

# Translation clinique de la radiothérapie FLASH

Projet

*Professeur Jean Bourhis, chef du service de radio-oncologie, CHUV*

## Introduction

Trois à quatre personnes sur dix développeront au cours de leur vie un cancer, et cette maladie est la deuxième cause de mortalité dans le monde. La chirurgie, la chimiothérapie, l'immunothérapie et la radiothérapie sont toutes utilisées pour guérir et gérer la maladie. Cependant, environ 30 à 40 % de tous les cancers sont multirésistants à toutes les formes de thérapie, une situation qui met en lumière un besoin clinique non satisfait de traitements plus efficaces et mieux tolérés. La radiothérapie est l'un des piliers les plus importants du traitement du cancer. Dans ce contexte, une nouvelle forme de radiothérapie, dite thérapie FLASH, représente une approche très prometteuse pour améliorer la curabilité de tumeurs résistantes aux traitements conventionnels.

## La radiothérapie FLASH : une découverte révolutionnaire

Au cours des dix dernières années, les progrès technologiques ont transformé la radiothérapie (RT) en un traitement précis et efficace pour les patients atteints d'un cancer. Cependant, le traitement de tumeurs radio-résistantes est encore limité par les complications liées à la dose et survenant dans les tissus sains, ce qui explique l'émergence de la RT FLASH dans ce domaine. Cette méthode de traitement représente un changement de paradigme. Elle se caractérise par des doses de rayonnement de l'ordre de millisecondes, contre plusieurs minutes pour la radiothérapie conventionnelle. Des études précliniques démontrent que cette durée de radiation extrêmement courte induit une protection reproductible et remarquable des tissus sains contre l'effet dangereux des radiations, tout en préservant l'efficacité au niveau des tumeurs. Cette observation a suscité un énorme intérêt parmi les oncologues, ouvrant ainsi de nouvelles voies pour une radiothérapie plus efficace et moins toxique.

## Le centre hospitalier universitaire vaudois (CHUV) pionnier de la radiothérapie FLASH

Initialement, la thérapie FLASH a été développée au CHUV, où a été publié en 2014 un effet différentiel exceptionnel entre les tumeurs et les tissus sains. Par la suite, ces résultats ont été confirmés dans plusieurs centres universitaires de renom dans le monde entier. Récemment, le traitement d'un premier patient présentant un cancer multirésistant de la peau a été effectué au CHUV, conduisant à la disparition complète de la tumeur, sans effets secondaires notables.

Fort de cette expertise unique en son genre et de son rôle pionnier sur le plan international, le CHUV s'est engagé dans un programme de recherche intensif visant à tester rapidement en clinique cette observation remarquable. Ce programme exhaustif, allant du laboratoire au

chevet du patient, s'appuie sur une plateforme de physique fondamentale et médicale, de biologie FLASH et d'expertise clinique nécessaire à ce transfert dans la pratique. Le principal défi consiste à résoudre les problèmes techniques liés à la production des faisceaux FLASH indispensables au traitement de la tumeur à la profondeur appropriée dans le tissu.

Actuellement, il n'existe nulle part dans le monde un prototype clinique pour le traitement de patients avec la thérapie FLASH. À la pointe de ces développements, le CHUV est prêt à tester trois prototypes dans les années à venir. En première mondiale, ces appareils permettront de traiter des tumeurs dans des conditions FLASH à différentes profondeurs dans les tissus.