



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I- CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

MANUELA HELENA DE OLIVEIRA

PROTETOR DE TIREOIDE INFANTIL: REVISÃO DE LITERATURA

**CAMPINA GRANDE
2021**

MANUELA HELENA DE OLIVEIRA

PROTETOR DE TIREOIDE INFANTIL: REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso em Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Cirurgiã-Dentista.

Área de concentração: Radiologia e Imaginologia.

Orientador: Profa. Dra. Daniela Pita de Melo.

**CAMPINA GRANDE
2021**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

O48p Oliveira, Manuela Helena de.
Protetor de tireóide infantil [manuscrito] : revisão de literatura / Manuela Helena de Oliveira. - 2022.
24 p. : Il. colorido.

Digitação.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2022.

"Orientação : Profa. Dra. Daniela Pitta de Melo , Departamento de Odontologia - CCB&S."

1. Tireóide. 2. Radiologia Odontológica. 3. Chumbo. 4. Pediatria. I. Título

21. ed. CDD 616.075

MANUELA HELENA DE OLIVEIRA

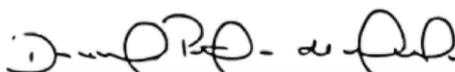
PROTETOR DE TIREOIDE INFANTIL: Revisão de Literatura

Trabalho de Conclusão de Curso em Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Cirurgiã-Dentista.

Área de concentração: Radiologia e Imaginologia.

Aprovada em:08/10/2021

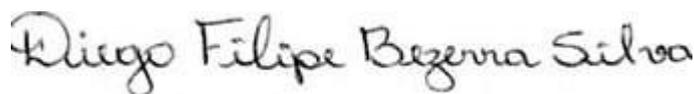
BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Daniela Pita de Melo (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Me. Jhonatan Thiago Lacerda Santos
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Me. Diego Filipe Bezerra Silva
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

“The carousel never stops turning.”

Grey’s Anatomy.

“Epígrafe - Citação relacionada com o tema do trabalho, com indicação de autoria. Dever seguir as diretrizes da **NBR 10.520/2002** de Citação em documentos.”

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Glândula da Tireóide.....	16
Figura 2 – Avaliação da exposição das vértebras cervicais com a utilização de avental, protetor de tireoide e sem recursos de proteção.....	18

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Efeitos da exposição à radiação.....	15
Tabela 2 – Associação entre o tipo de dispositivo de proteção radiológica (avental versus escudo) e a maioria das vértebras inferiores visíveis.....	18

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ALARA	<i>As Low As Reasonably Achievable</i>
cGy	Centigray
Cu	Cobre.
Gy	Gray
Ki-67	Antígeno Marcador De Proliferação Celular
kV	Kilovoltagem
kVp	Potencial De Aceleração Dos Elétrons
mSv	Milésimos De Sievert
Pb	Chumbo
Pbeq	Chumbo Equivalente
TCFC	Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico

LISTA DE SÍMBOLOS

% Porcentagem

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1	Exposição à Radiação X.....	13
2.1.1	<i>Danos de Radiossensibilidade dos tecidos</i>	14
2.1.2	<i>Glândula de Tireoide em Crianças</i>	15
2.1.2.1	<i>Radiossensibilidade Infantil</i>	16
2.2	Protetor de Tireoide	16
2.3	Protetor de Tireoide Infantil	16
2.4	Chumbo (Pb).....	19
2.5	Proteção de Tireoide com Chumbo <i>versus</i> Outros Materiais.....	20
3	METODOLOGIA.....	20
4	CONCLUSÃO	21
	REFERÊNCIAS	21
	AGRADECIMENTOS.....	23

PROTETOR DE TIREOIDE INFANTIL: REVISÃO DE LITERATURA

CHILDREN'S THYROID PROTECTOR: LITERATURE REVIEW

Manuela Helena de Oliveira*

RESUMO

OBJETIVO: O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre a proteção da glândula tireoide em pacientes pediátricos durante exame radiográfico utilizando colar e/ou avental, comparando o uso de blindagem com chumbo e sem chumbo na radiologia odontológica. **MÉTODO:** Foi realizada uma pesquisa bibliométrica nas bases de dados LILACS, BBO, SciELO e PUBMED. Utilizando os descritores “proteção contra radiação”, “chumbo”, “protetor de tireoide” e seus correspondentes em inglês “*radiation protection*”, “*lead*” e “*thyroid shield*”, obtidos segundo os Medical Subject Headings (MeSH) e pareados utilizando o operador booleano «E/ AND». **CONCLUSÕES:** É de suma importância realizar a proteção da tireoide durante exames radiográficos, especialmente em crianças, visto que nesses pacientes a tireoide se encontra em uma posição mais propensa a exposição direta a radiação X. Os protetores de tireoide de Pb e equivalentes a Pb diferem minimamente quanto a sua eficácia em barra radiação X durante exames radiográficos. Estudos comparando dose e durabilidade dos aventais de Chumbo são necessários para se estabelecer qual tipo de proteção deve ser indicada para cada tipo de pacientes.

Palavras-chave: Tireoide. Radiologia Odontológica. Chumbo. Pediatria.

ABSTRACT

OBJECTIVE: The aim of this study was to review the literature on the protection of the thyroid gland in pediatric patients during radiographic examination using a collar and/or gown, comparing the use of lead and lead-free shielding in dental radiology. **METHOD:** A bibliometric search was carried out in LILACS, BBO, SciELO and PUBMED databases. Using the descriptors "radiation protection", "lead", "thyroid protector" and their equivalents in English "radiation protection", "lead" and "thyroid shield", obtained according to the Medical Subject Headings (MeSH) and paired using the Boolean operator "AND". **CONCLUSIONS:** It is extremely important to protect the thyroid during radiographic examinations, especially in children, since in these patients the thyroid is in a position more prone to direct exposure to X radiation. The Pb and Pb equivalent thyroid protectors differ minimally as to its efficacy in X-ray bar during radiographic examinations. Studies comparing the dose and durability of lead aprons are needed to establish which type of protection should be indicated for each type of patient.

Keywords: Thyroid. Dental Radiology. Lead. Pediatrics.

*Graduanda do curso de odontologia

1 INTRODUÇÃO

A busca por exames radiográficos no Brasil segue uma tendência de crescimento de 10% ao ano (PEREIRA,2011). Sabe-se que para a realização de exames radiográficos é necessário a utilização de aparelhos de raio X (radiação X), ou seja, aparelho que emitem radiação ionizante. É preciso que o profissional de saúde pondere os riscos e benefícios oferecidos por esses exames de imagem antes de indicá-los. A radiação ionizante pode oferecer riscos a pacientes adultos e principalmente a pacientes pediátricos. Dessa forma, há uma maior preocupação em proteger pacientes jovens e gestantes dos riscos impostos aos órgãos e tecidos em desenvolvimento, mais sensíveis aos efeitos da radiação ionizante (IRCP,2013).

Os feixes de raio X se propagam no ar de forma divergente e em linha reta, podendo interagir com a matéria de quatro formas: espalhamento completo, absorção total, espalhamento com alguma absorção e perda de energia ou propagação sem alteração. Ao interagir com os tecidos do corpo, os feixes de raios X geram efeitos biológicos cumulativos. Por tanto, é preciso adotar medidas de proteção tanto para os pacientes quanto para o operador de aparelhos de raios X. Como medidas de proteção é preciso adequar o ambiente de trabalho, proteger os pacientes e fornecer dosímetros para os operadores. (CRANE; ABBOTT, 2016)

O princípio que guia a segurança durante a aquisição de exames de imagem que utilizam radiação ionizante é o ALARA “*as Low as reasonably achievable*” - tão baixo quanto razoavelmente exequível. Esse princípio estabelece que mesmo que seja uma dose pequena de radiação, se essa dose não trouxer benefício direto ao paciente, ela deve ser evitada. Em 2017 Oenning et al., (2017) introduziram um princípio chamado ALADAIP “*As Low as Diagnostically Acceptable being Indication-oriented and Patient-specific*” - tão baixa quanto diagnosticamente aceitável, sendo orientada para a indicação e específica para paciente. O ALADAIP tem como a principal finalidade auxiliar os estudantes, pesquisadores, profissionais da saúde e fabricantes que buscam a precisão das imagens, mantendo a segurança do paciente em mente. Para isso, esses profissionais devem fazer os seguintes questionamentos antes de expor o paciente a radiação ionizante: “Por que exatamente esse exame de imagem foi solicitado? e quem é o paciente?” (OENNING; JACOBS; SALMON, 2021).

Três parâmetros básicas de proteção contra radiação podem ser utilizados nos centros de saúde e consultórios: tempo, distância e blindagem. As medidas de proteção para o operador de raios X envolvem a diminuição do tempo de exposição à radiação, o monitoramento da exposição por meio de dosímetros, o aumento da distância entre o operador e a fonte de radiação, além da utilização de técnicas de blindagem que envolvem a separação dos espaços por paredes blindadas por Chumbo (Pb) e a utilização de avental de Pb, principalmente se for necessário operar aparelhos portáteis de raios X. No caso do paciente, deve-se diminuir o tempo de exposição à radiação a qual o paciente é exposto utilizando receptores digitais, diminuir a área exposta a radiação utilizando colimação retangular, além da utilização de técnicas de blindagem que vão variar de acordo com a técnica utilizada e idade do paciente (Berkhout et al., 2015).

Para a blindagem do paciente, deve-se utilizar protetores de tireoide e aventais de Pb ou de materiais equivalentes ao Chumbo (Pbeq), disponíveis no mercado. Segundo Watanabe e Aria (2012), a exposição à radiação acarreta riscos à saúde associados tanto à exposição curta ou prolongada, em altas ou baixas doses. Dessa forma, sempre deve-se levar em consideração o risco *versus* benefício da radiação e tentar minimizar os seus riscos. Com a finalidade de proteger o paciente dos efeitos nocivos da radiação X, os aventais e protetores de tireoide de Pb vêm sendo amplamente utilizados tanto na odontologia, como nas demais áreas da saúde. Como o Pb apresenta toxicidade e se os aventais não passarem por controle de qualidade rigoroso, podem liberar partículas de Pb. Para isso, existem alternativas aos colares e aventais produzidos por materiais com capacidade de barrar os feixes de raios X similares ao Pb foram lançados no mercado.

Nikeghbal, Kiana *et al* (2020), projetaram e avaliaram novos tipos de blindagem com nano e micro materiais quanto a sua capacidade de barra a radiação X em aquisições de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) e concluíram que compósitos micro estruturados podem ser utilizados na confecção de diversos equipamentos de proteção radiológica, protetores de tireoide e aventais ou luvas de proteção. Hafezi, Ladan *et al* (2018), avaliaram as características de atenuação de alguns modelos de blindagem tireoidiana nos exames panorâmicos, utilizando cinco tipos diferentes de protetores de Pb e Pbeq, concluindo que colares de Pb posicionados a frente da tireoide com grandes áreas de proteção efetiva reduzem de maneira significativa a dose de radiação a qual a glândula tireoide é exposta e que protetores Pbeq, devem ser confeccionados com maior área de proteção. Dessa forma, os protetores de tireoide de materiais Pbeq ainda precisam ser aprimorados para a sua larga utilização na área da saúde.

Baseado no fato de que os estudos existentes avaliaram a proteção da tireoide utilizando blindagem com Pb e sem Pb são poucos e divergem quanto aos seus resultados, essa revisão de literatura tem como objetivo descrever a literatura existente sobre a proteção de tireoide em pacientes infantis, utilizando colar e/ou avental comparando o uso de blindagem com Pb e sem Pb em exames radiológicos na odontologia.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Exposição à Radiação X

Sabendo-se da importância da realização de exames radiográficos a fim de auxiliar no diagnóstico odontológico, é indispensável a ciência da importância dos cuidados quanto a proteção dos pacientes e profissionais de saúde contra os efeitos e riscos desse tipo de radiação. Um levantamento de dados realizado por CRANE *et al.*, (2017), mostra que o aumento da exposição à radiação não está relacionado diretamente a dose de radiação do exame radiográfico indicado, mas a frequência da realização e repetição destes exames. Dessa forma, é preciso conscientizar os profissionais que apesar das baixas dose de radiação dos exames radiográficos utilizados na odontologia, eles representam um risco ao paciente e devem ser executados de forma precisa, evitando repetições, utilizando a menor dose de radiação possível para a finalidade a qual se propõe, e apenas devem ser requisitados

quando forem realmente necessários para o diagnóstico, acompanhamento e/ou tratamento do paciente.

Pacientes pediátricos são os que correm mais riscos quando necessitam de exames radiográficos de qualquer natureza, visto que o fator de risco para que o paciente apresente qualquer quadro de câncer devido a exposição a radiação, é de 3 até 4,5 vezes maior utilizando o limite de dose diária (0,5Gy) para uma criança de 5 anos do que para uma pessoa de 50 anos. Já para o câncer de tireoide, o fator de risco para desenvolvimento de câncer varia de 76 até 150 vezes maior, devido a radiosensibilidade desse órgão (DAVIS; SAFI; MADDISON, 2015). É importante lembrar que durante a realização de técnicas intrabucais para dentes anteriores da arcada superior, a tireoide se encontra no trajeto primário do feixe de raios X, sendo o uso de protetores de tireoides indispensável durante a aquisição desse tipo de imagem. Dessa forma, o protetor não barra somente a radiação secundária, mas sim a radiação primária.

Para se diminuir ainda mais a dose a qual o paciente é exposto, o profissional pode utilizar aparelhos de raios X digitais e calibrados, colimação retangular, receptores de imagem digitais que permitem a aquisição de imagens de qualidade com menores tempos de exposição (doses de exposição), e equipamentos de proteção, quanto a radiação como aventais e protetores de tireoide confeccionados com matérias capazes de barrar totalmente ou parcialmente a radiação primária e secundária

2.1.1 Danos de Radiossensibilidade dos tecidos

BATISTA, et al (2019) avaliou por meio de questionários o conhecimento dos profissionais de saúde sobre radioproteção, concluindo que a maioria dos profissionais de saúde avaliados, não tem conhecimento pleno sobre radioproteção e não adotam medidas de segurança durante suas atividades. Além disso, foi observado que o próprio ambiente de trabalho não disponibiliza para os profissionais normas regulatórias e formação sobre a importância da radioproteção. É necessária a inserção de medidas educativas quanto a radioproteção durante os cursos de formação de profissionais da área de saúde, tanto na odontologia quanto nas demais áreas afins.

De acordo com CHEON (2018), conforme citado por Roguin et al. (2013), o risco de o paciente desenvolver câncer aumenta a partir do momento em que os médicos prescrevem procedimentos intervencionistas com muita frequência, fazendo com que os pacientes fiquem expostos à radiação ionizante por longos períodos e por maior número de vezes. Watanabe e Aria (2012) apresentaram alguns exemplos de efeitos da exposição prolongada à radiação X, acarretando riscos à saúde. A tabela (1) demonstra quais os efeitos da exposição à radiação podem ocorrer nos órgãos do corpo humano, permitindo observar o efeito da exposição prolongada à radiação, em algumas localizações no corpo, que em excesso e em alto nível de doses, pode acarretar riscos à saúde desde queimaduras e náuseas, até câncer e mutações de DNA. (tabela 1).

TABELA 1- Efeitos da Exposição à Radiação nos diferentes órgãos do corpo humano.

LOCAL	EFEITO
TIREÓIDE	Absorve iodo-131, com meia-vida de 8 dias. Alto risco de tumores, especialmente em crianças
HEMÁCEAS	Baixa na contagem de plaquetas, sangramentos espontâneos
PULMÕES	Inflamação e fibrose
ESTÔMAGO	Sangramento
INTESTINO DELGADO	Sangramento
MEDULA ÓSSEA	Queda de até 50% de glóbulos brancos em 48h, cresce risco de infecção.

Fonte: Watanabe e Aria, 2012.

Até hoje, não existe evidências que determinem as doses de radiação consideradas seguras. Portanto, é necessário que profissionais da área de saúde tenham conhecimento necessário quanto a utilização de equipamentos radiográficos, assim como na solicitação de exames. Pois, deve-se encarar a radiação como um risco que trará um benefício para o diagnóstico (Watanabe e Aria, 2012).

2.1.2 Glândula Tireoide em Crianças

A glândula tireoide tem a sua localização anatômica na região anterior do pescoço (Figura 1), e é responsável pela produção de hormônios T3 e T4 responsáveis pela regulação do metabolismo do corpo (VALENTINE, Orsine, 2013). De acordo com HUJOEL, P., et al. (2006), a tireoide muda de posição com o aumento da idade, assumindo uma posição mais inferior em relação a sua posição inicial. O crânio e o pescoço de crianças e mulheres são menores do que os de homens adultos. Em crianças e mulheres a tireoide fica posicionada na região mais alta do pescoço o que faz com que uma maior quantidade de estruturas anatômicas do pescoço fique exposta a radiação durante exames radiográficos odontológicos. Dessa forma, o pescoço das crianças e mulheres pode ser considerado mais radiosensível que o de homens adultos.

Os efeitos do excesso de radiação na glândula tireoide podem ser mais significativos nas crianças, porém a redução é de 50% quando é utilizado protetor de tireoide e avental de Pb, podendo chegar a reduzir em até 98% a dose de radiação a qual a criança é exposta (Watanabe e Aria, 2012).

Imagem 1- Glândula Tireoide



Fonte: Google Imagens

2.1.2.1 Radiossensibilidade Infantil

ALI G. SAAD *et al* (2006), realizou um estudo a fim de determinar a taxa proliferativa de células tireoidianas humanas normais, de acordo com cada faixa etária a partir de uma análise imuno-histoquímica para determinar o índice de proliferação do Ki-67 (substância liberada durante a divisão celular, que serve para avaliar a proliferação de tumores). Observou-se uma tendência geral de diminuição da atividade proliferativa das células da tireoide em relação ao aumento da idade. Ou seja, a partir destes fatos, pode-se observar que há maior risco de câncer de tireoide relacionado à radiação em crianças do que em adultos, e que o risco de desenvolvimento de câncer de tireoide diminui progressivamente com o aumento da idade.

Existe um consenso na literatura que pacientes pediátricos são mais vulneráveis aos efeitos danosos quando expostas às radiações ionizantes. Somando ao estudo citado anteriormente, HIDALGO (2015) concluiu que um dos motivos para crianças apresentarem maior radiossensibilidade, é a maior taxa de divisão celular por terem uma longa vida útil remanescente. Devido a isso, pacientes infantis e adolescentes devem receber uma maior proteção contra a radiação segundo a legislação da Comissão Internacional de Proteção Radiológica (2007). Neste documento consta que os valores devem ser padronizados para os exames rotineiros e estarem estabelecidos em tabelas de exposição no ambiente de aquisição de imagens radiográficas. É importante frisar que essas normas devem ser reforçadas e para esse tipo de paciente, o uso de protetores de tireoide é considerado indispensável na Europa e Estados Unidos.

2.2 Protetor de Tireoide

O protetor de tireoide foi desenvolvido devido a essa glândula ser comprovadamente um dos órgãos mais radiossensíveis da região de cabeça e pescoço. Dessa forma, considerando a vulnerabilidade da tireoide, foi possível oferecer ao paciente uma proteção adequada. Um estudo feito por MÜLLER LP, *et al* (1998) teve o objetivo de avaliar a quantidade de doses de superfície da glândula tireoide, com e sem protetor de Pb, utilizando medições *in vitro* durante procedimentos operatórios dos ossos da perna, simulando diferentes situações intraoperatórias sob controle da fluoroscopia. Então, foi observado que a dose de exposição à radiação

ionizante média de um exame realizado sem escudo tireoidiano, foi de aproximadamente 70 vezes maior do que com proteção tireoidiana de Pb. Ou seja, a dose recomendada pela Comissão Internacional de Proteção Radiológica para a tireoide é de 300 mSv por ano, e a utilização da proteção de Pb reduziria essa exposição total em quase 50%. Entretanto, para obter este resultado, é necessário que os protetores de tireoide tenham no mínimo 0,5 mm de espessura de Pb para a proteção do pescoço e da tireoide. É importante frisar que o Pb é utilizado como parâmetro para os demais materiais utilizados na radioproteção.

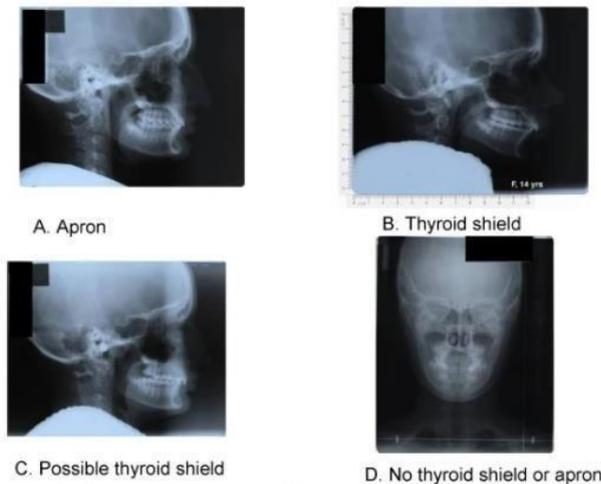
Os aventais e colares de proteção de tireoide, principalmente os de Pb, são dispositivos de proteção contra radiação mais fundamentais para procedimentos intervencionistas e um dos mais eficazes, segundo a literatura (CHEON et al, 2018). O Pb é o material mais utilizado para a radioproteção por fornecer proteção mais eficiente para a tireoide, porém, devido ao seu peso, os pacientes relatam desconforto e limitação de movimentação, sendo de difícil aceitação por paciente infantil ou com alguma limitação. Outros pontos negativos dos protetores de tireoide de Pb são sua higienização e manutenção. Com o passar do tempo, este tipo de protetor apresenta defeitos decorrentes da quebra do material interno composto por Pb devido ao mal acondicionamento desses protetores. Outro ponto negativo, é que em exames radiográficos extrabucais, esses protetores geram artefatos de imagem.

A utilização de um protetor de tireoide, entre 1973 e 1999, dependia algumas vezes do sexo e da idade do paciente, sendo menos utilizado em mulheres e crianças. Também é descrito na literatura que menos de 3% dos pacientes faziam uso do colar de tireoidiano durante a aquisição de radiografias cefalométricas. Entre 1991 e 2000, o uso de protetores de tireoide aumentou em 47%, porém as mulheres ainda eram menos propensas do que os homens a usar os protetores de tireoide. Entre 2001 e 2019, houve uma queda de quase 10% no uso de protetores de tireoide, sendo que os adultos utilizavam o protetor de tireoide com maior frequência que as crianças, sem distinção de gêneros. (HUJOEL et al., 2006)

2.3 Protetor de Tireoide Infantil

HUJOEL. et al., (2006) avaliou o uso de protetores de tireoide por pacientes infantis durante o exame de radiografia cefalométrica e concluiu que a tireoide é mais exposta a radiação X em crianças do que em adultos. Na tabela 2 é possível perceber que, os indivíduos que utilizam o protetor de tireoide sofrem exposição nas vértebras cervicais até a C3 e os que utilizam avental de Pb, até a C4. Já os pacientes que não utilizaram a proteção, apresentaram exposição das vértebras até a C5 (Figura 2).

Figura 2- Avaliação da exposição das vértebras cervicais com a utilização de avental, protetor de tireoide e sem recursos de proteção:



PAINEL A- Utilização do avental. Apenas a C5 visível; **PAINEL B-** Protetor de tireoide. Visualização apenas da C3; **PAINEL C-** Probabilidade de escudo da tireoide, pela posição alta da cervical. **PAINEL D-** Ausência de proteção. C1-C7 e T1-T2 visíveis, como também há exposição da tireoide. **Fonte:** (HUJOEL et al., 2006)

Tabela 2- Associação entre o tipo de dispositivo de proteção radiológica (avental versus escudo) e a maioria das vértebras inferiores visíveis.

	<i>Escudo de tireoide</i>	<i>Avental</i>	<i>Sem escudo de chumbo</i>
	N=231 (%)	N=197(16,6%)	N=763(64,1%)
C1	3 (1,3%)	-	1 (0,1%)
C2	31(13,5%)	3(1,5%)	4(0,5%)
C3	163(71,2%)	45(22,7%)	27(3,5%)
C4	30(13,1%)	94% (44,8%)	112(14,7%)
C5	2(0,9%)	49(24,8%)	306(40,1%)
C6	-	5 (2,5%)	234 (30,7%)
C7	-	1(0,5%)	57 (7,5%)
T1	-	1(0,5%)	13 (1,1%)
T2	-	-	9 (0,8%)

Fonte: (HUJOEL et al., 2006)

É possível afirmar que pacientes pediátricos que não utilizam da proteção de tireoide, apresentam maior exposição das vértebras cervicais durante a aquisição de radiografias cefalométricas comparados a pacientes adultos. Como pode ser observado nas figuras do estudo de Hujuel et al.(2006), a utilização de protetores de tireoide em radiografia cefalométrica gera artefatos de imagem. Uma forma de evitar a formação de artefatos é colocando o filme com o longo eixo para a horizontal diminuído a área de artefato (HUJOEL et al., 2006)

Em estudos realizados com a TCFC, foi observado que o uso de protetor de tireoide nesse tipo de exame diminui significativamente a dose de radiação a qual a tireoide é exposta. Com isso, pode-se afirmar que é recomendado o uso do protetor de tireoide ao se realizar exames de TCFC, principalmente em pacientes jovens, já

que estes apresentam maior radiosensibilidade. (HIDALGO A, DAVIES J, HORNERK, THEODORAKOU C., 2015).

Neste sentido, GOREN et al., (2013), descreveu a eficácia do uso dos colares de tireoide de Pb e a sua importância na redução da dose de radiação a qual a glândula tireoide utilizando técnicas radiográfica sem proteção e com proteção do Pb, calculando a porcentagem da blindagem com chumbo dividindo pela dose medida sem a blindagem de chumbo a partir da TCFC. Os resultados obtidos foram que, sem o protetor de tireoide, a dose da tireoide foi de 0,158 cGy; quando o protetor foi usado, a dose da tireoide foi reduzida para 0,091 cGy (uma redução em média de 42%).

Por fim, o uso da proteção de tireoide, principalmente para pacientes pediátricos é de extrema importância, pois, além da maior radiosensibilidade, os pacientes pediátricos estão mais sujeitos a exposição de maiores áreas do corpo durante os exames radiográficos (HIDALGO, et al 2015)

2.4 Chumbo (Pb)

O Pb é conhecido por ser um tipo de blindagem altamente utilizada em exames de diagnóstico. Para que ocorra uma proteção adequada, as blindagens por Pb tem que apresentar uma camada protetora, cuja espessura mínima seja de 0,25mm para quilovoltagem de até 100 kV e uma espessura mínima de 0,35mm de Pb quilovoltagens maiores do que 100kV (Bawazeer,2021).

A análise feita por Soares, Pereira e Flôr (2011) apresenta o quanto o uso do Pb é importante para a proteção, pois nele comprova que a proteção de Pb (0,25mmpb) na tensão de 75 kV, pode reduzir a dose radiação a qual o paciente é exposto em até 95%. É importante salientar que apesar dos seus benefícios, o Pb em si é muito tóxico, principalmente para os operadores, pois o mau manuseio desse material e a exposição constante ao Pb podem levar a problemas graves de saúde. É necessário que o operador faça uso de técnica adequada de manuseio do protetor e avental de Pb, assim como manutenção e descarte adequados dos mesmos (WANI; ARA; USMANI, 2015).

2.5 Proteção de Tireoide com chumbo *versus* outros materiais

ROTTKE, et al. (2013) investigaram as doses absorvidas em um fantasma de corpo antropomórfico, a partir de diferentes aparelhos de radiografia panorâmica, realizando protocolos de blindagem com materiais de Pb e sem Pb. Este teste,

demonstrou e comprovou que não existe diferença significativa, enquanto proteção na radiografia panorâmica, na blindagem utilizando proteção contendo material de Pb ou sem Pb.

JOHANSEN, et al. (2018), compararam a capacidade de absorção de dois aventais sem Pb: Fusão opaca 0,35 mm (OpaqFu) contendo bismuto e antimônio e avental de uma camada sem chumbo 0,35 mm (NoLead) contendo antimônio com um avental de chumbo. Não houve nenhuma diferença significativa na capacidade de absorção dos dois aventais sem chumbo em comparação com o avental de Pb.

Já LIVINGSTONE, et al. (2018), utilizaram uma ferramenta para avaliar a qualidade dos aventais de Pb e equivalentes a Pb de 0,25mm e 0,5mm cujos valores de atenuação percentual dos aventais, foram determinados a 100 kVp utilizando câmara de ionização. Houve um aumento médio da radiação de 90% quando da remoção do avental de Pb de 0.25 mm e de 97% quando removido o avental de Pb de 0,5 mm.

De acordo com o que foi mostrado, existe pouca diferença na eficácia da proteção da tireoide ao usar um escudo de tireoide de Pb, em comparação com um escudo de tireoide Pbeq. Em contrapartida é perceptível a importância do escudo, independente do material (Pb ou PBeq), pois ambos auxiliam na redução de dose, mantendo a segurança adequada contra a radiação.

3 METODOLOGIA

O estudo caracteriza-se como uma revisão da literatura qualitativa descritiva, contendo informações relevantes na interpretação dos dados coletados (PEREIRA et al., 2018). A pesquisa foi realizada nas bases de dados eletrônicas LILACS, BBO, SCIELO e PUBMED, a estratégia da busca bibliográfica foi realizada utilizando os descritores “Proteção Contra Radiação”, “Chumbo” e “Protetor de Tireoide” e seus correspondentes em inglês “*Radiation Protection*”, “*Lead and Thyroid Shield*”, obtidos segundo os Medical Subject Headings (MeSH), e pareados utilizando o operador booleano «E/ AND». Para análise dos estudos adotou-se como critérios de inclusão artigos em língua inglesa e portuguesa, ensaio clínico, teste controlado aleatório, meta-análise, análise, revisão sistemática e de literatura, e como exclusão os artigos que não correspondiam ao tema abordado e não atendiam aos critérios de inclusão. Após seleção e análise do título, resumo, leitura de textos completos, 21 artigos foram usados para a elaboração desse estudo.

4 CONCLUSÃO

Diante do que foi exposto e após análise dos dados, houve pouca diferença na eficácia da proteção da tireoide ao se comparar um escudo de tireoide de Pb com

Pbeq. Entretanto, a utilização do escudo de proteção de tireoide é bastante importante, independentemente do material radioprotetor utilizado. Concluiu-se que os colares de tireoide minimizam significativamente, a dose de radiação iônica.

Por fim, como alternativas de proteção durante a realização de tomadas radiográficas, é a utilização do recurso das radiografias digitais, Pois, evita que os pacientes sejam expostos as radiações dos raios-x, trazendo maior segurança e conforto ao paciente.

REFERÊNCIAS

1. Ali G. Saad, Seena Kumar, Elaine Ron, Jay H. Lubin, Jerzy Stanek, Kevin E. Bove, Yuri E. Nikiforov, Proliferative Activity of Human Thyroid Cells in Various Age Groups and its Correlation with the Risk of Thyroid Cancer after Radiation Exposure, **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism** , Volume 91, Issue 7, 1 de julho de 2006, Pages 2672-2677
2. BATISTA, Vinícius Martins Dias; BERNARDO, Monica Oliveira; MORGADO, Flávio; ALMEIDA, Fernando Antonio de. Radiological protection in the perspective of health professionals exposed to radiation. **Revista Brasileira de Enfermagem**, [S.L.], v. 72, n. 1, p. 9-16, fev. 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0545>.
3. BAWAZEER, Omemh. Quality Assurance of Personal Radiation Shield for Kilovoltage Photon: a multicentre experience. **Risk Management And Healthcare Policy**, [S.L.], v. 14, p. 1263-1270, mar. 2021. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.2147/rmhp.s298783>.
4. CHEON, Bo Kyung et al. Radiation safety: a focus on lead aprons and thyroid shields in interventional pain management. **The Korean journal of pain**, v. 31, n. 4, p. 244, 2018.
5. CHO, Jeong-Yeon; HAN, Won-Jeong. The reduction methods of operator's radiation dose for portable dental X-ray machines. **Restorative dentistry & endodontics**, v. 37, n. 3, p. 160-164, 2012.
6. CRANE, Greg D.; ABBOTT, P. V. Radiation shielding in dentistry: an update. **Australian dental journal**, v. 61, n. 3, p. 277-281, 2016.
7. GOREN, A. D. et al. Effect of leaded glasses and thyroid shielding on cone beam CT radiation dose in an adult female phantom. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 42, n. 6, p. 20120260, 2013.
8. HAFEZI, Ladan; ARIANEZHAD, S. Marjan; POOYA, Seyed Mahdi Hosseini. Evaluation of the radiation dose in the thyroid gland using different protective collars in panoramic imaging. **Dentomaxillofacial Radiology**, [S.L.], v. 47, n. 6, p. 20170428, jul. 2018. British Institute of Radiology. <http://dx.doi.org/10.1259/dmfr.20170428>

9. HIDALGO, A. et al. Effectiveness of thyroid gland shielding in dental CBCT using a paediatric anthropomorphic phantom. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 44, n. 3, p. 20140285, 2015.
10. HUJOEL, Philippe et al. Thyroid shields and neck exposures in cephalometric radiography. **BMC medical imaging**, v. 6, n. 1, p. 1-7, 2006.
11. ICRP, 2013. Radiological protection in paediatric diagnostic and interventional radiology. **ICRP Publication** 121. Ann. ICRP 42(2)
12. JOHANSEN, Safora; HAUGE, Ingrid Helen Ryste; HOGG, Peter; ENGLAND, Andrew; LANÇA, Luís; GUNN, Catherine; SANDERUD, Audun. Are Antimony-Bismuth Aprons as Efficient as Lead Rubber Aprons in Providing Shielding against Scattered Radiation? **Journal Of Medical Imaging And Radiation Sciences**, [S.L.], v. 49, n. 2, p. 201-206, jun. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.imir.2018.02.002>
13. LIVINGSTONE, Roshan S.; VARGHESE, Anna. A simple quality control tool for assessing integrity of lead equivalent aprons. **The Indian journal of radiology & imaging**, v. 28, n. 2, p. 258, 2018.
14. MÜLLER, L. P. et al. Radiation exposure to the hands and the thyroid of the surgeon during intramedullary nailing. **Injury**, v. 29, n. 6, p. 461-468, 1998.
15. NIKEGHBAL, Kiana et al. Designing and fabricating nano-structured and micro-structured radiation shields for protection against CBCT exposure. **Materials**, v. 13, n. 19, p. 4371, 2020.
16. OENNING, Anne Caroline et al. Aladaip, além de alara e em direção à otimização personalizada para pediatria cone beam ct. **International Journal of Pediatric Dentistry**, 2021.
17. ROTTKE, Dennis et al. Influence of lead apron shielding on absorbed doses from panoramic radiography. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 42, n. 10, p. 20130302, 2013.
18. SOARES, Flávio Augusto Penna; PEREIRA, Aline Garcia; FLÔR, Rita de Cássia. Utilização de vestimentas de proteção radiológica para redução de dose absorvida: uma revisão integrativa da literatura. **Radiologia Brasileira**, [S.L.], v. 44, n. 2, p. 97-103, abr. 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-39842011000200009>.
19. VALENTE, Orsine. Rastreamento diagnóstico das principais disfunções da tireoide. **Diagnóstico e Tratamento**, v. 18, n. 1, p. 49-51, 2013.
20. VALENTIN, J. et al. Publicado em nome da Comissão Internacional de Proteção Radiológica. 2007
21. WANI, Ab Latif; ARA, Anjum; USMANI, Jawed Ahmad. Lead toxicity: a review. **Interdisciplinary Toxicology**, [S.L.], v. 8, n. 2, p. 55-64, 1 jun. 2015. Walter de Gruyter GmbH. <http://dx.doi.org/10.1515/intox-2015-0009>.
22. WATANABE, Plauto Christopher Aranha; ARIA, Emiko Saito. **Imaginologia e Radiologia Odontológica**. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2012. 500 p.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Nossa Senhora pela proteção e intercessão por cada etapa da minha vida acadêmica.

À minha mãe, Heloisa Helena, por sempre sonhar os meus sonhos e por todos os seus esforços para realização de mais um sonho. Tudo o que nós passamos e batalhamos para fazer com que ele se concretizasse.

Aos meus familiares, por todo apoio e incentivo que serviram de alicerce para as minhas realizações e por todo o investimento na minha educação.

Ao meu namorado, Pedro Henrique, que acima de tudo é meu melhor amigo. Por sempre estar presente em todos os momentos da minha vida, nos momentos difíceis com palavras de incentivo, por acreditar em mim e nos meus sonhos.

A família do meu namorado e minha segunda família, Alessandra, Júnior, Maria, Felipe, e agora, Jonas e Cecília. Por estarem ao meu lado, por todo apoio e suporte durante a minha vida acadêmica

As minhas amigas, Alline e Luísa que cresceram junto comigo vivenciando cada etapa da minha vida, são como irmãs para mim. Meus amigos do “squad”, Diego, Caio, Milena, Anna Beatriz, Helen e Raelly, que foram um grande apoio para mim em Campina Grande e quero que essa amizade perdure durante muitos anos. (sem vocês, tudo seria mais difícil). Por fim, minhas amigas Kathrin e Nicole, onde iniciamos juntas em 2016 a realização desse nosso sonho, agradeço por toda ajuda, apoio e principalmente, serei eternamente grata pela amizade de todos vocês.

Serei eternamente grata pela confiança depositada na minha proposta de projeto pela minha querida professora, orientadora do meu trabalho e da Empresa Júnior, Dra. Dani Pita. Obrigada por me manter motivado durante todo o processo.

