

# A UTILIZAÇÃO DA COENZIMA Q10 ADJUNTA À TERAPIA PERIODONTAL BÁSICA NA PERIODONTITE CRÔNICA

The use of coenzyme Q10 accompanies basic periodontal therapy in chronic periodontitis

Daniela Lopes do Vale<sup>1</sup>, Maria Amélia Pazos Roxo<sup>2</sup>, Luiz Eduardo Monteiro Dias da Rocha<sup>3</sup>, Marilisa Lugon Ferreira Terezan<sup>4</sup>, Caroline de Moura Martins Lobo dos Santos<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Pós-graduanda em Periodontia da UERJ

<sup>2</sup> Mestre em Periodontia da UERJ

<sup>3</sup> Professor-adjunto de Periodontia da UERJ

<sup>4</sup> Professora associada de Periodontia da UERJ

<sup>5</sup> Doutora em Periodontia UERJ

Recebimento: 22/01/18 - Correção: 27/03/18 - Aceite: 16/05/18

## RESUMO

A porção inflamatória da resposta imunoinflamatória é mediada por moléculas oxidativas que causam degradação de colágeno e danos às células periodontais. Uma disbiose nessa resposta leva a periodontite. Essas moléculas oxidativas podem ser neutralizadas pela coenzima Q<sub>10</sub> (CoQ<sub>10</sub>), sendo um composto produzido pelo corpo, e apresenta duas formas moleculares, na forma oxidada chamada de Ubiquinona e na reduzida denominada de Ubiquinol. O Ubiquinol é a molécula que confere propriedade antioxidante a esse composto. O objetivo desse estudo é apresentar uma revisão de literatura sobre o uso adjunto da CoQ<sub>10</sub> na terapia periodontal básica de pacientes com periodontite crônica. Para tal, foi realizada uma revisão de literatura de ensaios clínicos controlados de pacientes com diagnóstico de periodontite crônica cujo tratamento consistia em raspagem e alisamento radicular (RAR) e CoQ<sub>10</sub> adjunta (grupo teste) em comparação a RAR isolado ou associado a um placebo (grupo controle). Os parâmetros periodontais avaliados foram índice de placa (IP), índice gengival (IG), profundidade de bolsa (PB) e nível clínico de inserção (NIC). Foram obtidos 5 estudos e 3 deles não relataram respostas estatisticamente significantes para nenhum parâmetro periodontal avaliado. Entretanto, nos outros dois estudos verificaram-se melhoras estatisticamente significantes para IG e IP após 3 meses e 4 semanas respectivamente utilizando-se CoQ<sub>10</sub> adjunta. Após análise dos resultados, pode-se concluir que o uso da CoQ<sub>10</sub> adjunta à terapia periodontal básica em paciente com periodontite crônica apresentou melhoras estatisticamente significantes, somente para IG, quando usada em forma de suplementação oral e somente IP quando usada em gel intrabolsa.

**UNITERMOS:** Coenzima Q. Periodontite. Raspagem Periodontal. R Periodontia 2018; 28: 19-24.

## INTRODUÇÃO

A doença periodontal é uma infecção crônica resultante da resposta imunoinflamatória proveniente de interações entre bactérias e o hospedeiro (Almeida *et al.*, 2006). A porção inflamatória dessa resposta é mediada por uma série de moléculas como os radicais livres (RL) e as espécies reativas de oxigênio (ERO). Quando ocorre alguma disbiose nessa resposta, essas moléculas podem causar danos às membranas celulares, gerando degradação do colágeno e das células periodontais (Sale *et al.*, 2014). Quando os tecidos de suporte são afetados, a doença periodontal é classificada como periodontite, sendo essa última

subdividida em agressiva e crônica (Almeida *et al.*, 2006).

O tratamento da periodontite pode ser não cirúrgico ou cirúrgico. O tratamento não cirúrgico é denominado de terapia periodontal básica, que consiste em instrução de higiene oral (IHO), raspagem supragengival e a raspagem e alisamento radicular (RAR). No entanto, certos pacientes não apresentam resultados satisfatórios, por isso, alternativas vêm sendo estudadas para melhorar os resultados da terapia periodontal básica, como a coenzima Q<sub>10</sub> (CoQ<sub>10</sub>) (Sharma *et al.*, 2016).

A CoQ<sub>10</sub>, também conhecida como Ubiquinona, Vitamina Q10, Ubiquinona-Q10 e Ubidecarenona (Saini, 2011), é um composto biológico, lipossolúvel, presente

em plantas, animais e em alguns microrganismos (Nohl *et al.*, 1998); é uma substância vitamínica que foi descoberta nas mitocôndrias do coração bovino por Crane *et al.* (1957) na Universidade de Wisconsin, sendo que sua estrutura química só foi completamente estabelecida em 1958. Além de ser encontrada no sistema de membrana das mitocôndrias, pode ser encontrada em outras membranas e em lipoproteínas plasmáticas (Prakash *et al.*, 2010).

A CoQ<sub>10</sub> é denominada “coenzima” pois participa de reações químicas, permanecem em concentrações constantes na célula e é crucial para o metabolismo energético. Ela apresenta duas formas moleculares, na forma oxidada chamada de Ubiquinona e na forma reduzida denominada de Ubiquinol (Sale *et al.*, 2014). No corpo humano, a CoQ<sub>10</sub> está presente em altas concentrações nos órgãos que têm maior metabolismo energético, como coração, fígado e rins (Saini, 2011).

O Ubiquinol é a molécula que confere a propriedade antioxidante a esse composto, sendo essa ação responsável por eliminar os RL e ERO (Sale *et al.*, 2014). Essa forma reduzida está presente em 80% do total de CoQ<sub>10</sub> no plasma humano (Sharma *et al.*, 2016).

Outras propriedades da CoQ<sub>10</sub> são: produção de Adenosina Trifosfato; estabilização dos canais de cálcio-dependente e membrana celular, inibição da fosfatase intracelular e metabolismo das prostaglandinas (Raut & Sethi, 2016).

A deficiência dessa coenzima ocorre por síntese prejudicada por deficiências nutricionais, alterações genéticas

ou adquiridas na sua síntese e utilização, doenças que elevam o consumo da CoQ<sub>10</sub>, ou diminuição da concentração plasmática com a idade (Prakash *et al.*, 2010). A deficiência da CoQ<sub>10</sub> no plasma vem sendo relatada em alguns pacientes com periodontite. Por conseguinte, testes vêm sendo realizados como aplicação em sítios afetados ou como suplemento alimentar, para prevenção e/ou melhora da periodontite (Sharma *et al.*, 2016).

Dessa maneira, o objetivo do presente estudo é apresentar uma revisão de literatura sobre uso adjunto da CoQ<sub>10</sub> na terapia periodontal básica de pacientes com periodontite crônica.

## METODOLOGIA

O presente estudo é uma revisão de literatura de ensaios clínicos controlados. Os grupos de participantes envolvidos foram pacientes que possuíam periodontite crônica, no entanto, não apresentavam doenças sistêmicas, gravidez ou que estavam amamentando. Os grupos foram divididos naqueles que foram submetidos à RAR com uso adjunto da CoQ<sub>10</sub> (grupo teste) e RAR associado a um placebo ou isolado (grupo controle). Através dessas intervenções foram avaliados: Índice de placa (IP) e índice gengival (IG), segundo Loe & Silness (1963), profundidade de bolsa (PB) e nível clínico de inserção (NIC), para comparação dos tratamentos propostos.

As palavras-chave “[periodont\* OR gengiva\*] AND [coenzyme]” foram utilizadas na busca eletrônica na base de dados PubMed em 21 de maio de 2017.

FIGURA 1- FLUXOGRAMA QUE MOSTRA O PROCESSO DE IDENTIFICAÇÃO, TRIAGEM E ELEGIBILIDADE, ARTIGOS EXCLUÍDOS E ESTUDOS INCLUÍDOS, RECUPERADOS A PARTIR DAS BASE DE DADOS DO PUBMED.

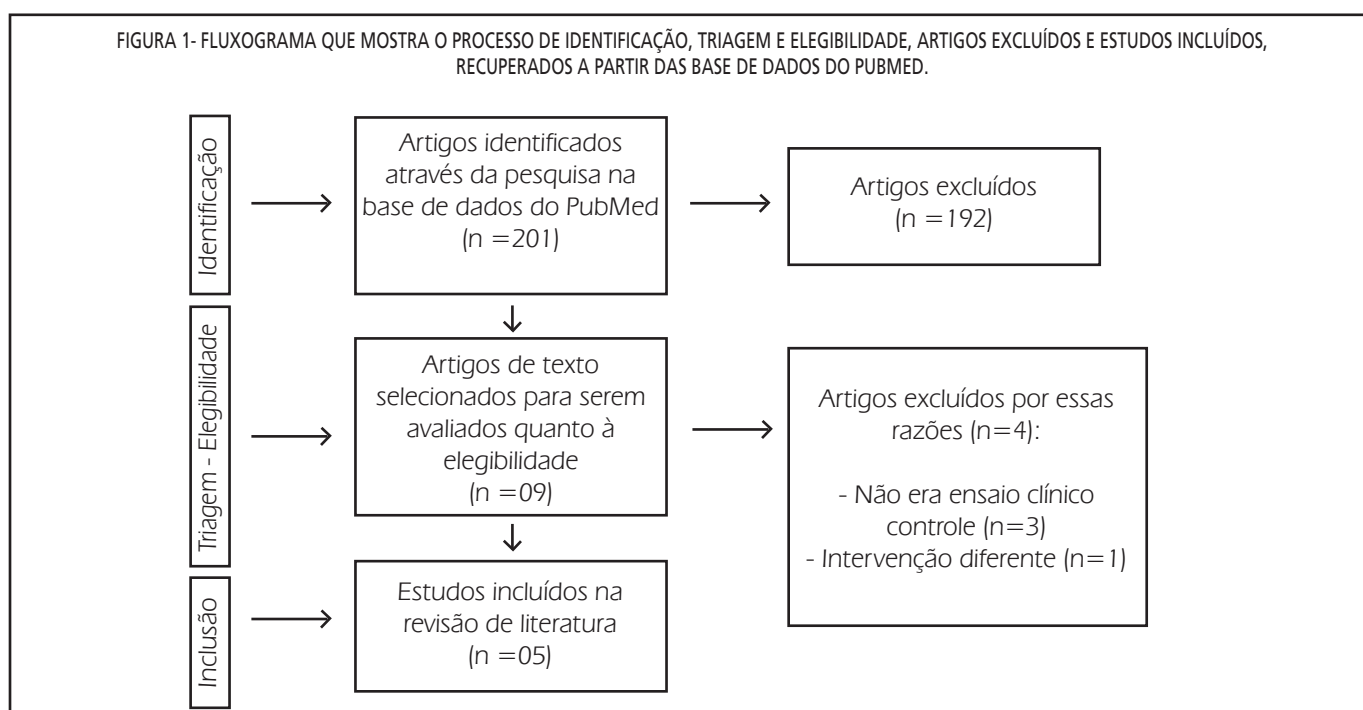


TABELA 1 – CARACTERÍSTICAS DOS 5 ARTIGOS INCLuíDOS NA REVISÃO DE LITERATURA

Estudo (Região)	População com Periodontite Crônica (Idade)	Intervenção	Duração do estudo (Tempo de avaliação)	Resultados	Comparação dos valores de p intragrupo	Comparação dos valores de p intergrupos
Sharma <i>et al.</i> , 2016 (Índia)	24 pacientes com bolsas periodontais $\geq$ 5mm  (25 – 55 anos)	Grupo A: RAR + PerioQ gel intrabolsa  Grupo B: RAR + Gengigel*  Grupo C: RAR isolado	6 semanas (Baseline, 1,2 e 6 semanas)**	Grupo A: IP:Baseline:1.35 $\pm$ 0.53 6 semanas:0.72 $\pm$ 0.60 PB:Baseline:5.53 $\pm$ 0.59 6 semanas:3.20 $\pm$ 0.69 NIC:Baseline:4.53 $\pm$ 1.26 6 semanas:2.87 $\pm$ 1.09  Grupo C: IP:Baseline:1.35 $\pm$ 0.53 6 semanas:0.72 $\pm$ 0.60 PB:Baseline:5.60 $\pm$ 0.87 6 semanas:3.37 $\pm$ 1.00 NIC:Baseline:4.50 $\pm$ 1.01 6 semanas:2.75 $\pm$ 1.40	p < 0.05  p < 0.05  p < 0.05  p < 0.05  p < 0.05  p < 0.05	IP: p = 0.36  PB: p = 0.28  NIC: p = 0.23
Hans <i>et al.</i> , 2012 (Índia)	12 pacientes com bolsas periodontais 4 - 8mm  (22 – 55 anos)	Grupo I: Aplicação tópica de PerioQ gel*  Grupo II: Aplicação intrabolsa de PerioQ gel*  Grupo III: Aplicação intrabolsa de PerioQ gel + RAR  Grupo C: RAR isolado	6 semanas (Baseline, 3 e 6 semanas)**	Grupo III: IP:Baseline:2.53 $\pm$ 0.23 6 semanas:1.00 $\pm$ 0.16 PB:Baseline:4.97 $\pm$ 0.23 6 semanas:3.83 $\pm$ 0.67 NIC:Baseline:4.75 $\pm$ 0.34 6 semanas: 3.73 $\pm$ 0.53  Grupo C: IP:Baseline:2.32 $\pm$ 0.39 6 semanas:1.49 $\pm$ 0.46 PB:Baseline:4.75 $\pm$ 0.34 6 semanas:3.73 $\pm$ 0.53 NIC:Baseline:2.08 $\pm$ 0.32 6 semanas:1.70 $\pm$ 0.41	p < 0.01  p < 0.01  p < 0.01  p < 0.01  p < 0.01	IP: p = 0.22  PB: p = 0.90  NIC: p = 0.78
Raut & Seth <i>et al.</i> , 2016 (Índia)	15 pacientes com bolsas periodontais > 5mm e nível de inserção > 4mm  (20 – 60 anos)	Grupo I: RAR + placebo  Grupo II: RAR + aplicação intrabolsa da Coenzima Q10 gel  Grupo III: RAR + Tea tree oil (TTO)*	1 mês (Baseline, 1 mês)	Grupo I: IP:Baseline:1.75 $\pm$ 0.45 1 mês:1.08 $\pm$ 0.28 PB:Baseline:5.10 $\pm$ 0.68 1 mês: 4.60 $\pm$ 0.47 NIC:Baseline:5.22 $\pm$ 0.64 1 mês:4.77 $\pm$ 0.42  Grupo II: IP:Baseline:1.66 $\pm$ 0.49 1 mês:0.66 $\pm$ 0.38 PB:Baseline:5.69 $\pm$ 0.83 1 mês: 2.74 $\pm$ 0.63 NIC:Baseline:5.94 $\pm$ 0.80 1 mês:3.61 $\pm$ 0.84	p < 0.05  p > 0.05  p > 0.05  p < 0.05  p < 0.05  p < 0.05	Não são avaliados pelo artigo

**TABELA 1 – CARACTERÍSTICAS DOS 5 ARTIGOS INCLUÍDOS NA REVISÃO DE LITERATURA (CONT.)**

Estudo (Região)	População com Periodontite Crônica (Idade)	Intervenção	Duração do estudo (Tempo de avaliação)	Resultados	Comparação dos valores de p intragrupo	Comparação dos valores de p intergrupos
Sale <i>et al.</i> , 2014 (Índia)	18 pacientes com bolsas periodontais $\geq 5$ mm  (20 – 55 anos)	Grupo I: RAR isolado  Grupo II: RAR + Aplicação tópica de PerioQ gel  Grupo III: Aplicação intrabolsa de Perio Q gel + RAR	4 semanas (Baseline, 2 e 4 semanas)***	Grupo I: IP:Baseline:1.72 $\pm$ 0.492 4 semanas:0.96 $\pm$ 0.274 PB:Baseline:5 $\pm$ 0.84 4 semanas:3.66 $\pm$ 0.686  Grupo II: IP:Baseline:1.93 $\pm$ 0.468 4 semanas:0.61 $\pm$ 0.230 PB:Baseline:5.72 $\pm$ 0.574 4 semanas:3.72 $\pm$ 0.826  Grupo III: IP:Baseline:1.69 $\pm$ 0.424 4 semanas:0.48 $\pm$ 0.148 PB:Baseline:6.33 $\pm$ 1.085 4 semanas:3.72 $\pm$ 0.826	p < 0.001  p < 0.001  p < 0.001  p < 0.001	IP: p < 0.001  PB: p = 0.965
Manthena <i>et al.</i> , 2015 (Índia)	30 pacientes com bolsas periodontais $\geq 5$ mm, IP $\geq 2$ e IG $\geq 2$  (18 – 35 anos)	Grupo Teste: Suplementação oral com CoQ10 + RAR  Grupo Controle: RAR + Placebo	3 meses (Baseline, 1 mês e 3 meses)****	Grupo Teste: IP:Baseline:2.46 $\pm$ 0.28 3 meses:0.50 $\pm$ 0.11 IG:Baseline:2.60 $\pm$ 0.31 3 meses:0.25 $\pm$ 0.12 PB:Baseline:6.6 $\pm$ 0.73 3 meses:4.86 $\pm$ 0.58  Grupo Controle: IP:Baseline:2.52 $\pm$ 0.25 3 meses:0.57 $\pm$ 0.08 IG:Baseline:2.67 $\pm$ 0.22 3 meses:0.49 $\pm$ 0.10 PB:Baseline:6.7 $\pm$ 0.53 3 meses:4.9 $\pm$ 0.56	p < 0.001  p > 0.001  p > 0.001  p < 0.001  p < 0.001  p < 0.001	IP: p = 0.058  IG: p < 0.001  PB: p = 0.75

Parâmetros avaliados: Índice de placa (IP), índice gengival (IG), profundidade de bolsa (PB) e nível de inserção clínica (NIC). \*Grupo excluído dos resultados uma vez que não condizia com objetivo do trabalho. \*\* Só foram avaliados os valores encontrados do baseline até a sexta semana. \*\*\* Só foram avaliados os valores encontrados do baseline até a quarta semana. \*\*\*\* Só foram avaliados os valores encontrados do baseline até o terceiro mês.

## RESULTADOS

Durante a busca no PubMed foram encontrados 201 artigos, em seguida, foi realizada a leitura dos títulos e resumos, para exclusão dos que não condiziam com o objetivo do trabalho. Desses 201 artigos, foram selecionados 9 artigos para serem lidos na íntegra. Após a leitura foram excluídos 4 artigos: 3 deles não configuravam ensaios clínicos e 1 deles não foi realizado em seres humanos (descritos na Figura 1).

Através dessa pesquisa foram obtidos 5 estudos, que estão descritos na Tabela 1.

## DISCUSSÃO

A eficácia da associação da CoQ<sub>10</sub> ao tratamento

periodontal básico durante a terapêutica da periodontite crônica é contraditória. Hans *et al.* (2012), Sharma *et al.* (2016), Raut & Sethi (2016) não encontraram diferenças estatísticas significantes nos parâmetros clínicos periodontais quando comparados os grupos testes e os grupos controle. Todavia, quando avaliada a associação da CoQ10 adjunto ao RAR intergrupos por Sale *et al.* (2014), encontram-se melhoras estatisticamente significantes no IP após 4 semanas de tratamento, e no PB quando comparados os dados no baseline. Já no estudo de Manthena *et al.* (2015) encontraram-se no IG melhoras estatisticamente significantes após 1 mês e 3 meses de tratamento.

Hans *et al.* (2012), Sale *et al.* (2014) e Sharma *et al.* (2016) relataram que esse resultado intergrupos não significante

estatisticamente pode estar relacionado a utilização da CoQ<sub>10</sub> em gel. Isso se deve ao fato de que a CoQ<sub>10</sub> possui uma propriedade tixotrópica, substantividade e biodisponibilidade não conhecidas, ademais a fórmula da liberação da CoQ<sub>10</sub> não é controlável. Já Raut & Sethi (2016) relataram que esse resultado negativo pode ser devido à limitação de uma amostra pequena de pessoas avaliadas, e um curto período de avaliação da pesquisa. De acordo com o artigo do Sharma *et al.* (2016), deve-se utilizar preferencialmente durante 48 meses o Perio Q™, sendo que todos os artigos comparados acima, não apresentam esse tempo de aplicação.

Manthena *et al.* (2015) no seu estudo obtiveram um resultado intergrupos de IG estatisticamente significativa ( $p < 0.001$ ), após 1 mês e 3 meses de tratamento, utilizando a suplementação oral com CoQ<sub>10</sub> associada ao RAR. Esse resultado apresenta assim um efeito positivo em relação ao padrão de inflamação gengival, podendo ser benéfica quanto ao uso preventivo, associado ao RAR, contra a periodontite. No entanto, em relação a PB, os resultados não foram significantes estatisticamente e, assim, foi possível concluir que não existem vantagens adicionais no uso da CoQ<sub>10</sub> adjunta ao RAR durante o tratamento da periodontite durante 3 meses.

Contudo Varela-Lopez *et al.* (2015) realizaram um estudo em ratos utilizando a suplementação oral da CoQ<sub>10</sub> durante 24 meses e obtiveram como resultados melhorias na redução da perda óssea alveolar com a idade. Esse estudo pode ser passível de comparação uma vez que Boyle *et al.* (2003) e Arai *et al.* (2005) relataram que os ossos dos ratos têm perfis semelhantes de envelhecimento referente a reabsorção quando comparados aos ossos dos seres humanos. Por conseguinte, quando analisado o tempo de suplementação da CoQ<sub>10</sub> dos estudos de Manthena *et al.* (2015) com duração de 3 meses, e Varela – Lopez *et al.* (2015) com duração de 24 meses, pode-se supor que se aumentado para 24 meses o tempo da utilização da CoQ<sub>10</sub> oral associada ao RAR em seres humanos, ocorra uma melhora no resultado do tratamento da periodontite.

Já quando avaliados os parâmetros intragrupos, o estudo de Manthena *et al.* (2015) cita que os valores de  $p$  intragrupos no IP, IG e PB apresentam-se  $< 0.001$ , portanto estatisticamente significativa, o que alega que existe benefício na suplementação oral com CoQ<sub>10</sub> associada ao RAR, mesmo na utilização no período de 3 meses. Esse fato é importante quando utilizados em pacientes com mais idade, uma vez que Ferreira (2010) cita que a produção de CoQ<sub>10</sub> reduz com a idade.

Sale *et al.* (2014) e Raut & Sethi (2016) realizaram seus trabalhos utilizando a CoQ<sub>10</sub> aplicada dentro da bolsa associada ao RAR e um grupo controle (RAR isolado), e

quando analisados os valores de  $p$  intragrupos relacionados ao IP demonstraram ser significativos estatisticamente em ambos os estudos. Segundo Raut & Sethi (2016), os valores intragrupos de IP foram significativos estatisticamente devido à manutenção da higiene oral após a RAR. Contudo, Raut & Sethi (2016) citam em seu estudo que nenhuma alteração estatisticamente significativa ocorreu quando compararam os grupos teste e o controle, o que difere do estudo de Sale *et al.* (2014) que relatou diferença estatística. Isso pode ter ocorrido devido ao critério de exclusão dos pacientes serem divergentes, Raut & Sethi (2016) permitiram a participação de fumantes que faziam uso de menos de 10 cigarros por dia, conquanto o Sale *et al.* (2014) excluíram fumantes da pesquisa. Conforme Gaetti-Jardim Júnior *et al.* (1998), o fumo altera a formação da placa bacteriana, possibilitando a colonização de periodontopatogênicos, ou contribuindo para um maior acúmulo de placa, podendo assim afetar as respostas quanto ao tratamento proposto.

Matthews Brzozowska *et al.* (2007) e Hans *et al.* (2012) nos seus estudos aplicaram em um dos grupos apenas o Perio Q™ intrabolsa isolado e obtiveram como resultado melhora estatisticamente significativa quanto ao parâmetro de IP intragrupo e contradiz o estudo de Raut & Sethi (2016) segundo o qual os valores intragrupos de IP só foram estatisticamente significativos devido à manutenção da higiene oral após a RAR. Porém, essa diferença pode ter ocorrido uma vez que o Raut & Sethi (2016) teve uma duração do estudo menor que os outros autores supracitados, além de não possuírem grupos que não tenham realizado o RAR durante o estudo.

A pesquisa de Hans *et al.* (2012) obteve como resultados que o grupo teste e controle não apresentaram valores estatisticamente significantes de IP, PB e NIC quando comparados ao grupo controle, no entanto quando observados os valores intragrupos pode-se relatar que houve melhoras quando utilizado o PerioQ™ associada a RAR. Ademais o estudo de Raut & Sethi (2016) apresentou valores estatisticamente significantes de IP, PB e NIC, e Sale *et al.* (2014), valores estatisticamente significantes de IP e PB, quando avaliados intragrupos. Sendo assim, pode-se sugerir que a associação da CoQ<sub>10</sub> com a RAR em pacientes com periodontite crônica apresenta benefícios.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O uso da CoQ<sub>10</sub> adjunta à terapia periodontal básica em paciente com periodontite crônica apresentou melhoras estatisticamente significantes, somente para IG, quando usada em forma de suplementação oral, e somente IP quando



usada em gel intrabolsa.

## ABSTRACT

The inflammatory portion of the immune-inflammatory response is mediated by oxidative molecules, which cause collagen degradation and damage to periodontal cells. A dysbiosis in this response leads to periodontitis. These oxidative molecules can be neutralized by coenzyme Q<sub>10</sub> (CoQ<sub>10</sub>), which is a compound produced by the body, and has two molecular forms, in the oxidized form called Ubiquinone and in the reduced form called Ubiquinol. Ubiquinol is the molecule that confers the antioxidant property to this compound. The purpose of this study is to present a literature review on CoQ<sub>10</sub> adjunctive use in basic periodontal therapy of patients with chronic periodontitis. A literature review of controlled clinical trials of patients diagnosed with chronic

periodontitis, whose treatment consisted of scaling and root planing (SRP) and adjunct CoQ<sub>10</sub> (test group) compared to SRP alone or with a placebo associated.

The periodontal parameters evaluated were: plaque index (PI) and gingival index (GI), pocket depth (PD) and clinical attachment level (CAL). Five studies were obtained, of which 03 did not report statistically significant responses for any periodontal parameter evaluated. The other two studies showed statistically significant improvements in GI after 3 months of use, and PI after 4 weeks using CoQ<sub>10</sub>, respectively. After analyzing the results, it can be concluded that the use of CoQ<sub>10</sub> adjunct to basic periodontal therapy in patients with chronic periodontitis showed statistically significant improvements, only for GI, when used as oral supplementation, and only PI when applied in intrapocket gel.

**UNITERMS:** Coenzyme Q. Periodontitis. Dental Scaling.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Almeida RF, Pinho MM, Lima C, Faria I, Santos P, Bordalo C. Associação entre doença periodontal e patologias sistêmicas. Rev Port Clin Geral 2006; 22:379-90
- 2- Sale ST, Parvez H, Yeltiwar RKR, Vivekanandan G, Pundir AJ, Jain P. A comparative evaluation of topical and intrasulcular application of coenzyme Q10 (Perio Q™) gel in chronic periodontitis patients: A clinical study. J Indian SocPeriodontol 2014; 18: 461-65.
- 3- Sharma V, Gupta R, Dahiya P, Kumar M. Comparative evaluation of coenzyme Q<sub>10</sub> – based gel and 0,8% hyaluronic acid gel in treatment of chronic periodontitis. J Indian SocPeriodontol 2016;20:374-80.
- 4- Saini R. Coenzyme Q10: The essential nutrient. J Pharm BioalliedSci 2011; 3:466-7.
- 5- Nohl H, Gille L, Staniek K. The biochemical, pathophysiological, and medical aspects of ubiquinone function. Ann N Y AcadSci 1998; 854:394-409.
- 6- Crane FL. Biochemical functions of coenzyme Q10. J Am Coll Nutr 2001;20:591-8.
- 7- Prakash S, Sunitha J, Hans M. Role of coenzyme Q<sub>10</sub> as an antioxidant and bioenergizer in periodontal diseases. Indian J Pharmacol 2010; 42: 334-7.
- 8- Raut CP, Sethi KS. Comparative evaluation of coenzyme Q10 and Melaleuca alternifolia as antioxidant gels in treatment of chronic periodontitis: A clinical study. ContempClin Dent 2016;7:377- 81.
- 9- Manthana S, Rao MVRR, Penubolu LP, Putcha M, Harsha AVNS. Effectiveness of CoQ10 Oral Supplements as an adjunct to Scaling and Root Planing in Improving Periodontal Health. J Clin Diagn Res 2015; 9:26-8.
- 10- Loe H, Silness J. Periodontal disease in pregnancy, Prevalence and severity. Acta Odontol Scand 1963;21:533-51.
- 11- Hans M, Prakash S, Gupta S. Clinical evaluation of topical application of perio- Q gel (Coenzyme Q<sub>10</sub>) in chronic periodontitis patients. J Indian Soc Periodontol 2012;16:193-99.
- 12- Varela- Lopez A, Bullon P, Battino M, Ramirez- Tortosa M, Ochoa JJ, Cordero MD *et al.* Coenzyme Q protects against age-related alveolar bone loss associated to n-6 polyunsaturated fatty acid rich- diets by modulating mitochondrial mechanisms. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2016; 71: 593-600.
- 13- Boyle WJ, Simonet WS, Lacey DL. Osteoclast differentiation and action. Nature 2003; 423: 337 – 342
- 14- Arai K, Tanaka S, Yamamoto- Sawamura T, Sonic K, Miyaishi O, Sumi Y. Aging changes in the periodontal bone of F344/N rat. Arch Gerontol Geriatr 2005; 40: 225-229.
- 15- Ferreira MJV. Bezerras da raça holandesa suplementadas com Coenzima Q10: Desempenho e perfil metabólico. São Paulo. Tese [Mestrado em Produção Animal] – Unicastelo; 2010.
- 16- Gaetti-Jardim Júnior E, Zanoli T, Pedrini D. O tabagismo como fator de risco para as doenças periodontais: aspectos microbiológicos. Rev Odontol Univ São Paulo [Internet]. 1998 Oct [cited 2017 Oct 20]; 12(4): 315-321.
- 17- Matthews- Brzozowska T, Kurhańska- Flisykowska A, Wyganowska- Oewitkoska M, Stopa J. Healing of periodontal tissue assisted by Coenzyme Q<sub>10</sub> with Vitamin E – Clinical and laboratory evaluation. Pharmacol Reports 2007; 59: 257-60.

Endereço para correspondência:  
E-mail: daniela.lopesdovale@gmail.com