

Comparação entre Métodos de Leitura no Teste de Infiltração Marginal

Comparrison Between Reading Methods in the Microleakage Test

ROBINSOM VIÉGAS MONTENEGRO¹
SHEYLA CRISTHINNE LIRA DA NÓBREGA²
MARIA REGINA ALMEIDA DE MENEZES³

RESUMO

Objetivo: Comparar duas metodologias de leitura de microinfiltração de corantes na interface dente/restauração, em cavidades Classe V, nas paredes de esmalte e de dentina, utilizando imagens digitalizadas em computador para se comparar com o método clássico de avaliação utilizando a lupa estereoscópica. *Material e Métodos:* Todas as cavidades foram restauradas com o sistema Single Bond e Z250 (3M ESPE). Após termociclagem (500 ciclos a 5° e 55°C) os dentes foram imersos em solução de fuccina básica a 2% e seccionados, para a avaliação de três examinadores com domínio prévio da metodologia. Todas as amostras foram submetidas a duas avaliações, em momentos diferentes, por lupa e imagens digitalizadas em computador. *Resultados:* O Kappa entre os examinadores demonstrou que entre estes não são independentes ($p < 0,001$), assim como a comparação dos resultados da primeira com a segunda avaliação do mesmo elemento dental, independente do método de leitura. *Conclusão:* Os pesquisadores poderão optar por qualquer um dos métodos e apenas uma avaliação de cada amostra é necessária, visto que não diferem entre si, estatisticamente.

DESCRIPTORIOS

Resinas Compostas. Infiltração dentária. Materiais dentários.

SUMMARY

Objective: To compare two reading methodologies of microleakage of colorings in the interface tooth/restoration, in Class V cavities, in enamel and dentine walls, using computerized digital images to compare the classic method of evaluation using the stereomicroscope. *Material and Methods:* All the cavities were restored with the system Single Bond and Z250 (3M ESPE). After thermocycling (500 cycles at 5°C and 55°C), the teeth were immersed in a solution of basic fuscine at 2% and selected, for the evaluation of three examiners with a previous knowledge about the methodology. All the samples were submitted to two evaluations, in different moments, by a stereomicroscope and computerized digital images. *Results:* Kappa, among the examiners demonstrated that among those they are not independent ($p < 0.001$), as well as the comparison of the results of the first to the second evaluation of the same dental element, independently of the reading method. *Conclusion:* The researchers can opt for any of the methods and only one evaluation of each sample is necessary, since they do not differ in relation to each other, statistically.

DESCRIPTORS

Composite Resin. Dental leakage. Dental materials.

1 Cirurgião-Dentista.

2 Acadêmica do curso de Odontologia - UFPB.

3 Professora do Departamento de Odontologia Restauradora - FOP/UPE.

Um dos grandes problemas enfrentados pela Dentística Restauradora é a existência da microinfiltração marginal ao redor das cavidades restauradas com resina composta. Esta afirmativa se confirma com o relato de RAMOS, em 1998, que faz referência ao surgimento, nas últimas décadas, da técnica do condicionamento ácido e dos sistemas adesivos dentais, os quais vieram minimizar este problema, porém a microinfiltração marginal ainda persiste, principalmente nas margens gengivais de cavidades classe V, devido à ausência, na maioria dos casos, de esmalte nesta área. Como conseqüência da falta de vedamento marginal, poderá ocorrer cáries recorrentes, descoloração marginal e até patologias pulpares.

Os materiais adesivos são usados em diversos tipos de restaurações e quando submetidos a diversas circunstâncias de estresse podem falhar. Para avaliar a capacidade de vedamento destes materiais foram criados testes específicos, tanto laboratoriais quanto clínicos, que podem ser válidos para todas as aplicações clínicas dos materiais restauradores. E para conseguir a reprodução fidedigna dos trabalhos de pesquisa foi necessário o desenvolvimento de uma padronização da metodologia empregada, deste modo controlando as variáveis que poderiam influir nos resultados finais da avaliação, criou-se então a ISO/TR 11405 em 1994.

Pesquisas utilizam a penetração de corantes, dependem da análise subjetiva da infiltração, avaliação a qual escores são categorizados por examinadores (TAYLOR e LYNCH, 1992; ESTRELA, 2001). Desta forma, para se avaliar também a confiabilidade dos escores de cada um dos examinadores foram executadas duas leituras, em momentos diferentes, de cada método (lupa e computador), concordando com MAY, SWIFT e WILDER, 1996.

Os objetivos deste trabalho foram comparar duas metodologias de avaliação de microinfiltração de corantes na interface dente/restauração, em cavidades classe V com margem cervical em dentina e oclusal em esmalte, utilizando imagens digitalizadas e tratadas em computador para se comparar com o método clássico de avaliação utilizando a lupa estereoscópica, além da necessidade de duas avaliações para cada um dos examinadores.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionados 10 molares humanos, permanentes, livres de cárie e esmalte defeituoso ou trincado, com as superfícies vestibular e lingual íntegras, obtidos

One of the greatest problems faced by Restorative Odontology is the existence of microleakage around the cavities which are restored with composite resin. This statement is confirmed with the report of RAMOS, in 1998, who refers to the appearing, in the last decades, of the acid-etching technique and the dental adhesive systems, which came out to minimize this problem, however the marginal microleakage still persists, mainly in the gingival margins of the Class V cavities, due to the lack, in most of the cases, of enamel in this area. As a consequence of the lack of marginal seal, recurrent cases may occur, marginal discoloration and even pathologies in the tooth pulp.

The adhesive materials in several types of restorations and when submitted to several circumstances of stress may fail. In order to evaluate the sealing capacity of those materials, specific tests were created, not only laboratorial but also clinical ones, which can be valid for all the clinical applications of the restoring materials. And in order to achieve a reliable reproduction of the research work, it was necessary to develop a pattern of the methodology applied, controlling, this way, the variables that might influence the final results of the evaluation. The ISO/TR 11405 was then created in 1994.

Researches use the coloring's penetration; depend on the subjective analysis of the leakage, evaluation in which scores are categorized by examiners (TAYLOR and LYNCH, 1992; ESTRELA, 2001). This way, to evaluate the examiners' scores reliability as well, two readings were done, in different moments (stereomicroscope and computer), agreeing with MAY, SWIFT and WILDER, 1996.

The objectives of this work were to compare both methodologies of evaluation of microleakage of colorings in the interface tooth/ restoration, in Class V cavities with cervical margin in dentine and oclusal in enamel, using digitalized and computerized images to be compared to the classical method of evaluation using a stereomicroscope, besides the necessity of two evaluations for each one of the examiners.

MATERIAL AND METHODS

We selected 10 human permanent molars, free of caries and damaged or cracked enamel, with integral lingual and buccal surfaces, obtained from the surgery

das clínicas de Cirurgia da Faculdade de Odontologia de Pernambuco FOP/UPE. Os dentes eram de indivíduos entre 18 e 25 anos, para reduzir a variação entre a dentina, e foram ainda examinados em uma lupa de aumento (3,5X), para então serem utilizados. Os espécimes depois de limpos com pasta de pedra pomes e água, com auxílio de taças de borracha montada em contra-ângulo de baixa rotação, seguiu-se uma lavagem em água corrente para serem armazenados em solução de água destilada, refrigerada a uma temperatura não superior a 4°C, por um período não superior a seis meses, sendo este líquido renovado a cada sete dias, até o momento do preparo cavitário, (ISO/TR 11405:1994).

Uma cavidade de classe V foi preparada na face vestibular e outra na face lingual de cada dente, empregando-se para isso uma ponta diamantada cilíndrica nº.1091 (KG SORENSEN), em alta rotação, sob constante refrigeração água/ar. Essas pontas foram trocadas após a execução de 5 preparos cavitários. Essas cavidades eram padronizadas pela norma ISO/TR 11405 e executadas pelo mesmo operador. A cavidade teve 3mm de comprimento mesio-distal e 3mm de largura ocluso-gengival, a qual foi medida com uma régua milimetrada da Bio-Art, com a parede gengival sempre 2,0 mm abaixo da junção amelo-cementária, estando circundada por dentina e cimento e a margem oclusal foi mantida em esmalte. A profundidade de 2,0 mm foi obtida através da confecção de um "stop" de resina composta preparado na extremidade ativa da ponta diamantada que limitou a sua penetração na estrutura dental. Para realização do acabamento da cavidade foi utilizado Para realização do acabamento da cavidade foi utilizada uma ponta diamantada nº 3195F (KG Sorensen), em alta rotação e um Cinzel monoangulado em todo o ângulo cavo-superficial

Após o término dos preparos foram obtidas 20 cavidades e os dentes receberam profilaxia com pedrapomes e água, para em seguida serem condicionados com ácido fosfórico a 37% por 15 segundos em esmalte e dentina, lavados com spray de ar/água por 15 segundos e secagem com papel absorvente. Duas camadas do sistema adesivo SingleBond (3M) foram aplicadas, e em seguida realizou-se uma secagem suave com ar por 3 segundos e fotopolimerização por 10 segundos, de acordo com as especificações do fabricante. Para a restauração, foi usada a resina composta Filtek Z250 (3M) cor A2, onde os dentes foram restaurados de acordo com a técnica incremental (HANSEN, 1986). Cada incremento foi fotopolimerizado por 40 segundos com luz halógena com intensidade de 500 MW/cm² (OptiLight 600 – Gnatus). Após a conclusão das restaurações os dentes

offices from Faculdade de Odontologia de Pernambuco FOP/UPE. The teeth had belonged to individuals of 18 and 25 years old, to reduce the variation between the dentine, and they were also examined in a magnifying glass (3.5X), to be used after that. The specimens, after being cleaned with pumice stone and water, with rubber cups set in counter-angle of low rotation, were washed in running water in order to be stored in a solution of distilled water, refrigerated at a temperature below 4°C, for a period of not more than six months, being this liquid substituted by a new one each seven days, until the moment of the cavity preparation (ISO/TR 11405:1994).

A Class V cavity was prepared on the buccal face and another on the lingual face of each teeth, being used for this matter a spherical bur nº 1091 (KG SORENSEN), in high rotation, under constant water/air refrigeration. Those burs were changed after the execution of 5 cavity preparations. Those cavities were patterned by the norm ISO/TR 11045 and executed by the same operator. The cavity had 3 mm of mesiodistal length and 3 mm or occlusal-gingival width, which was measured with a Bio-Art ruler divided in millimeters, with the gingival wall always 2.0 mm below the cemento-enamel junction, being surrounded by dentine and cement and the occlusal margin was maintained in enamel. The depth of 2.0 mm was maintained through the making of a composite resin "stop" prepared in the active extremity of the spherical bur which limited its penetration in the dental structure. For the realization of the cavity finish we used a spherical bur No 3195F (KG Sorensen), in high rotation and a monoangled Cinzel all over the cavosurface angle.

After the end of the preparations, 20 cavities were obtained and the teeth received prophylaxis with pumice stone and water, in order to be preserved with phosphoric acid at 37% for 15 seconds in enamel and dentine, washed with air/water spray for 15 seconds and dried with absorbent paper. Two layers of the adhesive Single Bond system (3M) were applied and then, a light air drying was done for three seconds and photopolymerization for 10 seconds, according to the specifications of the manufacturer. For the restoration, we used a Filtek Z250 (3M) composite resin, color A2, where the teeth were restored according to the incremental technique (HANSEN, 1986). Each increment was photopolymerized for 40 seconds with halogenous light with an intensity of 500 MW/cm² (OptiLight 600 – Gnatus). After the conclusion of the restorations, the

foram armazenados em água destilada em estufa a 37° por 7 dias, para completar a sua expansão higroscópica (MARTIN, 2003).

O processo de acabamento e polimento foi realizado com pontas diamantadas de granulação ultra-fina 3190FF (KG Sorensen) em alta rotação e discos de lixa Sof-Lex (3M) de menor granulação (cor azul claro) em baixa rotação, sendo substituídos a cada cinco procedimentos.

Os corpos de prova foram submetidos a 500 ciclos a uma temperatura de 5° (+ ou - 2) e 55° (+ ou - 2) por 20 segundos, para cada ciclo térmico, com um intervalo entre os banhos de 10 seg. Após este procedimento os corpos de prova foram novamente armazenados em soro fisiológico em temperatura de 37°. (ISO/TR 11405, 1996; MENEZES FILHO, 1999).

Sobre os dentes foram aplicadas duas camadas de cola de presa rápida (Araldite-Ciba). Após a secagem da cola os espécimes foram pintados com duas camadas de esmalte para unha respeitando-se a distância de 1,0mm aquém das margens da restauração para a penetração do corante.

Os dentes foram mergulhados em solução de fuccina básica em solução aquosa, na proporção de 0,5% (BELCHER e JAIN, 2000). Em seguida foram armazenados em estufa biológica por 48 horas e posteriormente lavados por 2 horas em água corrente.

As amostras foram incluídas em resina acrílica, com o intuito de facilitar o seccionamento do elemento dental no sentido longitudinal de vestibular para lingual, com disco diamantado de dupla face (KG Sorensen) com refrigeração de água. As secções dos espécimes tiveram suas restaurações numeradas e avaliadas através de uma lupa estereoscópica e através de imagens digitalizadas. Para a avaliação na lupa cada amostra foi montada em lâmina de microscópio, com auxílio de cera utilidade para ser submetida a avaliação (GOMES, PORTO NETO e LOFREDO, 1999; CAMARGO *et al.*, 2003).

Em cada dente foram realizadas avaliações nas faces mesial e distal, tanto na margem gengival como na oclusal, separadamente, de cada corpo de prova, totalizando 40 resultados avaliados em dois instantes, denominadas de primeira e segunda avaliação, total este que será considerado para efeito da amostra.

No primeiro momento os dentes foram avaliados pelos examinadores através de uma lupa estereoscópica, com 40 vezes de aumento (Carl Leitz – Germany), para determinar o grau de microinfiltração. Após uma semana os mesmos examinadores submetem os mesmos corpos de prova à mesma avaliação sem tomar conhecimento da avaliação anterior. A escala usada para este

teeth were stored in distilled water in a sterilizer at 37°C for 7 days, to complete its hygroscopic expansion (MARTIN, 2003).

The process of conclusion and polishing was done with burs of ultra-fine granulation 3190FF (KG Sorensen) in high rotation and Sof-Lex disks (3M) of a lower granulation (light blue color) in low rotation, which were substituted in each five procedures.

The samples were submitted to 500 cycles at a temperature of 5° (+ or -2) and 55° (+ or -2) for 20 seconds, for each thermal cycle, with a break of 10 seconds between showers. After this procedure, the samples were again stored in physiological saline at a temperature of 37°C. (ISO/TR 11405, 1996; MENEZES FILHO, 1999).

Two layers of cyanoacrylate (Araldite-Ciba) were applied on the teeth. After the cyanoacrylate's drying, the samples were covered with two layers of nail polish respecting the distance of 1.0 mm from the restoration margins for the penetration of the coloring.

The teeth were immersed in a basic aqueous fucine solution, in a proportion of 0.5% (BELCHER and JAIN, 2000). After that, they were stored in a biological sterilizer for 48 hours and then washed for two hours in running water.

The samples were included in acrylic resin, with the aim of simplifying the sectioning of the dental element in the longitudinal buccal-lingual direction, with a double-face diamond disk (KG Sorensen) with water refrigeration. The sections of the specimens had their restorations numbered and evaluated through a stereoscopic magnifying glass and through digital images. For an evaluation in the magnifying glass each sample was put in a microscope slide, with the help of an utility wax to be submitted to evaluation (GOMES, PORTO NETO and LOFREDO, 1999; CAMARGO *et al.*, 2003).

In each tooth, mesial and distal evaluations were done, not only in the gingival but also in the occlusal margin, separately, of each sample, totalizing 40 results evaluated in two moments, denominated first and second evaluation, a total which will be considered for sample matters.

In the first moment the teeth were evaluated by the examiners through a stereomicroscope, with a 40X magnifying capacity (Carl Leitz – Germany), to determine the microleakage degree. After a week, the same examiners submitted the same samples to the same evaluation without being aware of the previous evaluation. The scale used in this study was an ordinal

estudo foi a escala ordinal com escores (MAY, SWIFT e WILDER, 1996; SANTINE, PLASSCHAERT e MICHELL, 2000) conforme listagem a seguir:

- 0- ausência de infiltração do corante;
- 1- infiltração ao longo da interface dente/restauração oclusal ou cervical menor que 1/3 do comprimento da parede;
- 2- infiltração ao longo da interface dente/restauração oclusal ou cervical maior que 1/3 e menor que 2/3 do comprimento da parede;
- 3- infiltração ao longo da interface dente/restauração oclusal ou cervical maior que 2/3 do comprimento da parede, sem ultrapassar os ângulos axiais;
- 4- infiltração ao longo da interface dente/restauração oclusal ou cervical atingindo a parede axial.

Na avaliação por computador as imagens deste estudo foram capturadas, de forma padronizada, através de um sistema de processamento e análise de imagem (View Station AM12E) em um *scanner* de mesa (Artec); estas imagens serão obtidas com uma resolução de 1000 dpi. As imagens foram tratadas através do *software* Corel Draw 10.0 através de recursos tecnológicos do programa e puderam ser ampliadas até 40X (312% de aumento da imagem inicial, sem distorção, de acordo com o programa) para se determinar até onde o corante infiltrou estabelecendo assim o mesmo escore na escala ordinal (MAY, SWIFT e WILDER, em 1996 e SANTINE, PLASSCHAERT e MICHELL, em 2000). Da mesma forma que a avaliação por lupa estereoscópica, as imagens obtidas pelo computador foram avaliadas duas vezes pelos mesmos examinadores.

RESULTADOS

Para a análise foram utilizadas técnicas de Estatística Inferencial, com nível de significância de 5%, e dos dados foram obtidas distribuições absolutas e percentuais para se obter os escores de coincidência de Kappa entre os pares de Examinadores (Inter-examinadores), entre a primeira e segunda avaliação por método de avaliação (Intra-examinadores) e entre os resultados dos Examinadores com o Controle (Intra-examinadores) e entre os dois métodos. Um teste para verificar se o valor de Kappa populacional é nulo ou não foi também utilizado (Estatística inferencial).

Na Tabela 1 apresentam-se os resultados dos graus atribuídos pelos Examinadores 1 e 2 independente

scored one (MAY, SWIFT and WILDER, 1996; SANTINE, PLASSCHAERT and MICHELL, 2000), according to the listings below:

- 0 – No coloring infiltration;
- 1 – Infiltration along the tooth/occlusal or cervical restoration interface which is smaller than 1/3 of the length of the wall;
- 2 – Infiltration along the tooth/occlusal or cervical restoration interface which is bigger than 1/3 and smaller than 2/3 of the length of the wall;
- 3 – Infiltration along the tooth/occlusal or cervical restoration interface which is bigger than 2/3 of the length of the wall, without trespassing the axial angles;
- 4 – Infiltration along the tooth/occlusal or cervical restoration interface reaching the axial wall.

In the computerized evaluation the images of this study were captured, in a standardized way, through a processing system and image analysis (View Station AM12E) in a scanner (Artec); those images will be obtained with a resolution of 1000 dpi. The images were treated through the *Corel Draw* 10.0 software through the program's technological devices and they could be amplified in up to 40X (312% of initial image amplification, with no distortion, according to the program) to determine until which point the coloring had infiltrated, establishing this way the same score in an ordinal scale (MAY, SWIFT and WILDER, in 1996 and SANTINE, PLASSCHAERT and MICHELL, in 2000). Just as the stereomicroscopic evaluation, the computer-obtained images were evaluated twice by the examiners.

RESULTS

For the analysis, Inferential Statistic techniques were used, with a significance level of 5%, and absolute and percent distributions were obtained from the data in order to achieve the coincidence scores of Kappa among the examiners (Inter-Examiners), between the first and the second evaluation by the evaluation method (Intra-Examiners) and between the results of the Examiners and the Control (Intra-Examiners) and between the two methods. A test to verify if the value of population Kappa is nule or not was carried out (Inferential Statistics).

On Table 1, there are the results of the degrees attributed by the Examiners 1 and 2, independently of

Tabela 1 – Resultados dos Examinadores 1 e 3 segundo o método de avaliação.**Table 1** – Results of the Examiners 1 and 3 according to the method of evaluation.

Método Method	Grau do Examinador 1 Degree of the Examiner 1	Grau do Examinador 2/ Degree of the Examiner 2										TOTAL	
		0		1		2		3		4			
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Lupa Stereomicroscope	0	16	20,0	6	7,5	-	-	-	-	-	-	22	27,5
	1	3	3,7	45	56,2	1	1,2	-	-	-	-	49	61,2
	2	-	-	2	2,5	4	5,0	-	-	-	-	6	7,5
	3	-	-	1	1,2	-	-	-	-	-	-	1	1,2
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2,5	2	2,5
Grupo total / Total group		19	23,7	54	67,5	5	6,2	-	-	2	2,5	80	100,0
Computador Computer	0	17	21,2	3	3,7	-	-	-	-	-	-	20	25,0
	1	2	2,5	52	65,0	-	-	-	-	-	-	54	67,5
	2	-	-	-	-	2	2,5	-	-	-	-	2	2,5
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2,5	2	2,5
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2,5	2	2,5
Grupo total / Total group		19	23,7	55	68,7	2	2,5	-	-	4	5,0	80	100,0

da avaliação. Na avaliação com lupa ocorreram 67 (83,8%) coincidências entre os Examinadores 1 e 2 das 80 realizadas por cada examinador e obteve-se valor de Kappa de 0,703 indicando uma boa concordância o que equivale dizer que os resultados entre os dois Examinadores não são independentes ($p < 0,001$). Na avaliação com imagens digitalizadas ocorreram 73 (91,3%) coincidências entre os dois Examinadores obtendo-se um Kappa igual a 0,857 indicando uma ótima concordância entre os dois Examinadores ($p < 0,001$).

Na Tabela 2 apresentam-se os resultados dos graus atribuídos pelos Examinadores 1 e 3 na avaliação com lupa, ocorreram 61 (76,3%) coincidências entre os dois Examinadores. O valor de Kappa atribuído foi de 0,559 indicando uma concordância moderada entre os dois Examinadores ($p < 0,001$). Com as imagens digitalizadas ocorreram 64 (80,0%) coincidências entre os dois Examinadores. O valor de Kappa é igual a 0,597 indicando uma concordância moderada entre os dois Examinadores ($p < 0,001$).

Entre os Examinadores 2 e 3, como pode ser observado na Tabela 3, na avaliação com lupa, ocorreram 67 (83,7%) coincidências obtendo um valor de Kappa igual a 0,671, indicando uma boa concordância ($p < 0,001$). Com imagens digitalizadas ocorreram 65 (81,3%) coincidências entre os Examinadores 2 e 3 apresentando-

the evaluation. In the evaluation with a stereomicroscope there were 67 (83,8%) coincidences between the Examiners 1 and 2 from the 80 done by each examiner and the Kappa value of 0.703 was obtained, indicating a good agreement, what means that the results between the two examiners are not independent ($p < 0.001$). In the evaluation with digital images, there were 73 (91.3%) coincidences between the two examiners, and the Kappa value obtained was 0.857, indicating a great coincidence between the two Examiners ($p < 0.001$).

On Table 2, there are the results of the degrees attributed by the Examiners 1 and 3 in the evaluation with a stereomicroscope, there were 61 (76.3%) coincidences between the two Examiners. The Kappa value attributed was 0.559, indicating a moderate agreement between the two Examiners ($p < 0.001$). With the digital images there were 64 (80.0%) coincidences between the two Examiners. The Kappa values is equals to 0.597, indicating a moderate agreement between the two Examiners ($p < 0.001$).

Between the Examiners 2 and 3, as it can be observed on Table 3, in the evaluation with a stereomicroscope, there were 67 (83.7%) coincidences and the Kappa value obtained was 0.671, indicating a good agreement ($p < 0.001$). With digital images there were 65 (81.3%) coincidences between the Examiners 2

Tabela 2 – Resultados dos Examinadores 1 e 3 segundo o método de avaliação.
Table 2 – Results of the Examiners 1 and 3 according to the method of evaluation.

Método Method	Grau do Examinador 1 Degree of the Examiner 1	Grau do Examinador 3 / Degree of the Examiner 3										TOTAL	
		0		1		2		3		4			
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Lupa Stereomicroscope	0	17	21,2	5	6,2	-	-	-	-	-	-	22	27,5
	1	7	8,7	41	51,2	1	1,2	-	-	-	-	49	61,2
	2	1	1,2	4	5,0	1	1,2	-	-	-	-	6	7,5
	3	-	-	1	1,2	-	-	-	-	-	-	1	1,5
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2,5	2	2,5
Grupo total / Total group		25	31,2	51	63,7	2	2,5	-	-	2	2,5	80	100,0
Computador Computer	0	13	16,2	7	8,7	-	-	-	-	-	-	20	25,0
	1	7	8,7	45	56,2	2	2,5	-	-	-	-	54	67,5
	2	-	-	-	-	2	2,5	-	-	-	-	2	2,5
	3	-	-	-	-	-	-	2	2,5	-	-	2	2,5
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2,5	2	2,5
Grupo total / Total group		20	25,0	52	65,0	4	5,0	2	2,5	2	2,5	80	100,0

Tabela 3 – Resultados dos Examinadores 2 e 3 segundo o método de avaliação.
Table 3 – Results of the Examiners 2 and 3 according to the method of evaluation.

Método Method	Grau do Examinador 2 Degree of the Examiner 2	Grau do Examinador 3 / Degree of the Examiner 3										TOTAL	
		0		1		2		3		4			
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Lupa Stereomicroscope	0	18	22,5	1	1,2	-	-	-	-	-	-	19	23,7
	1	7	8,7	46	57,5	1	1,2	-	-	-	-	54	67,5
	2	-	-	4	5,0	1	1,2	-	-	-	-	5	6,2
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2,5	2	2,5
Grupo total / Total group		25	31,2	51	63,7	2	2,5	-	-	2	2,5	80	100,0
Computador Computer	0	14	17,5	5	6,2	-	-	-	-	-	-	19	23,7
	1	6	7,5	47	58,7	2	2,5	-	-	-	-	55	68,7
	2	-	-	-	-	2	2,5	-	-	-	-	2	2,5
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4	-	-	-	-	-	-	2	2,5	2	2,5	4	5,0
Grupo total / Total group		20	25,0	52	65,0	4	5,0	2	2,5	2	2,5	80	100,0

se um Kappa igual a 0,642 com uma boa concordância. ($p < 0,001$).

Na Tabela 4 comparam-se os resultados da primeira com a segunda avaliação do mesmo elemento dental analisado de acordo com o método da avaliação (lupa ou computador) utilizando-se as medianas dos três examinadores. Desta tabela pode-se destacar que, para a avaliação com lupa ocorreram 37 (92,5%) coincidências entre a primeira e a segunda avaliação das 40 realizadas. O valor de Kappa é igual a 0,840 indicando uma ótima concordância entre as medianas das duas avaliações ($p < 0,001$). Para a avaliação com imagens digitalizadas ocorreram 36 (90,0%) coincidências entre as duas. O valor de Kappa é igual a 0,792, indicando uma boa concordância entre as medianas das duas avaliações ($p < 0,001$).

and 3, reaching a Kappa value of 0.642 with a good agreement ($p < 0.001$).

On Table 4, we compare the results of the first with the second evaluation of the same dental element, analyzing according to the evaluation method (stereomicroscope and computer) using the medians of the three examiners. From this Table, it can be highlighted that, for the evaluation with a stereomicroscope there were 37 (92.5%) coincidences between the first and the second evaluation from the 40 carried out. The Kappa value is equals to 0.840 indicating a great agreement between the medians of the two evaluations ($p < 0.001$). For the evaluation with digital images there were 36 (90.0%) coincidences between both. The Kappa value is equals to 0.792, indicating a good agreement between the medians of the two evaluations ($p < 0.001$).

Tabela 4 – Distribuição das medianas segundo avaliação por método.

Table 4 – Distribution of the medians according to the evaluation by method.

Método Method	1ª Avaliação 1st Evaluation	2ª Avaliação / 2nd Evaluation										TOTAL	
		0		1		2		3		4			
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Lupa	0	8	20,0	2	5,0	-	-	-	-	-	-	10	25,0
Stereomicroscope	1	1	2,5	26	65,0	-	-	-	-	-	-	27	67,5
	2	-	-	-	-	2	5,0	-	-	-	-	2	5,0
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2,5	1	2,5
Grupo total / Total group		9	22,5	28	70,0	2	5,0	-	-	1	2,5	40	100,0
Computador	0	8	20,0	3	7,5	-	-	-	-	-	-	11	27,5
Computer	1	1	2,5	25	62,5	-	-	-	-	-	-	26	65,0
	2	-	-	-	-	1	2,5	-	-	-	-	1	2,5
	3	-	-	-	-	-	-	1	2,5	-	-	1	2,5
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2,5	1	2,5
Grupo total / Total group		9	22,5	28	70,0	1	2,5	1	2,5	1	2,5	40	100,0

DISCUSSÃO

Um dos grandes desafios para os pesquisadores é a busca por um material que impeça a infiltração marginal. Nas últimas décadas, diversas metodologias de pesquisa da microinfiltração surgiram. A literatura odontológica demonstra inúmeras controvérsias entre pesquisas de microinfiltração, como quanto ao número e o tempo de ciclos na ciclagem térmica, quanto ao modo

DISCUSSION

One of the great challenges for the researchers is the search for a material that blocks microleakage. In the last decades, several microleakage search methodologies have come out. The odontological literature has demonstrated several controversies among microleakage researches, such as the number

de análise da infiltração na interface dente-restauração e padronização da cavidade.

Visto que, esta pesquisa visou a avaliação de métodos de leitura da penetração do corante através do grau de coincidência entre os examinadores, e não a avaliação de materiais, foi realizada, nos 10 elementos dentais, avaliações nas faces mesial e distal nas margens oclusal, esta em esmalte, e cervical, em dentina, indistintamente, embora a maioria das pesquisas constatem que a infiltração nem sempre é a mesma por região (LOPRESTI, DAVID e CALAMIA, 1996; CASTELNUOVO, TJAN e LIU, 1996 e FERRARI e DAVIDSON, 1996).

Por ser executada por examinadores (a leitura da infiltração do corante) é uma análise muito subjetiva, quando categorizada por escores, visto que os examinadores podem sugerir graus diferentes, em uma única amostra. Mesmo assim, a maior parte dos autores (ISSO/TR 11405, 1994; PIMENTA e PAIVA, 1997; MÜLLER, SCUR e RESTON, 1999; CAMAGO *et al.*, 2003), ao proceder com sua avaliação, tem preferência por atribuir um grau dentro de uma escala ordinal que varia de acordo com a penetração do corante na interface dente restauração. Entretanto, DOERR, HILTON e HERMESCH, 1996; CIAMPONI, FEIGAL e SANTOS, 1998 e CALIXTO, DAYRELL e CÂNDIDO em 2001 não concordam com a avaliação da infiltração com a qualificação de escores. Os autores sugerem uma medida de forma quantitativa através da percentagem da infiltração do corante, com uma imagem digitalizada, depois de determinada a profundidade da penetração do corante, esta deve ser dividida pela extensão da interface da restauração e multiplicada por 100 para se obter a percentagem da penetração do corante.

Apesar da concordância de que uma avaliação quantitativa pode ser mais fidedigna, nesta pesquisa, para se evitar ao máximo as variáveis procurou-se padronizar a avaliação, para os dois métodos de leitura (imagens digitalizadas e lupa). Desta forma foi utilizada uma escala ordinal que variava de 0 a 4, sugerida por MAY, SWIFT e WILDER (1996) e SANTINE, PLASSCHAERT e MICHELL (2000).

MAY, SWIFT e WILDER (1996), em seu estudo relataram que quando uma amostra era avaliada mais de uma vez em um curto espaço de tempo poderia haver diferenças entre um mesmo examinador. Desta forma executaram uma leitura com dois examinadores em dois momentos diferentes e se os escores, de um mesmo examinador, fossem diferentes o maior era escolhido. Seguindo estes autores executou-se duas leituras de penetração de corantes em momentos diferentes (tabela 4), para observar a coincidência dos resultados de cada aferição de cada um, com o intuito de observar a necessidade dos estudos executarem duas leituras. Dado

and the time of the cycles in the thermocycling, regarding the microleakage infiltration mode in the tooth/restoration interface and cavity standardization.

Once this research has focused on the evaluation of reading methods of the coloring penetration through the degree of coincidence among the examiners, and not the evaluation of the materials, we did, on the 10 dental elements, evaluations in the mesial and distal faces in the occlusal, this one in enamel, and cervical, in dentine, indistinctly, although the majority of the researches evidence that the microleakage is not always the same by region (LOPRESTI, DAVID and CALAMIA, 1996; CASTELNUOVO, TJAN and LIU, 1996 and FERRARI and DAVIDSON, 1996).

Because it is executed by examiners (the reading of the coloring infiltration) is a very subjective analysis, when categorized by scores, once the examiners may suggest different degrees, in a single sample. Even so, most of the authors (ISSO/TR 11405, 1994; PIMENTA and PAIVA, 1997; MÜLLER, SCUR and RESTON, 1999; CAMAGO *et al.*, 2003), when proceeding with their evaluations, prefer to attribute a degree within an ordinal scale which varies according to the penetration of the coloring in the tooth/restoration interface. However, DOERR, HILTON and HERMESCH, 1996; CIAMPONI, FEIGAL and SANTOS, 1998 and CALIXTO, DAYRELL and CÂNDIDO in 2001 do not agree with the evaluation of microleakage and score qualifications. The authors suggest a quantitative measurement through the percentage of coloring infiltration, with a digital image, after the coloring penetration depth has been determined. This should be divided by the extension of the restoration interface and multiplied by 100 in order to obtain the percentage of the coloring penetration.

In spite of the agreement on the fact that a quantitative evaluation may be more trustworthy, in this research, in order to avoid the variables to the most, we looked for standardizing the evaluation, for the two reading methods (digital images and stereomicroscope). This way, an ordinal scale that ranged from 0 to 4 was used, and was suggested by MAY, SWIFT and WILDER (1996) and SANTINE, PLASSCHAERT and MICHELL (2000).

MAY, SWIFT and WILDER (1996), in their study report that when a sample was evaluated more than once in a short period of time it could have differences seen by the same examiner. This way, they executed a reading with two examiners in two different moments and if the scores, of a single examiner, were different, this highest one would be chosen. Following these authors, two coloring penetration readings were done in different moments (Table 4), to observe the coincidence of the results for each one's measurement, with the objective of observing the necessity for the studies to execute two readings. Given the result, it can be observed that

o resultado, pode-se observar que quando os avaliadores forem bem calibrados é desnecessário fazer uma segunda leitura da mesma amostra.

A partir dos resultados desta pesquisa concluiu-se que os métodos de leitura da infiltração de corantes (lupa e imagens digitalizadas em computador) não diferiram estatisticamente. Com isto pode-se concluir que os pesquisadores poderão optar por qualquer um dos métodos.

Para o grau de coincidência entre a primeira e segunda avaliação observou-se que não houve diferença estatística entre as medianas para a leitura com a lupa e as imagens digitalizadas o que indica que para cada examinador, independente do método, quando bem calibrados, é necessária apenas uma avaliação.

when the examiners are well-calibrated it is unnecessary to perform a second reading of the same sample.

From the results of this research, it was concluded that the reading methods of coloring infiltration (stereomicroscope and computerized digital images) did not differ statistically. So, it can be concluded that the researchers will be able to opt for any of the methods.

For the degree of coincidence between the first and the second evaluation, it was observed that there was no statistical difference between the medians for the reading with a stereomicroscope and digital images, what indicates that for each examiner, independently of the method, when well-calibrated, it is necessary only one evaluation.

REFERÊNCIAS

References

- BELCHER M, JAIN P. Microleakage of class II resin-based composite restorations with flowable composite in the proximal box. *Am J Dent* 13(5):235-238, 2000.
- CALIXTO AL, CÂNDIDO MSM, DAYRELLAGCS. Análise in vitro da microinfiltração marginal em cavidades Classe II, restauradas com resina composta. Efeito de materiais e técnicas. *JBC* 5(27):249-255, 2001.
- CASTELNUOVO J, TJAN AHL, LIU P. Microleakage of multi-step and simplified-step bonding systems. *Am J Dent* 9(6):245-248, 1996.
- CIAMPONIAL, FEIGAL RJ, SANTOS JFF. Avaliação in vitro da microinfiltração na interface selante/esmalte sob a influência de contaminação, emprego de "primer" e tipo de selante. *Rev Odonto Univ São Paulo* 12(2):93-98, 1998.
- CAMARGO DAA, SINHORETI MAC, COELHOCS, CONSANI S. Influência da variação da intensidade de luz na microinfiltração em restaurações de class II. *Cienc Odontol Brás* 6(1):11-17, 2003.
- DOERR CL, HILTON TJ, HERMESCH CB. Effect of thermocycling on the microleakage of conventional and resin modified glass ionomers. *Am J Dent* 9(1):19-21, 1996.
- ESTRELA C. *Metodologia Científica – ensino e pesquisa em odontologia*. São Paulo: Artes Médicas, 2001.
- FERRARI M, DAVIDSON CL. Sealing performance of Scotchbond Multi-Purpose – Z100 in class I restorations. *Am J Dent* 9(4):145-149, 1996.
- GOMES JC, GOMES O MM, PORTO NETO ST, *et al.* Avaliação in vitro da microinfiltração marginal em cavidades de classe V, utilizando quatro novos sistemas adesivos. *JBC* 4(24):145-151, 2000.
- HALL LHS, COCHCAN MA, SWARTZ ML. Class V composite resin restoration: margins configurations and the distance from the CEJ. *Operative Dentistry* 18(s.n):246-250, 1993.
- ISO/TR 11405. Dental materials – Guidance on testing of adhesion to tooth structure: 1-14, 1994.
- LOPRESTI JT, DAVID S, CALAMIA JR. Microleakage of CAD-CAM porcelain restoration. *Am J Dent* 9(1):37-39, 1996.
- MARTIN N, JEDYNAKIEWICZ NM, FISHER, AC. Hygroscopic expansion and solubility of composite restoratives. *Dent Mat* 19(s.n):77-86, 2003.
- MAY KN, SWIFT EJ, WILDER AD, FUTRELL SC. Effect of a surface sealant on microleakage of class V restorations. *Am J Dent*, 9(3):133-136, 1996.
- MENEZES MR. Avaliação do grau de infiltração marginal em restaurações à amálgama de prata sobre sistemas adesivos - estudo "in vitro", [Tese Doutorado em Dentística]. Camarajibe: Faculdade de Odontologia da Universidade de Pernambuco; 1996. 138p.
- PIMENTA LAF, PAIVA OC. Efetividade de adesivos dentinários hidrofílicos no controle da microinfiltração marginal. *Revista da APCD* 51(2):183-187, 1997.
- RAMOS ACB. Microinfiltração marginal em cavidades classe V preparadas com alta rotação e com laser de Er:YAG- Estudo in vitro, [Dissertação de Mestrado em Dentística]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 1998. 123 p.
- SANTINIA, PLASSCHAERTAJM. Marginal leakage of filled dentin adhesives used with wet and dry bonding techniques. *Am J Dent* 13(2):93-97, 2000
- TAYLOR MJ, LYNCH E. Microleakage. *J Den* 20(1):3-10, 1992.
- TRUSHKOWSKY R D, GWINNETT AJ. Microleakage of class V composite, resin sandwich, and resin-modified glass ionomers. *Am J Dent* 9(3):96-99, 1996.

CORRESPONDÊNCIA

Correspondence

Robinson Viégas Montenegro
Av. Júlia Freire, 1200 / Sala 502 - Expedicionários
58040-000 João Pessoa – Paraíba – Brasil

E-mail

rvmontenegro@hotmail.com
rbrasa@ccs.ufpb.br