

INFLUÊNCIA DA DEGRADAÇÃO *IN VITRO*, COM E SEM FLÚOR, SOBRE A TOXICIDADE DOS BRÁQUETES METÁLICOS

Giongo FCMS*, Luz TB, Machado DC, Freitas MPM
Universidade Luterana do Brasil-ULBRA

Introdução

A biocompatibilidade dos bráquetes ortodônticos ainda é questionável, especialmente em virtude da susceptibilidade do ponto de vista químico, físico e biológico a que estão sujeitos na cavidade bucal. Diversas pesquisas têm sido realizadas para avaliar a toxicidade desses materiais, sem, entretanto, investigar a degradação *in vitro* e influência do Flúor nesse processo.

Objetivos

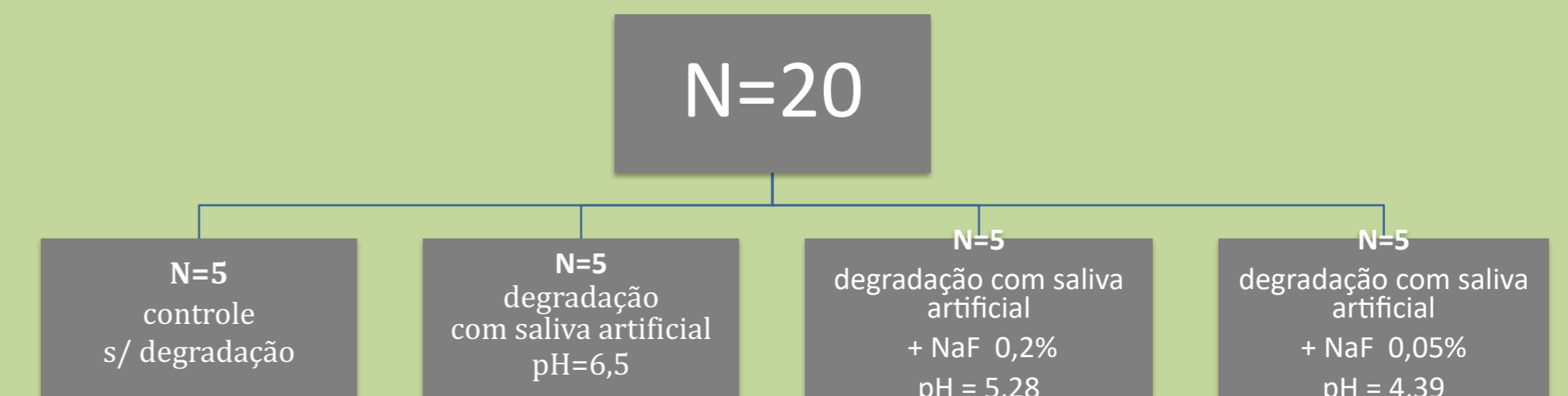
Testar as seguintes hipóteses: a degradação *in vitro* predispõe maior citotoxicidade dos bráquetes metálicos; a presença do Flúor no processo de degradação desses acessórios determina maior citotoxicidade dos mesmos.

Material e Método

1. AMOSTRA:

- Estudo *in vitro*
- 100 corpos de prova
- Grupos controles:
 - Controle negativo (C-): controle do crescimento celular
 - Controle positivo (C+): as células expostas a Hipoclorito de Na a 1%
- Processo de degradação: metodologia validada por Srivastava et al., 2012
- Desfechos:
 - Influência do processo de degradação na citotoxicidade dos bráquetes
 - Presença de flúor na degradação influencia na citotoxicidade dos bráquetes

GRUPOS	n	COMPOSIÇÃO	MARCA COMERCIAL
Grupo 1	20	Aço inoxidável 18-8 Cr 18%, Ni 8%, Fe 73%, C 0,15%	Morelli (Sorocaba-SP, Brasil)
Grupo 2	20	Aço inoxidável 18-8 Cr 18%, Ni 8%, Fe 73%, C 0,15%	Eurodonto (Curitiba PR, Brasil)
Grupo 3	20	Aço inoxidável 17-4 Cr 16%, Ni 4%, Cu 4%, Fe 75% C 0,07% Si 0,07% Mn 1,5%; Mo 0,60%	Portia (Abzil - 3M Unitek, Monrovia, CA, USA)
Grupo 4	20	Cromo-Cobalto Cr 32,5% Co 62,36% 99,9% Níquel free	Nu-Edge (TP Orthodontics, La Porte, Indiana, USA)
Grupo 5	20	Aço Inoxidável Cr 24,97%, Ni 3,74%, Fe 70,83%, Al 0,46%	AMO (American Orthodontics, Sheboygan, WI, USA)



2. CULTURA DE CÉLULAS E TESTE DE VIABILIDADE DOS MATERIAIS

- Teste de citotoxicidade segundo ISO 10993-5 (2009)
- Viabilidade celular: MTT com a linhagem NIH/3T3, classificada como:
 - Mais do que 90% de células viáveis – sem citotoxicidade
 - 60–90% de células viáveis – citotoxicidade leve;
 - 30–59% de células viáveis – citotoxicidade moderada;
 - Menos de 30% de células viáveis – citotoxicidade severa.
- Tempos de avaliação: 24, 48 e 72h.

3. ANÁLISE ESTATÍSTICA:

- Análise de Variância (ANOVA), para comparação entre os grupos e entre os meios
- Teste t-student pareado, para a comparação entre os tempos, ambos com nível de significância máximo de 5% ($p \leq 0,05$)

Resultados

- Nas primeiras 24h, observou-se ausência de citotoxicidade para todos os grupos, diferente das 48 e 72h, quando houve variabilidade na citotoxicidade, com redução das médias para os grupos de aço inoxidável (Níquel - 8%), sendo perceptível a influência da presença do Flúor, especialmente a 0,05%.
- Conforme esperado, em todos os tempos, os bráquetes Níquel free mostraram resultados satisfatórios, entretanto semelhantes aos demais em 24 e 48 horas, e inferior aqueles com maior concentração de Cromo após 48 e 72h ($p \leq 0,01$).

Tabela 1. Comparação intergrupos para cada meio, em cada tempo.

Tempo	Grupo	Sem degradação		Com degradação		Degradação Flúor 0,2%		Degradação Flúor 0,05%	
		Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
T1 (24h)	Morelli	107,3 ^A	9,1	110,4 ^A	7,8	106,2 ^A	14,6	100,8 ^A	10,2
	Eurodonto	104,9 ^A	10,8	103,8 ^A	10,5	102,5 ^A	8,6	105,2 ^A	6,6
	Portia	105,6 ^A	5,1	101,9 ^A	3,7	103,4 ^A	6,7	108,8 ^A	2,9
	Nu-Edge	102,1 ^A	3,4	103,8 ^A	8,4	102,9 ^A	8,9	107,9 ^A	10,3
	AMO	105,5 ^A	1,7	105,2 ^A	1,6	103,6 ^A	3,5	105,3 ^A	4,6
T2 (48h)	Morelli	100,6 ^A	3,7	96,5 ^A	9,4	102,7 ^{AB}	10,4	100,8 ^A	12,9
	Eurodonto	102,2 ^A	8,6	104,3 ^B	6,5	109,9 ^C	9,1	105,5 ^A	6,6
	Portia	106,1 ^A	54,5	103,1 ^B	1,8	101,7 ^A	4,3	103,5 ^A	11,4
	Nu-Edge	106,8 ^A	6,1	110,9 ^B	8,7	101,3 ^A	6,3	106,0 ^A	5,6
	AMO	109,0 ^A	4,9	105,3 ^B	2,1	107,0 ^{AB}	1,9	103,7 ^A	11,0
T3 (72h)	Morelli	7,2 ^A	1,2	13,8 ^A	0,8	84,8 ^A	12,7	21,4 ^A	2,4
	Eurodonto	97,1 ^{BC}	10,3	102,1 ^B	2,8	89,7 ^A	11,3	70,6 ^B	4,8
	Portia	69,6 ^D	2,6	104,9 ^B	1,9	101,1 ^B	6,7	107,9 ^C	9,9
	Nu-Edge	106,8 ^{BC}	3,8	99,8 ^B	10,3	92,8 ^A	1,4	87,3 ^{BD}	8,9
	AMO	90,2 ^B	4,3	90,7 ^B	10,5	103,0 ^B	5,7	98,2 ^{CD}	10,7
C-	91,0 ^B	4,5	91,0 ^B	4,5	91,0 ^{AB}	4,5	91,0 ^{CD}	4,5	
C+	3,2 ^A	0,001	3,2 ^C	0,1	3,2 ^B	0,1	3,2 ^E	0,1	

Tabela 2. Comparação intragrupos, em relação aos meios e aos tempos.

Grupo	Meio	T1 (24hs)		T2 (48hs)		T3 (72hs)	
		Média	DP	Média	DP	Média	DP
Morelli	S/ degradação	107,3 ^{Aa}	9,1	100,6 ^{Ab}	3,7	7,2 ^{Acc}	1,2
	Degradação	110,4 ^{Aa}	7,8	96,5 ^{ab}	9,4	13,8 ^{Acc}	0,8
	Degradação NaF 0,2%	106,2 ^{ABa}	14,6	102,7 ^{Aa}	1,04	84,8 ^{Bb}	12,7
	Degradação NaF 0,05%	100,8 ^{Ba}	10,2	100,8 ^{Aa}	12,9	21,4 ^{Ab}	2,4
	C-	102,4 ^{ABa}	6,9	102,7 ^{Aa}	5,8	91,0 ^{Ba}	4,5
Eurodonto	C+	3,4 ^{Ca}	0,1	3,6 ^{Ba}	0,2	3,2 ^{Ca}	0,1
	S/ degradação	104,9 ^{Aa}	10,8	102,2 ^{Aa}	8,6	97,1 ^{Ac}	10,3
	Degradação	103,8 ^{Aa}	10,5	104,3 ^{Aad}	6,5	102,1 ^{Ac}	2,8
	Degradação NaF 0,2%	102,5 ^{Aa}	8,6	109,9 ^{Ab}	9,1	89,7 ^{Ac}	11,3
	Degradação NaF 0,05%	105,2 ^{Aa}	6,6	105,5 ^{Ab}	6,6	70,6 ^{Bc}	4,8
Portia	C-	102,4 ^{Aa}	6,9	102,7 ^{Aa}	5,8	91,0 ^{Aa}	4,5
	C+	3,4 ^{Ba}	0,1	3,6 ^{Ba}	0,2	3,2 ^{Ca}	0,1
	S/ degradação	105,6 ^{Aa}	5,1	106,1 ^{Aa}	54,5	69,6 ^{ab}	2,6
	Degradação	101,9 ^{Aa}	3,7	103,1 ^{Aa}	1,8	104,9 ^{Bca}	1,9
	Degradação NaF 0,2%	103,4 ^{Aa}	6,7	101,7 ^{Aa}	4,3	101,1 ^{Ba}	6,7
Nu-Edge	Degradação NaF 0,05%	108,8 ^{Aa}	2,9	103,5 ^{Aa}	11,4	107,9 ^{Ba}	9,9
	C-	102,4 ^{Aa}	6,9	102,7 ^{Aa}	5,8	91,0 ^{Ca}	4,5
	C+	3,4 ^{Ca}	0,1	3,6 ^{Ba}	0,2	3,2 ^{Ba}	0,1
	S/ degradação	102,1 ^{Aa}	3,4	106,8 ^{Aa}	6,1	106,8 ^{Aa}	3,8
	Degradação	103,8 ^{Aa}	8,4	110,9 ^{Aa}	8,7	99,8 ^{Ab}	10,3
AMO	Degradação NaF 0,2%	102,9 ^{Aa}	8,9	101,3 ^{Aa}	6,3	92,8 ^{Bcb}	1,4
	Degradação NaF 0,05%	107,9 ^{Aa}	10,3	106,0 ^{Aa}	5,6	87,3 ^{Bb}	8,9
	C-	102,4 ^{Aa}	6,9	102,7 ^{Aa}	5,8	91,0 ^{Ac}	4,5
	C+	3,4 ^{Ba}	0,1	3,6 ^{Ca}	0,2	3,2 ^{Ca}	0,1
	S/ degradação	105,5 ^{Aa}	1,7	109,0 ^{Aa}	4,9	90,2 ^{Ab}	4,3
AMO	Degradação	105,2 ^{Aa}	1,6	105,3 ^{Aa}	2,1	90,7 ^{Ab}	10,5
	Degradação NaF 0,2%	103,6 ^{Aa}	3,5	107,0 ^{Aa}	1,9	103,0 ^{Ab}	5,7
	Degradação NaF 0,05%	105,3 ^{Aab}	4,6	103,7 ^{Aa}	11,0	98,2 ^{Ab}	10,7
	C-	102,4 ^{Aa}	6,9	102,7 ^{Aa}	5,8	91,0 ^{Aa}	4,5
	C+	3,4 ^{Ba}	0,1	3,6 ^{Ba}	0,2	3,2 ^{Ba}	0,1

Resultados

As hipóteses foram parcialmente negadas, pois a maioria dos bráquetes mostrou ausência de citotoxicidade nos diferentes meios e tempos, entretanto, o processo de degradação e presença de Flúor influenciaram na citotoxicidade de alguns bráquetes no decorrer do tempo. Os resultados sugerem que, do ponto de vista da citotoxicidade, a escolha do bráquete pode ser pautada na composição relacionada aos íons que proporcionam proteção da liga em relação a corrosão e, não somente, na ausência do Níquel.

Referências

- Vitral JCA, Fraga MR, Souza MA, Ferreira AP, Vitral RWF. In-vitro study of the cellular viability and nitric oxide production by J774 macrophages with ceramic, polycarbonate, and polyoxymethylene brackets. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2010; 137:247-53.
- Sjögren GLDS, Sletten G, Dahl JE. Cytotoxicity of dental alloys metals and ceramic assessed by milipore filter, agar overlay, and MTT tests. J Prosthet Dent 2000;84:229-36.
- Retamoso LB, Luz TB, Marinowic DR, Machado DC, Menezes LM, Freitas MPM, Oshima HMS. Cytotoxicity of esthetic, metallic and nickel-free orthodontic brackets: Cellular behavior and viability. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2012;142(1): 70-74.