

- **¿QUÉ ES EL CÁNCER EN NIÑOS Y ADOLESCENTES Y CUÁL ES SU INCIDENCIA?**

Bajo el nombre de cáncer en la edad pediátrica se agrupan las enfermedades caracterizadas por un crecimiento o proliferación anormal de las células y que afectan a la infancia, desde el período prenatal hasta la pubertad. También se llaman neoplasias malignas por su comportamiento de crecimiento descontrolado e invasión de los diferentes órganos. Es una enfermedad grave y suele precisar tratamientos largos y agresivos para conseguir su control.

Cada año en Europa y, en general, en los países desarrollados se diagnostica un caso de cáncer por cada 7.000 niños menores de 15 años de edad. Esto supone que en España se diagnostican entre 900 y 950 cánceres en niños menores de 15 años y alrededor de 450-500 casos en adolescentes de 15 a 18 años. **En Euskadi las tasas son similares y cada año se diagnostican alrededor de 60 casos de cáncer en personas menores de 19 años.**

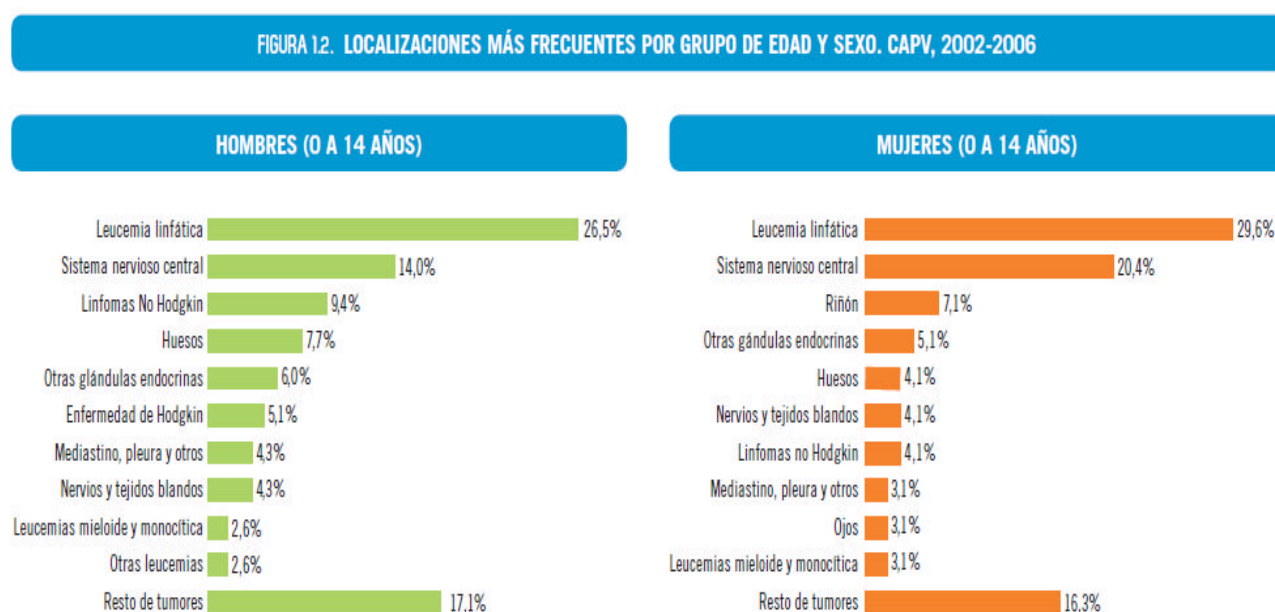
En el caso de Navarra se diagnostican entre 18 y 22 casos de cáncer infantil al año, prevaleciendo los casos de leucemia, tumores del sistema nervioso central y linfomas. Estos 3 tipos concentran un 55% de todos los casos de cáncer infantil. En cuanto a la incidencia en Navarra se puede concluir que hay algún caso más que en años anteriores debido a que se incluyen también los casos de jóvenes y adolescentes. En cuanto a la supervivencia, podemos hablar en datos globales de más de un 75% a expensas de los buenos resultados en tumores renales, linfomas tanto no Hodgkin como Hodgkin en estadios 1,2, y 3 (precoces) a expensas de las leucemias linfoblásticas y siempre teniendo en cuenta el problema de los tumores cerebrales cuando la cirugía no puede ser completa.

El Registro Nacional de Tumores Infantiles (RNTI) es el referente para conocer los datos epidemiológicos de esta enfermedad en España. Desde su creación a principio de los años 80, ha registrado más de 20.000 nuevos casos de cáncer en niños españoles y destaca más de 1.500 nuevos casos de niños que viven en Euskadi. De forma global, la tasa anual se sitúa alrededor de 156 casos por millón de niños, pero las cifras son más altas en el primer año de vida (247 casos/10⁶) o entre los 1-4 años (202 casos/10⁶), Esto supone que uno de cada 4.000 niños menores de 1 año presentará un cáncer a esta edad y uno de 5.000 entre el segundo y cuarto año de vida. Afortunadamente, luego baja a la incidencia a partir de los 5 años y empieza a subir nuevamente a partir de la adolescencia con cifras cercanas a (200 casos/10⁶).

Según los datos de este registro (RNTI), la incidencia se mantiene estable en España y en Euskadi en los últimos años. Los datos son muy similares a otros países europeos con Italia y Francia. Inicialmente parecía observarse un discreto aumento de la incidencia del 1%, debido a la mejoría de las técnicas diagnósticas y el aumento de la inclusión de caso por parte de los hospitales en los registros. Recientemente se ha comprobado la estabilidad del número de casos detectados. **En todos los registros**

hay un discreto pre dominio de niños, (alrededor del 57% son niños y el 43% niñas), aunque varía según tipos histológicos.

Euskadi cuenta con un Registro de Cáncer desde 1986 y su labor es muy importante para conocer la situación general del cáncer en nuestra Comunidad. Según el informe del Registro del Cáncer de Euskadi titulado “El Cáncer en el País Vasco. Incidencia, mortalidad, supervivencia y evolución temporal” elaborado por el Departamento de Sanidad y Consumo y publicado en 2010, la distribución de los diferentes tipos de tumores en los niños menores de 14 años referida a los años 2002 y 2006, se refleja en las siguientes figuras:



Además, en Euskadi colaboramos con el Registro Nacional de Tumores Infantiles (RNTI) y participamos en iniciativas europeas como el proyecto de cáncer en los niños ACCIS (Automated Childhood Cancer Information System) que han permitido conocer mejor la epidemiología del cáncer en los niños.

• ¿CÓMO ES EL CÁNCER EN LOS NIÑOS Y ADOLESCENTES?

El cáncer en la infancia y adolescencia presenta unas características histológicas, clínicas y epidemiológicas distintas al de los adultos. Los tumores más frecuentes en la infancia son las leucemias, los tumores cerebrales, los linfomas, a diferencia de los adultos, en quienes predominan los carcinomas. Las localizaciones también son diferentes y predominan las leucemias o cáncer en la sangre, los tumores en el cerebro o en los ganglios en los niños frente a los adultos que suelen padecer cáncer en el pulmón, mama o colón. También dentro de la edad pediátrica existen diferencias en los

tipos de tumores sólidos, según las diferentes edades. En los primeros años de vida, predominan los blastomas, mientras que en los adolescentes mayores de 14 años destacan los sarcomas.

El cáncer suele aparecer generalmente en niños previamente sanos, sin ninguna enfermedad de base. Aunque hay algunas situaciones raras de predisposición genética al cáncer en algunas familias e incluso un tipo de cáncer que afecta al ojo, el retinoblastoma que puede tener un patrón de herencia dominante, la mayoría de los casos son esporádicos y aparecen en niños y adolescentes completamente sanos.

La mayoría de los cánceres en estas edades tienen una conducta agresiva y un crecimiento rápido. Generalmente, la respuesta del tumor a la quimioterapia y radioterapia es mejor que en los tumores del adulto, por ser tejidos más sensibles a estos tratamientos, y por lo tanto la supervivencia global también es mayor que en los tumores del adulto. Pero, los niños y adolescentes presentan un mayor índice de aparición de efectos secundarios adversos en órganos y tejidos que todavía no han madurado y por ello pueden padecer secuelas a largo plazo, incluso tienen un mayor riesgo de presentar segundas neoplasias a lo largo de su vida. Por este motivo, los supervivientes de cáncer en la edad pediátrica deben ser controlados como en cualquier otra enfermedad crónica por equipos multidisciplinarios y deberán vigilarse algunas complicaciones que pueden derivarse de los tratamientos utilizados para curar el tumor primario. Este seguimiento se debe hacer a largo plazo.

Las formas más comunes de cáncer en el adolescente son los linfomas, tumores óseos, epiteliales y tumores germinales de las gónadas. Otro aspecto muy importante lo constituyen las reacciones del adolescente ante el conocimiento de padecer una enfermedad maligna. Para la mayoría de jóvenes sobrevivir es el presente y no les preocupa el futuro, por lo que debemos atender a su reacción ante el diagnóstico y al tratamiento contra el cáncer, Su respuesta al estrés que le suponen los cambios y la pérdida de imagen corporal debidas a la alopecia, amputaciones, prótesis, etc., con la consiguiente pérdida de autoestima, la pérdida de libertad y autonomía en sus hábitos de vida que implica un cambio en su identidad y en el lugar que ocupa en la familia y en la escuela, con el posible rechazo de sus amigos al no participar en sus actividades de forma normal.

¿CUÁLES SON LAS CAUSAS DEL CÁNCER INFANTIL?

No se conocen las causas que originan el desarrollo del cáncer en los niños y en los adolescentes, aunque cada vez y gracias a los avances de la biología molecular y al desarrollo del genoma humano, están apareciendo indicadores de posibles causas. Hay algunas familias que padecen enfermedades que originan una mayor predisposición a padecer cáncer como el síndrome de Li-Fraumeni, y algunos niños que tienen algunas patologías como ciertas inmunodeficiencias que predisponen a desarrollar linfomas, pero son muy poco frecuentes. Estos síndromes de predisposición genética afectan sólo el 1-10% de todos los niños con cáncer. En la mayoría de los casos, no se conocen las causas específicas ni existe un marcador genético conocido todavía.

Los factores ambientales influyen poco en su desarrollo, al contrario de lo que sucede en el cáncer del adulto. En los adultos se conocen bien algunos factores ambientales, dieta, alcohol y tabaco

asociados con el desarrollo de ciertos tumores, pero en los niños el tiempo de exposición es escaso para que estos factores se relacionen con el cáncer infantil

¿SE PUEDE PREVENIR EL CÁNCER EN LOS NIÑOS Y ADOLESCENTES?

Debido a que las causas del cáncer infantil son desconocidas en la gran mayoría de los pacientes pediátricos y que la prevención depende fundamentalmente del conocimiento de estos factores, la labor de prevención todavía no es posible a esta edad.

La prevención del cáncer se debe iniciar con programas educativos en hábitos saludables, que partan de las propias familias, del ámbito escolar y de los pediatras de atención primaria. Algunos consejos como evitar la obesidad infantil, fomentar el deporte y el ejercicio al aire libre, evitar la exposición al tabaco o al alcohol como factores carcinogénicos conocidos, pueden contribuir a prevenir el desarrollo del cáncer en la edad adulta. También evitar exposiciones prolongadas e intensas al sol en los primeros años de la vida parece importante para prevenir la aparición posterior de un cáncer de piel. Dentro de los programas de vacunación en la edad pediátrica, la vacuna frente a la hepatitis B puede prevenir esta infección y evitar la aparición posterior de tumores malignos hepáticos como el hepatocarcinoma y la vacuna frente al virus del papiloma humano, que se administra a las adolescentes, ha demostrado disminuir la aparición posterior de cáncer de cuello del útero.

¿CÓMO SE SOSPECHA QUE UN NIÑO O ADOLESCENTE PADECE UN CÁNCER?

El papel del pediatra de atención primaria es muy importante para establecer la sospecha diagnóstica. La sintomatología clínica es muy variable, dependiendo del tipo de tumor y la localización del mismo. En muchos casos los síntomas son poco específicos e inicialmente son atribuidos a otras enfermedades que son más frecuentes en la edad infantil. En algunos casos son los propios padres lo que observan o un bulto o una masa al bañar o tocar a los niños o el propio adolescente el que observa el crecimiento anormal de unos ganglios o de un testículo y lo consultan con su pediatra o médico de familia.

Las principales señales de alerta que deben hacer pensar en una leucemia son la fiebre prolongada, dolores óseos, astenia y en la exploración física suelen presentar palidez, hematomas o petequias, adenopatías y aumento del tamaño del hígado, bazo y ganglios. En el caso de los tumores cerebrales, las manifestaciones de hipertensión intracraneal como cefalea y vómitos son los datos más frecuentes y en la exploración pueden observarse alteraciones oculares, marcha inestable, pérdida de fuerza, debilidad de los miembros o tortícolis. Otras veces, las convulsiones prolongadas o el fallo escolar pueden alertar al diagnóstico. Los linfomas suelen presentarse como aumento del tamaño de los ganglios y pueden asociar o no clínica de fiebre, astenia o sudores. Muchos tumores sólidos se

manifiestan como masas palpables asociadas a síntomas locales. Los tumores óseos pueden confundirse con fracturas o traumatismos, por presentar tanto el bultoma como el dolor local.

Ante la sospecha clínica, los pediatras de atención primaria, solicitarán las exploraciones complementarias iniciales que consideren indicadas y se aconseja remitir al paciente a una unidad de oncología pediátrica en caso de sospecha de cáncer. En cada tipo de tumor, se establecerán diferentes niveles de estudios para descartar o confirmar el diagnóstico.

El tipo de asistencia sanitaria y la accesibilidad de la población a la atención médica son importantes para el pronóstico del cáncer infantil. Afortunadamente en Euskadi disponemos de una atención primaria pediátrica y centros especializados que facilita el tratamiento de estos pacientes con cáncer.

• ¿CUÁLES SON LOS PRINCIPALES PROBLEMAS DEL CÁNCER EN LOS NIÑOS Y ADOLESCENTES?

El **diagnóstico** de cáncer en base a los datos clínicos **es difícil** en muchos casos, **porque al ser una enfermedad poco frecuente, se piensa poco en ella y además presenta síntomas comunes a muchas enfermedades** pediátricas. Muchos cánceres aparecen en los primeros años de vida, por lo que los síntomas son inespecíficos como rechazo del alimento, irritabilidad o escasa ganancia ponderal. En algunos casos se diagnostican al nacer o incluso antes del nacimiento, en alguna ecografía prenatal. Esto conlleva retrasos diagnósticos.

Las **herramientas para el diagnóstico** y seguimiento del cáncer en los niños son similares a las utilizadas en el cáncer del adulto. Destacan ciertas **analíticas**, que pueden incluir marcadores tumorales muy útiles para algunos tumores y los **estudios de imagen de Radiodiagnóstico como ecografías, scanner (TC) o resonancias (RM) o de Medicina Nuclear como gammagrafías o tomografías por emisión de positrones (PET)**. La realización de **estudios biológicos** en muestras de sangre y otros líquidos orgánicos, junto con la biología molecular del tumor, son actualmente herramientas imprescindibles para estratificar los tratamientos de acuerdo a los factores de riesgo biológico de la enfermedad. De esta manera permiten diseñar protocolos de tratamiento ajustado al riesgo de cada niño, disminuyendo terapias innecesarias en los casos de mejor pronóstico e intensificando en los de mayor riesgo.

También los efectos secundarios derivados del tratamiento del cáncer infantil y del adolescente son un motivo de preocupación, de forma que en el diseño de los protocolos actuales se intenta modificar o reducir la toxicidad del tratamiento para aquellos niños con buen pronóstico. **Son bien conocidas las secuelas del tratamiento del cáncer** en el niño: **muerte temprana, tumores secundarios, secuelas orgánicas** (cardíacas, pulmonares, endocrinológicas, renales, neurológicas), **psicológicas y sociales** (dificultad para encontrar un empleo o para hacerse un seguro de vida o de enfermedad). En

definitiva, secuelas que pueden derivar en una calidad de vida inferior a la de sus congéneres que no estuvieron enfermos.

• ¿CÓMO PODEMOS TRATAR EL CÁNCER EN LOS NIÑOS Y ADOLESCENTES?

Las principales armas terapéuticas disponibles para la lucha contra el cáncer en niños y adultos son la cirugía, radioterapia y quimioterapia. Se han producido importantes avances en los últimos años, que han permitido un cambio en la filosofía del tratamiento: desde el objetivo inicial de “sólo curar” hasta la meta actual de “curar al mínimo coste, con los mínimos efectos secundarios y la mejor calidad de vida”. Este avance ha sido posible gracias al desarrollo de nuevas técnicas quirúrgicas y anestésicas, modalidades de radioterapia más sofisticadas y disponibilidad de nuevos medicamentos. **La mejora en el conocimiento de la biología del cáncer infantil, incluyendo los estudios genéticos y moleculares, ha permitido un análisis más exhaustivo de los factores pronósticos y diseñar el tratamiento de una manera más personalizada en algunos casos.** Esta estratificación de los tratamientos es clave en el manejo actual de los niños con leucemia y tumores sólidos.

El tratamiento de soporte juega también un papel fundamental en el cuidado de los niños con cáncer. En los primeros años de la quimioterapia, y todavía hoy en día en países con pocos recursos, muchos niños oncológicos morían por infecciones, generalmente bacterianas. Las mejoras en la terapia antibacteriana han permitido controlar mejor este tipo de infecciones, aunque siguen apareciendo nuevos patógenos. Todavía son frecuentes las infecciones y la neutropenia febril, aunque cada vez se asocian a menos complicaciones. Además de la terapia antimicrobiana, muchos niños oncológicos precisan múltiples transfusiones y se han producido algunos avances para mejorar la calidad de los productos transfundidos. En los últimos años, también se ha avanzado mucho en la prevención de los vómitos y ha mejorado la tolerancia de la quimioterapia..

La cirugía como único tratamiento puede ser suficiente en algunos tipos de cánceres infantiles.. La mayoría de los niños reciben cirugía conservadora, intentado preservar la funcionalidad de los órganos y se ha avanzado mucho en las técnicas quirúrgicas y rectoras..

La radioterapia juega un papel fundamental para la curación de muchos tumores, aunque han disminuido progresivamente sus indicaciones en los niños. La tecnología ha avanzado mucho con el desarrollo de sofisticados aparatos como el acelerador de electrones o técnicas de braquiterapia y radiocirugía. Dado que los niños son seres en crecimiento y desarrollo y son especialmente vulnerables a la radioterapia se intenta evitar su administración a nivel cerebral en los niños de menor edad.

La quimioterapia citotóxica comenzó a utilizarse esporádicamente en niños, pero se desarrolló a partir de los años 1960- 1970 con un beneficio claro demostrado en estudios colaborativos para la leucemia linfoblástica infantil y el tumor de Wilms. Posteriormente, se han producido notables avances con desarrollo de protocolos que combinan diferentes fármacos y que consiguen altas tasas de curación.

Sin embargo, la investigación para el desarrollo de nuevos fármacos efectivos para el cáncer infantil es escasa y el ritmo de incorporación de nuevos productos es mucho menor que en los adultos. La mayoría de los laboratorios farmacéuticos prefieren investigar en cánceres más prevalentes y se han tenido que desarrollar normativas, incentivos y apoyos económicos institucionales específicos para el cáncer infantil en la Unión Europea y Estados Unidos.

El trasplante de progenitores hematopoyéticos permite también la curación de algunos niños con cáncer, tanto neoplasias hematológicas como algunos tumores sólidos.

¿CUÁL ES EL PRONÓSTICO DE LOS NIÑOS Y ADOLESCENTES CON CÁNCER?

En nuestro medio, las tasas de curación de los niños con cáncer han mejorado progresivamente a lo largo de los últimos 40 años, desde un 10% inicial hasta casi el 80% actual. Sin embargo, los avances no permiten todavía la curación de todos los niños y los resultados son muy diversos. Mientras que algunas leucemias linfoblásticas, linfomas, tumores de Wilms o neuroblastomas localizados obtienen tasas cercanas al 90%, el pronóstico es mucho peor con cifras inferiores al 20% en otras situaciones, como algunos tumores cerebrales irresecables (ejemplo en tronco encéfalo), sarcomas metastáticos o neuroblastomas de alto riesgo. De forma global, se ha observado un incremento progresivo en las tasas de supervivencia, desde los años 80, aunque en la última década no se observan avances en algunos tumores cerebrales, sarcomas óseos y de partes blandas, que mantienen unas tasas de supervivencia estables.

Más de tres cuartas partes de los niños con cáncer van a pasar a la edad adulta, pero la curación no es el final del camino. Como publicó el profesor D'Angio en Cancer en 1975 **“curar no es suficiente”**. En un amplio estudio epidemiológico realizado en EEUU con más de 10.000 supervivientes de 26 centros de EEUU, se encontró que el 62% tenían algún efecto tardío del tratamiento y que el 27% tenían secuelas graves. La calidad de vida de los supervivientes y la disminución de las complicaciones o efectos tardíos del tratamiento se plantean como objetivos fundamentales de todos los protocolos que se aplican a los niños con cáncer.

• ¿DÓNDE Y CÓMO DEBEN TRATARSE LOS NIÑOS Y ADOLESCENTES CON CÁNCER?

Los niños con cáncer deben ser atendidos por personal sanitario especializado y en Unidades de Hematología y Oncología Pediátricas. Tanto los niños como sus familias precisan atención multidisciplinar, en la que se integran los aspectos médicos y psicológicos con los cuidados especializados de enfermería. Las necesidades asistenciales varían mucho en función de las características de cada niño y adolescente, según la edad, el tipo de tumor, la modalidad de tratamiento que necesite y la aparición o no de complicaciones en diferentes órganos.

La menor incidencia de cáncer en la edad infantil ha obligado a que el diagnóstico y tratamiento desde hace muchos años se haya realizado con programas y protocolos multicéntricos y multidisciplinarios con una gran trayectoria de colaboración internacional. Esta actitud de colaboración y de investigación clínica multicéntrica ha sido la responsable del gran avance en la supervivencia del cáncer infantil en los últimos 50 años, que ha aumentado las tasas de supervivencia inicial del 10% a tasas actuales cercanas al 80%.

La Estrategia en Cáncer del Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad aprobada en octubre 2009 indica que los adolescentes hasta los 18 años deben ser tratados en Unidades de Hematología y Oncología Pediátricas.

Los niños con cáncer de Euskadi y de la mayoría de centros españoles y europeos son atendidos en Unidades especializadas de Hematología y Oncología Pediátricas y son incluidos en protocolos nacionales o internacionales de tratamiento. Por tanto, reciben las mismas recomendaciones de diagnóstico y tratamiento que otros niños europeos o de Estados Unidos y el intercambio de información entre los profesionales es continuo.

En Euskadi se atiende a los niños con cáncer en los hospitales universitarios de Basurto, Cruces y Donostia. En el Plan de Actuación frente al Cáncer Infantil 1998-2002 publicado por el Departamento de Sanidad en 1998, se decidió mantener y desarrollar estas 3 unidades. La unidad de mayor nivel es la del HU Cruces donde se diagnostican alrededor de 40 niños con cáncer cada año. Se ha demostrado que los resultados en cáncer pediátrico mejoran si los niños se tratan en unidades específicas y con un número suficiente de casos. La colaboración entre los 3 equipos de oncología infantil es estrecha y permite que todos los niños de la Comunidad sean atendidos adecuadamente.

En el caso de Navarra, es el Hospital Virgen del Camino donde son atendidos estos niños, donde disponen de 6 habitaciones. Además recientemente será inaugurado un Hospital de Día que va a disponer entre otras de 5 estancias y poder mejorar así la calidad de la asistencia.

• **¿CUÁLES SON LAS NUEVAS EXPECTATIVAS Y RETOS PARA EL FUTURO?**

En el siglo XXI estamos presenciando un cambio en las estrategias de tratamiento que se utilizan en el cáncer infantil, al que han contribuido los avances en las tecnologías diagnósticas desarrolladas en la segunda parte del siglo XX, sobre todo en el diagnóstico por la imagen.

La investigación para mejorar el conocimiento de los mecanismos que originan el desarrollo del cáncer y el comportamiento de las células tumorales es muy importante para desarrollar nuevas alternativas de tratamiento frente a los tumores malignos. Además **estos estudios permiten desarrollar marcadores que pueden predecir la conducta biológica de cada tumor**, para saber si es más o menos agresivo y poder adaptar la intensidad del tratamiento con una orientación más personalizada e individualizada de la terapia. Esta investigación es importante en el diagnóstico, para planificar el tipo y duración del tratamiento a utilizar, para conseguir un grado mayor de supervivencia para el niño y a la vez mejorar su calidad de vida futura, evitando secuelas derivadas de tratamientos agresivos innecesarios.

Los avances en el conocimiento del cáncer permitirán desarrollar nuevas dianas terapéuticas. La investigación debe avanzar en la búsqueda de nuevos medicamentos con capacidad de unirse y destruir únicamente a las células tumorales, respetando los tejidos normales.

La colaboración internacional y los estudios multicéntricos seguirán siendo la base del progreso de la investigación clínica en el cáncer infantil y facilitarán dar respuesta en menor tiempo a las preguntas científicas sobre las nuevas terapias y su beneficio para la curación de los niños con cáncer.

Dentro de la necesidad de buscar nuevas modalidades de tratamiento, la inmunoterapia tiene todavía escasas aplicaciones clínicas, pero tiene un gran potencial de desarrollo para mejorar los mecanismos de inmunovigilancia y de destrucción de las células tumorales.

Como el cáncer infantil puede ser curable, debemos garantizar el acceso universal a las terapias coste-efectivas para todos los niños con cáncer del mundo. Es preocupante la escasa inversión en el desarrollo de nuevas terapias para el cáncer infantil. El desarrollo de nuevos fármacos para los niños es escaso y la disponibilidad de formulaciones, como soluciones orales, que puedan utilizarse en los niños pequeños es mínima. Es fundamental investigar para mejorar la caracterización biológica de los tumores infantiles para conocer mejor su

comportamiento, definir los factores pronósticos, mejorar el diagnóstico y definir nuevas alternativas terapéuticas.

Hay razones para la esperanza en los próximos años. Si los resultados de los ensayos clínicos que actualmente se están desarrollando en adultos con nuevos agentes biológicos que actúan sobre diferentes mecanismos de desarrollo del cáncer, muestran su beneficio quizá estas mismas estrategias sobre dianas terapéuticas puedan ser también aplicadas en el cáncer infantil.

INVESTIGACIÓN SOBRE EL CÁNCER EN NIÑOS Y ADOLESCENTES EN LA CAPV

La investigación en Cáncer infantil en la CAPV en este momento se basa en **5 proyectos de investigación** activos, financiados en su gran mayoría por las diferentes administraciones públicas que a través de sus convocatorias públicas financian los mejores proyectos de investigación, aportando nuevos medios humanos y materiales de una forma competitiva (solo se financian los mejores proyectos: por la relevancia de sus objetivos y por la calidad de su metodología).

Esta cifra viene a representar aproximadamente el 7% de los 72 proyectos activos actualmente en Oncología en Euskadi, sobre un total de 650 proyectos activos en total en nuestra CAPV.

La mayoría de los proyectos que en la actualidad se orientan a la investigación sobre Cáncer infantil, estudian marcadores genéticos que faciliten el diagnóstico de la enfermedad y, en su totalidad, se llevan a cabo a día de hoy en el Instituto de Investigación Sanitaria Biocruces (Hospital Universitario Cruces).

La amplia trayectoria investigadora del equipo de Oncología Pediátrica de dicho hospital, está dirigida por la Jefe Clínico de dicha Unidad, la doctora Aurora Navajas que cuenta además con un equipo multidisciplinar, que en el momento actual, desarrollan un programa de investigación centrado fundamentalmente en 6 líneas:

- TUMORES CEREBRALES. MEDULOBLASTOMAS: Se estudian algunos de los principales tipos de cáncer cerebral pediátrico (gliomas y meduloblastomas). Se pretende establecer el valor de los marcadores moleculares para predecir la respuesta al tratamiento y como herramienta de valor pronóstico de la enfermedad, de forma comparada con resultados obtenidos en muestras de adultos.

- **AGREGACION FAMILIAR DEL CÁNCER:** Respecto al cáncer familiar, cada vez son más numerosas las asociaciones de diferentes tumores en un mismo individuo dentro de la edad pediátrica.

- **ESTUDIOS GENETICOS DEL TUMOR DE WILMS:** En esta línea se identifican las características moleculares de los pacientes con tumor de Wilms, basados en los estudios previos puestos en marcha en la Unidad de Investigación del Hospital Universitario Cruces.

- **DESARROLLO DE LA SEROTECA Y BIOBANCO DE TUMORES:** Organización de la recogida y análisis de muestras para caracterización genética y estructuración, así como la ampliación de la recogida de muestras.

- **FARMACOGENETICA DE LEUCEMIAS Y LINFOMAS:** La farmacogenética tiene como objetivo predecir qué fármacos serán los más efectivos y seguros para el paciente sobre la base de las características genéticas del individuo, permitiendo así establecer estrategias de tratamiento personalizado. Las terapias en cánceres infantiles suelen ser agresivas y en ocasiones provocan toxicidad, por lo que esta línea aportará información práctica útil para modificar la asignación al tratamiento de los pacientes pediátricos.

- **ANALISIS DE BIOLOGÍA MOLECULAR Y ESTUDIOS GENÉTICOS:** necesarios para cumplir la demanda cada vez mayor de aplicar estudios biológicos al diagnóstico por factores de riesgo y tratamiento dirigido de leucemias y tumores infantiles.

La colaboración de este equipo investigador con algunos departamentos Universitarios de la UPV/EHU, como los de Genética, Antropología Física y Fisiología Animal y el de Biología Celular es muy estrecha y fructífera. En los últimos años se han realizado interesantes trabajos, además de 2 trabajos en marcha que ya han sido admitidos como proyectos de Tesis por la UPV/EHU.

La investigación en el cáncer pediátrico también se ha desarrollado en el Hospital Universitario Basurto, liderada por el Dr. José María Indiano. Además de estos proyectos, en la Unidad de Hematología y Oncología pediátricas del Hospital Donostia (Instituto de Investigación **BioDonostia**), se participa en el desarrollo de diferentes Ensayos Clínicos. Recordemos que los Ensayos Clínicos son promovidos por la industria farmacéutica para testar la eficacia y la seguridad para el paciente de los nuevos medicamentos, una actividad estrictamente regulada desde el punto de vista legal y ético que supone una oportunidad terapéutica para pacientes con problemas de difícil resolución.

El mantenimiento de las líneas actuales y el desarrollo de nuevos proyectos son fundamentales para conseguir avanzar en la lucha contra el cáncer en los niños y adolescentes.

EL BIOBANCO VASCO PARA LA INVESTIGACIÓN: UNA HERRAMIENTA IMPRESCINDIBLE

El "Biobanco Vasco para la Investigación- O+ehun" constituye una herramienta imprescindible en el estudio del cáncer en niños y adolescentes. Durante muchos años, las muestras de los tumores malignos de los pacientes pediátricos han sido almacenadas y conservadas como colección particular de

la Unidad de Hematología y Oncología Pediátricas. Desde la creación del BioBanco Vasco, se ha organizado a nivel hospitalario la centralización progresiva de la custodia de las muestras biológicas.

La disponibilidad de muestras biológicas es una herramienta imprescindible para innovar y promover la investigación en el cáncer pediátrico.