

La radiothérapie des cancers de l'enfant et de l'adolescent à Madagascar Radiotherapy for childhood and adolescent cancers in Madagascar

Razakanaivo M¹, Razanadahy T¹, Ronchalde D¹, Andrianarison VA¹, Randriamaroson N¹,
Tovo Harivony¹, Rafaramino F²

1. Service de radiothérapie du Centre Hospitalier Universitaire Joseph Ravoahangy Andrianavalona, Antananarivo
2. Faculté de Médecine d'Antananarivo

*Auteur correspondant : Razakanaivo Malala

malalarazaka@gmail.com

RESUME

Introduction : La radiothérapie occupe un rôle important dans la prise en charge multimodale des cancers pédiatriques. L'objectif de notre étude était de décrire les aspects épidémiolo-cliniques, thérapeutiques et évolutifs des cancers de l'enfant et de l'adolescent traités au Service de radiothérapie du Centre Hospitalier Universitaire Joseph Ravoahangy Andrianavalona.

Méthodes : C'était une étude rétrospective incluant les patients de 0 à 19 ans, diagnostiqués histologiquement de pathologie maligne, pris en charge dans le Service de radiothérapie du Centre Hospitalier Universitaire Joseph Ravoahangy Andrianavalona entre janvier 2020 et janvier 2024. La durée médiane de suivi était de 27 mois. La survie globale a été analysée par la méthode de Kaplan-Meier.

Résultats : Vingt-un enfant et adolescents ont été colligés correspondant à 1,8 % des patients pris en charge dans le service. Le genre masculin prédominait à 57% (n=12). L'âge moyen était de 13,61 ans -/+ 5, 3. La Maladie de Hodgkin tenait la première place à 24% (n=5) suivi des tumeurs cérébrales à 19% (n=4), avec des fréquences comparables, nous retrouvons l'ostéosarcome et le Lymphome Malin non Hodgkinien qui représentaient 14% (n=3). Cinquante-sept pourcent (n =12) des patients étaient au stade métastatique. L'indication de la radiothérapie était à visée palliative dans 62% des cas (n= 13). La survie globale à 4 ans et 8 mois était de 50%.

Conclusion : Les cancers de l'enfant et l'adolescent posent de véritables problèmes en rapport avec le retard diagnostic, les moyens diagnostics et de prise en charge limités sous tendus par des obstacles socio-économiques et culturels.

Mots clés : Adolescent ; Cancer ; Enfant ; Épidémiologie ; Radiothérapie

ABSTRACT

Introduction: Radiotherapy plays a key role in the multimodal management of pediatric cancers. The aim of our study was to describe the epidemiological, clinical, and therapeutic characteristics of cancers in children and adolescents treated at the Radiotherapy Department of the Joseph Ravoahangy Andrianavalona University Hospital Center.

Methods: This was a retrospective study including patients aged 0 to 19 years with histologically confirmed malignancies, managed at the Radiotherapy Department of the Joseph Ravoahangy Andrianavalona University Hospital Center between January 2020 and January 2024. The median follow-up duration was 27 months. Overall survival was analyzed using the Kaplan–Meier method.

Results: Twenty-one children and adolescents were included, representing 1.8% of all patients managed in the department. There was a male predominance (57%, n=12). The mean age was 13.61 ± 5.3 years. Hodgkin lymphoma was the most common malignancy (24%, n=5), followed by brain tumors (19%, n=4). Osteosarcoma and non-Hodgkin lymphoma were observed at similar frequencies (14%, n=3 each). Fifty-seven percent of patients (n=12) presented with metastatic disease at diagnosis. Radiotherapy was administered with palliative intent in 62% of cases (n = 13). The overall survival at 4 years and 8 months was 50%.

Conclusion: Childhood and adolescent cancers represent significant challenges, primarily due to delayed diagnosis and limited diagnostic and therapeutic resources, compounded by socio-economic and cultural barriers. Childhood and adolescent cancers pose real problems in terms of delayed diagnosis, limited diagnostic and treatment resources, due to socio-economic, cultural and demographic obstacles.

Key words: Adolescent; Cancer; Childhood; Epidemiology; Radiotherapy

INTRODUCTION

Les cancers de l'enfant sont rares [1,2]. Compte tenu de la jeunesse de la population dans les pays à revenu faible ou intermédiaire, ils représentent environ 5% des cancers [1] contre 1 à 2% de la globalité des cancers en Europe et en Amérique du Nord [1-3]. Malgré les progrès des thérapeutiques anticancéreuses, le taux de survie des enfants dans les régions moins développées du monde peut descendre entre 10 à 30% contre plus de 80% à 5 ans dans les pays à revenu élevé [2]. Par conséquent, 90% des décès dus au cancer chez l'enfant se produisent dans les pays à revenu faible [2], dans lesquels la prise en charge se heurte à des obstacles socio-économiques et culturels [1,4]. Le nombre et la distribution réelle des cancers en particulier pédiatriques à Madagascar ne sont pas connus en l'absence de registre de cancer effectif. Une étude dans le seul centre de cancérologie en 2009 et 2010 à Madagascar objectivait que le cancer chez l'enfant représentait 2,63% sur l'ensemble des cancers [5].

La radiothérapie occupe un rôle important dans la prise en charge multimodale des cancers pédiatrique, que ce soit à visée curative ou palliative [6]. Environ 30 % des enfants atteints d'un cancer reçoivent une radiothérapie dans leur traitement initial [7]. Cependant, ses indications régressent due aux progrès de la thérapie systémique et des techniques chirurgicales, ainsi qu'aux tentatives d'atténuation des toxicités liées à l'irradiation [6,8,9].

L'accès à la radiothérapie demeure un défi majeur de santé publique à Madagascar, où

seuls deux centres sont disponibles, tous deux situés dans la capitale. L'un est un établissement public au Centre Hospitalier Universitaire Joseph Ravoahangy Andrianavalona (CHU/JRA), tandis que l'autre est une structure privée dont les coûts restent inaccessibles pour la grande majorité de la population malgache.

À ce jour, aucune étude n'a spécifiquement évalué la radiothérapie des cancers chez l'enfant et l'adolescent à Madagascar, limitant ainsi les connaissances nécessaires à l'optimisation de leur prise en charge. Dans ce contexte, l'intérêt de la présente étude est de combler ce manque de données en décrivant les caractéristiques épidémiologiques, cliniques, thérapeutiques et évolutif des cancers chez les enfants et les adolescents âgés de 0 à 19 ans, pris en charge au service de radiothérapie au cobalt du CHU/JRA.

METHODES

Il s'agissait d'une étude rétrospective sur des dossiers de patients inférieurs ou égal à 19 ans pris en charge dans le Service de radiothérapie au Cobalt du CHU/JRA allant de janvier 2020 à janvier 2024 (48 mois soit 4 ans). L'âge de 19 ans constitue la limite classique, non élargie, de l'adolescence [10]. La période d'étude s'est arrêtée en septembre 2024. La médiane de suivi après la radiothérapie était de 27 mois [8; 56]. L'appareil de traitement était le télécobalt. Ont été inclus les enfants de 0 à 15 ans et les adolescents de 15 ans à 19 ans diagnostiqués d'un cancer solide et d'hémopathie maligne sur preuve histologique, cytologique, ou par

faisceaux d'arguments traités par radiothérapie externe. Les patients perdus de vue au moment du traitement ont été exclus de notre étude. Les variables étudiées étaient l'âge, le genre, la région de provenance des patients, les types de tumeurs (solide, hémopathies malignes), le type histologique des cancers, la localisation tumorale primitive, le stade de la maladie, l'indication de la radiothérapie, les zones irradiées, les doses d'irradiation, et l'issue des patients. La survie globale a été analysée par la méthode de Kaplan-Meier

RESULTATS

Vingt-un (21) enfants et adolescents de 19 ans et moins ont été colligés correspondant à 1,8% des patients pris en charge dans le Service (figure 1). Le genre masculin prédominait à 57% (n=12) avec un sex ratio de 1,3. Selon la région, 76% (n=16) de nos patients provenaient de la région d'Analamanga où se situe le service de radiothérapie. L'âge de nos patients était compris entre 4 ans et 19 ans avec un âge moyen de 13,61 ans \pm 5,3. Le pic d'âge se situait entre 16 ans et 19 ans dans 43% (n=9) des cas suivis des patients de 11 ans à 15 ans dans 33% (n=7).

A tout âge et tout genre confondu, la Maladie de Hodgkin (MDH) tenait la première place à 24% (n=5) suivi des tumeurs cérébrales à 19% (n=4), avec des fréquences comparables, nous retrouvons

l'ostéosarcome et le Lymphome Malin non Hodgkinien (LMNH) qui représentaient 14% (n=3) (Tableau I). Chez les garçons, le LMNH et l'ostéosarcome prédominait à 25% (n=3) chacun, suivi de la MDH et des tumeurs cérébrales à la même proportion de 17% (n=2). Chez les filles, la MDH était le plus rencontré avec une proportion de 33% (n=3) suivi des tumeurs cérébrales à 22% (n=2).

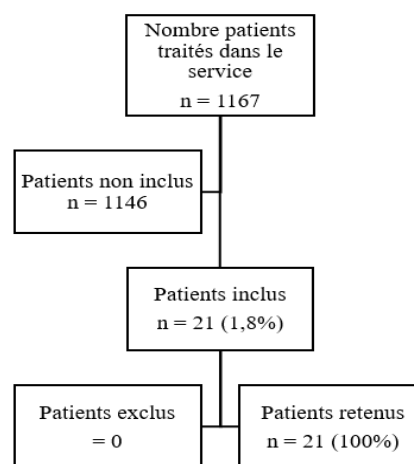


Figure 1 : Diagramme de flux

Selon la tranche d'âge de 16 à 19 ans qui était la plus rencontrée dans notre étude, la MDH prédominait à 31% (n=3) suivi des tumeurs cérébrales et l'ostéosarcome à 19% (n=2) chacun, vient ensuite le LMNH à 13% (n=1).

Selon le stade de la maladie, 57% (n=12) des patients étaient diagnostiqués au stade métastatique, tandis que 24% (n=5) étaient à un stade localement avancé et 19% (n=4) étaient au stade localisé.

Avant la radiothérapie, 38% (n = 8) des patients ont bénéficié de chimiothérapie seule, 28,57% (n=6) d'une chirurgie seule, 26,8% (n=5) d'une chirurgie et d'une chimiothérapie.

L'indication de la radiothérapie était à visée palliative dans 62% (n=13) des cas et curative dans 38% (n=8). Les zones irradiées correspondaient dans 90% (n= 19) à la localisation tumorale primitive, au localisation primitif et site métastatique cérébrale dans 10% (n=2) des cas. Les doses totales d'irradiation les plus utilisées étaient entre 20-30 Gy, 41-50 Gy, et 51-60 Gy à 19% (n=4) chacun.

La survie globale à 4 ans et 8 mois (56 mois) était de 50% (Figure 2).

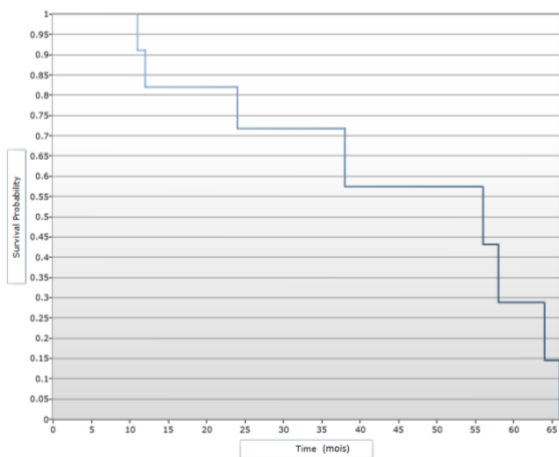


Figure 2 : Courbe de survie globale des patients selon Kaplan-Meier

	Effectifs (n)	Pourcentage (%)
SOLIDE		
Ostéosarcome	3	14
Rétinoblastome	2	10
Ependynome	2	10
Astrocytome	1	5
Pineoblastome	1	5
Carcinome canalaire infiltrant	1	5
Carcinome sur adénome pléomorphe	1	5
Néphroblastome	1	5
HEMOPATHIE MALIGNNE		
Maladie de Hodgkin	5	24
Lymphome Malin Non Hodgkinien	3	14
Leucémie Aiguë Lymphoblastique	1	5
TOTAL	21	100

DISCUSSION

Les cancers de l'enfant sont rares [1,2]. Ils représentent 5% des cancers en Afrique francophone contre 1 à 2% de la globalité des cancers en Europe et en Amérique du Nord [1-3]. Dans notre série, les cancers de l'enfant et de l'adolescent représentaient 1,8% des cancers traités dans le Service de radiothérapie.

En 2009, les cancers des moins de 15 ans représentaient 2,63% des cas de cancer vu au service oncologie du CHU/JRA [5]

Environ 30 % des enfants atteints d'un cancer reçoivent une radiothérapie dans leur traitement initial.

Par ordre de fréquence décroissante, les types de cancers qui nécessitent une irradiation sont : les tumeurs cérébrales, les neuroblastomes, les sarcomes d'Ewing, les maladies de Hodgkin, les sarcomes des parties molles, les rhabdomyosarcomes, et les néphroblastomes [7].

En association à l'amélioration des traitements systémique et de la chirurgie, l'utilisation de la radiothérapie a régressé. Entre 2005 et 2008, une baisse de l'utilisation de la radiothérapie a été observée pour le cancer du cerveau (70% à 39%), le cancer des os (41% à 21%), la tumeur de Wilms (75% à 53%) et le neuroblastome (60% à 25%). Pour la MDH, le cancer des tissus mous et la leucémie myéloïde aiguë, son utilisation est restée à peu près stable à 72%, 40% et 11% respectivement [9]. Pour nos patients, avant la radiothérapie, 38% (n = 8) des patients ont bénéficié de chimiothérapie seule, 28,57% (n=6) d'une chirurgie seule, 26,8% (n=5) d'une chirurgie et d'une chimiothérapie. Selon Gnassingbe Au Togo, 2,45% de leurs patients ont reçu une chimiothérapie seule, 48,39 % d'une chirurgie seule et 45,16% ont bénéficié d'une chirurgie et d'une chimiothérapie [3]. Cette différence pourrait s'expliquer au fait qu'au moment de l'étude, le Togo ne disposait pas de service d'oncologie pédiatrique, ni de radiothérapie, d'où la pratique plus marquée de la chirurgie.

Dans notre étude, à tout âge et tout genre confondu, les lymphomes prédominaient à 38% (n=8) dont les 2/3 étaient la MDH et le tiers les LMNH, suivi des tumeurs cérébrales à 19% (n=4), et des ostéosarcomes à 14% (n= 3).

Cette prédominance des lymphomes dans notre série pourrait s'expliquer par

l'épidémiologie des cancers en Afrique. Si l'incidence des lymphomes dans les pays développés est évaluée à 8 pour 100 000 habitants, elle est encore mal connue en Afrique. Toutefois les études hospitalières concordent pour admettre qu'ils représentent les hémopathies malignes les plus fréquentes chez l'enfant (30%) [1,11]. De même, à Madagascar, Ranaivomanana, avait retrouvé que les lymphomes occupaient le premier rang à 41% [5].

La MDH a été le plus représenté dans notre étude. Ceci est probablement lié au fait que l'indication de la radiothérapie dans le cadre de prise en charge des LMNH a diminué parce qu'ils répondent mieux à la chimiothérapie. Le rôle limité de la radiothérapie dans le LMNH de l'enfant est principalement un rôle palliatif, une intervention d'urgence en cas de compression médiastinale ou de la moelle épinière, un complément après une rémission incomplète et une consolidation après une transplantation en cas de récurrence de la maladie [6,12]. Selon une étude dans un centre d'oncologie pédiatrique en Egypte de 2010 à 2017, le taux d'utilisation de la radiothérapie pour la MDH était très élevé à 83% contre 2, 4% pour les LMNH [6]. Dans l'histoire de la radiothérapie, l'utilisation de la radiothérapie dans les LMNH a baissé de 57% à 15% de 1973 à 1976 [9].

Les tumeurs malignes cérébrales sont les tumeurs solides les plus fréquentes de l'enfant et représentent environ 25% dans les pays industrialisés [3,12,13]. Elles sont au 2e rang après les leucémies aux Etats Unis chez les enfants de 19 ans et moins [9]. Les tumeurs malignes cérébrales et le neuroblastome sont

nettement plus rares dans les pays en développement mais il est possible que cette différence soit plutôt la conséquence d'un sous diagnostic ou d'un sous enregistrement [3]. A Madagascar, les tumeurs cérébrales étaient de 10% pour Ranaivomanana et occupaient le 2^e rang [5]. Dans notre étude, les tumeurs cérébrales étaient également au 2^e rang puisque la radiothérapie tient le rôle principal dans la prise en charge des tumeurs gliales de haut grade, gliomes infiltrants du tronc cérébral, épendymomes, tumeurs tératoïdes atypiques, et les tumeurs germinales [12]. Néanmoins, l'utilisation de la radiothérapie a diminué en raison des inquiétudes liées au dysfonctionnement neurocognitif et à d'autres effets tardifs, notamment pour les gliomes de bas grade où la réponse thérapeutique est satisfaisante après chimiothérapie puis chirurgie, et pour les tumeurs du chiasma. L'utilisation de la radiothérapie est alors passée de 70% à 39% [9].

L'ostéosarcome est rare et constitue 6 à 10% de l'ensemble des tumeurs de l'enfant et de l'adolescent [14]. Pourtant, il était fréquent dans notre service occupant le 3^e rang car l'amélioration du pronostic de l'ostéosarcome est liée à l'utilisation d'une chimiothérapie associée à un traitement local (chirurgie et/ou radiothérapie) [14].

Dans notre série, le genre masculin prédominait à 57% (n=12) avec un sex ratio de 1,3. Chez les garçons, le LMNH et l'ostéosarcome prédominait à 25% (n=3) chacun, suivi de la MDH et des tumeurs cérébrales à la même proportion de 17% (n=3). La littérature rapporte cette prédominance masculine [5,11],

ainsi que la prédominance du LMNH et l'ostéosarcome chez les garçons [1,11,14].

L'âge de nos patients était compris entre 4 ans à 19 ans avec un âge moyen de 13,61 ans \pm 5,3. Le pic d'âge se situait entre 16 ans et 19 ans dans 43% (n=9) des cas suivi des patients de 11 ans à 15 ans dans 33% (n=7) dont les cancers les plus rencontrés étaient la MDH prédominant à 31% (n=3) suivi des tumeurs cérébrales et ostéosarcomes à 19% (n=2) chacun, vient ensuite le LMNH à 13% (n=1). Nos résultats sont similaires aux résultats retrouvés dans l'étude malgache de Ranaivomanana qui objectivait que le cancer prédominait chez les enfants de 10 à 14 ans avec un âge moyen au diagnostic de 8,05 ans sur une variation de 18 mois à 14 ans [5]. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que notre échantillon est influencé par la forte proportion de MDH pour lequel l'âge de prédilection se situe après 10 ans. La MDH est deux fois plus fréquente après 10 ans [11,13]. L'ostéosarcome est rare avant 6 ans, son incidence augmente avec l'âge pour atteindre un maximum aux alentours de 15 ans et 60% surviennent chez des enfants âgés de 10 à 20 ans [14].

Dans notre étude, 57% (n=12) des patients étaient au stade métastatique et 24% (n=5) étaient à un stade localement avancé. Ceci reflète un retard de diagnostic et de prise en charge.

L'Afrique est particulièrement concernée par le diagnostic trop tardif de la maladie [1,15]. Comme dans les pays en voies de développement, Madagascar rencontre des problèmes de financement qui est l'un des facteurs qui semble sous-tendre beaucoup de ces problèmes. Les patients doivent souvent payer de leur propre poche des médicaments coûteux ou

une intervention chirurgicale. La disponibilité de la radiothérapie est très limitée. En outre, il y a de nombreuses particularités communes aux nations subsahariennes (telles que l'utilisation courante de la médecine traditionnelle, les attitudes culturelles et les croyances religieuses, la stigmatisation liée au cancer, ainsi que l'instabilité politique) qui créent des complexités supplémentaires [4,6,16].

Devant le stade avancé des cancers de nos patients, l'indication de la radiothérapie était à visée palliative dans 62% (n=13) des cas et curative dans 38% (n=8). Les zones irradiées correspondaient dans 90% (n= 19) à la localisation tumorale primitive, au localisation primitif et site métastatique cérébrale dans 10% (n=2) des cas. Nos résultats sont encore au-dessous de ceux de l'Agence International en Energie Atomique (AIEA) objectivant que l'indication de la radiothérapie à visée curative dans les pays à revenu faible était de 53% contre 82% dans les pays riches [2].

Les trois tranches de doses totales d'irradiation les plus utilisées dans notre série étaient comprise entre 20-30 Gy correspondant à la dose d'irradiation palliative et des lymphomes ; entre 41-50 Gy et 51-60 Gy correspondant aux doses d'irradiation des tumeurs cérébrales et de l'ostéosarcome [7,12].

Depuis 2000, une augmentation significative de la survie à 5 ans est observée pour l'ensemble des cancers chez les enfants, notamment pour les tumeurs du système nerveux centrales [1,2]. Cette amélioration peut être attribuée aux progrès de la chimiothérapie adaptés, mais aussi à une amélioration des techniques chirurgicales et de radiothérapie [9].

En effet, les différentes avancées techniques en radiothérapie ont permis de cibler plus précisément les zones tumorales à irradier limitant ainsi les effets secondaires immédiats et tardifs impliquant les tissus sains environnants [16]. Si le taux de survie ont beaucoup augmenté dans les pays à revenu élevé, atteignant aujourd'hui en moyenne 80%, dans les pays à revenu faible ou intermédiaire, le taux de survie restent beaucoup plus bas ne dépassant pas 10% dans certains pays en raison d'un diagnostic tardif, du peu de médecins formés à l'oncologie pédiatrique, de la méconnaissance des soignants et de la population des signes révélateurs des cancers de l'enfant, de l'insuffisance des possibilités de traitement avec un accès limité aux thérapeutiques modernes, l'éloignement géographique des grands centres hospitaliers avec des installations spécialisées et aussi de la fréquence des abandons de traitement, notamment pour des raisons économiques [1,2,16]. En ce qui nous concerne, le taux de survie globale à 4 ans et 8 mois [56 mois] était de 50 % et 76% de nos patients provenaient de la région d'Analamanga où se situe la capitale de Madagascar, hébergeant le seul de radiothérapie public du pays.

CONCLUSION

Les cancers de l'enfant et de l'adolescent demeurent un défi majeur à Madagascar, notamment en raison du retard diagnostique observé dans notre étude, lié aux limitations des moyens diagnostiques et thérapeutiques ainsi qu'aux contraintes socio-économiques.

L'accès restreint à la radiothérapie, encore insuffisamment développé et largement concentré dans la capitale, constitue un obstacle important à une prise en charge optimale et favorise le recours fréquent à des traitements à visée palliative.

Dans ce contexte, l'amélioration de l'accès à la radiothérapie apparaît comme un enjeu prioritaire. Le renforcement des infrastructures, la décentralisation progressive des services, l'acquisition d'équipements adaptés et la réduction des barrières financières représentent des leviers essentiels pour améliorer la qualité des soins.

À plus long terme, l'intégration de la radiothérapie dans une stratégie nationale coordonnée de lutte contre les cancers pédiatriques, soutenue par des politiques publiques adaptées et des partenariats internationaux, pourrait contribuer à réduire les inégalités d'accès aux soins et à améliorer durablement le pronostic des enfants et des adolescents atteints de cancer à Madagascar..

REFERENCES

- Godet J, editor. Les cancers en Afrique Francophone. France : La ligue nationale contre le cancer ; 2017.
- Anacak Y, Zubizarreta E, Zaghoul M, Laskar S, Alert J, Gondhowiardjo S, et al. The practice of pediatric radiation oncology in low- and middle-income countries: outcomes of an International Atomic Energy Agency Study. *Clin Oncol*. 2021;33(4):211-20.
- Gnassingbe K, Guedenon KM, Kanassoua K, Adabra K, Kpabi K, Akakpo-Numado GK, et al. Le cancer en milieu chirurgical pédiatrique au Togo. *Pan Afr Med J*. 2014; 17:209.
- Rahariniainaso A, Refeno V, Rafalimanana ZHL, Andrianarimanana D, Rafaramino F. Illustration de la prise en charge des cancers pédiatriques à Madagascar par trois cas cliniques. *Rev. Malg. Ped.* 2018;1(1):98-102.
- Ranaivomanana AHM, Hasiniatsy NRE, Randriamalala NCR, Rafaramino F. Epidemiologie des cancers au service d'oncologie de l'Hôpital Joseph Ravoahangy Andrianavalona d'Antananarivo de 2009 à 2010. *Revue Malgache de Cancérologie*. 2021 ;5(1):194-210.
- Bishr MK, Zaghoul MS, Elmaraghi C, Galal A, Abdelaziz MS, Elghazawy HI, et al. The radiotherapy utilization rate in pediatric tumors: An analysis of 13,305 patients. *Radiother Oncol*. 2021;154:220-6.
- Giraud P. Recommandations pour la pratique de la radiothérapie externe et de la curiethérapie. Paris: Elsevier ; 2021.
- Erdmann F, Frederiksen LE, Bonaventure A, Mader L, Hasle H, Robison LL, et al. Childhood cancer: Survival, treatment modalities, late effects and improvements over time. *Cancer Epidemiol*. 2021;71:101733.
- Jairam V, Roberts KB, Yu JB. Historical trends in the use of radiation therapy for pediatric cancers: 1973-2008. *Int J Radiat Oncol*. 2013;85(3):151-5.
- Sawyer SM, Azzopardi PS, Wickremarathne D, Patton GC. The age of adolescence. *Lancet Child Adolesc Health*. 2018 Mar;2(3):223-228.
- Gibbs IC, Tuamokumo N, Yock TI. Role of radiation therapy in pediatric cancer. *Hematol Oncol Clin North Am*. 2006;20(2):455-70.
- Telle-lamberton M, Gremy I. Les cancers chez l'enfant de moins de 15 ans en Île-de-France : évolution de l'incidence et de la mortalité. Paris : Observatoire régional de santé Île-de-France ; 2018.
- Journeau P, Lascombes P, Turello R. Tumeurs osseuses chez l'enfant. *Rev Med Suisse*. 2007 ;3(127):2232-7.
- A GK, Nkashama GM, Ba RL, Borasisi GC, Nikulu JI. Problématique de la prise en charge du cancer de l'enfant : expérience du rétinoblastome à Lubumbashi (RD Congo) et importance du diagnostic précoce. *Pan Afr Med J*. 2013; 14: 64.
- Ngwa W, Addai BW, Adewole I, Ainsworth V, Alaro J, Alatisse OI et al. Cancer in sub-Saharan Africa: a Lancet Oncology Commission. 2022;23(6):251-312.
- Demoor-Goldschmidt C, Claude L, Carrie C, Bolle S, Helfre S, Alapetite C, et al. Organisation française de la radiothérapie pédiatrique: résultats d'une enquête du comité radiothérapie de la Société française des cancers de l'enfant (SFCE). *Cancer/Radiothérapie*. 2016 ;20(5) :395-9.