

CARIES DENTAL EN ESCOLARES INCLUYENDO EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA DE LESIONES PROXIMALES

Clara María Arango Lince ¹, Ana María Zapata Cardona ², Alexandra Saldarriaga ³

1. Odontopediatra Universidad CES Asesora científica, 2 Residente de Odontopediatría Universidad CES, 3. Odontopediatra, Máster en Epidemiología, directora de investigación Universidad CES, Asesora metodológica.

Objetivos: El propósito de este estudio es describir la situación de caries dental por medio de radiografías Coronales (Bitewing) de un grupo de niños , escolares en edades entre 5 y 7 años, que fueron sometidos durante tres años a tres tipos de terapias preventivas.

Materiales y métodos: Este es un estudio experimental, donde se describen y comparan las superficies interproximales en tres grupos de niños que fueron tratados con diferentes medidas preventivas de caries dental y a quienes se les tomó radiografías coronales para evaluar la prevalencia de la enfermedad después de aplicados los tres métodos de prevención.

Resultados: No se encontraron resultados estadísticamente significativos en ninguno de los grupos de estudio.

Conclusiones: Es el esfuerzo total que incluye educación en salud bucal , revisiones semestrales con instrucciones específicas según el riesgo del paciente , profilaxis profesional y las diferentes medidas preventivas lo que reduce el riesgo de la enfermedad en el paciente.

Palabras clave: Prevención , intervención , radiografía coronal, caries dental

Introducción

En Odontología, el diagnóstico de la lesión de caries dental y una adecuada evaluación de la calidad de las restauraciones existentes, son esenciales para la práctica clínica e investigación epidemiológica ¹; por esto la prevención de la caries dental debe ser basada en la apropiada detección de las lesiones iniciales, por lo tanto, los odontólogos no solo deben detectar cavidades si no señales tempranas de pérdida de minerales que llevan a que haya un avance de la enfermedad. ²

Se ha encontrado a través del tiempo que la examinación clínica, como único método diagnóstico, muestra dificultades al momento de su sensibilidad para el diagnóstico de caries interproximal, un significativo número de odontólogos, no cumplen la recomendación actual de diagnóstico que incluye evaluación radiográfica a lesiones interproximales de niños que están expuestos a riesgo elevado de caries dental, lo que genera información incompleta de la enfermedad y una planeación errónea del tratamiento. ³⁻⁴

Actualmente, la recomendación para la toma de radiografías coronales, es a partir de los 5 años, teniendo en cuenta que el manejo de la conducta y colaboración del paciente son factores que influyen en esta decisión.

El diagnóstico de la lesión proximal de caries dental, es importante, para clínicos y epidemiólogos; ya que se ha reportado una prevalencia subestimada en un 50 % de lesiones que no son detectadas clínicamente y que solamente son observadas radiográficamente, esto debido a que se está obviando el uso de esta ayuda diagnóstica en muchos de los casos. ⁵⁻⁶

Uno de los métodos para detectar la caries dental interproximal, son las radiografías coronales. ⁷⁻⁸ Con estas se pretende alcanzar dos objetivos: (I) Detección de caries dental y su profundidad de acuerdo al índice que utilice el evaluador y el estado de las

restauraciones existentes (II) valoración de la extensión de la lesión de caries dental; este último puede realizarse asignando diferentes categorías a la extensión de la lesión⁹⁻¹⁰. Es importante resaltar que la toma de radiografías, ayuda al profesional a tener más conocimiento de la enfermedad y ser más acertado con las decisiones de tratamiento, evitando tanto el subregistro como el sobre- tratamiento de lesiones que no tengan profundidad hacia la dentina.

Diversos estudios, han confirmado la importancia de las radiografías dentales y han demostrando en repetidas ocasiones que aproximadamente la mitad de todas las lesiones proximales no son visibles clínicamente y solo pueden ser detectadas mediante radiografías.⁴⁻⁵⁻⁶

Es de resaltar que las pautas en la radiología bucal son diseñadas para evitar exposición innecesaria a los rayos X, y para identificar a los individuos que se pueden beneficiar de un examen radiográfico sin sobre tratar al paciente en caso de esta ayuda no ser necesaria; porque cada prescripción radiográfica debe ser basada en una evaluación del beneficio para el paciente. Debido a la alta frecuencia de caries en niños entre los 4 á 6 años de edad lo mas recomendado es considerar la radiografía dental cuando hay presencia o no de enfermedad o restauraciones defectuosas, como uno de los mejores métodos para ayudar a la prevención e intervención de la enfermedad. Además, la radiografía debe considerarse como uno de los controles adicionales para el diagnóstico clínico como las radiografías bitewing que se realizan para la evaluación general del riesgo de caries en las superficies interproximales.¹¹

El propósito de este estudio es describir la situación de caries dental por medio de radiografías Coroneales (Bitewing) de un grupo de niños , escolares en edades entre 5 y 7 años, que fueron sometidos durante tres años a tres tipos de terapias preventivas.

Materiales y métodos:

Este es un estudio experimental, donde se describen y comparan las superficies interproximales en tres grupos de niños que fueron tratados con diferentes medidas preventivas de caries dental, las medidas preventivas fueron las siguientes;

GRUPO A: Educación en salud Oral con cepillo y crema dental fluorada de 500ppm y profilaxis profesional cada seis meses.

GRUPO B: Educación en salud oral cepillo y crema sin flúor y profilaxis cada seis meses.

GRUPO C: Educación en salud oral , cepillo y crema sin flúor y aplicación tópica de barniz fluorado cada seis meses.

La muestra fue de 160 niños pertenecientes a la EPS Salud SURA , en edades, entre 5 y 7 años que habitan en el valle de aburrá pertenecientes al estrato socioeconómico 2 y 3 seleccionados de las bases de datos de dicha EPS .

Toma de la muestra:

Los criterios de inclusión fueron niños de ambos sexos con dentición decidua o mixta temprana, que fueran parte del estudio longitudinal de medidas preventivas para la reducción de caries dental; medicamente sanos y sin discrepancia física y mental.

Los niños y niñas en edades entre 5 y 7 años; fueron sometidos a una evaluación clínica despues de haber sido seleccionados de los listados de la EPS Salud SURA , Sede La Playa (Medellín) y Sede Itagüi; Se le explica a los padres el objetivo del estudio y posteriormente firman un consentimiento informado donde se especifica por escrito la importancia de este exámen en pacientes con riesgo de caries dental , se explica al acudiente firmante que el niño va a ser sometido a radiación en una cantidad que no es

perjudicial para la salud y finalmente dice que el resultado se le dará a conocer cuando el paciente requiera de la atención para el tratamiento de la lesión .
Los pacientes fueron sometidos al exámen clínico y terapia correspondiente a cada uno según el grupo asignado aleatoriamente desde el inicio del estudio.
Posteriormente fueron citados al centro Radiológico IMAX donde se le tomó a cada paciente la radiografía coronal del lado derecho e izquierdo.

El protocolo para la toma de las radiografías fue el siguiente:

Las radiografías se tomaron con técnica paralela, esta técnica, permite una óptima visualización de todas las estructuras dentales y periodontales, siguiendo los principios de formación exacta de sombras; esto se logra: Ubicando el diente tan paralelo y cercano a la película como sea posible y aplicando una fuente de rayos x pequeña y tan lejos del diente como sea posible.

Luego se Interroga al paciente y se revisa si tiene presencia de lesiones en cavidad oral, comisura labial ó labios. En caso de haberse presentado alguna lesión se decide con el acudiente si se le toma las radiografías al niño ó si es preferible asignar otra cita; posteriormente se le solicitaba al niño o niña que se retirara todos los objetos metálicos (anteojos, aretes, puentes removibles etc.); Se le Colocó a cada paciente el chaleco y cuello protector de plomo y por último se le pidió que se sentara en la banca con la cabeza recostada en el apoyo de la pared.

Se prende el equipo Helio dent de Sirona, pero antes de la toma de la radiografía , se suavizaron las esquinas de la película después de haberla colocado en el bloque de mordida para evitar lacerar los tejidos blandos; Posteriormente , se introduce la película inclinada tratando de no entrar en contacto con ningún tejido hasta que la película se encontrara en la posición adecuada, se centró el aditamento en la mitad inferior de la película sobre el punto de contacto entre el primero y el segundo molar inferior; En esta posición el bloque de mordida descansaba sobre las superficies oclusales de los molares y allí se obtenía la imagen que queríamos, se procede posteriormente a tomar la radiografía coronal ; con un tiempo de exposición de 0.16 segundos .

Al finalizar la toma de la radiografía; Las radiografías eran entregadas a la Auxiliar de revelado en un recipiente plástico previamente desinfectadas; La auxiliar entraba al cuarto de revelado (con la luz de seguridad), abría la funda, sacaba la placa y la ingresaba por la ranura de la máquina Horozon SF, se depositaban los residuos las fundas el papel gris y la placa de plomo en su recipiente correspondiente para ser reciclado; Se Abre la puerta y espera a que las radiografías salgan reveladas. A medida que las radiografías salían, se llevaban al negatoscopio para su revisión y control de calidad. Quien tomaba las radiografías las debía revisar, montar a la plantilla correspondiente , pegar el sticker y colocarla en su respectiva funda plástica.

Se Usaron equipos radiográficos que se encuentran ubicados en zonas aisladas y con muros protegidos contra la radiación, de marca Helio dent de Sirona con cono largo. El voltaje utilizado para ambos equipos es de de 0.20 Kv. Las madres o acompañantes del que no estaban en estado de embarazo acompañaron al paciente en la zona de

radiación. La protección a cada paciente se le realizó con chalecos con cuello de protección a la radiación que se usó como requisito para la toma radiográfica.

Las características técnicas del equipo Helio dent de Sirona con el cual se tomaron las radiografías fueron: Tubo de 0x/70 - p , punto focal de 0.8mm, filtraje mínimo 2mm AL, tiempo de exposición 0.03, 0.04 a 3.2 segundos , la distancia foco- piel de 8" (20 cms)

Posterior a la toma de radiografías en el centro radiológico IMAX, se realizó una estandarización para la lectura de las radiografías de los dos evaluadores experimentados en 20 radiografías obteniendo una concordancia interevaluador de _____

Formato de lectura y clasificación de lesiones para radiografías coronales:

Modificado de Espelid I, Mejàre I¹², Weerheijm K Y Pooterman J.H.G¹³, Figura 1-2

Se tomó en cuenta las imágenes radiolúcidas proximales correspondientes a lesiones de caries dental y las imágenes radiopacas correspondientes a restauraciones; ubicadas desde la superficie mesial del primer molar permanente hasta la superficie mesial del canino deciduo, analizando 6 superficies por cuadrante para un total de 24 superficies.

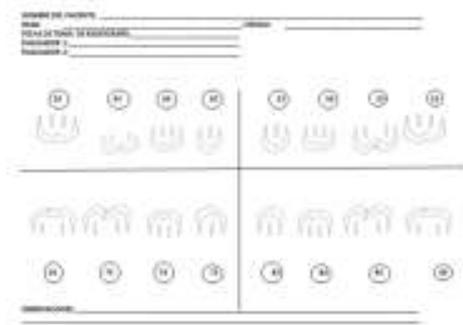


Figura 1 Guía para lectura de radiografías bitewing



Figura 2 índices para lectura de radiografías Mejàre modificado y Pooterman modificado

Los criterios radiográficos incluidos, basados en el índice de Mejàre modificado y Pooterman modificado para la clasificación de lesión de caries y de las restauraciones fueron: **R:0** Sin radiolucidez, **R:1** Radiolucidez del esmalte , incluye aquellas lesiones que se extienden hasta pero no más allá del límite amelodentinario, **R:2** Radiolucidez con evidente compromiso de la dentina en la mitad externa, **R:3** Radiolucidez con evidente diseminación a la mitad interna de la dentina, **R:4** Restauración adecuada, **R:5** Restauración inadecuada (fractura de la restauración , sobrecontorno marginal , sin contacto proximal), **R:6** restauración en presencia de una lesión radiolúcida en dentina, **R:7** Superficie o diente perdido, **R:8** No permite evaluación (sin erupcionar en Rx , presencia de bandas ortodónticos , superposición de imagen). Posterior a esto se realizó una estandarización inter - examinador donde se hizo la lectura de 20 radiografías en su correspondiente formato de lectura; esta, fue realizada por los 2 investigadores.

Lectura y análisis de radiografías:

Cada uno de los examinadores experimentados realizaron la lectura independiente de la totalidad de las radiografías en un negatoscopio y un magnificador JinXiang de 100 mm y después de realizada la lectura por cada evaluador, se realizó la comparación; y donde se presentaron discrepancias se llegó a un acuerdo para la decisión final, teniendo en cuenta cada uno de los ítems de la evaluación. Para esta lectura fueron utilizados los índices de Mejáre modificado y Pooterman modificado.

Análisis estadístico

La frecuencia y severidad de la enfermedad fue analizada con base en la distribución proporcional de las categorías de diagnóstico en forma global. Para explorar la relación de la presencia de caries interproximal en relación con las diferentes medidas terapéuticas utilizadas, edades, grupos y sedes se utilizó la prueba de Anova para la comparación, con un intervalo de confianza de un 95%.

Resultados:

Población de estudio: la muestra del estudio consistió en 160 niños, pertenecientes a los diferentes grupos de medidas preventivas. La distribución obedeció de la siguiente manera: 55 niños pertenecían al grupo 1, 54 niños pertenecían al grupo 2 y 51 niños pertenecían al grupo 3. No se encontraron diferencias en los hallazgos de caries proximal para ninguna de las dos zonas demográficas (La Playa e Itagüi) ni al análisis por sexos.

La prevalencia general de caries dental proximal para lesiones en esmalte fue de 2.69%, la prevalencia general de caries dental proximal para lesiones en dentina fue de 0.7% la prevalencia de restauraciones en la totalidad de los pacientes fue de 0.21%, de los cuales la mitad presentaban lesiones adyacentes a la restauración.

Al analizar la prevalencia de caries dental proximal en los diferentes grupos de terapia preventiva, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas (0.05%) para ninguno de los niveles de caries proximal.

Se realizó una exploración general de detección de lesiones oclusales en la radiografía coronal, encontrando una muy baja prevalencia de este tipo de lesiones 0.37%.

Las superficies más afectadas por caries dental proximal fueron la superficie distal del primer molar inferior deciduo derecho, seguida de la superficie distal del primer molar inferior deciduo izquierdo.

Tabla1. Distribución por grupo

	Grupo	N	Promedio	D.E	IC 95%		Min.	Max.	Anova
					Lim. Inf.	Lim. Sup.			Valor p
R0	1	55	16,35	3,94	15,28	17,41	8	23	0.585
	2	54	16,83	3,63	15,84	17,82	10	23	
	3	51	17,08	3,56	16,08	18,08	7	23	
	Total	160	16,74	3,71	16,17	17,32	7	23	
R1	1	55	2,93	1,92	2,41	3,45	0	8	0.356
	2	54	2,76	2,19	2,16	3,36	0	9	
	3	51	2,37	1,94	1,83	2,92	0	7	
	Total	160	2,69	2,02	2,38	3,01	0	9	
R2	1	55	0,67	1,04	0,39	0,95	0	4	0.858
	2	54	0,61	0,83	0,38	0,84	0	3	
	3	51	0,57	1,04	0,27	0,86	0	4	
	Total	160	0,62	0,97	0,47	0,77	0	4	
R3	1	55	0,05	0,23	-0,01	0,12	0	1	0.648
	2	54	0,11	0,42	0,00	0,23	0	2	
	3	51	0,08	0,27	0,00	0,15	0	1	
	Total	160	0,08	0,32	0,03	0,13	0	2	
R4	1	55	0,15	0,52	0,00	0,29	0	3	0.119
	2	53	0,04	0,19	-0,02	0,09	0	1	
	3	50	0,02	0,14	-0,02	0,06	0	1	
	Total	158	0,07	0,34	0,02	0,12	0	3	
R5	1	53	0,04	0,19	-0,02	0,09	0	1	0.995
	2	54	0,04	0,19	-0,01	0,09	0	1	
	3	49	0,04	0,20	-0,02	0,10	0	1	
	Total	156	0,04	0,19	0,01	0,07	0	1	

R6	1	55	0,11	0,37	0,01	0,21	0	2	0.447
	2	54	0,17	0,61	0,00	0,33	0	4	
	3	51	0,06	0,24	-0,01	0,13	0	1	
	Total	160	0,11	0,43	0,04	0,18	0	4	
R7	1	55	0,05	0,30	-0,03	0,14	0	2	0.106
	2	54	0,22	0,74	0,02	0,43	0	4	
	3	51	0,04	0,28	-0,04	0,12	0	2	
	Total	160	0,11	0,50	0,03	0,18	0	4	
R8	1	55	3,65	2,89	2,87	4,44	0	13	0.586
	2	54	3,22	2,39	2,57	3,88	0	11	
	3	51	3,75	3,05	2,89	4,60	0	15	
	Total	160	3,54	2,78	3,10	3,97	0	15	
superficies oclusales afectadas	1	55	0,36	0,73	0,17	0,56	0	3	0.900
	2	54	0,41	0,79	0,19	0,62	0	3	
	3	51	0,33	0,97	0,06	0,61	0	6	
	Total	160	0,37	0,83	0,24	0,50	0	6	

Tabla 2. Distribución por IPS

	IPS	N	Promedio	D.E	IC 95%		Min.	Max.	Anova
					Lim. Inf.	Lim. Sup.			Valor p
R0	La Playa	124	16,63	3,74	15,96	17,29	7	23	0.469
	Itagüi	36	17,14	3,61	15,92	18,36	10	23	
	Total	160	16,74	3,71	16,17	17,32	7	23	
R1	La Playa	124	2,86	2,07	2,50	3,23	0	9	0.049
	Itagüi	36	2,11	1,75	1,52	2,70	0	7	

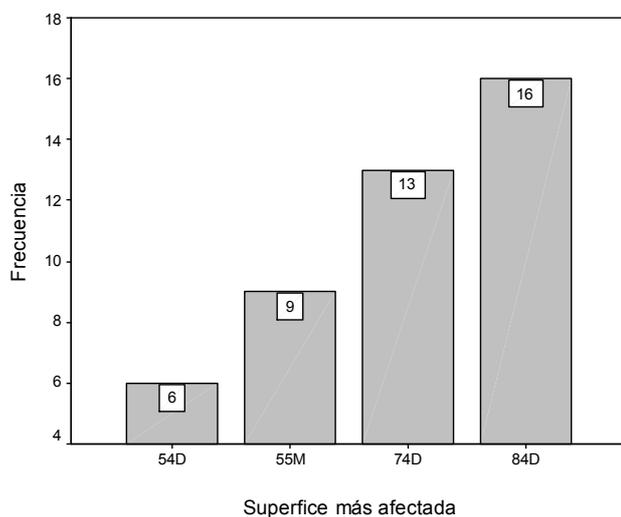
	Total	160	2,69	2,02	2,38	3,01	0	9	
R2	La Playa	124	0,60	0,89	0,44	0,76	0	4	0.597
	Itagüi	36	0,69	1,21	0,28	1,11	0	4	
	Total	160	0,62	0,97	0,47	0,77	0	4	
R3	La Playa	124	0,10	0,35	0,04	0,16	0	2	0.251
	Itagüi	36	0,03	0,17	-0,03	0,08	0	1	
	Total	160	0,08	0,32	0,03	0,13	0	2	
R4	La Playa	123	0,08	0,38	0,01	0,15	0	3	0.421
	Itagüi	35	0,03	0,17	-0,03	0,09	0	1	
	Total	158	0,07	0,34	0,02	0,12	0	3	
R5	La Playa	121	0,05	0,22	0,01	0,09	0	1	0.181
	Itagüi	35	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	
	Total	156	0,04	0,19	0,01	0,07	0	1	
R6	La Playa	124	0,12	0,47	0,04	0,20	0	4	0.649
	Itagüi	36	0,08	0,28	-0,01	0,18	0	1	
	Total	160	0,11	0,43	0,04	0,18	0	4	
R7	La Playa	124	0,12	0,53	0,03	0,22	0	4	0.488
	Itagüi	36	0,06	0,33	-0,06	0,17	0	2	
	Total	160	0,11	0,50	0,03	0,18	0	4	
R8	La Playa	124	3,44	2,77	2,95	3,94	0	15	0.429
	Itagüi	36	3,86	2,82	2,91	4,82	0	11	
	Total	160	3,54	2,78	3,10	3,97	0	15	
superficies oclusales afectadas	La Playa	124	0,31	0,79	0,17	0,45	0	6	0.078
	Itagüi	36	0,58	0,94	0,27	0,90	0	3	
	Total	160	0,37	0,83	0,24	0,50	0	6	

Tabla 3. Comparación por género

		N	Promedio	D.E	IC 95%		Min.	Max.	Anova
									Valor p
R0		85	17,29	3,47	16,55	18,04	8	23	0.062
		74	16,20	3,85	15,31	17,09	7	23	
	Total	Género	16,79	3,68	16,21	17,36	7	23	
R1	Femenino		2,68	1,87	2,28	3,09	0	7	0.916
	Masculino	Femenino	2,65	2,15	2,15	3,15	0	9	
	Total	Masculino	2,67	2,00	2,35	2,98	0	9	
R2	Femenino	85	0,49	0,91	0,30	0,69	0	4	0.074
	Masculino	74	0,77	1,03	0,53	1,01	0	4	
	Total	159	0,62	0,97	0,47	0,77	0	4	
R3	Femenino	85	0,08	0,32	0,01	0,15	0	2	0.980
	Masculino	74	0,08	0,32	0,01	0,16	0	2	
	Total	159	0,08	0,32	0,03	0,13	0	2	
R4	Femenino	84	0,07	0,40	-0,02	0,16	0	3	0.957
	Masculino	73	0,07	0,25	0,01	0,13	0	1	
	Total	157	0,07	0,34	0,02	0,12	0	3	
R5	Femenino	83	0,04	0,19	0,00	0,08	0	1	0.860
	Masculino	72	0,04	0,20	-0,01	0,09	0	1	
	Total	155	0,04	0,19	0,01	0,07	0	1	
R6	Femenino	85	0,13	0,53	0,02	0,24	0	4	0.617
	Masculino	74	0,09	0,29	0,03	0,16	0	1	
	Total	159	0,11	0,44	0,04	0,18	0	4	
R7	Femenino	85	0,09	0,53	-0,02	0,21	0	4	0.729
	Masculino	74	0,12	0,47	0,01	0,23	0	2	

	Total	159	0,11	0,50	0,03	0,18	0	4	
R8	Femenino	85	3,12	2,40	2,60	3,64	0	13	0.052
	Masculino	74	3,97	3,10	3,26	4,69	0	15	
	Total	159	3,52	2,77	3,08	3,95	0	15	
SUPERFICIES OCLUSALES AFECTADAS	Femenino	85	0,33	0,68	0,18	0,48	0	3	0.500
	Masculino	74	0,42	0,98	0,19	0,65	0	6	
	Total	159	0,37	0,83	0,24	0,50	0	6	

Figura 3. Gráfico de superficies más afectadas



Discusión:

La detección radiográfica de las lesiones cariosas en las superficies proximales de los dientes depende de que se haya perdido suficiente mineral como para producir un cambio detectable en la densidad radiológica. Dado a que los dientes posteriores suelen tener unas superficies proximales anchas, a menudo resulta difícil detectar en las radiografías la pérdida de cantidades reducidas de mineral por lesiones incipientes o por el avance de lesiones mas importantes¹⁴⁻¹⁵⁻¹⁶⁻¹⁷⁻¹⁸; Aunque es bien aceptado que la radiografía coronal tiene un beneficio adicional en la detección de lesiones no cavitadas y pequeñas lesiones cavitadas en la zona proximal, el valor de la evidencia en los estudios epidemiológicos es todavía controversial¹; Generalmente se acepta que un examen clínico sólo no diagnosticará todas las lesiones proximales de caries, algunos estudios han cuestionado

la necesidad de tomar radiografías coronales . Para los estudios epidemiológicos de caries dental en las poblaciones con la experiencia de caries baja ¹⁹⁻²⁰

El presente estudio encontró una prevalencia baja de lesiones proximales tanto a nivel de esmalte como de dentina, esto puede ser explicado en parte porque los pacientes vienen siendo sometidos a diferentes terapias preventivas, lo que parece reducir el avance de la enfermedad . Al analizar la prevalencia de caries proximal en los diferentes grupos de medidas preventivas, tampoco se obtienen diferencias significativas aunque algunos tengan como parte de su esquema preventivo crema dental no fluorada , mientras que otros tienen crema dental fluorada y los otros crema dental fluorada mas barniz de flúor. Esto sugiere que es el esfuerzo total que incluye educación en salud bucal , revisiones semestrales con instrucciones específicas según el riesgo del paciente , profilaxis profesional y las diferentes medidas preventivas lo que reduce el riesgo de la enfermedad en el paciente. Medidas aisladas aplicadas fuera de un programa preventivo no suelen impactar los niveles de salud bucal de los pacientes; y esto se ve reflejado muy claramente en los resultados de este estudio.

Sin embargo cabe anotar que la baja prevalencia de caries encontrada hace suponer que en todos los grupos de estudio las medidas preventivas fueron eficaces en la prevención de caries dental.

La baja prevalencia encontrada permite sugerir que la recomendación acerca de la toma de radiografías coronales podría esperar hasta los 6 o 7 años exceptuando casos muy específicos que requieran un mayor estudio y entendimiento de la enfermedad del paciente; esta recomendación se hace teniendo en cuenta las dificultades de los niños de 5 años para aceptar y tolerar los aditamentos requeridos para la toma radiográfica.

Medidas aisladas aplicadas fuera de un programa preventivo no suelen impactar los niveles de salud bucal de los pacientes; y esto se ve reflejado muy claramente en los resultados de este estudio

Referencias:

1. Newman B, Seow WK, Kazoullis S, Ford D, Holcombe T. Clinical detection of caries in the primary dentition with and without bitewing radiography. Australian dental journal 2009; 54: 23-30
2. Sturdevant CM, Bartton RE, Sockwell CL, Strickland WD. The art and Science of operative dentistry .2nd edn. St Louis: Mosby 1985 67-79
3. Taylor G.K, Macpherson LMD, An Investigation into the use oof bitewing radiography in children in greater Glasgow. British dental Journal 2004 (9) ; 196: 563- 8
4. Barton M Gratt .Radiología oral Principios e interpretación. Capítulo 15 sección 5. Tercera ed. Mosby / Doyma libros
5. Weerheijm KL, Groen HJ, Bast AJJ, Kieft JA, ,Eijkman MAJ, van Amerongen WE. Clinically undetected occlusal dentine caries : a radiographic comparison. Caries Res 1992 ; 26:305-9
6. Weerheijm KL, Kidd EAM , Groen HJ. The effect of fluoridation on the occurrence of hidden caries in clinically sound occlusal surfaces. Caries Res 1997; 31: 30- 4

7. Mann J, Pettigrew JC, Revach A, Aewas JR, Kochavi D. Assessment Of the DMF – S index with the use of bitewing radiographs . *Oral Sur med oral Pathol* 1989;68 : 661 - 665
8. Young DA, Featherstone JDB. Digital Imaging , fiber optic transillumination, F speed radiographic film and depth of approximal lesions. *J Am Dent Assoc* 2005; 136 : 1682-1687
9. Hintze H, Wenzel A , Jones C. In vitro comparison of D and E Speed film radiographic , RVG , and, Visualix digital radiography for the detection of enamel approximal and dentinal occlusal caries lesions. *Caries Res* 1994 ; 28 : 363-367
10. Pitts NB, Rimmer PA An in vivo comparison of radiographic and directly assessed clinical caries status of posterior approximal surfaces in primary and permanent teeth .*Caries Res* 1992 ; 26: 146-152
11. Espelid I; Mejare I; Weerheijm K. EAPD guidelines for use of radiographs in children. *Euro J Pediatric dent* 2003 Mar ; 4(1): 40-8
12. Espelid I, Mejare I, Weerheijm K: EAPD guidelines for use of radiographs in children. *Eur J Paediatric Dentistry* 2003; 4: 40–48.
13. POOTERMAN J.H.G: On Quality of dental care: the development. Validation and standardization of an index for the Assessment of restorative care ; thesis University Amsterdam 1997
14. Buchholz R. Histologic radiographic relation of proximal surface carious lesions. *J prevent Dent* 1977 (4) : 23-24
15. Gwinnett A: A comparison of proximal carious lesions as seen by a clinical radiograph , contact microradiography and light microscopy. *J Am Dent Associ* 1971 (83); 1078-1080
16. Silverstone L: Relationship of the macroscopic, histological and radiographic appearance of interproximal lesions in human teeth: in vitro study using artificial caries technique. *pediatric dent* 1981; (3) (spec Issue 2) ; 414 – 422
17. White S. Hollender L, Gratt B: Comparison of Xeroradiographs and film for proximal surfaces caries. *J Am Dent Assoc* 1984(108); 755-759
18. Zamir T .Fisher D. Sharav Y. A longitudinal radiographic Study of the rate of spread of human approximal dental caries .*Arch oral Biology* 1976 (21); 523-526