginal ultrasound or endometrial biopsy in the evaluation of the menopausal endometrium. *Am J Obstet Gynecol*. 2009 Jul;201(1):5-11.
58. Goodman SB, Rein MS, Hill JA. Hysterosalpingography contrast media and chromotubation dye inhibit peritoneal lymphocyte and macrophage function in vitro: a potential mechanism for fertility enhancement. *Fertil Steril*. 1993 May;59(5):1022-7.



59. Gregan AC, Peach D, McHugo JM. Patient dosimetry in hysterosalpingography: a comparative study. *Br J Radiol.* 1998 Oct;71(850):1058-61.
60. Gupta N, Ghosh B, Mittal S. Comparison of oral naproxen and intrauterine lignocaine instillation for pain relief during hysterosalpingography. *Int J Gynaecol Obstet.* 2008 Sep;102(3):284-6.
61. Gyekye PK, Emi-Reynolds G, Boadu M, Darko EO, Yeboah J, Inkoom S, Mensah CK. Cancer incidence risks to patients due to hysterosalpingography. *J Med Phys.* 2012 Apr;37(2):112-6. doi: 10.4103/0971-6203.94747.
62. Han KK. The hysterosalpingography after tubal ectopic pregnancy. São Paulo; s.n; 2002. [71] p.
63. Häussler MD, Merk J, Tomczak R, Schnarkowski P. Radiation dosage during hysterosalpingography using a digital image intensifying technique. *Rofo.* 1992 Dec;157(6):596-8.
64. Herr K, Moreno CC, Fantz C, Mittal PK, Small WC, Murphy F, Applegate KE. Rate of detection of unsuspected pregnancies after implementation of mandatory point-of-care urine pregnancy testing prior to hysterosalpingography. *J Am Coll Radiol.* 2013 Jul;10(7):533-7.
65. Hopkins MR, Laughlin-Tommaso SK, Wall DJ, Breitkopf DM, Creedon DJ, El-Nashar SA, Famuyide AO. Hysterosalpingography After Radiofrequency Endometrial Ablation and Hysteroscopic Sterilization as a Concomitant Procedure. *Obstet Gynecol.* 2015 Sep;126(3):628-34
66. Hovav Y, Hornstein E, Almagor M, Yaffe C. Diagnostic laparoscopy in primary and secondary infertility. *J Assist Reprod Genet.* 1998 Oct;15(9):535-7.
67. Jensen JT, Hanna C, Yao S, Micks E, Edelman A, Holden L, Slayden OD. Blockade of tubal patency following transcervical administration of polidocanol foam: initial studies in rhesus macaques. *Contraception.* 2014 Jun;89(6):540-9.
68. Jeong YY, Kang HK, Park JG, Choi HS. CT features of uterine torsion. *Eur Radiol.* 2003 Dec;13 Suppl 4:L249-50.

69. Ji YP, Xu Y, Xia SZ, Bian FY, Zhang H, Shen GH. Clinical value of fluid bolus contrast flow meter during hysterosalpingography. *Genet Mol Res.* 2015 Mar 6;14(1):1726-32.
70. Johnson NP, Farquhar CM, Hadden WE, Suckling J, Yu Y, Sadler L. The FLUSH trial--flushing with lipiodol for unexplained (and endometriosis-related) subfertility by hysterosalpingography: a randomized trial. *Hum Reprod.* 2004 Sep;19(9):2043-51.
71. Kahyaoglu S, Kahyaoglu I, Yilmaz B, Var T, Ertas IE, Mollamahmutoglu L, Batioglu S. Should diagnostic laparoscopy be performed initially or not, during infertility management of primary and secondary infertile women? A cross-sectional study. *J Obstet Gynaecol Res.* 2009 Feb;35(1):139-44.
72. Kanno Y, Suzuki T, Nakamura E, Goya K, Nishijima Y, Shinoda M, Hayashi M, Izumi S. Successful term delivery after laparoscopic resection of a non-communicating rudimentary horn in a patient with a unicornuate uterus: a case report. *Tokai J Exp Clin Med.* 2014 Jul 20;39(2):59-63.
73. Karasahin E, Alanbay I, Keskin U, Gezginc K, Baser I. Lidocaine 10% spray reduces pain during hysterosalpingography: a randomized controlled trial. *J Obstet Gynaecol Res.* 2009 Apr;35(2):354-8.
74. Khati NJ, Parghi CR, Brindle KA. Multimodality imaging of the essure permanent birth control device: emphasis on commonly overlooked abnormalities. *AJR Am J Roentgenol.* 2011 May;196(5)
75. Kim MR, Kim YA, Jo MY, Hwang KJ, Ryu HS. High frequency of endometrial polyps in endometriosis. *J Am Assoc Gynecol Laparosc.* 2003 Feb;10(1):46-8.
76. Kramer R, Khoury HJ, Lopes C, Vieira JW. Equivalent dose to organs and tissues in hysterosalpingography calculated with the FAX (Female Adult voXel) phantom. *Br J Radiol.* 2006 Nov;79(947):893-9. Epub 2006 Jun 22.
77. Kudaiberdieva A, Kangeldieva A. Prediction of laparoscopic surgery outcomes in tubal infertility. *Aust N Z J Obstet Gynaecol.* 2005 Oct;45(5):460-3.

78. Kuo CH, Lin HC, Chang MH. Outcome of inadvertently performed hysterosalpingography during early pregnancy---7 years after birth. *Taiwan J Obstet Gynecol.* 2008 Dec;47(4):463-5.
79. Land JA, den Hartog JE. Chlamydia antibody testing in subfertile women. *Drugs Today (Barc).* 2006 Mar;42 Suppl A:35-42. Review.
80. Lash MM, Yaghamee A, Strohsnitter W, Lalwani S. Association between secondary infertility and fallopian tube obstruction on hysterosalpingography. *J Reprod Med.* 2008 Sep;53(9):677-80.
81. Lee FT Jr, Grist TM, Nelson KG, Chosy SG, Rappe AH, Shapiro SS, Kelcz F. MR hysterosalpingography in a rabbit model. *J Magn Reson Imaging.* 1996 Mar-Apr;6(2):300-4.
82. Lema VM, Majinge CR. Acute pelvic infection following hysterosalpingography at the Kenyatta National Hospital, Nairobi. *East Afr Med J.* 1993 Sep;70(9):551-5.
83. Lev-Toaff AS, Toaff ME, Meamarzadeh MT, Shahrzad G. Nonisthmic communicating uteri. Report of 3 new types in a new subclass of communicating uteri. *J Reprod Med.* 2003 Apr;48(4):233-8.
84. Levy B, Levie MD, Childers ME. A summary of reported pregnancies after hysteroscopic sterilization. *J Minim Invasive Gynecol.* 2007 May-Jun;14(3):271-4.
85. Leyser-Whalen O, Berenson AB. Adherence to hysterosalpingogram appointments following hysteroscopic sterilization among low-income women. *Contraception.* 2013 Dec;88(6):697-9.
86. Liao YH, Lin CL, Tsai PP, Shen WC, Sung FC, Kao CH. Subsequent Cancer Risk of Women Receiving Hysterosalpingography: A Nationwide Population-Based Retrospective Cohort Study. *Women Health.* 2015;55(6):613-22
87. Liberty G, Hyman J, Friedler S, Anteby EY, Margalioth EJ. High rates of abnormalities in hysterosalpingography in couples with male factor infertility. *Clin Exp Obstet Gynecol.* 2014;41(4):415-8.

88. Lim CP, Hasafa Z, Bhattacharya S, Maheshwari A. Should a hysterosalpingogram be a first-line investigation to diagnose female tubal subfertility in the modern subfertility workup? *Hum Reprod.* 2011 May;26(5):967-71.
89. Lindheim SR, Sauer MV. Upper genital-tract screening with hysterosonography in patients receiving donated oocytes. *Int J Gynaecol Obstet.* 1998 Jan;60(1):47-50.
90. Lo Monte G, Capobianco G, Piva I, Caserta D, Dessole S, Marci R. Hysterosalpingo contrast sonography (HyCoSy): let's make the point! *Arch Gynecol Obstet.* 2015 Jan;291(1):19-30.
91. Lorino CO, Prough SG, Aksel S, Abuzeid M, Alexander SE, Wiebe RH. Pain relief in hysterosalpingography. A comparison of analgesics. *J Reprod Med.* 1990 May;35(5):533-6.
92. Loutradis D, Stefanidis K, Kiapekou E, Zapanti E, Panitsa-Fafli C, Antsaklis A. Estradiol and progesterone supplementation during luteal phase improved the receptivity of the endometrium in a patient with a history of diethylstilboestrol exposure in-utero. *Hormones (Athens).* 2006 Apr-Jun;5(2):147-50.
93. Maia MCS, Approbato MS, Florêncio RS, Silva TM, Approbato FC. Tubal occlusion in women with indirect positive immunofluorescence for chlamydia. *Reprod. clim;*26(2):52-56, 2011.
94. Malik B, Patil S, Boricha BG, Kurkal N, Choudhry M. A comparative study of the efficacy of sonosalpingography and hysterosalpingogram to test the tubal patency in all women with primary and secondary infertility. *Ultrasound Q.* 2014 Jun;30(2):139-43
95. Mallarini G, Saba L. Role and application of hysterosalpingography and Fallopian tube recanalization. *Minerva Ginecol.* 2010 Dec;62(6):541-9.
96. Marci R, Marcucci I, Marcucci AA, Pacini N, Salacone P, Sebastianelli A, Caponecchia L, Lo Monte G, Rago R. Hysterosalpingocontrast sonography (HyCoSy): evaluation of the pain perception, side effects and complications. *BMC Med Imaging.* 2013 Aug 23;13:28.

97. Markovitch O, Tepper R, Aviram R, Fishman A, Shapira J, Cohen I. The value of sonohysterography in the prediction of endometrial pathologies in asymptomatic postmenopausal breast cancer tamoxifen-treated patients. *Gynecol Oncol.* 2004 Sep;94(3):754-9.
98. Mauad Filho F, Valadares Neto JD, Rangel MAR, Baracchini JAA. Transvaginal hysterosonography: a method to uterine pathology evaluation. *Femina*;20(9):932-5, set. 1992.
99. Mekar K, Kamiyama S, Masamoto H, Sakumoto K, Aoki Y. Thyroid function after hysterosalpingography using an oil-soluble iodinated contrast medium. *Gynecol Endocrinol.* 2008 Sep;24(9):498-501.
100. Merchant RN, Prabhu SR, Kessel E. Clinicopathologic study of fallopian tube closure after single transcervical insertion of quinacrine pellets. *Int J Fertil Menopausal Stud.* 1995 Jan-Feb;40(1):47-54.
101. Merki-Feld GS, Gosewinkel A, Imthurn B, Leeners B. Tubal pathology: the role of hormonal contraception, intrauterine device use and Chlamydia trachomatis infection. *Gynecol Obstet Invest.* 2007;63(2):114-20.
102. Merkle E, Vogel J, Aschoff AJ. Radiation exposure during digital hysterosalpingography: how much is due to fluoroscopy?. *Rofo.* 1995 Sep;163(3):256-8.
103. Merviel P, Lourdel E, Brzakowski M, Garriot B, Mamy L, Gagneur O, Nasreddine A. Should a laparoscopy be necessary in case of infertility with normal tubes at hysterosalpingography?. *Gynecol Obstet Fertil.* 2011 Sep;39(9):504-8.
104. Messaris GA, Abatzis I, Kagadis GC, Samartzis AP, Athanasopoulou P, Christeas N, Katsanos K, Karnabatidis D, Nikiforidis GC. Hysterosalpingography using a flat panel unit: evaluation and optimization of ovarian radiation dose. *Med Phys.* 2012 Jul;39(7):4404-13.
105. Murase E, Ishiguchi T, Ikeda M, Ishigaki T. Is lower-dose digital fluorography diagnostically adequate compared with higher-dose digital radiography for the diagnosis of fallopian tube stenosis? *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2000 Mar-Apr;23(2):126-30.

106. Nakamura K, Ishiguchi T, Maekoshi H, Ando Y, Tsuzaka M, Tamiya T, Suganuma N, Ishigaki T. Selective fallopian tube catheterisation in female infertility: clinical results and absorbed radiation dose. *Eur Radiol.* 1996;6(4):465-9.
107. Nichols M. Medical termination of early rudimentary horn pregnancy. *J Reprod Med.* 2002 Oct;47(10):878-9; author reply 879-80.
108. Nikolic B, Spies JB, Lundsten MJ, Abbara S. Patient radiation dose associated with uterine artery embolization. *Radiology.* 2000 Jan;214(1):121-5. Erratum in: *Radiology* 2001 Mar;218(3):920.
109. Noguera OM, Legón J, Negri C, Nicholson R, Navas C. Selective salpingography and salpingoplastia transcervical. *Rev. argent. radiol;*56(3):165-72, jul.-sep. 1992.
110. Ogbeide OU, Ukadike IA, Ehigiamusoe FO, Okonofua FE. Acquired salpingo-enteric fistula--a case report. *Afr J Reprod Health.* 2010 Mar;14(1):139-43.
111. Okpala OC, Adinma JI, Ikechebelu JI. Assessment of the value of preliminary films at hysterosalpingography. *West Afr J Med.* 2000 Apr-Jun;19(2):105-6.
112. Olivari MA, Henríquez BC, Navarrete VJ, Caballero EA, Olivari UD, Fluxá DL. Hysteroscopic resection of the uterine septum in infertile women. *Rev. chil. obstet. ginecol;*70(5):318-322, 2005.
113. Ozgür K, Yildiz A, Uner M, Erkiliç M, Trak B, Erman O. Radionuclide hysterosalpingography with radiolabeled spermatozoa. *Fertil Steril.* 1997 Apr;67(4):751-5.
114. Papaioannou S, Afnan M, Coomarasamy A, Ola B, Hammadieh N, Temperton DH, McHugo JM, Sharif K. Long term safety of fluoroscopically guided selective salpingography and tubal catheterization. *Hum Reprod.* 2002 Feb;17(2):370-2.
115. Papaioannou S, Afnan M, Girling AJ, Ola B, Hammadieh N, Coomarasamy A, Sharif K. The learning curve of selective salpingography and tubal catheterization. *Fertil Steril.* 2002 May;77(5):1049-52.

116. Patton PE, Novy MJ, Lee DM, Hickok LR. The diagnosis and reproductive outcome after surgical treatment of the complete septate uterus, duplicated cervix and vaginal septum. *Am J Obstet Gynecol.* 2004 Jun;190(6):1669-75; discussion 1675-8.
117. Perisinakis K, Damilakis J, Grammatikakis J, Theocharopoulos N, Gourtsoyiannis N. Radiogenic risks from hysterosalpingography. *Eur Radiol.* 2003 Jul;13(7):1522-8.
118. Peters J. An unusual finding in hysterosalpingography. *Zentralbl Gynakol.* 1991;113(11):649-52.
119. Phillips J, Cochavi S, Silberzweig JE. Hysterosalpingography with use of mobile C-arm fluoroscopy. *Fertil Steril.* 2010 Apr;93(6):2065-8.
120. Potish RA, Twiggs LB, Prem KA, Carson LF, Adcock LL. Surgical intervention following multimodality therapy for advanced cervical cancer. *Gynecol Oncol.* 1990 Aug;38(2):175-80.
121. Ragupathy K, Ndumbe F. Double cervical ostia after large loop excision of transformation zone. *J Low Genit Tract Dis.* 2012 Jul;16(3):330-2.
122. Rantala M, Mäkinen J. Tubal patency and fertility outcome after expectant management of ectopic pregnancy. *Fertil Steril.* 1997 Dec;68(6):1043-6.
123. Raptis CA, Mellnick VM, Raptis DA, Kitchin D, Fowler KJ, Lubner M, Bhalla S, Menias CO. Imaging of trauma in the pregnant patient. *Radiographics.* 2014 May-Jun;34(3):748-63.
124. Razzak AH, Wais SA. The infertile couple: a cohort study in Duhok, Iraq. *East Mediterr Health J.* 2002 Mar-May;8(2-3):234-8.
125. Ricci G, Guastalla P, Ammar L, Cervi G, Guarnieri S, Sartore A. Balloon catheter vs. cervical vacuum cup for hysterosalpingography: a prospective, randomized, single-blinded study. *Fertil Steril.* 2007 Jun;87(6):1458-67.
126. Robinson LL, Cooper NA, Clark TJ. The role of ambulatory hysteroscopy in reproduction. *J Fam Plann Reprod Health Care.* 2013 Apr;39(2):127-35

127. Rojansky N, Tanos V, Lewin A, Weinstein D. Sonographic evaluation of fetal head extension and maternal pelvis in cases of breech presentation. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 1994 Sep;73(8):607-11.
128. Salazar CC, Cunha Filho JSL, Schlatter D, Mattiello SS, Facin AC, Freitas FM, Passos EP. Recurrent abortion. *Femina*;29(10):667-672, nov. 2001.
129. Sales CRV, Abbud EA, Gonçalves EG. Hysterosalpingography: retrospective analysis of 100 cases. *Rev. imagem*;12(3/4):83-7, jul.-dez. 1990.
130. Sankpal RS, Confino E, Matzel A, Cohen LS. Investigation of the uterine cavity and fallopian tubes using three-dimensional saline sonohysterosalpingography. *Int J Gynaecol Obstet.* 2001 May;73(2):125-9.
131. Saygili-Yilmaz ES, Erman-Akar M, Bayar D, Yuksel B, Yilmaz Z. Septate uterus with a double cervix and longitudinal vaginal septum. *J Reprod Med.* 2004 Oct;49(10):833-6.
132. Schuitemaker NW, Helmerhorst FM, Tjon A Tham RT, van Saase JL. Late anaphylactic shock after hysterosalpingography. *Fertil Steril.* 1990 Sep;54(3):535-6.
133. Shah V, Panay N, Williamson R, Hemingway A. Hysterosalpingogram: an essential examination following Essure hysteroscopic sterilisation. *Br J Radiol.* 2011 Sep;84(1005):805-12.
134. Shahid N, Ahluwalia A, Briggs S, Gupta S. An audit of patients investigated by Hysterosalpingo-Contrast-Sonography (HyCoSy) for infertility. *J Obstet Gynaecol.* 2005 Apr;25(3):275-8.
135. Silberzweig JE, Khorsandi AS, Caldon M, Alam S. Gadolinium for hysterosalpingography. *J Reprod Med.* 2008 Jan;53(1):15-9.
136. Sirjusingh A, Bassaw B, Roopnarinesingh SS, Ali A. Risk factors and treatment of endometrial carcinoma. *West Indian med. j*;42(4):147-8, Dec. 1993.
137. Soeda S, Ushijima J, Furukawa S, Miyajima M, Sakuma K, Watanabe T, Miyazaki M, Hashimoto Y, Nishiyama H, Fujimori K. Uterine arteriovenous malformation formed in a large uterine cervical myoma. *Tohoku J Exp Med.* 2012;228(3):181-7.



138. Soroodi-Moghaddam S. Quinacrine sterilization (QS) in Iran and the use of HSG as a measure of success. *Int J Gynaecol Obstet.* 2003 Oct;83 Suppl 2:S93-6.
139. Souza AS, Aguilar VLN, Schivartche V, Giannotti IA. Double-outlined uterine cavity: radiological sign of pregnancy in the hysterosalpingography. *Radiol. bras;*32(1):35-8, jan.-fev. 1999.
140. Sowter MC, Farquhar CM, Petrie KJ, Gudex G. A randomised trial comparing single dose systemic methotrexate and laparoscopic surgery for the treatment of unruptured tubal pregnancy. *BJOG.* 2001 Feb;108(2):192-203.
141. Stacey C, Bown C, Manhira A, Rose D. HyCoSy--as good as claimed? *Br J Radiol.* 2000 Feb;73(866):133-6.
142. Steiner AZ, Meyer WR, Clark RL, Hartmann KE. Oil-soluble contrast during hysterosalpingography in women with proven tubal patency. *Obstet Gynecol.* 2003 Jan;101(1):109-13.
143. Sugaya S, Yahata T, Nishikawa N, Arinami Y, Maruhashi T, Takakuwa K, Tanaka K. Severe Asherman's syndrome complicated with placenta increta conceived by intracytoplasmic sperm injection following hysteroscopic surgery. *Clin Exp Obstet Gynecol.* 2012;39(4):547-9.
144. Sulieman A, Theodorou K, Vlychou M, Topaltzikis T, Roundas C, Fezoulidis I, Kappas C. Radiation dose optimisation and risk estimation to patients and staff during hysterosalpingography. *Radiat Prot Dosimetry.* 2008;128(2):217-26.
145. Szkodziak P, Woźniak S, Czuczwar P, Paszkowski T, Milart P, Wozniakowska E, Szlichtyng W. Usefulness of three dimensional transvaginal ultrasonography and hysterosalpingography in diagnosing uterine anomalies. *Ginekol Pol.* 2014 May;85(5):354-9.
146. Tanahatoe S, Hompes PG, Lambalk CB. Accuracy of diagnostic laparoscopy in the infertility work-up before intrauterine insemination. *Fertil Steril.* 2003 Feb;79(2):361-6.

147. Taşkın EA, Berker B, Ozmen B, Sönmezer M, Atabekoğlu C. Comparison of hysterosalpingography and hysteroscopy in the evaluation of the uterine cavity in patients undergoing assisted reproductive techniques. *Fertil Steril*. 2011 Aug;96(2):349-352.e2
148. Tinelli A, Tinelli R, Malvasi A, Cavallotti C, Tinelli FG. The intrauterine device in modern contraception: Still an actuality? *Eur J Contracept Reprod Health Care*. 2006 Sep;11(3):197-201.
149. Tuomivaara L, Rönberg L. Ectopic pregnancy and infertility following treatment of infertile couples: a follow-up of 929 cases. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 1991 Nov 3;42(1):33-8.
150. Unterweger M, De Geyter C, Fröhlich JM, Bongartz G, Wiesner W. Three-dimensional dynamic MR-hysterosalpingography; a new, low invasive, radiation-free and less painful radiological approach to female infertility. *Hum Reprod*. 2002 Dec;17(12):3138-41.
151. Urman B, Gomel V, McComb P, Lee N. Midtubal occlusion: etiology, management, and outcome. *Fertil Steril*. 1992 Apr;57(4):747-50.
152. van der Weiden RM, van Zijl J. Dynamic studies of fallopian tube physiology in human infertility--state of the art. *Fertil Steril*. 1998 Oct;70(4):786-7.
153. Van Eyk N, van Schalkwyk J; Infectious Diseases Committee. Antibiotic prophylaxis in gynaecologic procedures. *J Obstet Gynaecol Can*. 2012 Apr;34(4):382-91.
154. Van Schoubroeck D, Van den Bosch T, Ameye L, Boes AS, D'Hooghe T, Timmerman D. Pain during Fallopian-tube patency testing by hysterosalpingo-foam sonography. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2015 Mar;45(3):346-50.
155. Vargas SR, Donoso PP, Cavada CG, Carmona C, Farías P. Hysteroscopy role in study of the uterine factor in the infertile couple. *Rev. chil. obstet. ginecol*;65(4):297-9, 2000.
156. Varner M. Cesarean scar imaging and prediction of subsequent obstetric complications. *Clin Obstet Gynecol*. 2012 Dec;55(4):988-96.
157. Veersema S, Vleugels MP, Moolenaar LM, Janssen CA, Brölmann HA. Unintended pregnancies after Essure sterilization in the Netherlands. *Fertil Steril*. 2010 Jan;93(1):35-8.

158. Vercellini P, Ragni G, Trespidi L, Oldani S, Panazza S, Crosignani PG. A modified technique for correction of the complete septate uterus. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 1994 May;73(5):425-8.
159. Verma A, Krarup K, Donuru A. Selective salpingography and fallopian tube catheterisation by guidewire. *J Obstet Gynaecol*. 2009 May;29(4):315-7.
160. Vyjayanthi S, Kingsland CR, Dunham R, Balen AH. National survey of current practice in assessing tubal patency in the UK. *Hum Fertil (Camb)*. 2004 Dec;7(4):267-70.
161. Wang Y, Jamal W, Kadoch IJ. An unexpected hysterosalpingographic finding. *J Obstet Gynaecol Can*. 2009 Jul;31(7):597-8.
162. Wang Y, Jamal W, Kadoch IJ. An unexpected hysterosalpingographic finding. *J Obstet Gynaecol Can*. 2009 Jul;31(7):597-8.
163. Whitehill K, Yong PJ, Williams C. Clinical predictors of endometriosis in the infertility population: is there a better way to determine who needs a laparoscopy? *J Obstet Gynaecol Can*. 2012 Jun;34(6):552-7.
164. Wiesner W, Ruehm SG, Bongartz G, Kaim A, Reese E, De Geyter C. Three-dimensional dynamic MR hysterosalpingography: a preliminary report. *Eur Radiol*. 2001;11(8):1439-44.
165. Winter L, Glücker T, Steimann S, Fröhlich JM, Steinbrich W, De Geyter C, Pegios W. Feasibility of dynamic MR-hysterosalpingography for the diagnostic work-up of infertile women. *Acta Radiol*. 2010 Jul;51(6):693-701.
166. Yang KT, Chiang JH, Chen BS, Liang CH, Lee SF, Liao SC. Radionuclide hysterosalpingography with technetium-99m-pertechnetate: application and radiation dose to the ovaries. *J Nucl Med*. 1992 Feb;33(2):282-6.
167. Yarali H, Gurgan T, Erden A, Kısınisci HA. Colour Doppler hysterosalpingosonography: a simple and potentially useful method to evaluate fallopian tubal patency. *Hum Reprod*. 1994 Jan;9(1):64-6.
168. Zipper J, Trujillo V. 25 years of quinacrine sterilization experience in Chile: review of 2,592 cases. *Int J Gynaecol Obstet*. 2003 Oct;83 Suppl 2:S23-9.