



## Avertissement

Ce document est le fruit d'un long travail et a été validé par l'auteur et son directeur de mémoire en vue de l'obtention de l'UE 28, Unité d'Enseignement intégrée à la formation initiale de masseur kinésithérapeute.

L'IFMK de Nancy n'est pas garant du contenu de ce mémoire mais le met à disposition de la communauté scientifique élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : [secretariat@kine-nancy.eu](mailto:secretariat@kine-nancy.eu)

## Liens utiles

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

<https://www.service-public.fr/professionnels-entreprises/vosdroits/F23431>

MINISTÈRE DE LA SANTÉ  
RÉGION GRAND EST  
INSTITUT LORRAIN DE FORMATION EN MASSO-KINÉSITHÉRAPIE DE NANCY

**EFFETS DE L'ACTIVITÉ PHYSIQUE SUR LA QUALITÉ DE  
VIE DES ENFANTS ATTEINTS DE LEUCÉMIE AIGUË  
LYMPHOBLASTIQUE**

UNE REVUE SYSTÉMATIQUE

Mémoire présenté par **Clémentine DAVID**  
Étudiante en 4<sup>ème</sup> année de masso-  
kinésithérapie, en vue de l'obtention du  
Diplôme d'État de Masseur-Kinésithérapeute  
2015-2019.



UE 28 - MÉMOIRE  
DÉCLARATION SUR L'HONNEUR CONTRE LE PLAGIAT

Je soussigné(e), .....

Certifie qu'il s'agit d'un travail original et que toutes les sources utilisées ont été indiquées dans leur totalité. Je certifie, de surcroît, que je n'ai ni recopié ni utilisé des idées ou des formulations tirées d'un ouvrage, article ou mémoire, en version imprimée ou électronique, sans mentionner précisément leur origine et que les citations intégrales sont signalées entre guillemets.

Conformément à la loi, le non-respect de ces dispositions me rend passible de poursuites devant le conseil de discipline de l'ILFMK et les tribunaux de la République Française.

Fait à Nancy, le .....

Signature

## EFFETS DE L'ACTIVITÉ PHYSIQUE SUR LA QUALITÉ DE VIE DES ENFANTS ATTEINTS DE LEUCÉMIE AIGÛ LYMPHOBLASTIQUE : UNE REVUE SYSTÉMATIQUE

**Introduction :** La leucémie aiguë lymphoblastique (LAL) est le cancer le plus fréquent chez l'enfant. Il affecte l'hématopoïèse. La maladie ainsi que les traitements engendrent de nombreux effets néfastes sur la santé de l'enfant. De manière générale, un déconditionnement est observé chez ces patients, aboutissant à une altération de leur qualité de vie. L'activité physique (AP) est une thérapeutique non médicamenteuse de plus en plus intégrée au parcours de soins des patients. Nous avons voulu étudier ses effets sur la qualité de vie des enfants atteints de LAL.

**Matériel et méthode :** Les bases de données PubMed, PEDro, Cochrane Library, ScienceDirect et Kinedoc ont été consultées, ainsi que les revues Kiné Actu, Kiné Scientifique et Kinésithérapie La Revue. Tous les types d'études étaient inclus sauf les méta-analyses et les revues systématiques. La population étudiée regroupait les enfants (< 18 ans) étant dans une des phases de traitement de la LAL. L'étude devait évaluer, avec des échelles validées, l'évolution de la qualité de vie chez ces enfants après un programme d'AP. Sept articles ont été inclus dans notre revue.

**Résultats :** Les résultats sont partagés. Trois études ne montrent aucune différence d'évolution de la qualité de vie dans le groupe testé. Trois autres études montrent une amélioration globale de la qualité de vie. Une étude ne montre pas de différence sauf d'après les parents pour la qualité de vie générique.

**Discussion/Conclusion:** De nombreux biais existent au sein des articles sélectionnés et notre méthode de recherche possède ses limites. Les articles diffèrent entre eux sur plusieurs points (type d'étude, âge des patients, programme d'AP). De plus, la qualité de vie est un critère assez subjectif qui est difficile à évaluer. Mais tout laisse à penser que l'activité physique a des effets bénéfiques sur celle-ci et que le masseur-kinésithérapeute est un acteur principal de la santé des jeunes atteints de LAL et des survivants de cette maladie. Plus d'études sont nécessaires pour prouver les effets bénéfiques de l'AP chez la population ciblée. L'intérêt croissant pour ce sujet va permettre un développement de la littérature dans les années à venir.

**Mots clés :** activité physique, enfants, leucémie aiguë lymphoblastique, qualité de vie

*Abstract*

## EFFECTS OF PHYSICAL ACTIVITY ON A CHILD'S QUALITY OF LIFE SUFFERING FROM ACUTE LYMPHOBLASTIC LEUKEMIA : A SYSTEMATIC REVIEW

**Introduction :** Acute lymphoblastic leukemia (ALL) is the most common cancer in children, affecting the hematopoiesis. The disease as well as its treatments cause many adverse effects on a child's health. Deconditioning generally occurs in these patients, which leads to a deterioration of their quality of life. Physical activity (PA) is a non-drug therapeutic technique that is more and more incorporated into patients' health care pathways. The objective of this study is to understand the effects of PA on a child's quality of life who suffers from ALL.

**Methods :** The PubMed, PEDro, Cochrane Library, ScienceDirect and Kinedoc electronic databases were consulted, as well as the journals Kiné Actu, Kiné Scientifique and Kinésithérapie La Revue. All types of studies were included except meta-analyses and systematic reviews. The sample population included children (under 18) that were in an ALL treatment phase. The studies had to assess, with validated scales, the evolution of these patients' quality of life after a PA program. Seven articles were included in our review.

**Results :** The results were mixed. Three studies showed that there was no difference in the evolution of quality of life in the tested group. Three other studies showed that there was an overall improvement in the quality of life. One study showed no difference except with the respect to the parents' opinion on the generic quality of life.

**Discussion/Conclusion :** Numerous biases exist within the selected articles and our research method has limitations. The articles differ from each other in several respects (i.e. type of study, age of patients, PA program). In addition, quality of life is quite a subjective criterion that is difficult to assess. However, we have reason to believe that PA has beneficial effects for ALL patients and that the masseur-physiotherapist is a key player in the health of young people with ALL and ALL survivors. Proving the beneficial effects of PA in the target population requires more studies. The growing interest for this subject will enable a development of the literature in the coming years.

**Keywords :** physical activity, children, acute lymphoblastic leukemia, quality of life

## SOMMAIRE

### LISTE DES ABREVIATIONS COURAMMENT UTILISÉES

1.	INTRODUCTION.....	1
1.1.	Problématisation et question de recherche .....	1
1.2.	La leucémie aiguë lymphoblastique .....	3
1.2.1.	Définition et mécanismes .....	3
1.2.2.	Étiologie.....	5
1.2.3.	Stratégie thérapeutique.....	6
1.2.4.	Effets indésirables et complications.....	7
1.2.4.1.	Complications évoquées par la HAS.....	7
1.2.4.2.	Effets sur l'appareil locomoteur des enfants.....	7
1.3.	Activité physique.....	9
1.3.1.	Recommandations générales de la HAS.....	9
1.3.2.	L'activité physique adaptée en masso-kinésithérapie.....	9
1.4.	Qualité de vie.....	11
1.4.1.	Définition.....	11
1.4.2.	Échelles d'évaluation en pédiatrie.....	11
1.4.2.1.	Pediatric Quality of Life Inventory™ (PedsQL™).....	12
1.4.2.2.	Child Health Questionnaire.....	12
1.4.2.3.	Child's Health and Illness Profile - Child Edition (CHIP-CE).....	13
2.	MATÉRIEL ET MÉTHODE .....	13
2.1.	Stratégie de recherche documentaire .....	13
2.1.1.	Bases de données utilisées .....	13
2.1.2.	Mots de recherche .....	13
2.1.3.	Équations de recherche .....	14
2.1.4.	Période de recherche.....	15
2.1.5.	Nombre de résultats obtenus lors de la recherche .....	15

2.1.6.	Classement des références par catégories .....	15
2.1.7.	Réévaluation des niveaux de preuve .....	16
2.2.	Méthode.....	17
2.2.1.	Période au cours de laquelle la recherche a été effectuée .....	17
2.2.2.	Critères d'éligibilité.....	17
2.2.3.	Critères d'évaluation .....	18
2.2.4.	Outils et stratégies de recherche de risques de biais au sein des études sélectionnées .....	18
3.	RÉSULTATS .....	19
3.1.	Nombre d'études sélectionnées au cours de la recherche bibliographique .....	19
3.2.	Synthèse des résultats des études sélectionnées.....	19
4.	DISCUSSION .....	22
4.1.	Interprétation des résultats .....	25
4.2.	Analyse des biais potentiels des études sélectionnées.....	22
4.3.	Limites du dispositif de recherche et des résultats .....	25
4.4.	Perspectives d'approfondissement du travail .....	29
4.5.	Intérêt pour la profession .....	30
5.	CONCLUSION .....	32

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

## **LISTE DES ABREVIATIONS COURAMMENT UTILISEES**

ALD = Affection de Longue Durée

AP = Activité Physique

HAS = Haute Autorité de Santé

LAL = Leucémie Aiguë Lymphoblastique

LAM = Leucémie Aiguë Myéloïde

OMS = Organisation Mondiale de la Santé

## 1. INTRODUCTION

### 1.1. Problématisation et question de recherche

Le cancer de l'enfant est rare. Il ne représente qu'entre 0,5 et 4,6% de l'ensemble des cancers (1). Cependant, les cancers restent la principale cause de mortalité chez les enfants de 5 à 14 ans dans les pays occidentaux après les accidents (2). Le cancer le plus fréquemment rencontré chez l'enfant est la leucémie, une pathologie maligne du sang (3). Elle représente à elle seule 29% des cancers infantiles, devant les tumeurs du système nerveux central (23%), le lymphome (12%) et le neuroblastome (8%) (4). Il existe plusieurs types de leucémies. La plus courante en pédiatrie est la leucémie aiguë lymphoblastique : elle représente 80% des leucémies de l'enfant (5).

Grâce aux perpétuels progrès de la médecine et à l'amélioration des traitements, les taux de survie de cette pathologie chez les enfants augmentent au fil des années (6). D'après une étude américaine, le taux de survie à cinq ans est passé de 83,7% à 90,4% entre 1990 et 2005 (7).

La leucémie aiguë lymphoblastique (LAL) va malgré tout impacter la santé de l'enfant, par les effets négatifs de la maladie elle-même et ceux des traitements lourds utilisés pour lutter contre celle-ci. Avec l'augmentation des taux de guérison, une plus grande importance est attachée à ces traitements, en particulier au fait de réduire leur toxicité et de minimiser leurs effets à long terme (8). La prise en compte accrue des effets indésirables des traitements de la LAL a engendré un gain d'intérêt pour la qualité de vie et sa perception par l'enfant malade (9). D'après la littérature, l'altération de la qualité de vie des patients en lien avec leur santé est très fréquente. De nombreuses études évaluant la qualité de vie liée à la santé montrent que les scores sont plus bas chez les enfants atteints de LAL, comparativement à des enfants sains de même âge (8)(9)(10). L'altération du fonctionnement physique est un des éléments les plus mis en évidence dans les évaluations de la qualité de vie (9)(10)(11). L'évaluation de cette dernière par les parents donne souvent de moins bons résultats que l'auto-évaluation faite par les enfants (9). Certaines études montrent que la qualité de vie a tendance à s'améliorer à long terme chez les enfants ayant subi une LAL et ses traitements, mais qu'elle reste plus faible que le reste de la population (10).

Ainsi la maladie, l'hospitalisation, les traitements, vont imposer à l'enfant un mode de vie sédentaire pendant une période plus ou moins longue. Il y a plusieurs années, il était



conseillé aux enfants atteints de cette maladie de rester au lit le temps de la guérison. Aujourd'hui, nous savons que trop d'immobilité et d'alitement peuvent nuire à la santé de l'enfant et empêcher ou ralentir sa guérison (12). Un des moyens les plus accessibles et efficaces pour lutter contre la sédentarité et les effets qu'elle engendre est l'activité physique, qui est également un élément important dans le développement de l'enfant (12). Lorsque celle-ci est appliquée à une population particulière elle est appelée « activité physique adaptée » puisqu'elle s'adaptera aux caractéristiques de cette population (13). Plusieurs études ont montré les bénéfices de l'activité physique chez les adultes atteints de cancer (14)(15).

Dans cette logique de « remise en mouvement », le masseur-kinésithérapeute a un rôle très important à jouer. En effet, la kinésithérapie fait partie des « soins de support ». Ceux-ci sont définis en oncologie comme « *l'ensemble des soins et soutiens nécessaires aux personnes malades tout au long de la maladie conjointement aux traitements onco-hématologiques spécifiques, lorsqu'il y en a* » (16) . Ils ont officiellement vu le jour dans la circulaire n° DHOS/SDO/2005/101 du 22 février 2005, relative à l'organisation des soins en cancérologie (16). Selon l'Institut National du Cancer, les soins de support proposent une « *approche globale de la personne* » et assurent « *la meilleure qualité de vie possible* » des patients (17). Il est également précisé que ces soins de support regroupent, entre autres, « *l'aide à la reprise d'une activité physique adaptée, pendant ou après la maladie* », et que parmi les professionnels concernés se trouvent les masseurs-kinésithérapeutes (18). Le masseur-kinésithérapeute est habilité à dispenser de l'activité physique adaptée et est même le seul à y être autorisé, avec l'ergothérapeute et le psychomotricien, « *pour les patients qui présentent des limitations fonctionnelles sévères* », en « *s'adaptant à la pathologie, aux capacités physiques et au risque médical du patient* » (13).

Actuellement, l'activité physique est de plus en plus intégrée dans le parcours de soins des personnes atteintes par le cancer afin d'améliorer le plus possible leur qualité de vie (19). La majorité des études qui lient l'activité physique et la qualité de vie portent sur des populations adultes. Peu d'études ont été menées chez des enfants ou adolescents, bien que la recherche sur cette population se développe depuis quelques années. C'est pourquoi nous avons voulu étudier la littérature existante à ce sujet, en ciblant le cancer le plus fréquemment rencontré dans cette population, la leucémie aiguë lymphoblastique.

Pour réaliser notre travail nous avons défini la question de recherche suivante :

**Quels sont les effets de l'activité physique sur la qualité de vie des enfants atteints de leucémie aiguë lymphoblastique ?**

1.2. La leucémie aiguë lymphoblastique

1.2.1. Définition et mécanismes

La leucémie est une pathologie maligne qui affecte l'hématopoïèse, c'est-à-dire les mécanismes assurant la production des différentes cellules sanguines (20). Elle se caractérise par une prolifération clonale anormale et une accumulation de cellules hématopoïétiques (21). Ces dernières sont des cellules immatures qui sont à l'origine des différentes cellules du sang (globules rouges, globules blancs, plaquettes) (22).

Il existe deux grands types de leucémie : les leucémies aiguës et les leucémies chroniques. Les leucémies aiguës ont une évolution rapide, et les cellules qui prolifèrent sont des cellules immatures, bloquées à un stade précoce de leur différenciation. Ces cellules cancéreuses sont aussi appelées « cellules blastiques » car elles proviennent des précurseurs immatures de globules blancs, appelés « blastes ». Au contraire, les leucémies chroniques ont une évolution plutôt longue, et sont caractérisées par une prolifération de cellules provenant de la moelle osseuse qui sont à un stade avancé de leur différenciation (21)(23).

Les leucémies aiguës sont divisées en deux grands types : les leucémies aiguës myéloïdes (LAM), retrouvées essentiellement chez l'adulte, et les leucémies aiguës lymphoblastiques (LAL), majoritairement retrouvées chez l'enfant. Elles diffèrent en fonction de la lignée blastique qui est atteinte (myéloïde ou lymphoïde) (24).

L'hématopoïèse dans un organisme sain se déroule de la façon suivante : la moelle osseuse fabrique des cellules souches sanguines qui sont alors immatures, et qui deviennent progressivement matures. Ces cellules immatures deviennent soit des cellules myéloïdes soit des cellules lymphoïdes. Les cellules souches myéloïdes évoluent en myéloblastes puis se différencient en érythrocytes (globules rouges), en thrombocytes (plaquettes) ou en granulocytes (forme de globule blanc). Les cellules souches lymphoïdes deviennent des

lymphoblastes puis se différencient en lymphocytes B, T ou NK (« Natural Killer »). Ces cellules interviennent dans la réponse immunitaire et vont participer à la reconnaissance et la destruction des cellules dangereuses pour l'organisme (25).

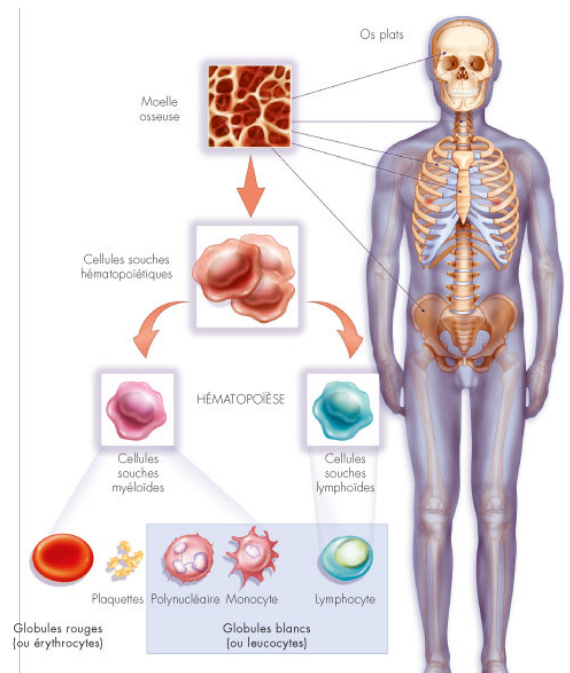


Figure 1 : Schéma simplifié de l'hématopoïèse (26)

Les lymphocytes font partie des globules blancs (appelées aussi leucocytes) avec les granulocytes et les monocytes. Les lymphocytes se développent après la naissance dans la moelle osseuse et le thymus : ce sont les « organes lymphoïdes primaires ». Les réponses immunitaires sont initiées dans les organes lymphoïdes secondaires qui sont les lymphonoeuds, la rate et le tissu lymphoïde des voies digestive et respiratoire (23).

Toutes ces réactions physiologiques sont altérées dans la LAL, puisque les cellules lymphoïdes qui en sont responsables ne sont pas fonctionnelles car restées à un stade immature. Elles ne peuvent donc pas remplir leurs fonctions habituelles. De plus, la multiplication anarchique des cellules blastiques va entraîner un envahissement de la moelle osseuse. Ces cellules immatures en trop grand nombre vont donc empêcher les autres cellules sanguines (les globules rouges et les plaquettes) de se développer et de se différencier (26), entraînant une diminution de leur nombre appelée cytopénie (27). Cela va engendrer des déficiences supplémentaires.

### 1.2.2. Étiologie

L'origine des leucémies aiguës n'est pas connue dans la plupart des cas. Des facteurs de risque ont toutefois été identifiés. La Haute Autorité de Santé (HAS) fait part de quatre classes de facteurs de risque pour les leucémies aiguës de l'adulte, car aucun référentiel n'existe pour les leucémies de l'enfant :

- L'exposition à des rayonnements ionisants ou produits chimiques,
- Des antécédents de chimiothérapie,
- Certaines anomalies génétiques constitutionnelles,
- Des maladies hématologiques préexistantes.

Dans une publication de *The Lancet* (Inaba *et al.*, 2013) (28), l'apparition de la LAL est attribuée à l'association de plusieurs facteurs : des facteurs environnementaux, une susceptibilité génétique et le hasard. Il y est suggéré qu'une « initiation » de la maladie peut être faite in utero mais que d'autres expositions semblent nécessaires pour que la maladie émerge. Parmi ces expositions, celles aux rayonnements ionisants sont mises en cause mais ne relèvent pas de preuves scientifiques. Il en est de même pour les expositions à des champs électromagnétiques. Une des causes les plus probables de la LAL serait l'infection. Parmi les hypothèses, une réponse immunitaire anormale à une infection commune, virale ou bactérienne, peut être à l'origine de la maladie. Les enfants ayant été très peu exposés aux infections pendant l'enfance seraient plus sujets à la LAL. D'autres hypothèses émettent l'idée d'une prédisposition génétique, ce qui reste controversé. En effet, il a été montré que les enfants nés avec une trisomie 21 ou avec un Down's syndrome avaient un risque plus élevé de développer une LAL. Des études analysant le génome des enfants atteints de LAL montrent que certaines variations au niveau des allèles pourraient participer à l'augmentation du risque de développer une LAL. La mutation au niveau d'un chromosome suivie d'une exposition à un agent infectieux ou à un environnement nocif est une des explications possibles : c'est le modèle proposé par Greaves (29).

La cause des leucémies aiguës lymphoblastiques n'est donc pas connue et la liste des hypothèses évoquée ici est loin d'être exhaustive. Les facteurs de risque possibles sont nombreux et l'association de plusieurs d'entre eux comme origine de la LAL est l'explication privilégiée dans la littérature.

### 1.2.3. Stratégie thérapeutique (HAS) (24)

La HAS décrit les différents composants de la stratégie thérapeutique pour les LAL. Nous rappelons que les recommandations proposées par la HAS sont faites pour la population adulte. Aucune recommandation n'existe actuellement pour la population pédiatrique. Le traitement repose sur :

- Une chimiothérapie intensive d'environ 6 mois, comprenant une phase d'induction et une phase de consolidation,
- Une prévention des atteintes neuroméningées par chimiothérapie intrathécale et irradiation encéphalique,
- Une chimiothérapie d'entretien ambulatoire de deux ans,
- Pour certains patients une allogreffe de cellules souches hématopoïétiques.

Ces chimiothérapies sont composées de différentes molécules : le cyclophosphamide, la vincristine, la L-asparaginase, des anthracyclines, le méthotrexate, la cytarabine, l'étoposide, la 6-mercaptopurine et les corticostéroïdes. Des traitements symptomatiques sont associés aux chimiothérapies.

La chimiothérapie se déroule en plusieurs phases :

- La phase d'induction, dont le but est d'obtenir une rémission complète. Elle nécessite une hospitalisation d'au moins un mois, avec une ou deux cures de polychimiothérapie. Elle se divise en quatre phases : la réduction blastique, l'aplasie liée au traitement, la régénération et la rémission.
- La phase de consolidation, dont l'objectif est de prévenir une rechute. Elle intervient une fois la rémission complète obtenue. Elle nécessite de longues hospitalisations avec une ou plusieurs cures de polychimiothérapie. C'est lors de cette phase que peut être proposée une greffe de cellules souches hématopoïétiques.
- La phase d'entretien, qui est réalisée en ambulatoire mais n'est pas toujours nécessaire.

Le traitement par la greffe de cellules est une greffe généralement allogénique (ou allogreffe) de cellules souches hématopoïétiques. Cela signifie que la transplantation est faite à partir d'un donneur génétiquement différent mais appartenant à la même espèce (30). Elle est généralement faite à partir d'un membre de la fratrie, d'un donneur volontaire inscrit sur un registre, ou du sang placentaire. Cette greffe consiste en une injection des cellules souches

du donneur par voie veineuse. Elle nécessite un conditionnement préalable avec une chimiothérapie très intensive.

#### 1.2.4. Effets indésirables et complications

##### 1.2.4.1. Complications évoquées par la HAS (24)

Les traitements évoqués ci-dessus sont lourds et responsables de nombreux effets secondaires ainsi que de complications. Chaque médicament possède ses effets secondaires propres, à consulter dans leur « résumé des caractéristiques du produit ». La HAS décrit les effets indésirables de la chimiothérapie les plus fréquents. Tout d'abord, la chimiothérapie est responsable d'une aplasie. Celle-ci consiste en une forte diminution des différents composants du sang (globules blancs, globules rouges et plaquettes), car la chimiothérapie bloque temporairement l'activité de la moelle osseuse. La baisse du nombre de globules rouges (anémie) va entraîner une fatigue chez le patient. La baisse du nombre de plaquettes (thrombopénie) va entraîner un risque hémorragique. La baisse du nombre de globules blancs (neutropénie ou lymphopénie) va entraîner une diminution des défenses immunitaires et donc une augmentation du risque d'infection. Ces différents éléments peuvent être causés par la chimiothérapie mais aussi par la leucémie elle-même (31). De plus, les patients souffrent souvent de nausées, vomissements et diarrhées, de fièvre, d'alopecie (perte des cheveux) et de mucite (inflammation d'une muqueuse de la bouche).

La greffe de cellules souches hématopoïétiques peut être responsable de complications comme une réaction du greffon contre l'hôte, dans laquelle les cellules du donneur s'attaquent aux tissus de l'hôte, ou comme des complications infectieuses.

La HAS met en garde contre les complications pouvant survenir sur le long terme à cause des traitements contre la LAL. Ces complications peuvent être des troubles de la fertilité, des problèmes cardiaques, une fibrose pulmonaire, ou une artériosclérose prématurée.

##### 1.2.4.2. Effets sur l'appareil locomoteur des enfants

En plus des complications générales évoquées précédemment, la LAL et ses traitements ont des conséquences sur la forme physique des enfants. Dans une revue de

Simioni *et al.* de 2018 (32), plusieurs conséquences néfastes sont évoquées. Une diminution de la densité osseuse est souvent retrouvée chez les patients. Celle-ci est provoquée par la maladie elle-même car la LAL provoque des lésions articulaires et un affaiblissement général de l'os. Elle est amplifiée par les traitements qui augmentent la résorption de l'os. Le système musculo-squelettique est également atteint : une diminution de la force de préhension de la main, des amplitudes de cheville et une diminution de la force des muscles de la cheville sont observés.

D'après une étude de Johnston *et al.* de 2017 (33), une sarcopénie est retrouvée chez ces enfants. La perte de force musculaire concerne surtout les muscles responsables du maintien de la posture, des transferts et de la déambulation. La diminution de la force musculaire est très rapide, les auteurs faisant part d'une diminution de 20% en une semaine.

Un des effets secondaires souvent évoqué dans la littérature est l'atteinte du système neuro-musculaire avec les neuropathies causées par les traitements. Plusieurs études dont celle de Gohar *et al.* (2011) (34) évoquent la neuropathie liée à la vincristine. Cette molécule présente dans les chimiothérapies contre les LAL va entraîner une perte des réflexes tendineux profonds, des troubles de la sensibilité avec des paresthésies, puis une faiblesse et une atrophie des muscles des extrémités ainsi que des douleurs musculaires. Ces déficiences vont affecter la préhension et la marche, avec des risques de chute.

Parmi les déficiences évoquées dans l'étude de Simioni *et al.* (32), nous retrouvons des atteintes au niveau cardio-vasculaire et cardio-pulmonaire. La capacité cardio-respiratoire est fortement diminuée. Cela est dû à l'agressivité de certaines molécules mais aussi aux longues périodes d'alitement et donc d'inactivité que subissent les enfants.

Les enfants ayant reçu une transplantation de moelle osseuse connaissent généralement une faiblesse musculaire sévère et un déconditionnement physique (35)(36).

### 1.3. Activité physique

#### 1.3.1. Recommandations générales de l’OMS

L’activité physique est considérée par l’OMS comme « *tout mouvement produit par les muscles squelettiques, responsables d’une augmentation de la dépense énergétique* » (37).

Selon les recommandations de l’OMS pour les jeunes de 5 à 17 ans en bonne santé, ceux-ci devraient accumuler au moins 60 minutes par jour d’activité physique modérée à soutenue. Le fait de pratiquer une activité physique pendant plus de 60 minutes par jour apporte un bénéfice supplémentaire pour la santé. L’activité physique quotidienne devrait surtout être une activité d’endurance. Les activités qui renforcent le système musculaire et l’état osseux devraient être incorporées au moins trois fois par semaine. Il est précisé que les enfants atteints d’incapacités devraient autant que possible suivre ces recommandations, après avoir consulté le personnel de santé qui les prend en charge afin d’adapter l’activité physique à chaque cas (38). Les bienfaits de l’activité physique évoqués concernent l’appareil locomoteur, l’appareil cardiovasculaire, la conscience neuromusculaire, le poids, l’anxiété et la dépression, le développement social et l’adoption de comportements sains. L’activité physique possède donc de manière générale des effets thérapeutiques positifs.

#### 1.3.2. L’activité physique adaptée en masso-kinésithérapie

L’intérêt pour l’activité physique en santé se développe depuis quelques années et a permis de l’intégrer au sein du parcours de soin de certains patients. En effet, l’activité physique et plus particulièrement l’activité physique adaptée fait officiellement partie du parcours de soin des patients en affection de longue durée (ALD) depuis le 1<sup>er</sup> mars 2017 (39). Les affections de longue durée regroupent des maladies chroniques qui nécessitent un traitement prolongé et une thérapeutique particulièrement coûteuse (40). La liste des ALD, fixée par un décret, compte trente pathologies. Le dernier élément de la liste est le suivant : « *tumeur maligne, affection maligne du tissu lymphatique ou hématopoïétique* » (41). La leucémie aiguë lymphoblastique fait donc partie des affections concernées.

Le décret à l’origine de l’intégration de l’activité physique dans le parcours de soin est le décret n°2016-1990 du 30 décembre 2016 (13). Il définit l’activité physique adaptée comme



*« la pratique dans un contexte d'activité du quotidien, de loisir, de sport ou d'exercices programmés, des mouvements corporels produits par les muscles squelettiques, basée sur les aptitudes et les motivations des personnes ayant des besoins spécifiques qui les empêchent de pratiquer dans des conditions ordinaires ».*

Le médecin peut, depuis, prescrire une activité physique qui sera dispensée par des intervenants spécialisés définis par le décret. Parmi eux figurent certains professionnels de santé (masseurs-kinésithérapeutes, ergothérapeutes et psychomotriciens), les professionnels titulaires d'un diplôme dans le domaine de l'activité physique adaptée, ainsi que d'autres personnes qualifiées (13).

Le paragraphe suivant intéresse particulièrement le masseur-kinésithérapeute : *« Pour les patients présentant des limitations fonctionnelles sévères telles que qualifiées par le médecin prescripteur [...], seuls les professionnels de santé mentionnés au 1° de l'article D. 1172-2 sont habilités à leur dispenser des actes de rééducation ou une activité physique, adaptée à la pathologie, aux capacités physiques et au risque médical »* (13). Les professionnels de santé évoqués sont les masseurs-kinésithérapeutes (42), les ergothérapeutes (43) et les psychomotriciens (44).

Les professionnels titulaires d'un diplôme dans le domaine de l'activité physique adaptée interviennent *« lorsque les patients ont atteint une autonomie suffisante et présentent une atténuation des altérations »* et *« en complémentarité des professionnels de santé [...] dans le cadre de la prescription médicale s'appuyant sur le bilan fonctionnel établi par ces derniers »* (13).

Le masseur-kinésithérapeute, dans le cadre de ses compétences, effectuera donc un bilan kinésithérapique complet et dispensera ensuite une activité physique adaptée à toutes les caractéristiques de son patient. Il est donc un acteur légitime et essentiel dans le domaine de l'activité physique en santé.

## 1.4. Qualité de vie

### 1.4.1. Définition

La qualité de vie est définie par l'OMS comme « *la façon dont les individus perçoivent leur position dans la vie, dans le contexte de la culture et du système de valeurs dans lesquels ils vivent en relation avec leurs buts, leurs attentes, leurs normes et préoccupations* » (45). Elle peut être influencée par plusieurs éléments comme « *la santé physique du sujet, son état psychologique, son niveau de dépendance, ses relations sociales, ainsi que sa relation aux éléments essentiels de son environnement* » (45). La qualité de vie est donc un concept qui est multidimensionnel et qui prend en compte la personne dans sa globalité.

Cet aspect est de plus en plus intégré dans la prise en charge des patients par les professionnels de santé, et devient même un élément essentiel des politiques de santé. En effet, la loi du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique a parmi ses objectifs l'amélioration de la qualité de vie des personnes atteintes de maladies chroniques (46).

Nous avons vu précédemment que les progrès de la médecine ont engendré une augmentation du nombre de survivants de beaucoup de maladies et du nombre d'enfants vivant avec une maladie chronique. Ce contexte a suscité un intérêt pour la qualité de vie de ces personnes. Cela a donc permis l'apparition du concept de « qualité de vie liée à la santé » et une prise en compte croissante de ce concept.

### 1.4.2. Échelles d'évaluation en pédiatrie

Pour évaluer la qualité de vie chez les enfants, de nombreuses échelles existent. Ce sont la plupart du temps des questionnaires qui sont remplis par l'enfant et par ses parents. La liste des questionnaires sur la qualité de vie des enfants est très longue. Nous avons choisi ici de développer les questionnaires les plus utilisés dans la littérature trouvée dans le cadre de notre problématique. Ils évaluent tous la qualité de vie liée à la santé.

#### 1.4.2.1. Pediatric Quality of Life Inventory™ (PedsQL™) (47)

Un des questionnaires fréquemment rencontré est le « Pediatric Quality of Life Inventory™ » (PedsQL™). Il permet de mesurer la qualité de vie liée à la santé chez des enfants et adolescents sains ainsi que chez ceux atteints de pathologies aiguës ou chroniques. Il existe sous différentes formes afin de correspondre à plusieurs tranches d'âges : 2-4 ans, 5-7 ans, 8-12 ans et 13-18 ans. Il est composé d'un score « générique » appelé « PedsQL Generic Core Scales™ » et de modules spécifiques à chaque pathologie. Le PedsQL Generic Core Scales™ comporte 23 items et permet de mesurer les dimensions de la santé telles qu'elle sont définies par l'OMS : le fonctionnement physique, le fonctionnement émotionnel, le fonctionnement social et le fonctionnement scolaire. Trois scores globaux peuvent ensuite être calculés : un score total, un score sur la santé physique et un score sur la santé psychologique. Les scores sont adaptés de sorte à ce que le score le plus haut corresponde à la meilleure qualité de vie. Les modules du PedsQL™ spécifiques aux pathologies sont disponibles notamment pour l'asthme, l'arthrose, le cancer, les pathologies cardiaques et le diabète.

#### 1.4.2.2. Child Health Questionnaire (CHQ)

Le Child Health Questionnaire (CHQ) est un autre outil de mesure de la qualité de vie liée à la santé. Il concerne les enfants et les adolescents âgés de 5 à 18 ans. Il comprend une version destinée à l'évaluation par les parents, et une version destinée à l'auto-évaluation de l'enfant. Il existe des versions du questionnaire de différentes longueurs (48) . Le questionnaire rempli par les parents évalue 14 concepts dans les domaines physique et psychologique. Il existe en deux versions, une de 50 items (CHQ-PF50) et une de 28 items (CHQ-PF28). Le questionnaire rempli par les enfants peut se trouver sous la forme de 87 items ou de 45 items (48). Les domaines de la qualité de vie liée à la santé pris en compte comprennent le fonctionnement physique, la douleur et l'inconfort, les limitations au niveau scolaire et dans les activités avec les amis, la perception générale de la santé, les changements perçus au niveau de la santé, la santé mentale, le comportement général et l'estime de soi (49). Le score le plus haut correspond à la meilleure qualité de vie (49).

### 1.4.2.3. Child's Health and Illness Profile - Child Edition (CHIP-CE)

Le Child's Health and Illness Profile – Child Edition (CHIP-CE) (50) peut également être utilisé pour évaluer la qualité de vie liée à la santé des enfants. Il est destiné aux enfants de 6 à 11 ans. Pour des âges supérieurs, la version pour adolescents est utilisée (Child's Health and Illness Profile – Adolescent Edition). Le CHIP-CE permet comme les autres questionnaires évoqués d'étudier la santé des enfants grâce à leur propre perception et celle de leurs parents. Ce questionnaire comporte 5 domaines et 12 sous-domaines. Les 5 domaines comprennent la satisfaction, le confort, la résilience, l'évitement du risque et la réussite. Le questionnaire destiné aux enfants comporte 45 items et celui destiné aux parents comporte 76 items. Il existe également un questionnaire pour les parents de 45 items, les mêmes que dans le questionnaire destiné aux enfants. Chaque question possède cinq réponses possibles donnant un score de 1 à 5. Les scores sont calculés pour chaque domaine et sous-domaine du questionnaire, le meilleur score traduisant la meilleure qualité de vie.

De nombreux autres questionnaires évaluant la qualité de vie liée à la santé existent et se développent de plus en plus, mais nous ne les évoquerons pas dans ce travail.

## 2. MATERIEL ET METHODE

### 2.1. Stratégie de recherche documentaire

#### 2.1.1. Bases de données utilisées

Pour trouver les articles permettant de réaliser notre revue de la littérature, nous avons utilisé les bases de données électroniques PubMed, Cochrane Library, PEDro, ScienceDirect et Kinedoc. Nous avons également consulté les moteurs de recherche des revues scientifiques de kinésithérapie Kiné Actu, Kiné Scientifique et Kinésithérapie La Revue.

#### 2.1.2. Mots de recherche

Les mots de recherche utilisés dans les différentes bases de données étaient les mots recommandés par le thésaurus MeSH, qui nous a permis d'obtenir la traduction de nos mots de recherche en termes américains MeSH utilisés dans les bases de données scientifiques.

En français nous avons utilisé les mots de recherche suivants :

- activité physique
- enfants
- exercice
- leucémie
- qualité de vie

En anglais, nous avons utilisé les mots de recherche suivants :

- physical activity
- children
- exercise
- leukemia
- quality of life

Nous avons décidé de ne pas être trop restrictifs dans la sélection des mots de recherche utilisés afin d'obtenir des résultats plus étendus. En effet, lors des recherches préliminaires sur le sujet de ce mémoire, il s'est avéré que peu de littérature était disponible au regard de nos critères, ce qui nous a amené à effectuer des recherches élargies. Par exemple, le terme « leukemia » utilisé sans adjectif (« acute », « lymphoblastic ») nous a permis de trouver plus d'articles correspondant à notre sujet qu'en l'accompagnant d'adjectifs.

### 2.1.3. Équations de recherche

Nous avons assemblé, avec les opérateurs booléens, les mots de recherche précédemment énoncés dans des équations permettant d'affiner notre recherche de littérature et de trouver des articles correspondant à nos critères. Nous avons formulé plusieurs équations de recherche et utilisé celle qui menait au plus de résultats pertinents : (((leukemia) AND children) AND (((physical activity) OR (exercise)))) AND (quality of life). Cette équation a été utilisée dans les bases de données PubMed et ScienceDirect. Nous l'avons utilisée en français dans Kinedoc : (((leucémie) ET enfants) ET (((activité physique OU (exercice)))) ET (qualité de vie).

Dans la base de données PEDro, les parenthèses ne peuvent pas être utilisées. Nous avons donc entré dans la barre de recherche les mots à la suite, séparés par des virgules. Au

vu des résultats nous avons décidé d'élargir nos recherches dans cette base de données en supprimant certains mots, ce qui a abouti à l'association des mots « leukemia, children, physical activity ».

Dans la Cochrane Library, nous avons construit notre équation grâce au moteur de recherche qui permet d'associer les mots en choisissant les opérateurs booléens. La recherche a été effectuée en prenant en compte automatiquement tous les synonymes de nos mots de recherche.

#### 2.1.4. Période de recherche

Bien qu'il soit recommandé par l'Evidence Based Practice de n'utiliser que des articles datant de moins de cinq ans, devant le peu de littérature existante concernant notre sujet, nous avons élargi nos recherches à des dates de publication plus anciennes. Nous avons étendu les recherches jusqu'aux quinze dernières années. Les dates des articles retenus s'étendent de 2004 à 2018.

#### 2.1.5. Nombre de résultats obtenus lors de la recherche

La recherche de littérature a été effectuée en suivant les recommandations méthodologiques PRISMA. Notre stratégie de recherche nous a permis d'identifier sept articles correspondant à nos critères. Le nombre d'articles trouvés à chaque phase de notre recherche et leur sélection est décrite dans la partie « Résultats » avec une illustration par un diagramme de flux qui se trouve en annexe (ANNEXE I).

#### 2.1.6. Classement des références par catégories

Sept références de différentes catégories ont été retenues. Nous les avons présentées dans le tableau suivant, qui classe leur titre, leur auteur, leur année de publication et leur catégorie ou type d'étude (Tab. I).

Tableau I : Synthèse des articles utilisés pour la revue systématique

<b>Titre</b>	<b>Auteur</b>	<b>Année</b>	<b>Type d'étude</b>
Effects of Physical Therapy Intervention for Children With Acute Lymphoblastic Leukemia	Marchese VG	2004	Essai contrôlé randomisé
Effects of an Intra-hospital Exercise Program Intervention for Children with Leukemia	San Juan AF	2007	Série de cas
Feasibility and Parent Satisfaction of a Physical Therapy Intervention Program for Children With Acute Lymphoblastic Leukemia in the First 6 Months of Medical Treatment	Gohar SF	2011	Série de cas
Effects of a combined aerobic and strength training program in youth patients with acute lymphoblastic leukemia	Perondi MB	2012	Série de cas
Impact of Exercise on Lower Activity Levels in Children with Acute Lymphoblastic Leukemia: A Randomized Controlled Trial from Turkey	Tanir MK	2012	Essai contrôlé randomisé
Modifying bone mineral density, physical function, and quality of life in children with acute lymphoblastic leukemia	Cox CL	2017	Essai contrôlé randomisé
The effect of an aerobic exercise program on the quality of life in children with cancer	Khodashenas E	2017	Essai contrôlé randomisé

### 2.1.7. Réévaluation des niveaux de preuve

Les articles que nous avons trouvés sont de différentes puissances. Nous avons évalué le niveau de preuve de chaque article en se basant sur l'état des lieux de bonne pratique de la HAS, sur l'arbre décisionnel de cotation d'une étude clinique ou de synthèse publiée par Kinédoc, et sur l'échelle PEDro pour les essais contrôlés randomisés. Ces différents documents se trouvent en annexe (ANNEXE II, ANNEXE III, ANNEXE IV) (51)(52)(53). Nous avons présenté les niveaux de preuve de chaque étude dans le tableau suivant (Tab. II).

Tableau II : Synthèse des niveaux de preuve de chaque article

Auteur de l'étude	Niveau de preuve		Score PEDro
	HAS	Kinédoc	
Khodashenas E	Niveau 2 (Grade B)	Niveau 2	5/10
Cox CL	Niveau 2 (Grade B)	Niveau 2	6/10
Tanir MK	Niveau 2 (Grade B)	Niveau 2	5/10
Marchese VG	Niveau 2 (Grade B)	Niveau 2	7/10
Perondi MB	Niveau 4 (Grade C)	Niveau 5	
San Juan AF	Niveau 4 (Grade C)	Niveau 5	
Gohar SF	Niveau 4 (Grade C)	Niveau 5	

Les articles sélectionnés sont résumés dans des fiches de lecture se trouvant en annexe (ANNEXE VII).

## 2.2. Méthode

### 2.2.1. Période au cours de laquelle la recherche a été effectuée

La recherche des articles s'est étendue du 15 mai 2018 au 1<sup>er</sup> mars 2019.

### 2.2.2. Critères d'éligibilité

Les critères d'inclusion que devaient respecter nos articles étaient les suivants :

- La population concernait des enfants et adolescents d'âge inférieur ou égal à 18 ans
- Ces patients devaient être atteints d'une leucémie aiguë lymphoblastique et être dans une des trois phases de traitement de cette pathologie
- Un programme d'activité physique ou d'exercices devait être intégré au traitement de la population cible



- L'étude devait évaluer la qualité de vie de la population intégrée à l'étude et utiliser pour cela une échelle validée
- Les études de tous niveaux de preuve étaient incluses

Les critères d'exclusion étaient les suivants :

- Les études portant sur une population adulte
- Les patients n'étant pas dans une phase de traitement de la leucémie aigue lymphoblastique ou étant survivants à long terme de la maladie
- Les patients étant atteints d'autres cancers que la leucémie
- Les revues systématiques ou les méta-analyses

Nous avons décidé de ne pas inclure les revues systématiques ni les méta-analyses mais de s'en servir pour comparer et discuter les résultats de notre revue. De plus, nous avons voulu inclure tous les autres types d'étude, qu'elles soient de n'importe quel niveau de preuve, afin d'avoir le plus de données possibles concernant notre problématique et d'obtenir une vision globale de tout ce qui a pu se faire dans la littérature à ce sujet.

### 2.2.3. Critères d'évaluation

Le critère d'évaluation primaire est la qualité de vie ou la qualité de vie liée à la santé de l'enfant.

### 2.2.4. Outils et stratégies de recherche de risques de biais au sein des études sélectionnées

Pour analyser les risques de biais dans les études sélectionnées, nous avons utilisé l'outil « risque de biais » de la Cochrane Collaboration développé en 2008 et mis à jour en 2011 (54). Il permet d'évaluer le risque de biais des essais contrôlés randomisés dans plusieurs catégories. Tous les articles de notre revue n'étant pas des essais contrôlés randomisés, nous n'avons pas pu l'utiliser pour trois des études. Pour celles-ci, nous nous sommes tout de même inspiré de l'outil de la Cochrane et avons également cherché d'autres types de biais.

L'outil de la Cochrane Collaboration permet d'identifier plusieurs biais :

- Les biais de sélection qui concernent la méthode de randomisation et le respect ou non du secret de l'attribution
- Les biais de performance qui concernent le respect de l'insu
- Les biais de détection qui comprennent les différences de mesure entre les différents groupes et l'influence de l'évaluateur sur l'interprétation des résultats
- Les biais d'attrition ou de migration qui comprennent des données incomplètes à cause de patients sortis de l'étude ou perdus de vue
- D'autres biais non répertoriés dans cet outil

Les biais des essais contrôlés randomisés sont classés dans un tableau figurant en annexe (ANNEXE V) selon leur risque de survenue : faible, moyen, élevé, ou indéterminé si certaines méthodes ne sont pas décrites dans les articles. Les biais des articles seront également évoqués dans la partie « Discussion ».

### 3. RESULTATS

#### 3.1. Nombre d'études sélectionnées au cours de la recherche bibliographique

Après une première consultation des différentes bases de données, grâce aux combinaisons des mots de recherche, 77 articles ont été identifiés : 56 issus de PubMed, 9 issus de la Cochrane Library, 8 issus de PEDro, et 4 de ScienceDirect. Après avoir établi la liste des articles trouvés, les doublons ont été exclus. Nous avons alors obtenu 67 articles. Ensuite, l'analyse du titre et du résumé de chaque article nous a permis d'en sélectionner 19 qui pouvaient correspondre à nos critères. Nous avons enfin procédé à une lecture complète de ces articles. Douze d'entre eux ont été exclus car ils ne répondaient pas aux critères d'inclusion, sept ont finalement été retenus. Ces sept articles sont utilisés pour notre revue systématique. Nous avons illustré la sélection des articles par un diagramme de flux qui se trouve en annexe (ANNEXE I).

#### 3.2. Synthèse des résultats des études sélectionnées

Nous exposerons ici les résultats obtenus avec les différentes échelles utilisées dans les études.

Dans les études retenues, les différences dans les évolutions de la qualité de vie étaient significatives, c'est-à-dire qu'elles n'étaient plus dues au hasard, quand la probabilité  $p$  (degré de signification) était inférieure à 0,05 (seuil de signification), sauf dans l'étude de Gohar *et al.* (34) qui ne le précise pas.

Parmi les sept études retenues, cinq ont utilisé le questionnaire « PedsQL™ ». Deux d'entre elles ont évalué à la fois la qualité de vie liée à la santé globale et la qualité de vie liée à la santé spécifique au cancer (Perondi *et al.* (55), Marchese *et al.* (56)). Elles ont utilisé pour cela le PedsQL Generic Core Scale™ et le PedsQL Cancer Module™.

Dans l'étude de Marchese *et al.* (56), essai contrôlé randomisé, les auteurs n'ont trouvé aucune différence significative entre le groupe expérimental et le groupe contrôle d'après les évaluations initiale et finale. Il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes dans le PedsQL Generic Core Scale™ ni dans le PedsQL Cancer Module™, et d'après l'évaluation des parents comme d'après l'auto-évaluation des enfants.

Dans l'étude de Perondi *et al.* (55), série de cas, les auteurs ont trouvé une amélioration du PedsQL Generic Core Scale™ dans le rapport des parents entre les évaluations initiale et finale. En revanche, aucune différence significative n'a été constatée dans le module spécifique au cancer par les parents. Il n'y a pas eu non plus de différence entre les deux évaluations dans les différents domaines du PedsQL™ d'après l'auto-évaluation des enfants.

Parmi les études ayant utilisé le questionnaire PedsQL™, deux n'ont évalué que la qualité de vie liée à la santé spécifique au cancer, avec le PedsQL Cancer Module™ (Khodashenas *et al.* (57), Tanir *et al.* (58)).

Tanir *et al.* (58), dans leur essai contrôlé randomisé, ont évalué l'évolution de la qualité de vie dans les différentes sous-échelles du PedsQL™. Les résultats donnés sont ceux des enfants. Ceux des parents ne semblent pas être évoqués. Les auteurs montrent une augmentation significative des scores sur la douleur, la nausée et l'anxiété liée à la procédure dans les deux groupes. L'augmentation des scores correspond à une amélioration des symptômes évoqués. Les auteurs retrouvent une augmentation non significative du score sur l'anxiété liée au traitement dans le groupe expérimental, mais une augmentation significative de celui-ci dans le groupe témoin. Les scores sur l'inquiétude et les problèmes cognitifs ont

augmenté de façon significative dans le groupe expérimental, mais n'ont pas montré de différence dans le groupe contrôle. Pour les scores sur l'apparence physique perçue et la communication, une augmentation non significative dans le groupe expérimental et significative dans le groupe contrôle ont été observées. Le score global sur la qualité de vie n'est pas donné.

Dans l'essai contrôlé randomisé de Khodashenas *et al.* (57), de manière générale une amélioration des scores des sous-échelles de la qualité de vie est observée dans le groupe expérimental d'après les enfants et les parents, et aucune différence n'est observée pour le groupe témoin d'après les enfants et les parents. L'augmentation est significative pour les sous-échelles « douleur et blessures » et « problèmes cognitifs » selon les parents et les enfants pour le groupe expérimental, ce qui traduit une meilleure qualité de vie dans ces domaines.

L'étude de Gohar *et al.* (34), série de cas, évalue la qualité de vie liée à la santé globale grâce au PedsQL Generic Core Scale™ et n'utilise que l'évaluation des parents. Un score total est calculé, ainsi que deux sous-scores « psychologique » et « physique ». Les scores sont donnés à chaque phase du traitement, et observent la même tendance : une augmentation des scores de la qualité de vie est observée du diagnostic jusqu'à la phase de maintien, suivie d'une légère diminution de ces scores de la phase de maintien à la phase d'intensification. Il n'est pas précisé dans l'article si ces évolutions sont significativement représentatives ou non.

Les résultats des études utilisant le PedsQL™ sont synthétisés dans un tableau figurant en annexe (ANNEXE VI).

Les deux études restantes utilisent deux échelles de qualité de vie différentes.

L'étude de Cox *et al.* (59), essai contrôlé randomisé, évalue la qualité de vie liée à la santé avec le Child Health Questionnaire. Celui-ci est rempli par les enfants et par leurs parents. Les sous-échelles ne sont pas détaillées, mais nous savons que les enfants ont donné un meilleur score de qualité de vie que leurs parents. Cependant, aucun changement significatif de la qualité de vie liée à la santé n'est observé.

Enfin, l'étude de San Juan *et al.* (36), série de cas, utilise la version espagnole du Child's Health and Illness Profile – Child Edition pour l'évaluation de la qualité de vie liée à la santé. Aucune différence significative n'a été observée dans les différentes variables de ce questionnaire, que ce soit par l'évaluation des parents comme par l'auto-évaluation des enfants.

## 4. DISCUSSION

### 4.1. Interprétation des résultats

Les résultats sont variables d'un article à l'autre et ne permettent pas de mener à une conclusion unique. Une partie des résultats va en faveur d'une amélioration de la qualité de vie tandis que l'autre partie ne montre pas d'évolution. Il n'existe pas de consensus dans la littérature à l'heure actuelle.

### 4.2. Analyse des biais potentiels des études sélectionnées

Plusieurs biais potentiels ont été identifiés dans les articles de notre revue. Les biais des quatre essais contrôlés randomisés, évalués par l'outil « risque de biais » de la Cochrane Collaboration évoqué précédemment, seront tout d'abord détaillés.

Les auteurs de ces quatre articles ont utilisé une méthode de randomisation pour répartir les patients dans le groupe expérimental et le groupe contrôle. Cependant, les méthodes diffèrent selon les études ou ne sont pas précisées, ce qui engendre un biais de sélection plus ou moins important. Dans l'étude de Marchese *et al.* (56), l'attribution des patients à l'un ou l'autre des groupes se fait avec une enveloppe donnée au hasard à chaque enfant. Cette méthode entraîne un faible risque de biais de sélection dans la génération de la séquence de randomisation. Il n'est cependant pas précisé si l'enveloppe est scellée ou opaque ce qui, le cas échéant, augmenterait le biais de sélection lié au secret d'attribution. De plus, les patients ont été répartis dans deux groupes de taille différente. Le groupe contrôle compte 15 patients alors que le groupe expérimental compte 13 patients. Cela entraîne un biais de sélection élevé.

Cox *et al.* (59) utilisent la « méthode de Zelen » qui assigne aléatoirement les patients dans l'un ou l'autre des groupes avant d'avoir leur consentement. Les chercheurs demandent ensuite aux patients du groupe expérimental leur consentement pour faire partie de l'étude au sein de ce groupe. Si le consentement du patient est obtenu, celui-ci reste dans le groupe expérimental, si le consentement est refusé, le patient est intégré au groupe contrôle (60). Les détails de la mise en œuvre de cette méthode dans l'étude de Cox *et al.* ne sont pas donnés, mais le risque de biais de sélection doit être pris en compte. En effet, une partie des patients n'est pas répartie aléatoirement mais selon le consentement des patients. Cela entraîne un risque élevé de biais de sélection au niveau de la génération de la séquence de randomisation. De plus, les patients savent à quel groupe ils appartiennent, ce qui entraîne un biais de sélection au niveau du secret d'attribution, celui-ci n'étant pas respecté.

Les méthodes de randomisation ne sont pas précisées dans les études de Tanir *et al.* (58) et de Khodashenas *et al.* (57), il est donc difficile de déterminer exactement le risque de biais de sélection. Cependant, un risque de biais élevé au niveau de la génération de la séquence de randomisation est présent chez Tanir *et al.* car la répartition des patients n'est pas faite en deux groupes de taille similaire. Le groupe expérimental est composé de 19 patients alors que le groupe contrôle compte 21 patients.

Nous avons estimé qu'un risque « moyen » de biais de sélection était inhérent aux quatre études dans un domaine supplémentaire. En effet, certains patients respectant au départ les critères d'inclusion des études ont refusé de participer au protocole. Il est possible que ces patients soient les plus malades, les plus atteints par la maladie et ses traitements. Ce type de patient a donc pu être écarté involontairement des études.

Le biais de détection ou d'observation est faible dans deux études et indéterminé dans les deux autres. Dans celles de Cox *et al.* (59) et de Marchese *et al.* (56), les évaluations ont été faites en insu des résultats. Les thérapeutes qui ont effectué les évaluations initiales et finales ne connaissaient pas la composition des groupes. Cela évite que leurs résultats soient influencés par leurs attentes ou leurs préjugés. Dans les études de Tanir *et al.* (58) et Khodashenas *et al.* (57), il n'est pas précisé si les personnes qui recueillent les résultats ont connaissance de la répartition des patients dans les groupes ce qui rend le biais difficile à interpréter.

Enfin, nous avons évalué le risque de biais d'attrition qui s'est révélé être élevé dans deux articles : celui de Cox *et al.* (59) et celui de Marchese *et al.* (56). Des données ont été perdues au cours de l'étude de Cox *et al.* car tous les patients n'ont pas participé à toutes les évaluations et toutes les mesures. De plus le nombre de patients n'ayant pas accompli toutes les demandes du protocole n'est pas le même dans le groupe contrôle et dans le groupe expérimental. Dans l'étude de Marchese *et al.*, l'auteur précise qu'un patient n'a pas pu finir l'étude car il avait besoin de cannes anglaises. Il n'a donc pas participé à toutes les évaluations et le groupe de départ était différent du groupe final. Toutes ces données manquantes et ces différences de groupe peuvent fausser les résultats finaux des études.

Nous évoquerons ensuite le risque de biais estimé dans les trois séries de cas. Ces études sont menées selon une méthode semblable, les biais principaux sont donc globalement les mêmes. Le biais principal est l'absence de groupe contrôle, qui entraîne un biais de confusion. Celui-ci va engendrer une erreur d'appréciation et de distinction entre les effets du traitement étudié et les conséquences de la pathologie traitée. Un lien de causalité entre les effets de l'intervention et le critère évalué (ici la qualité de vie) ne peut pas être affirmé.

Il existe également un important biais de sélection puisque l'étude ne porte que sur un groupe et que ce groupe représente un échantillon très petit. L'étude de Perondi *et al.* (55) porte sur six patients, celle de San Juan *et al.* (36) sur sept patients, et celle de Gohar *et al.* (34) sur neuf patients. Ces échantillons ne sont pas assez représentatifs de la population globale étudiée.

Dans une des trois études, l'interprétation des résultats doit être faite avec précaution. En effet, dans l'étude de Gohar *et al.* (34), il est possible que l'augmentation globale des scores de la qualité de vie soit liée à « l'effet d'apprentissage ». Cela signifierait que les scores sont plus bas au départ parce que les exercices proposés ne sont pas encore bien compris, bien intégrés par les enfants. L'amélioration des scores serait alors en partie due au fait que les enfants s'habituent et s'approprient le programme d'exercices. Les études de Perondi *et al.* (55) et de San Juan *et al.* (36) ont prévu dans le protocole une période de « familiarisation » qui permet de minimiser cet effet d'apprentissage et donc d'éviter les biais au niveau de l'interprétation des résultats.

Un autre biais au niveau de l'interprétation des résultats a été détecté dans l'étude de Gohar *et al.* (34). En effet dans celle-ci, seul le questionnaire d'évaluation de la qualité de vie par les parents a été utilisé, car les auteurs ont considéré que certains enfants étaient trop jeunes pour remplir l'auto-évaluation. Il manque donc toutes les réponses des enfants qui pourraient pourtant permettre l'évaluation de plus de données ainsi que la comparaison avec les réponses des parents. Ces données manquantes pourraient être apparentées à un biais d'attrition.

Dans la totalité des études sélectionnées le biais de performance semble être inévitable puisqu'il est défini par la connaissance du contenu du traitement administré par les thérapeutes et/ou les patients. Dans le cadre d'un programme d'exercices donné par le physiothérapeute aux enfants, il n'est pas possible que l'un ou l'autre ignore le contenu du traitement. Le risque est donc élevé pour ce biais dans toutes les études.

#### 4.3. Limites du dispositif de recherche et des résultats

Il s'est avéré lors de nos recherches que peu de littérature ciblait notre sujet et répondait à l'association de nos critères. En effet, plusieurs articles portent sur une population composée d'enfants atteints de cancer en général mais ne ciblent pas forcément la LAL ou ne distinguent pas les enfants atteints de LAL des enfants atteints d'un autre cancer. De plus les effets de l'activité physique sont souvent évalués sur d'autres critères que la qualité de vie, comme la force musculaire, la capacité physique ou la densité osseuse. La qualité de vie n'étant prise en compte dans la santé que depuis peu, il est possible que ce soit pour cette raison que ce concept ne soit étudié que dans peu d'articles scientifiques. Avec l'intérêt croissant qui est désormais porté à la qualité de vie, des études plus nombreuses seront sûrement menées à ce sujet.

De plus, les échantillons des études sélectionnées sont petits et ne permettent pas de généraliser les résultats à toute la population des enfants atteints de LAL. En effet, parmi ces études, le plus gros échantillon compte 107 enfants (59). Une étude compte 40 patients (58), une autre 28 (56), et une autre 20 (57). Les trois dernières suivent un seul petit groupe de patients : un groupe de neuf enfants (34), un de sept enfants (36) et un de six enfants (55). Il faudrait ainsi mener des essais cliniques comprenant des échantillons composés d'un nombre plus important de patients.



Il est difficile de tirer des conclusions générales de cette revue de la littérature et d'extrapoler les résultats car, bien que les articles étudiés respectent nos critères de départ, leur forme et leur fond ne sont pas complètement homogènes.

Tout d'abord, tous les articles sélectionnés n'appartiennent pas à la même catégorie. En effet, nous avons intégré dans cette étude des essais contrôlés randomisés ainsi que des petites études longitudinales. De ce fait, les méthodes diffèrent selon les articles. Dans certaines études, les auteurs comparent l'évolution de la qualité de vie entre un groupe test et un groupe contrôle. Dans d'autres, l'évolution n'est évaluée que sur un groupe d'enfants, sans comparaison avec un groupe contrôle. Ces études sont donc de plus faible puissance mais nous permettent tout de même d'observer une tendance qui répond à notre question de recherche. Malgré les biais qui peuvent être retrouvés dans les études, l'augmentation significative de la qualité de vie après un programme d'activité physique a été démontrée dans deux essais contrôlés randomisés de notre revue. Ces études ayant un niveau de preuve 2, leurs résultats sont à prendre en considération.

Les études de cette revue portent toutes sur des enfants ayant un âge maximum 18 ans. Cependant les tranches d'âges étudiées ne sont pas les mêmes chez tous les auteurs. L'étude de Perondi *et al.* (55) regroupe des patients entre 5 et 18 ans, celle de Marchese *et al.* (56) des patients entre 4 et 15 ans, celle de Cox *et al.* (59) des enfants de 4 à 18 ans, celle de Tanir *et al.* (58) des enfants entre 8 et 12 ans, celle de San Juan *et al.* (36) des enfants entre 4 et 7 ans, celle de Khodashenas *et al.* (57) des patients âgés de 5 à 12 ans, et l'étude de Gohar *et al.* (34) porte sur des enfants de 2 à 14 ans. Ces différences rendent difficile la comparaison entre les articles et la comparaison avec les autres études existantes. De plus, les questionnaires pour l'auto-évaluation de la qualité de vie ne seront pas forcément compris ou remplis de la même manière selon l'âge de l'enfant, ce qui peut entraîner un biais dans les réponses et donc les résultats. Une des études (Gohar *et al.* (34)) a même considéré que les patients étaient trop jeunes pour répondre au questionnaire PedsQL™, et n'a donc évalué la qualité de vie des enfants qu'avec le questionnaire destiné aux parents. Cela entraîne donc un manque d'informations dans le recueil des résultats.

Un manque de données est également présent dans l'étude de Tanir *et al.* (58). En effet, l'auteur nous informe au début de l'étude que les questionnaires sont remplis par les enfants et par les parents mais les résultats concernant les parents n'apparaissent pas dans l'article.

Ils ne semblent pas être pris en compte par les auteurs pour leur analyse des résultats. Il est difficile d'en trouver la raison.

Les études sélectionnées ont respecté le fait que l'évaluation porte sur l'activité physique. Toutes ont évalué un programme d'activité physique comprenant généralement plusieurs exercices. Cependant, ces programmes diffèrent en fonction des articles, par la nature des exercices donnés et leurs modalités de réalisation.

Tout d'abord, la durée du programme d'exercices étudié n'est pas la même pour chaque étude. Trois articles évaluent un programme de douze semaines (Perondi *et al.* (55), Tanir *et al.* (58), Khodashenas *et al.* (57)), deux ont mis en place un programme de seize semaines (Marchese *et al.* (56), San Juan *et al.* (36)). Les programmes des deux autres articles sont menés sur une période plus longue, de six à sept mois pour Gohar *et al.* (34) et de plus d'un an pour Cox *et al.* (59).

De plus, le contenu du programme diffère selon les études. La majorité des études sélectionnées associe des exercices de renforcement musculaire, d'étirements et des exercices aérobies. Seule l'étude de Khodashenas *et al.* (57) ne porte que sur un programme d'exercices aérobie. La fréquence des exercices à réaliser n'est également pas toujours identique (allant de deux à cinq fois par semaine), ainsi que leur durée, leur nombre de répétitions, et leur type.

Tous ces éléments sont à prendre en compte lors de l'interprétation des résultats car ils rendent moins juste la comparaison des différentes études entre elles.

Dans certains articles, les exercices réalisés par les enfants étaient supervisés, dans d'autres ils étaient effectués en autonomie à la maison. Cela peut entraîner une différence d'observance dans la réalisation du programme d'entraînement chez les enfants et les parents. Cela a pu affecter les résultats de certaines études.

Les articles diffèrent aussi entre eux par la période de traitement durant laquelle le programme d'activité physique est mené. Les auteurs de quatre études (Perondi, Marchese, Tanir, San Juan) n'ont pris en compte que des enfants pendant la phase de maintien. Khodashenas a inclus des enfants étant dans n'importe quelle phase du traitement. Cox et

Gohar ont effectué un suivi sur les différentes phases du traitement. L'agressivité des traitements et donc leur impact sur la santé des patients sont différents selon la phase du traitement. Ce critère peut influencer à lui-seul la perception de la qualité de vie par les enfants et leurs parents. Il est donc difficile d'évaluer seulement l'impact de l'activité physique.

Dans les études, le ressenti des exercices proposés sur la qualité de vie des enfants peut être différent entre eux car le niveau d'intensité du programme n'est pas forcément adapté au mieux à leurs capacités. D'après Marchese *et al.* (56), seuls certains enfants avec une LAL ont des déficiences, des limitations d'activité et de participation. Ainsi certains ont besoin de kinésithérapie à une fréquence plus importante que celle proposée dans leur étude, et d'autres n'auraient pas besoin de kinésithérapie du tout. Chaque enfant devrait bénéficier d'une évaluation neuromusculaire et musculo-squelettique par un kinésithérapeute expérimenté dans les subtilités de cette population particulière.

La qualité de vie est multidimensionnelle, elle regroupe des caractéristiques à la fois physiques et psychologiques. Dans notre cas, l'amélioration de la qualité de vie est probablement influencée par l'amélioration des autres critères comme la capacité physique, la force musculaire, etc. De plus, la qualité de vie est un critère relativement subjectif. Bien que des échelles validées permettent de l'évaluer, il est important de considérer que ce critère est changeant, qu'il peut même varier d'un jour à l'autre car il va être influencé par l'humeur du patient, par son ressenti des traitements, par certains événements personnels ou de son environnement etc.

Les articles de notre revue ont utilisé des échelles validées pour évaluer la qualité de vie liée à la santé, qui consistent en des questionnaires remplis par l'enfant lui-même et par ses parents. Mais les questionnaires ne sont pas les mêmes dans les sept études. Nous avons vu dans la partie « Résultats » que cinq études ont utilisé le questionnaire PedsQL™, qu'une étude a utilisé le Child Health Questionnaire, et l'autre le Child's Health and Illness Profile – Child Edition. De plus, certaines études fournissent les scores obtenus dans les différentes sous-échelles des questionnaires alors que d'autres ne le font pas. Les scores ne sont donc pas tous calculés de la même manière, ce qui rend plus difficile leur interprétation et la comparaison entre les articles.

Les résultats obtenus dans cette revue montrent souvent une évolution dans la perception de la qualité de vie mais ces changements sont parfois non significatifs, même dans des études bien menées. Une des hypothèses pouvant expliquer cela est « l'effet de plafond » retrouvé dans l'évaluation initiale de la qualité de vie liée à la santé. Les enfants et leurs parents peuvent avoir tendance à sous-estimer leurs problèmes au niveau de la qualité de vie lorsqu'ils remplissent le premier questionnaire. Il peut également y avoir une incompréhension au niveau des questions, ou un manque d'envie et de temps pour le remplissage du questionnaire. Si les patients et leurs parents ont donné des scores hauts dès le départ, ils ne peuvent pas donner des réponses très différentes lors de l'évaluation finale. Cela va fausser l'évolution des scores et donc les résultats. De plus, les différences entre les réponses des parents et des enfants peuvent être dues à une meilleure compréhension et un remplissage plus adapté par les parents que par les enfants. Tout cela participe au manque d'amélioration significative de la qualité de vie dans les études, ce qui nous empêche d'affirmer les bénéfices de l'activité physique dans certains cas.

Nous pouvons ainsi voir que le critère de qualité de vie est un critère qui est relativement difficile à évaluer. Il requiert le recueil de beaucoup de données et la réunion de plusieurs conditions : il peut y avoir deux questionnaires à remplir, les items sont nombreux et demandent une réflexion, les items doivent être remplis à la fois par les enfants et par les parents, et ceux-ci sont dans des conditions psychologiques et physiques parfois difficiles.

Braam *et al.* (61) ont effectué une revue systématique publiée par la Cochrane Library qui consistait à déterminer si l'exercice physique avait un effet sur la fatigue, l'anxiété, la dépression, l'auto-efficacité et la qualité de vie liée à la santé d'enfants atteints de cancer. Ils ont montré qu'il y avait plus d'améliorations de ces critères dans le groupe expérimental que dans le groupe contrôle. Les effets ne sont cependant pas complètement convaincants à cause du faible nombre de participants et d'erreurs de méthodologie. Ces résultats concordent avec ceux que nous avons observé à travers notre étude.

#### 4.4. Perspectives d'approfondissement du travail

Ce travail pourrait être approfondi ou réorienté afin de consolider la méthode de recherche et les résultats.

Pour cela, un plus grand nombre de bases de données pourrait être consulté, afin de pouvoir analyser plus d'articles scientifiques qui concernent le sujet. En effet, nous n'avons pas fait de recherches au sein des bases de données CINAHL et EMBASE car nous n'avons pas l'abonnement adéquat.

Le travail pourrait également être fait en ne prenant en compte que les études qui évaluent la qualité de vie avec la même échelle. Cela rendrait la comparaison plus fiable mais limiterait considérablement le nombre d'éléments de la littérature.

Une revue systématique de plus forte puissance pourrait être réalisée en prenant en compte des études d'un niveau de preuve plus élevé, en ne choisissant que les essais contrôlés randomisés et pas les petites études longitudinales. L'objectif différerait alors du nôtre qui était d'intégrer toutes les études pouvant réunir nos critères.

Plus d'études sont nécessaires pour répondre à notre problématique et pouvoir extrapoler des résultats à toute la population d'enfants souffrant de leucémie aiguë lymphoblastique. Il serait intéressant de refaire un état des lieux de la littérature existante dans quelques années, quand d'autres protocoles auront été menés. Une étude de Khalifa *et al.* (62) répondant visiblement à nos critères, est actuellement en cours et sera intéressante à analyser. Elle a débuté en mars 2017 et doit se terminer en décembre 2019.

#### 4.5. Intérêt pour la profession

La littérature nous a montré que les enfants atteints de LAL et subissant un traitement contre cette pathologie souffraient de nombreux troubles au niveau de leur santé physique et de leur santé psychique ainsi qu'une atteinte de leur qualité de vie. L'activité physique semble être un moyen de minimiser ces effets négatifs. L'amélioration de la qualité de vie des enfants en traitement pour la LAL est un objectif important pendant cette phase.

Le taux de guérison est aujourd'hui élevé ce qui entraîne un nombre important de survivants de la maladie, d'adolescents et d'adultes qui vivent avec les conséquences de la maladie subie pendant l'enfance. Plusieurs études montrent que la forme physique des personnes ayant eu un cancer dans l'enfance a tendance à être moins bonne que celle d'une population saine, et que cela influe négativement sur la qualité de vie. Une étude de Wright *et*

*al.* (2005) (63) compare la qualité de vie liée à la santé entre un groupe d'adolescents et d'adultes ayant eu une LAL et un groupe contrôle sain. Elle démontre que les scores de la qualité de vie liée à la santé globale ainsi que ceux concernant les sous-domaines de l'émotion, de la cognition et de la douleur sont plus faibles dans le groupe expérimental, comparativement au groupe contrôle. Une revue systématique de van Brussel *et al.* (2005) (35) vient confirmer cette idée en démontrant que la forme physique des survivants de LAL a tendance à être diminuée par rapport à celle des personnes saines. Cela engendre une détérioration de leur qualité de vie et un besoin de s'impliquer dans des activités physiques régulières.

Des études ont d'ailleurs analysé les effets de la pratique d'une activité physique sur des survivants de cancer pédiatrique dont la LAL. Paxton *et al.* (2009) (64) ont montré que l'activité physique était associée à une amélioration de la fonction physique et de la qualité de vie liée à la santé globale. Celle-ci prend en compte le fonctionnement social, le fonctionnement cognitif, l'inquiétude par rapport au cancer et l'apparence physique. Castellano *et al.* (2013) (65) ont démontré chez des survivants de cancers pédiatriques que leur qualité de vie était bonne, presque identique aux normes, parce qu'ils pratiquaient une activité physique.

Ce travail permet de montrer l'importance de la prise en compte de la qualité de vie chez les enfants atteints de leucémie. Elle permet d'étudier le patient dans sa globalité et d'obtenir son ressenti personnel de sa situation. Cela est un élément essentiel pour le masseur-kinésithérapeute. Celui-ci doit lutter contre les déficiences des patients mais aussi contre les incapacités et les désavantages, ces derniers étant liés à la vie quotidienne et à l'environnement du patient. Le décret de compétences du masseur-kinésithérapeute stipule que celui-ci doit « *évaluer l'état psychologique du patient et sa motivation* », qu'il doit « *prendre en compte l'avis du patient en le plaçant en co-auteur et codécideur des soins* » ainsi qu'« *en l'écoutant et en instaurant une relation de confiance avec lui* », et qu'il doit « *proposer au patient des adaptations dans les soins permettant d'améliorer sa sécurité, sa qualité de vie et son autonomie* » (42). Les bienfaits des interventions des masseurs-kinésithérapeute doivent donc être présents au niveau physique mais aussi psychologique. L'activité physique adaptée qu'il peut proposer semble avoir des effets positifs sur ces deux dimensions.

## 5. CONCLUSION

Notre étude nous a permis de faire un état des lieux de la littérature existante au sujet des effets de l'activité physique sur la qualité de vie des enfants atteints de leucémie aiguë lymphoblastique. Nous avons pu constater que cette pathologie et ses traitements entraînaient de lourdes conséquences physiques et psychologiques chez l'enfant, compromettant sa qualité de vie. L'activité physique semble progressivement faire ses preuves pour lutter de façon non médicamenteuse contre les effets de la LAL et de ses traitements. Cependant aucune recommandation n'existe à ce sujet, et la qualité de vie est un critère très peu évalué.

Notre revue systématique a été réalisée à partir de sept articles sélectionnés selon nos critères d'inclusion et d'exclusion. L'analyse de ces études nous a menés à des résultats partagés. En effet, trois d'entre elles évoquent une absence de différence de qualité de vie entre les évaluations finale et initiale. Les quatre autres montrent une tendance à l'amélioration de la qualité de vie. De nombreux biais existent au sein de ces études et notre revue systématique est limitée par le manque de littérature existante.

Si l'on prend en compte ces résultats, l'essor de l'activité physique dans le parcours de soins des enfants atteints de leucémie, les bénéfices de l'activité physique chez les survivants de la LAL, l'expérience des thérapeutes, nous aurons tendance à prôner la pratique d'une activité physique pour améliorer la qualité de vie des patients atteints de LAL pédiatrique. Cependant la littérature ne permet pas encore de le prouver scientifiquement et d'émettre des recommandations.

Les effets de l'activité physique sur la qualité de vie des enfants atteints de LAL ne sont donc pas encore assez étudiés dans la littérature. L'importance de la qualité de vie des patients n'est prise en compte que depuis peu de temps mais ce critère tend à être de plus en plus intégré dans la prise en charge des thérapeutes. Le masseur-kinésithérapeute, qui prend en compte le patient dans sa globalité, a un rôle important à jouer dans cette qualité de vie. L'amélioration de celle-ci fait partie de ses compétences professionnelles. De plus, le masseur-kinésithérapeute est en première ligne pour conseiller et dispenser une activité physique à des patients ayant des limitations sévères. Il participe à la mise en place d'une activité physique qui sera adaptée à son patient en fonction du bilan qu'il aura établi.

Le masseur-kinésithérapeute a donc un rôle important pour les enfants en phase de traitement pour la LAL. Il ne faut pas oublier que la pathologie et ses traitements ont des conséquences rapides, à court terme, mais également à long terme. Les patients ayant survécu à une LAL, adolescents ou adultes, ont de manière générale une forme physique moins bonne que le reste de la population ce qui entrave leur qualité de vie. L'activité physique est donc importante tout au long de la vie du patient ayant connu une LAL. Le masseur-kinésithérapeute a un rôle à jouer sur toute l'évolution du patient : lorsque celui-ci est en traitement pour sa leucémie mais aussi lorsqu'il est « guéri ».

Ainsi le masseur-kinésithérapeute est un acteur essentiel dans la prise en charge de la leucémie aigue lymphoblastique de l'enfant. Il possède des compétences particulières dans ce domaine qui lui permettent de faire partie intégrante de l'équipe pluridisciplinaire mobilisée.



## BIBLIOGRAPHIE

1. OMS. Cancers de l'enfant: questions-réponses [En ligne]. Octobre 2015. [cité 28 avr 2019]. Disponible sur: <http://www.who.int/cancer/children/faq/fr/>
2. INSEE. Causes de décès des jeunes et des enfants en 2015 [En ligne]. Mars 2018. [cité 26 avr 2019]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2386052#tableau-Tableau2>
3. Institut National du Cancer. Données globales d'épidémiologie des cancers. [En ligne]. [mis à jour janvier 2018 ; cité 28 avr 2019]. Disponible sur: <https://www.e-cancer.fr/Professionnels-de-sante/Les-chiffres-du-cancer-en-France/Epidemiologie-des-cancers/Donnees-globales>
4. Lacour B, Guyot-Goubin A, Guissou S, Bellec S, Désandes E, Clavel J. Incidence of childhood cancer in France: National Children Cancer Registries, 2000–2004. *European Journal of Cancer Prevention*. 2010 ; 19(3):173-81.
5. DREES, Santé publique France. L'état de santé de la population en France. [En ligne]. 2017. [cité 28 avril 2019]. Disponible sur : [http://invs.santepubliquefrance.fr/publications/etat\\_sante\\_2017/ESP2017\\_Ouvrage\\_complet\\_vdef.pdf](http://invs.santepubliquefrance.fr/publications/etat_sante_2017/ESP2017_Ouvrage_complet_vdef.pdf)
6. Gibson C, August K, Greene JL, Herrmann SD, Lee J, Harvey SP, et al. A televideo exercise and nutrition program for children with acute lymphoblastic leukemia in maintenance therapy: design and methods. *Open Access Journal of Clinical Trials*. 2015 ; 77.
7. Hunger SP, Lu X, Devidas M, Camitta BM, Gaynon PS, Winick NJ, et al. Improved Survival for Children and Adolescents With Acute Lymphoblastic Leukemia Between 1990 and 2005: A Report From the Children's Oncology Group. *Journal of Clinical Oncology*. 2012 ; 30(14):1663-9.

8. Sung L, Yanofsky R, Klaassen RJ, Dix D, Pritchard S, Winick N, et al. Quality of life during active treatment for pediatric acute lymphoblastic leukemia: Quality of Life in Acute Lymphoblastic Leukemia. *International Journal of Cancer*. 2011;128(5):1213-20.
9. Savage E, Riordan AO, Hughes M. Quality of life in children with acute lymphoblastic leukaemia: A systematic review. *European Journal of Oncology Nursing*. 2009 ; 13(1):36-48.
10. Fardell JE, Vetsch J, Trahair T, Mateos MK, Grootenhuis MA, Touyz LM, et al. Health-related quality of life of children on treatment for acute lymphoblastic leukemia: A systematic review. *Pediatric Blood & Cancer*. 2017 ; 64(9):e26489.
11. Zheng DJ, Lu X, Schore RJ, Balsamo L, Devidas M, Winick NJ, et al. Longitudinal analysis of quality-of-life outcomes in children during treatment for acute lymphoblastic leukemia: A report from the Children's Oncology Group AALL0932 trial. *Cancer*. 2018 ; 124(3):571-9.
12. Simon C, Klein C, Wagner A. La sédentarité des enfants et des adolescents, un enjeu de santé publique. *Journal de Pédiatrie et de Puériculture*. 2005 ; 18(5):217-23.
13. Ministère de la santé, de la jeunesse, des sports et de la vie associative. Décret n° 2016-1990 du 30 décembre 2016 relatif aux conditions de dispensation de l'activité physique adaptée prescrite par le médecin traitant à des patients atteints d'une affection de longue durée [En ligne]. *JORF n°0304 du 31 décembre 2016, texte n°48*. Disponible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000033748987&categorieLien=id>
14. Cramp F, Byron-Daniel J. Exercise for the management of cancer-related fatigue in adults. 2012. [cité 2 avril 2019]. Disponible sur : <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD006145.pub3/full>
15. Oldervoll LM, Kaasa S, Hjerstad MJ, Lund JÅ, Loge JH. Physical exercise results in the improved subjective well-being of a few or is effective rehabilitation for all cancer patients? *European Journal of Cancer*. 2004 ; 40(7):951-62.

16. Ministère des solidarités, de la santé et de la famille. Circulaire n° DHOS/SDO/2005/101 du 22 février 2005 relative à l'organisation des soins en cancérologie. [En ligne]. Disponible sur : <https://solidarites-sante.gouv.fr/fichiers/bo/2005/05-03/a0030034.htm>
17. Institut National du Cancer. Que sont les soins de support ? [En ligne]. [mis à jour 6 mars 2019 ; cité 16 mars 2019]. Disponible sur: <https://www.e-cancer.fr/Patients-et-proches/Qualite-de-vie/Soins-de-support/Definition>
18. Institut National du Cancer. Types de soins - Soins de support [En ligne]. [cité 16 mars 2019]. Disponible sur: <https://www.e-cancer.fr/Patients-et-proches/Qualite-de-vie/Soins-de-support/Types-de-soins>
19. HAS. Activités physiques et sportives : un guide pour faciliter la prescription médicale. 2018. [cité 28 avril 2019]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c\\_2878690/fr/activites-physiques-et-sportives-un-guide-pour-faciliter-la-prescription-medicale](https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_2878690/fr/activites-physiques-et-sportives-un-guide-pour-faciliter-la-prescription-medicale)
20. Encyclopédie Larousse en ligne. Hématopoïèse. [En ligne]. [cité 27 mars 2019]. Disponible sur: <http://www.larousse.fr/encyclopedie/medical/hematopoiese/13488>
21. La ligue contre le cancer. Les leucémies. [En ligne]. Octobre 2009. [cité 5 mars 2019]. Disponible sur : <https://www.ligue-cancer.net/sites/default/files/brochures/leucemies.pdf>
22. Institut National du Cancer. Greffes de cellules souches hématopoïétiques. [En ligne]. [cité 28 avr 2019]. Disponible sur: <https://www.e-cancer.fr/Patients-et-proches/Les-cancers/Les-cancers-chez-l-enfant/Greffes-de-cellules-souches-hematopoiétiques>
23. Hoffbrand AV, Moss P. L'essentiel en hématologie. 7<sup>ème</sup> édition. Paris : Maloine ; 2018. 375 p. ISBN : 9782224035181
24. HAS. Leucémie aiguë de l'adulte. [cité 2 février 2019]. Disponible sur : [https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2012-02/ald\\_30\\_gm\\_leucemies\\_aigues\\_adulte\\_web.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2012-02/ald_30_gm_leucemies_aigues_adulte_web.pdf)

25. National Cancer Institute. Childhood Acute Lymphoblastic Leukemia Treatment [En ligne]. [cité 27 mars 2019]. Disponible sur: <https://www.cancer.gov/types/leukemia/patient/child-all-treatment-pdq>
26. Fondation ARC pour la recherche contre le cancer. Les leucémies de l'enfant. [En ligne]. [cité 20 février 2019]. Disponible sur : <https://www.fondation-arc.org/cancer/leucemie-enfant>
27. Garnier M, Delamare V. Dictionnaire illustré des termes de médecine. 31<sup>ème</sup> édition. Paris : Maloine ; 2012. 1054 p. ISBN : 9782224032579
28. Inaba H, Greaves M, Mullighan CG. Acute lymphoblastic leukaemia. The Lancet. 2013 ; 381(9881):1943-55.
29. INSERM. Facteurs de risque chez l'enfant . [En ligne]. [cité 25 février 2019]. Disponible sur : <http://www.ipubli.inserm.fr/bitstream/handle/10608/102/?sequence=29>
30. Encyclopédie Larousse en ligne. Allogreffe ou allotransplantation ou greffe allogénique ou homogreffe ou homotransplantation [En ligne]. [cité 27 mars 2019]. Disponible sur: <http://www.larousse.fr/encyclopedie/medical/allogreffe/11065>
31. Institut National du Cancer. Aplasie et chimiothérapie : Éventuelles complications. [En ligne]. [cité 2 avril 2019]. Disponible sur : <https://www.e-cancer.fr/Patients-et-proches/Les-cancers/Les-cancers-chez-l-enfant/Eventuelles-complications/Aplasia-et-chimiotherapie>
32. Simioni C, Zauli G, Martelli AM, Vitale M, Ultimo S, Milani D, et al. Physical training interventions for children and teenagers affected by acute lymphoblastic leukemia and related treatment impairments. Oncotarget. 2018 ; 9(24).
33. Johnston K, Deliva R, Evans C. Mobilization patterns of children on a hematology/oncology inpatient ward. Pediatric Blood & Cancer. 2017 ; 64(11):e26552.

34. Gohar SF, Comito M, Price J, Marchese V. Feasibility and parent satisfaction of a physical therapy intervention program for children with acute lymphoblastic leukemia in the first 6 months of medical treatment. *Pediatric Blood & Cancer*. 2011 ; 56(5):799-804.
35. van Brussel M, Takken T, Lucia A, van der Net J, Helders PJM. Is physical fitness decreased in survivors of childhood leukemia? A systematic review. *Leukemia*. 2005 ; 19(1):13-7.
36. San Juan AF, Fleck SJ, Chamorro-Viña C, Maté-Muñoz JL, Moral S, Pérez M, et al. Effects of an Intrahospital Exercise Program Intervention for Children with Leukemia. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2007 ; 39(1):13-21.
37. OMS. Activité physique [En ligne]. [cité 20 mars 2019]. Disponible sur : <https://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/fr/>
38. OMS. Activité physique pour les jeunes [En ligne]. [cité 20 mars 2019]. Disponible sur : [https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_young\\_people/fr/](https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_young_people/fr/)
39. Ordre des masseurs-kinésithérapeutes. Notice de mise en œuvre de l'Activité physique adaptée. [En ligne]. 2017. [cité 22 avril 2019]. Disponible sur : <http://www.ordremk.fr/actualites/kines/notice-de-mise-en-oeuvre-de-lactivite-physique-adaptee/>
40. INSEE. Affections de longue durée / ALD. [En ligne]. [cité 23 avril 2019]. Disponible sur : <https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c1337>
41. Direction de l'information légale et administrative. Prise en charge d'une affection de longue durée (ALD) par l'Assurance maladie. [En ligne]. [vérifié 2 avril 2019 ; cité 28 avril 2019]. Disponible sur: <https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F34068>

42. Code de la santé publique. Article L4321-1. Masseur-kinésithérapeute. [En ligne]. [Cité 26 mars 2019]. Disponible sur : [https://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do;jsessionid=0B6B8E3BC3BC9B46A64F0175501062CD.tplgfr38s\\_1?idSectionTA=LEGISCTA000006171311&cidTexte=LEGITEXT000006072665&dateTexte=20190430](https://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do;jsessionid=0B6B8E3BC3BC9B46A64F0175501062CD.tplgfr38s_1?idSectionTA=LEGISCTA000006171311&cidTexte=LEGITEXT000006072665&dateTexte=20190430)
43. Code de la santé publique. Article L4331-1. Ergothérapeute. [En ligne]. [Cité 26 mars 2019]. Disponible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do?idArticle=LEGIARTI000006689409&idSectionTA=LEGISCTA000006171314&cidTexte=LEGITEXT000006072665&dateTexte=20190430>
44. Code de la santé publique. Article L4332-1. Psychomotricien. [En ligne]. [Cité 26 mars 2019]. Disponible sur : [https://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do;jsessionid=0B6B8E3BC3BC9B46A64F0175501062CD.tplgfr38s\\_1?idSectionTA=LEGISCTA000006171316&cidTexte=LEGITEXT000006072665&dateTexte=20190430](https://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do;jsessionid=0B6B8E3BC3BC9B46A64F0175501062CD.tplgfr38s_1?idSectionTA=LEGISCTA000006171316&cidTexte=LEGITEXT000006072665&dateTexte=20190430)
45. Gautier A, Kubiak C, Collin J-F. Qualité de vie : une évaluation positive. [En ligne]. 2005 ; 30. [cité 26 mars 2019]. Disponible sur : [http://inpes.santepubliquefrance.fr/Barometres/BS2005/pdf/BS2005\\_qualite-vie.pdf](http://inpes.santepubliquefrance.fr/Barometres/BS2005/pdf/BS2005_qualite-vie.pdf)
46. Ministère des solidarités, de la santé et de la famille. Loi n° 2004-806 du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique. [En ligne]. [cité 26 mars 2019]. Disponible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000787078>
47. Varni JW, PD. The PedsQL™ Measurement Model for the Pediatric Quality of Life Inventory™ [En ligne]. [cité 23 avril 2019]. Disponible sur: <http://www.pedsq.org/pedsq2.html>
48. HealthActCHQ. CHQ: Child Health Questionnaire™ [En ligne]. 2018. [cité 28 avril 2019]. Disponible sur: <https://www.healthactchq.com/survey/chq>
49. Landgraf JM, Maunsell E, Nixon Speechley K, Bullinger M, Campbell S, Abetz L, et al. Canadian-French, German and UK versions of the Child Health Questionnaire: methodology and preliminary item scaling results. *Quality of Life Research*. 1998 ; 7(5):433-45.

50. Riley AW, Chan KS, Prasad S, Poole L. A global measure of child health-related quality of life: reliability and validity of the Child Health and Illness Profile - Child Edition (CHIP-CE) global score. *Journal of Medical Economics*. 2007 ; 10(2):91-106.
51. HAS. Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique. 2013. [cité 29 mars 2019]. Disponible sur: <https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2013->
52. Gedda M, Deterpigny J. Arbre décisionnel de cotation d'une étude clinique ou de synthèse. [En ligne]. 2013. [cité 29 mars 2019]. Disponible sur: [https://www.kinedoc.org/dc/api/dc/html?f=LONG\\_HTML&l=fr&q=KDOC\\_62696](https://www.kinedoc.org/dc/api/dc/html?f=LONG_HTML&l=fr&q=KDOC_62696)
53. PEDro. Échelle PEDro (Français) [En ligne]. [cité 29 mars 2019]. Disponible sur: <https://www.pedro.org.au/french/downloads/pedro-scale/>
54. Claus B, Gent U. La valeur de l'outil "Risque de biais" de la Cochrane Collaboration dans les synthèses méthodiques. *Minerva*. 2017;16:3.
55. Perondi MB, Gualano B, Artioli GG, Painelli V de S, Filho VO, Netto G, et al. Effects of a combined aerobic and strength training program in youth patients with acute lymphoblastic leukemia. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2012 ; 11, 387-392.
56. Marchese VG, Chiarello LA, Lange BJ. Effects of physical therapy intervention for children with acute lymphoblastic leukemia. *Pediatric Blood & Cancer*. 2004 ; 42(2):127-33.
57. Khodashenas E, Badiie Z, Sohrabi M, Ghassemi A, Hosseinzade V. The effect of an aerobic exercise program on the quality of life in children with cancer. *The Turkish Journal of Pediatrics*. 2017 ; 59(6):678.
58. Tanir MK, Kuguoglu S. Impact of Exercise on Lower Activity Levels in Children with Acute Lymphoblastic Leukemia: A Randomized Controlled Trial from Turkey. *Rehabilitation Nursing*. 2013 ; 38(1):48-59.

59. Cox CL, Zhu L, Kaste SC, Srivastava K, Barnes L, Nathan PC, et al. Modifying bone mineral density, physical function, and quality of life in children with acute lymphoblastic leukemia. *Pediatr Blood Cancer*. 2017 ; 65(4).
60. Laporte S, Cucherat M. Randomisation selon le schéma de Zelen. *La lettre du pharmacologue*. 2012 ; 24, 135-137.
61. Braam KI, van der Torre P, Takken T, Veening MA, van Dulmen-den Broeder E, Kaspers GJ. Physical exercise training interventions for children and young adults during and after treatment for childhood cancer. [En ligne]. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2016 [cité 11 mars 2019]; Disponible sur: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD008796.pub3/full>
62. Khalifa DM. Effect of Different Exercises on Quality of Life of Leukemia Patients. [En ligne]. 2018 [cité 29 avril 2019]; Disponible sur: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/study/NCT03147365>
63. Wright M, Galea V, Barr R. Proficiency of Balance in Children and Youth Who Have Had Acute Lymphoblastic Leukemia. *Physical Therapy*. 2005 ; 85(8) 782-790.
64. Paxton RJ, Jones LW, Rosoff PM, Bonner M, Ater JL, Demark-Wahnefried W. Associations between leisure-time physical activity and health-related quality of life among adolescent and adult survivors of childhood cancers. *Psycho-Oncology*. 2010 ; 19(9):997-1003.
65. Castellano C, Pérez-Campdepadrós M, Capdevila L, Sánchez de Toledo J, Gallego S, Blasco T. Surviving Childhood Cancer: Relationship between Exercise and Coping on Quality of Life. *The Spanish Journal of Psychology*. 2013 ; 16.



# ANNEXES

## **SOMMAIRE DES ANNEXES**

ANNEXE I : Diagramme de flux

ANNEXE II : Grade des recommandations de la Haute Autorité de Santé

ANNEXE III : Arbre décisionnel de cotation d'une étude clinique ou de synthèse (Kinedoc)

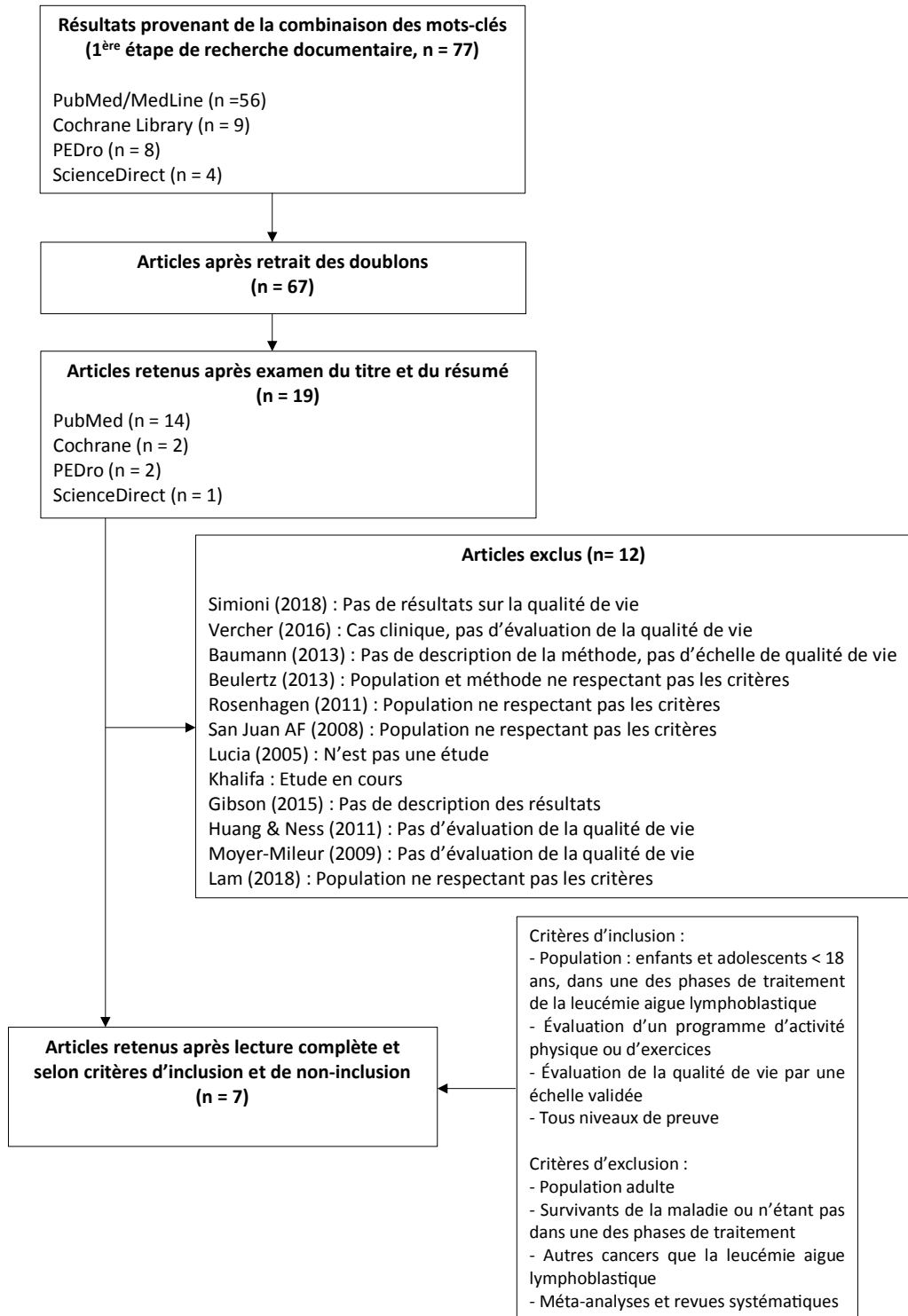
ANNEXE IV : Échelle PEDro

ANNEXE V : Risque de survenue des différents biais dans les essais contrôlés randomisés sélectionnés

ANNEXE VI : Synthèse des résultats des études utilisant le PedsQL™

ANNEXE VII : Fiches de lecture des articles sélectionnés pour la revue systématique

## ANNEXE I : Diagramme de flux

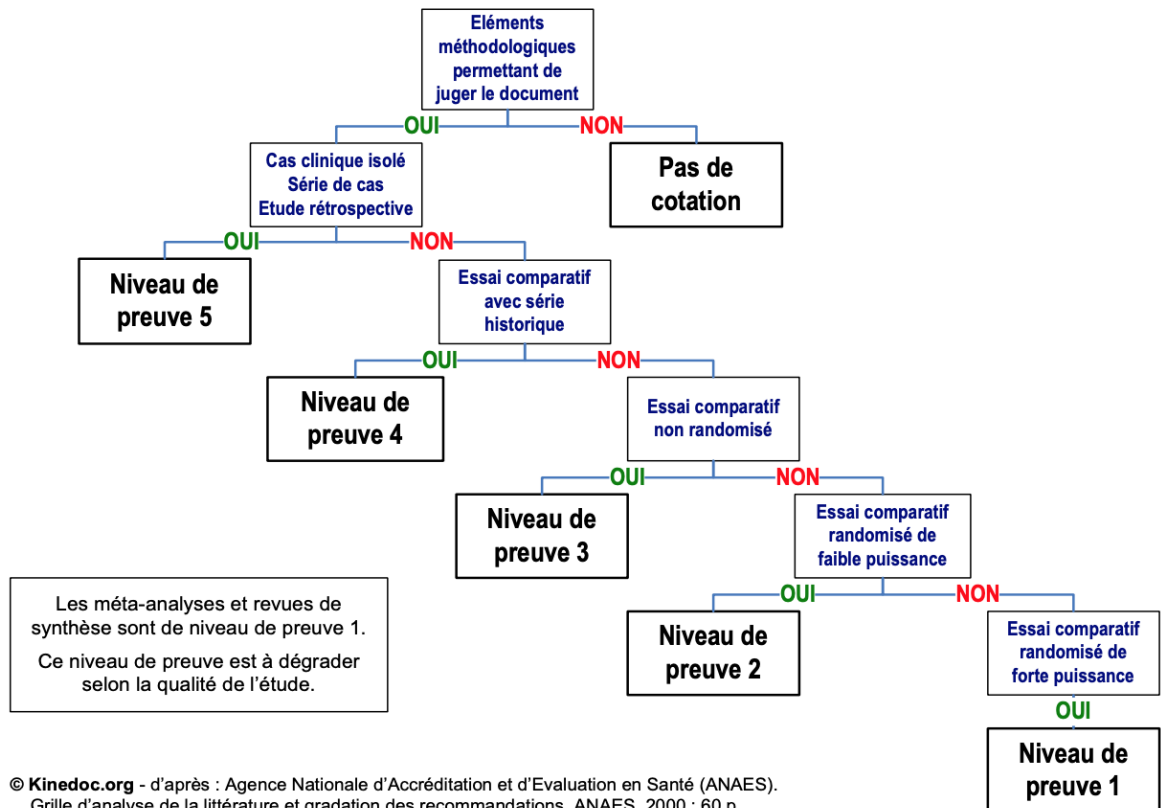


ANNEXE II : Grade des recommandations de la Haute Autorité de Santé

Grade des recommandations	Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature
<p>A</p> <p>Preuve scientifique établie</p>	<p>Niveau 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- essais comparatifs randomisés de forte puissance ;</li> <li>- méta-analyse d'essais comparatifs randomisés ;</li> <li>- analyse de décision fondée sur des études bien menées.</li> </ul>
<p>B</p> <p>Présomption scientifique</p>	<p>Niveau 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- essais comparatifs randomisés de faible puissance ;</li> <li>- études comparatives non randomisées bien menées ;</li> <li>- études de cohortes.</li> </ul>
<p>C</p> <p>Faible niveau de preuve scientifique</p>	<p>Niveau 3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- études cas-témoins.</li> </ul> <p>Niveau 4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- études comparatives comportant des biais importants ;</li> <li>- études rétrospectives ;</li> <li>- séries de cas ;</li> <li>- études épidémiologiques descriptives (transversale, longitudinale).</li> </ul>

*HAS. Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique. 2013. [cité 29 mars 2019]. Disponible sur: <https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2013>*

ANNEXE III : Arbre décisionnel de cotation d'une étude clinique ou de synthèse (Kinedoc)



Gedda M, Deterpigny J. Arbre décisionnel de cotation d'une étude clinique ou de synthèse. [En ligne]. 2013. [cité 29 mars 2019]. Disponible sur: [https://www.kinedoc.org/dc/api/dc/html?f=LONG\\_HTML&l=fr&q=KDOC\\_62696](https://www.kinedoc.org/dc/api/dc/html?f=LONG_HTML&l=fr&q=KDOC_62696)

## ANNEXE IV : Échelle PEDro

### Échelle PEDro – Français





















---

1. les critères d'éligibilité ont été précisés	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
2. les sujets ont été répartis aléatoirement dans les groupes (pour un essai croisé, l'ordre des traitements reçus par les sujets a été attribué aléatoirement)	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
3. la répartition a respecté une assignation secrète	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
4. les groupes étaient similaires au début de l'étude au regard des indicateurs pronostiques les plus importants	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
5. tous les sujets étaient "en aveugle"	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
6. tous les thérapeutes ayant administré le traitement étaient "en aveugle"	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
7. tous les examinateurs étaient "en aveugle" pour au moins un des critères de jugement essentiels	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
8. les mesures, pour au moins un des critères de jugement essentiels, ont été obtenues pour plus de 85% des sujets initialement répartis dans les groupes	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
9. tous les sujets pour lesquels les résultats étaient disponibles ont reçu le traitement ou ont suivi l'intervention contrôle conformément à leur répartition ou, quand cela n'a pas été le cas, les données d'au moins un des critères de jugement essentiels ont été analysées "en intention de traiter"	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
10. les résultats des comparaisons statistiques intergroupes sont indiqués pour au moins un des critères de jugement essentiels	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
11. pour au moins un des critères de jugement essentiels, l'étude indique à la fois l'estimation des effets et l'estimation de leur variabilité	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:

---

*PEDro. Échelle PEDro (Français) [En ligne]. [cité 29 mars 2019]. Disponible sur: <https://www.pedro.org.au/french/downloads/pedro-scale/>*

ANNEXE V : Risque de survenue des différents biais dans les essais contrôlés randomisés sélectionnés

	Biais de sélection : génération de la séquence de randomisation	Biais de sélection : secret d'attribution	Biais de performance (non respect de l'insu)	Biais de détection	Biais d'attrition
Marchese (2004)					
Tanir (2012)					
Cox (2017)					
Khodasheas (2017)					

-  Risque Élevé
-  Risque Moyen
-  Risque Faible
-  Risque Indéterminé

ANNEXE VI : Synthèse des résultats des études utilisant le PedsQL™

		Marchese	Perondi	Khodashenas	Tanir	Gohar
PedsQL Generic Core Scales	Enfants	Expérimental	=			
		Contrôle				
	Parents	Expérimental	↗			↖ ↗ ↘ ↙ ↔ ↕
		Contrôle				
PedsQL Cancer Module	Enfants	Expérimental	=	↗ (/ signifie : douleur et blessure, pb cognitifs)	↗ (/ signifie douleur, nausée, anxiété)	↗ (/ signifie anxiété, apparence physique et communication) ↗ (/ signifie apparence physique et communication)
		Contrôle		=		
	Parents	Expérimental	=	↗ (/ signifie : douleur et blessure, pb cognitifs)	?	
		Contrôle		=		



ANNEXE VII : Fiches de lecture des articles sélectionnés pour la revue systématique

<b>Effects of Physical Therapy Intervention for Children With Acute Lymphoblastic Leukemia</b>	
Auteur	Marchese VG
Année de publication	2004
Type d'étude	Essai contrôlé randomisé
Objectif de l'étude	Déterminer si une intervention de physiothérapie améliore la force, l'amplitude, l'endurance et la qualité de vie des enfants recevant une chimiothérapie d'entretien.
Population	28 enfants atteints de LAL, âgés de 4 à 15 ans, recevant un traitement d'entretien à l'Hôpital de Philadelphie. Ils sont divisés en deux groupes : un groupe expérimental recevant un programme d'exercices et un groupe contrôle n'en recevant pas. Pas de différences significatives dans leurs caractéristiques cliniques.
Critères de jugement	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Force de l'extension de genou et de la dorsiflexion de cheville</li> <li>- Amplitude de la dorsiflexion de cheville</li> <li>- Mobilité fonctionnelle</li> <li>- Capacité fonctionnelle maximale/endurance</li> <li>- Qualité de vie liée à la santé (PedsQL™)</li> </ul> <p>Chaque critère est mesuré par un outil défini et validé.</p>
Seuil de signification	$p < 0,05$
Intervention	<p>Enfants assignés au hasard dans le groupe contrôle ou le groupe d'intervention, avec une enveloppe.</p> <p>Un des deux physiothérapeutes ne connaissait pas l'affectation des groupes et a réalisé les évaluations pré- et post-entraînement.</p> <p>Programme : 5 séances de physiothérapie de 20min à 1h + un programme d'exercices à la maison qui contient :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Étirements (5x/semaine)</li> <li>- Renforcement musculaire (3x/semaine)</li> </ul>

	<p>- Exercices aérobies (choisis par le patient en fonction de ses préférences)</p> <p>La description de tous les exercices est précise.</p>
Résultats	<p>Augmentation significative de l'amplitude active de flexion dorsale de cheville et de la force d'extension du genou.</p> <p>Pas de différences significatives entre les groupes pour la force de flexion dorsale de cheville, le TUDS test, le 9 min run-walk test, et le PedsQL™.</p>
Discussion	<p>Écart-type trop important, échantillon trop petit, niveau d'intensité de l'entraînement pas assez adapté aux possibilités de l'enfant et assiduité pas assez contrôlée, PedsQL™ pas le plus adapté (questions posées en fonction de la perception de la fréquence des problèmes vécus par l'enfant et non de la façon dont l'enfant et les parents percevaient la qualité des exercices effectués par l'enfant)</p> <p>Biais de sélection et de performance</p>
Grade et niveau de preuve	<p>Grade B Niveau 2</p>

<b>Effects of an Intrahospital Exercise Program Intervention for Children with Leukemia</b>	
Auteur	San Juan AF
Année de publication	2007
Type d'étude	Série de cas
Objectif de l'étude	Déterminer si un programme supervisé de 16 semaines à l'hôpital incluant des exercices en résistance et aérobies peut améliorer la capacité fonctionnelle, le seuil ventilatoire, la force musculaire, la fonction motrice, les amplitudes de mouvement de cheville et la qualité de vie chez des enfants recevant un traitement contre la LAL.
Population	7 enfants de 4 à 7 ans dans la dernière phase de traitement de la LAL (phase de maintien). Pas de possibilité de créer un groupe contrôle.
Critères de jugement	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacité fonctionnelle</li> <li>- Endurance musculaire</li> <li>- Mobilité fonctionnelle</li> <li>- Amplitude de mouvement de flexion dorsale de cheville</li> <li>- Qualité de vie (CHIP – CE)</li> </ul>
Seuil de signification	$p < 0,05$
Intervention	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Période de familiarisation avant le début de l'étude (minimiser l'effet d'apprentissage).</li> <li>- Programme de 16 semaines avec 3 séances par semaine de 90 à 120 minutes.</li> <li>- Échauffement et récupération.</li> <li>- Entraînement musculaire : 11 exercices, séries de 8 à 15 répétitions</li> <li>- Entraînement aérobie : pédalage, course, marche, jeux de ballon, de saut, de groupe...</li> <li>- Évaluation de l'enfant par son oncologue toutes les 2 semaines.</li> </ul>
Résultats	Pas de différence significative dans les différentes variables de la qualité de vie avant et après le protocole, dans l'auto-évaluation des enfants comme dans l'évaluation par les parents.
Discussion	Ce type de forme d'étude (sans groupe témoin) permettrait de contrôler le biais de sélection des sujets car les évaluations

	<p>initiale et finale sont faites sur les mêmes sujets.</p> <p>Permet d'étudier une population peu retrouvée dans les autres études.</p> <p>Le caractère unique de la population de l'étude rend difficile la comparaison directe des résultats avec ceux de précédentes études.</p> <p>Biais de sélection, de confusion.</p>
Grade et niveau de preuve	<p>Grade C</p> <p>Niveau 4 (HAS) ou 5 (Kinedoc)</p>

<b>Feasibility and Parent Satisfaction of a Physical Therapy Intervention Program for Children With Acute Lymphoblastic Leukemia in the First 6 Months of Medical Treatment</b>	
Auteur	Gohar SF
Année de publication	2011
Type d'étude	Série de cas
Objectif de l'étude	Examiner la faisabilité d'un programme d'activité physique à l'hôpital et un programme d'exercice à la maison pendant les 4 premières phases des traitements médicaux, pour des enfants récemment diagnostiqués d'une LAL.
Population	9 enfants âgés de 2 à 14 ans (6 filles et 3 garçons)  Pas de groupe contrôle
Critères de jugement	- Fonction motrice globale - Qualité de vie liée à la santé (PedsQL™)
Seuil de signification	Non précisé
Intervention	Élaboration d'un programme d'exercices à la maison individualisé, après évaluation par un kinésithérapeute. - Étirements des fléchisseurs plantaires de cheville - Renforcement des muscles de la cheville - Exercices pour la cheville en rythme - Renforcement des membres inférieurs - Renforcement des membres supérieurs - Exercices en aérobie de 10 à 30min. Chaque enfant notait ses exercices hebdomadaires dans un carnet. Programme réalisé tout au long du traitement, pendant les 4 phases. Évaluation à la fin de chaque phase de traitement.
Résultats	- Augmentation globale du GMFM. - Augmentation du score moyen du PedsQL™, mais a diminué entre la phase d'entretien et d'intensification. Les parties « psychologique » et « physique » du score PedsQL™ ont suivi le même schéma.

Discussion	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biais dans l'interprétation des résultats : seul le questionnaire d'évaluation des parents a été utilisé, car il a été considéré que certains enfants étaient trop jeunes pour remplir l'auto-évaluation.</li> <li>- Biais de sélection : échantillon très petit, pas représentatif de la population</li> <li>- Biais de confusion : pas de groupe contrôle donc erreur d'appréciation entre les effets de la thérapeutique étudiée et les conséquences de la maladie traitée</li> </ul>
Grade et niveau de preuve	<p style="text-align: center;">Grade C Niveau 4 (HAS) ou 5 (Kinedoc)</p>

<b>Effects of a combined aerobic and strength training program in youth patients with acute lymphoblastic leukemia.</b>	
Auteur	Perondi MB
Année de publication	2012
Type d'étude	Série de cas
Objectif de l'étude	Étudier l'efficacité et l'innocuité d'un programme d'entraînement à l'exercice en milieu hospitalier qui comprenait exercices de résistance à haute intensité combinés à entraînement aérobie modéré chez des enfants et adolescents atteints de LAL pendant la phase de maintien de leur traitement.
Population	6 patients entre 5 et 18 ans, pendant le traitement d'entretien contre la LAL  Pas de groupe contrôle
Critères de jugement	- Force musculaire - Qualité de vie liée à la santé (PedsQL™)
Seuil de signification	$p < 0,05$
Intervention	- Programme de 12 semaines d'entraînement supervisé - Séances d'1h, 2 fois par semaine - Échauffement 10min - Exercices en résistance 30min - Exercices aérobies 20min - Étirements 5min
Résultats	- Amélioration significative des 10RM dans les différents exercices de renforcement. Même tendance pour le poids total soulevé. - Amélioration de la qualité de vie dans l'évaluation par les parents dans la catégorie « générique » ainsi que dans celle de la fatigue. - L'évaluation par les parents du module sur le cancer n'a pas changé, tout comme la qualité de vie évaluée par les enfants eux-mêmes.
Discussion	- L'étude porte sur un petit échantillon car il existerait des risques inhérents à un programme d'exercice physique à haute intensité chez les enfants atteints de LAL. Il

	<p>permettra d'entreprendre ensuite un essai plus vaste.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de groupe témoin pour des raisons éthiques et pratiques.</li> <li>- Protocole de familiarisation robuste qui a inhibé les effets d'apprentissage.</li> </ul> <p>Biais de sélection et de confusion</p>
Grade et niveau de preuve	<p style="text-align: center;">Grade C Niveau 4 (HAS) ou 5 (Kinedoc)</p>



<b>Impact of Exercise on Lower Activity Levels in Children with Acute Lymphoblastic Leukemia: A Randomized Controlled Trial from Turkey</b>	
Auteur	Tanir MK
Année de publication	2012
Type d'étude	Essai contrôlé randomisé
Objectif de l'étude	Déterminer les effets d'un programme d'exercices sur les paramètres physiques et sur la qualité de vie des enfants atteints de LAL.
Population	40 enfants entre 8 et 12 ans (en hématologie dans les départements de pédiatrie de deux hôpitaux universitaires d'Istanbul), répartis aléatoirement en deux groupes : <ul style="list-style-type: none"> <li>- 19 dans le groupe expérimental</li> <li>- 21 dans le groupe témoin</li> </ul>
Critères de jugement	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Qualité de vie (PedsQL™)</li> <li>- Capacité fonctionnelle et endurance cardio-respiratoire</li> <li>- Mobilité fonctionnelle</li> <li>- Force musculaire</li> <li>- Amplitude articulaire</li> </ul>
Seuil de signification	p < 0,05
Intervention	<p>Un des deux parents pouvait assister à la première séance à l'hôpital, lors de laquelle les exercices étaient démontrés.</p> <p>Exercices à faire sur une durée de 3 mois. Ils comprennent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mobilisation active 5 jours/semaine, 3x/jour, 20 répétitions</li> <li>- Renforcement des muscles des jambes 3 jours/semaine, 3x/jour</li> <li>- Exercices aérobies 3x/semaine, 1x/jour, pendant 30 minutes</li> </ul> <p>Appels téléphoniques réguliers pour un suivi des exercices.</p> <p>Évaluation initiale à l'hôpital et évaluation finale à 3 mois.</p>

<p>Résultats</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Scores « douleur », « nausée », « anxiété relative à la procédure » aux évaluations initiale et finale : pas de différence significative dans les deux groupes.</li> <li>- Augmentation remarquablement significative dans score « douleur », « nausée » et « anxiété procédure » de la 1<sup>ère</sup> évaluation à la dernière dans les 2 groupes.</li> <li>- Score « anxiété liée au traitement » : pas de différence significative entre les 2 groupes lors de l'évaluation finale.</li> <li>- Score « anxiété liée au traitement » a augmenté lors de l'évaluation finale dans le groupe expérimental mais pas de manière significative. Mais augmentation significative dans le groupe contrôle.</li> <li>- Score « inquiétude » : augmentation significative dans le groupe expérimental mais pas de changement significatif entre les deux mesures dans le groupe témoin.</li> <li>- Score « problèmes cognitifs » : augmentation significative dans le groupe expérimental mais pas dans le groupe témoin.</li> <li>- Scores « apparence physique perçue » et « communication » : augmentation dans le groupe expérimental mais pas significatif mais augmentation significative des scores dans le groupe contrôle.</li> <li>- Augmentations significatives dans les 2 groupes dans les sous-échelles « douleur et blessures », « nausée » et « anxiété liée à la procédure »</li> </ul>
<p>Discussion</p>	<p>Il est possible que les enfants ayant reçu le programme d'exercices l'aient partagé avec le groupe contrôle.</p> <p>Biais de sélection et de performance.</p>
<p>Grade et niveau de preuve</p>	<p>Grade B Niveau 2</p>

<b>Modifying bone mineral density, physical function, and quality of life in children with acute lymphoblastic leukemia</b>	
Auteur	Cox CL
Année de publication	2017
Type d'étude	Essai contrôlé randomisé
Objectif de l'étude	Évaluer un programme d'activité physique basé sur la motivation sur un groupe d'enfants en comparant les changements de densité minérale osseuse, la fonction physique et la qualité de vie liée à la santé.
Population	107 enfants de 4 à 18 ans soignés pour une LAL, répartis aléatoirement en deux groupes : 53 enfants dans le groupe d'intervention, 54 dans le groupe témoin.  Stratification selon 3 groupes d'âge : 4-7 ans, 8-12 ans et 13-18 ans.
Critères de jugement	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Densité minérale osseuse</li> <li>- « Physical fonction »</li> <li>- Qualité de vie liée à la santé (CHQ)</li> <li>- « Schéma de l'activité physique »</li> </ul>
Seuil de signification	$p < 0,05$
Intervention	<p>L'intervention avait deux composantes : une stratégie visant à soutenir la motivation pour obtenir un changement de comportement à long terme, et un ensemble d'exercices de physiothérapie quotidiens ciblant la force musculaire, l'amplitude, la motricité globale et l'endurance, à réaliser 5 fois par semaine pendant 30 minutes.</p> <p>Visites régulières d'une infirmière et d'un physiothérapeute.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intervention de l'infirmière : encourager le patient et sa famille à être de plus en plus autonome dans la réalisation des exercices.</li> <li>- Intervention du physiothérapeute : superviser les exercices et les adapter en fonction de l'état de santé du patient.</li> </ul> <p>Qualité de vie liée à la santé évaluée à T0, T1 (8 semaines), T2 (15 semaines) et T3 (135 semaines).</p>

Résultats	<p>Pas de changement significatif de la densité minérale osseuse, de la qualité de vie liée à la santé ou de la fonction physique entre les deux groupes.</p> <p>Les enfants ont donné un meilleur score à leur qualité de vie que leurs parents.</p>
Discussion	<p>Résultats constatés concordent avec une étude dans laquelle l'intervention à domicile n'était pas plus efficace que les soins habituels surtout en raison d'une faible observance.</p> <p>On ne sait pas quand les enfants étaient sous traitement ou non. Le fait de commencer juste après le diagnostic et de continuer jusqu'à la fin du traitement peut avoir fait en sorte qu'ils soient trop malades pour suivre l'intervention avec la même fréquence et la même intensité tout le long.</p> <p>Un contact mensuel avec les intervenants n'est pas suffisant.</p> <p>Biais de sélection : il est possible que les enfants les plus malades au moment du diagnostic aient choisi de ne pas participer, et certains parents se sont retirés au moment de la randomisation.</p>
Grade et niveau de preuve	<p>Grade B</p> <p>Niveau 2</p>

<b>The effect of an aerobic exercise program on the quality of life in children with cancer</b>	
Auteur	Khodashenas E
Année de publication	2017
Type d'étude	Essai contrôlé randomisé
Objectif de l'étude	Étudier l'efficacité d'un programme d'exercices aérobies sur la qualité de vie d'enfants en cours de traitement contre le cancer.
Population	20 enfants (8 filles et 12 garçons) âgés entre 5 et 12 ans, et répartis en 2 groupes : un groupe contrôle recevant le traitement habituel et un groupe expérimental recevant le traitement habituel + le programme d'exercices aérobies.
Critères de jugement	Qualité de vie liée à la santé (PedsQL™)
Seuil de signification	$p < 0,05$
Intervention	Programme d'exercices : 3 séances de 60min / semaine pendant 12 semaines, avec un travail à 60-85% de la fréquence cardiaque maximum.
Résultats	<p>Amélioration des modules « douleur et blessures » et « problèmes cognitifs » dans le groupe test.</p> <p>Pas de différence entre l'index de qualité de vie du groupe test et du groupe témoin avant et après le programme.</p> <p>Selon le questionnaire rempli par les parents, qualité de vie dans « douleur et blessures » et « problèmes cognitifs à l'école » s'est améliorée dans le groupe test.</p> <p>Le score des sous-échelles de la qualité de vie n'a pas changé d'après les enfants et les parents dans le groupe contrôle mais a augmenté dans le groupe test.</p>
Discussion	<p>Biais de sélection, de performance, de détection probables : pas de précision sur la méthode de randomisation, ni sur l'insu des évaluateurs et des patients.</p> <p>Les résultats étaient difficile à analyser.</p>
Grade et niveau de preuve	Grade B Niveau 2

---

## EFFETS DE L'ACTIVITÉ PHYSIQUE SUR LA QUALITÉ DE VIE DES ENFANTS ATTEINTS DE LEUCÉMIE AIGUË LYMPHOBLASTIQUE : UNE REVUE SYSTÉMATIQUE

**Introduction :** La leucémie aiguë lymphoblastique (LAL) est le cancer le plus fréquent chez l'enfant. Il affecte l'hématopoïèse. La maladie ainsi que les traitements engendrent de nombreux effets néfastes sur la santé de l'enfant. De manière générale, un déconditionnement est observé chez ces patients, aboutissant à une altération de leur qualité de vie. L'activité physique (AP) est une thérapeutique non médicamenteuse de plus en plus intégrée au parcours de soins des patients. Nous avons voulu étudier ses effets sur la qualité de vie des enfants atteints de LAL.

**Matériel et méthode :** Les bases de données PubMed, PEDro, Cochrane Library, ScienceDirect et Kinedoc ont été consultées, ainsi que les revues Kiné Actu, Kiné Scientifique et Kinésithérapie La Revue. Tous les types d'études étaient inclus sauf les méta-analyses et les revues systématiques. La population étudiée regroupait les enfants (< 18 ans) étant dans une des phases de traitement de la LAL. L'étude devait évaluer, avec des échelles validées, l'évolution de la qualité de vie chez ces enfants après un programme d'AP. Sept articles ont été inclus dans notre revue.

**Résultats :** Les résultats sont partagés. Trois études ne montrent aucune différence d'évolution de la qualité de vie dans le groupe testé. Trois autres études montrent une amélioration globale de la qualité de vie. Une étude ne montre pas de différence sauf d'après les parents pour la qualité de vie générique.

**Discussion/Conclusion :** De nombreux biais existent au sein des articles sélectionnés et notre méthode de recherche possède ses limites. Les articles diffèrent entre eux sur plusieurs points (type d'étude, âge des patients, programme d'AP). De plus, la qualité de vie est un critère assez subjectif qui est difficile à évaluer. Mais tout laisse à penser que l'activité physique a des effets bénéfiques sur celle-ci et que le masseur-kinésithérapeute est un acteur principal de la santé des jeunes atteints de LAL et des survivants de cette maladie. Plus d'études sont nécessaires pour prouver les effets bénéfiques de l'AP chez la population ciblée. L'intérêt croissant pour ce sujet va permettre un développement de la littérature dans les années à venir.

**Mots clés :** activité physique, enfants, leucémie aiguë lymphoblastique, qualité de vie

*Abstract*

---

## EFFECTS OF PHYSICAL ACTIVITY ON A CHILD'S QUALITY OF LIFE SUFFERING FROM ACUTE LYMPHOBLASTIC LEUKEMIA : A SYSTEMATIC REVIEW

**Introduction :** Acute lymphoblastic leukemia (ALL) is the most common cancer in children, affecting the hematopoiesis. The disease as well as its treatments cause many adverse effects on a child's health. Deconditioning generally occurs in these patients, which leads to a deterioration of their quality of life. Physical activity (PA) is a non-drug therapeutic technique that is more and more incorporated into patients' health care pathways. The objective of this study is to understand the effects of PA on a child's quality of life who suffers from ALL.

**Methods :** The PubMed, PEDro, Cochrane Library, ScienceDirect and Kinedoc electronic databases were consulted, as well as the journals Kiné Actu, Kiné Scientifique and Kinésithérapie La Revue. All types of studies were included except meta-analyses and systematic reviews. The sample population included children (under 18) that were in an ALL treatment phase. The studies had to assess, with validated scales, the evolution of these patients' quality of life after a PA program. Seven articles were included in our review.

**Results :** The results were mixed. Three studies showed that there was no difference in the evolution of quality of life in the tested group. Three other studies showed that there was an overall improvement in the quality of life. One study showed no difference except with the respect to the parents' opinion on the generic quality of life.

**Discussion/Conclusion :** Numerous biases exist within the selected articles and our research method has limitations. The articles differ from each other in several respects (i.e. type of study, age of patients, PA program). In addition, quality of life is quite a subjective criterion that is difficult to assess. However, we have reason to believe that PA has beneficial effects for ALL patients and that the masseur-physiotherapist is a key player in the health of young people with ALL and ALL survivors. Proving the beneficial effects of PA in the target population requires more studies. The growing interest for this subject will enable a development of the literature in the coming years.

**Keywords :** physical activity, children, acute lymphoblastic leukemia, quality of life