

**LA RADIOTERAPIA COMO FACTOR DE RIESGO EN LA PRESENCIA DE
AGENESIA DENTAL EN NIÑOS SOBREVIVIENTES A CANCER. UNA
REVISIÓN SISTEMÁTICA**

**RADIOTHERAPY AS A RISK FACTOR IN THE PRESENCE OF DENTAL
AGENESIS IN CHILDHOOD CANCER SURVIVORS. A SYSTEMATIC REVIEW**

AUTORES

Estupiñan Niño Julieth Alejandra

Odontóloga General Énfasis. Odontopediatría, Estudiante del Posgrado de
ortodoncia y ortopedia maxilar

UNICOC

Marin Monroy Paula Natalia

Odontóloga General Énfasis. Odontopediatría, Estudiante del Posgrado de
ortodoncia y ortopedia maxilar

UNICOC

ASESOR CIENTÍFICO

Dra. Luz Andrea Velandia palacios

Odontóloga, Especialista en Ortodoncia y ortopedia maxilar, Especialista en
Odontología Legal y Forense, Doctorado en investigación

UNICOC – P.U.J - Universidad de Macerata-Italia

ASESOR METODOLÓGICO

Dra. Sandra Elizabeth Aguilera Rojas

Odontóloga

Especialista en semiología y cirugía oral

Maestría en ciencias básicas biomédicas

LA RADIOTERAPIA COMO FACTOR DE RIESGO EN LA PRESENCIA DE AGENESIA DENTAL EN NIÑOS SOBREVIVIENTES A CANCER. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

RESUMEN

OBJETIVO: Establecer según la evidencia disponible en la literatura si la radioterapia es un factor de riesgo en la aparición de agenesias dentales en pacientes niños sobrevivientes de cáncer.

METODOLOGÍA: Se realizó una búsqueda estructurada y sistemática en las bases de datos de estudios publicados en inglés hasta noviembre de 2022, se generó la fórmula de búsqueda, según las palabras claves, teniendo en cuenta la población/paciente, intervención y resultados. Teniendo como principal resultado el impacto de la radioterapia en la aparición de agenesia en niños sobrevivientes al cáncer y poder evaluar las diferentes anomalías secundarias como: hipoplasia del esmalte, microdoncia, taurodoncia y supernumerarios

RESULTADOS: : La radioterapia es un factor de riesgo para la presencia de agenesia dental en niños sobrevivientes a cáncer, se deben tener en cuenta factores que hace que aumente la probabilidad de presentar dicha anomalía, como son: la dosis de radiación, la zona de radiación, edad de recibir el tratamiento, así mismo el efecto que producen otras alteraciones como la microdoncia, anomalías de la raíz, hipoplasia y en algunos casos, taurodontismo, macrodoncia y supernumerarios.

CONCLUSIONES: La radioterapia es un factor de riesgo para la presencia de agenesia dental en niños sobrevivientes a cáncer, se deben tener en cuenta factores que hace que aumente la probabilidad de presentar dicha anomalía, como son: la dosis de radiación, la zona de radiación, edad de recibir el tratamiento, así mismo el efecto que producen otras alteraciones como la microdoncia, anomalías de la raíz, hipoplasia y en algunos casos, taurodontismo, macrodoncia y supernumerarios.

Palabras clave: Radioterapia, Niños sobrevivientes al cáncer, factor epigénético, cáncer, Agenesia dental, hipodoncia

RADIOTHERAPY AS A RISK FACTOR IN THE PRESENCE OF DENTAL AGENESIS IN CHILDHOOD CANCER SURVIVORS. A SYSTEMATIC REVIEW

AUTORES

ABSTRACT

OBJECTIVE: To establish according to the available evidence in the literature whether radiotherapy is a risk factor in the appearance of dental agenesis in child cancer survivors.

METHODOLOGY: A structured and systematic search was carried out in the databases of studies published in English until November 2022, the search formula was generated, according to keywords, taking into account the population/patient, intervention and results. Having as main result the impact of radiotherapy in the appearance of agenesis in children survivors of cancer and being able to evaluate the different secondary anomalies such as: enamel hypoplasia, microdontia, taurodontia and supernumeraries

RESULTS: : Radiotherapy is a risk factor for the presence of dental agenesis in child cancer survivors, factors that increase the probability of presenting this anomaly should be taken into account, such as: the dose of radiation, the area of radiation, age of receiving the treatment, as well as the effect produced by other alterations such as microdontia, root anomalies, hypoplasia and in some cases, taurodontia, macrodontia and supernumeraries

CONCLUSIONS: Radiotherapy is a risk factor for the presence of dental agenesis in children survivors of cancer, factors that increase the probability of presenting this anomaly should be taken into account, such as: the dose of

radiation, the area of radiation, age of receiving the treatment, as well as the effect produced by other alterations such as microdontia, root anomalies, hypoplasia and in some cases, taurodontism, macrodontia and supernumeraries.

Key words: Radiotherapy, Child cancer survivors, epigenetic factor, cancer, dental agenesis, hypodontia.

INTRODUCCIÓN

La agenesia es definida como la ausencia de una o más piezas dentales por la no formación de esta, se clasifica de acuerdo con la severidad como hipodoncia, oligodoncia y anodoncia. (1) Esta condición afecta funcional y estéticamente al paciente, su etiología es multifactorial de origen genético y epigenético. (2)

En población colombiana la presencia de esta condición según Sarmiento y cols (3) en un estudio en la región del Valle del Cauca demostró una prevalencia de 21% de agenesia dental en la población. Por otro lado, Echeverry y cols (4) observaron que en la población antioqueña los dientes con mayor prevalencia en presencia de agenesia fueron los terceros molares 51.5%, seguido de los laterales superiores 10.6% y por ultimo los segundos premolares inferiores 4.4%.

Biológicamente existe una alteración a nivel de la odontogénesis donde se presenta afección a nivel de la lámina dental originando la no formación de uno o más dientes. El diagnóstico de la agenesia dependerá de la observación clínica con confirmación radiográfica por medio de la radiografía panorámica, donde se observará ausencia de la calcificación dental (Estadio Nolla³). (5)

La etiología de la agenesia puede ser influenciada genéticamente, teniendo participación de más de 250 genes relacionados con esta alteración. (2) A nivel epigenético se presentan factores de riesgo, tales como enfermedades endocrinas, nutrición de la gestante y enfermedades infecciosas como la tuberculosis (6). Se ha planteado en la literatura que otro factor de riesgo asociado a la agenesia dental es el tratamiento para el cáncer en niños; en el

estudio de David Murray y Cols (7) en 2014 sugieren que la radioterapia genera radicales libres que pueden afectar el ADN induciendo a la muerte celular por daños en vías de señalización inhibiendo posiblemente la formación de células odontogénicas. Siendo los niños sobrevivientes a cáncer, pacientes con alto riesgo de presentar algún tipo de alteración dental, como consecuencia del tratamiento. En Colombia según el Ministerio de Salud 2.200 niños y adolescentes padecen cáncer y de estos pacientes en el año 2021 el 60% fueron sobrevivientes (8).

La terapia de radiación es uno de los tipos de tratamiento utilizados para el cáncer en niños siendo usado en casos de retinoblastoma, rabdomiosarcoma, tumores óseos, sarcoma de tejidos blandos, leucemia, neuroblastoma, linfoma no Hodking y tumores cerebrales entre otros. Según lo reportado por la Organización Mundial de la Salud sobre el tipo de cáncer más frecuente en niños se encuentra la leucemia seguida de tumores del sistema nervioso central y linfomas, adicionalmente se ha observado un aumento de incidencia de la leucemia en Sur América del 13% en el periodo del 2001 al 2010 en comparación con datos de los años 80. (9) Con el incremento del número de pacientes infantiles sobrevivientes a cáncer es importante desde la especialidad de ortodoncia conocer las posibles consecuencias a nivel dental para este tipo de población, específicamente la agenesia ya que esta puede generar alteraciones en la función masticatoria, disfunciones oclusales, estética y de fonación del paciente, los cuales pueden desencadenar hábitos y diferentes tipos de mal oclusiones dentales. Ya que la radioterapia parece afectar a la formación dental es necesario tener consciencia de sus efectos con el fin de prever las necesidades que pueden presentar este tipo de pacientes, se considera realizar

esta revisión la cual tiene como objetivo establecer según la evidencia disponible en la literatura si la radioterapia es un factor de riesgo en la aparición de agenesias dentales en pacientes niños sobrevivientes al cáncer

METODOLOGÍA

Esta revisión sistemática fue realizada de acuerdo con las recomendaciones de la declaración PRISMA y registrado en PROSPERO con numero de registro CRD42023413033

El enfoque de este estudio se baso en los criterios de Población/Paciente, Intervención, Resultados (P.I.O) (10) La siguiente se formuló para una revisión sistemática de la literatura sobre ¿Cuál es la influencia de la radioterapia en la agenesia dental de pacientes pediátricos sobrevivientes al cáncer?

Fuentes de información y estrategia de búsqueda

Se realizó una búsqueda estructurada y sistemática en las bases de datos electrónicas Ebsco, Pubmed y Sciences Direct de estudios publicados en ingles hasta noviembre del 2022. Utilizando las siguientes combinaciones de palabras clave: (1 AND 2) and (1 AND 3), y los siguientes filtros: AND human, AND English AND 2001/01/01-2018/02/28 sin filtros por revista (Tabla 1).

Para la búsqueda se utilizaron las siguientes palabras claves “tooth agenesis”, “agenesis”, “anodontia” “radiotherapy” “radiation” “children” “childhood cancer survivors” , combinando con los operadores Boleanos “AND” y “OR” obteniendo la siguiente formula de búsqueda ("tooth agenesis" OR "dental agenesis" OR hypodontia OR anodontia) AND (radiotherapy OR radiation) AND (children OR childhood cancer survivors).

Tabla 1.

Formula de búsqueda

PUBMED TÉRMINOS MESH		Artículos Encontrados
#1 and 2	"Agenesis "AND "humans"[Mesh Terms] AND English[lang])	47
#1 and 3	(("Radiotherapy/adverse effects type 2"[Mesh Terms] OR "type 3 Neoplasm/complications"[All Fields])	35

EBSCO, KEY WORDS		Artículos Encontrados
#1 and 2	((TS=(type 2 Radiotherapy/adverse effects OR type 3 Neoplasm/complications OR Neoplasm/therapy) AND TS=(Agenesis OR Anodontia.	15
#1 and 3	((TS=(type 2 diabetes mellitus OR type 2 diabetic patient OR Glucose	22

SCIENCE DIRECT KEY WORDS PLUS		Artículos Encontrados
#1 and 2	((TITLE-ABS-KEY (type 2 Agenesis AND Radiotherapy) OR TITLE-ABS-KEY (type 2 Radiotherapy AND Cancer treatment) OR TITLE-ABS-KEY (Agenesis AND cancer treatment AND Radiotherapy) OR TITLE-ABS-	10
#1 and 3	((TITLE-ABS-KEY (type 3 neoplasms AND therapy) OR TITLE-ABS-KEY (type 2 Anodontia AND cancer treatment) OR TITLE-ABS-KEY (Radiotherapy / adverse effects AND Agenesis Cancer treatment) OR TITLE-ABS-	16

El principal resultado de esta revisión fue la evaluación de la radioterapia como factor de riesgo en la aparición de agenesia en niños sobrevivientes al cáncer, los resultados secundarios a evaluar en la revisión fueron: Hipoplasia del esmalte, microdoncia, taurodoncia, raíces cortas y supernumerarios

Criterios de elegibilidad

Los estudios seleccionados fueron (a) estudios publicados en inglés; (b) estudios publicados en revistas con revisión de pares; (c) estudios de pacientes no

mayores a 17 años sobrevivientes a cáncer (d) con tratamiento de radioterapia (e) que reporten las alteraciones dentales observadas clínicamente y/o radiográficamente. Se excluyeron estudios en animales, informes de casos, estudios que evalúen tratamientos diferentes a la radioterapia y tesis.

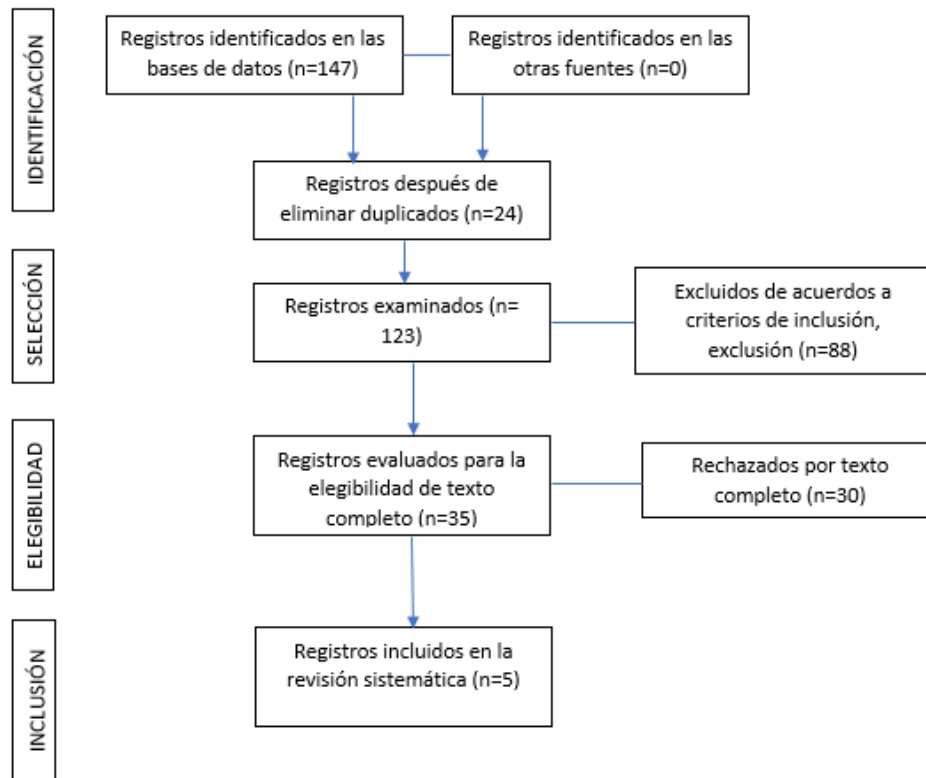
También se realizó una búsqueda manual adicional, donde se tuvo en cuenta lo siguiente: Títulos en las referencias bibliográficas de los artículos seleccionados, no identificados por el método descrito anterior mente

Extracción de datos

Todas las publicaciones seleccionadas fueron recopiladas en una tabla de datos Excel y se removieron los duplicados, los artículos escogidos fueron evaluados por dos revisores (N.M y A. E.) La selección inicial fue realizada con base al título o resumen y los elegibles fueron seleccionados revisando el texto completo. Los títulos y resúmenes fueron revisados por los autores evaluándolos de acuerdo con los criterios de inclusión. Al evaluar el texto completo aquellos que no cumplieron con los criterios de inclusión fueron excluidos, en cada etapa del proceso si no se lograba consenso se resolvía con un tercer revisor (L.V.). Los resultados de la búsqueda fueron reportados en el diagrama de flujo de PRISMA.

Figura 1

Diagrama de flujo del proceso de revisión (PRISMA) Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses



Análisis de la calidad metodológica y nivel de evidencia

Para la evaluación de cada publicación, se recopilaron tablas de Excel donde se extrajeron los datos utilizando un formato estandarizado incluyendo (a) nombre de los autores y año de publicación, (b) diseño del estudio (c) objetivo del estudio, (d) total de pacientes con radioterapia, (e) dosis de radioterapia (f) tipo de tumor, (g) tratamiento relacionado a radioterapia sola o combinada con quimioterapia, (h) Zona de radioterapia (i) Tipo de agenesia, dientes y porcentaje, (f) momento de evaluación de los pacientes. Ambos autores confirmaron y

compararon sus evaluaciones con base a las tablas recopiladas. En caso de duda se consultó al tercer revisor para resolver las discrepancias.

Evaluación de calidad

Se evaluó la calidad metodológica de los estudios incluidos con la herramienta de riesgo de sesgo Robins I (11). Para estudios no aleatorizados que comparan efectos de intervenciones

Evaluación de riesgo de sesgo

Se realizó una valoración metodológica de todos los estudios seleccionados teniendo en cuenta el posible efecto de sesgo utilizando la herramienta Robins I de Cochrane para estudios no aleatorizados. Los estudios fueron todos claros con respecto al objetivo y medición de los resultados, Figura 2 observándose un riesgo de sesgo moderado en cuatro artículos y alto en uno de los estudios seleccionados

Figura 2.

Evaluación de nivel de riesgo de sesgo, Robins I.

ESTUDIO	FACTORES DE CONFUSION	SELECCIÓN DE INTERVENCIONES	CLASIFICACION DE INTERVENCIONES	DESVIACIONES EN EL TRATAMIENTO	DATOS INCOMPLETOS	MEDIACION DEL DESENLACE	SELECCIÓN EN REPORTE DE DESENLACE	RIESGO
The prevalence of dental developmental anomalies among childhood cancer survivors according to types of anticancer treatment (elinor halperson y col) (2022)								MODERADO
Dental Abnormalities in Children Submitted to Antineoplastic Therapy								MODERADO
Dental Abnormalities in Children Submitted to Antineoplastic Therapy								ALTO
Dental and craniofacial alterations in long-term survivors of childhood head and neck rhabdomyosarcoma								MODERADO
Long-term effect of chemotherapy–intensitymodulated radiation therapy (chemo-IMRT) on dentofacial development in head and neck rhabdomyosarcoma patients								MODERADO
RIESGO	MODERADO	BAJO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	

RESULTADOS

Selección de estudios

Como se observa en la figura 1 se identificaron 147 artículos en una búsqueda de estudios publicados entre el 2005 y el 2022, una vez removidos los duplicados 24 fueron eliminados por ser escritos en idioma diferente al inglés, un total de 123 fueron revisados exhaustivamente evaluando la coherencia de los títulos y los resúmenes, así como con el objetivo del estudio. Se excluyeron en esta fase 88 de los cuales fueron elegibles para revisión del artículo completo y se seleccionaron un total de 35 estudios potenciales por razones como, estudios en animales, pacientes con diferentes tratamientos de cáncer, pacientes mayores de 16 años, algunos resultados no coincidían con el objetivo del estudio como alteraciones faciales postratamiento de cáncer, caries o problemas periodontales. Los datos se extrajeron de 5 estudios que cumplieron con los criterios de inclusión, las características generales de estos estudios se resumen en la Tabla 2. Así mismo Tabla 3 se puede observar la lista de artículos excluidos según criterios de selección y evaluación metodológica

Tabla 2.

Estudios seleccionados

AUTOR	TITULO	AÑO	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO	NUMERO DE PACIENTES
Halperson E, Matalon V, Goldstein G, Saieg Spilberg S, Herzog K, Fux-Noy A,	The prevalence of dental developmental anomalies among childhood cancer survivors according to types of anticancer treatment	2022	Transversal-observacional	Examinar y distinguir los defectos dentales según el tipo de tratamiento anticanceroso (quimioterapia, radioterapia, cirugía) el tipo de tratamiento anticáncer, el tipo de enfermedad y a edad durante el tratamiento.	121
Lopes NN, Petrilli AS, Caran EM, França CM, Chilvarquer I, Lederman H.	Dental abnormalities in children submitted to antineoplastic therapy. J Dent Child	2006	Retrospectivo no aleatorizado	No reporta	137
Kılınç G, Bulut G, Ertuğrul F, Ören H, Demirağ B, Demiral A	Long-term Dental Anomalies after Pediatric Cancer Treatment in Children	2019	Casos y controles	Determinar la frecuencia de anomalías dentales (microdoncia, agenesia, supernumerarios , defectos del esmalte, malformación radicular) en pacientes oncológicos pediátricos en edades entre 5 a 7 años y comprender la relación con la terapia recibida	165
Mattos VD de, Ferman S, Magalhães DMA, Antunes HS, Lourenço SQC.	Dental and craniofacial alterations in long-term survivors of childhood head and neck rhabdomyosarcoma	2019	Estudio transversal	Evaluar las alteraciones a largo plazo en dientes y huesos craneales en niños, adolescentes y adultos jóvenes después de un tratamiento oncológico.	27
Owosho AA, Brady P, Wolden SL, Wexler LH, Antonescu CR, Huryn JM	Long-term effect of chemotherapy–intensitymodulated radiation therapy (chemo-IMRT) on dentofacial development in head and neck rhabdomyosarcoma patients	2016	Estudio retrospectivo	Investigar los efectos dentofaciales a largo plazo entre los sobrevivientes de rbdomiosarcoma tratados con quimioterapia y radioterapia de intensidad modulada	13
TOTAL DE PACIENTES					463

Tabla 3

Lista de artículos excluidos según criterios de selección y evaluación metodológica

Después de aplicar los criterios de exclusión	Autor	Revista/ Año	Criterios de exclusión
	Shum M	N Z Med J/2020	3
	Pedersen LB	Int J Paediatr Dent/2012	3
	Jacobsen PE	PLoS One/ 2014	3
	Singh A	Pediatr Blood Cancer/2021	3
	Cubukcu CE	Pediatr Blood Cancer/2012	3
	Kılınç G	Turk J Haematol/2019	3
	Malmgren B	Calcif Tissue Int/2021	3
	Bagattoni S	Eur J Paediatr Dent/2014	3
	Ruysinck L	Biol Blood Marrow Transplant/ 2019	3
	Guagnano R	Eur J Paediatr Dent/2022	3
	Wilberg P	Support Care Cancer/ 2016	3
	Kaste SC	Med Pediatr Oncol/1998	3
	Korolenkova MV	Stomatologija (Mosk)/ 2015	2
	van der Pas-van Voskuilen IG	Support Care Cancer/2009	3
	Peretz B	J Clin Pediatr Dent/2014	3
	Tanaka M	J Pediatr Hematol Oncol/2017	3
	Stagi S	J Pediatr Endocrinol Metab/2009	3
	Nawrocki L	Arch Pediatr/2001	3
	Michalak I	Dent Med Probl/2019	3
	Saeves R	Int J Paediatr Dent/2012	1
	Pantoja LLQ	Calcif Tissue Int/2022	2
	Flandin I	Int J Radiat Oncol Biol Phys/2006	3
	Immonen E	Pediatr Blood Cancer/2012	3
	King E	Br Dent J/2019	3
	Kaste Sc	Cancer/2009	3
Atif M	Indian J Pediatr/ 2022	3	
Kim J	PLoS One/ 2022	3	
Psoter WJ	J Evid Based Dent Pract/ 2019	3	
Krasuska-Sławińska E	Contemp Oncol (Pozn) 2016	3	
Iyer NS	Int J Paediatr Dent/ 2022	3	

Características de los estudios

Los diseños de los estudios fueron tipo casos y controles y transversales, realizados en instituciones de salud en donde se trata el cáncer en población infantil con radioterapia principalmente, con un total de 463 pacientes comprendidos en edades de 0 a 17 años.

Todos los estudios especificaron el tipo de cáncer presentado por la población tratada siendo principalmente, leucemia linfocítica, linfoma de no Hodgkin y rhabdomyosarcoma. La dosis de radiación fue reportada en todos los estudios con un rango que osciló de 10 a 70 Gray y solo tres de los estudios especificaron los resultados por zona irradiada dividiendo entre radiación total o localizada en cabeza y cuello. La descripción de los 5 artículos incluidos se puede ver en Tabla 4.

Tabla 4.

Características de los estudios seleccionados

AUTOR	DOSIS	TIPO DE TUMOR	ZONA DE RADIOTERAPIA	EDAD DEL TRATAMIENTO	TIPO DE AGENESIA
Halperson E, Matalon V, Goldstein G, Saieg Spilberg S, Herzog K, Fux-Noy A,	Radiación total corporal: 12 Gray Radiación de cabeza y cuello: 27 a 70 Gray Radiación en otras áreas: 30 a 70 Gray	Leucemia, linfoma y tumores solidos	Irradiación total: (12%) Cabeza y cuello: (13%)	0-18 años	Agnesia 4 (11%) 15 paciente (13%) con radiación de solo cabeza y cuello: Agnesia 2 (13%) 9 pacientes con radioterapia en otras áreas
Lopes NN, Petrilli AS, Caran EM, França CM, Chilvarquer I, Lederman H.	Quimioterapia con radioterapia 22 Gy	Neoplasias linfoproliferativas y tumores solidos	Radioterapia de cabeza y cuello	0 a 7 años	Pacientes con neoplasias linfoproliferativas (4%) Agnesia Pacientes con tumores sólidos (9%) presentaron agnesia
Kılınc G, Bulut G, Ertuğrul F, Ören H, Demirağ B, Demiral A	0 a 20 Gy	Leucemia, linfoma e histocitis de células de Langerhans	Radioterapia de cabeza y cuello	9 meses a 7 años	Pacientes que presentan agnesia; (28.8%) de grupo muestra y 4 de grupo control 11.8%
Mattos VD de, Ferman S, Magalhães DMA, Antunes HS, Lourenço SQC.	Grupo 1: Sin radioterapia Grupo 2: 41.1 Gy Grupo 3 y 4: 50.4 Gy	Radiomiosarcoma de cabeza y cuello	Cabeza y cuello	0-5 años	Se presentó anodoncia total y parcial en un 17.7%. En el grupo de pacientes que no presentaron radioterapia se presentó agnesia en un 3.8 %
Owosho AA, Brady P, Wolden SL, Wexler LH, Antonescu CR, Huryn JM	53.6 Gy mandibular Maxilar 10-50.4 Gy	Radiosarcoma de cabeza y cuello	Cabeza y cuello	0-7 años	9 pacientes presentaron agnesia dental

Dentro de las diferentes alteraciones dentales observadas en los pacientes tratados con radioterapia todos los estudios evaluaron la presencia de alteraciones de forma tipo microdoncia, macrodoncia, taurodontismo y defectos del esmalte tipo hipoplasia, cuatro artículos evaluaron adicionalmente perturbaciones de la formación radicular como atrofia radicular, raíces cortas, romas o cónicas (12) (13) (14) (16) a nivel de número en todos los estudios evaluaron las agnesias y solo dos evaluaron supernumerarios (13) (16).

En todos los artículos se observaron diferentes alteraciones dentales como consecuencia de la radioterapia incluyendo la agnesia dental y con una mayor

frecuencia reportada de microdoncia (14)(16) acortamiento radicular (15) taurodontismo (13) e hipocalcificación o hipoplasia (12).

Las alteraciones dentales agrupadas por edad al momento de la exposición a la radioterapia fueron reportadas en tres de los cinco estudios (12) (13) (14) donde se analizaron los datos por grupos de edad en menores a 6 años y mayores a 6 años y en un estudio agruparon de 0 a 5 años, > de 5 a 10 años y > de 10 a 15 años. Los porcentajes de frecuencia de anomalías dentales variaron por grupos de edad, al evaluar la frecuencia de agenesia por grupos de edad se observa que en menores de 6 años que recibieron radioterapia se presenta con mayor frecuencia la agenesia comparada con mayores de 6 años, sin embargo, la alteración dental más frecuente en menores de 6 años fue microdoncia , en mayores de 6 años la mayor frecuencia fueron las alteraciones radiculares como se recopilo de los resultados de los estudios en la Tabla 5.

Tabla 5 .

Frecuencia de alteraciones dentales relacionadas con radioterapia

ARTICULO		Macrodoncia	Microdoncia	Agenesia	Hipoplasia	Cambios en la raiz	Taurodoncia	Super Numerarios
Halperson E, y Cols	<6 años (%)	No reporta	33%	20%	15%	27%	No reporta	No reporta
	>6 años (%)	No reporta	7%	2%	23%	21%	No reporta	No reporta
Lopes NN y Cols	<6 años (%)	7%	2%	4%	No reporta	27%	19%	No reporta
	>6 años (%)	13%	3%	7%	No reporta	21%	9%	No reporta
Kiliñç G y Cols	<6 años (%)	No reporta	71.2%	28.8%	23.7%	22%	No reporta	1.7%
	>6 años (%)	No reporta	52.9%	11.8%	23.5%	32.4%	No reporta	0%
Mattos VD y Cols	<6 años (%)	No reporta	No reporta	No reporta	No reporta	No reporta	No reporta	No reporta
	>6 años (%)	No reporta	No reporta	No reporta	No reporta	No reporta	No reporta	No reporta
Owosho AA y Cols	<6 años (%)	No reporta	No reporta	7 pacientes	3 pacientes	9 pacientes	No reporta	No reporta
	>6 años (%)	No reporta	No reporta	No reporta	No reporta	No reporta	No reporta	No reporta

La respuesta de la radioterapia y la repercusión en la agenesia dental en los artículos fue evaluada por medio de radiografías y clínicamente, se observó que dicha alteración se presentó en general en pacientes expuestos a la radiación en menores de 6 años 20% (12), 4% (13), 28,8% (14), 6,9% (15), en 7 pacientes (16), mientras que en mayores de 6 años fue de 2% (12), 7% (13), 11,8% (14), 6,9% (15).

Al analizar la frecuencia de la agenesia comparada con la presencia de otras alteraciones dentales en pacientes expuestos a radiación a edades menores de 6 años la agenesia se posiciona como la segunda alteración dental más frecuente en dos artículos (14) (15), mientras que en mayores de 6 años se encuentran las alteraciones radiculares.

Los dientes más frecuentemente ausentes por agenesia dental fueron evaluados en tres estudios (12) (13) (16) donde se observó que los dientes más

afectados en los casos en que se presentó fueron incisivos laterales, primeros y segundos premolares y segundos molares.

DISCUSIÓN

En los menores sobrevivientes a cáncer se ha reportado una alta incidencia de diferentes alteraciones dentales incluida la agenesia la cual la literatura sugiere estar asociada al tipo de tratamiento antineoplásico recibido. (13) (17) (18) Los tratamientos para el cáncer en menores dependerán del momento del diagnóstico y que tan avanzado se encuentra, así como el tipo de cáncer. Las terapéuticas más comunes son quimioterapia, radioterapia, inmunoterapia, cirugía y trasplante de medula ósea (19)

Esta revisión sistemática analizó la literatura disponible específicamente sobre la radioterapia y su asociación principalmente con la aparición de agenesias, así como otras alteraciones dentales en niños sobrevivientes a cáncer. La selección de artículos final arrojo un total de 5 estudios con 463 pacientes evaluados, con edad promedio de 0 a 17 años.

Al analizar los artículos seleccionados no se observa una relación entre el tipo de cáncer y la presencia de agenesia sin embargo es interesante analizar estudios como los de Gamez (20) y colaboradores los cuales en su revisión sistemática concluyen que existe una asociación estadísticamente significativa entre la agenesia dental y el cáncer de ovario, siendo la probabilidad de que una paciente con cáncer de ovario sea diagnosticada con agenesia dental en un 6,43% mayor que la población general. Estas observaciones concuerdan con la revisión sistemática de Lavazzo (21) y colaboradores en donde se determinó una relación entre la agenesia dental y cáncer de ovario. Aunque es interesante hallar estudios que encuentran dicha asociación los pacientes de esta revisión son niños que presentan otros tipos de cáncer como lo son leucemia linfocítica, linfoma de no Hodking y rabadomiosarcoma. Sin embargo, dichos estudios

señalan un componente genético de relación entre el cáncer y la presencia de agenesia dental que se debe tener en cuenta.

Existe relación entre el tipo de terapia anticáncer y la presencia de agenesias, así como de otras alteraciones dentales, el estudio de Elionor y cols (12) evaluaron el total de alteraciones dentales presentes entre los pacientes sobrevivientes a cáncer con diferentes tipos de tratamiento donde se observó un aumento en el porcentaje de alteraciones dentales en aquellos con tratamiento con radioterapia (53%) comparado con la quimioterapia (43%). Estos resultados obtenidos de artículos de nuestra revisión sistemática concuerdan con observaciones de otras terapias para el control y manejo del cáncer como la realizada por Busenhardt y cols (22) los cuales analizaron en su revisión sistemática los efectos secundarios de la quimioterapia y a nivel dental encontraron que la agenesia es una alteración frecuente, concluyendo que cada 7 pacientes que se realiza tratamiento con quimioterapia uno presenta alteración, de igual manera asocian la quimioterapia con diferentes anomalías dentales.

Al evaluar las diferencias por zona de aplicación de radioterapia se encontró mayor porcentaje de alteraciones dentales totales al recibir radioterapia en zona de cabeza y cuello, así como al evaluar solo agenesias. Estos resultados por zona son consistentes entre los artículos que evaluaron zona irradiada (12)(14) refiriendo mayor presencia de anodoncia cuando se irradia cabeza y cuello que cuando se realiza radiación completa o en zona de orbita, lo cual está relacionado con la afectación localizada de la radioterapia sobre las células en desarrollo en las zonas afectadas con el tratamiento.

La dosis de radiación entre los artículos revisados fue de un rango de 10 a 70Gy al analizar los resultados se observa que, a mayor dosis de radiación, así

como a una mayor exposición por duración del tratamiento de radioterapia se observa una más alta presencia y severidad de anomalías dentales incluyendo la agenesia las cuales adicionalmente dependen de la edad al momento de iniciar el tratamiento, esta observación concuerda con información relacionada sobre la cantidad y severidad de otras alteraciones presentes en tejidos circundantes como osteoradionecrosis y mucositis así como presencia de caries como consecuencia de la radioterapia donde tanto la duración como la dosis de radiación influyeron en su presencia y severidad (22)

Las alteraciones dentales más observadas en pacientes pediátricos tratados con radioterapia fueron en orden de frecuencia microdoncia en primer lugar la cual se presentó en cuatro de los estudios evaluados (12) (13) (14) y (15) en el estudio Owsoho y cols no se reporta esta condición (16). Los cambios a nivel radicular se encuentran en segundo lugar con presencia en todos los artículos evaluados (12) (13) (14) (15) y (16). En tercer lugar, se presentó la agenesia dental con presencia en todos los artículos evaluados. La hipoplasia dental es la cuarta anomalía en presentarse y se reportó en cuatro de los estudios incluidos en la revisión (12) (14) (15) y (16). Otras alteraciones dentales como la taurodoncia, super numerarios y macrodoncia solo se presentaron en un estudio respectivamente (13)(14). En comparación con el estudio de otras terapias anticáncer se observa que la quimioterapia puede generar alteraciones similares en los tejidos dentales a las observadas con radioterapia, tales como hipoplasia del esmalte, microdoncia y desarrollo radicular alterado. (22)

Todos los estudios, excepto uno, evaluaron las anomalías por grupos de edad al momento de iniciar la radioterapia y se observó una mayor presencia de agenesia en dientes laterales, segundos molares y premolares en los grupos de

pacientes menores a 6 años lo cual coincide con las edades en las cuales dichos dientes se encuentran en su proceso de desarrollo teniendo en cuenta los tiempos de calcificación que describe Cortes y cols (23) donde observan que los dientes permanentes inician su calcificación varios meses después del nacimiento excepto los primeros molares permanentes que inician su calcificación al momento del nacimiento. Hacia el final del primer año inicia la calcificación de los incisivos, posteriormente los primeros y segundos premolares que a los dos años inician su calcificación y hacia los tres años inicia la calcificación de los segundos molares.

Otras alteraciones dentales como la microdoncia así como perturbaciones en el desarrollo radicular se presentaron con más frecuencia en la mayoría de los estudios en los mismos dientes donde se observa agenesia y con diferencias según la edad en la que fueron expuestos a radiación siendo más probable observar agenesias en pacientes que recibieron tratamiento menores a 6 años y más alteraciones de forma en pacientes tratados después de 6 años, lo cual se relaciona con el periodo de formación dental al momento de recibir la terapia anticáncer. (12) (13) (14).

La agenesia se presenta en casos de falla en la iniciación o interrupción de la etapa proliferativa de la odontogénesis, observándose en población general que los dientes con mayor prevalencia de agenesia son segundos premolares y laterales superiores (24). Aunque en los pacientes con terapia de radiación en los estudios seleccionados se observa una alta frecuencia de agenesia dental en algunos de estos mismos dientes no se encuentra siempre especificada información sobre los dientes afectados para realizar un análisis, así como no se reporta sobre el tipo de agenesia (oligodoncia, hipodoncia).

En la presente revisión solo un estudio (14) contó con un grupo control compuesto de hermanos de los pacientes diagnosticados con cáncer y pareados por grupo de edad similar para controlar la variable genética mientras que en los estudios restantes las comparaciones de los resultados obtenidos estuvieron basadas en información de prevalencias de alteraciones dentales sobre diferentes poblaciones. En general la agenesia dental es una alteración que puede presentarse en pacientes sanos y en diferentes tipos de población, estudios como el de Gokkaya y cols (25) en el cual evaluaron la prevalencia y el patrón de la pérdida congénita de dientes en la dentición permanente entre niños turcos menores de 4 años concluyeron que en una muestra de 1.658 niños el 6.2% presentaban algún tipo de agenesia dental. Otros estudios como el de Dutta B,y cols (26) observaron que en una muestra de 5.458 niños en edades de 13 a 15 años pertenecientes a la India el 1.4% presentó algún tipo de agenesia. Polder y cols (27) en su revisión sistemática hallaron que la agenesia dental tiene una mayor prevalencia en Europa y Australia en comparación con América y los pacientes que presentaban mayor agenesia eran mujeres, los anteriores estudios reflejan la posibilidad de encontrar diferentes prevalencias de agenesias según el país de referencia por lo que puede existir un sesgo en los estudios que al no contar con control usan los valores de prevalencia de población general para comparar sus resultados. Siendo la agenesia dental una alteración compleja de origen multifactorial relacionada tanto a los genes como a los efectos medio ambientales (6) el control de todas las variables en los estudios revisados no fue posible. Existen varias limitaciones que se deben tener en consideración antes de llegar a alguna conclusión, existen pocos estudios específicamente en niños sobrevivientes de cáncer con radioterapia los grupos

encontrados formaban parte generalmente de comparación con quimioterapia u otros tratamientos por los que se encuentran números reducidos de pacientes evaluados , Es así como las diferencias entre los protocolos de tratamiento, la falta de información específica sobre el tipo de radiación utilizada en la mayoría de los estudios no permite una comparación directa entre los resultados, adicionalmente en la mayoría de los estudios no se reporta que dientes son afectados por agenesia así como el tipo de agenesia.

CONCLUSIÓN

En el presente estudio se concluye que la radioterapia es un factor de riesgo para la presencia de agenesia dental en niños sobrevivientes a cáncer. Sin embargo, hay que tener en cuenta factores que aumentan la probabilidad de presentar dicha anomalía; la dosis de radiación altas mayores a 20 Gy, la zona irradiación en cabeza y cuello y la edad menor a 6 años al momento del tratamiento.

No fue posible determinar la etapa de desarrollo dental en la cual la radioterapia interfiere en la formación dental ya que no todos los estudios reportan la edad específica en la que se presenta cada anomalía

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la universidad colegios de Colombia UNICOC, por su colaboración y a las doctoras Liliana Jara, Sandra Aguilera y Luz Andrea Velandia.

CONFLICTOS DE INTERES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

FINANCIACIÓN

Esta investigación no recibió financiación externa.

RECOMENDACIONES

Se estableció la influencia de la radioterapia como factor de riesgo para presencia de agenesia dental en niños sobrevivientes al cáncer con el fin de

tener en cuenta las diferentes alteraciones dentales en paciente que han presentado este tipo de tratamiento con el fin de darles la atención oportuna y rápida e interdisciplinaria a los futuros pacientes de la especialidad de Ortopedia y Ortodoncia Maxilar.

Se recomienda elaborar una ruta de atención interdisciplinaria, de los pacientes con historia de tratamiento de radioterapia y quimioterapia.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. P Vélez-Estrada D, Quiceno-Cortés S, Trujillo-Peña AM, Henao-Bustamante E, Londoño González MC, Ortiz LM, et al. Alteraciones y anomalías dentales. Forma, tamaño y número. Univ CES. 2015;1–13
2. Arboleda LA, Echeverri J, Restrepo LÁ, Marín ML, Vásquez G, Gómez JC, et al. Agenesia dental. Revisión bibliográfica y reporte de dos casos clínicos. Rev Fac Odontol Univ Antioq. 2006;18 (1): 47-54.
3. Sarmiento P, Herrera A. Agenesia de terceros molares en estudiantes de odontología de la Universidad del Valle entre 16 y 25 años. Colomb Med. 2004;35(3 SUPPL. 1):5–9.
4. Echeverri Escobar J, Restrepo Perdomo LA, Vásquez Palacio G, Pineda Trujillo N, Isaza Guzmán DM, Manco Guzmán HA, et al. Agenesia dental: Epidemiología, clínica y genética en pacientes antioqueños. Av Odontoestomatol. 2013;29(3):119–30.
5. Edith GM, Patricia GM, Fabián GJ. Métodos de estimación de la edad dental. Rev Tamé. 2017;6(16):589–93.
6. Rothwell BR, Principles Of Dental Identification. Dent Clin North Am (2001) ;45:253-70
7. Murray D, McBride WH, Schwartz JL. Radiation biology in the context of changing patterns of radiotherapy. Radiat. 2014.
8. Colombia, M. de S. y. P. S. (s/f). *Tasa de sobrevivencia de niños con cáncer aumenta del 40 al 61%*. Gov.co, <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Tasa-de-sobrevivencia-de-ninos-con-cancer-aumenta-del-40-al-61.aspx>
9. Rodríguez-Villamizar LA, Rojas Díaz MP, Acuña Merchán LA, Moreno-Corzo FE, Ramírez-Barbosa P. Space-time clustering of childhood leukemia in Colombia: a nationwide study. BMC Cancer. 2020;20(1).

10. Schardt, C.; Adams, M.B.; Owens, T.; Keitz, S.; Fontelo, P. Utilization of the PICO Framework to Improve Searching PubMed for Clinical Questions. *BMC Med. Inform. Decis. Mak.* 2007, 7, 16
11. Sterne JAC, Hernán MA, Reeves BC, Savović J, Berkman ND, Viswanathan M, et al. ROBINS-I: a tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. *BMJ.* 2016;355:i4919.
12. Halperson E, Matalon V, Goldstein G, Saieg Spilberg S, Herzog K, Fux-Noy A, et al. The prevalence of dental developmental anomalies among childhood cancer survivors according to types of anticancer treatment. *Sci Rep.* 2022;12(1):1–8.
13. Lopes NN, Petrilli AS, Caran EM, França CM, Chilvarquer I, Lederman H. Dental abnormalities in children submitted to antineoplastic therapy. *J Dent Child (Chic).* 2006;73(3).
14. Kılınç G, Bulut G, Ertuğrul F, Ören H, Demirağ B, Demiral A, et al. Long-term dental anomalies after pediatric cancer treatment in children. *Turk J Hematol.* 2019;36(3):155–61.
15. Mattos VD de, Ferman S, Magalhães DMA, Antunes HS, Lourenço SQC. Dental and craniofacial alterations in long-term survivors of childhood head and neck rhabdomyosarcoma. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2019;127(4):272–81
16. Owosho AA, Brady P, Wolden SL, Wexler LH, Antonescu CR, Huryn JM, et al. Long-term effect of chemotherapy–intensity-modulated radiation therapy (chemo-IMRT) on dentofacial development in head and neck rhabdomyosarcoma patients. *Pediatr Hematol Oncol.* 2016;33(6):383–92.

17. Hoogeveen RC, Hol MLF, Pieters BR, Balgobind BV, Berkhout EWER, Schoot RA, et al. An overview of radiological manifestations of acquired dental developmental disturbances in paediatric head and neck cancer survivors. *Dentomaxillofac Radiol.* 2020;49(3):20190275
18. Cubukcu CE, Sevinir B, Ercan İ. Disturbed dental development of permanent teeth in children with solid tumors and lymphomas: Altered Tooth Development After Oncotherapy. *Pediatr Blood Cancer.* 2012;58(1):80–4.
19. Lam CG, Howard SC, Bouffet E, Pritchard-Jones K. Science and health for all children with cancer. *Science.* 2019;363(6432):1182–6.
20. Gamez Medina MCG, Bastos RT da RM, Mecnas P, Pinheiro J de JV, Normando D. Association between tooth agenesis and cancer: a systematic review. *J Appl Oral Sci* 2021;29.
21. Iavazzo C, Papakirtsis M, D. Gkegkes I. Hypodontia and ovarian cancer: A systematic review. *J Turk Ger Gynecol Assoc.* 2016;17(1):41–4.
22. Busenhardt DM, Erb J, Rigakos G, Eliades T, Papageorgiou SN. Adverse effects of chemotherapy on the teeth and surrounding tissues of children with cancer: A systematic review with meta-analysis. *Oral Oncol [Internet].* 2018;83:64–72.
23. Paz M. Maduración y desarrollo dental de los dientes permanentes en niños de la comunidad de Madrid aplicación a la estimación de la edad dentaria. Trabajo de investigación. Madrid 2011.
24. Al-Ani AH, Antoun JS, WM, Merriman TR, Farella M. Hypodontia: An update on its etiology, classification, and clinical management. *Biomed Res Int.* 2017;2017:1–9.

25. Gokkaya B, Kargul B. Prevalencia y patrón de hipodoncia no sindrónica en un grupo de niños turcos. *Acta Stomatol croata* [Internet]. 2016;50(1):58–6
26. Manasa Devi TL, Dutta B, Dwijendra KS, Dhull KS, Reddy KP, Pranitha V. Prevalence and Pattern of Non-syndromic Hypodontia among Adolescents in Southern Part of India. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2021 Jul-Aug;14(4):492-496.
27. Polder BJ, Van't Hof MA, Van der Linden FPGM, Kuijpers-Jagtman AM. A meta-analysis of the prevalence of dental agenesis of permanent teeth. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2004;32(3):217–26.

ANEXOS

TABLAS

Tabla 1.

Formula de búsqueda

PUBMED TÉRMINOS MESH		Artículos Encontrados
#1 and 2	"Ageneses "AND "humans"[MeSH Terms] AND English[lang])	47
#1 and 3	((("Radiotherapy/adverse effects type 2"[MeSH Terms] OR "type 3 Neoplasms/comolcations"[All Fields])	35

EBSCO, KEY WORDS		Artículos Encontrados
#1 and 2	((TS=(type 2 Radiotherapy/adverse effects OR type 3 Neoplasms/complications OR Neoplasms/tharapy) AND TS=(Agenesis OR Anodontia.	15
#1 and 3	((TS=(type 2 diabetes mellitus OR type 2 diabetic patient OR Glucose	22

SCIENCE DIRECT KEY WORDS PLUS		Artículos Encontrados
#1 and 2	((TITLE-ABS-KEY (type 2 Agenesis AND Radiotherapy) OR TITLE-ABS-KEY (type 2 Radiotherapy AND Cancer treatment) OR TITLE-ABS-KEY (Agenesis AND cancer treatment AND Radiotherapy) OR TITLE-ABS-	10
#1 and 3	((TITLE-ABS-KEY (type 3 neoplasms AND therapy) OR TITLE-ABS-KEY (type 2 Anodontia AND cancer tretment) OR TITLE-ABS-KEY (Radiotherapy / adverse effects AND Agenesis Cancer treatment) OR TITLE-ABS-	16

Tabla 2

Estudios seleccionados

AUTOR	TITULO	AÑO	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO	NUMERO DE PACIENTES
Halperson E, Matalon V, Goldstein G, Saieg Spilberg S, Herzog K, Fux-Noy A,	The prevalence of dental developmental anomalies among childhood cancer survivors according to types of anticancer treatment	2022	Transversal-observacional	Examinar y distinguir los defectos dentales según el tipo de tratamiento anticanceroso (quimioterapia, radioterapia, cirugía) el tipo de tratamiento quioterapico, el tipo de enfermedad y a edad durante el tratamiento.	121
Lopes NN, Petrilli AS, Caran EM, França CM, Chilvarquer I, Lederman H.	Dental abnormalities in children submitted to antineoplastic therapy. J Dent Child	2006	Retrospectivo no aleatorizado	No reporta	137
Kılınc G, Bulut G, Ertuğrul F, Ören H, Demirağ B, Demiral A	Long-term Dental Anomalies after Pediatric Cancer Treatment in Children	2019	Casos y controles	Determinar la frecuencia de anomalías dentales (microdoncia, agenesia, supernumerarios, defectos del esmalte, malformación radicular) en pacientes oncológicos pediátricos en edades entre 5 a 7 años y comprender la relación con la terapia recibida	165
Mattos VD de, Ferman S, Magalhães DMA, Antunes HS, Lourenço SQC.	Dental and craniofacial alterations in long-term survivors of childhood head and neck rhabdomyosarcoma	2019	Estudio transversal	Evaluar las alteraciones a largo plazo en dientes y huesos craneales en niños, adolescentes y adultos jóvenes después de un tratamiento oncológico.	27
Owosho AA, Brady P, Wolden SL, Wexler LH, Antonescu CR, Huryn JM	Long-term effect of chemotherapy–intensitymodulated radiation therapy (chemo-IMRT) on dentofacial development in head and neck rhabdomyosarcoma patients	2016	Estudio retrospectivo	Investigar los efectos dentofaciales a largo plazo entre los sobrevivientes de radiosarcoma tratados con quimioterapia y radioterapia de intensidad modulada	13

Nota: Elaboración propia.

Tabla 3

Lista de artículos excluidos según criterios de selección y evaluación metodológica

	Autor	Revista/ Año	Criterios de exclusion
Después de aplicar los criterios de exclusión	Shum M	N Z Med J/2020	3
	Pedersen LB	Int J Paediatr Dent/2012	3
	Jacobsen PE	PLoS One/ 2014	3
	Singh A	Pediatr Blood Cancer/2021	3
	Cubukcu CE	Pediatr Blood Cancer/2012	3
	Kılınç G	Turk J Haematol/2019	3
	Malmgren B	Calcif Tissue Int/2021	3
	Bagattoni S	Eur J Paediatr Dent/2014	3
	Ruysinck L	Biol Blood Marrow Transplant/ 2019	3
	Guagnano R	Eur J Paediatr Dent/2022	3
	Wilberg P	Support Care Cancer/ 2016	3
	Kaste SC	Med Pediatr Oncol/1998	3
	Korolenkova MV	Stomatologija (Mosk)/ 2015	2
	van der Pas-van Voskuilen IG	Support Care Cancer/2009	3
	Peretz B	J Clin Pediatr Dent/2014	3
	Tanaka M	J Pediatr Hematol Oncol/2017	3
	Stagi S	J Pediatr Endocrinol Metab/2009	3
	Nawrocki L	Arch Pediatr/2001	3
	Michalak I	Dent Med Probl/2019	3
	Saeves R	Int J Paediatr Dent/2012	1
	Pantoja LLQ	Calcif Tissue Int/2022	2
	Flandin I	Int J Radiat Oncol Biol Phys/2006	3
	Immonen E	Pediatr Blood Cancer/2012	3
	King E	Br Dent J/2019	3
	Kaste Sc	Cancer/2009	3
	Atif M	Indian J Pediatr/ 2022	3
	Kim J	PLoS One/ 2022	3
Psoter WJ	J Evid Based Dent Pract/ 2019	3	
Krasuska-Sławińska E	Contemp Oncol (Pozn) 2016	3	
Iyer NS	Int J Paediatr Dent/ 2022	3	

TABLA 4

ARTICULOS SELECCIONADOS CON DATOS

AUTOR	DOSIS	TIPO DE TUMOR	ZONA DE RADIOTERAPIA	EDAD DEL TRATAMIENTO	TIPO DE AGENESIA
Halperson E, Matalon V, Goldstein G, Saieg Spilberg S, Herzog K, Fux-Noy A,	Radiación total corporal: 12 Gray Radiación de cabeza y cuello: 27 a 70 Gray Radiación en otras áreas: 30 a 70 Gray	Leucemia , linfoma y tumores solidos	Irradación total: 14 (12%) Cabeza y cuello: 15 (13%)	0-18 años	Agnesia (11%) 15 paciente (13%) con radiación de solo cabeza y cuello: Agnesia(13%) 9 pacientes con radioterapia en otras áreas
Lopes NN, Petrilli AS, Caran EM, França CM, Chilvarquer I, Lederman H.	Quimioterapia con radioterapia 2200 Gy	Neoplasias linfoproliferativas y tumores solidos	Radioterapia de cabeza y cuello	0 a 7 años	En pacinetes con neoplasias linfoproliferativas presentaron 3 (4%) agnesia. Pacientes con tumores solidos 5 pacientes es decir el (9%) presentaron agnesia
Kılınç G, Bulut G, Ertuğrul F, Ören H, Demirağ B, Demiral A	0 a 20 Gy	Leucemia, linfoma e histocitis de células de Langerhans	Radioterapia de cabeza y cuello	9 meses a 7 años	Pacientes que presentan agnesia; (28.8%) de grupo muestra y 4 de grupo control 11.8%
Mattos VD de, Ferman S, Magalhães DMA, Antunes HS, Lourenço SQC.	Grupo 1 : Sin radioterapia Grupo 2: 41.1 Gy Grupo 3 y 4 : 50.4 Gy	Radiomiosarcoma de cabeza y cuello	Cabeza y cuello	0-5 años	Se presento anodoncia total y parcial en un 17.7%. En el grupo de pacientes que no presentaron radioterapia se presento anodoncia en un 3.8 %
Owosho AA, Brady P, Wolden SL, Wexler LH, Antonescu CR, Huryn JM	53.6 Gy mandibular Maxilar 10-50.4 Gy	Radiosarcoma de cabeza y cuello	Cabeza y cuello	0-7 años	9 Pacientes presentaron agnesia dental

Nota: Elaboración propia.

Tabla 5.

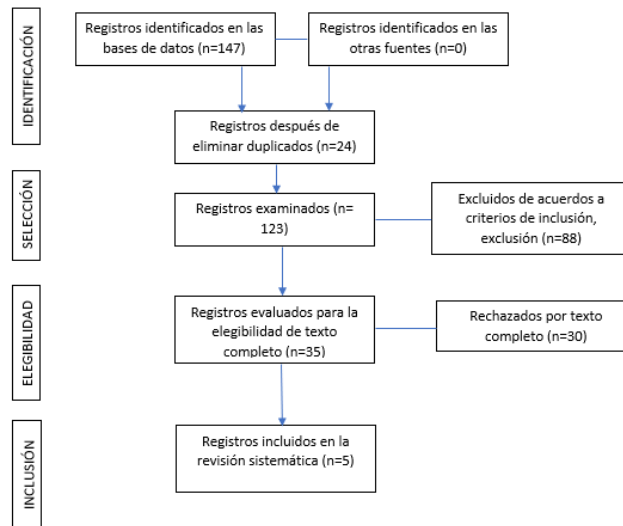
Otras alteraciones dentales relacionadas con la radioterapia

OTRAS ALTERACIONES RELACIONADAS CON RADIOTERAPIA								
ARTICULO	Macrodoncia	Microdoncia	Agenesia	Hipoplasia	Cambios en la raíz	Taurodoncia	Super Numerarios	
Halperson E, y Cols	<6 años (%)	No reporta	33%	20%	15%	27%	No reporta	No reporta
	>6 años (%)	No reporta	7%	2%	23%	21%	No reporta	No reporta
Lopes NN y Cols	<6 años (%)	7%	2%	4%	No reporta	27%	19%	No reporta
	>6 años (%)	13%	3%	7%	No reporta	21%	9%	No reporta
Kılınc G y Cols	<6 años (%)	No reporta	71.2%	28.8%	23.7%	22%	No reporta	1.7%
	>6 años (%)	No reporta	52.9%	11.8%	23.5%	32.4%	No reporta	0%
Mattos VD y Cols	<6 años (%)	No reporta	No reporta	No reporta	No reporta	No reporta	No reporta	No reporta
	>6 años (%)	No reporta	No reporta	No reporta	No reporta	No reporta	No reporta	No reporta
Owosho AA y Cols	<6 años (%)	No reporta	No reporta	7 pacientes	3 pacientes	9 pacientes	No reporta	No reporta
	>6 años (%)	No reporta	No reporta	No reporta	No reporta	No reporta	No reporta	No reporta

Nota: Elaboración propia.

GRÁFICAS

Gráfica 1.
Flujograma



Nota: Elaboración propia.

Gráfica 2.

Evaluación riesgo de sesgo

ESTUDIO	FACTORES DE CONFUSION	SELECCIÓN DE INTERVENCIONES	CLASIFICACION DE INTERVENCIONES	DESVIACIONES EN EL TRATAMIENTO	DATOS INCOMPLETOS	MEDIION DEL DESENLASE	SELECCIÓN EN REPORTE DE DESENLASE	RIESGO
The prevalence of dental developmental anomalies among childhood cancer survivors according to types of anticancer treatment (elinor halperson y col) (2022)								MODERADO
Dental Abnormalities in Children Submitted to Antineoplastic Therapy								MODERADO
Dental Abnormalities in Children Submitted to Antineoplastic Therapy								ALTO
Dental and craniofacial alterations in long-term survivors of childhood head and neck rhabdomyosarcoma								MODERADO
Long-term effect of chemotherapy-intensitymodulated radiation therapy (chemo-IMRT) on dentofacial development in head and neck rhabdomyosarcoma patients								MODERADO
RIESGO	MODERADO	BAJO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	

Nota: Elaboración propia.