



**CESPU**  
INSTITUTO UNIVERSITÁRIO  
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

**Avaliação dos métodos Easy Clean e Irrigação Ultrassónica Passiva na limpeza de detritos de tecido duro e smear layer dos canais radiculares, um protocolo de uma revisão sistemática integrativa**

**Leonardo Chaves Gomes**

**Dissertação** conducente ao **Grau de Mestre em Medicina Dentária (Ciclo Integrado)**

**Gandra, junho de 2023**

**Leonardo Chaves Gomes**

**Dissertação** conducente ao **Grau de Mestre em Medicina Dentária (Ciclo Integrado)**

**Avaliação dos métodos Easy Clean e Irrigação Ultrassónica Passiva na limpeza de detritos de tecido duro e smear layer dos canais radiculares, um protocolo de uma revisão sistemática integrativa**

Trabalho realizado sob a Orientação de  
**Mestre Catarina da Silveira Nunes Barbosa**

## **DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE**

Eu, Leonardo Chaves Gomes, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

## RESUMO

**Introdução:** A efetividade do uso de técnicas agitadoras de irrigantes na endodontia para aumentar o contato, penetração e potencializar a ação de irrigantes nos canais radiculares é uma realidade. O estudo comparativo de novas técnicas e instrumentos com técnicas já conhecidas, da prática clínica da medicina dentária, torna-se necessário para trazer conhecimento aos profissionais da área.

**Objetivos:** O estudo tem como objetivo comparar a efetividade e/ou eficácia do método auxiliar de irrigação endodôntica Easy Clean com a Irrigação Ultrassônica Passiva, na limpeza dos detritos de tecido duro e smear layer na irrigação final dos canais radiculares no tratamento endodôntico.

**Material e métodos:** Realizou-se uma pesquisa bibliográfica na base de dados Pubmed com as palavras-chaves: “EasyClean, PUI, Easy Clean Endodontics”.

**Resultados:** Essa dissertação analisou 7 artigos encontrados entre 2016 e 2022. Os métodos auxiliares da irrigação no tratamento endodôntico não cirúrgico, promovem um melhor resultado na limpeza dos canais radiculares.

**Discussão:** Houve uma maior dificuldade na limpeza dos canais radiculares no terço apical e os resultados dos trabalhos realizados nos artigos estudados, não são unânimes em relação à melhor técnica auxiliar de irrigação.

**Conclusão:** Conclui-se que o protocolo de agitação do sistema Easy Clean promove limpeza similar ao sistema PUI e que nenhuma técnica de irrigação foi capaz de limpar totalmente os canais radiculares.

**Palavras-chave:** “Easy Clean”, “PUI”, “final irrigation”

## **ABSTRACT**

**Introduction:** The effectiveness of using irrigant agitator techniques in endodontics to increase contact, penetration, and potentiate the action of irrigants in root canals is a reality. Comparative studies of new techniques and instruments with established techniques from the clinical practice of dentistry are necessary to provide knowledge to professionals in the field.

**Objectives:** This study aims to compare the effectiveness and/or efficacy of the auxiliary endodontic irrigation method EasyClean with Passive Ultrasonic Irrigation (PUI) in removing hard tissue debris and smear layer during the final irrigation of root canals in endodontic treatments through an integrative systematic review of the literature.

**Materials and Methods:** A bibliographic search was conducted in the PubMed database using the keywords "EasyClean, PUI, Easy Clean Endodontics."

**Results:** This dissertation analyzed seven articles found between 2016 and 2022. The auxiliary irrigation methods showed better results in cleaning the root canals.

**Discussion:** Cleaning the apical third of the root canals proved to be more challenging, and the results from the reviewed articles were not consistent regarding the superior auxiliary irrigation technique.

**Conclusion:** It can be concluded that the EasyClean agitation protocol for irrigation achieves cleaning results similar to the PUI system, and no irrigation technique was able to completely clean the canals.

**Keywords:** "Easy Clean", "PUI", "final irrigation"

## ÍNDICE:

1. Introdução	1
2. Objetivos	2
3. Material e métodos	2
a. Questão de pesquisa	2
b. Base de dados e palavras chave	3
c. Critérios de Inclusão e exclusão:	4
d. Seleção de artigos	4
4. Resultados	6
5. Discussão	13
6. Conclusão	14
7. Bibliografias	16

## **ÍNDICE DE FIGURAS E TABELAS**

Figura 1: Fluxograma da pesquisa realizada neste estudo	5
Tabela 1: Estratégia de pesquisa PICO	2
Tabela 2: Resultado da pesquisa bibliográfica	3
Tabela 3: Critérios de inclusão e exclusão	4
Tabela 4: Resultado da pesquisa bibliográfica	7
Tabela 5: Resultado da comparação entre técnicas	13

## **Lista de Abreviaturas, siglas e acrónimos**

AHTD = remoção de detrito duro acumulado

CT = comprimento de trabalho

EC = Easy Clean

SEM-LV = scanning electron microscopy in the low vacuum

EDTA = Ácido Etilenodiamino Tetracético Dissódico

ESEM = enviromental scanning electron microscopy

Micro-CT = Micro-computed tomography scanning

ml = mililitro

mm = milímetros

min = minutos

µm = micrómetro

PICO – Patient, Intervention, comparison, outcome, study design

PRIMA = Preferred reporting itens for systematic reviews and meta-analyses

PTUTR = ProTaper Universal Retratamento

PUI = Passive Ultrasonic Irrigation

K = lima K ou lima Kerr

RPM = rotações por minuto

s = segundos

SAF = Self Adjusting File

SEM = scanning electron microscope

XP- F = XP- Finisher

CT = comprimento de trabalho



## 1. INTRODUÇÃO

O preparo químico-mecânico do canal radicular, tem como principal objetivo no tratamento endodôntico diminuir a carga microbiana e eliminar tecido orgânico e inorgânico intracanal(1).

A presença dos túbulos dentinários e algumas irregularidades na anatomia intracanal dos dentes, como istmos e canais laterais e acessórios, não facilitam a ação dos desinfetantes e medicamentos(2).

A irrigação na endodontia clínica tem um papel fundamental de agir nas áreas inacessíveis pela instrumentação(3). A limpeza eficiente depende do contacto dos irrigantes com as paredes dos canais(4).

O uso de hipoclorito de sódio (NaOCl), uma solução muito utilizada por ter a capacidade de dissolver tecido orgânico, efeito antimicrobiano, lubrificante e retira o odor do crescimento da colônia de bactéria e de tecido em putrefação, em conjunto com o Ácido Etilenodiamino Tetracético Dissódico (EDTA), com capacidade descalcificante e biológica(2), tem o objetivo de remover a camada da smear layer das superfícies instrumentadas dos canais radiculares e manter em suspensão os detritos produzidos por esta, bem como atuar nos remanescentes da polpa dentária e das superfícies não instrumentadas(5,6).

Um importante fator a ser observado é o tempo necessário para que os irrigantes atinjam os seus objetivos de limpeza e desinfecção. A endodontia está a reduzir o seu tempo de instrumentação com o uso das técnicas mecanizadas de instrumentação, o que leva a uma procura por novos irrigantes e técnicas de irrigação(7).

O agitador conhecido como PUI, que é a técnica da irrigação ultrassónica passiva, já consagrada na prática da endodontia, utiliza um inserto (ponta vibratória do ultrassom que será inserida dentro do canal) acoplado a um equipamento que produz vibrações ultrassónicas que provoca a formação de ondas acústicas que agitam e melhoram as propriedades dos irrigantes e, por consequência, a capacidade de limpeza dos mesmos em áreas mais complexas da anatomia intracanal(8). Mas este método apresenta limitações, em canais curvos, devido ao inserto tocar as paredes, o que afeta a oscilação e deve ser posicionado mais distante do CT, pois necessita estar livre para ter vibração(9).

A segunda técnica de agitação dos irrigantes avaliada neste estudo é o sistema de agitação mecânica Easy Clean (Easy Equipamentos Odontológicos, Belo Horizonte, Brasil), que consiste num dispositivo em formato de asa de avião, de base de polímero acrilonitrila butadieno estireno (ABS), sem poder de corte, com tamanho de 25/0,04, que agita a solução irrigadora por movimentos rotatórios ou recíprocos e, segundo a técnica descrita pelo fabricante, posicionado no comprimento de trabalho (CT) na irrigação final(10).

## **2. Objetivo**

O objetivo desta revisão sistemática integrativa, é comparar a efetividade e/ou eficácia do método auxiliar de irrigação endodôntica Easy Clean com a Irrigação Ultrassônica Passiva, na limpeza dos detritos de tecido duro e smear layer na irrigação final dos canais radiculares nos tratamentos endodônticos não cirúrgicos, e analisar o resultado das técnicas de agitação dos irrigantes em simulações de canais acessórios, istmos e diferentes terços radiculares.

## **3. Material e métodos**

### **a. Questão de pesquisa**

A questão do estudo foi construída pelo desenho população, intervenção, comparação e resultado:

“Nas técnicas de agitação de irrigantes intracanales na endodontia: PUI e Easy Clean, alguma apresenta melhores resultados, em relação a limpeza de detritos e smear layer nas paredes dos canais?”

<b>P- População</b>	Paredes dos canais dos dentes <i>in vivo</i> ou <i>in vitro</i> após instrumentação endodôntica
<b>I- Intervenção</b>	Agitação dos irrigantes na irrigação final na terapia endodôntica
<b>C- Comparação</b>	Técnica de agitação PUI e Easy Clean

<b>O- Outcome</b>	Limpeza das paredes dos canais dentários de detritos sólidos e smear layer dos canais após a instrumentação na terapia endodôntica.
-------------------	---

Tabela 1: Estratégia de pesquisa PICO

**b. Base de dados e palavras-chave**

Para esta revisão bibliográfica, realizou-se uma pesquisa bibliográfica na base de dados da plataforma Pubmed com as expressões de pesquisa: “EasyClean PUI”, “EasyClean passive ultrasonic irrigation”, “Easy Clean Endodontics”. A busca foi realizada na base de dados entre os dias 2 de abril e 25 de maio de 2023.

<b>Base de Dados</b>	<b>Estratégia de Busca</b>	<b>Data da Pesquisa</b>	<b>Número de artigos identificados</b>
PubMed	“Easy clean pui”	02.04.2023 A 25.05.2023	12
PubMed	“Easyclean passive ultrasonic irrigation”	02.04.2023 A 25.05.2023	8
PubMed	“Easy clean endodontics”	02.04.2023 A 25.05.2023	31
Total			51 artigos

Tabela 2: Resultado da pesquisa bibliográfica baseado no Template Prisma 2020

**c. Critérios de Inclusão e exclusão:**

<b>Critérios de Inclusão</b>	<b>Critérios de Exclusão</b>
Estudos publicados nos últimos 10 anos	Estudos que não comparassem as duas técnicas de agitação PUI e Easy Clean
Estudos sobre limpeza de detritos de dentina, material duro ou smear layer resultante de instrumentação	Estudos sobre limpeza de material obturador ou medicação intracanal ou penetração de irrigantes
Estudos publicados em Inglês.	Estudos sobre desinfecção ou descontaminação
Artigos Completos e gratuitos	Revisões de literatura.

Tabela 3: Critérios de inclusão e exclusão da pesquisa bibliográfica realizada

**d. Seleção de artigos:**

Os artigos selecionados foram lidos em sua íntegra, avaliados e os dados do estudo foram introduzidos na tabela.

A busca na base de dados da PubMed encontrou 51 artigos com o uso das combinações das palavras-chaves, foram selecionados 7 artigos que incluíam os critérios de seleção

Após a leitura do resumo dos artigos, foram selecionados 7 artigos entre os anos de 2016 e 2022.

Foram utilizados 12 artigos adquiridos durante a fase do projeto do trabalho para justificar a importância do trabalho, sua relevância científica e clínica, seleção das técnicas de agitação e detalhes sobre essas técnicas e seus materiais.

De forma a obter uma pesquisa mais completa, foi realizado, um fluxograma (Figura 1) baseado no Template *PRISMA 2020*.

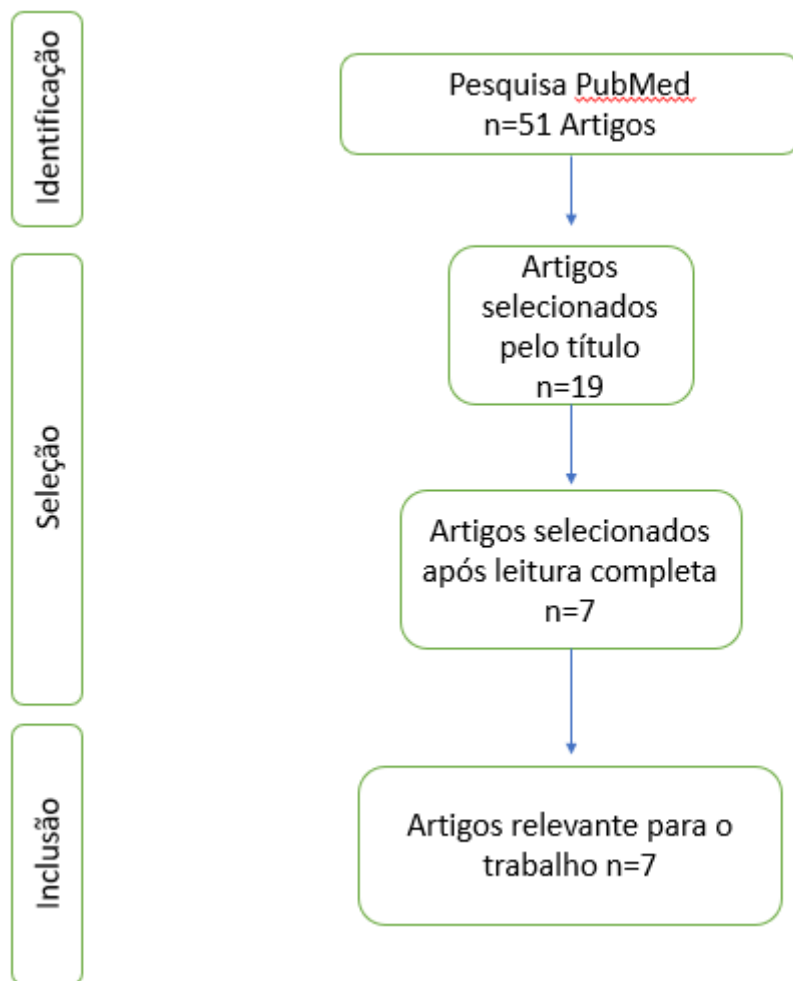


Figura 1: Fluxograma da pesquisa realizada neste estudo.

#### **4. RESULTADOS**

O filtro de pesquisa por data, com objetivo de selecionar artigos mais novos (últimos 10 anos) não resultou devido ao facto de a ativação por Easy Clean ser uma técnica recente.

Após a leitura dos 7 artigos, todos foram selecionados. Dos quais 5 avaliavam a limpeza de detritos nos canais radiculares e 2 artigos avaliavam a limpeza de smear layer.

Os principais resultados e dados encontrados, foram divididos por nome do artigo, autor, materiais e métodos gerais (canais de dentes humanos ou artificiais, tipo de instrumentação, método de análise das imagens, tipo de irrigantes, técnicas dos ativadores destas soluções, protocolos de irrigação final), resultados e conclusão, estão apresentados na Tabela 4.

Artigo Autor Ano	Objetivo do Estudo	Tipo de estudo	Materiais e métodos	Técnica auxiliares de irrigação	Métodos finais de irrigação	Resultado	Conclusão
Comparative effectiveness of new mechanical irrigant agitating devices for debris removal from the canal and isthmus of mesial roots of mandibular molars  Duque JS et al. (11)  2017	Objetivo foi comparar a eficácia do Easy Clean em movimento contínuo e recíproco, PUI, sistema Endoactivator e irrigação convencional para remoção de detritos de canais e istmos.	Ensaio Clínico Randomizado	50 raízes mesiais de molares inferiores com curvatura menor que 5° com istmo no terço apical (2, 4 e 6 mm do ápice), foram submetidas ao preparo químico-mecânico e divididas em 5 grupos. Imagens obtidas com SEM-LV. Através das imagens foi calculado a percentagem da área total com presença de detritos e nos istmos após a instrumentação e após cada ciclo da irrigação final.	4 técnicas: <b>Easy Clean</b> movimento rotatório contínuo e movimento recíproco. <b>PUI.</b> <b>Sistema Endoactivator. Irrigação convencional</b>	3 ciclos de irrigação de 20 s com 2 ml de NaOCl 2,5% em cada canal. Irrigação final com 2ml de solução salina. Os ativadores de irrigação e a agulha de irrigação do método convencional foram posicionados a 2 mm do CT.	Nenhum grupo foi capaz de eliminar totalmente os detritos da região do istmo. Todos mostraram diminuição na quantidade de detritos a cada ciclo de agitação. Após 3 ciclos a Easy Clean rotação contínua foi mais eficiente que a convencional a 2, 4 e 6 mm e melhor que Endoactivator no corte de 4 mm. PUI foi mais eficiente que a convencional em 4 mm. Pui, Endoactivator, e Easy Clean movimento recíproco não mostram diferenças significativas.	Protocolos de agitação promovem melhor limpeza do canal e do istmo, principalmente o sistema Easy Clean em baixa velocidade e rotação contínua. E que são necessários 3 ciclos de agitação para obter melhor resultado.
Comparisons by microcomputed	Objetivo foi comparar a capacidade de diferentes protocolos de	Ensaio Clínico Randomizado	50 modelos em acrílico de canais de incisivos	5 técnicas: <b>G1 Irrigação convencional</b>	Os canais foram irrigados com 6 ml de NaOCl	Foi encontrado diferença significativa	Nenhum grupo foi capaz de limpar

<p>tomography of the efficiency of different irrigation techniques for removing dentinal debris from artificial grooves</p> <p>Cesario F et al. (12)</p> <p>2018</p>	<p>irrigação na remoção de detritos de sulcos artificiais.</p>		<p>superiores foram instrumentados e seccionados longitudinalmente. Um sulco (0,2x0,54mm) interno foi realizado, ataque com ácido para criar uma superfície áspera e cobertos de detritos de dentina resultantes da instrumentação de dentina. Imagens foram realizadas com Micro-CT antes e após os protocolos de irrigação para calcular o volume de detritos.</p>	<p>com seringa aberta. <b>G2 Irrigação Convencional</b> com agulha abertura lateral. <b>G3 Easy Clean</b> movimento recíproco, <b>G4 Easy Clean</b> rotação contínua. <b>G5 PUI</b></p>	<p>2,5%, em 3 ciclos de 20 s. a irrigação e os agitadores foram posicionados a 1 mm do CT.</p>	<p>superior entre PUI e os grupos G1, G2 e G3. O grupo G4 foi significativamente superior que os grupos G1 e G2. Não foi encontrado diferença significativa entre PUI e Easy Clean rotação contínua (G4).</p>	<p>totalmente o sulco. O estudo mostra que a técnica de irrigação convencional sem técnicas auxiliares tem eficácia limitada para limpeza. E o Grupo PUI e Easy Clean Movimento rotatório contínuo foram mais eficientes na limpeza do sulco.</p>
<p>Micro-CT evaluation of different final irrigation protocols on the removal of hard-tissue debris from isthimus-containing mesial root of mandibular molars</p>	<p>Objetivo foi comparar 4 protocolos de irrigação final na remoção de detritos duros acumulados de canais mesiais humanos por análise de imagens tomográficas microcomputadorizadas.</p>	<p>Ensaio Clínico Randomizado</p>	<p>40 raízes mesiais de molares inferiores, com curvatura entre 10 e 20°, com istmo tipo I ou III sofreram preparo químico-mecânico com instrumento Reciproc R25 e R40 (VDW) no CT irrigação com 20 ml de NaOCl 5,25%. E lavagem final com 20 ml de</p>	<p>4 técnicas auxiliares: <b>PUI</b>, <b>EndoVac</b>, <b>SAF</b> (self adjusting file) e <b>Easy Clean</b> movimento recíproco.</p>	<p>Todos os instrumentos auxiliares de irrigação foram posicionados 1 mm do CT. E ao final todos foram com 4 ml de EDTA 17% e com 4 ml de NaOCl 5,25%. <b>PUI</b>: irrigação com 4 ml de NaOCl 5,25%, ponta 20/0,01</p>	<p>Todos os grupos apresentaram diminuição do volume final de detritos duros após os protocolos de irrigação. Sem diferenças significativas entre os grupos (P&lt;0,05)</p>	<p>O estudo demonstrou que as quatro técnicas tiveram resultados eficazes semelhantes na limpeza do AHTD, mas nenhum foi capaz de eliminar completamente os detritos</p>



<p>Silva EJNL et al. (13) 2019</p>			<p>solução NaOCl 5,25% e EDTA 17% por 5 minutos.</p>		<p>(Irrisonic, Else) 3 ciclos 30s, com NaOCl 5,25%. <b>EndoVac:</b> irrigação 30 s com macrocânula com 6 ml de NaOCl 5,25%, 3 ciclos com microcânula, com NaOCl 5,25% de 60 s. <b>SAF:</b> instrumento SAF 2,0 mm de diâmetro em uma peça de mão vibratória e ativado em movimento de entrada e saída com 12 ml de NaOCl 5,25% em 3 minutos. Easy Clean 3 ciclos de 30 s de movimento recíproco com 12 ml NaOCl 5,25%</p>		<p>compactados, e que a análise por imagem não destrutiva micro-TC é eficiência na avaliação dos detritos</p>
<p>Investigation of the efficacy of passive ultrasonic irrigation versus irrigation with reciprocating activation: an environmental</p>	<p>Objetivo foi comparar a eficácia da PUI e Easy Clean em movimento recíproco para remover detritos de as paredes do canal radicular em 6 níveis apicais predeterminados com microscopia eletrônica de varredura ambiental</p>	<p>Ensaio Clínico Randomizado</p>	<p>10 canais mesiais de molares inferiores com curvatura entre 15 e 20°, foram utilizados nos 4 grupos estudados. Foram padronizadas com CT 18 mm e</p>	<p>2 técnicas auxiliares de irrigação: <b>PUI</b> <b>Easy Clean</b> movimento recíproco. Grupo controle positivo: dentes imersos em banho</p>	<p>Grupo PUI uma ponta E1 (20/0,01) (Helse) foi colocada 1mm aquém do CT e ativada em 3 ciclos na potência 3 ativado com 5 ml de NaOCl 2,55, depois ativado</p>	<p>O grupo Easy Clean teve um resultado estatisticamente melhor nas três marcações mais apicais que o grupo PUI. Nas marcações mais cervicais do terço apical não houve</p>	<p>O estudo mostrou que as técnicas diferiram na limpeza nos milímetros finais dos canais radiculares. E que o método</p>

<p>scanning electron microscopic study</p> <p>Kato AS et al. (10)</p> <p>2016</p>			<p>instrumentadas pelo Prodesign Logic 30.05. Depois seccionados longitudinalmente e foram feitas 6 marcas com lima K#15, com espaços de 1 mm a partir do ápice depois lavados. As paredes foram cobertas pela mistura pó de dentina e NaOCl 2,5%. Foram obtidas imagens de ESEM, e apresentadas para os avaliadores classificarem.</p>	<p>ultrassônico com solução NaOCl 2,5% por 3 min, e mais 3 min com EDTA 17% e depois lavados com água destilada por 1 min. Grupo controle negativo: parede intracanal recoberta de pó de dentina misturado com NaOCl 2,5%.</p>	<p>com 5 ml EDTA 17% e por último 5 ml NaOCl 2,5%. Todas foram ativadas em 3 ciclos de 20s e ao final água destilada. Grupo Easy Clean movimento recíproco foi introduzido até o comprimento de trabalho e efetuado protocolo semelhantes ao PUI.</p>	<p>diferença significativa.</p>	<p>Easy Clean foi mais eficaz e produziu paredes mais limpas nestes milímetros finais do CT.</p>
<p>Irrigant agitation techniques versus passive ultrasonic irrigation for removing debris from curved root canals: An environmental scanning electron</p>	<p>Objetivo deste estudo foi comparar 3 protocolos de agitação mecânica de irrigantes na remoção de detritos do canal dentário usando microscopia eletrônica de varredura ambiental</p>	<p>Ensaio Clínico Randomizado</p>	<p>12 raízes mesiais de molares inferiores com curvaturas entre 15 e 20°, foram cortados para padronizar as amostras com comprimento de dente de 19 mm e CT de 18 mm. Foram instrumentados no sistema ProTaper Next com limas X1 e</p>	<p>3 técnicas auxiliares de irrigação: <b>PUI</b>. Grupo <b>Easy Clean</b> (rotação contínua) Grupo <b>XP-Endofinisher</b> (XP-F). Grupo controle negativo: dentes imersos em banho ultrassônico com solução</p>	<p>Grupo PUI a ponta a 2 mm do CT, irrigada com 5 ml de 2,5% NaOCl, depois 5 ml de EDTA 17% e novamente 5 ml de NaOCl 2,5%. Foi ativado 3 ciclos de 20 s para cada solução. Grupo Easy Clean foi inserido no CT, com 1200 rpm em rotação</p>	<p>Não foram observadas diferenças significativas entre o grupo controle negativo e os demais grupos experimentais. E o grupo controle positivo teve diferença significativa alta em comparação com todos os outros grupos.</p>	<p>Baseado neste estudo, os métodos de ativação dos irrigantes Easy Clean e XP-Finisher apresentaram resultados semelhantes a PUI na limpeza das paredes dos canais dentários e assim consideradas</p>

microscopic study  Pereira EC et al.(14)  2021			X2 e irrigação total de NaOCl 2,5%. Depois foram seccionados longitudinalmente e sua parede interna do canal foram marcadas para referência e identificação na obtenção de imagens dos 5 pontos pré-estabelecido e lavadas. E cobertas com pó de dentina com NaOCl 2,5%	NaOCl 2,5% por 3 min, e mais 3 min com EDTA 17% e depois lavados com água destilada por 1 min. Grupo controle positivo: parede coberta de pó de dentina misturadas com NaOCl 2,5%, a simular a sujidade de detritos.	continua com o mesmo protocolo da PUI. Grupo XP-F foi ativado movimento lento e longitudinais com amplitude de 7-8 mm.		eficazes para auxiliar a irrigação nos tratamentos endodônticos.
Smear Layer removal by passive ultrasonic irrigation and 2 new mechanical methods for activation of the chelating solution  Machado R et al.(15)  2021	Objetivo foi comparar a remoção de smear layer por 4 técnicas ou protocolos de irrigação final, no uso de EDTA após o preparo químico mecânico por avaliação da microscopia eletrônica de varredura.	Ensaio Clínico Randomizado	45 raízes de pré-molares inferiores unirradiculares, retos foram cortadas na linha amelo-dentinária com comprimento padrão de 15 mm. Os canais foram preparados no CT de 14 mm. Os ápices foram selados com barreira gengival. E instrumentados com Reciproc R25 e R40 até o CT, com irrigação NaOCl 2,5%. Após a irrigação final foram	3 técnicas de agitação (n=10 para cada grupo de estudo): G1 <b>Grupo controle</b> (n=5). G2 <b>Irrigação EDTA 17%</b> . G3 <b>PUI</b> mais EDTA. G4 <b>Easy Clean</b> baixa rotação mais EDTA. G5 <b>XP-Endofinisher</b> mais EDTA.	Foi realizado 9 ciclos de 20 s em todos os grupos, instrumento ou agulha de irrigação a 1 mm do CT. No final irrigados com 2,5 ml de NaOCl 2,5%, aspirados e secos. Grupo G1 irrigado com 2,5 de água destilada. G2 irrigados com 2,5 ml de EDTA 17%. G3 Irrigação com EDTA e agitação com PUI.	No terço apical não observou diferença significativa entre os grupos, inclusive o grupo controle. Nos terços médio e cervical os grupos G2, G3, G4 E G5 apresentaram resultado superior ao grupo controle, e o grupo G2 teve resultado geral significativo melhor que os demais grupos	Os grupos com ativações de irrigadores ativos observaram melhores resultados que o grupo controle, mas o grupo com irrigação convencional do EDTA apresentou o melhor resultado na remoção de smear layer nos terços médios e cervical.

			clivados e as imagens dos terços finais foram analisadas por software e classificadas.		G4 Irrigação EDTA e agitação com Easy Clean. G5 irrigação EDTA e Agitada por XP-Finisher.		nenhum método foi eficaz de remover totalmente o smear layer no terço apical.
The use of auxiliary devices during irrigation to increase the cleaning ability of a chelating agent.  Prado et al. (16)  2017	Investigar a capacidade de limpeza da irrigação ativada pelo ultrassom e o sistema Easy Clean com o uso de um novo quelante (Qmix, Dentsply), e também por variação do tempo de uso.	Ensaio Clínico Randomizado	50 dentes unirradiculares, retos com canal único, foram cortados e padronizados com 12,5 mm. Foi realizado o preparo químico (NaOCl 6%, 1 ml a cada troca de lima) e mecânico (instrumentação rotatória), CT 12,5mm. Lavagem com água destilada. Avaliação de 9 fotomicrografias por dente, com microscopia eletrônica de varredura, dos terços radiculares. Para posterior avaliação de dois examinadores	G1 controle negativo: água destilada, G2 controle positivo: Qmix 1 min. G3 <b>Qmix 1 min/UAI</b> (irrigação ativada por ultrassom) G4 <b>Qmix 1 min/EC</b> (Easy Clean) com movimento recíproco. G5 Qmix 3 min. Substância irrigadora do estudo Qmix (Dentsply)	G1 irrigação com água destilada, que não remove smear layer. G2 utilizado o Qmix por 1 min. G3 Qmix por 1 min e agitação no terço apical. G4 Qmix por 1 min e agitação com Easy Clean no terço apical com movimento recíproco. Ao final todas as amostras foram irrigadas com água destilada e secas com pontas de papel. Clivadas longitudinalmente e pulverizadas com ouro e realizadas microfotografias para avaliação	Todos grupos apresentaram smear layer residual e detritos nas paredes dos canais. O grupo G3 PUI apresentou melhor resultado de limpeza. Observou-se melhor resultado nos grupos com agitadores. Grupo EC e Qmix 3 min tiveram resultados semelhantes. Grupo G5 teve resultado melhor que grupo G2.	O grupo de ativação ultrassônica apresentou melhor resultado que o grupo Easy Clean na ativação do Qmix. Qmix por 3 min tem resultado melhor do que usado por 1 min. O protocolo de Qmix por 1 min mais ativação ultrassônica obteve o melhor resultado na limpeza em menor tempo de tratamento clínico.

Tabela 4: Resultado de pesquisa bibliográfica baseado no Template Prisma 2020

	Número de trabalhos com resultado sem diferença significativa	Número de trabalhos com diferença significativo
Pui x Easy clean rotação continua	4 artigos (Pereira et al., Machado et al., Cesario et al. e Duque et al.)	0
Pui x Easy clean movimento recíproco	2 artigos (Duque et al. e Silva et al.)	2 artigos com melhores resultados para PUI (Cesario et al. e Prado et al.) 1 artigo com melhor para Easy Clean recíproco (Kato et al.)

Tabela 5: Resultado da comparação entre técnicas.

## 5. Discussão

A técnica de ativação de irrigantes com PUI é muito citada na literatura, por este motivo foi escolhida nesta revisão para comparar a eficácia da técnica Easy Clean(10).

A técnica de agitação de irrigantes Easy Clean é descrita de uso no CT, em rotação continua e promove a limpeza dos detritos aderidos nas paredes do canal radicular pelo movimento do líquido de irrigação(10).

Silva et al., 2019 e Pereira et al., 2021, observaram em seus estudos que os sistemas de agitação dos irrigantes testadas, obtiveram graus de limpeza semelhantes nas paredes dos canais radiculares(13,14).

O estudo de Machado et a., 2021, demonstrou maior dificuldade de limpeza e maior presença de detritos nos terços apicais dos canais radiculares pelas técnicas de irrigação e agitação dos irrigantes. Por este motivo o interesse em confeccionar sulcos, furos e marcações artificiais para simular a anatomia dos terços apicais dos canais nas paredes intracanalares a serem avaliados, pois os canais dentários podem apresentar istmos, fendas e canais colaterais apicais(15).

Duque et al., 2017, demonstrou que as técnicas de irrigação foram capazes promover a limpeza dos canais radiculares e do istmo, e que esta limpeza melhora com a quantidade de ciclos, mas nenhuma foi capaz de limpar totalmente os canais(11).

Cesario et al., 2018, não encontrou diferença significativa na limpeza de detritos entre a técnica PUI e Easy Clean rotação contínua, mas a

técnica PUI foi mais eficiente que a Easy Clean movimento recíproco. Nenhuma das técnicas foi capaz de promover a completa limpeza dos canais artificiais com simulação de sulco intracanal longitudinal(12). Diferente do resultado encontrado por Kato et al.,2016, que observou que a técnica Easy Clean movimento recíproco obteve melhores resultados que a técnica PUI no terço apical de canais méso-vestibular de molares inferiores(10).

Cesario et al., demonstrou melhor resultado da técnica PUI na comparação com a técnica Easy Clean, movimento recíproco(12), assim como Prado et al., 2017, e ambos os estudos foram realizados com dentes humanos de raízes retas ou em acrílico com raízes retas, o que está a indicar uma eficiência maior da técnica PUI nos canais retos(16).

Prado et al., investigou as técnicas de limpeza PUI e Easy Clean movimento recíproco em conjunto com um novo agente quelante na limpeza do smear layer de 50 canais radiculares de dentes anteriores, e observou que a técnica com uso de ultrassom teve melhor resultado avaliado por dois examinadores. Observou-se também que nenhuma técnica foi capaz de limpar totalmente as paredes intracanalares(16).

## **6. Conclusão**

Baseado na revisão sistemática dos estudos selecionados, conclui-se que o protocolo de agitação do sistema Easy Clean promove limpeza similar ao sistema PUI.

O resultado encontrado na comparação entre os sistemas PUI e Easy Clean, movimento recíproco, é contraditório e não ficou totalmente estabelecido, com resultado de dois trabalhos sem diferenças significativas entre as técnicas. Dois artigos apresentam melhores resultados em raízes com menores curvaturas no sistema PUI e um artigo obteve melhores resultados para a técnica Easy Clean rotação recíproco em raízes com curvaturas entre 15 e 20°.

O método de agitação dos irrigantes PUI e Easy Clean rotação continua foram mais eficientes que a Easy Clean movimento recíproco quando avaliado a eficácia na limpeza de sulcos (que simulam o istmo intracanal), mas nenhuma técnica agitadora foi capaz de limpar em sua totalidade.

Não parecem existir diferenças significativas entre as técnicas de agitação dos irrigantes Easy Clean rotação contínua e PUI na irrigação final.

O uso dos recursos auxiliares de agitação dos irrigantes, mostraram-se muito efetivas, mas nenhuma técnica auxiliar da irrigação foi capaz de limpar totalmente os canais.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Safavi KE, Spngberg LS, Langeland K. Root canal dentinal tubule disinfection. *J Endod.* 1990;16(5):207–10.
2. Siqueira Jr JF, Lopes HP. *Endodontia: biologia e técnica.* Rio Jan Guanab. 2004;
3. Estevez R, Conde AJ, de Pablo OV, de la Torre F, Rossi-Fedele G, Cisneros R. Effect of passive ultrasonic activation on organic tissue dissolution from simulated grooves in root canals using sodium hypochlorite with or without surfactants and EDTA. *J Endod.* 2017;43(7):1161–5.
4. Plotino G, Cortese T, Grande NM, Leonardi DP, Di Giorgio G, Testarelli L, et al. New technologies to improve root canal disinfection. *Braz Dent J.* 2016;27:3–8.
5. Pérez-Heredia M, Ferrer-Luque CM, González-Rodríguez MP. The effectiveness of different acid irrigating solutions in root canal cleaning after hand and rotary instrumentation. *J Endod.* 2006;32(10):993–7.
6. Solana C, Ruiz-Linares M, Baca P, Valderrama MJ, Arias-Moliz MT, Ferrer-Luque CM. Antibiofilm activity of sodium hypochlorite and alkaline tetrasodium EDTA solutions. *J Endod.* 2017;43(12):2093–6.
7. Bueno C, Pelegrine R. *Excelência em endodontia clínica.* São Paulo Quintessence Ed. 2017;
8. van der Sluis LW, Vogels MP, Verhaagen B, Macedo R, Wesselink PR. Study on the influence of refreshment/activation cycles and irrigants on mechanical cleaning efficiency during ultrasonic activation of the irrigant. *J Endod.* 2010;36(4):737–40.
9. Boutsoukis C, Verhaagen B, Walmsley AD, Versluis M, Van der Sluis LWM. Measurement and visualization of file-to-wall contact during ultrasonically activated irrigation in simulated canals. *Int Endod J.* 2013;46(11):1046–55.
10. Kato AS, Cunha RS, da Silveira Bueno CE, Pelegrine RA, Fontana CE, de Martin AS. Investigation of the Efficacy of Passive Ultrasonic Irrigation Versus Irrigation with Reciprocating Activation: An Environmental Scanning Electron Microscopic Study. *J Endod.* abril de 2016;42(4):659–63.
11. Duque JA, Duarte MAH, Canali LCF, Zancan RF, Vivan RR, Bernardes RA, et al. Comparative Effectiveness of New Mechanical Irrigant Agitating Devices for Debris Removal from the Canal and Isthmus of Mesial Roots of Mandibular Molars. *J Endod.* fevereiro de 2017;43(2):326–31.
12. Cesario F, Duarte MAH, Duque JA, Alcalde MP, de Andrade FB, So MVR, et al. Comparisons by microcomputed tomography of the efficiency of



different irrigation techniques for removing dentinal debris from artificial grooves. *J Conserv Dent JCD*. 2018;21(4):383.

13. Silva EJNL, Carvalho CR, Belladonna FG, Prado MC, Lopes RT, De-Deus G, et al. Micro-CT evaluation of different final irrigation protocols on the removal of hard-tissue debris from isthmus-containing mesial root of mandibular molars. *Clin Oral Investig*. fevereiro de 2019;23(2):681–7.
14. Pereira ÉC, da Silveira Bueno CE, Kato AS, Fontana CE, Stringheta CP, Pelegrine RA. Irrigant Agitation Techniques versus Passive Ultrasonic Irrigation for Removing Debris from Curved Root Canals: An Environmental Scanning Electron Microscopic Study. *Iran Endod J*. 2021;16(1):26–32.
15. Machado R, da Silva I, Comparin D, de Mattos BAM, Alberton LR, da Silva Neto UX. Smear layer removal by passive ultrasonic irrigation and 2 new mechanical methods for activation of the chelating solution. *Restor Dent Endod*. fevereiro de 2021;46(1):e11.
16. Prado MC, Leal F, Simão RA, Gusman H, Do Prado M. The use of auxiliary devices during irrigation to increase the cleaning ability of a chelating agent. *Restor Dent Endod*. 2017;42(2):105–10.