

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADOS

EPIDEMIOLOGÍA Y ASPECTOS CLÍNICOS DE LOS PACIENTES
CON DIAGNÓSTICO DE CÁNCER DEL HOSPITAL NACIONAL DE
NIÑOS “DR. CARLOS SÁENZ HERRERA” QUE RECIBIERON
ANESTESIA DURANTE SU TRATAMIENTO CON RADIOTERAPIA
EXTERNA EN EL PERIODO DE ENERO 2016 A JUNIO 2019.”

Trabajo final de investigación aplicada sometida a la
consideración de la Comisión del Programa de Estudios de
Posgrado en Pediatría para optar al grado académico de
Especialista en Pediatría.

ANA MARÍA ALVARADO VALVERDE

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica.

DEDICATORIA

A mis padres que me han acompañado en todas las etapas de mi vida, inspirándome y dándome las fuerzas y libertad para ser mejor cada día.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por todo lo que me ha dado. Por darme las fuerzas para llegar hasta aquí.

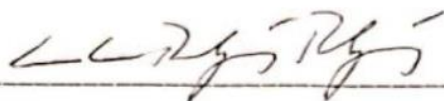
A mis padres por su apoyo e inspiración desde el primer día de mi vida.

A Víctor por su apoyo incondicional e incomparable.

A mi tutor el Dr. Carlos Rodríguez por toda su disposición, su dedicación y pasión para trabajar.

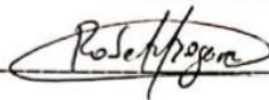
A la Dra. Jessica Esquivel y la Dra. Ana María Ramírez por su apoyo en este proyecto.

Este trabajo final de investigación aplicada fue aceptado por la Comisión del Posgrado de Estudios de Posgrado en Pediatría de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título académico de Especialista en Pediatría.



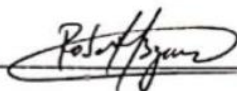
Dr. Carlos Rodríguez Rodríguez

Profesor Guía



Dr. Roberto Bogarín Solano

Lector



Dr. Roberto Bogarín Solano

Coordinador del Programa de Posgrado en Pediatría

Ana Maria Alvarado Valverde

Sustentante

Tabla de Contenidos

Resumen	1
Lista de Cuadros y Gráficos	2
Lista de Abreviaturas	6
Investigadores	7
Introducción	9
Justificación	12
Objetivos.....	13
Pacientes y Métodos	14
Análisis de Datos	15
Aspectos Éticos	16
Fuentes de Financiamiento.....	16
Resultados.....	17
Discusión	21
Conclusiones	27
Limitaciones y Sesgos del Estudio.....	27
Recomendaciones	29
Anexos	30
Bibliografía.....	46

Resumen

Introducción

Uno de los retos logísticos más grandes de la radioterapia es la precisión que esta amerita. En la población pediátrica este reto se magnifica, siendo que gran parte de la población va a ameritar sedación/anestesia repetitiva para estos procedimientos. Este trabajo de investigación representa el primer estudio descriptivo del uso de sedación/anestesia durante la radioterapia externa en niños realizado en Costa Rica.

Materiales y métodos

Se trata de una revisión retrospectiva de 61 pacientes con diagnóstico de cáncer del Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019 con edades de 0 a 13 años.

Resultados

Un total de 184 pacientes se sometieron a radioterapia en el periodo de estudio, el 41,3% ameritó sedación/anestesia. Se documentaron 1305 sesiones. El promedio de edad de los pacientes fue de $3,5 \pm 1,8$ años.

El promedio de sesiones bajo anestesia fue de $20,7 \pm 12,2$ sesiones, en las cuales el 100,0% de los pacientes estuvieron en decúbito supino y el 96,7% utilizó algún tipo de inmovilizador. Al 100,0% de los pacientes el profesional que les aplicó el sedante/ anestésico fue un anesthesiologo sin especialización pediátrica. En el 90,2% de los pacientes el motivo para uso de sedante/anestésico fue la edad.

El propofol se le suministró al 100,0% de los pacientes en todas las sesiones. Al 83,6% se les suministró en al menos una sesión otro tipo de sedante/anestésico. En el 49,3% este medicamento fue alguna benzodiazepina, y en el 34,9% la ketamina.

El tiempo promedio de sedación/anestesia fue de $67,9 \pm 28,2$ minutos. No existieron diferencias significativas en el tiempo medio de sedación/anestesia de los pacientes según la edad, la histología, la localización anatómica del tumor o el tratamiento recibido.

Se documentaron complicaciones en 4,1% de las sesiones. De estas 57,4 % fueron complicaciones de tipo respiratorias y 42,6% cardiovasculares. No existió asociación entre las complicaciones según la edad de los pacientes, la histología tumoral, el tratamiento recibido o el tiempo de sedación/anestesia. Las complicaciones respiratorias fueron predominantes en los pacientes con tumores de localización a nivel de sistema nervioso central. De los pacientes que recibieron benzodiazepinas el 35,8% asociaron alguna complicación. De los pacientes que recibieron ketamina el 36,6% asociaron alguna complicación. Ningún paciente con sedación/anestesia con propofol como único medicamento asoció complicaciones.

Conclusión

En la población de niños de 0 a 13 años que ameritó radioterapia en el periodo de estudio, más del 40,0% ameritó sedación/anestesia. El fármaco más utilizado fue el propofol seguido de las benzodiazepinas y la ketamina. Se presentaron complicaciones en el 4,1% de las sesiones, siendo las más importantes las respiratorias, y todas asociadas al uso del propofol con algún fármaco adyuvante.

Lista de Cuadros y Gráficos

Cuadro 1: Estadísticas descriptivas de la edad (años) por sexo de los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019 (n = 61 pacientes)

Cuadro 2: Estadísticas descriptivas del número de sesiones de radioterapia recibidas, según tipo de radioterapia aplicada, en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019 (n = 61 pacientes)

Cuadro 3: Estadísticas descriptivas del tiempo promedio de sedación o anestesia (minutos) por sexo de los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. HNN. (n = 61 pacientes)

Cuadro 4: Estadísticas descriptivas del tiempo promedio de sedación/ anestesia (minutos) por edad en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (n = 61 pacientes)

Cuadro 5: Estadísticas descriptivas del tiempo promedio de sedación o anestesia (minutos) por histología en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (n = 61 pacientes).

Cuadro 6: Estadísticas descriptivas del tiempo promedio de sedación o anestesia (minutos) por localización anatómica en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (n = 61 pacientes).

Cuadro 7: Estadísticas descriptivas del número de sesiones por tipo de complicación secundaria en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (n = 19 pacientes)

Gráfico 1: Distribución absoluta y relativa del sexo de los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (N = 61 pacientes)

Gráfico 2: Histograma de frecuencias de la edad (años) al estudio de los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (N = 61 pacientes)

Gráfico 3: Costa Rica. Distribución de histología tumoral según sexo en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo enero del del 2016 a junio del 2019. (N = 61 pacientes)

Gráfico 4: Distribución absoluta y relativa de la localización anatómica del tumor en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (N = 61 pacientes)

Gráfico 5: Distribución absoluta y relativa del tipo de tratamiento recibido en pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (N = 61 pacientes)

Gráfico 6: Histograma de frecuencias del número de sesiones con anestesia en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (N = 61 pacientes)

Gráfico 7: Distribución relativa del motivo del uso del sedante anestésico en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (N = 61 pacientes)

Gráfico 8: Relación entre tipo de sedante o anestésico y el número de ocasiones suministrado en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (N = 51 pacientes)

Gráfico 9: Relación entre tipo de sedante/ anestésico por edad en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (n = 51 pacientes)

Gráfico 10: Relación entre el otro tipo de sedante o anestésico por histología en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (n = 58 casos)

Gráfico 11: Relación entre el tipo de sedante o anestésico por localización anatómica en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (n = 83 casos)

Gráfico 12: Relación entre tipo de sedante o anestésico según el tratamiento en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019 (n = 86 casos)

Gráfico 13: Histograma de frecuencias del tiempo promedio de sedación o anestesia (minutos) de los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (N = 61 pacientes)

Gráfico 14: Estadísticas descriptivas del tiempo promedio de sedación o anestesia (minutos) por edad en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (n = 61 pacientes)

Gráfico 153: Estadísticas descriptivas del tiempo promedio de sedación o anestesia (minutos) por histología en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (n = 61 pacientes)

Gráfico 16: Estadísticas descriptivas del tiempo promedio de sedación/ anestesia (minutos) por localización anatómica en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (n = 61 pacientes)

Gráfico 17: Estadísticas descriptivas del tiempo promedio de sedación o anestesia (minutos) según el tratamiento recibido en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (n = 61 pacientes)

Gráfico 184: Distribución absoluta y relativa de las complicaciones secundarias en pacientes en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (N = 19 pacientes)

Gráfico 195: Distribución (%) de las complicaciones secundarias según el total de sesiones en pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (n = 1305 sesiones)

Gráfico 20: Relación entre las complicaciones secundarias por edad en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (n = 19 pacientes)

Gráfico 21: Relación entre las complicaciones secundarias por histología tumoral en los pacientes diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (n = 19 pacientes)

Gráfico 22: Relación entre las complicaciones secundarias según tratamiento en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (n = 23 pacientes)

Gráfico 23: Relación entre las complicaciones secundarias por localización anatómica en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (n = 19 pacientes)

Gráfico 6: Relación entre las complicaciones secundarias por tipo de sedación en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (N = 26 casos)

Gráfico 25: Estadísticas descriptivas del tiempo promedio de sedación o anestesia (minutos) por tipo de complicación secundaria en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019 (n = 19 pacientes)

Lista de Abreviaturas

Cx: cirugía

HNN: Hospital Nacional de Niños

IMRT: radioterapia de intensidad modulada

Min: minutos

Qt: quimioterapia

Rt: radioterapia

SNC: Sistema nervioso central



Autorización para digitalización y comunicación pública de Trabajos Finales de Graduación del Sistema de Estudios de Posgrado en el Repositorio Institucional de la Universidad de Costa Rica.

Yo, Ana María Alvarado Valverde, con cédula de identidad 206870559, en mi condición de autor del TFG titulado Epidemiología y aspectos clínicos de los pacientes con diagnóstico de cáncer del Hospital Nacional de Niñas "Dr Carlos Scazz Herrera" que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. Autorizo a la Universidad de Costa Rica para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFG a través del Repositorio Institucional u otro medio electrónico, para ser puesto a disposición del público según lo que establezca el Sistema de Estudios de Posgrado. SI [X] NO * []

*En caso de la negativa favor indicar el tiempo de restricción: _____ año (s).

Este Trabajo Final de Graduación será publicado en formato PDF, o en el formato que en el momento se establezca, de tal forma que el acceso al mismo sea libre, con el fin de permitir la consulta e impresión, pero no su modificación.

Manifiesto que mi Trabajo Final de Graduación fue debidamente subido al sistema digital Kerwá y su contenido corresponde al documento original que sirvió para la obtención de mi título, y que su información no infringe ni violenta ningún derecho a terceros. El TFG además cuenta con el visto bueno de mi Director (a) de Tesis o Tutor (a) y cumplió con lo establecido en la revisión del Formato por parte del Sistema de Estudios de Posgrado.

INFORMACIÓN DEL ESTUDIANTE:

Nombre Completo: Ana María Alvarado Valverde

Número de Carné: A90321 Número de cédula: 206870559

Correo Electrónico: ana.av22@gmail.com

Fecha: 9/10/2020 Número de teléfono: 83404874

Nombre del Director (a) de Tesis o Tutor (a): Carlos Rodríguez Rodríguez

FIRMA ESTUDIANTE

Nota: El presente documento constituye una declaración jurada, cuyos alcances aseguran a la Universidad, que su contenido sea tomado como cierto. Su importancia radica en que permite abreviar procedimientos administrativos, y al mismo tiempo genera una responsabilidad legal para que quien declare contrario a la verdad de lo que manifiesta, puede como consecuencia, enfrentar un proceso penal por delito de perjurio, tipificado en el artículo 318 de nuestro Código Penal. Lo anterior implica que el estudiante se vea forzado a realizar su mayor esfuerzo para que no sólo incluya información veraz en la Licencia de Publicación, sino que también realice diligentemente la gestión de subir el documento correcto en la plataforma digital Kerwá.

Investigadores

Autor:

Dra. Ana María Alvarado Valverde
Médico Residente de Pediatría
Hospital Nacional de Niños
e-mail: ana.av22@gmail.com

Tutor:

Dr. Carlos Rodríguez Rodríguez
Especialista en Radioterapia y Pediatría
Jefe del Servicio de Oncología
Hospital Nacional de Niños
e-mail: carlos.samoagmail.com

Dra. Jéssica Esquivel González
Especialista en Radioterapia
Servicio de Oncología
Hospital Nacional de Niños
e-mail: jesquimor@gmail.com

Introducción

La radioterapia es parte de la terapia angular en el tratamiento del cáncer pediátrico. Los tumores que más se someten a radioterapia en niños son los tumores de sistema nervioso central (SNC), sarcomas óseos, neuroblastoma, tumor de Wilms y linfomas de Hodgkin. El objetivo de la radioterapia es el de brindar dosis tumoricida de radiación a zonas con tumoración evidente o microscópica.[1] A través de los años las técnicas de radioterapia han mejorado y avanzado, pero sigue siendo la más usada la radiación externa clásica, donde la radiación se dirige hacia el tumor, afectando los tejidos sanos que atraviesa. [2] Debido a la precisión que estas técnicas ameritan, mantener la misma posición y la inmovilidad durante los procedimientos es imperativa. [2]

Uno de los retos logísticos más grandes de la radioterapia pediátrica es la necesidad de sedación/anestesia repetitiva para estos procedimientos. Un estimado de 40 a 50% de los niños que ameritan radioterapia van a requerir sedación consciente o anestesia; prácticamente todos los menores de 3 años y hasta 50% de los niños entre 7 y 8 años [3,4] De aquí radica la importancia para los médicos tratantes entender y prever las complicaciones potenciales asociadas al uso repetitivo durante el tratamiento de sedantes/anestésicos.[4]

Los objetivos de la anestesia y los anestésicos ideales para la radioterapia son: tener anestésicos que brinden inicio de acción rápido, con sedación, hipnosis y amnesia, de corta duración de acción, con seguridad en la administración repetitiva, bajo riesgo de taquifilaxis, ausencia de efectos adversos y costo-efectividad de la medicación; de manera que se logre una administración indolora del anestésico para lograr la inmovilización y mantener en una sola posición al paciente, asegurando una vía aérea permeable en la variedad de posiciones y que esto conlleve a una mínima interferencia con la actividad diaria. [5]

Existen muchas variables que pueden influir en las complicaciones de la sedación/anestesia en radioterapia, entre ellas están incluidas el tipo de tumor, la localización, la quimioterapia, el tipo de sedante/anestésico, la duración del procedimiento, el posicionamiento, el uso de un inmovilizador, las condiciones

médicas propias del paciente; aunado todo esto a la lejanía con la que se trabaja del paciente. [4]

Dependiendo de los diversos centros y las características de los pacientes, se puede optar por una sedación moderada (depresión del estado de consciencia inducido por drogas en donde los paciente responden a comandos, no se requieren intervenciones para mantener la vía aérea permeable) o sedación profunda, (depresión del estado de consciencia inducida por drogas en donde los pacientes no se pueden despertar fácilmente pero responden a propósito a la estimulación dolorosa) o inclusive anestesia general para los procedimientos de radioterapia.[6]

La escogencia del sedante/anestésico y las medidas de seguridad van a ser dependientes de cada centro, basado en las características del paciente, las opiniones del radioterapeuta y los familiares, al igual que los recursos disponibles para la vigilancia y monitorización del procedimiento. [5] Uno de los principios básicos es que el equipo de anestesia debe ser capaz de asegurar la función cardiovascular y respiratoria de los pacientes desde una posición lejana, asegurando también la inmovilización para el procedimiento y la seguridad de los integrantes del equipo. [7–9]

Las drogas sedantes/anestésicas históricamente utilizadas en pediatría fuera de las salas de operaciones, van desde el hidrato de cloral, fenobarbital, fentanilo, ketamina y anestesia con gases desde halotano hasta sevoflurano.[4,5] Los esquemas anestésicos han cambiado en el tiempo, siendo que se pasó en los primeros estudios en los años 80's y 90's al uso común de la ketamina junto con los barbitúricos y los anestésicos inhalados, a el auge del uso del propofol en la época actual. Este ha ganado popularidad por su inducción rápida y predecible, fácil titulación de la profundidad de anestesia y rápida recuperación, importantes características para anestesias casi diarias.[7] Múltiples estudios además han probado la seguridad de este medicamento, ganando aún más confianza y uso no solo por especialistas del campo de la anestesia si no de muchas otras especialidades.[4,7,9–16]

Con el cambio en la sedación/anestesia ha venido también el cambio en los protocolos de manejo de vía aérea en la radioterapia pediátrica. [4] Algunos autores en años previos preferían iniciar con anestesia general y protección de vía aérea

invasiva ya que encontraban en sus estudios una alta tasa de condiciones insatisfactorias con sedación sola. [3,5] Ahora, la mayoría de los centros opta por una respiración espontánea con oxígeno por nasocánula, ventilación con presión positiva o dispositivos supraglóticos y anestesia intravenosa. [4]

Sin duda alguna, de todos los pacientes que reciben sedación/anestesia para procedimientos fuera de la sala de operaciones, la población pediátrica es la más vulnerable y de mayor riesgo para tener complicaciones; además, los pacientes de radioterapia suman el reto de la lejanía de la zona de trabajo, el posicionamiento, la inmovilización y la repetitividad de los procedimientos en periodos cortos. Es por esto importante que todos los centros que brinden esta atención tengan protocolos de seguridad para velar por la salud de estos pacientes.

Justificación

La importancia de este estudio radica en la poca información que se posee en torno al uso de sedación o anestesia para la radioterapia externa, siendo que esta terapia implica muchos retos y posibles consecuencias adversas. No existen publicaciones a nivel nacional ni centroamericano con respecto al tema.

Se recolectó información que será de utilidad y que establece un precedente de cómo se aplica la anestesia en radioterapia externa en nuestra institución, de manera que se puedan establecer sugerencias y protocolos de aplicación de esta para mejorar su uso en los tratamientos con radioterapia externa.

Objetivos

Objetivo general

Describir las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes con diagnóstico de cáncer del Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019.

Objetivos específicos

- Determinar las características sociodemográficas de los pacientes en estudio.
- Describir las características clínicas de los pacientes sometidos a radioterapia externa bajo sedación o anestesia, incluyendo diagnóstico, estadiaje y terapias recibidas.
- Identificar el motivo que justificó el uso de sedación o anestesia.
- Identificar el tipo de profesional de salud que aplicó la sedación o anestesia.
- Determinar el tipo de sedante o anestésico utilizados durante los procedimientos (simulación/sesiones de tratamiento) de radioterapia externa.
- Documentar el tiempo de sedación o anestesia necesario para llevar a cabo el procedimiento de simulación o sesión de tratamiento.
- Describir el posicionamiento y tipo de inmovilizadores utilizados en los pacientes durante las sesiones de radioterapia bajo sedación o anestesia.
- Cuantificar el número de sesiones de radioterapia a los que han sido sometidos los pacientes del estudio, incluyendo la de simulación, que haya ameritado sedación o anestesia.
- Identificar las complicaciones documentadas asociadas al uso de sedación o anestesia durante el tratamiento con radioterapia externa.

Pacientes y Métodos

Diseño del estudio:

Este estudio es de tipo observacional, descriptivo, retrospectivo, basados en la revisión de expedientes clínicos físicos y electrónicos.

Población del estudio:

Todos los pacientes del Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera” menores de 13 años con diagnóstico de cáncer que en el periodo de enero 2016 a junio 2019 hayan recibido sedación o anestesia para el procedimiento de radioterapia externa.

Criterios de inclusión

- Rango de edad de los 0 a los 13 años cumplidos.
- Género masculino, femenino, indeterminado.
- Todas las etnias.
- Pacientes del Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera” del Departamento de Hemato-oncología con diagnóstico de cáncer que en el periodo de enero 2016 a junio 2019 hayan recibido sedación o anestesia para el procedimiento de radioterapia externa.

Criterios de exclusión:

- Pacientes cuyos expedientes clínicos no contribuyan con al menos el 50% de la información necesaria de las hojas de recolección de datos de acuerdo con las variables que se quieren estudiar, y que por ello pueda interferir con un análisis adecuado de la información.

Tamaño de la muestra

Se obtuvieron datos de todos los pacientes con diagnóstico de cáncer tratados con radioterapia en el Departamento de Hemato-oncología del Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera” en el periodo de enero 2016 a junio 2019, para un total de 184 pacientes identificados. De los anteriores se incluyeron 76 pacientes que ameritaron sedación o anestesia, se excluyeron 15 por datos incompletos, siendo la muestra final analizada de 61 expedientes que cumplían con los criterios de inclusión del protocolo.

Análisis de Datos

Se utilizó la hoja de recolección de datos y se confeccionó una base de datos con el programa Epi Info versión 3.1. Posteriormente, se realizó un análisis de la información obtenida utilizando los programas Microsoft Excel 2007 y Stata versión 14. Se emplearon métodos estadísticos como tablas de frecuencias simples y tablas de asociación o contingencia para las variables cualitativas, prueba de Shapiro-Francia, prueba no paramétrica Kruskal Wallis, prueba chi-cuadrado, diagramas de dispersión

Aspectos Éticos

El estudio fue aprobado por el Comité Ético Científico del Hospital Nacional de Niños, con el código CEC-HNN-036-2018. Se respetaron todos los principios éticos básicos estipulados en el informe de Belmont.

Fuentes de Financiamiento

Esta investigación no contó con medios de financiamiento externo y no representó gastos extra para la institución de la Caja Costarricense del Seguro Social, puesto que consistió únicamente en una revisión de expedientes clínicos. Los gastos de papelería e impresión fueron cubiertos en su totalidad por los investigadores.

Resultados

1. Caracterización de la población de estudio.

Se estudió una población de pacientes de 0 a 13 años con diagnóstico de cáncer de enero 2016 a junio 2019. En este periodo un total de 184 pacientes se sometieron a radioterapia. De estos, 76 recibieron la misma bajo sedación/anestesia, representando 41,3% de la población. Se excluyeron 15 pacientes para el estudio por información incompleta. La población final de estudio constó de 61 pacientes con edades de 0 a 13 años.

El número de sesiones estudiadas fue de 1305.

El 57,4% de los pacientes con diagnóstico de cáncer fueron hombres. (Gráfico 1) El promedio de edad de los pacientes en estudio fue de $3,5 \pm 1,8$ años, con un rango de entre 1,0 año y 11,0 años. El 75% de los pacientes tenía 4,0 años o menos. (Gráfico 2) (Cuadro 1)

2. Características de la enfermedad y tratamiento.

2.1 Histología, localización y estadiaje

Las histologías tumorales más prevalentes en la población de estudio fueron las asociadas a SNC, las leucemias y el neuroblastoma. (Gráfico 3) Las localizaciones anatómicas más frecuentes del tumor fueron en el 85,3% de los pacientes el SNC o el abdomen (Gráfico 4) El 45,8% de los pacientes se encontraron en estadio IV de su enfermedad.

2.2 Tratamiento

Un 14,5% de los pacientes recibieron como tratamiento único para el cáncer la radioterapia, la gran mayoría se sometió a otros tratamientos; además, siendo que el 56,5% de la población estudiada se sometió a quimioterapia, cirugía y radioterapia. (Gráfico 5)

3. Características de la radioterapia

El 98,4% de los pacientes recibieron radioterapia 3D. Solo 1 paciente recibió IMRT.

El 80% de los pacientes tuvo además de las sesiones de radioterapia una sesión de simulación, el 20% de los pacientes tuvo 2 simulaciones.

El promedio del número de sesiones de radioterapia recibidas por paciente fue de $23,2 \pm 11,7$, con un rango entre 1,0 sesión y 54,0 sesiones. (Cuadro 2)

El 100,0% de los pacientes se mantuvo en posición de decúbito supino durante los procedimientos. En el 96,7% se utilizó algún tipo de inmovilizador para mantener el posicionamiento.

4. Características de la sedación/anestesia

4.1 Sesiones bajo anestesia

El promedio de sesiones bajo anestesia por paciente fue de $20,7 \pm 12,2$ sesiones. (Gráfico 6) Al 100,0% de los pacientes el profesional quien les suministró la sedación/anestesia fue un anestesiólogo sin especialización pediátrica.

El motivo para el uso de un sedante/anestésico para el procedimiento en el 90,2% de los pacientes fue la edad. (Gráfico 7)

4.2 Tipo de sedante/ anestésico

El propofol como principal sedante/anestésico se le suministró al 100,0% de los pacientes en todas las sesiones. Al 83,6% de los pacientes se les suministró, en al menos una sesión, otro tipo de sedante/anestésico. En el 49,3% de estos pacientes el agente fue alguna benzodiacepina, en 34,9% la ketamina y, solo en el 3,5% de los casos se agregó un opioide. En el 32,3% de los pacientes se suministró al menos en una sesión la combinación de 3 fármacos (propofol+ ketamina+ benzodiacepina) (Gráfico 8)

4.2.1 Análisis bivariados

No existió asociación significativa entre la edad de los pacientes y el tipo de sedante/ anestésico suministrado. (Gráfico 9)

No existió asociación tampoco entre el tipo de sedante/anestésico suministrado según la histología tumoral, (Gráfico 10) localización anatómica (Gráfico 11), o tratamiento recibido (Rt sola, Rt + Qt, Rt+ Qt+ Cx). (Gráfico 12)

No hubo diferencias en la sedación/anestesia de los pacientes con 1 o 2 simulaciones con respecto a las sesiones de radioterapia.

4.3 Tiempo promedio de la sedación/ anestesia

El tiempo promedio de sedación/anestesia fue de $67,9 \pm 28,2$ minutos, con un rango de entre 30,0 minutos y 135,0 minutos. (Gráfico 13) (Cuadro 3).

4.3.1 Análisis bivariados

Los pacientes de 1 a 2 años tuvieron un tiempo promedio de sedación/anestesia de 68,6 minutos, los de 5 a 11 años de 58,3 minutos. No existieron diferencias estadísticamente significativas en el tiempo promedio de sedación/ anestesia de los pacientes según la edad. (Gráfico 14) (Cuadro 4)

No existieron tampoco diferencias en el tiempo promedio de sedación/anestesia según las distintas histologías tumorales, o la localización anatómica del tumor. Los pacientes con tumores localizados en SNC tuvieron un tiempo promedio de sedación/anestesia de 73,7 minutos, y los de localización abdominal de 59,4 minutos. (Gráfico 15) (Cuadro 5) (Gráfico 16) (Cuadro 6)

El tratamiento recibido (Rt, Rt+ Cx, Rt + Qt, Rt+ Qt+ Cx) tampoco representó diferencias en el tiempo de sedación de los pacientes estudiados. (Gráfico 17)

4.4 Complicaciones secundarias

En el 34,4% de los pacientes se presentaron complicaciones secundarias a la aplicación de la sedación/anestesia en al menos una sesión, distribuidas en complicaciones respiratorias, cardiovasculares o ambas. (Gráfico 18)

De la totalidad de 1305 sesiones documentadas, 54 se asociaron a complicaciones, representando un 4,1% de las sesiones totales. De estas complicaciones, un 57,4 % fueron complicaciones asociadas a problemas respiratorios y 42,6% a problemas cardiovasculares. (Gráfico 19) [7,9,11] Dentro de las complicaciones se

documentaron desaturaciones en 28 sesiones, episodios de bradicardia en 20 sesiones, 3 sospechas de broncoaspiración, un evento arrítmico, una apnea y en 1 sesión hipertensión arterial.

4.4.1 Análisis bivariados

No existió asociación entre las complicaciones según la edad de los pacientes, histología tumoral o tratamiento recibido. (Gráfico 20) (Gráfico 21) (Gráfico 22)

Las complicaciones respiratorias sí fueron predominantes en los pacientes con tumores de localización en SNC. (Gráfico 23)

De los pacientes que recibieron benzodiazepinas en al menos una sesión, 35,8% asociaron alguna complicación, predominantemente respiratoria. De los pacientes que recibieron ketamina en al menos una sesión 36,6% asociaron alguna complicación. (Gráfico 24)

Ningún paciente con sedación/anestesia solo con propofol asoció complicaciones.

El tiempo promedio de sedación/anestesia no demostró asociación con las complicaciones presentadas. El tiempo promedio de sedación/ anestesia de los pacientes que asociaron complicaciones cardiovasculares fue de 89,7 min, el 75% tuvo 62,0 minutos o más en promedio. El de los pacientes con complicaciones respiratorias fue de $70,5 \pm 27,1$, el 75% de los pacientes tuvo 50,8 minutos o más en promedio de sedación y el promedio. (Gráfico 25)

Discusión

La aplicación de la radioterapia en niños representa un reto logístico, más aún en niños que por motivos diversos ameritarán sedación/anestesia. En este estudio se presenta la primera estadística descriptiva de Costa Rica en relación con la aplicación de anestesia para radioterapia externa en la población pediátrica de 0 a 13 años, con diagnóstico de cáncer del Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera.” Siendo que este centro es el único que brinda este servicio a esta población en nuestro país, se puede considerar esta una realidad nacional. No existen estudios previos en Costa Rica relacionados a este tema.

Se muestra en el presente estudio 3 años y medio de información. En este periodo un total de 184 pacientes recibieron radioterapia. No lejos de lo reportado por otros autores, un 41,3% de los pacientes de este estudio recibieron sedación/anestesia para el procedimiento, reflejado en 1305 sesiones. Según la literatura internacional un estimado del 24 al 50% de los niños que ameritan radioterapia van a requerir sedación consciente o anestesia para este procedimiento. [3–5,17,18]

El 57,4% de los pacientes en el estudio fueron hombres y el 42,6% mujeres, sin diferencias significativas con respecto a lo descrito previamente por otros autores. [7,17,18] Las histologías tumorales más prevalentes fueron las asociadas a SNC, neuroblastoma y leucemias, la gran mayoría de los pacientes se sometieron a terapia con cirugía y quimioterapéuticos además de la radiación, esperable para estos diagnósticos. [1,5]

Se describe en la literatura que la frecuencia con la que se usa sedación/anestesia para la radioterapia pediátrica va en función a la edad del paciente, siendo que casi un 100% de los pacientes menores de 3 años la amerita, y de los niños de 4 años un 49% termina ameritándola.[5,17,18] Se reporta además medias de edad entre 3 y 4 años. [3,16,17] En nuestra población se encuentra que en el 90,2% de los pacientes el motivo para el uso de sedante/anestésico fue la edad. El promedio de edad de los pacientes fue 3,5 años, con un rango de entre 1,0 año y 11,0 años. Estos números son muy comparables a la literatura internacional mencionada. Además, que el 100% de los niños menores de 3 años ameritaron sedación/anestesia, y de los menores de 4 años un 71%, esta segunda un poco

mayor sobre lo reportado en la literatura. Sin embargo, sí siguiendo la tendencia que, a mayor edad, menor uso de anestésicos, en este estudio solo un paciente mayor de 10 años ameritó anestesia, lo cual estuvo relacionado a problemas cognitivos, comparable a otros estudios donde se reporta menos de un 1% de uso de anestesia para niños de más de 10 años. [18]

En este estudio, el 80% de los pacientes tuvo una sesión de simulación, y el 20% de los pacientes tuvo 2 simulaciones. El promedio del número de sesiones de radioterapia recibidas por el total de pacientes incluidos fue de 23,2 sesiones, de las cuales el promedio de sesiones bajo sedación/anestesia por paciente fue de 20,7 sesiones. Un pequeño número de pacientes recibió sedación/anestesia solo en las primeras sesiones de radioterapia, como es de esperarse en niños de mayor edad que se acostumbran al procedimiento dejando de necesitar sedación/anestesia para el mismo. El 100,0% los pacientes tuvieron posicionamiento en decúbito supino y en el 96,7% se usó algún inmovilizador. El posicionamiento preciso de los pacientes y el uso de inmovilizadores para la radioterapia en la población pediátrica es muchas veces lo que trae consigo la necesidad de sedantes/anestésicos, más tomando en consideración la posición de decúbito prono, que, aunque no se utilizó en nuestro medio en este periodo de estudio, en la literatura se reporta desde un 2 hasta un 21% en protocolos de radioterapia de diversos centros. [3,12,17]

El tema del posicionamiento ha sido de controversia en relación con las complicaciones asociadas a la sedación/anestesia y el mantenimiento de la vía aérea en estas situaciones. Uno de los estudios más significativos en la evaluación de la seguridad en radioterapia bajo anestesia fue llevado a cabo en el *St Jude Children's Research Hospital en el 2008* por Anghelescu *et al.* [7]

Los autores reportaron que la posición de los pacientes durante el procedimiento de radioterapia bajo anestesia no se asoció como un factor de riesgo para mayores complicaciones, con complicaciones ocurriendo en el 1,0% de los pacientes en posición prona versus el 1,5% en decúbito supino. Cabe destacar de este estudio que el 100% de los pacientes tenían mascarilla facial, mascarilla laríngea o intubación orotraqueal para los procedimientos. [7] En nuestra realidad todos los

pacientes se manejaron con aporte de oxígeno por nasocánula y en decúbito supino, por lo cual no es comparable a escenarios como el presentado.

Propiamente relacionado a la sedación/anestesia en el periodo de estudio, al 100% de los pacientes esta les fue suministrada por anesthesiólogos sin especialización en el campo pediátrico, la monitorización brindada fue la oximetría de pulso y la vigilancia de la sala con cámaras, todos los pacientes tuvieron aporte de oxígeno por nasocánula. En centros con más experiencia, estos procedimientos son llevados a cabo por anesthesiólogos con especialización en pediatría apoyado por técnicos en anestesia y enfermeras preparadas, con una monitorización con cámaras, electrocardiografía, presión arterial, monitoreo de CO₂ espirado y presión arterial. [1,12] Sin embargo, también se describe la sedación/anestesia por otros especialistas.[9,11]

Los encargados de la sedación/anestesia de un niño deben contar tanto con el equipo como con las capacidades necesarias para responder a cualquier situación de urgencia durante los procedimientos. [19] La recomendación de monitorización mínima para los pacientes bajo sedación mínima o moderada es la utilización de oximetría de pulso con alarmas apropiadas para la edad. Para pacientes con sedación profunda y en escenarios donde no se puede valorar directamente la ventilación del paciente, se debe monitorizar además la capnometría, presión arterial y electrocardiografía. [6] La población de niños con anestesia para radioterapia está siendo sometida en su mayoría, por definición, a una sedación profunda, agregando además la complejidad del escenario de proveer de sedación/anestesia desde un escenario lejano. La monitorización es de vital importancia para garantizar la seguridad de los pacientes en estos procedimientos.

El tiempo promedio de sedación/anestesia en este estudio fue de 67,9 min, con un rango entre 30,0 y 135,0 min, sin diferencias significativas entre edades, tratamiento previo recibido, localización anatómica o histología tumoral. Esto muestra gran diferencia de la literatura donde se reportan tiempos promedios de anestesia entre 20 y 50 min. [8,12,20] Nuestro promedio puede diferir por sobreestimaciones en las hojas de anestesia, siendo que los tiempos de radioterapia suelen ser los mismos que en otras latitudes. La importancia de los tiempos de anestesia radica también en el riesgo de complicaciones asociadas. El

estudio llevado a cabo por Anghelescu *et al* [7] encontró diferencias estadísticamente significativas en el riesgo de complicaciones con exposiciones mayores a 60 minutos de sedación/anestesia; siendo 3.28 veces mayor el riesgo de complicaciones con exposiciones mayores a 60 minutos que las exposiciones de 31 a 60 minutos y 8.85 veces mayor el riesgo que las exposiciones menores a 30 minutos. [7] En nuestro estudio el tiempo promedio de sedación/anestesia no demostró asociación con las complicaciones. Sin embargo, destaca que el promedio de tiempo de sedación/anestesia fue sobre los 60 min en pacientes con complicaciones secundarias a la terapia.

Los tiempos de sedación/anestesia han ganado relevancia en niños secundario a una recomendación del 2016 emitida por la Food and Drug Administration (FDA)[21] en contra de la exposición prolongada a anestésicos (definido como exposición mayor a 3 horas) en niños, por posibles riesgos implicados en el neurodesarrollo. Algunos autores han definido esta recomendación como controversial [22] y aunque los riesgos a largo plazo de la exposición a anestesia en el neurodesarrollo son poco claros, existen asociaciones entre exposiciones múltiples o prolongadas y el riesgo de déficits en neurodesarrollo. [23] A pesar de que en el escenario de la anestesia para radioterapia es poco factible cambiar los tiempos de los procedimientos, conocer los riesgos asociados puede llevar a los proveedores de estos servicios a estar más atentos a las complicaciones esperadas y el riesgo a futuro.

Con respecto a los fármacos sedantes/anestésicos utilizados en el estudio, el propofol como agente único o en combinación fue suministrado al 100% de los pacientes en el 100% de las sesiones. En segundo lugar, los benzodiazepinas, seguido de la ketamina y en muy pocas sesiones los opioides.

Se encontraron complicaciones en el 4,1% de las sesiones de radioterapia (representadas el 57,4% por complicaciones respiratorias y 42,6% cardiovasculares), un poco sobre lo reportado en la literatura de menos de 3% de complicaciones, sí con predominancia de las complicaciones respiratorias sobre las demás. [7,9,11] Dentro de las complicaciones se documentan desaturaciones en 28 sesiones, episodios de bradicardia en 20 sesiones, 3 sospechas de broncoaspiración, un evento arrítmico, una apnea y en 1 sesión hipertensión

arterial. No existieron variaciones significativas con respecto a los fármacos utilizados para sedación/anestesia en este estudio con respecto a otros estudios, siendo el propofol por excelencia el fármaco utilizado. Se reporta una tasa de complicaciones de 1,2% y 2,6% con el uso de propofol en monoterapia o en combinación, en estudios en diversos escenarios fuera de sala de operaciones. [7,9,11,12]

En un estudio por Cravero et al [9] en relación al propofol, reportaron que aproximadamente 1 de cada 65 sedaciones/anestesis se asociaba con estridor, laringoespasma, obstrucción de vía aérea, sibilancias o apnea; y 1 de cada 70 requirieron intervenciones ventilatorias no planeadas. En este estudio todas las instituciones contaron con servicios de sedación pediátricos con profesionales enfocados en esta área y se hace énfasis en la necesidad de monitorizar el CO₂ espirado en pacientes para brindar mayor seguridad en los procedimientos. [9]

En este estudio ningún paciente que recibió propofol como anestésico único para las sesiones de radioterapia asoció complicaciones. Es llamativo el hallazgo pues existe contradicción en la literatura. Un estudio reciente encontró una mayor cantidad de complicaciones con el uso único de propofol (5,2%) para procedimientos de radioterapia que con drogas adyuvantes como midazolam y ketamina (1,1%)[11].

En contraste con este hallazgo, el estudio por Angheliescu et al [7] encontró como factor de riesgo para complicaciones el uso de propofol con algún adyuvante (opioide, ketamina, benzodiazepinas). Ambos estudios fueron retrospectivos, con poblaciones similares, pero esta diferencia en resultados podría ser explicada por el uso significativo de opioides en el segundo estudio mencionado, que en otros estudios han demostrado asociarse a mayores complicaciones respiratorias [9,24], además de altas dosis de sedación/anestesia con el uso de propofol como agente único en el primer estudio. [7,11] Nuestra población, si bien es cierto es significativamente menor, no demostró complicaciones en la sedación/anestesia con propofol como agente único, estos resultados parecen semejar más a los resultados donde las complicaciones se asociaron más al propofol conjunto a otros sedantes/anestésicos.

No se encontró que el número de sesiones bajo sedación/anestesia fuera asociado a mayores complicaciones. Sí se documenta que las complicaciones se presentaron principalmente en pacientes con tumor primario de SNC, lo cual podría deberse al posicionamiento y la necesidad de máscaras faciales termoplásticas que podrían comprometer la entrada de aire a la vía aérea. En otros estudios se han documentado mayores complicaciones en procedimientos con sedación/anestesia que ameritan inmovilizador de cabeza o cuello. [3]

Además, las complicaciones se presentaron con mayor frecuencia en los pacientes que recibieron quimioterapia y cirugía además de la radioterapia, como es documentado en otras literaturas. [7]

En el estudio antes mencionado por Anghelescu *et al* [7] que representa más del doble de la muestra de nuestro estudio, encontraron cuatro factores de riesgo para complicaciones por anestesia en radioterapia: la duración del procedimiento, la dosis total de propofol, la anestesia con propofol más algún adyuvante y las simulaciones. Este estudio está acorde con esa información que demuestra que la anestesia con propofol más algún adyuvante se asoció a mayores complicaciones; además se muestra que los tumores de SNC se asociaron con mayores complicaciones, dato no encontrado previamente en la literatura.

Conclusiones

Suministrar sedación/anestesia para procedimientos de radioterapia pediátrica es un reto.

En el presente estudio logramos describir la población de niños con cáncer en nuestro centro que ameritaron sedación/anestesia para los procedimientos de radioterapia, con cifras y características comparables a otros centros del mundo, donde casi la mitad de los pacientes pediátricos sometidos a radioterapia ameritaron sedación/anestesia.

En la gran mayoría de nuestros pacientes la edad fue el determinante para la aplicación de sedación/anestesia, con una mayoría de pacientes representada por menores de 4 años.

Médicos anestesiólogos sin especialización en el campo pediátrico fueron los encargados de los procedimientos de sedación/anestesia en toda la población. El propofol fue el fármaco utilizado por excelencia, con un uso significativo además de la combinación de este con benzodiazepinas y opioides, no logramos encontrar asociaciones entre el fármaco utilizado y complicaciones asociadas.

Llamativamente documentamos que el tiempo de sedación/anestesia de nuestros pacientes fue superior al documentado por la literatura internacional sin verse esto reflejado en el presente estudio en mayores complicaciones.

En pocas sesiones estudiadas se documentaron complicaciones, aunque nuestro promedio fue discretamente por encima de lo reportado en otros centros. Predominaron las complicaciones respiratorias y seguidas las cardiovasculares.

Limitaciones y Sesgos del Estudio

Los propios de un estudio retrospectivo, como pérdida de datos por expedientes incompletos que pueden llevar a sesgos. Además no se documentaron dosis.

Recomendaciones

- Elaborar protocolos para la sedación/anestesia del paciente pediátrico sometido a radioterapia.
- Entrenar al personal en el manejo de complicaciones asociadas a sedación/anestesia en el paciente pediátrico.
- Optimizar los equipos de monitorización para procedimientos de radioterapia bajo sedación/anestesia.
- Incentivar el uso de terapias de distracción para disminuir la necesidad de sedación/anestesia.

Anexos

Cuadro 1: Estadísticas descriptivas de la edad (años) por sexo de los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019 (n = 61 pacientes)

Sexo	Pacientes	Promedio	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Q1	Q2	Q3	Suma de rangos	Prueba Chi-cuadrado	Valor de p
Femenino	26	3,2	1,0	2,0	6,0	3,0	3,0	3,2	768,0		
Masculino	35	3,7	2,1	1,0	11,0	2,0	3,0	5,0	1123,0	0,307	0,5634
Total	61	3,5	1,8	1,0	11,0	2,5	3,0	4,0	-		

Fuente: Expedientes.

Cuadro 2: Estadísticas descriptivas del número de sesiones de radioterapia recibidas, según tipo de radioterapia aplicada, en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019 (n = 61 pacientes)

Tipo de RT	Pacientes	Promedio	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Q1	Q2	Q3
3D	60	22,7	11,0	1,0	44,0	10,5	28,0	30,0
IMRT / VMAT	1	54,0	0,0	54,0	54,0	-	-	-
Total	61	23,2	11,7	1,0	54,0	11,0	28,0	30,0

Fuente: Expedientes

Cuadro 3: Estadísticas descriptivas del tiempo promedio de sedación o anestesia (minutos) por sexo de los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. HNN. (n = 61 pacientes)

Sexo	Pacientes	Promedio	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Q1	Q2	Q3	Suma de rangos	Prueba Chi-cuadrado	Valor de p
Femenino	25	70,9	27,5	30,0	135,0	56,0	62,0	80,5	835,0		
Masculino	35	65,7	28,8	35,0	135,0	40,0	55,0	84,0	995,0	1,190	0,2753
Total	60	67,9	28,2	30,0	135,0	45,0	60,0	82,0	-		

Fuente: Expedientes.

Cuadro 4: Estadísticas descriptivas del tiempo promedio de sedación/ anestesia (minutos) por edad en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (n = 61 pacientes)

Edad (años)	Pacientes	Promedio	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Q1	Q2	Q3	Suma de rangos	Prueba Chi-cuadrado	Valor de p
1 a 2	15	68,6	29,8	38,0	135,0	45,0	60,0	84,0	460,5		
3 a 4	33	71,0	30,2	30,0	135,0	44,5	66,0	84,5	1065,0	1,375	0,5003
5 a 11	13	58,3	18,5	40,0	98,0	41,3	60,0	60,0	304,5		

Fuente: Expedientes.

Cuadro 5: Estadísticas descriptivas del tiempo promedio de sedación o anestesia (minutos) por histología en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (n = 61 pacientes)

Histología tumor	Pacientes	Promedio	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Q1	Q2	Q3	Suma de rangos	Prueba Chi-cuadrado	Valor de p
Meduloblastoma	10	77,8	26,2	40,0	125,0	58,0	76,0	94,0	385,5		
Leucemia	8	50,6	12,9	38,0	70,0	40,0	45,5	64,5	156,5		
Glioma	6	65,0	33,9	30,0	120,0	37,5	55,0	97,5	164,0		
Neuroblastoma	6	51,4	17,4	38,0	77,0	39,0	40,0	69,5	97,5		
Ependimoma	4	62,3	10,9	51,0	73,0	52,0	62,5	72,3	125,0	11,545	0,1727
Glioblastoma	4	82,0	25,9	60,0	110,0	60,0	79,0	107,0	162,0		
Rabdomiosarcoma	4	90,5	31,8	60,0	135,0	65,0	83,5	123,0	179,5		
Tumor de Wilms	4	64,5	22,1	35,0	82,0	41,3	70,5	81,8	120,5		
Otros	16	69,7	35,6	40,0	135,0	45,0	50,0	100,0	439,0		

Fuente: Expedientes.

Cuadro 6: Estadísticas descriptivas del tiempo promedio de sedación o anestesia (minutos) por localización anatómica en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (n = 61 pacientes)

Localización Anatómica	Pacientes	Promedio	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Q1	Q2	Q3	Suma de rangos	Prueba Chi-cuadrado	Valor de p
SNC	38	73,7	31,5	30,0	135,0	49,5	65,0	94,0	1244,0	4,063	0,2548
Abdominal	14	59,4	20,6	35,0	100,0	40,0	60,0	78,0	363,5		
Ocular	4	48,8	8,5	40,0	60,0	41,3	47,5	57,5	73,5		
Otro	5	63,4	19,8	40,0	87,0	45,0	60,0	83,5	149,0		

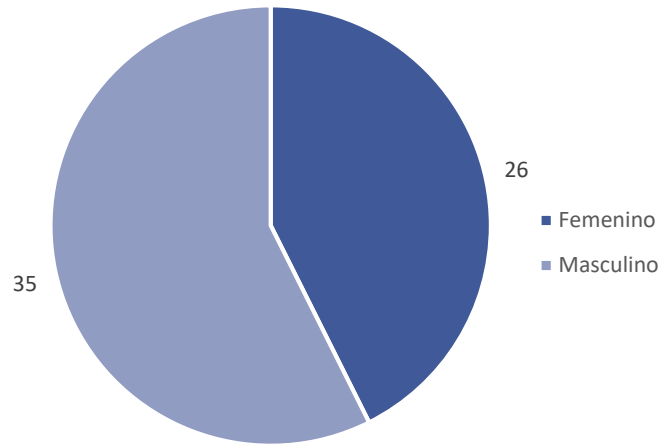
Fuente: Expedientes.

Cuadro 7: Estadísticas descriptivas del número de sesiones por tipo de complicación secundaria en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (n = 19 pacientes)

Complicación secundaria	Pacientes	Promedio	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Q1	Q2	Q3	Suma de rangos	Prueba Chi-cuadrado	Valor de p
Cardiovasculares	3	20,3	14,6	10,0	37,0	10,0	14,0	-	26,0	0,203	0,9035
Respiratorias	11	25,6	9,0	8,0	36,0	21,0	29,0	30,0	113,0		
Ambas	5	27,6	16,8	12,0	54,0	13,0	28,0	42,0	51,0		

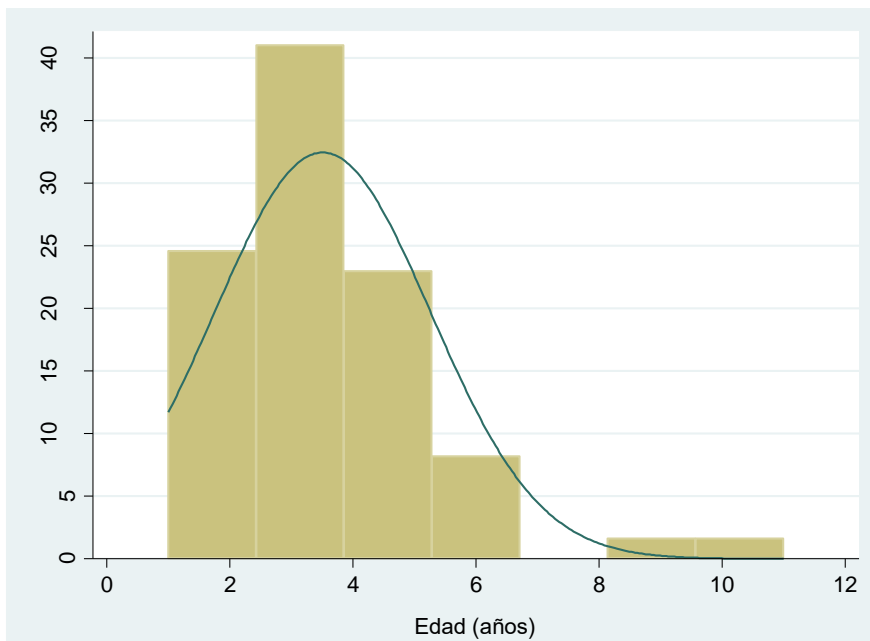
Fuente: Expedientes.

Gráfico 7: Distribución absoluta y relativa del sexo de los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (N = 61 pacientes)



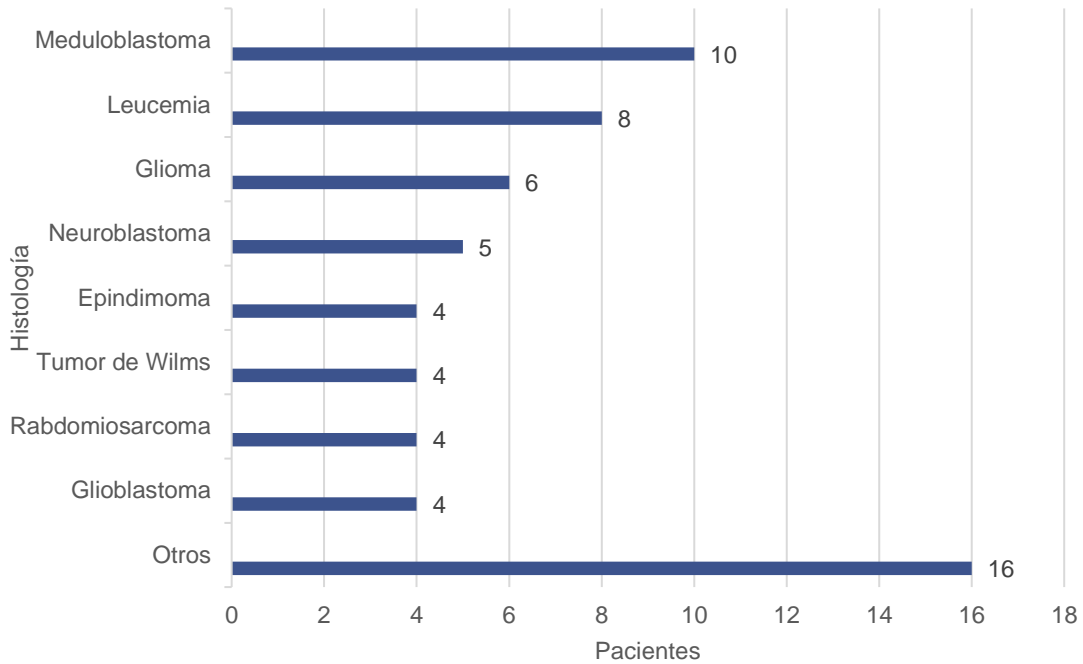
Fuente: Expedientes

Gráfico 8: Histograma de frecuencias de la edad (años) al estudio de los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (N = 61 pacientes)



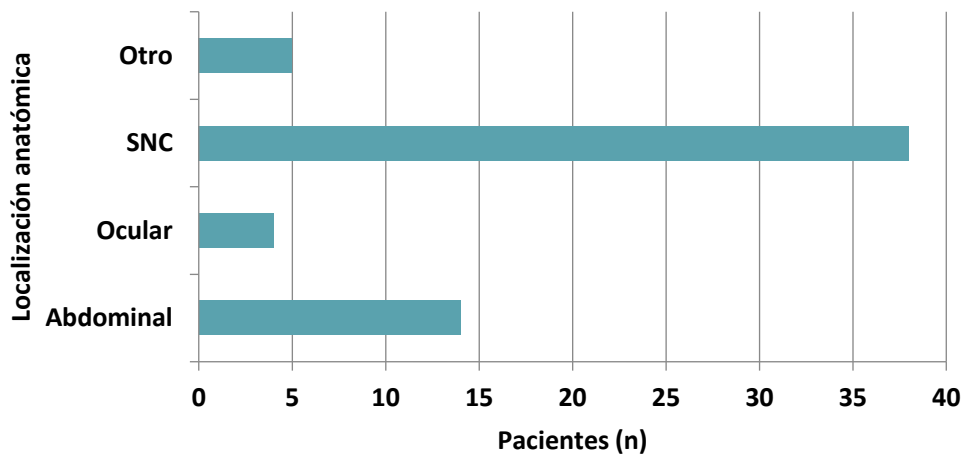
Fuente: Expedientes.

Gráfico 3: Costa Rica. Distribución de histología tumoral según sexo en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo enero del del 2016 a junio del 2019. (N = 61 pacientes)



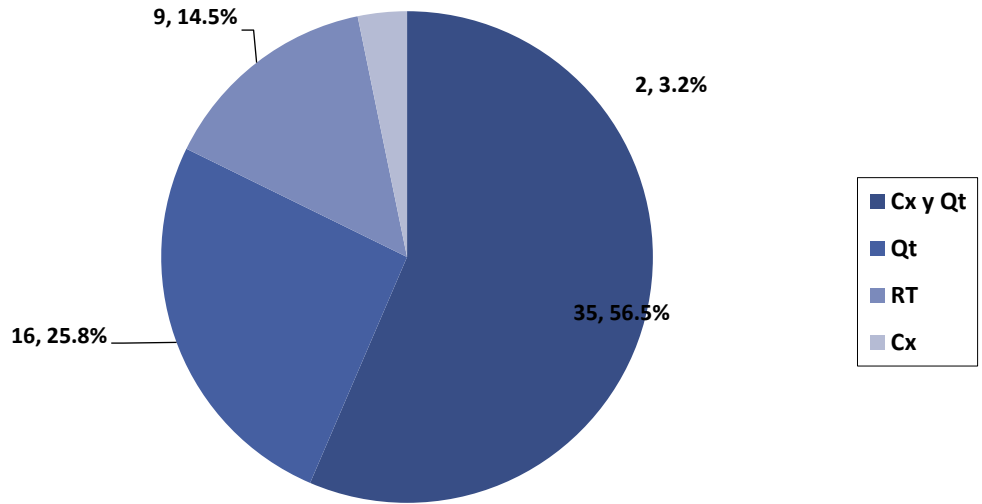
Fuente: Expedientes.

Gráfico 4: Distribución absoluta y relativa de la localización anatómica del tumor en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (N = 61 pacientes)



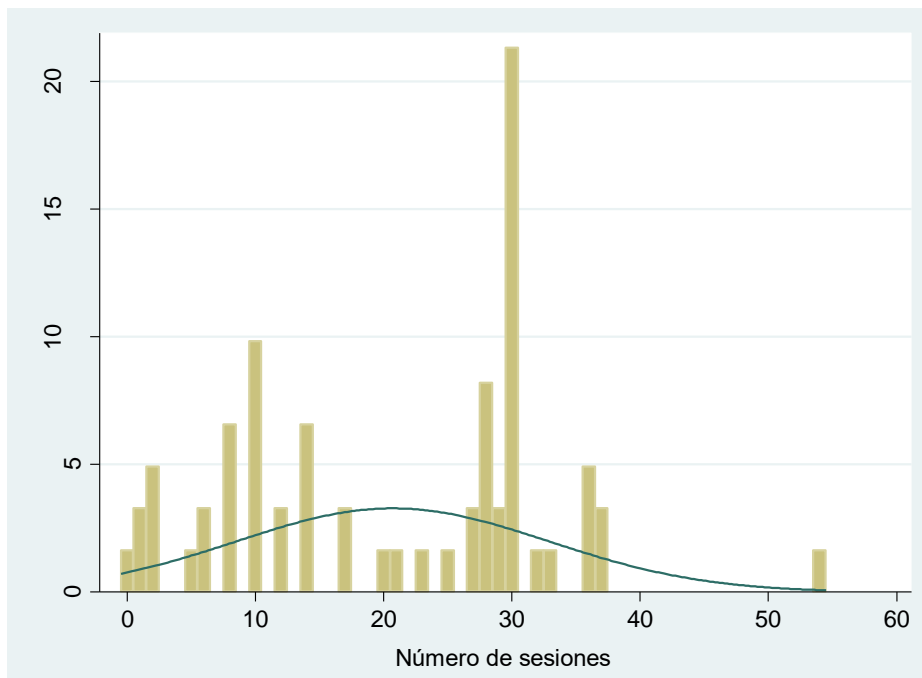
Fuente: Expedientes.

Gráfico 5: Distribución absoluta y relativa del tipo de tratamiento recibido en pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (N = 61 pacientes)



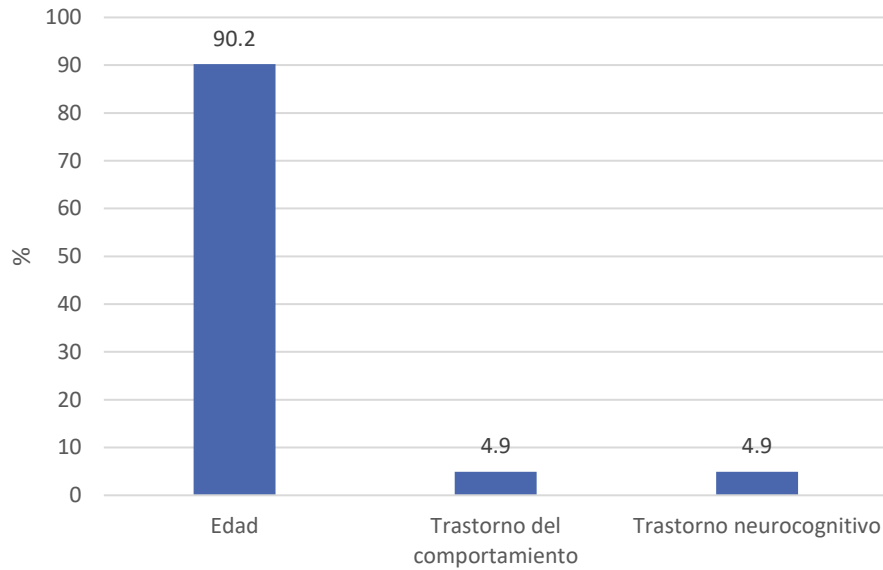
Fuente: Expedientes

Gráfico 6: Histograma de frecuencias del número de sesiones con anestesia en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (N = 61 pacientes)



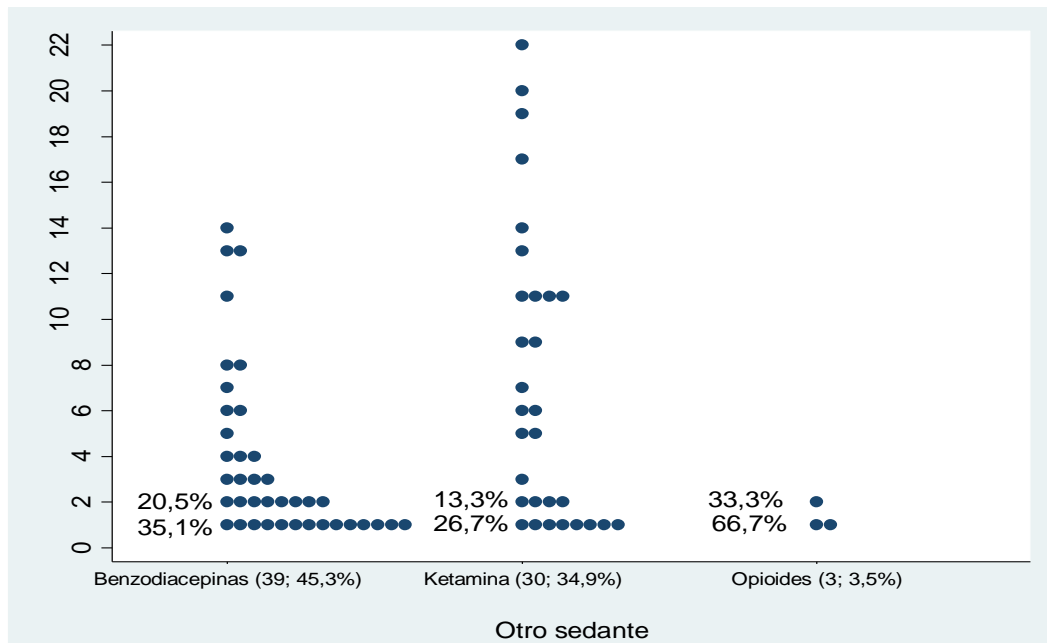
Fuente: Expedientes.

Gráfico 7: Distribución relativa del motivo del uso del sedante anestésico en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (N = 61 pacientes)



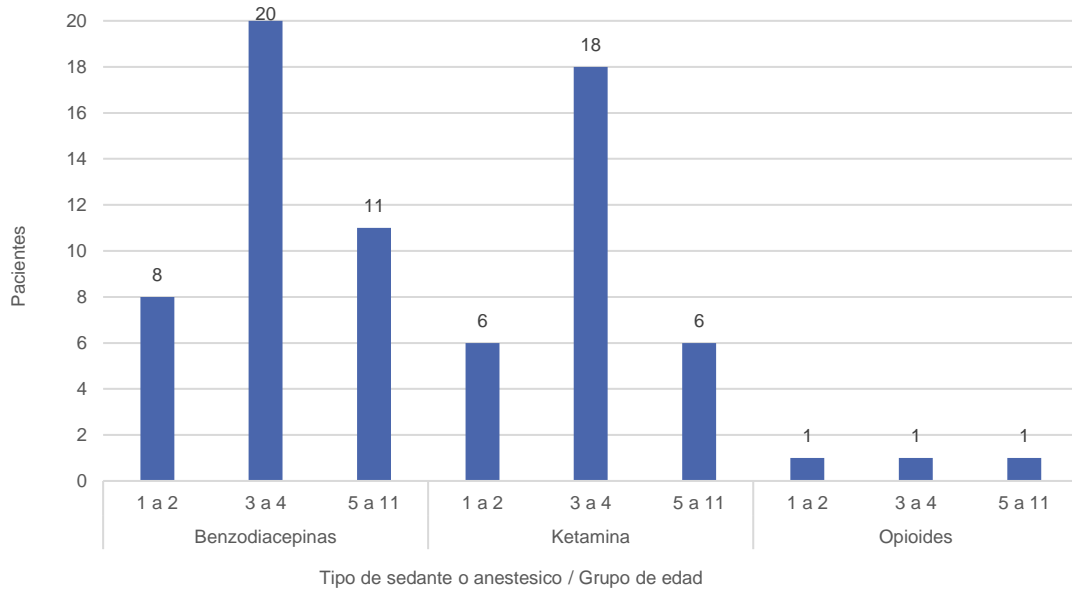
Fuente: Expedientes.

Gráfico 8: Relación entre tipo de sedante o anestésico y el número de ocasiones suministrado en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (N = 51 pacientes)



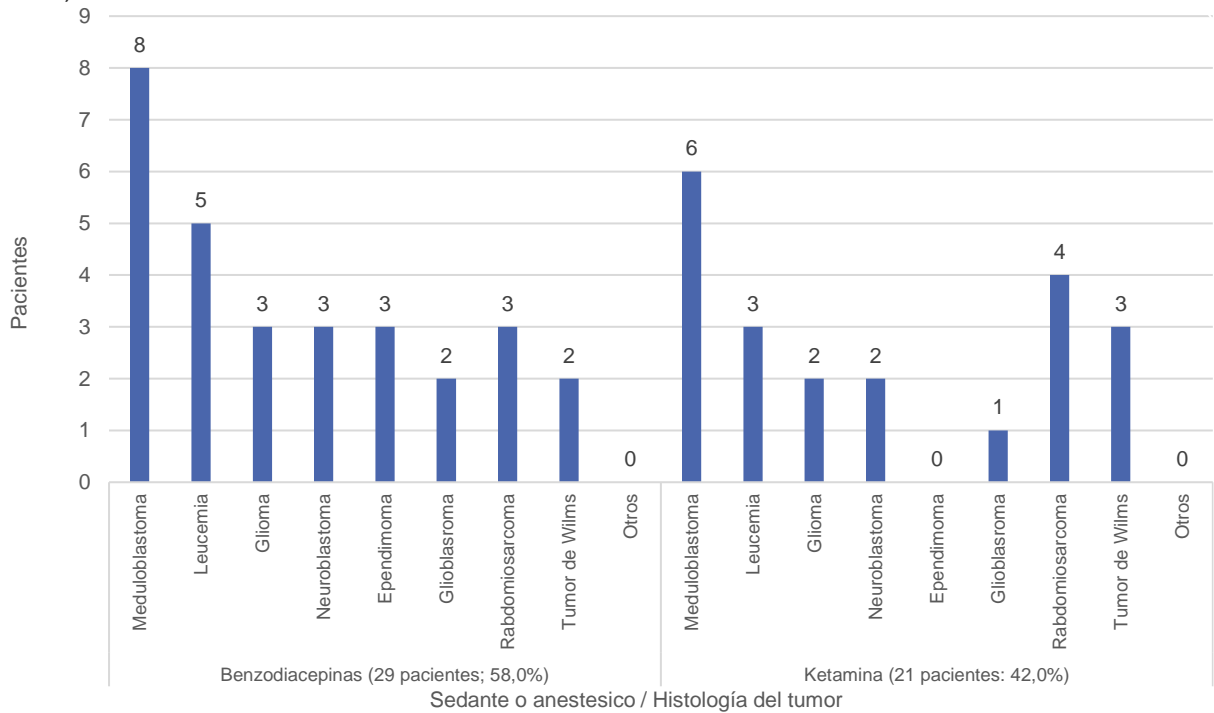
Fuente: Expedientes.

Gráfico 9: Relación entre tipo de sedante/ anestésico por edad en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (n = 51 pacientes)



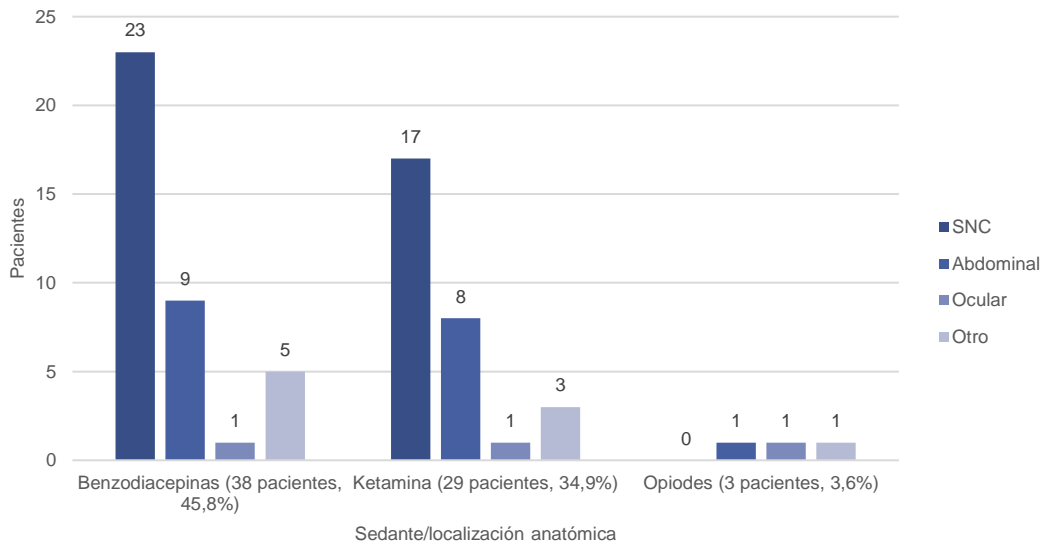
Fuente: Expedientes

Gráfico 10: Relación entre el otro tipo de sedante o anestésico por histología en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (n = 58 casos)



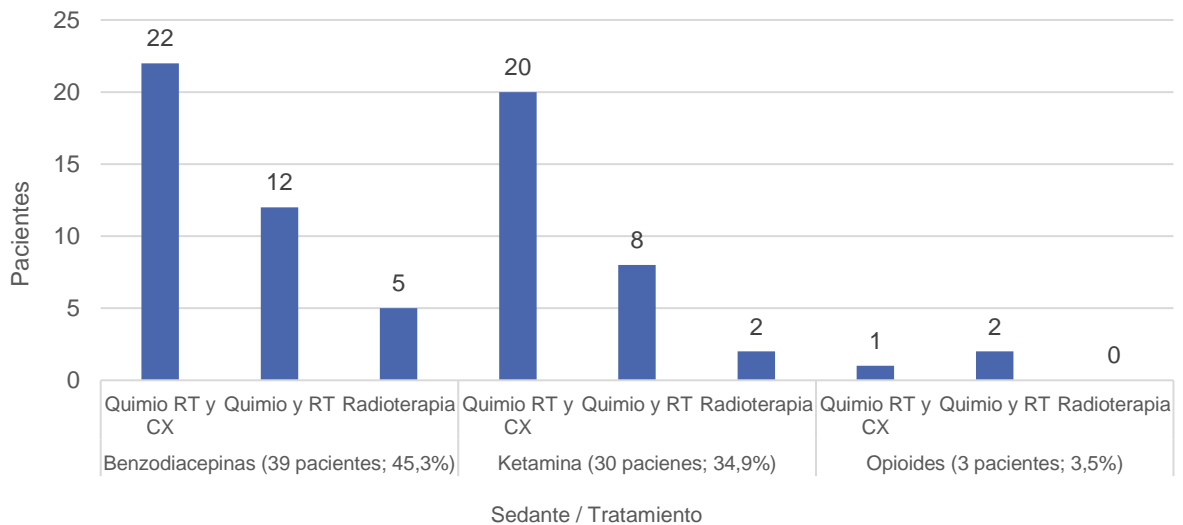
Fuente: Expedientes

Gráfico 11: Relación entre el tipo de sedante o anestésico por localización anatómica en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (n = 83 casos)



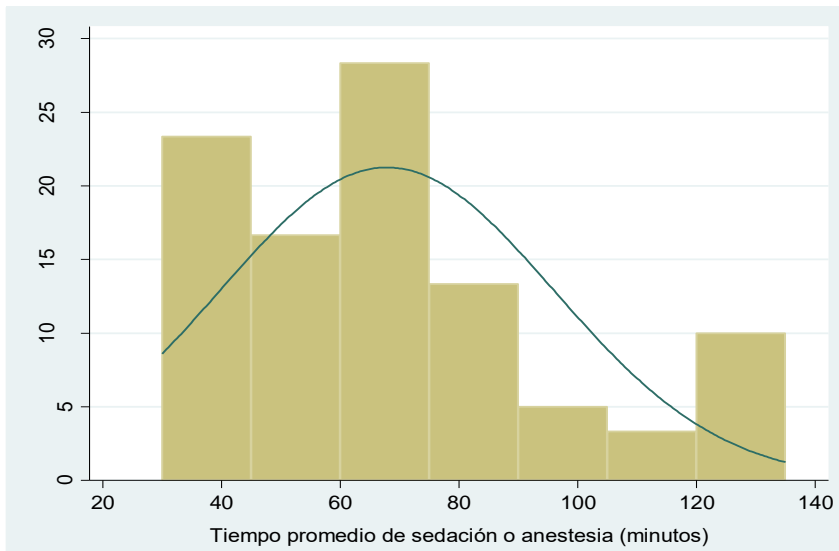
Fuente: Expedientes

Gráfico 12: Relación entre tipo de sedante o anestésico según el tratamiento en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019(n = 86 casos)



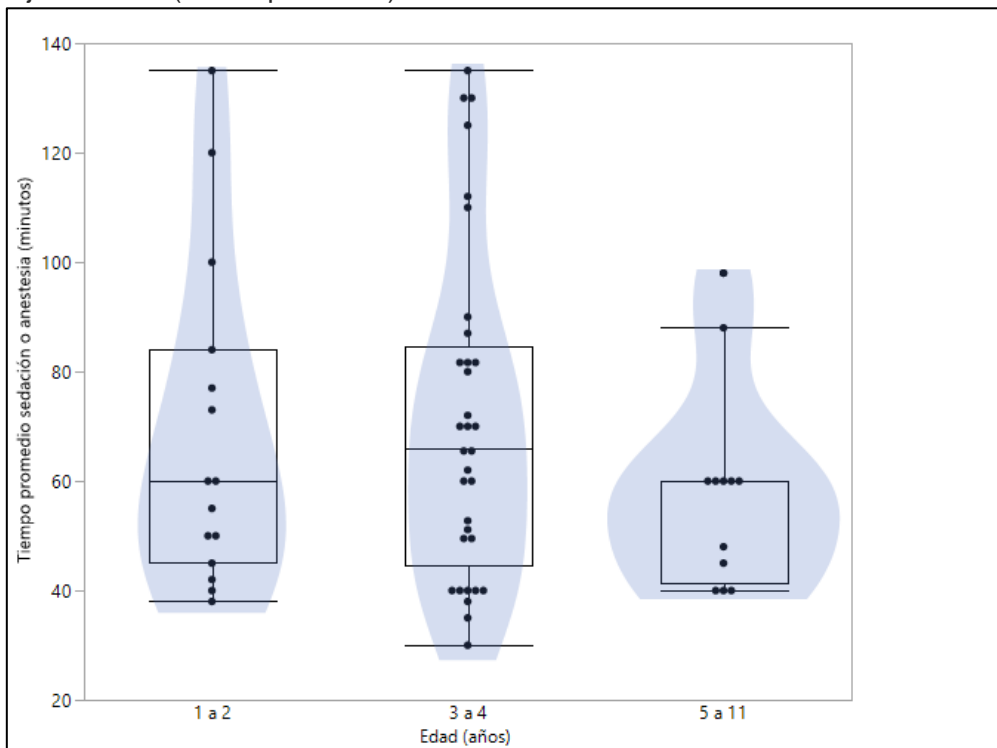
Fuente: Expedientes

Gráfico 13: Histograma de frecuencias del tiempo promedio de sedación o anestesia (minutos) de los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (N = 61 pacientes)



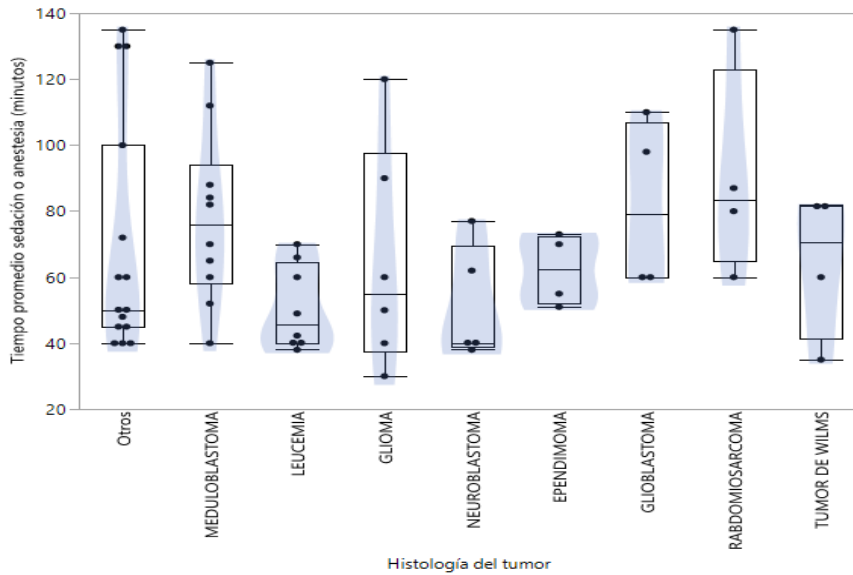
Fuente: Expedientes.

Gráfico 14: Estadísticas descriptivas del tiempo promedio de sedación o anestesia (minutos) por edad en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (n = 61 pacientes)



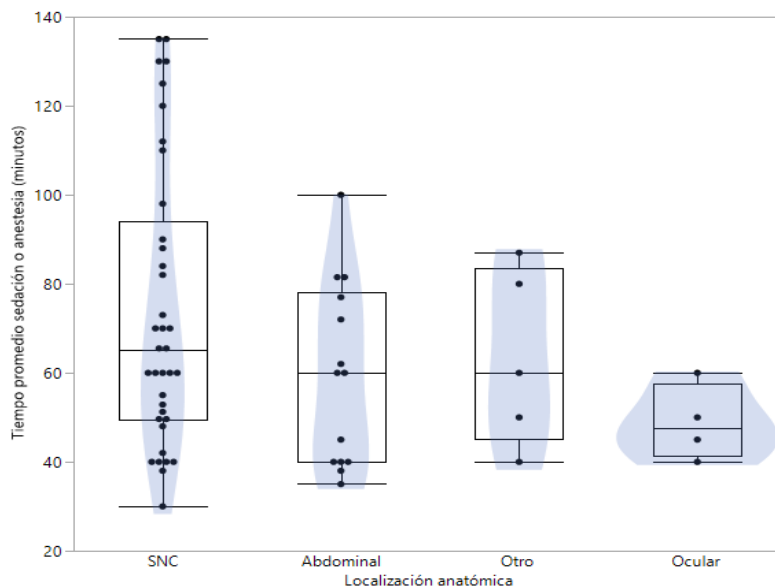
Fuente: Expedientes.

Gráfico 159: Estadísticas descriptivas del tiempo promedio de sedación o anestesia (minutos) por histología en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (n = 61 pacientes)



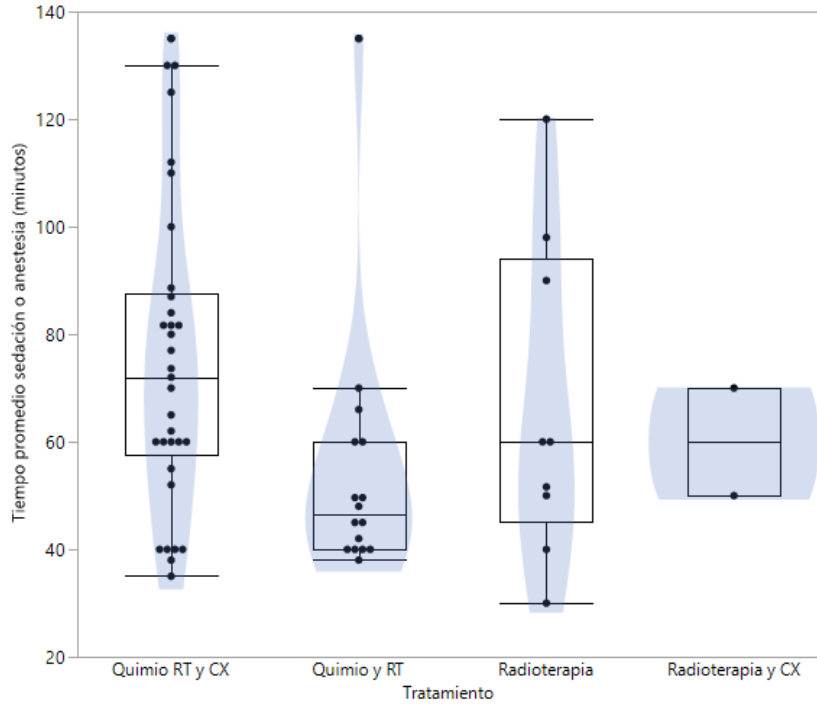
Fuente: Expedientes.

Gráfico 16: Estadísticas descriptivas del tiempo promedio de sedación/ anestesia (minutos) por localización anatómica en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (n = 61 pacientes)



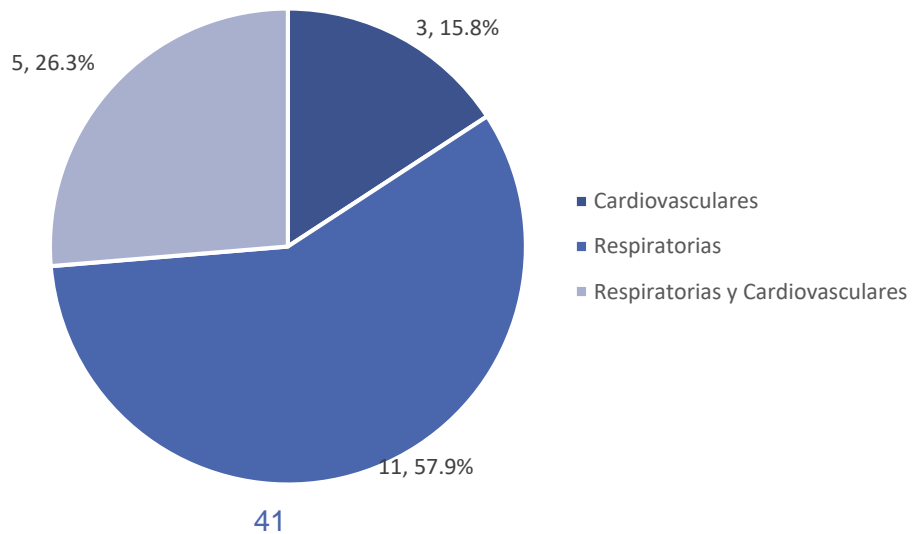
Fuente: Expedientes.

Gráfico 17: Estadísticas descriptivas del tiempo promedio de sedación o anestesia (minutos) según el tratamiento recibido en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (n = 61 pacientes)



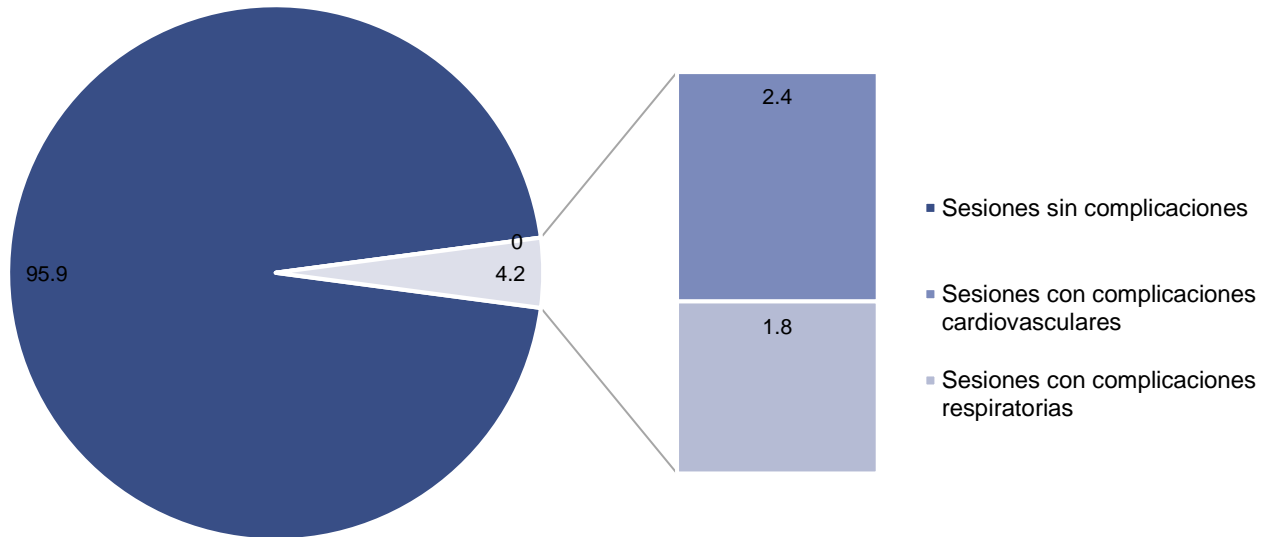
Fuente: Expedientes.

Gráfico 1810: Distribución absoluta y relativa de las complicaciones secundarias en pacientes en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (N = 19 pacientes)



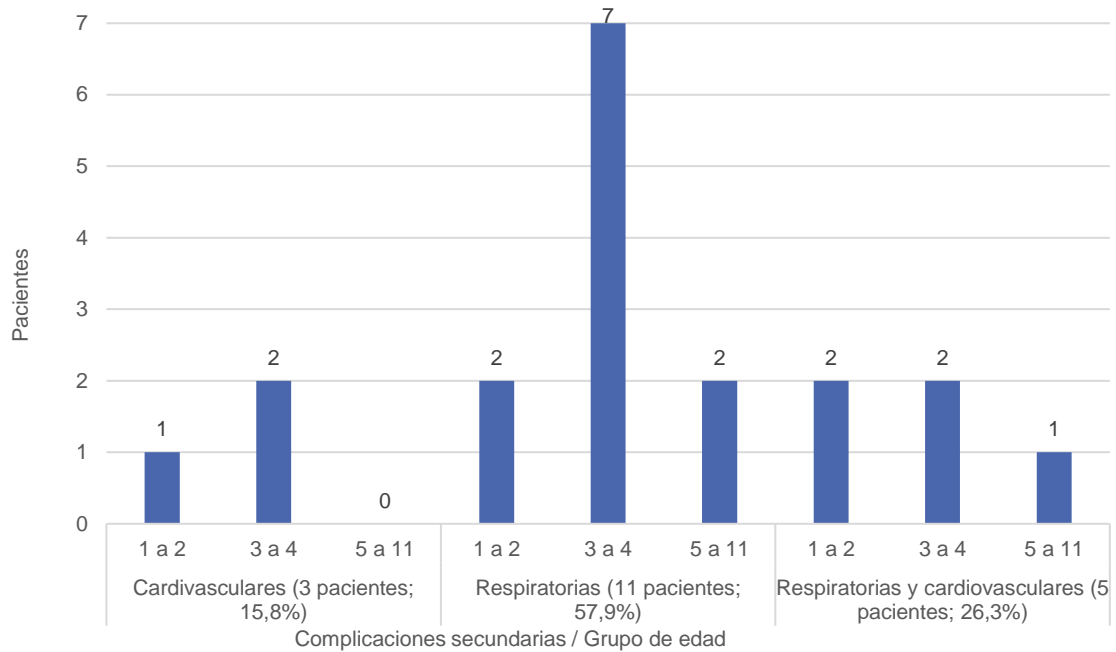
Fuente: Expedientes

Gráfico 1911: Distribución (%) de las complicaciones secundarias según el total de sesiones en pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (n = 1305 sesiones)



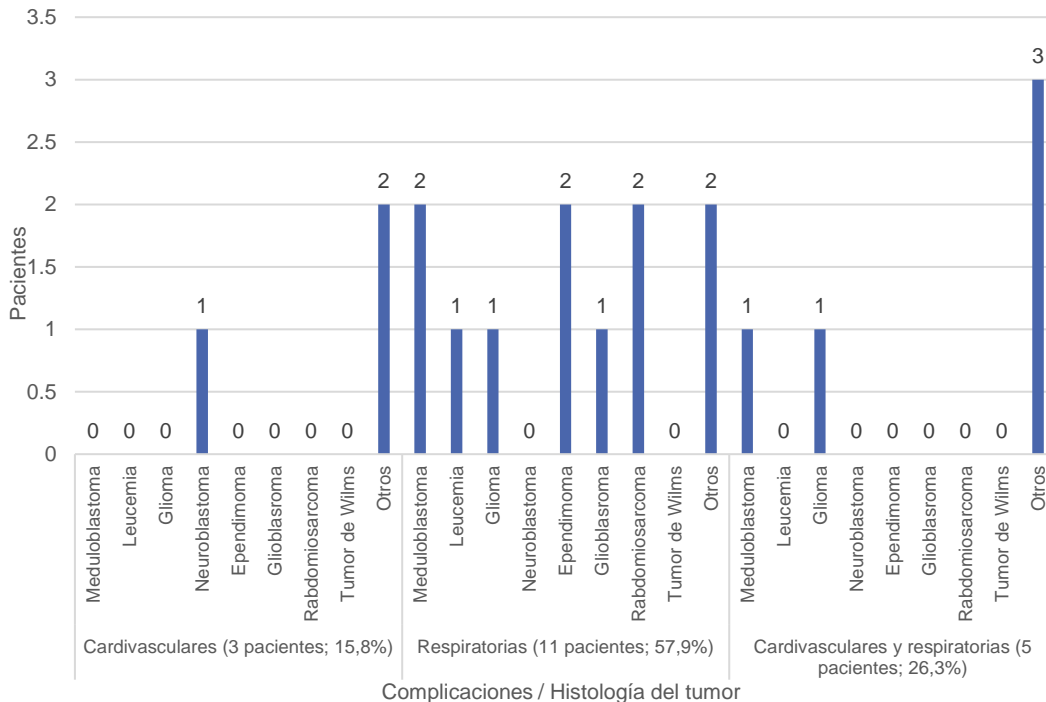
Fuente: Expedientes

Gráfico 20: Relación entre las complicaciones secundarias por edad en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (n = 19 pacientes)



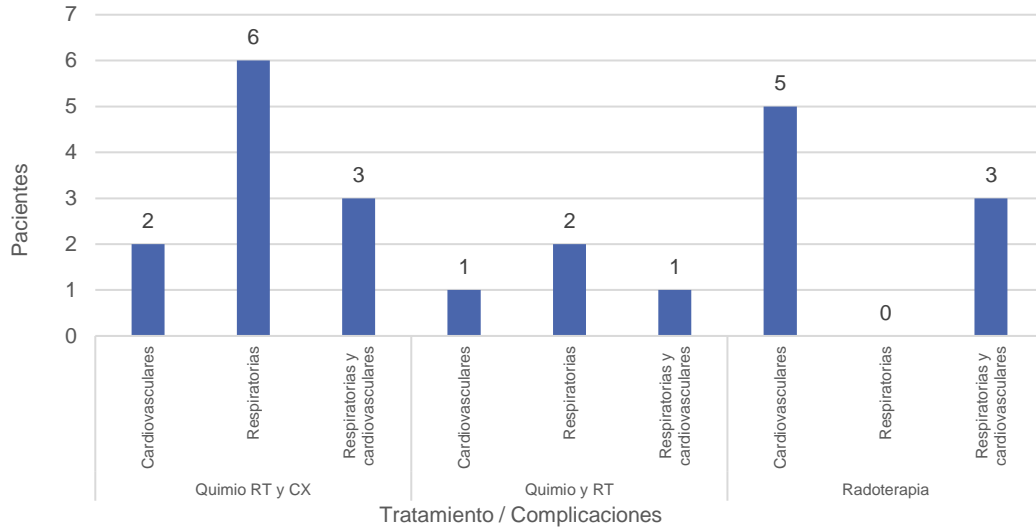
Fuente: Expedientes

Gráfico 21: Relación entre las complicaciones secundarias por histología tumoral en los pacientes diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (n = 19 pacientes)



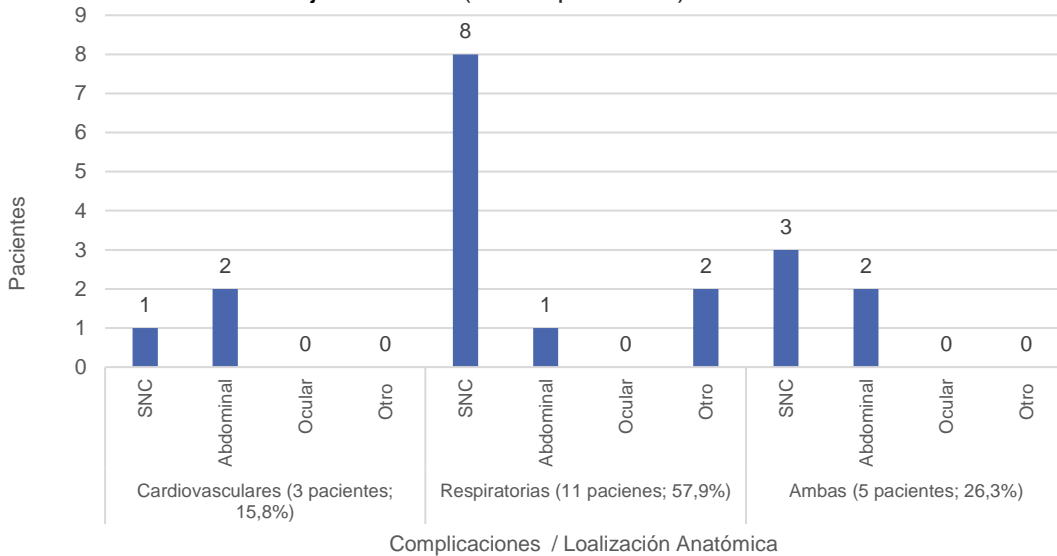
Fuente: Expedientes

Gráfico 22: Relación entre las complicaciones secundarias según tratamiento en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (n = 23 pacientes)



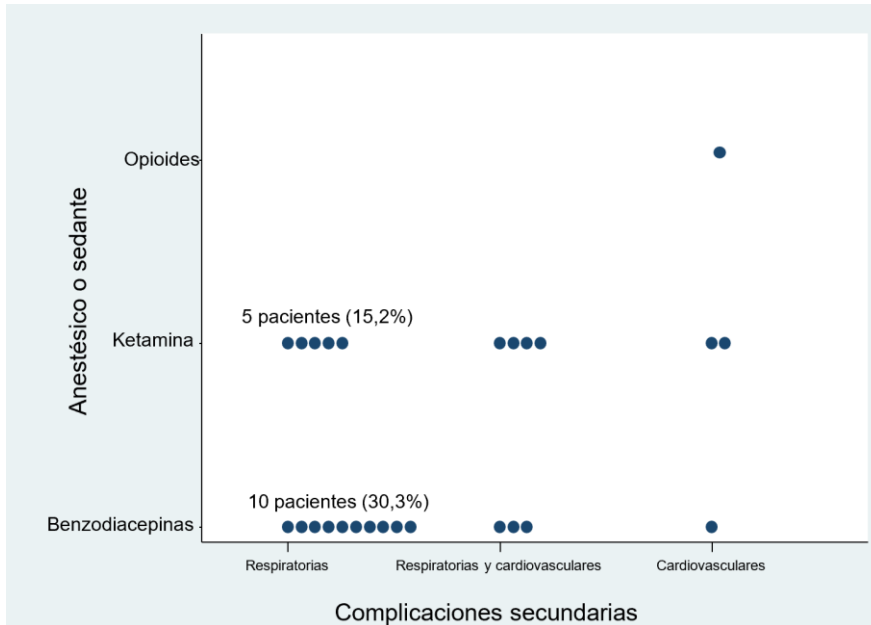
Fuente: Expedientes

Gráfico 23: Relación entre las complicaciones durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (n = 19 pacientes)



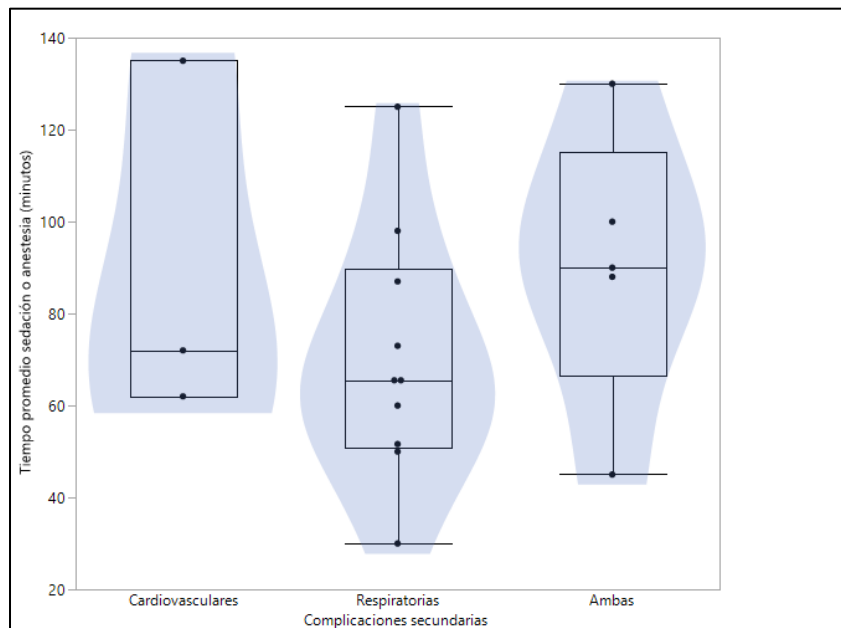
Fuente: Expedientes

Gráfico 12: Relación entre las complicaciones secundarias por tipo de sedación en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019. (N = 26 casos)



Fuente: Expedientes

Gráfico 25: Estadísticas descriptivas del tiempo promedio de sedación o anestesia (minutos) por tipo de complicación secundaria en los pacientes con diagnóstico de cáncer del HNN que recibieron anestesia durante su tratamiento con radioterapia externa en el periodo de enero 2016 a junio 2019 (n = 19 pacientes)



Fuente: Expedientes.

Bibliografía

- [1] McFadyen JG, Pelly N, Orr RJ. Sedation and anesthesia for the pediatric patient undergoing radiation therapy. *Current Opinion Anaesthesiology*. 2011;24:433–38.
- [2] Chalabi J, Patel S. Radiation Therapy in Children, *International Anesthesiology Clinics*. 2009; 47: 45–53.
- [3] Seiler G, De Vol E, Khafaga Y, Gregory B, Al-Shabanah M, Valmores A, et al. Evaluation of the safety and efficacy of repeated sedations for the radiotherapy of young children with cancer: A prospective study of 1033 consecutive sedations. *International Journal of Radiation Oncology Biology Physics*. 2001;49:771–83.
- [4] Verma V, Beethe AB, LeRiger M, Kulkarni RR, Zhang M, Lin C. Anesthesia complications of pediatric radiation therapy. *Practical Radiation Oncology* 2016;6:143–54.
- [5] Halperin E, Constine L, Tarbel K. *Pediatric Radiation Oncology*. 5th edition. Philadelphia: Lippicott Williams & Wilkins; 2011.
- [6] American Society of Anesthesiologists Task Force on Sedation and Analgesia by Non-Anesthesiologists. Practice guidelines for sedation and analgesia by nonanesthesiologists. *Anesthesiology*. 2002; 96:1004-1017.
- [7] Anghelescu DL, Burgoyne LL, Liu W, Hankins GM, Cheng C, Beckham PA, et al. Safe Anesthesia for Radiotherapy in Pediatric Oncology: St. Jude Children’s Research Hospital Experience, 2004-2006. *International Journal of Radiation Oncology Biology Physics*. 2008;71:491–7.
- [8] Buchsbaum JC, McMullen KP, Douglas JG, Jackson JL, Simoneaux RV, Hines M, et al. Repetitive pediatric anesthesia in a non-hospital setting. *International Journal of Radiation Oncology Biology Physics*. 2013;85:1296–300.
- [9] Cravero JP, Beach ML, Blike GT, Gallagher SM, Hertzog JH. The incidence

and nature of adverse events during pediatric sedation/anesthesia with propofol for procedures outside the operating room: a report from the pediatric sedation research consortium. *Anesthesia and Analgesia*. 2009;108:795–804.

- [10] Kim S, Hahn S, Jang M jin, Choi Y, Hong H, Lee JH, et al. Evaluation of the safety of using propofol for paediatric procedural sedation: A systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports*. 2019;9:1–8.
- [11] Yilidrim I, Çelik A, B Bay S, Pasin Ö, Tütüncü A. Propofol-based balanced anesthesia is safer in pediatric radiotherapy. *Journal Oncology Pharmacy Practice*. 2019;25:1891–6.
- [12] Owusu-Agyemang P, Grosshans D, Arunkumar R, Rebello E, Popovich S, Zavala A, et al. Non-invasive anesthesia for children undergoing proton radiation therapy. *Radiotherapy and Oncology*. 2014;111:30–4.
- [13] Owusu-Agyemang P, Popovich SM, Zavala AM, Grosshans DR, Van Meter A, Williams UU, et al. A multi-institutional pilot survey of anesthesia practices during proton radiation therapy. *Practical Radiation Oncology*. 2016;6:155–9.
- [14] Buehrer S, Immoos S, Frei M, Timmermann B, Weiss M. Evaluation of propofol for repeated prolonged deep sedation in children undergoing proton radiation therapy. *British Journal Anaesthesia*. 2007;99:556–60.
- [15] Price V, Ffarcs MB. Anaesthesia and monitoring for paediatric radiotherapy *Journal of the Royal Society of Medicine*. 1986;79:454–6.
- [16] Khurmi N, Patel P, Koushik S, Daniels T, Kraus M. Anesthesia Practice in Pediatric Radiation Oncology: Mayo Clinic Arizona's Experience 2014–2016. *Pediatric Drugs* 2018;20:89–95.
- [17] Fortney JT, Halperin EC, Hertz CM, Schulman SR. Anesthesia for pediatric external beam radiation therapy. *International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics*. 1999;44:587–91.
- [18] McMullen KP, Hanson T, Bratton J, Johnstone PAS. Parameters of anesthesia/sedation in children receiving radiotherapy. *Radiation Oncology*. 2015;10:10–3.

- [19] Gorman R, Bates BA, Benitz WE, Burchfield DJ, Ring JC, Walls RP, et al. Guidelines for monitoring and management of pediatric patients during and after sedation for diagnostic and therapeutic procedures: Addendum. *Pediatrics* 2002;110:836–8.
- [20] Mizumoto M, Oshiro Y, Ayuzawa K, Miyamoto T, Okumura T, Fukushima T, et al. Preparation of pediatric patients for treatment with proton beam therapy. *Radiotherapy and Oncology*. 2015;114:245–8.
- [21] U.S. Food and Drug Administration. Drug Safety and Availability - FDA Drug Safety Communication: FDA review results in new warnings about using general anesthetics and sedation drugs in young children and pregnant women. *Drug Saf Availab - FDA Drug Saf Commun FDA Rev Results New Warn about Using Gen Anesth Sedat Drugs Young Child Pregnant Women* 2016:1–11.
- [22] Ing C, Ma X, Klausner AJ, Dutton RP, Li G. Prolonged Anesthetic Exposure in Children and Factors Associated with Exposure Duration. *Journal of Neurosurgical Anesthesiology*. 2019;31:134–9.
- [23] Hu D, Flick R, Zaccariello M, Colligan R, Katusic S, Schroeder D et al. Association between exposure of young children to procedures requiring general anesthesia and learning and behavioral outcomes in a population-based birth cohort. *Physiology Behavior*. 2017;176:139–48.
- [24] Aydin Erden I, Gulsun Pamuk A, Akinci SB, Koseoglu A, Aypar U. Comparison of propofol-fentanyl with propofol-fentanyl-ketamine combination in pediatric patients undergoing interventional radiology procedures. *Paediatric Anaesthesia* 2009;19:500–6.