

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République algérienne démocratique et populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
جامعة عين تموشنت بلحاج بوشعيب
Université –Ain Temouchent- Belhadj Bouchaib
Faculté des Sciences et de Technologie
Département de Biologie



Projet de Fin d'Etudes
En vue de l'obtention du diplôme de Master en: BIOCHIMIE

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences biologiques

Spécialité : BIOCHIMIE

Thème

**Impact d'un mode de vie sain chez les patientes atteintes d'un cancer du sein.
Étude clinique.**

Service d'oncologie. Hôpital Dr Benzerdjeb

Soutenu le : 17 / 6 /2026

Présenté Par :

- 1) Melle. Bouchra BENDRISS
- 2) Melle. Latéfa BENGRISSA

Devant le jury composé de :

Dre. F.Z TAHARI
Dre. F.Z MOGHTIT
Dre. M ABI-AYAD

M C A UAT.B.B (Ain Temouchent)
M C A UAT.B.B (Ain Temouchent)
M C A UAT.B.B (Ain Temouchent)

Président
Examineur
Encadrant

Année Universitaire 2025/2026

Remerciements :

Nous remercions Dieu Tout-Puissant de nous avoir accordé la force et la patience nécessaires pour réaliser ce modeste travail.

Nous adressons nos sincères remerciements à toutes les personnes ayant contribué, de près ou de loin à l'élaboration de ce mémoire en particulier à notre encadrante,

Dre Meryem ABI-AYAD, pour ses précieux conseils, son suivi constant et son soutien tout au long de ce travail. Nous remercions également **Dre Fatima Zohra MOGHTIT** et **Dre Fatima Zohra TAHARI** d'avoir accepté d'évaluer et d'enrichir ce mémoire par leurs remarques constructives.

Nos remerciements s'adressent aussi à **Dre Wafaa MEZIANE** pour son aide précieuse au sein du service d'oncologie de l'Hôpital Dr Benzerdjeb et pour sa contribution à la réalisation de la partie pratique de cette étude.

Nous exprimons également notre gratitude à **Dr KHALFOUN**, chef du service, pour nous avoir accordé l'autorisation nécessaire à la réalisation de ce travail.

Enfin, nous exprimons notre profonde gratitude à tous nos enseignants, ainsi qu'à nos familles et amis, pour leur soutien, leurs encouragements et leur patience tout au long de notre parcours universitaire.

Dédicaces :

Au nom d'Allah, le Clément, le Miséricordieux

Je dédie ce modeste travail :

À ma très chère mère, **Chouat Yamina**, source inépuisable d'amour, de tendresse et de sacrifices. Merci d'avoir été mon soutien le plus précieux tout au long de mon parcours universitaire. Sans toi, rien n'aurait été possible.

À mon cher père, **Mohamed**, mon pilier, ma force et mon plus grand soutien. Ta confiance en moi m'a toujours donné le courage d'avancer et de croire en mes capacités.

À ma sœur unique, **Ikram**, ma sœur, mon amie et ma confidente, merci pour ta présence et ton affection sincère.

À mes frères, **Houssin et Slimane**, pour leur amour, leur encouragement et leur soutien indéfectible.

À la mémoire de mon grand-père, **Bendriss Abdelkader**, qu'Allah lui accorde Sa miséricorde. Il restera à jamais un exemple de bonté, de sagesse et de pureté.

À mon grand-père, **Chouat Bouazza**, que Dieu lui accorde une longue vie remplie de santé et de sérénité.

À la mémoire de ma grand-mère, **Fatmi Fatna**, qu'Allah lui accorde Sa miséricorde. Son amour et sa bienveillance resteront gravés dans mon cœur.

À ma grand-mère, **Abidi Nejma**, pour son soutien moral et matériel ainsi que pour sa présence précieuse durant tout mon parcours académique.

À mon cher fiancé, **Ibrahim**, pour son soutien constant, sa patience, sa compréhension et ses encouragements tout au long de ce parcours. Merci d'avoir toujours cru en moi et d'avoir été à mes côtés dans les moments les plus difficiles comme les plus heureux.

À mes cousines ainsi qu'à toute ma famille, pour leurs encouragements, leur affection et leurs prières sincères.

À ma chère binôme, **Bengrissa Latéfa**, avec qui j'ai partagé les efforts, les difficultés et les plus beaux souvenirs de cette expérience universitaire. Et enfin, à toutes mes amies, merci pour votre sincérité, votre présence et les merveilleux moments partagés.

Bendriss bouchra

Dédicaces :

Je tiens tout d'abord à exprimer ma profonde gratitude à Dieu Tout-Puissant, qui m'a accordé la force, la patience et la volonté nécessaires pour mener à bien ce travail scientifique.

À **ma chère mère**, source de tendresse et de soutien, qui a toujours été mon premier pilier et mon refuge sûr, et qui m'a donné amour, force et prières à chaque étape de ma vie.

À ma chère sœur **Yasmine**, qui a toujours été à mes côtés, un véritable soutien dans toutes les circonstances, et une source d'amour et d'encouragement.

À mon cher frère **Chenafi Nour Eddine**, responsable de mon travail et propriétaire de la marque Hadja Rahmouna, ainsi qu'à toute **l'équipe de Hadja Rahmouna**, ma deuxième famille, où j'ai trouvé soutien, encouragement et esprit de coopération.

À mon cher ami **Bounab Oussama**, qui a toujours été une source de loyauté et de soutien dans ma vie.

À mes chères amies et sœurs : **Kamilia**, **Samira** et **Sara**, qui ont partagé avec moi de merveilleux moments et ont toujours été un véritable soutien.

À mes amies **Abir** et **Dounia**, pour leur précieuse amitié et leur soutien dans différentes circonstances.

À ma collègue de travail, binôme **Bendriss Bouchra**, avec qui j'ai partagé une belle expérience professionnelle marquée par la coopération et le respect mutuel.

Enfin, à toutes les personnes qui, de près ou de loin, m'ont soutenue et encouragée dans la réalisation de ce travail, je leur adresse ma plus sincère gratitude et reconnaissance.

Bengrissa latéfa

Résumé:

Le cancer du sein est la pathologie maligne la plus fréquente chez la femme dans le monde, constituant un problème de santé publique majeur. Dans ce contexte, l'adoption de mesures hygiéno-diététiques, communément désignées par le terme "mode de vie healthy", suscite un intérêt croissant en oncologie en raison de ses effets potentiels sur les biomarqueurs biologiques, l'état clinique et la qualité de vie des patientes.

La présente étude, de nature interventionnelle, a été réalisée auprès de 10 patientes atteintes d'un cancer du sein confirmé et suivies au service d'oncologie de l'Hôpital Dr Benzerdjeb d'Aïn Témouchent (du 21/03/2026 au 10/06/2026). Les participantes ont adopté, pendant une durée d'un mois, un protocole intégrant : une marche quotidienne d'au moins 30 minutes, une supplémentation en vitamine D (200 000 UI), une alimentation pauvre en sucres raffinés, un jeûne intermittent deux fois par semaine et une hygiène du sommeil.

Les résultats indiquent une augmentation du taux de vitamine D (28,27 → 39,61 ng/mL), une amélioration du statut nutritionnel (albumine : 33,20 → 41,96 g/L), et une réduction de l'inflammation (CRP : 7,65 → < 6 mg/L). Sur le plan clinique, l'asthénie a nettement diminué (50 % → 12,5 %). Toutefois, aucune de ces variations n'a atteint le seuil de significativité statistique ($p > 0,05$), probablement en raison de la taille réduite de l'échantillon et de la courte durée d'intervention.

Ces résultats encourageants plaident en faveur d'études complémentaires, sur de plus larges cohortes et des durées prolongées, pour mieux quantifier les bénéfices réels des interventions sur le mode de vie dans la prise en charge intégrative du cancer du sein.

Mots-clés : cancer du sein, mode de vie sain, supplémentation vitamine D3, jeûne intermittent, activité physique, vitamine D25OH , CRP, albumine, CA 15-3.

Abstract

Breast cancer is the most frequently diagnosed malignancy in women worldwide, representing a major public health challenge. In this context, the adoption of healthy lifestyle measures – commonly referred to as a 'healthy lifestyle' – is attracting increasing interest in oncology due to its potential effects on biological biomarkers, clinical status, and patients' quality of life.

This interventional study was conducted on 10 patients with confirmed breast cancer monitored at the oncology department of Hôpital Dr Benzerdjeb, Aïn Témouchent (21/03/2026–10/06/2026). For one month, participants followed a protocol combining daily walking (≥ 30 min), vitamin D supplementation (200,000 IU), a diet low in refined sugars, twice-weekly intermittent fasting, and sleep hygiene measures.

Results showed a notable increase in vitamin D levels (28.27 $\rightarrow$ 39.61 ng/mL), improved nutritional status (albumin: 33.20 $\rightarrow$ 41.96 g/L), and reduced systemic inflammation (CRP: 7.65 $\rightarrow$ <6 mg/L). Clinically, asthenia decreased significantly (50% $\rightarrow$ 12.5%). However, none of these changes reached statistical significance ($p > 0.05$), likely due to the small sample size and short intervention period.

These encouraging findings support further studies with larger cohorts and longer follow-up to better quantify the real-world benefits of lifestyle interventions in integrative breast cancer care.

Keywords: breast cancer, healthy lifestyle, vitamin D3 supplementation, intermittent fasting, physical activity, Vitamin D25OH, CRP, albumin, CA 15-3.

ملخص

يعد سرطان الثدي أكثر أنواع السرطانات شيوعًا بين النساء في جميع أنحاء العالم، مما يمثل مشكلة صحية عامة رئيسية. في هذا السياق، يزداد الاهتمام في مجال طب الأورام بتبني نمط حياة صحي، يشمل تغييرات في نمط الحياة والنظام الغذائي، نظرًا لتأثيراته المحتملة على المؤشرات الحيوية، والحالة السريرية، وجودة حياة المريضات.

أُجريت هذه الدراسة التدخلية على عشر مريضات مصابات بسرطان الثدي، كنَّ يتلقين العلاج في قسم الأورام بمستشفى الدكتور بن زرجب في عين تموشنت (من 21 مارس 2026 إلى 10 جوان 2026). على مدار شهر، اتبعت المشاركات برنامجًا تضمن: المشي اليومي لمدة 30 دقيقة على الأقل، وتناول مكملات فيتامين د (200,000 وحدة دولية)، واتباع نظام غذائي منخفض السكريات المكررة، والصيام المتقطع مرتين أسبوعيًا، والنوم بشكل صحي.

تشير النتائج إلى ارتفاع مستويات فيتامين د (من 28.27 إلى 39.67 نانوغرام/مل)، وتحسن الحالة التغذوية (الألبومين: من 33.20 إلى 41.96 غرام/لتر)، وانخفاض الالتهاب (بروتين سي التفاعلي: من 7.65 إلى أقل من 6 ملغ/لتر). سريريًا، انخفض الوهن بشكل ملحوظ (من 50% إلى 12.5%). مع ذلك، لم تصل أي من هذه التغيرات إلى مستوى الدلالة الإحصائية (قيمة الاحتمال < 0.05)، ويرجع ذلك على الأرجح إلى قصر مدة التدخل وصغر حجم العينة.

تدعم هذه النتائج المشجعة إجراء المزيد من الدراسات على مجموعات أكبر ولفترات أطول لتقييم الفوائد الحقيقية لتدخلات نمط الحياة في الإدارة المتكاملة لسرطان الثدي بشكل أفضل.

الكلمات المفتاحية: سرطان الثدي، نمط الحياة الصحي، مكملات فيتامين د3، الصيام المتقطع، النشاط البدني، فيتامين 25(OH)D، CRP، الألبومين، CA 15-3.

Table des Matieres :

Dédicaces.....	
Remerciement.....	
Résumé	
Abstract	
.....	
Sommaireملخص	
Liste des figures.....	
Liste des tables	
Liste des abréviations.....	
Introduction générale.....	1
Premier chapitre :Synthese bibliographique	
I.Cancer du sein.....	
I.1 Definition	
I.2 Facteur du risque de cancer de sein	
I.2.1. Facteurs Non modifiables	
I.2.2 Facteurs modifiables	
I.3 Symptômes précoces du cancer du sein	
I.4 Diagnostic du cancer du sein.....	
I.4.1 Exmen clinique	
I.4.2 Imagerie médicale.....	
I.4.3 IRM.....	
I.4.4 Biopsie.....	
I.4.5 Examen histologique.....	
I.5 Traitement de cancer du sein	
I.5.1 Chirurgie	
I.5.2 Radiothérapie	
I.5.3 Chimiothérapie	
I.6 Marqueurs tumoraux	
I.6.1 Marqueur tumoraux circulantes (sanguins).....	
I.6.2 Marqueur tumoraux tissulaires	

I.7 Marqueurs cliniques	
I.7.1 Œdème ou le gonflement du sein.....	
I.7.2 Erythème du sein dans le cancer du sein inflammatoire (IBC).....	
I.7.3 Anomalies du mamelon	
II. Le mode de vie sain.....	
II.1 Activité physique.....	
II.2 Vitamine D	
II.3 Jeun.....	
II.3.1 Jeun Intermittent	
II.3.2 Jeun religieux	
II.4 Alimentation sans sucre	
II.5 Sommeil	
III. l'impact du mode de vie sur le cancer de sein	
III.1 Activité physique et cancer de sein	
III.2 Vitamine D et cancer du sein	
III.3 jeûne intermittent et cancer de sein	
III.4 jeûne Religieux et cancer de sein	
III.5 le régime alimentaire sans sucre et cancer du sein	
III.6 Cancer du sein et sommeil.....	
Deuxieme chapitre : Materiels et méthodes.....	
1.Description de l'étude	
2. Les criteres d'inclusions et d'exclusions	
3.Les variables étudiées	
3.1 Les marqueurs anthropometriques	
3.2 les marqueurs tumoraux	
3.3.les marqueurs biochimiques	
3.4 les marqueurs cliniques	
4 . l'étude statistique	

Troisieme chapitre : Les resultats

I. Évaluation des marqueurs anthropometriques , biologiques et cliniques avant l'application du mode de vie healthy

1.Resultats des marqueurs anthropometriques.....	
1.1Selon l'age et le BMI	
1.2 Selon Antécédents Médicaux	
1.2.1 Age au Diagnostic du la Tumeur.....	
1.2.2 Type de traitement Reçu	
1.2.3 Antécédents Familiaux de Cancer de sein	
1.2.4 Contraception Orale.....	
1.2.5 Autres Pathologies	
1.3 Selon le mode de vie.....	
1.3.1 La pratique du sport	
1.3.2 Supplémentation en Vitamines	
1.3.3 La pratique du jeun	
1.3.4 Selon l'alimentation	
1.3.5 Durée Moyenne de Sommeil	
1.3.6 Niveau de stress	
2.Resultats des marqueures biologiques	
3.Resultats des marqueures cliniques	

II. Évaluation des marqueures biologiques et cliniques après l'application du mode de vie healthy

1-Resultats des marqueurs anthropometriques	
2.Resultats des marqueurs biologiques	
3. Resultats des marqueurs cliniques	
4. Comparaison entre les marqueurs biologiques et cliniques avant et apres protocol healthy	

Quatrieme Chapitre :Disscusions

Conclusion et perspectives

Bibliographie

Liste des figures

- Figure 1 :** Différents facteurs de risque du cancer du sein
- Figure 2:** Processus de diagnostic du cancer du sein
- Figure 3:** Aperçu des parcours de traitement du cancer du sein.....
- Figure 4 :** Pyramide des activités physiques bénéfiques pour la santé
- Figure 5 :** structure moléculaire de la vitamine D2 et D3
- Figure 6 :** Protocole de l'étude interventionnelle évaluant l'impact de l'adoption de nouvelles habitudes de vie sur les biomarqueurs biologiques et les paramètres cliniques chez des patientes atteintes d'un cancer du sein suivies au service d'oncologie de l'Hôpital Dr Benzerdjeb d'Aïn Témouchent (du 21/03/2026 au 15/06/2026).....
- Figure 7:** Répartition des patientes atteintes du cancer du sein selon l'âge au diagnostic.....
- Figure 8:** Types de traitement utilisés chez les patientes atteintes du cancer du sein.....
- Figure 9:** Répartition des patientes selon les antécédents familiaux de cancer du sein.....
- Figure 10:** Répartition des patientes atteintes du cancer du sein selon Autres Pathologie .
- Figure 11:** Répartition des patientes atteintes du cancer du sein selon Activité Physique (La Marche).....
- Figure 12:** Répartition des patientes atteintes du cancer du sein selon Les Types des vitamines
- Figure 13:** Répartition des patientes atteintes du cancer du sein selon consommation Compléments Alimentaire.....
- Figure 14:**Répartition des patientes atteintes du cancer du sein selon la Durée moyenne De Sommeil.....
- Figure 15:** Répartition des patientes atteintes du cancer du sein selon Niveau de stress (échelle de 1 à 10).....
- Figure 16 :** valeurs individuelles du marqueur CA15-3.
- Figure 17 :** resultats individuels de la glycémie a jeun.
- Figure 18:** resultats individuels de l'HB glyquée
- Figure 19:** Repartition des patients selon la localisation des métastases

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Types de jeûne les plus courants.....

Tableau 02 : Moyenne et écart type des paramètres biologiques avant l'application du protocole healthy

Tableau 03: répartition des patientes selon les marqueurs cliniques

Tableau 04 : marqueur biologiques après le protocole .

Tableau 05 : resultats des parametres cliniques

Tableau 06: comparaison des marqueurs biologiques des patients avant et après le protocole d'intervention

Liste des Abréviation :

ADN : Acide Désoxyribonucléique.

BRCA1 : Breast Cancer gene 1.

BRCA2 : Breast Cancer gene 2.

CA 15-3 : Antigène Carbohydraté 15-3.

CEA : Antigène Carcino-Embryonnaire.

CRP : Protéine C-Réactive .

CYP27B1 : Cytochrome P450 Family 27 Subfamily B Member 1 .

D2 : Vitamine D2 (Ergocalciférol).

D3 : Vitamine D3 (Cholécalficérol) .

ER : Récepteur aux Œstrogènes .

ERAS : Estrogen Related Signaling .

FGF23 : Facteur de Croissance des Fibroblastes 23 .

HbA1c : Hémoglobine Glyquée .

HER2 : Récepteur 2 du Facteur de Croissance Épidermique Humain .

IBC : Cancer du Sein Inflammatoire.

IF : Immunofluorescence .

IGF-I / IGF-1 : Facteur de Croissance Insulinomimétique de type 1.

P53 : Protéine p53.

PR : Récepteur à la Progestérone .

PTH : Hormone Parathyroïdienne .

TP53 : Tumor Protein p53 .

UVB : Rayonnement Ultraviolet B.

VDR : Récepteur de la Vitamine D.

25 (OH) D : 25-Hydroxyvitamine D (Calcidiol) .

1,25 (OH)₂ D : 1,25-Dihydroxyvitamine D (Calcitriol).

Introduction Générale :

Le cancer du sein représente à ce jour la tumeur maligne la plus fréquemment diagnostiquée chez la femme à l'échelle mondiale, et constitue la première cause de mortalité liée aux cancers féminins. En 2022, selon les données de GLOBOCAN, plus de 2,3 millions de nouveaux cas ont été enregistrés, illustrant une tendance épidémiologique ascendante dans pratiquement toutes les régions du monde, y compris les pays en développement (Cai et al., 2025). Cette réalité impose, au-delà des avancées thérapeutiques déjà réalisées, une réflexion approfondie sur les facteurs susceptibles d'améliorer le pronostic et la qualité de vie des patientes.

Parmi ces facteurs, le mode de vie occupe une place de plus en plus centrale dans la recherche oncologique contemporaine. L'adoption de comportements sains — incluant une alimentation équilibrée, la pratique régulière d'une activité physique, la correction des carences nutritionnelles, une bonne hygiène du sommeil et la gestion du stress — semble pouvoir agir positivement sur les mécanismes biologiques impliqués dans la carcinogenèse mammaire, notamment l'inflammation chronique, le stress oxydatif, la résistance à l'insuline et la dérégulation hormonale (Smolarz et al., 2022).

Dans ce contexte, la notion de "mode de vie healthy" désigne une approche intégrative non médicamenteuse qui se déploie en complément des thérapies conventionnelles. Plusieurs composantes ont fait l'objet d'investigations scientifiques croissantes : l'activité physique, la supplémentation en vitamine D, le jeûne intermittent, la réduction des sucres raffinés et l'amélioration de la qualité du sommeil. Ces interventions peuvent potentiellement moduler des biomarqueurs biologiques pertinents pour le suivi du cancer du sein (Anemoulis et al., 2023 ; Augustin et al., 2017 ; Hossain et al., 2019).

La présente étude, menée au service d'oncologie de l'Hôpital Dr Benzerdjeb d'Aïn Témouchent, vise à évaluer, sur une période d'un mois, l'impact d'un protocole de mode de vie sain sur les marqueurs biologiques (vitamine D, glycémie, HbA1c, bilan lipidique et hépatique, CRP, albumine, CA 15-3) ainsi que sur des paramètres cliniques (état général, asthénie, douleur) chez des patientes atteintes d'un cancer du sein. Elle aspire ainsi à contribuer à l'évaluation locale de ces approches complémentaires dans une population nord-africaine peu documentée à ce jour.

I.Cancer du sein.

I.1 Définition

Le cancer du sein se divise principalement en deux grandes catégories : les cancers non invasifs et les cancers invasifs. Les cancers non invasifs restent localisés à leur point d'origine sans envahir les tissus voisins. Le plus fréquent est le Ductal Carcinoma In Situ (DCIS), qui se développe dans les canaux galactophores. Le Lobular Carcinoma In Situ (LCIS), plus rare, apparaît dans les lobules producteurs de lait et constitue surtout un facteur de risque de développer un cancer du sein plus tard. Les cancers invasifs envahissent les tissus environnants et peuvent se propager à d'autres parties du corps. Le Invasive Ductal Carcinoma (IDC) est le type le plus fréquent ; il débute dans les canaux mammaires avant d'envahir les tissus voisins. Le Invasive Lobular Carcinoma (ILC) se développe dans les lobules et est souvent plus difficile à détecter par mammographie. Le cancer métaplasique est une forme rare et agressive composée de cellules anormales variées. Il existe aussi des formes rares de cancer du sein. Le Inflammatory Breast Cancer (IBC) est très agressif et provoque rougeur, gonflement et sensation de chaleur du sein. La maladie de Paget atteint le mamelon et l'aréole, entraînant des lésions rouges et squameuses avec parfois un écoulement. Enfin, l'angiosarcome est un cancer rare des vaisseaux sanguins ou lymphatiques du sein, souvent lié à une radiothérapie antérieure.

I.2 Facteur de risque de cancer de sein :

I.2.1. Facteurs Non modifiables :

I.2.1.1 Facteurs génétiques : Les facteurs génétiques constituent un facteur de risque important du cancer du sein. En effet, les femmes ayant des antécédents familiaux de cette maladie, notamment chez la mère, la sœur ou la fille, présentent un risque plus élevé de développer un cancer du sein. Certaines mutations héréditaires, en particulier celles des gènes BRCA1 et BRCA2, augmentent considérablement ce risque. D'autres gènes, tels que PTEN, TP53, CHEK2 et PALB2, peuvent également intervenir dans la prédisposition à la maladie en raison de leur rôle dans la réparation de l'ADN et le contrôle du cycle cellulaire. Ainsi, les facteurs génétiques jouent un rôle important dans l'apparition de certains cas de cancer du sein (Xu & Xu, 2023).

I.2.1.2 Âge précoce des premières menstruations : Un âge précoce des premières règles est parfois considéré comme un facteur de risque du cancer du sein. Plusieurs études montrent que ce risque peut augmenter d'environ 50 % lorsque les premières menstruations apparaissent

avant l'âge de 12 ans, ce qui s'explique par une exposition plus longue aux œstrogènes. Cependant, ce lien reste discuté, car des études récentes n'ont pas trouvé de différence statistiquement significative chez les femmes âgées de 20 à 44 ans(**Frikha & Chlif, 2021**).

I.2.1.3 Ménopause tardive : La ménopause tardive est considérée comme un facteur de risque du cancer du sein. Les femmes dont la ménopause survient après 50 ans ont un risque plus élevé par rapport à celles chez qui les règles s'arrêtent plus tôt. Ce risque augmente d'environ 3 % pour chaque année supplémentaire après l'âge normal de la ménopause. Cela s'explique par une exposition plus longue aux hormones produites par les ovaires (**Frikha & Chlif, 2021**).

I.2.1.4 Densité mammaire et cancer du sein : La densité mammaire observée lors d'une mammographie est considérée comme un facteur de risque du cancer du sein. Les femmes ayant des seins denses présentent un risque environ deux à six fois plus élevé de développer la maladie. Cette augmentation du risque n'est pas liée aux autres facteurs de risque connus. De plus, certaines études estiment qu'environ 30 % des cas de cancer du sein sont associés à une densité mammaire supérieure à 50 % à la mammographie, par rapport à une densité moyenne (**Frikha & Chlif, 2021**).

I.2.1.5 Maladies bénignes du sein : Les maladies bénignes du sein peuvent être associées à un risque plus ou moins élevé de cancer du sein. Sur le plan histologique, on distingue deux principaux types de lésions. Les lésions prolifératives augmentent le risque, surtout lorsqu'il existe une atypie : sans atypie, le risque est environ doublé, et avec atypie il peut être multiplié par quatre ou plus. En revanche, les lésions non prolifératives, qu'elles soient avec ou sans atypie, sont généralement peu ou pas liées à une augmentation du risque de cancer du sein. L'atypie est donc un signe histologique de transformation anormale des cellules (**Frikha & Chlif, 2021**).

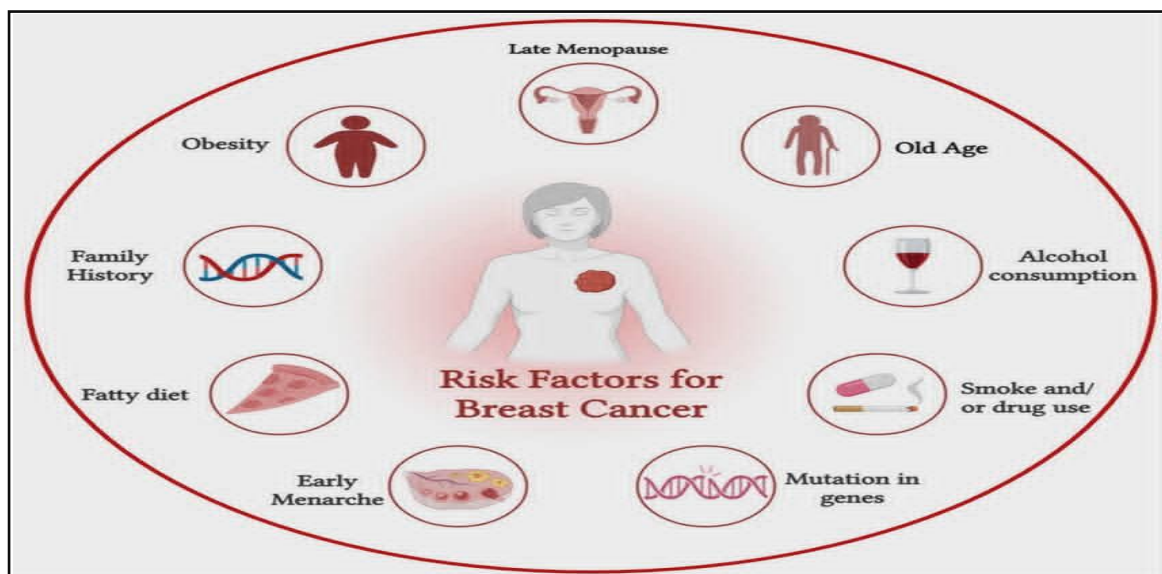


Figure 1 : Différents facteurs de risque du cancer du sein (Kimta et al., 2026).

I.2.2 Facteurs modifiables

I.2.2.1 Allaitement naturel : L'allaitement naturel est considéré comme un facteur pouvant réduire le risque de cancer du sein, même si les études ne sont pas totalement unanimes. En général, plus la durée de l'allaitement est longue, plus le risque diminue. Par exemple, les femmes ayant allaité au moins 25 mois présentent une réduction d'environ 33 % du risque par rapport à celles qui n'ont jamais allaité. De plus, chaque période de 12 mois d'allaitement peut réduire ce risque de plus de 4 %, surtout chez les femmes jeunes. Cet effet protecteur pourrait s'expliquer par les changements hormonaux pendant la lactation, notamment la baisse des œstrogènes et l'augmentation de la prolactine, ce qui diminue l'exposition hormonale. L'allaitement pourrait aussi retarder le retour de l'ovulation, ce qui participe également à la protection contre le cancer du sein (Nkondjock & Ghadirian, 2005).

I.2.2.2 Obésité et prise de poids : L'obésité et la prise de poids sont associées à un risque plus élevé de cancer du sein, surtout après la ménopause. Chez les femmes ménopausées, ce risque peut augmenter d'environ 50 %, principalement à cause de la hausse des œstrogènes. En revanche, avant la ménopause, l'obésité n'augmente pas le risque et peut même parfois le réduire. De plus, un surpoids important depuis le jeune âge peut doubler le risque après la ménopause (Nkondjock & Ghadirian, 2005).

I.2.2.3 Activité physique : L'activité physique régulière joue un rôle protecteur contre le cancer du sein, surtout chez les femmes ménopausées. Une pratique modérée, d'environ 30 à 60 minutes plusieurs fois par semaine, peut réduire le risque d'environ 35 %, et cet effet est encore plus important lorsqu'elle est pratiquée de façon intense et continue tout au long de la vie. Cet effet s'explique par la diminution des œstrogènes et le maintien d'un bon équilibre énergétique. L'activité physique peut aussi limiter la prise de poids et donc réduire le risque d'obésité après la ménopause, qui est un facteur de risque important du cancer du sein (**Nkondjock & Ghadirian, 2005**).

I.2.2.4 Tabagisme : Le tabagisme n'est pas clairement reconnu comme un facteur de risque du cancer du sein, car les études donnent des résultats contradictoires : certaines montrent une diminution du risque, d'autres aucune relation, et d'autres une augmentation. Cependant, le tabagisme passif semble augmenter le risque, surtout après la ménopause. Globalement, la relation entre cigarette et cancer du sein reste encore discutée (**Nkondjock & Ghadirian, 2005**).

I.2.2.5 Alimentation : joue un rôle important dans le risque de cancer du sein. Une alimentation de mauvaise qualité nutritionnelle peut augmenter le risque global de cancer. En revanche, le régime méditerranéen, riche en fruits, légumes, poisson et soja, semble être associé à une diminution de ce risque. Par ailleurs, certaines études indiquent que la consommation de boissons sucrées peut légèrement augmenter le risque, tandis que l'alcool est clairement associé à une augmentation du risque de cancer du sein, même à faible consommation. (**Nkondjock & Ghadirian, 2005**).

I.3 Symptômes précoces du cancer du sein :

Les manifestations cliniques du sein peuvent inclure l'apparition d'une boule ou d'une masse mammaire, ainsi qu'un écoulement du mamelon pouvant être clair, jaune, rosé ou sanguinolent. Une rétraction ou une inversion du mamelon peut également être observée. D'autres signes comprennent une modification de la forme ou de la taille du sein, un creusement ou un aspect ridé de la peau donnant un aspect de « peau d'orange », ainsi qu'une rougeur ou un changement de couleur cutanée. Une zone dure ou épaissie dans une partie du sein peut être présente, de même qu'un gonflement des ganglions lymphatiques sous l'aisselle. Enfin, une desquamation de la peau ou un aspect eczémateux autour du mamelon peut apparaître (**Leis, 1980**).

I.4 Diagnostique du cancer du sein :

I.4.1 Examen clinique : Examen du sein et des ganglions lymphatiques par le médecin afin de rechercher des masses, des modifications de la peau ou du mamelon, ou d'autres signes anormaux.

I.4.2 Imagerie médicale : (mammographie + échographie) : Permet de détecter des lésions ou des tumeurs non palpables et d'orienter le diagnostic initial.

I.4.3 IRM :(dans certains cas) : Utilisée lorsque les résultats ne sont pas clairs ou pour évaluer plus précisément l'extension de la tumeur.

I.4.4 Biopsie : Prélèvement d'un échantillon de tissu suspect pour analyse au microscope afin de confirmer s'il est bénin ou malin.

I.4.5 Examen histologique : Étape essentielle permettant de poser le diagnostic définitif et de déterminer les caractéristiques du cancer (Gilbert et Pinker-Domenig, 2019).

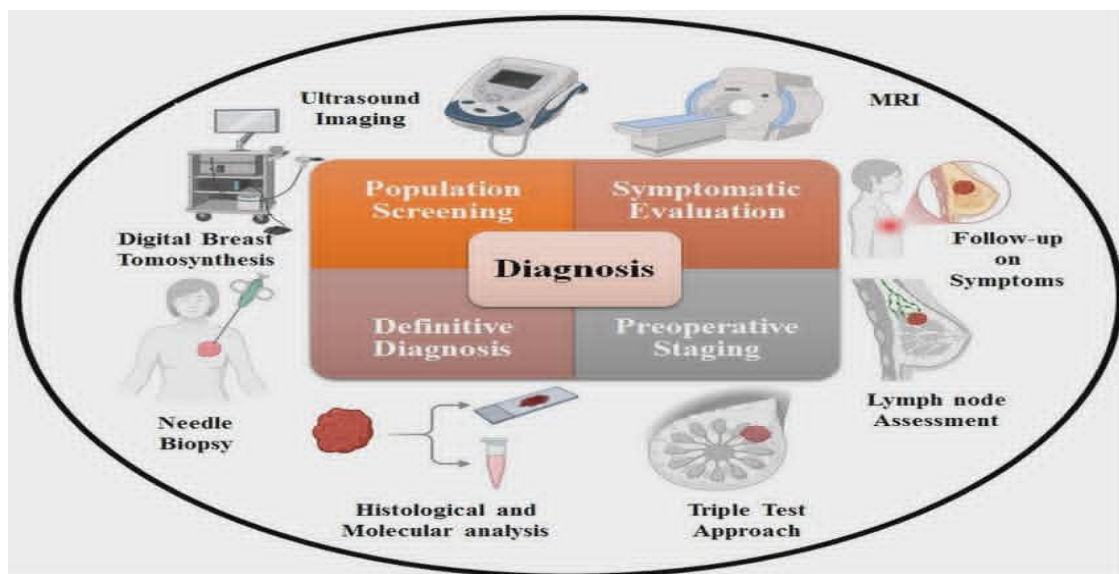


Figure 2 : Processus de diagnostic du cancer du sein (Kimta et al., 2026).

I.5 Traitement de cancer du sein :

I.5.1 La chirurgie :

Le cancer du sein est traité chirurgicalement de deux façons principales : soit par l'ablation complète du sein (mastectomie), soit par l'ablation de la tumeur uniquement avec une petite marge de tissu sain autour (chirurgie conservatrice ou tumorectomie). Les résultats sont souvent similaires entre les deux techniques si la radiothérapie est réalisée après la chirurgie

conservatrice. La chirurgie conservatrice n'est pas possible dans certains cas, comme une tumeur très étendue, la présence de microcalcifications suspectes ou certaines mutations génétiques. Concernant les ganglions lymphatiques sous l'aisselle, on enlève parfois uniquement le ganglion sentinelle afin d'évaluer l'extension du cancer. Cette méthode est aujourd'hui suffisante dans de nombreux cas et permet d'éviter le retrait de tous les ganglions, car la radiothérapie et la chimiothérapie peuvent éliminer les cellules cancéreuses restantes(Burguin et al., 2021).

I.5.2 Radiothérapie :

La radiothérapie est un traitement du cancer du sein qui utilise des rayons pour détruire les cellules cancéreuses. Elle est utilisée après une chirurgie conservatrice ou après une mastectomie, et peut aussi inclure les ganglions lymphatiques. Ce traitement aide à réduire le risque de récurrence du cancer, surtout chez les patientes à haut risque. Dans les petites tumeurs lentes à évoluer, elle peut parfois ne pas être nécessaire. La radiothérapie peut provoquer certains effets secondaires comme des atteintes du cœur ou des poumons, c'est pourquoi on fait attention à protéger au maximum les tissus sains. Elle est utilisée dans tous les types de cancer du sein, en particulier dans le cancer triple négatif, car il n'existe pas de traitement ciblé efficace pour ce type (Burguin et al., 2021).

I.5.3 Chimiothérapie :

La chimiothérapie est un traitement du cancer du sein qui utilise des médicaments pour détruire les cellules cancéreuses. Elle peut être donnée avant la chirurgie (pour réduire la tumeur) ou après la chirurgie (pour éviter la récurrence), et aussi dans les formes avancées. Les principaux médicaments sont les anthracyclines, les taxanes et le cyclophosphamide. Ils agissent en bloquant la division des cellules cancéreuses ou en détruisant leur ADN. Elle est surtout efficace dans certains types comme le cancer triple négatif et HER2 positif. Cependant, elle peut provoquer des effets secondaires comme la fatigue, la chute des cheveux, la baisse des cellules sanguines, et parfois des problèmes cardiaques ou nerveux. Malgré son efficacité, certaines cellules cancéreuses peuvent devenir résistantes, c'est pourquoi on combine souvent la chimiothérapie avec d'autres traitements(Burguin et al., 2021).

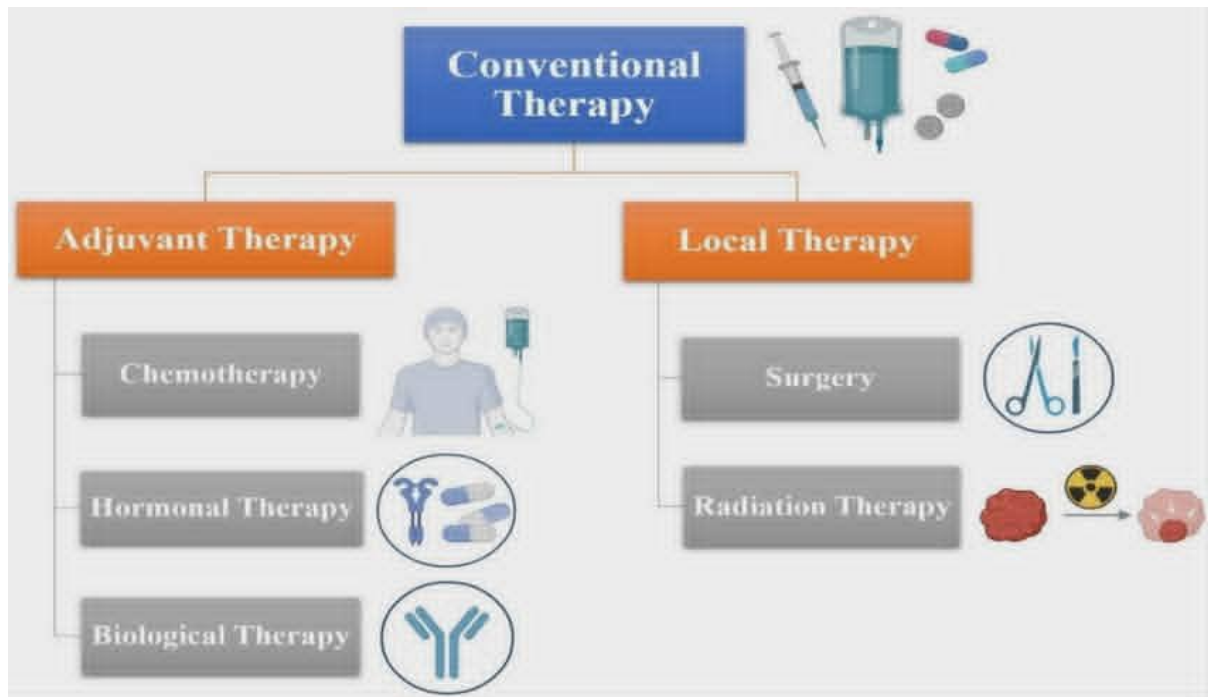


Figure 3 : Aperçu des parcours de traitement du cancer du sein(Kimta et al., 2026).

I.6 Marqueurs tumoraux de cancer de sein :

I.6.1 Marqueur tumoraux circulantes (sanguins):

I.6.1.1 L'antigène carcinoembryonnaire (CEA) : est un marqueur tumoral utilisé en médecine pour le suivi de plusieurs cancers tels que le cancer du côlon, du poumon, du système digestif et du sein. Il est présent naturellement chez le fœtus, mais son taux augmente dans certaines situations cancéreuses. Dans le cancer du sein, une élévation du CEA peut indiquer une progression de la maladie ou la présence de métastases, et peut aussi signaler une récurrence après traitement. Cependant, ce marqueur n'est pas suffisamment précis à lui seul, donc il n'est pas utilisé pour le diagnostic ni pour le dépistage précoce. Il est principalement utilisé pour le suivi des patients, notamment pour évaluer l'efficacité du traitement et détecter une éventuelle rechute. Il est souvent associé à d'autres marqueurs plus spécifiques comme le CA 15-3 afin d'obtenir des résultats plus fins (Kabel, 2017) .

Chez l'adulte sain non-fumeur, le taux de CEA est généralement $\leq 3,0 \mu\text{g/L}$. Chez les fumeurs, il peut atteindre jusqu'à $5 \mu\text{g/L}$ sans signification pathologique. Une valeur comprise entre 5 et $10 \mu\text{g/L}$ peut suggérer une maladie localisée, tandis qu'un taux supérieur à $10 \mu\text{g/L}$ est souvent associé à un risque plus élevé de récurrence ou de maladie avancée. Des valeurs dépassant 20

µg/L sont généralement observées dans les formes métastatiques de certains cancers, notamment le cancer du sein et du côlon (**Kankanala et al., 2024**).

I.6.1.2 Antigène du cancer (CA) 15-3 : Le CA 15-3 est un marqueur tumoral utilisé principalement dans le cancer du sein. Il appartient à la famille des mucines, en particulier MUC1, qui sont des protéines riches en sucres présentes à la surface des cellules. Dans le cancer du sein, ce marqueur est souvent élevé en raison de la surexpression du gène MUC1. Il peut être mesuré dans le sang pour suivre l'évolution de la maladie et évaluer l'efficacité du traitement. Plus le cancer est avancé ou la tumeur volumineuse, plus son taux augmente. Cependant, ce marqueur n'est pas totalement spécifique, car il peut aussi être élevé dans d'autres cancers (comme le poumon ou le foie) ainsi que dans certaines maladies bénignes. En pratique, le CA 15-3 est surtout utilisé pour le suivi des patientes et l'évaluation du pronostic. Il est souvent associé au CEA pour améliorer la détection des récives, bien que leur sensibilité reste limitée (**Kabel, 2017**).

Le CA 15-3 est considéré comme l'un des principaux marqueurs tumoraux utilisés dans le suivi du cancer du sein. Il est mesuré dans le sérum sanguin afin d'évaluer l'évolution de la maladie et la réponse au traitement. La valeur normale de ce marqueur est généralement inférieure à 30 U/mL ; les valeurs comprises dans cette limite sont considérées comme normales et n'indiquent pas une activité tumorale significative. En revanche, une augmentation peut suggérer une progression de la maladie ou la présence de métastases, tout en nécessitant une interprétation en fonction du contexte clinique du patient (**Ghaffari & Baker, 2026**).

I.6.2 Marqueurs tumoraux tissulaires :

I.6.2.1 Récepteur aux œstrogènes (ER) : est un marqueur important dans le cancer du sein. Il joue un rôle dans la croissance, la multiplication et la différenciation des cellules. C'est aussi l'un des principaux indicateurs pour prévoir la réponse au traitement hormonal. Ce récepteur appartient à la famille des récepteurs nucléaires et fonctionne sous l'action de l'hormone œstrogène (17β-estradiol). Il peut former différents types de dimères selon les formes ERα et ERβ, qui sont présentes sur différents chromosomes. L'analyse du taux de ER dans les tissus tumoraux permet d'évaluer le pronostic et de savoir si le cancer peut répondre aux traitements hormonaux comme le tamoxifène ou le raloxifène. En général, un cancer ER positif est associé à une évolution plus favorable et une meilleure réponse au traitement. Par contre, des résultats faux positifs peuvent parfois apparaître, souvent à cause de l'hétérogénéité de la tumeur ou d'erreurs d'échantillonnage. Dans certains cas, les cellules tumorales peuvent aussi présenter

des défauts fonctionnels du récepteur, ce qui empêche la réponse au traitement malgré un résultat positif (Kabel, 2017).

I.6.2.2 Les récepteurs de la progestérone (PR) : sont des marqueurs importants dans le cancer du sein car ils permettent de prévoir la réponse au traitement hormonal. Ils font partie des récepteurs nucléaires et se fixent spécifiquement à la progestérone. Il existe deux formes principales : PR-A et PR-B. Elles n'ont pas la même fonction : PR-B active l'expression des gènes, tandis que PR-A peut inhiber l'action de PR-B et d'autres récepteurs hormonaux. Lorsque la progestérone se fixe au récepteur, cela active des gènes impliqués dans la croissance cellulaire et d'autres fonctions importantes. En pratique, la présence de PR est généralement un bon signe, car elle est associée à une meilleure réponse à l'hormonothérapie. À l'inverse, l'absence ou la diminution de PR peut indiquer une maladie plus agressive et une résistance aux traitements comme le tamoxifène. C'est pourquoi le dosage du PR est important dans le cancer du sein pour choisir le traitement et suivre l'évolution de la maladie (Kabel, 2017).

I.6.2.3 Récepteur du facteur de croissance épidermique humain : Le récepteur HER2 (ou HER-2/neu) est un oncogène impliqué dans le développement du cancer, surtout du cancer du sein. Lorsqu'il est trop exprimé, il favorise la croissance rapide et la survie des cellules cancéreuses. Ce récepteur est présent à la surface des cellules et participe à la transmission des signaux de croissance. Dans certains cancers, il devient anormalement élevé, ce qui rend la tumeur plus agressive. On le retrouve surexprimé dans environ 15 à 30 % des cancers du sein. Un taux élevé de HER2 est associé à une maladie plus agressive, un risque plus élevé de métastases et une diminution de la survie. Il peut aussi aider à détecter les récidives et à suivre l'évolution du cancer. Le statut HER2 est très important en clinique car il permet de choisir le traitement. Les tumeurs HER2 positives peuvent être moins sensibles à certains traitements hormonaux mais peuvent répondre à des thérapies ciblées comme le trastuzumab. Enfin, la surexpression de HER2 influence aussi le type de métastases : les cancers HER2 positifs se propagent souvent vers des organes comme le foie, les poumons ou le cerveau (Kabel, 2017).

I.6.2.4 Le gène p53 : est un gène suppresseur de tumeur très important dans la protection contre le cancer. On l'appelle parfois « le gardien du génome » car il aide à contrôler le cycle cellulaire et à éviter les mutations de l'ADN. Dans les cellules normales, la protéine p53 est présente en faible quantité, mais elle augmente en cas de stress ou de dommages de l'ADN. Elle peut alors arrêter la division cellulaire pour permettre la réparation, ou provoquer la mort de la cellule si les dégâts sont trop importants. Le gène TP53 est souvent muté dans les cancers, y compris le cancer du sein. Ces mutations entraînent une perte de sa fonction protectrice, ce qui favorise la

multiplication des cellules cancéreuses. Dans le cancer du sein, ces anomalies sont associées à des formes plus agressives et à un mauvais pronostic. Les mutations de p53 peuvent aussi influencer la réponse aux traitements comme la chimiothérapie et la radiothérapie, car normalement p53 participe à la destruction des cellules cancéreuses après ces traitements. Lorsqu'il est muté, les cellules deviennent plus résistantes. Ainsi, l'étude de p53 peut aider à évaluer l'agressivité du cancer et à prévoir l'évolution de la maladie (**Kabel, 2017**).

I.7 Marqueurs cliniques :

I.7.1 L'œdème ou le gonflement du sein : se manifeste par une augmentation asymétrique du volume du sein atteint, ce qui constitue un signe important du cancer du sein inflammatoire depuis 1978. Dans la plupart des cas, il n'y a pas de masse palpable, mais l'imagerie permet de voir l'étendue de l'atteinte et l'œdème. Le patient peut aussi remarquer que ses vêtements deviennent serrés, provoquent une douleur et laissent des marques sur le sein (**Jagsi et al., 2022**).

I.7.2 L'érythème du sein dans le cancer du sein inflammatoire (IBC) : est causé par la dilatation des petits vaisseaux sanguins liée à la présence de cellules tumorales dans la peau. Cette rougeur peut varier avec le temps, disparaître ou réapparaître, et prendre plusieurs aspects (rose, rouge vif, ou zones diffuses comme des bleus). Parfois, la peau change sans être clairement rouge. L'atteinte peut aussi varier selon les patients, surtout chez les personnes à peau foncée où la rougeur est moins visible (**Jagsi et al., 2022**).

I.7.3 Les anomalies du mamelon : peuvent être un signe du cancer du sein inflammatoire (IBC). Elles peuvent se présenter sous forme de rétraction du mamelon vers l'intérieur, d'aplatissement ou de formation de croûtes au niveau du mamelon ou de l'aréole. Cependant, ces changements ne sont pas spécifiques, car ils peuvent aussi être causés par d'autres maladies bénignes ou malignes. C'est pourquoi il faut toujours utiliser d'autres critères pour confirmer le diagnostic de l'IBC (**Jagsi et al., 2022**).

II. Le mode de vie sain.

II.1 L'activité physique : L'exercice ou l'activité physique est une partie importante d'un mode de vie sain. Une personne peut pratiquer des activités simples de la vie quotidienne comme la marche, les tâches ménagères ou le jardinage, mais aussi des exercices plus organisés comme le sport ou la fréquentation des salles de sport. L'activité physique est particulièrement importante pour les personnes qui souffrent de différents problèmes de santé, comme les maladies musculo-squelettiques ou cardiovasculaires. Elle est aussi de plus en plus utilisée pour

améliorer la santé mentale. On recommande souvent aux personnes qui ont des douleurs chroniques d'augmenter leur activité physique, car cela peut aider à réduire la douleur et à améliorer leur qualité de vie. Cependant, le problème pour ces personnes est de trouver le bon type et la bonne quantité d'exercice, afin de ne pas aggraver la douleur. Il est aussi difficile de rester motivé et de pratiquer régulièrement. L'exercice peut être pratiqué seul ou en groupe, parfois sous la supervision de professionnels. L'objectif principal est d'aider la personne à devenir autonome dans la pratique d'une activité physique régulière. Des études montrent que l'exercice agit sur plusieurs systèmes du corps, notamment le système nerveux. C'est pour cela qu'il est de plus en plus utilisé comme moyen de soulager la douleur. En général, les exercices peuvent être classés en quatre grands types : les exercices cardiovasculaires (aérobies) les exercices de résistance ou de force les exercices de flexibilité et d'étirement les exercices proprioceptifs (équilibre et contrôle du mouvement) Il existe aussi des exercices dits « corps-esprit » comme le yoga et le tai-chi, qui associent mouvement et concentration mentale. Ils peuvent également être inclus dans les catégories précédentes. Ces recherches ont pour objectif d'évaluer l'efficacité de ces différents types d'exercices chez les personnes souffrant de douleurs chroniques, ainsi que leur impact sur la qualité de vie et la fonction quotidienne (National Guideline Centre, 2021).



Figure 4: Pyramide des activités physiques bénéfiques pour la santé (Depiesse & Coste, 2016).

Dans ce contexte, la marche : est considérée comme une activité très intéressante, car elle ne demande ni matériel ni compétences particulières et peut être pratiquée par presque tous les âges avec un faible risque de blessure. Elle aide aussi à dépasser des obstacles comme le manque

de temps ou l'idée de ne pas être sportif, et elle favorise une meilleure régularité que les exercices plus intenses. De plus, la marche est l'activité la plus courante chez les adultes et peut être facilement intégrée dans la vie quotidienne pour atteindre les recommandations de 150 minutes par semaine . Elle est souvent utilisée dans les conseils pour augmenter l'activité physique , notamment dans les déplacements quotidiens comme le trajet travail-maison, ce qui facilite sa continuité . C'est pour cela qu'elle est parfois considérée comme l'activité la plus proche de l'exercice idéal (Caspersen et al., 1985) .

II.1.1 Métabolisme énergétique au cours de l'activité physique :

Pendant l'activité physique, le corps a besoin en permanence d'énergie sous forme d'ATP, qui permet la contraction des muscles. Cependant, les réserves d'ATP dans les muscles sont très faibles et ne suffisent que pour quelques secondes, ce qui oblige l'organisme à utiliser d'autres systèmes pour le resynthétiser. Parmi ces systèmes, on trouve le système des phosphagènes (phosphocréatine), qui fournit une énergie très rapide au début de l'effort. Ensuite, le système anaérobie utilise le glucose pour produire de l'énergie sur une courte durée. Enfin, le système aérobie, qui utilise l'oxygène ainsi que les glucides et les lipides, permet de produire de l'énergie sur une période plus longue. La contribution de chaque système dépend de l'intensité et de la durée de l'exercice : plus l'effort est intense et court, plus les systèmes rapides sont sollicités, tandis que pour les efforts prolongés, le système aérobie devient dominant (Hargreaves & Spriet, 2020).

II.2 Les types de vitamine D : la vitamine D, également appelée calciférol, constitue un groupe de composés liposolubles. Ses principales formes sont la vitamine D2 et la vitamine D3 : La vitamine D2 (ergocalciférol) : est de source végétale comme certains champignons et La vitamine D3 (cholécalfiérol) peut se trouver dans certains poissons (saumon, sardine, maquereau), le foie, le jaune d'œuf et les produits laitiers : est synthétisée naturellement dans la peau humaine à partir du 7-déhydrocholestérol sous l'effet des rayons du soleil, et peut également être apportée par des aliments d'origine animale (Institute of Medicine, 2011). La vitamine D3 produite dans l'épiderme n'est pas active directement. Elle doit subir plusieurs transformations dans l'organisme pour devenir biologiquement fonctionnelle. La première étape est la 25-hydroxylation, qui se déroule principalement dans le foie, même si d'autres tissus possèdent aussi cette activité enzymatique. Au cours de cette étape, la vitamine D est transformée en 25OHD, qui est la principale forme circulante dans le sang. Ensuite, pour devenir plus active, la vitamine D subit une deuxième transformation appelée 1 α -hydroxylation,

catalysée par l'enzyme CYP27B1. Cette étape a lieu surtout dans les reins, bien que certains autres tissus puissent également la réaliser. Le produit obtenu est le 1,25(OH)₂D, qui est la forme la plus active de la vitamine D et responsable de la majorité de ses effets biologiques. Par ailleurs, la vitamine D et ses dérivés peuvent aussi être hydroxylés en position 24. Cette modification peut parfois conduire à des formes encore actives, comme le 1,24(OH)₂D, dont l'activité est proche de celle du 1,25 (OH)₂D. Cependant, d'autres dérivés comme le 1,24,25(OH)₃D ont une activité beaucoup plus faible. Dans certains cas, surtout lorsque le composé possède déjà un groupe 25OH, cette hydroxylation en 24 conduit plutôt à une inactivation et à la dégradation du métabolite. Ainsi, ces différentes étapes de transformation permettent de réguler l'activation et l'inactivation de la vitamine D dans l'organisme (Bikle, 2025).

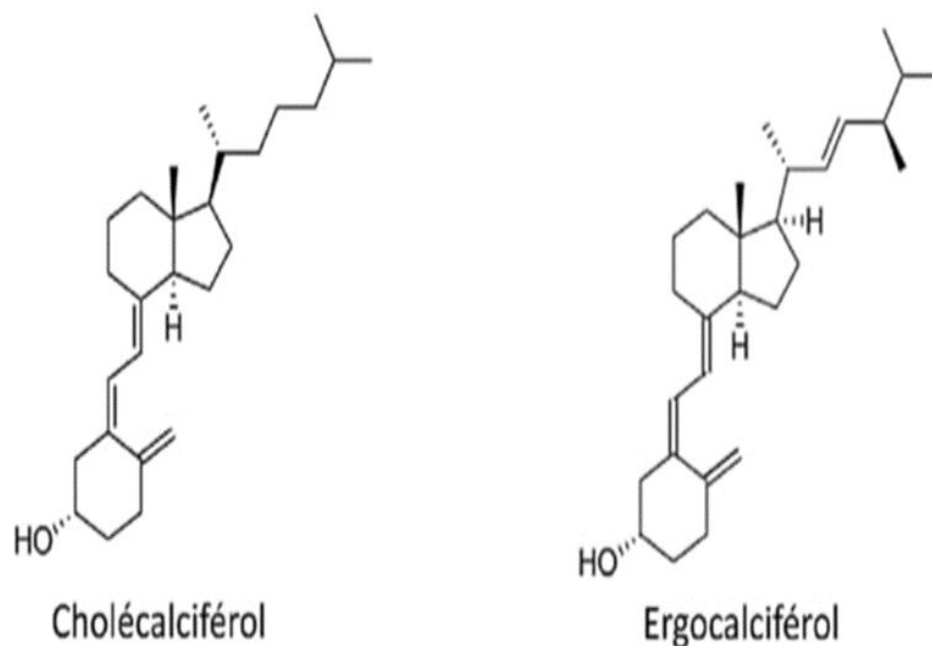


Figure 5: structure moléculaire de la vitamine D2 et D3 (Landrier, 2014).

II.2.1 Récepteur de la vitamine D : Le récepteur de la vitamine D chez l'être humain (VDR) est un récepteur nucléaire important qui se lie à des ligands d'origine nutritionnelle. Il joue plusieurs rôles biologiques essentiels, notamment dans le maintien de l'homéostasie du calcium et du phosphate dans les os, la détoxification de certaines substances étrangères ou produites par l'organisme, la prévention de certains cancers, ainsi que la régulation du cycle de croissance des cheveux chez les mammifères. Lorsque le VDR est activé par son ligand, il agit sur l'expression des gènes en s'associant avec un autre récepteur appelé RXR (récepteur des rétinoïdes X). Ensemble, ils recrutent des coactivateurs ou des corépresseurs afin d'activer ou de bloquer certains gènes selon les besoins de l'organisme. Le VDR interagit aussi avec une protéine appelée Hairless (Hr), qui est impliquée dans le contrôle du cycle du follicule pileux, indépendamment de la forme hormonale active classique de la vitamine D, le 1,25-dihydroxyvitamine D3. Des études récentes ont également montré que certaines molécules issues de l'alimentation peuvent se lier au VDR, comme la curcumine, le gamma-tocotriénol et certains dérivés des acides gras essentiels. Ces composés pourraient avoir des effets biologiques liés aux fonctions du récepteur de la vitamine D (**Haussler et al., 2008**).

II.3 Le jeûne :

Le jeûne est une pratique ancienne utilisée depuis des milliers d'années pour des raisons religieuses, morales ou de santé. Parmi ses différentes formes, nous trouvons le jeun intermittent et le jeun religieux

II.3.1 Le jeûne intermittent

le jeûne intermittent comprend notamment l'alimentation à temps restreint, où la prise alimentaire est limitée à une période d'environ 6 heures, suivie d'environ 18 heures de jeûne (**Vasim et al., 2022 ; Visioli et al., 2022**).

Sur le plan physiologique, le jeûne intermittent induit un changement métabolique appelé « glucose-to-ketone switch », durant lequel l'organisme passe de l'utilisation du glucose à celle des corps cétoniques comme principale source d'énergie. Ce mécanisme permet de réduire la glycémie, l'insuline et l'IGF-1, tout en stimulant la lipolyse, l'autophagie et les défenses antioxydantes. Plusieurs études montrent également que le jeûne contribue à diminuer le stress oxydatif et l'inflammation, améliore le métabolisme énergétique ainsi que la sensibilité à l'insuline, et pourrait exercer un effet protecteur contre certaines maladies chroniques telles que l'obésité, le diabète, les maladies cardiovasculaires et les troubles neurodégénératifs (**Visioli et al., 2022 ; Kang et al., 2020**).

Un essai contrôlé randomisé a comparé le jeûne intermittent de type 16:8, le jeûne intermittent de type 14:10 et un régime témoin chez 99 participants obèses atteints de diabète pendant une période de 3 mois. La variation du poids corporel était de $-4,02\%$ dans le groupe 16:8, de $-3,15\%$ dans le groupe 14:10 et de $-0,55\%$ dans le groupe témoin. Les deux groupes pratiquant le jeûne intermittent ont présenté une perte de poids significativement plus importante, ainsi qu'une amélioration de la glycémie à jeun, de l'HbA1c et du profil lipidique par rapport au groupe témoin, avec des résultats plus marqués pour le protocole 16:8 que pour le protocole 14:10 (Sukkriang et al., 2024).

Un essai clinique randomisé mené auprès de 405 adultes chinois en surpoids ou obèses atteints d'un diabète de type 2 précoce a montré qu'un programme de remplacement de repas selon le protocole 5:2 entraînait une réduction significativement plus importante de l'HbA1c ($-1,9\%$) comparativement à la metformine ($-1,6\%$) et à l'empagliflozine ($-1,5\%$) après 16 semaines. De plus, le groupe 5:2 a présenté une perte de poids plus importante ($-9,7\text{ kg}$) que les groupes metformine ($-5,5\text{ kg}$) et empagliflozine ($-5,8\text{ kg}$), soulignant son potentiel comme intervention à court terme dans la prise en charge précoce du diabète de type 2 (Guo et al., 2024).

Malgré des résultats prometteurs, il reste nécessaire de mener davantage d'études afin de mieux définir les protocoles optimaux et les effets à long terme du jeûne intermittent (Kang et al., 2020).

II.3.2 Le jeûne religieux

Le jeûne religieux, ou Ramadan, est un mois sacré pour les musulmans durant lequel ils s'abstiennent de manger, de boire et de fumer du lever au coucher du soleil (Norouzy et al., 2010).

Comme les autres formes de jeûne, le jeûne du Ramadan induit des adaptations métaboliques favorisant l'utilisation des réserves énergétiques de l'organisme. Plusieurs travaux ont montré son impact bénéfique sur la composition corporelle. Le jeûne du Ramadan est associé à une diminution significative de plusieurs paramètres liés à la masse grasse, notamment le poids corporel ($\beta = -1,20$; $p = 0,0116$), l'indice de masse corporelle ($\beta = -0,55$), le tour de taille ($\beta = -1,79$; $p = 0,0029$), l'indice de masse grasse ($\beta = -0,43$; $p = 0,0279$), la surface de graisse viscérale ($\beta = -6,86$; $p = 0,0383$) et l'indice d'adiposité corporelle ($\beta = -0,45$; $p = 0,0068$), avec des valeurs de p inférieures à 0,05 pour l'ensemble de ces paramètres (Elsahoryi et al., 2025).

Par ailleurs, une revue systématique a montré que le jeûne du Ramadan peut améliorer les symptômes de dépression, d'anxiété et de stress. Toutefois, ses effets sur la qualité du sommeil et les fonctions cognitives demeurent variables selon les populations étudiées et les méthodologies utilisées (Ahmed et al., 2026).

Tableau 1 : Types de jeûne les plus courants (Visioli et al., 2022).

WEEKLY PLANNING	Day 1	Day 2	Day 3	Day 4	Day 5	Day 6	Day 7
Alternate day fasting, e.g., the "Fast diet"	Ad libitum	0-25% of habitual calorie intake	Ad libitum	0-25% of habitual calorie intake	Ad libitum	0-25% of habitual calorie intake	Ad libitum
Time-restricted feeding/Intermittent fasting	Fast for 16-20 h, then eat within 4-8 h	Fast for 16-20 h, then eat within 4-8 h	Fast for 16-20 h, then eat within 4-8 h	Fast for 16-20 h, then eat within 4-8 h	Fast for 16-20 h, then eat within 4-8 h	Fast for 16-20 h, then eat within 4-8 h	Fast for 16-20 h, then eat within 4-8 h
Whole-day fasts, e.g., for religious purposes	Ad libitum	Ad libitum	Ad libitum	Ad libitum or 24-h fast	Ad libitum	Ad libitum	24-h fast

II.4 Alimentation sans sucre : Les résultats ont montré que la réduction des sucres dans l'alimentation ou l'adoption d'un régime cétogène peut influencer l'équilibre énergétique et le métabolisme de l'organisme, bien que la diminution des apports alimentaires puisse être accompagnée d'une baisse de la dépense énergétique. Après une intervention de 12 semaines chez des adultes en bonne santé, il a été constaté que la réduction des sucres ou des glucides entraîne une diminution de la masse grasse sans modification notable de la dépense énergétique par rapport à une alimentation classique. De plus, la restriction en sucres libres a un effet limité sur le métabolisme et le microbiote intestinal, mais elle contribue à la diminution du cholestérol LDL. En revanche, le régime cétogène présente des effets plus marqués, notamment une diminution de la tolérance au glucose et une augmentation de l'expression de PDK4 dans le muscle squelettique, associée à une baisse des niveaux d'AMPK et de GLUT4. Au cours des premières semaines, ce régime entraîne une baisse de la glycémie à jeun ainsi qu'une augmentation de certains marqueurs inflammatoires et lipidiques, mais ces effets ne sont plus observés après 12 semaines. Par ailleurs, une modification de la diversité du microbiote intestinal a été observée avec le maintien du régime. Globalement, ces résultats indiquent que la réduction des sucres ou des glucides diminue l'apport énergétique sans modifier l'activité physique, mais avec des effets différents sur la glycémie, le profil lipidique et le microbiote intestinal (Hengist et al., 2024).

II.5 Sommeil :

Le sommeil est une fonction biologique essentielle de l'organisme humain. Il joue un rôle fondamental dans la récupération physique, la consolidation de la mémoire ainsi que dans la régulation des fonctions hormonales et immunitaires. Un sommeil de mauvaise qualité ou insuffisant peut entraîner des conséquences importantes sur la santé, notamment une augmentation du risque de maladies chroniques telles que les troubles cardiovasculaires et les atteintes cognitives. Ainsi, l'hygiène du sommeil constitue une stratégie importante pour améliorer la qualité du sommeil et préserver la santé globale **(Roy, Maiti, & Banik, 2026)**.

III. Impact de mode de vie sur le cancer de sein.

III.1 Activité physique et cancer du sein :

L'activité physique est très bénéfique pour les femmes atteintes du cancer du sein. Elle aide à améliorer la santé et la qualité de vie, à réduire la fatigue et les effets secondaires du traitement, et peut aussi diminuer le risque de récurrence et de mortalité. Les médecins recommandent de pratiquer environ 150 minutes d'activité modérée par semaine ou 75 minutes d'activité intense, avec des exercices de renforcement musculaire. Cependant, la plupart des femmes ne suivent pas ces recommandations à cause de la fatigue et des effets de la maladie. Il est aussi difficile de maintenir une activité physique sur le long terme sans soutien et encouragement **(Dominguez Garcia et al., 2026)**. L'activité physique est très bénéfique pour les femmes atteintes du cancer du sein, car elle contribue à améliorer la santé générale et la qualité de vie, à réduire la fatigue liée aux traitements, ainsi qu'à atténuer certains effets secondaires tels que l'anxiété et la perte de condition physique. Plusieurs études ont montré que la pratique régulière d'une activité physique est associée à une réduction du risque de récurrence d'environ 20 à 40 %, ainsi qu'à une diminution du risque de mortalité pouvant atteindre 30 à 50 % selon le niveau d'activité et la durée du suivi. Par exemple, une étude prospective a montré que les patientes pratiquant une activité physique équivalente à ≥ 9 MET-h/semaine présentent une meilleure survie par rapport aux patientes inactives **(Holmes et al., 2005)**.

III.2 La Vitamine D et cancer du sein :

La présence du récepteur de la vitamine D dans la glande mammaire et dans le cancer du sein est connue depuis plusieurs années. Des études ont montré que la vitamine D joue un rôle important dans le développement normal du sein et peut influencer l'apparition du cancer. Chez les patientes atteintes d'un cancer du sein, une carence en vitamine D est fréquente et pourrait

favoriser le développement ou l'aggravation de la maladie. La vitamine D agit aussi sur plusieurs mécanismes cellulaires comme la croissance, la différenciation et la mort des cellules cancéreuses. Cependant, les résultats des études restent parfois contradictoires, car le cancer du sein possède plusieurs types moléculaires différents. Des recherches supplémentaires sont donc nécessaires pour mieux comprendre le rôle exact de la vitamine D dans ce cancer **(Welsh, 2018)**. La vitamine D est associée à des effets potentiels sur le cancer du sein. Les études montrent une réduction du risque de cancer du sein d'environ 15 à 20 % chez les femmes ayant des taux élevés de 25(OH)D. Un taux ≥ 30 ng/mL est lié à une amélioration de la survie de 20 à 30 %. Cependant, l'essai randomisé VITAL avec plus de 25 000 participants n'a pas montré de réduction significative de l'incidence avec une dose de 2000 IU/jour de vitamine D **(Manson et al., 2019)**.

III.3 Le jeûne intermittent et le cancer du sein :

Le cancer du sein est le cancer le plus fréquent chez les femmes. L'obésité et l'excès de calories augmentent le risque de développer cette maladie et favorisent aussi les récives. Pour cette raison, garder un poids normal est important dans la prévention du cancer du sein. La restriction calorique est considérée comme une méthode efficace pour réduire le risque de cancer. Cependant, suivre un régime strict pendant longtemps reste difficile pour beaucoup de personnes. C'est pourquoi le jeûne intermittent et l'alimentation limitée dans le temps sont devenus des alternatives intéressantes. Le jeûne intermittent consiste à alterner des périodes de jeûne avec des périodes d'alimentation normale. Certaines études montrent que le jeûne pourrait ralentir la croissance des tumeurs, diminuer les effets secondaires de la chimiothérapie et améliorer certains paramètres de santé. Toutefois, les résultats scientifiques restent encore insuffisants et parfois contradictoires, surtout chez les patientes atteintes du cancer du sein. Des recherches supplémentaires sont donc nécessaires pour confirmer les bénéfices réels du jeûne pendant le traitement du cancer **(Anemoulis et al., 2023)**. Le jeûne intermittent et le cancer du sein : Le cancer du sein est fortement influencé par l'obésité et l'excès calorique, qui augmentent le risque de développement et de récive via des mécanismes hormonaux et inflammatoires. La restriction calorique a montré une réduction de la croissance tumorale de 30 à 50 % dans les modèles animaux. Chez l'humain, une étude pilote a rapporté que le jeûne court (24–48 h) avant la chimiothérapie réduit la toxicité et la fatigue d'environ 30 à 40 % et améliore la tolérance au traitement **(de Groot et al., 2015)**.

III.4 Le jeun religieux et le cancer du sein : Le jeûne protège les cellules saines en les faisant passer dans un état de maintenance et de réparation, tandis que les cellules cancéreuses deviennent plus vulnérables à la chimiothérapie et aux autres traitements en raison de leur incapacité à s'adapter au manque de nutriments. De plus, le jeûne entraîne une diminution des niveaux de glucose, d'insuline et du facteur de croissance IGF-1, qui sont des éléments favorisant la croissance des cellules cancéreuses. Par conséquent, la réduction de ces facteurs augmente la mort des cellules cancéreuses et les rend plus sensibles au traitement. En outre, de petites études cliniques ont montré que le jeûne, en tant que traitement adjuvant à la chimiothérapie, pourrait être sûr et contribuer à réduire la toxicité liée au traitement chez les patientes atteintes de Breast Cancer **(de Groot et al., 2020)**.

Cette étude avait pour objectif d'évaluer l'impact du jeûne du Ramadan sur l'adhésion au traitement hormonal oral chez les patientes atteintes d'un cancer du sein. Au total, 139 patientes suivies à l'Institut National du Cancer en Égypte ont été interrogées durant le Ramadan 2010 concernant leur pratique du jeûne ainsi que leur prise du traitement hormonal pendant le mois de Ramadan et le mois précédent. Les résultats ont montré que l'âge médian des patientes était de 50 ans. La majorité d'entre elles étaient ménopausées, présentaient un bon état général et ne souffraient pas de maladie métastatique. Environ 93 % des patientes ont jeûné au moins 80 % des jours du Ramadan. Le tamoxifène était utilisé chez 64 % des patientes, tandis que 36 % recevaient des inhibiteurs de l'aromatase. Le taux d'adhésion au traitement hormonal était de 94,2 % pendant le Ramadan contre 95,7 % durant le mois précédent, sans différence statistiquement significative ($p = 0,77$). L'analyse a également montré que la non-adhésion avant le Ramadan et une durée plus courte du traitement hormonal étaient associées à un risque plus élevé de non-adhésion pendant le Ramadan ($P < 0,001$ et $P = 0,003$, respectivement). En revanche, le jeûne, l'âge, l'état général, la présence de métastases et le type d'hormonothérapie n'ont pas influencé significativement l'adhésion au traitement. Les auteurs ont conclu que, malgré la pratique du jeûne par la majorité des patientes atteintes d'un cancer du sein, celui-ci n'avait pas d'impact négatif sur l'observance du traitement hormonal oral **(Zeeneldin et al., 2012)**

III.5 Alimentation sans sucre raffiné et cancer du sein : Le rôle de l'alimentation dans le développement du cancer du sein intéresse beaucoup les chercheurs, surtout les régimes riches en glucides raffinés comme le sucre et la farine blanche. Ces aliments peuvent augmenter la résistance à l'insuline et provoquer une élévation du taux d'insuline dans le sang. Cette

augmentation peut favoriser le développement du cancer du sein soit directement en stimulant les cellules mammaires, soit indirectement par l'action du facteur de croissance IGF-I. La vitesse de digestion et d'absorption des glucides influence aussi la glycémie. Pour mesurer cet effet, les scientifiques utilisent l'index glycémique (IG), qui permet de comparer l'augmentation du glucose sanguin provoquée par un aliment. La charge glycémique (CG), quant à elle, prend en compte à la fois la qualité et la quantité des glucides consommés. Par ailleurs, les fibres alimentaires jouent un rôle protecteur important. Elles ralentissent l'absorption des glucides, réduisent la réponse glycémique et peuvent aussi diminuer les concentrations d'œstrogènes circulants, ce qui pourrait contribuer à réduire le risque de cancer du sein (**Romieu et al., 2012**). Un régime pauvre en sucres raffinés (sucre blanc, farine blanche et produits ultra-transformés) peut influencer le risque de cancer du sein à travers plusieurs mécanismes métaboliques et hormonaux. Les glucides à index glycémique élevé entraînent une augmentation rapide de la glycémie, provoquant une sécrétion importante d'insuline. Une exposition prolongée à des taux élevés d'insuline peut conduire à une résistance à l'insuline et activer des voies de signalisation impliquées dans la prolifération cellulaire tumorale, notamment via le facteur de croissance IGF-I (Insulin -like Growth Factor I), capable de stimuler directement la croissance des cellules mammaires. Par ailleurs, ce type d'alimentation est souvent associé à une inflammation chronique et à des déséquilibres hormonaux, qui peuvent favoriser le développement et la progression du cancer du sein. À l'inverse, un régime riche en fibres alimentaires (fruits, légumes et céréales complètes) ralentit l'absorption du glucose, réduit les pics d'insuline et peut diminuer les concentrations d'œstrogènes circulants, ce qui pourrait exercer un effet protecteur contre le cancer du sein. Ainsi, une alimentation à faible charge glycémique et riche en fibres est considérée comme un facteur potentiel de réduction du risque de cancer du sein, bien que les preuves scientifiques dépendent encore des populations étudiées (**Romieu et al., 2012**).

III.6 Cancer de sein et sommeil : Cette étude a évalué la qualité du sommeil chez des patientes atteintes d'un cancer du sein à l'aide du Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) et a analysé son impact sur la qualité de vie liée à la santé. Les résultats ont montré que 61 % des patientes présentaient des troubles importants du sommeil. Ces troubles se caractérisaient principalement par une réduction de la durée totale du sommeil ainsi que par des réveils fréquents causés par la douleur, la nycturie, les sensations de chaleur excessive et le ronflement. L'étude a également montré que les traitements destinés à améliorer le sommeil étaient souvent insuffisants malgré la fréquence élevée de ces troubles. Par ailleurs, le rôle de la chimiothérapie et de la

radiothérapie dans l'apparition des perturbations du sommeil semblait limité. Les patientes souffrant de troubles du sommeil présentaient une qualité de vie plus altérée que celles ayant un sommeil satisfaisant. Les auteurs concluent que les troubles du sommeil sont fréquents chez les patientes atteintes d'un cancer du sein et qu'ils peuvent avoir un impact négatif important sur leur bien-être et leur qualité de vie (**Fortner et al., 2002**).

Matériel et Méthodes

Chapitre 2 : Materiels et methodes :

1. Description de l'étude : Notre étude a été réalisée au sein du service d'oncologie de l'Hôpital Dr Benzerdjeb d'Aïn Témouchent durant la période allant du 21/03/2026 au 15/06/2026. Elle a concerné des patientes atteintes d'un cancer du sein confirmé par l'oncologue et suivies régulièrement dans ce service. Les données ont été recueillies à l'aide d'un questionnaire comportant plusieurs questions relatives aux caractéristiques anthropométriques, au mode de vie, notamment les habitudes alimentaires, l'activité physique, le niveau de stress. Toutes les patientes incluses dans l'étude ont accepté d'y participer après avoir pris connaissance du formulaire de consentement éclairé et donné leur accord éclairé..(voir annexe)

Lors de leur consultation de suivi en oncologie, les patientes ont été invitées à répondre au questionnaire, au cours de leur prise en charge thérapeutique (séance de chimiothérapie ou de radiothérapie, selon le protocole de traitement suivi). Un premier prélèvement sanguin a ensuite été réalisé afin de doser les biomarqueurs d'intérêt à l'inclusion. Les patientes ont ensuite suivi le protocole d'intervention proposé pendant une période d'un mois. À l'issue de cette période, elles ont bénéficié d'une nouvelle consultation d'évaluation clinique, permettant d'apprécier l'évolution des paramètres étudiés. Un second prélèvement sanguin a été effectué un mois après, afin de mesurer à nouveau les mêmes biomarqueurs biologiques et d'évaluer l'impact de l'intervention sur leur évolution. Il s'agissait d'une étude interventionnelle.

Le protocole d'intervention reposait sur l'adoption de ces habitudes de vie pendant une période d'un mois. Les participantes étaient encouragées à pratiquer une marche quotidienne d'au moins 30 minutes, à recevoir une supplémentation en vitamine D sous forme d'une ampoule de 200 000 UI, à suivre une alimentation équilibrée caractérisée par une réduction des sucres raffinés ainsi qu'à pratiquer le jeûne intermittent deux fois par semaine et une bonne qualité du sommeil.



Figure 6: Protocole de l'étude interventionnelle évaluant l'impact Du mode de vie healthy sur les biomarqueurs biologiques et les paramètres cliniques chez des patientes atteintes d'un cancer du sein suivies au service d'oncologie de l'Hôpital Dr Benzerdjeb d'Aïn Témouchent (du 21/03/2026 au 10/06/2026).

2. Les critères d'inclusions et d'exclusions :

Les critères d'inclusion de cette étude concernaient les patientes atteintes d'un cancer du sein confirmé, de tout âge, suivies au niveau du service d'oncologie de l'Hôpital Dr Benzerdjeb d'Aïn Témouchent et ayant accepté de participer à l'étude. Les critères d'exclusion comprenaient l'allaitement, la grossesse et les stades avancés du cancer du sein. Un

consentement éclairé a été obtenu auprès de toutes les patientes avant leur participation à l'étude.

3. Les variables étudiées :

Le travail a consisté à comparer les différentes variables avant et après l'application du protocole de mode de vie sain. Cette comparaison a porté sur les marqueurs tumoraux , les marqueurs biochimiques (vitamine D,.....) ainsi que sur les marqueurs cliniques des patientes, afin d'évaluer l'impact du protocole sur leur état de santé et de mettre en évidence les changements observés après son application.

3.1 Les marqueurs anthropométriques

Le BMI, le niveau de stress , la qualité du sommeil et l'amélioration de la qualité de vie d'une manière générale.

3.2 les marqueurs tumoraux: Les marqueurs tumoraux étudiés dans cette recherche sont principalement représentés par le CA 15-3, utilisé comme marqueur de suivi du cancer du sein. Le dosage du CA 15-3 est réalisé à partir d'un échantillon de sérum sanguin, après centrifugation, en utilisant des techniques d'immunoanalyse automatisée de type immunodosage par chimiluminescence (CLIA) . Cette méthode repose sur la réaction spécifique antigène-anticorps permettant la quantification du marqueur. Dans notre étude, le dosage est effectué sur des automates d'immunoanalyse le Roche Elecsys (Cobas e immunoassay analyzer) qui utilisent la détection par chimiluminescence pour mesurer la concentration du CA 15-3 dans le sérum. L'unité de mesure est exprimée en U/mL. Les valeurs normales sont généralement inférieures à 25–30 U/mL. Cette méthode présente une bonne sensibilité pour le suivi des patientes, notamment dans la détection des récurrences ou de la progression tumorale, mais elle possède une spécificité limitée, car le CA 15-3 peut être augmenté dans certaines pathologies bénignes ou d'autres cancers.

3.3. les marqueurs biochimiques : Les paramètres biologiques étudiés comprennent la vitamine D, la glycémie à jeun, l'HbA1c, le cholestérol total, les triglycérides, les enzymes hépatiques (ASAT et ALAT), la protéine C-réactive (CRP) ainsi que l'albumine. Ces analyses sont réalisées à partir de sérum ou de plasma à l'aide d'automates de biochimie utilisant différentes méthodes selon le paramètre.

La vitamine D :est dosée par des techniques immunologiques, la méthode CLIA (Chimiluminescence ImmunoAssay), avec des valeurs normales comprises entre 30 et 100

ng/Ml , selon les normes du laboratoire de biochimie a l'hôpital dr Benzerdejb. La glycémie à jeun est mesurée par une méthode enzymatique de type hexokinase, avec des valeurs normales situées entre 0,70 et 1,10 g/L. L'HbA1c est déterminée soit par chromatographie liquide haute performance (HPLC), soit par méthode immunologique, avec une valeur normale inférieure à 6 %.

Le cholestérol total est dosé par une méthode enzymatique colorimétrique, avec une valeur normale inférieure à 2 g/L, tandis que les triglycérides sont mesurés par une méthode enzymatique similaire, avec une valeur normale inférieure à 1,5 g/L. Les transaminases ASAT et ALAT sont dosées par la méthode enzymatique standardisée IFCC, avec des valeurs normales généralement inférieures à 40 UI/L.

La CRP est mesurée par immunoturbidimétrie, avec une valeur normale inférieure à 6 mg/L. Enfin, l'albumine est dosée par une méthode colorimétrique, avec des valeurs normales comprises entre 35 et 50 g/L.

Ces différents marqueurs permettent d'évaluer de manière globale l'état métabolique, inflammatoire, hépatique et nutritionnel des patientes.

3.4 les marqueurs cliniques :

Les paramètres cliniques retenus par l'équipe médicale avaient pour objectif d'évaluer l'état de santé global des patientes ainsi que l'évolution de la maladie au cours de la prise en charge.

Évaluation de l'état des patientes

Les principaux marqueurs cliniques analysés comprenaient :

- L'état général de la patiente, reflétant sa capacité fonctionnelle et son niveau d'autonomie dans les activités quotidiennes.
- L'asthénie (fatigue), symptôme fréquemment observé chez les patientes atteintes d'un cancer du sein, pouvant être lié à la maladie elle-même ou aux traitements anticancéreux.
- La douleur, évaluée en termes de présence et d'intensité, en raison de son impact direct sur la qualité de vie et le bien-être des patientes.

Ces paramètres ont été réévalués après l'adoption d'un mode de vie sain, comprenant notamment une alimentation équilibrée, une activité physique adaptée et le respect des

recommandations hygiéno-diététiques, afin d'apprécier les éventuelles améliorations de l'état clinique et de la qualité de vie.

Évaluation du stade thérapeutique du cancer du sein

Les patientes ont également été classées selon leur stade thérapeutique au moment de l'étude :

- Traitement néoadjuvant :
 - Administré avant l'intervention chirurgicale.
 - Vise à réduire le volume tumoral et à améliorer les possibilités de traitement chirurgical conservateur.
 - Permet également d'évaluer la sensibilité de la tumeur aux traitements administrés.
- Traitement adjuvant :
 - Administré après la chirurgie.
 - A pour objectif d'éliminer les cellules tumorales résiduelles non détectables cliniquement ou radiologiquement.
 - Contribue à réduire le risque de récurrence locale ou de dissémination à distance.
- Stade métastatique :
 - Correspond à la propagation des cellules tumorales au-delà du sein et des ganglions régionaux vers des organes distants.
 - Les principaux sites métastatiques du cancer du sein sont les os, le foie, les poumons et le cerveau.
 - Ce stade traduit une maladie avancée nécessitant une prise en charge thérapeutique spécifique.

Cette évaluation a permis de caractériser le profil clinique des patientes et d'examiner l'évolution de certains paramètres de santé en fonction du mode de vie adopté et du stade thérapeutique de la maladie.

4 . l'étude statistique :

- ☐ Les paramètres biologiques quantitatifs mesurables ont été présentés sous la forme de moyenne $\pm$ écart-type (moyenne $\pm$ ET).
- ☐ Les variables qualitatives ont été exprimées sous forme d'effectifs et de pourcentages afin de décrire la répartition des caractéristiques au sein de la population étudiée.
- ☐ Certains paramètres subjectifs difficilement mesurables de manière objective, tels que le niveau de stress et la qualité du sommeil, ont été évalués à l'aide d'une échelle numérique allant de 1 à 10, permettant d'apprécier leur évolution avant et après l'intervention du mode de vie healthy .
- ☐ La comparaison des paramètres biologiques mesurés avant et après l'application du protocole a été réalisée par une comparaison de moyennes à l'aide du test t de Student (T.test) pour échantillons appariés, test bilatéral, effectué à l'aide du logiciel Microsoft Excel. Le seuil de signification était α : 0,05.
- ☐ Les paramètres cliniques, notamment l'asthénie, l'état général et la douleur, ont été recueillis sous forme de variables binaires (présence ou absence). Un bon état général, une absence de douleur et absence de fatigue sont représentés par le chiffre 1 , alors qu'un mauvais état général, une fatigue et une douleur sont représentés par 0.
- ☐ L'évolution de ces paramètres cliniques entre le début et la fin de l'intervention a été évaluée en comparant la fréquence de leur présence avant et après l'application du protocole, afin d'apprécier le sens et l'ampleur des changements observés

RESULTATS

Troisième Chapitre : Les Résultats

I. Évaluation des paramètres biologiques et cliniques avant l'intervention sur le mode de vie

1. Résultats des mesures anthropométriques

Dans cette étude qui a duré environ trois mois nous avons pu recruter 10 patientes qui ont accepté de suivre l'étude avant et après l'intervention du mode de vie healthy

1.1 Selon l'âge, le statut matrimonial et le BMI:

Les résultats de l'étude ont montré que l'âge des patientes atteintes de cancer du sein variait entre 39 et 55 ans, avec une prédominance des cas dans la tranche d'âge de 40 à 50 ans, avec une moyenne d'environ 43,9 ans. Concernant le statut matrimonial, les résultats ont révélé que la majorité des patientes étaient mariées avec un pourcentage de 87,5 %, tandis qu'un seul cas de célibataire a été enregistré, soit 12,5 %. Ces résultats montrent une prédominance des femmes mariées dans l'échantillon étudié, ce qui est fréquemment observé dans les études sur le cancer du sein, puisque cette maladie touche principalement les femmes d'âge moyen ou avancé, des catégories généralement mariées. Les résultats du tableau montrent que plusieurs patientes atteintes du cancer du sein présentent un indice de masse corporelle (IMC) élevé. Les valeurs de l'IMC varient entre 19,0 et 28,5 kg/m², avec plusieurs cas de surcharge pondérale dépassant 25 kg/m², avec une moyenne d'environ 23,8 kg/m².

Les résultats du tableau montrent que plusieurs patientes atteintes du cancer du sein présentent un indice de masse corporelle (IMC) élevé. Les valeurs de l'IMC varient entre 19,0 et 28,5 kg/m², avec plusieurs cas de surcharge pondérale dépassant 25 kg/m², La moyenne de l'IMC est de 24,72 kg/m², ce qui indique une tendance globale vers le surpoids chez certaines patientes.

1.2 Selon les antécédents Médicaux :

1.2.1 Age au Diagnostic du la Tumeur :

La tranche d'âge la plus représentée chez les patientes atteintes du cancer du sein était comprise entre 45 et 49 ans. Cette catégorie représentait la fréquence la plus élevée parmi les patientes étudiées.

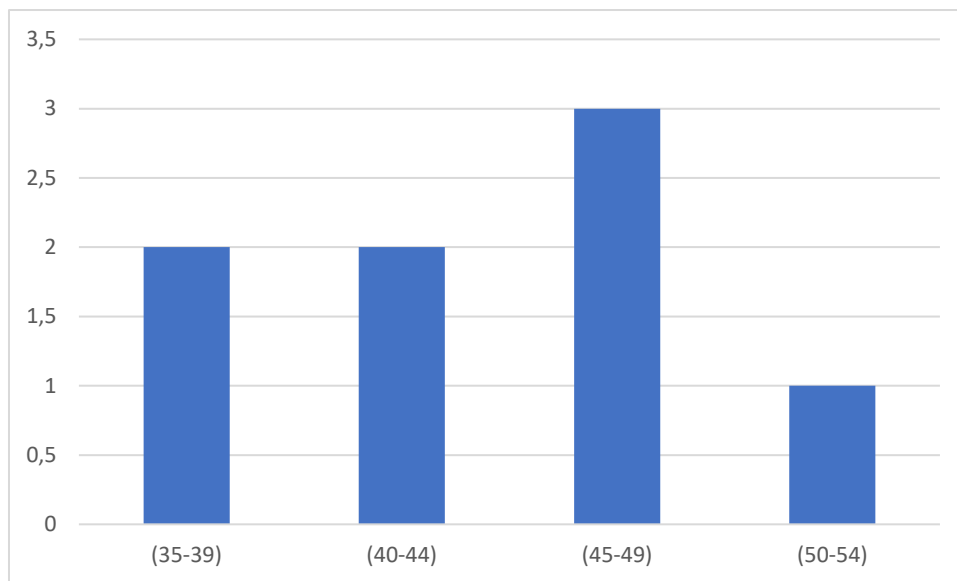


Figure 7 : Répartition des patientes atteintes du cancer du sein selon l'âge du diagnostic.

1.2.2 Type de traitement Reçu :

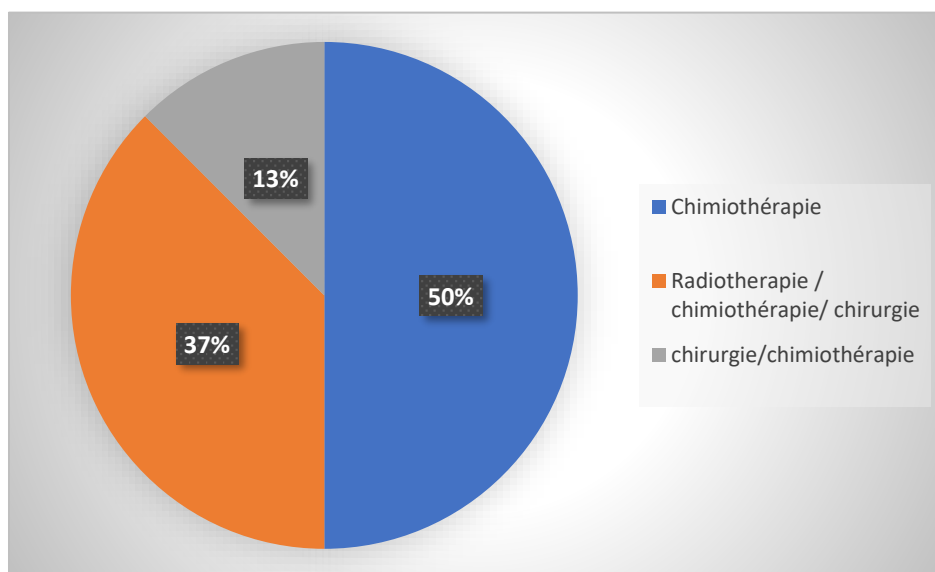


Figure 8: Types de traitement utilisés chez les patientes atteintes du cancer du sein.

-Selon a figure 50% utilisent la chimiothérapie/radiothérapie / chirurgie, tandis que 13% juste la chimiothérapie et 37% la chimiothérapie et la chirurgie.

1.2.3 Antécédents Familiaux de Cancer de sein : 75% ont des antecedents familiaux de cancer du sein

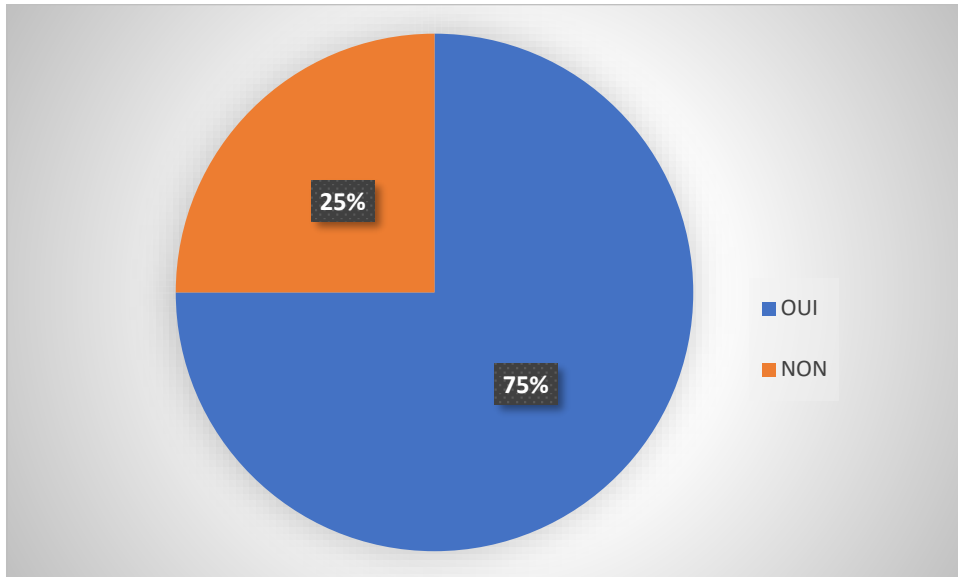


Figure 9: Répartition des patientes selon les antécédents familiaux de cancer du sein.

1.2.4 Contraception Orale :

Les résultats montrent que la majorité des patientes atteintes du cancer du sein avaient utilisé une contraception orale, avec une proportion de 62,5 %, contre 37,5 % n'ayant jamais utilisé ce moyen contraceptif.

1.2.5 Autres Pathologies :

Les résultats présentés dans cette figure montrent que 50 % des patientes atteintes du cancer du sein ne présentent aucune pathologie associée. Cependant, 25 % des patientes souffrent d'hypertension artérielle, tandis que 13 % sont atteintes de diabète et 12 % présentent des troubles de la glande thyroïde. Ces données indiquent que l'hypertension artérielle constitue la comorbidité la plus fréquente chez les patientes atteintes du cancer du sein, suivie du diabète puis des maladies thyroïdiennes. La présence de ces maladies chroniques explique également la prise régulière de traitements médicamenteux spécifiques chez plusieurs patientes.

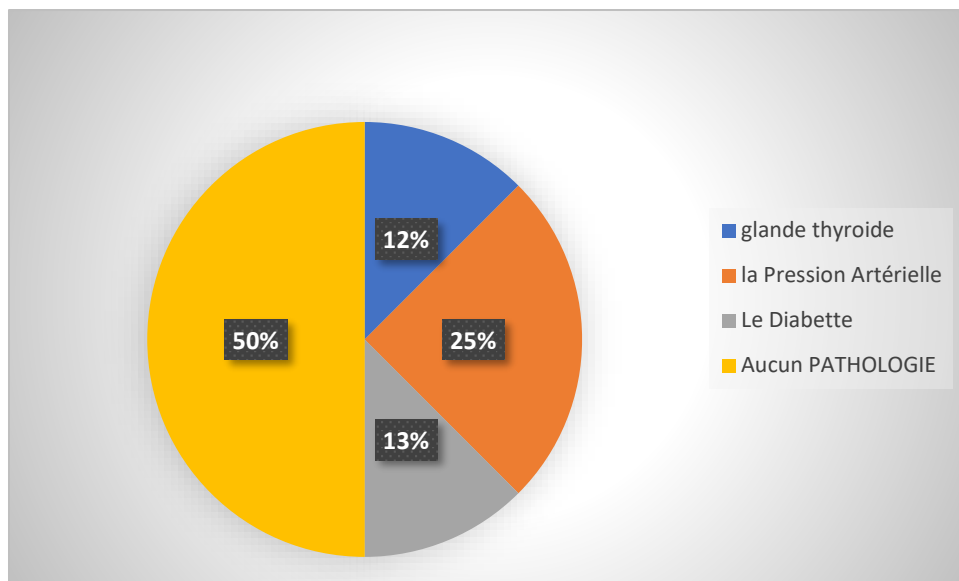


Figure 10: Répartition des patientes atteintes du cancer du sein selon Autres Pathologie .

1.3 Selon le mode de vie :

1.3.1 La pratique du sport

résultats de l'étude montrent que la majorité des patientes pratiquent la marche à une faible fréquence. En effet, 62 % des patientes marchent seulement 1 à 2 fois par semaine. En revanche, 13 % des patientes pratiquent la marche 3 à 4 fois par semaine, tandis que 25 % marchent 5 fois ou plus par semaine. Ces résultats mettent en évidence que le niveau d'activité physique demeure globalement insuffisant chez la plupart des patientes interrogées, puisque près des deux tiers d'entre elles ne pratiquent la marche qu'une à deux fois par semaine.

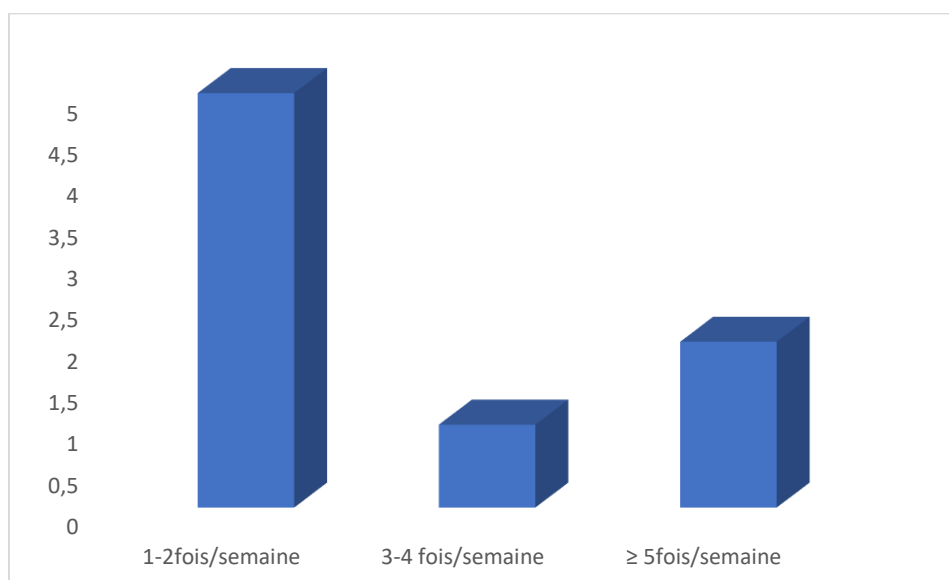


Figure 11: Répartition des patientes atteintes du cancer du sein selon Activité Physique (La Marche).

1.3.2 La supplémentation en Vitamines

Les résultats ont montré que 75 % des patientes prennent des suppléments vitaminiques de façon régulière (toujours), tandis que 25 % les utilisent occasionnellement (parfois). Cette répartition traduit une forte adhésion à la supplémentation vitaminique chez les patientes atteintes de cancer du sein.

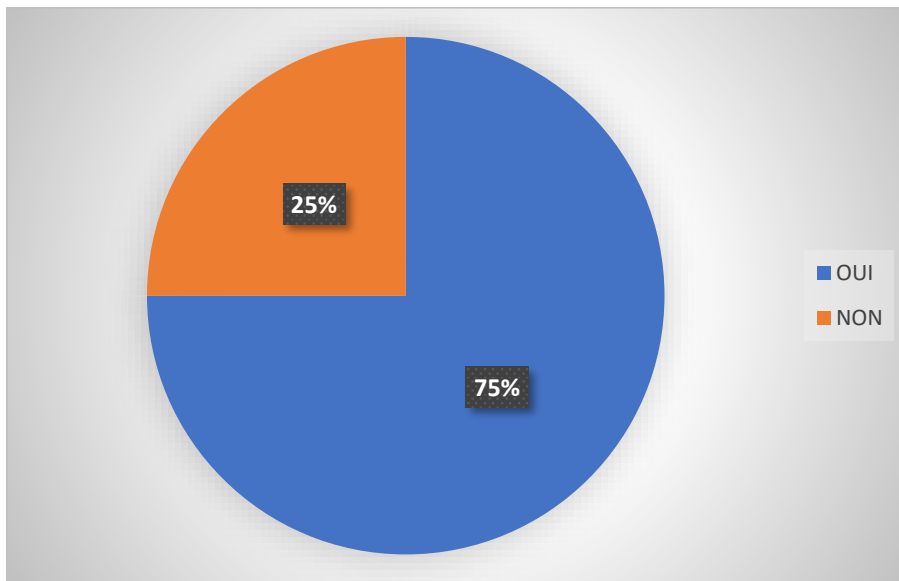


Figure 12: Répartition des patientes atteintes du cancer du sein selon consommation vitamines

1.3.3 La pratique du jeun :

Les résultats montrent que seulement 12,5 % des patientes pratiquent le jeûne intermittent, alors que le jeun religieux n'est pas pratiqué par nos patientes.

1.3.4 Selon l'alimentation

-Consommation de fruits et légumes par semaine : La consommation quotidienne de fruits et légumes montre que 62,5 % des patientes consomment moins de deux portions par jour (<2), 25 % consomment entre deux et quatre portions par jour ($2-4$) et seulement 12,5 % atteignent une consommation de cinq portions ou plus par jour (≥ 5). La majorité des patientes présente donc une faible consommation de fruits et légumes.

- Consommation de viande rouge par semaine: Les résultats de l'étude montrent que la consommation de viande rouge est très faible chez les patientes, puisqu'un seul cas sur huit ($1/8$) en consomme, tandis que la majorité des cas ($7/8$) n'en consomment pas.

-Consommation de poisson par semaine :

Les résultats montrent que 63% des patientes consomment du poisson 1 à 2 fois par semaine, tandis que 37% en consomment.

-Aliments transformés/ jour : Les résultats de l'étude montrent que 63% des patientes ne consomment pas d'aliments transformés, tandis que 37% en consomment. Cela indique que ce type d'aliments est présent chez une partie de l'échantillon, mais n'est pas largement répandu parmi l'ensemble des cas étudiés.

-Consommation d'aliments sucrés : Les résultats présentés dans cette figure montrent que la majorité des patientes atteintes d'un cancer du sein consomment rarement des aliments sucrés, avec un pourcentage de 87,5 %, tandis que seulement 12,5 % en consomment fréquemment. Ces résultats indiquent que la consommation élevée d'aliments sucrés n'était pas courante chez la plupart des patientes incluses dans l'étude. Cette situation peut s'expliquer par une prise de conscience accrue des habitudes alimentaires et de la santé après le diagnostic, plusieurs patientes ayant tendance à réduire leur consommation de sucre et à adopter une alimentation plus équilibrée afin de préserver leur état de santé.

-Qualité du pain consommé Par jour : Les résultats montrent que la farine blanche représente le type de pain le plus consommé chez les patientes atteintes du cancer du sein avec une proportion de 32 %, suivie du blé complet avec 20 %, puis de la semoule et du mélange fait maison/supermarché avec 16 % chacun. Les catégories « supermarché » et « fait maison » présentent les proportions les plus faibles avec 8 % chacune. Cette répartition met en évidence une prédominance de la consommation de pain préparé à base de farine blanche raffinée. Ce type de farine est généralement pauvre en fibres et possède un index glycémique élevé, ce qui

peut favoriser l'augmentation du taux de glucose et d'insuline dans le sang, des facteurs pouvant être impliqués dans le développement de certaines maladies chroniques, notamment le cancer du sein. À l'inverse, la consommation de pain à base de blé complet demeure moins importante malgré ses bénéfices nutritionnels connus grâce à sa richesse en fibres, vitamines et antioxydants.

-Compléments Alimentaire.

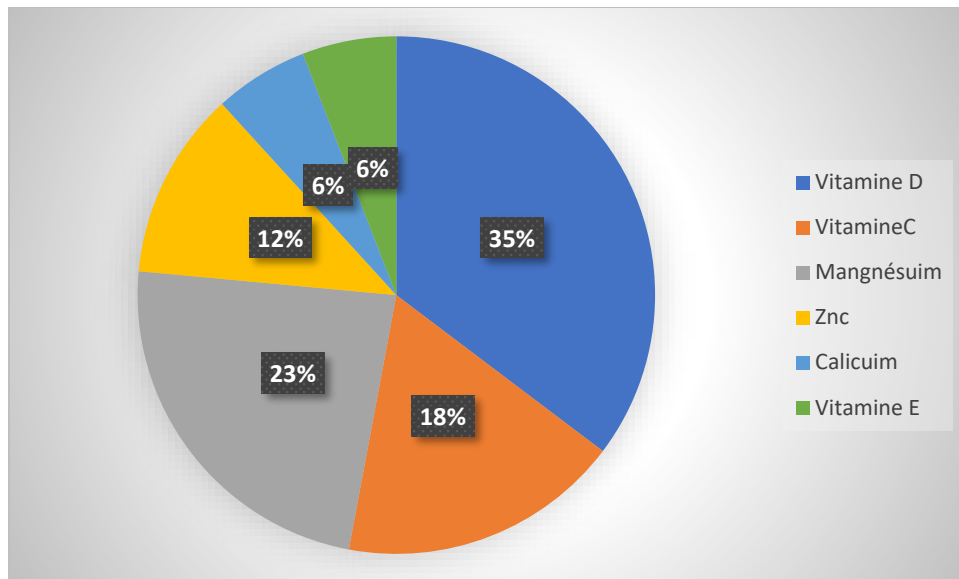


Figure 13 : Répartition des patientes atteintes du cancer du sein selon Les Types des compléments alimentaires consommés.

1.3.5 Durée Moyenne de Sommeil :

Parmi les patientes atteintes d'un cancer du sein, 12,5 % dorment moins de 6 heures, 62,5 % dorment entre 6 et 8 heures, et 25 % dorment plus de 8 heures. La catégorie « 6–8 heures » est la plus représentée, ce qui montre que la majorité des patientes ont une durée de sommeil considérée comme normale. Cependant, 37,5 % des patientes présentent une durée de sommeil inférieure ou supérieure à cette plage, ce qui peut refléter l'influence de facteurs tels que la fatigue, le stress, l'anxiété ou les effets secondaires des traitements anticancéreux.

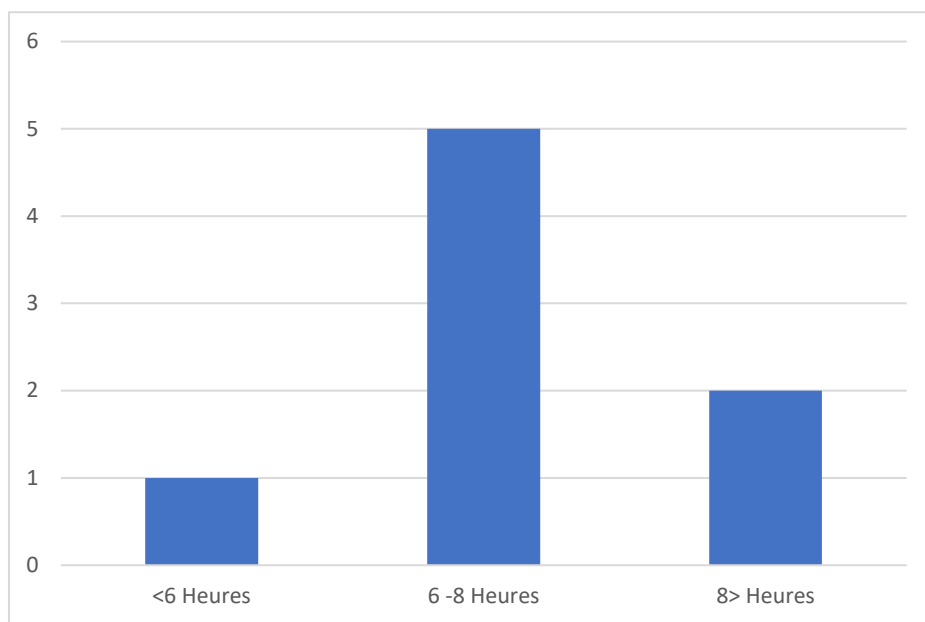


Figure 14: Répartition des patientes atteintes du cancer du sein selon la Durée moyenne De Sommeil.

1.3.6 Niveau de stress

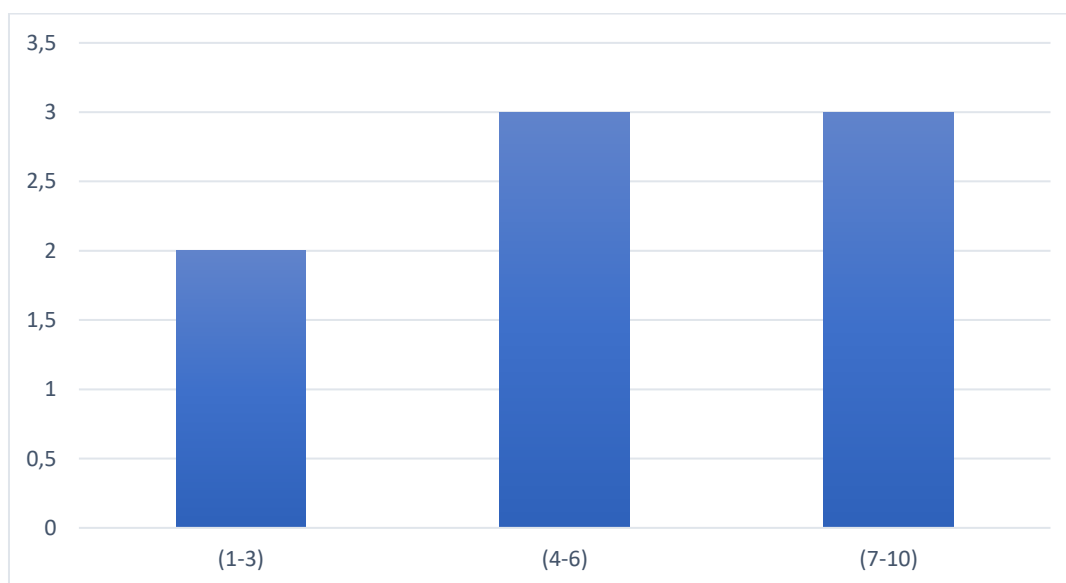


Figure 15: Répartition des patientes atteintes du cancer du sein selon Niveau de stress (échelle de 1 à 10).

2.Resultats des marqueures biologiques:

2.1 resultats de la moyenne plus ecart type des valeurs biologiques.

Les concentrations moyennes de vitamine D étaient de $28,27 \pm 21,17$ ng/mL, traduisant une insuffisance vitaminique dans une partie importante de la population étudiée. La glycémie à jeun moyenne était de $0,84 \pm 0,07$ g/L, tandis que l'HbA1c atteignait $10,71 \pm 2,59$ %, indiquant un contrôle glycémique insuffisant malgré des glycémies à jeun relativement stables. Les paramètres lipidiques demeuraient globalement dans les limites usuelles avec un cholestérol total de $1,81 \pm 0,22$ g/L et des triglycérides de $1,00 \pm 0,28$ g/L. Les marqueurs hépatiques présentaient une variabilité importante, notamment la Gamma-GT ($54,05 \pm 86,51$ U/L). Enfin, la CRP moyenne de $7,65 \pm 2,33$ mg/L suggérait la présence d'un état inflammatoire modéré au sein de la population étudiée. (Tableau 02)

Tableau 02 : Moyenne et écart type des paramètres biologiques avant l'application du protocole healthy.

Parametres biologiques (unites)	Moyenne /ecart type	Valeur standard(laboratoire de biochimie Hopital Dr Benzerdjeb)
CA15-3 U/ML	20.62 ± 12.97	<30
Vitamine D ng/ml	28.27 ± 21.17	30-100
Glycemie a jeune g/l	0.84 ± 0.07	0.70-1.10
HbA1c %	10.71 ± 2.59	5.7
Cholestérol g/l	1.81 ± 0.22	<2.0
Triglycérides g/l	1 ± 0.28	<1.50
TGO UI/L	35.08 ± 19.96	10-40
TGP UI/L	24.66 ± 13.08	7-45
Gamma-GT UI/L	54.05 ± 86.51	7 à 32 F
Phosphatases alcalines UI/L	103.66 ± 46.52	35-120
Albumine g/L	33.20 ± 14.37	35-50
CRP mg/l	7.65 ± 2.33	<6

2.2. resultats du marqueur CA15-3 individuel

Les taux de CA 15-3 variaient de 3 à 35,7 U/mL. La majorité des patients (83,3 %) présentaient des valeurs situées dans les limites de référence (< 30 U/mL). Une légère augmentation a été observée chez un seul patient (35,7 U/mL). Dans l'ensemble, les résultats ne montrent pas d'élévation généralisée du marqueur tumoral au sein de la population étudiée.

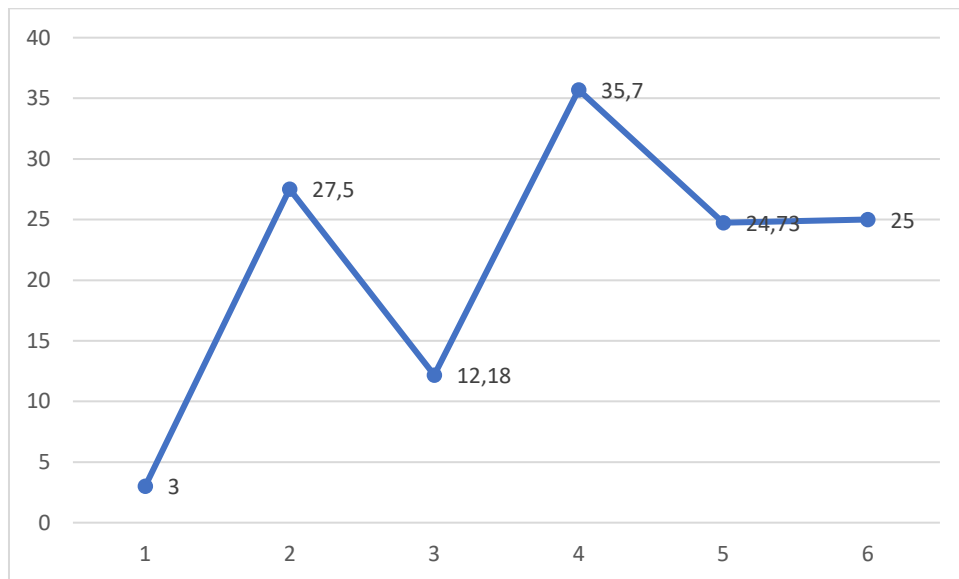


Figure 16 : valeurs individuelles du marqueur CA15-3.

2.3 Résultats des paramètres glycémiques individuelles .

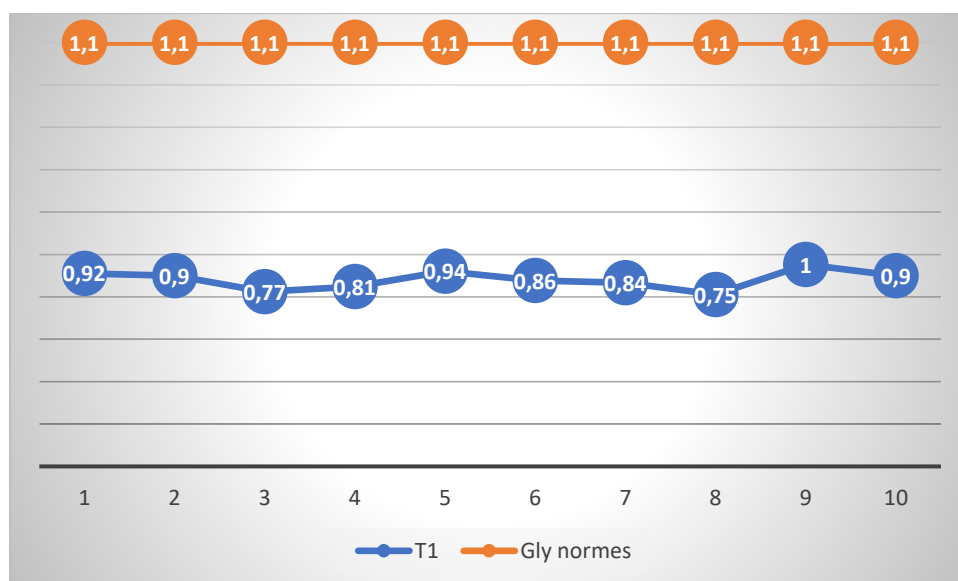


Figure 17 : résultats individuels de la glycémie à jeun.

Les glycémies à jeun varient entre 0,75 et 1,00 g/L, avec toutes les valeurs inférieures à la limite de référence de 1,10 g/L. (Fig 17). Cette observation suggère que les patients présentent une glycémie à jeun relativement bien contrôlée au moment du prélèvement. La faible variabilité observée indique une homogénéité des valeurs glycémiques dans l'échantillon.

Les taux d'HbA1c varient entre 5,8 % et 13,6 %. La majorité des patients présentent des valeurs nettement supérieures au seuil recommandé de 5 %, témoignant d'un contrôle glycémique chronique insuffisant. Les patients 2, 3, 5 et 7 présentent les valeurs les plus élevées (>10 %), traduisant une hyperglycémie chronique importante au cours des 2 à 3 derniers mois. (Figure 18).

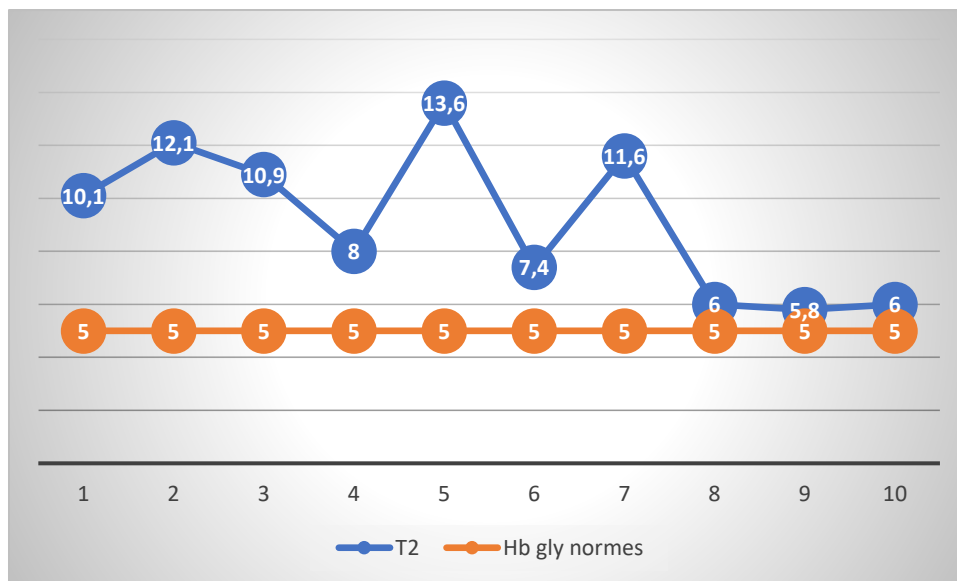


Figure 18: resultats individuels de l'HB glyquee .

3. Resultats des marqueurs cliniques

3.1 Evaluation des patients selon les marqueurs cliniques .

Les résultats montrent que **l'ensemble des patientes conserve un bon état général (100 %)**, ce qui est un élément favorable. Cependant, **l'asthénie constitue le symptôme clinique le plus fréquent (50 %)**, touchant une patiente sur deux, tandis que **la douleur est moins fréquente (25 %)** et concerne une patiente sur quatre. Ces observations suggèrent que, malgré un état général préservé, certaines patientes présentent des manifestations cliniques susceptibles d'altérer leur qualité de vie, en particulier la fatigue. (Tableau 03)

Tableau 03: répartition des patientes selon les marqueurs cliniques .

Pourcentage	Analyse
Bonne état Général	100%
Asthénie	50%
Douleur	25%

3.2 Evaluation des patients selon l'état du cancer .

La répartition des patientes selon le stade de la maladie et la stratégie thérapeutique a montré que 10 % recevaient un traitement néoadjuvant, 10 % un traitement adjuvant, tandis que 80 % présentaient un cancer du sein métastatique. Les localisations métastatiques observées étaient principalement osseuses (20 %), pulmonaires (10 %), osseuses associées à des atteintes pulmonaires et ganglionnaires (10 %), ainsi qu'hépatiques et cérébrales (10 %). Pour les autres patientes métastatiques (30 %), le siège des métastases n'était pas précisé. Le traitement néoadjuvant est administré avant la chirurgie afin de réduire la taille de la tumeur et d'améliorer les possibilités de résection chirurgicale. À l'inverse, le traitement adjuvant est instauré après la chirurgie dans le but d'éliminer d'éventuelles cellules tumorales résiduelles et de diminuer le risque de récurrence. Les patientes atteintes d'un cancer du sein métastatique bénéficient quant à elles d'une prise en charge systémique reposant principalement sur la chimiothérapie, l'hormonothérapie, les thérapies ciblées ou l'immunothérapie, selon les caractéristiques biologiques de la tumeur et les sites métastatiques concernés.

3.3 relation entre la localisation du cancer et la vitamine D.

Les données montrent une grande variabilité des taux de vitamine D selon la localisation des métastases, sans relation nette ou spécifique entre un site tumoral particulier et le statut vitaminique. Les valeurs sont globalement basses dans plusieurs situations, notamment en cas de métastases multiples (osseuses, pulmonaires et ganglionnaires) et dans les contextes adjuvant et néoadjuvant (8,1–17,9 ng/mL), suggérant une possible association avec un état général plus altéré ou une maladie plus avancée. À l'inverse, certaines localisations comme les métastases pulmonaires ou osseuses isolées présentent des valeurs plus élevées (45,37 et 70 ng/mL), illustrant une forte hétérogénéité interindividuelle. Les cas intermédiaires (29,9 et 31,6 ng/mL) confirment cette dispersion. Ainsi, aucune corrélation claire ne peut être établie entre la localisation des métastases et le taux de vitamine D, qui semble plutôt influencé par des facteurs globaux tels que l'état clinique, le stade évolutif et le contexte thérapeutique. (Figure 19)

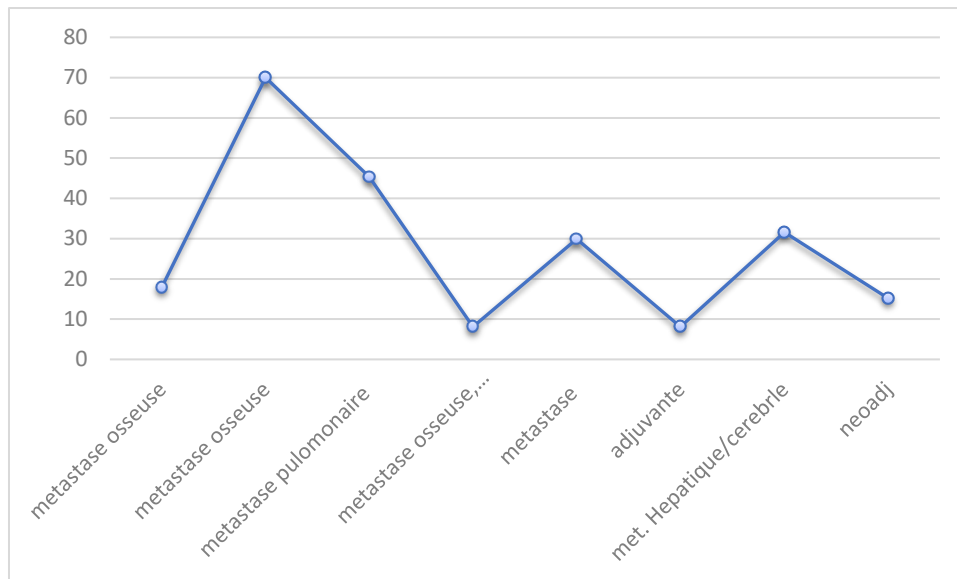


Figure 19: Repartition des patients selon la localisation des métastases.

II. Évaluation des paramètres biologiques et cliniques après l'application du mode de vie healthy

1-resultats des parametres anthropometriques

L'évaluation du profil anthropométrique et des habitudes de vie a porté sur plusieurs paramètres, notamment l'activité physique, l'alimentation, le niveau de stress et la qualité du sommeil. Sur le plan alimentaire, les patientes ont rapporté une réduction de la consommation de produits sucrés et de farine blanche raffinée. Concernant l'activité physique, toutes les patientes ont déclaré pratiquer régulièrement la marche. Toutefois, l'intensité et la vitesse de marche n'ont pas pu être objectivement évaluées, ne permettant pas de déterminer si cette activité répondait aux recommandations en vigueur. Par ailleurs, le niveau de stress et la qualité du sommeil n'ont pas pu être analysés de manière précise en raison de l'absence d'outils ou de marqueurs objectifs d'évaluation.

2- resultats des parametres biochimiques

Le tableau 04 :montre un taux moyen de vitamine D de $39,61 \pm 31,62$ ng/ml, caractérisé par une importante variabilité entre les participants. La glycémie à jeun moyenne est de $0,83 \pm 0,09$ g/L, correspondant à des valeurs normales, tandis que l'HbA1c de $12,02 \pm 1,37$ % traduit un déséquilibre glycémique chronique marquer. Le cholestérol total présente une moyenne de 2,05 g/L, légèrement supérieure aux valeurs recommandées, alors que les triglycérides ($1,04 \pm 0,04$

g/L) demeurent dans les limites normales. Les enzymes hépatiques montrent des valeurs moyennes de TGO à $36,93 \pm 17,47$ UI/L et de TGP à $17,88 \pm 10,14$ UI/L, globalement compatibles avec une fonction hépatique préservée. La Gamma-GT ($62,41 \pm 100,44$ UI/L) présente une moyenne élevée associée à une très forte dispersion des résultats. Les phosphatases alcalines ($86,2 \pm 22,56$ UI/L) se situent dans les valeurs usuelles. Le taux d'albumine ($41,96 \pm 5,82$ g/L) est normal, suggérant un bon état nutritionnel et une fonction de synthèse hépatique conservée. La CRP, avec une valeur moyenne de 6 mg/L, indique la présence d'un syndrome inflammatoire léger à modéré au sein de la population étudiée. Enfin, les marqueurs tumoraux ($24,14 \pm 1,16$) présentent une faible variabilité autour de leur moyenne, traduisant une relative homogénéité des valeurs observées chez les participants

Tableau 04 : marqueur biologiques après le protocole .

Parametres	Moyenne $\pm$ ecart type	Valeurs standards
CA15-3 U/ML	24.14 $\pm$ 1.16	<30
Vitamine D ng/ml	39.61 $\pm$ 31.62	30-100 ng/ml
Glycemie a jeune g/l	0.83 $\pm$ 0.09	0.70-1.10
HbA1c %	12.02 $\pm$ 1.37	>5.7
Cholestérol g/l	2.05	<2.0
Triglycérides g/l	1.04 $\pm$ 0.04	<1.50
TGO UI/L	36.93 $\pm$ 17.47	10-40
TGP UI/L	17.88 $\pm$ 10.14	7-45
Gamma-GT UI/L	62.41 $\pm$ 100.44	<40 F
Phosphatases alcalines UI/L	86.2 $\pm$ 22.56	35-120
Albumine g/L	41.96 $\pm$ 5.82	35-50 g/L
CRP mg/l	<6 mg/l	<6 mg/l

3-resultats des parametres cliniques

L'analyse de l'état clinique des patients montre que 100 % des participants présentaient un bon état général, suggérant une conservation globale de leur autonomie et de leurs capacités fonctionnelles. Toutefois, certains symptômes ont été rapportés, notamment l'asthénie, observée chez 12,5 % des patients, traduisant une fatigue ressentie par une faible proportion de la population étudiée. La douleur a été rapportée par 25 % des patients, ce qui en fait le symptôme le plus fréquent parmi ceux évalués. Malgré la présence de ces manifestations cliniques chez une partie des participants, l'ensemble des résultats indique que la population étudiée était majoritairement dans un état clinique satisfaisant au moment de l'évaluation.

Tableau 05 : resultats des parametres cliniques.

Pourcentage	Pourcentage
Bonne état Général	100%
Asthénie	12.5%
Douleur	25%

4-Comparaison entre les valeurs des marqueurs biologiques avant et apres l'application du mode de vie healthy.

L'évaluation des paramètres biologiques avant et après le protocole met en évidence plusieurs modifications susceptibles de refléter les effets de la prise en charge nutritionnelle et de la supplémentation.

La concentration moyenne de vitamine D est passée de $28,27 \pm 21,17$ ng/mL à $39,61 \pm 31,62$ ng/mL, traduisant une amélioration du statut vitaminique des patientes. Cette augmentation suggère une bonne observance de la supplémentation et un rétablissement partiel de l'insuffisance en vitamine D observée initialement.

Concernant le marqueur tumoral CA 15-3, une légère augmentation a été observée après le protocole ($20,62 \pm 12,97$ U/mL vs $24,14 \pm 1,16$ U/mL). Toutefois, les valeurs demeurent globalement dans les limites usuelles de référence (< 30 U/mL), ce qui ne permet pas de conclure à une progression tumorale sur la seule base de ce paramètre.

La glycémie à jeun est restée stable ($0,84 \pm 0,07$ g/L vs $0,83 \pm 0,09$ g/L), indiquant un maintien de l'équilibre glycémique au cours de l'étude. En revanche, une augmentation de l'HbA1c a été observée ($10,71 \pm 2,59$ % vs $12,02 \pm 1,37$ %), traduisant une détérioration du contrôle glycémique à moyen terme. Ce résultat doit être interprété avec prudence et pourrait être influencé par plusieurs facteurs, notamment les traitements anticancéreux, le stress métabolique ou les habitudes alimentaires.

Sur le plan lipidique, une augmentation modérée du cholestérol total a été observée ($1,81 \pm 0,22$ g/L vs $2,05$ g/L), tandis que les triglycérides sont restés relativement stables ($1,00 \pm 0,28$ g/L vs $1,04 \pm 0,04$ g/L).

Les paramètres hépatiques montrent une évolution contrastée. Les TGO (ASAT) sont restées relativement stables, alors que les TGP (ALAT) ont diminué ($24,66 \pm 13,08$ UI/L vs $17,88 \pm 10,14$ UI/L), suggérant une amélioration de l'intégrité hépatocellulaire. Les Gamma-GT ont légèrement augmenté ($54,05 \pm 86,51$ UI/L vs $62,41 \pm 100,44$ UI/L), mais l'importante variabilité observée entre les patientes limite l'interprétation clinique de cette variation. Les phosphatases alcalines ont quant à elles diminué ($103,66 \pm 46,52$ UI/L vs $86,20 \pm 22,56$ UI/L), ce qui pourrait refléter une amélioration du métabolisme hépatobiliaire ou osseux.

L'albuminémie a augmenté de manière notable ($33,20 \pm 14,37$ g/L vs $41,96 \pm 5,82$ g/L), indiquant une amélioration de l'état nutritionnel et du statut protéique des patientes après le protocole.

Enfin, la CRP est passée de $7,65 \pm 2,33$ mg/L à une valeur inférieure à 6 mg/L, suggérant une diminution de l'état inflammatoire systémique. Cependant toutes les différences restaient non significatives. (**Tableau 06**)

Tableau 06: comparaison des marqueurs biologiques des patients avant et après le protocole d'intervention .

Parametres	Marqueurs biologiques	
	Avant le protocole	Après le protocole
CA15-3 U/ML	20.62 $\pm$ 12.97	24.14 $\pm$ 1.16
Vitamine D ng/ml	28.27 $\pm$ 21.17	39.61 $\pm$ 31.62

Glycemie a jeune g/l	0.84± 0.07	0.83± 0.09
HbA1c %	10.71± 2.59	12.02 ± 1.37
Cholestérol g/l	1.81± 0.22	2.05
Triglycérides g/l	1 ± 0.28	1.04 ±0.04
TGO UI/L	35.08 ± 19.96	36.93 ± 17.47
TGP UI/L	24.66 ± 13.08	17.88 ± 10.14
Gamma-GT UI/L	54.05 ± 86.51	62.41 ± 100.44
Phosphatases alcalines UI/L	103.66 ± 46.52	86.2 ± 22.56
Albumine g/L	33.20 ± 14.37	41.96 ± 5.82
CRP mg/l	7.65 ± 2.33	< 6

5-Comparaison entre les marqueurs cliniques avant et apres application du mode de vie healthy

L'évaluation des paramètres cliniques avant et après le protocole montre que l'état général des patientes est resté stable, puisque 100 % d'entre elles présentaient un bon état général lors des deux évaluations. Une amélioration notable a été observée concernant l'asthénie, dont la fréquence est passée de 50 % à 12,5 % après le protocole. Cette diminution suggère une amélioration de la fatigue ressentie par les patientes, pouvant être liée à une meilleure prise en charge nutritionnelle, à l'amélioration du statut vitaminique ou à une réduction de l'inflammation. En revanche, la proportion de patientes rapportant une douleur est demeurée inchangée (25 % avant et après le protocole), indiquant que l'intervention n'a pas eu d'impact significatif sur ce symptôme au cours de la période d'étude.

Discussions

DISCUSSION :

Cette étude réalisée auprès de 10 patientes atteintes de cancer du sein met en évidence un ensemble de caractéristiques anthropométriques, nutritionnelles, biologiques et cliniques, permettant de mieux comprendre le profil global des participantes. Ces résultats peuvent être discutés à la lumière de la littérature scientifique existante.

Profil socio-démographique et anthropométrique : Les patientes de notre étude sont majoritairement âgées de 39 à 55 ans, avec un âge moyen de 43,9 ans. Ces résultats concordent avec ceux de **Zhu et al. (2023)**, qui ont montré que le cancer du sein touche principalement les femmes d'âge moyen, notamment entre 40 et 60 ans. Sur le plan anthropométrique, l'IMC moyen de 24,72 kg/m² indique une tendance au surpoids chez certaines patientes. Ces résultats sont en accord avec l'étude de **Xia et al. (2014)**, qui a démontré qu'un IMC élevé constitue un facteur de risque du cancer du sein, en particulier chez les femmes ménopausées, en raison de l'augmentation de la production d'œstrogènes par le tissu adipeux.

Antécédents médicaux et facteurs de risque : Une proportion importante des patientes présente des antécédents familiaux de cancer du sein. Ces résultats sont similaires à ceux de **Brewer et al. (2017)**, qui ont montré que l'histoire familiale représente un facteur de risque majeur, augmentant significativement la probabilité de développer la maladie chez les femmes ayant des apparentées du premier degré atteint. Concernant l'utilisation de la contraception orale, nos résultats concordent avec ceux de **Mørch et al. (2017)**, qui ont mis en évidence une légère augmentation du risque de cancer du sein chez les utilisatrices de contraceptifs hormonaux, avec une relation dose-dépendante selon la durée d'utilisation. Sur le plan des comorbidités, l'hypertension artérielle est la pathologie la plus fréquente. Ces résultats rejoignent ceux de **Haque et al. (2014)**, qui ont montré que les maladies chroniques telles que l'hypertension et le diabète sont fréquemment associées au cancer du sein, en raison notamment de l'âge, des déséquilibres métaboliques et des modifications hormonales. Concernant la prise en charge thérapeutique, la chimiothérapie, seule ou associée à la chirurgie et à la radiothérapie, est le traitement le plus utilisé. Ces résultats sont en accord avec ceux de **Klein et al. (2019)**, qui ont souligné que la chimiothérapie représente un pilier essentiel du traitement du cancer du sein, utilisée selon le stade et l'agressivité tumorale.

Mode de vie et activité physique : Nos résultats montrent une faible pratique de la marche chez la majorité des patientes. Cette observation est cohérente avec l'étude de **Brunet et al. (2012)**, qui a montré que les patientes atteintes de cancer du sein réduisent significativement

leur niveau d'activité physique après le diagnostic, en raison notamment de la fatigue et des effets secondaires des traitements. Le jeûne intermittent reste très peu pratiqué dans notre population. Ces résultats concordent avec ceux de **Rynders et al. (2019)**, qui indiquent que, malgré des effets métaboliques potentiellement bénéfiques, le jeûne intermittent demeure encore peu adopté chez les patientes atteintes de cancer, et nécessite davantage de preuves cliniques.

Habitudes alimentaires

La consommation insuffisante de fruits et légumes observée dans notre étude est similaire aux résultats de **He et al. (2017)**, qui ont montré qu'une faible consommation de ces aliments est fréquente chez les patientes atteintes de cancer du sein. Les auteurs soulignent que ces aliments, riches en antioxydants et fibres, jouent un rôle protecteur contre le stress oxydatif et l'inflammation. Concernant la consommation de viande rouge, nos résultats sont cohérents avec ceux de **Farvid et al. (2019)**, qui ont montré qu'une consommation élevée de viande rouge et transformée est associée à un risque accru de cancer du sein, en raison de la présence de composés pro-oxydants et de graisses saturées. La consommation de poisson observée dans notre étude rejoint les conclusions de **Kim et al. (2009)**, qui suggèrent un effet protecteur des acides gras oméga-3 contre le cancer du sein grâce à leurs propriétés anti-inflammatoires. Concernant les aliments transformés, nos résultats sont en accord avec ceux de **Karimi et al. (2025)**, qui ont démontré une association entre la consommation d'aliments ultra-transformés et l'augmentation du risque de cancer du sein, en raison de leur impact sur l'inflammation et le déséquilibre hormonal. La consommation de sucres, bien que globalement faible, rejoint les résultats de **Romanos-Nanclares et al. (2021)**, qui n'ont pas retrouvé de lien fort entre sucre et cancer du sein, sauf en cas de consommation excessive associée à d'autres facteurs de risque comme l'obésité. Concernant la qualité du pain consommé, nos résultats concordent avec ceux de **Farvid et al. (2016)**, qui ont montré qu'une alimentation riche en céréales complètes est associée à une diminution du risque de cancer du sein, contrairement aux produits raffinés qui peuvent favoriser les déséquilibres glycémiques et hormonaux.

Sommeil et stress : Nos résultats montrent que la durée du sommeil est globalement comprise entre 6 et 8 heures, mais avec une qualité perturbée. Ces résultats sont en accord avec ceux de **Marell et al. (2025)**, qui ont montré que les patientes atteintes de cancer du sein présentent fréquemment des troubles du sommeil liés à la douleur, à l'anxiété et aux traitements. Concernant le stress, la majorité des patientes présente un niveau modéré à élevé. Ces résultats concordent avec ceux de **Alagizy et al. (2020)**, qui ont montré une forte prévalence du stress et

de l'anxiété chez les patientes atteintes de cancer du sein, particulièrement durant les phases de traitement.

Supplémentation et compléments alimentaires : Une grande proportion des patientes utilise des compléments alimentaires, notamment la vitamine D. Ces résultats sont similaires à ceux de **Lunar et al. (2020)**, qui ont observé une utilisation élevée de compléments alimentaires chez les patientes atteintes de cancer du sein, dans le but d'améliorer leur état de santé. Concernant les types de vitamines consommées, nos résultats rejoignent ceux de **Greenlee et al. (2014)**, qui ont montré que la vitamine D est le complément le plus fréquemment utilisé, suivie du calcium, du magnésium et des vitamines antioxydantes. Enfin, la durée prolongée de supplémentation observée dans notre étude est également rapportée par **Greenlee et al. (2014)**, qui soulignent que de nombreuses patientes poursuivent la prise de compléments après le diagnostic, bien que leur utilisation doive être encadrée médicalement afin d'éviter d'éventuelles interactions avec les traitements anticancéreux.

2-mesures biologiques avant l'application du Protocol : Les analyses biologiques ont mis en évidence une insuffisance en vitamine D avec une concentration moyenne de $28,27 \pm 21,17$ ng/mL. La glycémie à jeun était globalement normale ($0,84 \pm 0,07$ g/L), avec des valeurs comprises entre 0,75 et 1,00 g/L, traduisant un bon contrôle glycémique immédiat. En revanche, l'HbA1c moyenne élevée ($10,71 \pm 2,59$ %), avec des valeurs allant de 5,8 à 13,6 %, témoigne d'un contrôle glycémique chronique insuffisant chez plusieurs patientes. Les paramètres lipidiques restaient globalement dans les limites usuelles (cholestérol total : $1,81 \pm 0,22$ g/L ; triglycérides : $1,00 \pm 0,28$ g/L). Les marqueurs hépatiques présentaient une variabilité importante, notamment la Gamma-GT ($54,05 \pm 86,51$ U/L). Par ailleurs, la CRP moyenne de $7,65 \pm 2,33$ mg/L suggérait la présence d'un état inflammatoire modéré. Enfin, les taux de CA 15-3 variaient de 3 à 35,7 U/mL, avec 83,3 % des patientes présentant des valeurs normales (< 30 U/mL), indiquant l'absence d'élévation généralisée de ce marqueur tumoral au sein de la population étudiée.

4. Insuffisance en Vitamine D et Réponse à la Supplémentation

Le taux moyen de vitamine D à l'inclusion ($28,27 \pm 21,17$ ng/mL) est inférieur au seuil de suffisance (30 ng/mL), confirmant une insuffisance vitaminique fréquente dans notre population — phénomène bien décrit chez les patientes algériennes malgré l'ensoleillement abondant. Selon Peretz (2018), la carence en vitamine D est associée à une diminution du taux de réponse pathologique complète chez les patientes traitées par chimiothérapie néoadjuvante.

La carence en vitamine D a été identifiée comme un facteur pronostique indépendant de non-réponse pathologique complète. Selon l'hypothèse proposée par le protocole Coimbra, certaines personnes pourraient présenter une diminution de la sensibilité biologique à la vitamine D, liée notamment à une altération fonctionnelle du récepteur de la vitamine D (VDR) ou des mécanismes impliqués dans son métabolisme. Cette situation nécessiterait des concentrations plus élevées de vitamine D pour obtenir les effets physiologiques attendus. (Lemek et al., 2021)

Après un mois de supplémentation (200 000 UI /ml), le taux moyen est passé à $39,61 \pm 31,62$ ng/mL, franchissant le seuil de suffisance malgré une variabilité interindividuelle importante. Cette réponse, bien qu'encourageante, reste inférieure au niveau optimal souhaité (≥ 40 – 60 ng/mL) pour une action anti-tumorale significative. La forte dispersion (écart-type : 31,62 ng/mL) peut s'expliquer par l'hétérogénéité des taux de base, des différences dans l'absorption intestinale, et l'influence des traitements anticancéreux sur le métabolisme hépatique de la vitamine D. Ces observations sont conformes aux travaux de Tirgar et al. (2024), qui rapportent une augmentation significative des taux sériques après supplémentation, avec des effets modulateurs sur l'inflammation (stabilisation de l'IL-10) mais sans impact significatif sur la croissance tumorale sur une courte période.

Amélioration du Statut Nutritionnel (Albumine)

L'augmentation notable de l'albuminémie ($33,20 \rightarrow 41,96$ g/L) constitue l'un des résultats les plus cliniquement significatifs de notre étude. À T0, le taux moyen était inférieur au seuil de 35 g/L, signant une hypoalbuminémie, marqueur reconnu de dénutrition et d'état inflammatoire. La normalisation de l'albumine à T1 reflète une amélioration de l'état nutritionnel et de la fonction de synthèse hépatique. Ce résultat est directement en lien avec l'amélioration de l'alimentation (réduction des sucres raffinés, meilleure diversification des apports) et la diminution de l'inflammation (CRP ↓), car l'albumine est une protéine de phase négative de l'inflammation. L'albumine est désormais reconnue comme un marqueur pronostique indépendant dans le cancer du sein : le ratio CRP/albumine (CAR) est un puissant prédicteur de la survie (Hutajulu et al., 2025 ; Zhuang et al., 2024). L'amélioration conjointe de la CRP et de l'albumine dans notre étude constitue donc un signal pronostique favorable.

Réduction de l'Inflammation (CRP)

La normalisation de la CRP ($7,65 \rightarrow < 6$ mg/L) illustre la capacité de l'intervention sur le mode de vie à moduler l'inflammation systémique chronique. L'inflammation de bas grade joue un rôle central dans la carcinogenèse et la progression tumorale, en favorisant la survie des cellules

cancéreuses, l'angiogenèse et la résistance aux traitements. La réduction de la CRP peut être attribuée à plusieurs mécanismes concomitants : réduction des sucres raffinés ($\downarrow$ dysbiose et $\downarrow$ perméabilité intestinale), activité physique ($\downarrow$ adipokines pro-inflammatoires), et amélioration du statut vitaminique D (Smolarz et al., 2022). Ces résultats s'inscrivent dans la ligne des travaux récents démontrant que des indices immuno-nutritionnels composites (CRP, albumine, lymphocytes) constituent de puissants prédicteurs de réponse à la chimiothérapie et de survie dans le cancer du sein (Lo Monaco et al., 2026).

Contrôle Glycémique et Lipidique

La persistance d'une HbA1c élevée (10,71 % $\rightarrow$ 12,02 %) malgré une glycémie à jeun stable (0,84 $\rightarrow$ 0,83 g/L) est paradoxale mais explicable. L'HbA1c reflète la glycémie moyenne des 2–3 derniers mois, et son augmentation peut être liée à plusieurs facteurs confondants : corticothérapie associée à la chimiothérapie, stress métabolique lié à la maladie, et durée d'intervention insuffisante pour impacter ce marqueur chronique.

Bilan Hépatique

La diminution des TGP (ALAT) (24,66 $\rightarrow$ 17,88 UI/L) suggère une amélioration de l'intégrité hépatocellulaire, possiblement en lien avec la réduction des sucres raffinés ($\downarrow$ stéatose hépatique) et de l'inflammation. La baisse des phosphatases alcalines (103,66 $\rightarrow$ 86,20 UI/L) pourrait refléter une amélioration du métabolisme osseux, possiblement liée à la correction de l'insuffisance en vitamine D (rôle de la 1,25(OH)₂D dans l'homéostasie phospho-calcique). En revanche, la légère augmentation des Gamma-GT (54,05 $\rightarrow$ 62,41 UI/L), avec une dispersion très importante, est difficile à interpréter et ne permet pas de conclure à une hépatotoxicité induite par l'intervention.

Marqueur Tumoral CA 15-3

La légère augmentation du CA 15-3 (20,62 $\rightarrow$ 24,14 U/mL), tout en restant dans les limites normales (< 30 U/mL) chez la majorité des patientes, ne doit pas être interprétée isolément comme un signal de progression tumorale. Ce marqueur est en effet influencé par de nombreux facteurs, notamment l'inflammation, les traitements en cours, et la variabilité intra-individuelle. Son interprétation clinique requiert une analyse conjointe avec l'imagerie et les données cliniques (Kabel, 2017 ; Ghaffari & Baker, 2026).

Pour les marqueurs cliniques

La majorité des patientes (80 %) présentaient un cancer du sein métastatique, caractérisé par une dissémination de la maladie vers des organes à distance. Les localisations métastatiques

observées étaient principalement osseuses (20 %), pulmonaires (10 %), osseuses associées à des atteintes pulmonaires et ganglionnaires (10 %), ainsi qu'hépatiques et cérébrales (10 %). En revanche, 10 % des patientes présentaient une forme localement avancée nécessitant un traitement néoadjuvant, tandis que 10 % avaient un cancer localisé pris en charge par un traitement adjuvant après chirurgie. Par ailleurs, les taux de vitamine D présentaient une importante variabilité entre les patientes, sans relation apparente avec la localisation des métastases. Aucune corrélation claire n'a pu être établie entre le site tumoral et le statut vitaminique, ce dernier semblant davantage influencé par l'état clinique global, le stade évolutif de la maladie et les traitements reçus.

Asthénie : Bénéfice Clinique Majeur

La diminution spectaculaire de l'asthénie (50 % → 12,5 %) est le résultat clinique le plus marquant de notre étude. Elle s'inscrit dans une littérature solide sur l'effet anti-fatigue de l'activité physique régulière. Une méta-analyse récente (Zhou et al., 2024), incluant 26 essais contrôlés randomisés, a montré une réduction significative de la fatigue liée au cancer sous exercice résistif (SMD = -0,37) et combiné (SMD = -0,53), avec des effets notables dès 12 semaines. L'amélioration observée dans notre étude peut également être attribuée à la normalisation de la vitamine D — dont la carence est associée à une asthénie profonde — et à la réduction de l'inflammation systémique (CRP ↓). La stabilité de la douleur (25 % aux deux temps) suggère que ce symptôme nécessite des interventions plus ciblées ou une durée d'intervention plus prolongée.

11. Limites de l'Étude

Les principales limites doivent être soulignées avec rigueur et honnêteté :

- Effectif limité (n = 10) : insuffisant pour atteindre la puissance statistique nécessaire à la détection de différences significatives (seuil $\alpha = 0,05$). Une taille d'échantillon minimale de 30 à 50 sujets serait requise pour une étude comparative avec un groupe contrôle.
- Durée d'intervention courte (1 mois) : insuffisante pour observer des modifications significatives de biomarqueurs chroniques comme l'HbA1c ou le CA 15-3.
- Absence de groupe contrôle : rend impossible la distinction entre l'effet de l'intervention et l'évolution naturelle de la maladie ou les effets des traitements.
- Hétérogénéité de la population : patientes à différents stades (10 % néoadjuvant, 10 % adjuvant, 80 % métastatique) et sous protocoles thérapeutiques variés.

- Évaluation subjective de certains paramètres (stress, qualité du sommeil) sans outils validés (ex. PSQI, échelle PSS).
- Adhérence au protocole non objectivée : la marche et le jeûne sont déclarés par les patientes sans mesure objective (podomètre, journal alimentaire validé).

Conclusion

Cette étude pilote interventionnelle a permis d'évaluer, pour la première fois dans ce contexte local, l'impact d'un protocole de mode de vie sain chez des patientes atteintes d'un cancer du sein suivies à l'Hôpital Dr Benzerdjeb d'Aïn Témouchent. Bien que la durée de suivi ait été limitée à un mois et que la taille de l'échantillon soit réduite, plusieurs tendances biologiques et cliniques favorables ont été observées.

L'intervention a été associée à une amélioration du statut vitaminique, avec une augmentation du taux moyen de vitamine D de 28,27 à 39,61 ng/mL, traduisant une correction partielle de l'insuffisance vitaminique. Ce résultat est particulièrement intéressant au regard des données de la littérature suggérant qu'un statut adéquat en vitamine D pourrait favoriser une meilleure réponse thérapeutique chez les patientes atteintes d'un cancer du sein. Une amélioration du statut nutritionnel et hépatique a également été observée, comme en témoigne l'augmentation du taux d'albumine de 33,20 à 41,96 g/L, ainsi qu'une diminution de l'inflammation systémique avec la réduction de la CRP de 7,65 mg/L à moins de 6 mg/L. Sur le plan clinique, la fréquence de l'asthénie a diminué de façon notable, passant de 50 % à 12,5 %, tandis que le bon état général a été maintenu chez l'ensemble des patientes. En revanche, la douleur est restée stable, soulignant la nécessité d'approches complémentaires spécifiques pour sa prise en charge.

L'enquête sur les habitudes de vie a également mis en évidence plusieurs éléments en faveur d'un bon niveau de conscience et d'adhésion aux recommandations de santé. La majorité des patientes (75 %) déclaraient prendre régulièrement des suppléments vitaminiques, 87,5 % consommaient rarement des aliments sucrés et 63 % consommaient du poisson une à deux fois par semaine. Par ailleurs, 38 % pratiquaient la marche régulièrement, témoignant d'un engagement positif envers l'activité physique.

Ainsi, malgré son caractère préliminaire, cette étude soutient l'intérêt d'intégrer systématiquement les interventions sur le mode de vie dans une prise en charge oncologique globale et personnalisée du cancer du sein, en complément des traitements conventionnels. Des études prospectives, incluant un effectif plus important et un suivi à plus long terme, seront nécessaires afin de confirmer ces observations et d'évaluer leur impact sur le pronostic et la qualité de vie des patientes.

CONCLUSION GENERALE :

Après l'adoption d'un mode de vie sain pendant un mois, les patientes ont montré une amélioration de certains paramètres biologiques et cliniques, notamment une augmentation du taux de vitamine D, une amélioration du statut nutritionnel (albumine) et une diminution de l'inflammation (CRP). Sur le plan clinique, l'état général est resté bon chez toutes les patientes et l'asthénie a nettement diminué. Cependant, l'HbA1c a légèrement augmenté, et aucune différence observée n'était statistiquement significative.

Perspectives

- Conduire une étude longitudinale (6–12 mois) sur une cohorte plus large ($n \geq 50$), avec groupe contrôle randomisé.
- Inclure des outils d'évaluation validés pour le sommeil (PSQI), le stress (échelle PSS) et la qualité de vie (QLQ-C30, QLQ-BR23).
- Utiliser des moyens objectifs de mesure de l'activité physique (accéléromètre, podomètre connecté) et de l'alimentation (journal alimentaire de 3 jours).
- Étudier l'impact comparatif entre patientes sous traitement conventionnel seul versus traitement + intervention sur le mode de vie.
- Explorer d'autres biomarqueurs pertinents : marqueurs tissulaires (ER, PR, HER2), marqueurs radiologiques de réponse tumorale, et marqueurs immunitaires (NLR, PLR, ratio CRP/albumine).

Annexe :



اليوم	المشي 30د	تجنب السكر	الصيام (الاثنين والخميس)	الصيام المتقطع (الأحد والأربعاء)	التنفس البطني 5د
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

Questionnaire

Prénom : _____

Nom de famille : _____

Numéro de téléphone : _____

Section 1 : Informations générales

1. Date de naissance : _____

2. Poids : _____

3. Taille : _____

4. IMC: _____

5. Tour de taille : _____

6. Statut marital :

Célibataire

Marié(e)

Divorcé(e)

Veuf/Veuve

7. Niveau d'éducation :

Primaire

Secondaire

Universitaire

8. Profession : _____

Section 2 : Antécédents médicaux

1. Âge au diagnostic de la tumeur ...

2. Type de traitement reçu :

Chirurgie

Chimiothérapie

Radiothérapie

Hormonothérapie

Immunothérapie

3. Antécédents familiaux de cancer :

Oui

Non

Si oui, précisez : _____

4. Contraception orale : _____

5. Autres pathologies : _____

6. Traitement médicamenteux actuel : _____

Section 3 : Facteurs liés au mode de vie

Activité physique

1. Pratiquez-vous une activité physique régulière ?

Oui

Non

2. Fréquence par semaine :

1–2 fois

3–4 fois

≥ 5 fois

3. Type d'activité :

Marche

Course

Salle de sport

Autre : _____

FORMULAIRE DE CONSENTEMENT ÉCLAIRÉ

Titre de l'étude :

Impact d'un protocole de mode de vie sain sur les paramètres biologiques et cliniques chez les patientes atteintes d'un cancer du sein suivies à l'Hôpital Dr Benzerdjeb d'Aïn Témouchent

Information destinée à la participante

Madame,

Vous êtes invitée à participer à une étude de recherche menée dans le cadre d'un travail universitaire portant sur l'évaluation de l'effet d'un protocole de mode de vie sain chez les patientes atteintes d'un cancer du sein.

Avant de décider de participer, il est important que vous preniez connaissance des informations suivantes.

Objectif de l'étude

Cette étude vise à évaluer l'impact d'interventions portant sur l'alimentation, l'activité physique, l'exposition solaire, la supplémentation en vitamine D et la gestion du stress sur certains paramètres biologiques (vitamine D, albumine, CRP) et cliniques (fatigue, douleur, état général) chez des patientes atteintes d'un cancer du sein.

Déroulement de l'étude

Votre participation consistera à :

- Répondre à un questionnaire concernant vos habitudes alimentaires et votre mode de vie ;
- Suivre les recommandations proposées dans le cadre du protocole de mode de vie sain pendant la durée de l'étude ;
- Réaliser les examens biologiques prévus avant et après l'intervention ;
- Participer aux évaluations cliniques programmées.

La durée de participation à l'étude est d'environ un mois.

Bénéfices attendus

Votre participation pourrait contribuer à améliorer vos connaissances concernant les habitudes de vie favorables à la santé. Les résultats de cette étude pourraient également permettre d'améliorer la prise en charge future des patientes atteintes d'un cancer du sein.

Risques et inconvénients

Cette étude ne comporte pas de risque majeur. Les recommandations proposées concernent des habitudes de vie généralement reconnues comme bénéfiques pour la santé. Vous pouvez néanmoins interrompre votre participation à tout moment sans justification.

Confidentialité

Toutes les informations recueillies dans le cadre de cette étude resteront strictement confidentielles. Les données seront anonymisées et utilisées uniquement à des fins scientifiques et académiques.

Participation volontaire

Votre participation est entièrement volontaire. Vous êtes libre de refuser de participer ou de vous retirer de l'étude à tout moment sans que cela n'affecte votre prise en charge médicale.

Déclaration de consentement

Je soussignée :

Nom et prénom :

Déclare avoir reçu et compris les informations relatives à cette étude. J'ai eu l'occasion de poser toutes les questions souhaitées et j'ai obtenu des réponses satisfaisantes.

Je comprends que ma participation est volontaire et que je peux me retirer de l'étude à tout moment sans conséquence sur ma prise en charge médicale.

J'accepte librement de participer à cette étude.

Signature de la participante Date

Investigateur responsable

Nom et prénom :

Fonction :

Signature :

Date :

Ce document doit être établi en deux exemplaires : un pour la participante et un pour l'investigateur

Jeûne

1. Pratiquez-vous le jeûne ?

Oui

Non

2. Type de jeûne :

Religieux

Intermittent

Autre : _____

Section 4 : Habitudes alimentaires

1. Consommation de fruits et légumes par jour :

< 2

2-4

≥ 5

2. Consommation de viande rouge par semaine :

Rare

1-2 fois/semaine

≥ 3 fois/semaine

3. Consommation de poisson par semaine :

Rare

1-2 fois/semaine

≥ 3 fois/semaine

4. Consommation d'aliments transformés par jour

Rare

Parfois

Fréquente

5. Consommation d'aliments ou boissons sucrés par jour

Rare

Parfois

Fréquente

6. Qualité du pain consommé par jour :

Source :

Supermarché

Fait maison

Type :

Farine blanche

Blé complet

Sans gluten

Semoule

Autre : _____

Section 5 : Supplémentation en vitamines

1. Prenez-vous des compléments alimentaires ?

Oui

Non

2. Si oui :

Vitamine D

Vitamine C

Probiotiques

Magnésium

Autre : _____

3. Durée de la supplémentation : _____

Section 6: Sommeil

1. Durée moyenne de sommeil :

< 6 heures

6–8 heures

> 8 heures

Section 7 : Stress psychologique

1. Au cours des 6 derniers mois, à quelle fréquence vous êtes-vous senti(e) stressé(e) ?

Jamais

Rarement

Parfois

Souvent

Très souvent

2. Principales sources de stress (plusieurs réponses possibles) :

Santé

Famille

Travail

Finances

Autre : _____

3. Niveau de stress (échelle de 1 à 10) : _____

4. Le stress a-t-il augmenté depuis le diagnostic ?

Oui

Non

Je ne sais pas

5. Techniques de gestion du stress :

Activité physique

Méditation

Prière

Soutien psychologique

Aucune

6. État émotionnel :

Calme

Légèrement anxieux(se)

Modérément anxieux(se)

Très anxieux(se)

7. Soutien familial / social :

Fort

Modéré

Faible

Aucun

Le bilan de suivie

Paramètre	Analyse 1	Analyse 2
Vitamine D		
Glycémie à jeun		
Hb glyquée (HbA1c)		
Insuline		
Cholestérol total		
Triglycérides		
ASAT (AST)		
ALAT (ALT)		
Gamma-GT		
Phosphatases alcalines		
LDH		
Albumine		
CRP		
Cortisol		
Marqueurs tumoraux		

Description clinique (Le medecin)

Niveau du stress quotidien (de
1 à 10)

État de sante générale (de 1 à 10)



Les Références :

- Ahmed, D. R., Al Diab Al Azzawi, M., Ahmed, J. O., Elzahaby, A., Hussein, A. M., & Heun, R. (2026). Systematic review reveals mental health benefits of Ramadan fasting with mixed effects on sleep quality and cognitive functioning. *Discover Psychology*, 6(1), 2.
- Alagizy, H. A., Soltan, M. R., Soliman, S. S., Hegazy, N. N., & Gohar, S. F. (2020). Anxiety, depression and perceived stress among breast cancer patients: single institute experience. *Middle East Current Psychiatry*, 27, 29. <https://doi.org/10.1186/s43045-020-00036-x>
- Aldekwer, S. (2021). Caractérisation des effets immunomodulateurs et antiprolifératifs de la vitamine D: impact in vitro et in vivo dans un modèle d'adénocarcinome mammaire (Doctoral dissertation, Université Clermont Auvergne).
- Anemoulis, M., Vlastos, A., Kachtsidis, V., & Karras, S. N. (2023). Intermittent Fasting in Breast Cancer: A Systematic Review and Critical Update of Available Studies. *Nutrients*, 15(3), 532. <https://doi.org/10.3390/nu15030532>
- Augustin, L. S., Libra, M., Crispo, A., Grimaldi, M., De Laurentiis, M., Rinaldo, M., D'Aiuto, M., Catalano, F., Banna, G., Ferrau', F., Rossello, R., Serraino, D., Bidoli, E., Massarut, S., Thomas, G., Gatti, D., Cavalcanti, E., Pinto, M., Riccardi, G., Vidgen, E., ... Montella, M. (2017). Low glycemic index diet, exercise and vitamin D to reduce breast cancer recurrence (DEDiCa): design of a clinical trial. *BMC cancer*, 17(1), 69. <https://doi.org/10.1186/s12885-017-3064-4>
- Bikle, D. D. (2025, June 15). Vitamin D: Production, metabolism, and mechanism of action. In StatPearls. StatPearls Publishing.
- Brewer, H. R., Jones, M. E., Schoemaker, M. J., Ashworth, A., & Swerdlow, A. J. (2017). Family history and risk of breast cancer: an analysis accounting for family structure. *Breast cancer research and treatment*, 165(1), 193–200. <https://doi.org/10.1007/s10549-017-4325-2>
- Brunet, J., Sabiston, C. M., & Meterissian, S. (2012). Physical activity and breast cancer survivorship: Evidence-based recommendations. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 6(3), 224–240. <https://doi.org/10.1177/1559827611421460>
- Burguin, A., Diorio, C., & Durocher, F. (2021). Breast cancer treatments: Updates and new challenges. *Journal of Personalized Medicine*, 11(8), 808. <https://doi.org/10.3390/jpm11080808>

Cai, Y., Dai, F., Ye, Y., & Qian, J. (2025). The global burden of breast cancer among women of reproductive age: a comprehensive analysis. *Scientific reports*, 15(1), 9347.

<https://doi.org/10.1038/s41598-025-93883-9>

Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126–131.

de Groot, S., Lugtenberg, R. T., Cohen, D., Welters, M. J., Ehsan, I., Vreeswijk, M. P., ... & Kroep, J. R. (2020). Fasting mimicking diet as an adjunct to neoadjuvant chemotherapy for breast cancer in the multicentre randomized phase 2 DIRECT trial. *Nature communications*, 11(1), 3083.

de Groot, S., Vreeswijk, M. P., Welters, M. J., Gravesteijn, G., Boei, J. J., Jochems, A., ... & Kroep, J. R. (2015). The effects of short-term fasting on tolerance to (neo) adjuvant chemotherapy in HER2-negative breast cancer patients: a randomized pilot study. *BMC cancer*, 15(1), 652.

Depiesse, F., & Coste, O. (2016). *Prescription des activités physiques : en prévention et en thérapeutique* (2e éd.). Elsevier Health Sciences.

Dominguez Garcia, A., Mullan, B. A., Hill, K., Breen, L. J., & Maxwell-Smith, C. (2026). Short- and long-term effectiveness of physical activity interventions for women living with and beyond breast cancer: a systematic review and meta-analysis. *Breast cancer* (Tokyo, Japan), 10.1007/s12282-026-01859-y. <https://doi.org/10.1007/s12282-026-01859-y>

Elsahoryi, N. A., Ibrahim, M. O., Alhaj, O. A., Abu Doleh, G., & Aljahdali, A. A. (2025, March). Impact of Ramadan fasting on mental health, body composition, physical activity, and sleep outcomes among university students. In *Healthcare* (Vol. 13, No. 6, p. 639). MDPI.

Farvid, M. S., Chen, W. Y., Michels, K. B., Cho, E., Willett, W. C., & Eliassen, A. H. (2016). Fruit and vegetable consumption in adolescence and early adulthood and risk of breast cancer: population based cohort study. *BMJ* (Clinical research ed.), 353, i2343.

<https://doi.org/10.1136/bmj.i2343>

Fortner, B. V., Stepanski, E. J., Wang, S. C., Kasprowicz, S., & Durrence, H. H. (2002). Sleep and quality of life in breast cancer patients. *Journal of pain and symptom management*, 24(5), 471–480. [https://doi.org/10.1016/s0885-3924\(02\)00500-6](https://doi.org/10.1016/s0885-3924(02)00500-6)

Frikha, N., & Chlif, M. (2021). Un aperçu des facteurs de risque du cancer du sein / An overview of the risk factors for breast cancer. *Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine*, 205(5), 519–527. <https://doi.org/10.1016/j.banm.2020.10.018>

Ghaffari, N., & Baker, P. (2026). Thiol-mediated electrochemical sensor for the breast cancer biomarker CA 15-3. *Frontiers in Sensors*, 7, 1807434. <https://doi.org/10.3389/fsens.2026.1807434>

Gilbert, F. J., & Pinker, K. (2019). Diagnosis and staging of breast cancer. In StatPearls. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482286/>

Greenlee, H., Kwan, M. L., Ergas, I. J., Strizich, G., Roh, J. M., Wilson, A. T., Lee, M., Sherman, K. J., Ambrosone, C. B., Hershman, D. L., Neugut, A. I., & Kushi, L. H. (2014). Changes in vitamin and mineral supplement use after breast cancer diagnosis in the Pathways Study: a prospective cohort study. *BMC cancer*, 14, 382. <https://doi.org/10.1186/1471-2407-14-382>

Guo L, Xi Y, Jin W, Yuan H, Qin G, Chen S, et al. A 5: 2 intermittent fasting meal replacement diet and glycemic control for adults with diabetes: The EARLY randomized clinical trial. *JAMA Netw Open*. 2024;7:e2416786. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2024.16786.

Haque, R., Prout, M., Geiger, A. M., Kamineni, A., Thwin, S. S., Avila, C., Silliman, R. A., Quinn, V., & Yood, M. U. (2014). Comorbidities and cardiovascular disease risk in older breast cancer survivors. *The American journal of managed care*, 20(1), 86–92.

Hargreaves, M., & Spriet, L. L. (2020). Skeletal muscle energy metabolism during exercise. *Nature metabolism*, 2(9), 817–828. <https://doi.org/10.1038/s42255-020-0251-4>

Haussler, M. R., Haussler, C. A., Bartik, L., Whitfield, G. K., Hsieh, J. C., Slater, S., & Jurutka, P. W. (2008). Vitamin D receptor: Molecular signaling and actions of nutritional ligands in disease prevention. *Nutrition Reviews*, 66(10 Suppl 2), S98–S112. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2008.00093.x>

Hengist, A., Davies, R. G., Walhin, J. P., Buniam, J., Merrell, L. H., Rogers, L., Bradshaw, L., Moreno-Cabañas, A., Rogers, P. J., Brunstrom, J. M., Hodson, L., van Loon, L. J. C., Barton, W., O'Donovan, C., Crispie, F., O'Sullivan, O., Cotter, P. D., Proctor, K., Betts, J. A., Koumanov, F., ... Gonzalez, J. T. (2024). Ketogenic diet but not free-sugar restriction alters

glucose tolerance, lipid metabolism, peripheral tissue phenotype, and gut microbiome: RCT. *Cell reports. Medicine*, 5(8), 101667. <https://doi.org/10.1016/j.xcrm.2024.101667>

Holmes, M. D., Chen, W. Y., Feskanich, D., Kroenke, C. H., & Colditz, G. A. (2005). Physical activity and survival after breast cancer diagnosis. *JAMA*, 293(20), 2479–2486. <https://doi.org/10.1001/jama.293.20.2479>

Hossain, S., Beydoun, M. A., Beydoun, H. A., Chen, X., Zonderman, A. B., & Wood, R. J. (2019). Vitamin D and breast cancer: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Clinical nutrition ESPEN*, 30, 170–184. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2018.12.085>

Jagsi, R., Mason, G., Overmoyer, B. A., Woodward, W. A., Badve, S., Schneider, R. J., Lang, J. E., Alpaugh, M., Williams, K. P., Vaught, D., Smith, A., Smith, K., & Miller, K. D. (2022). Inflammatory breast cancer defined: proposed common diagnostic criteria to guide treatment and research. *Breast Cancer Research and Treatment*, 192(2), 235–243. <https://doi.org/10.1007/s10549-021-06434-x>

Kabel, A. M. (2017). Tumor markers of breast cancer: New perspectives. *Journal of Oncological Sciences*, 3, 5–11.

Kang, S. H., Park, Y. S., Ahn, S. H., & Kim, H. H. (2020). Intermittent Fasting: Current Evidence in Clinical Practice. *Journal of obesity & metabolic syndrome*, 29(2), 81–83. <https://doi.org/10.7570/jomes20022>

Kankanala, V. L., Zubair, M., & Mukkamalla, S. K. R. (2024). Carcinoembryonic Antigen. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.

Kimta, N., Majdalawieh, M. A., & Majdalawieh, A. F. (2026). The Future of Breast Cancer Treatment: From Conventional Wisdom to Nanotechnology-Enabled Precision. *International journal of molecular sciences*, 27(5), 2109. <https://doi.org/10.3390/ijms27052109>

Klein, J., Tran, W., Watkins, E., Vesprini, D., Wright, F. C., Look Hong, N. J., Ghandi, S., Kiss, A., & Czarnota, G. J. (2019). Locally advanced breast cancer treated with neoadjuvant chemotherapy and adjuvant radiotherapy: a retrospective cohort analysis. *BMC cancer*, 19(1), 306. <https://doi.org/10.1186/s12885-019-5499-2>

Landrier, J.-F. (2014). Vitamine D : sources, métabolisme et mécanismes d'action. *OCL*, 21(3), D302. <https://doi.org/10.1051/ocl/2014001>

Leis H. P. (1980). Early signs and symptoms of breast cancer. *The Western journal of medicine*, 133(3), 225.

Nkondjock, A., & Ghadirian, P. (2005). Facteurs de risque du cancer du sein. *M/S : médecine sciences*, 21(2), 175–180. <https://doi.org/10.7202/010550ar>

Lemke D, Klement RJ, Schweiger F, Schweiger B, Spitz J. Vitamin D Resistance as a Possible Cause of Autoimmune Diseases: A Hypothesis Confirmed by a Therapeutic High-Dose Vitamin D Protocol. *Front Immunol*. 2021;12:655739. doi:10.3389/fimmu.2021.655739. PMID: 33897704

– Lunar, K. G., Kozjek, N. R., & Kovač, M. B. (2020). Changes in Eating Habits in Breast Cancer Patients. *Zdravstveno varstvo*, 60(1), 65–71. <https://doi.org/10.2478/sjph-2021-0010>

Manson, J. E., Cook, N. R., Lee, I. M., Christen, W., Bassuk, S. S., Mora, S., Gibson, H., Gordon, D., Copeland, T., D'Agostino, D., Friedenberg, G., Ridge, C., Bubes, V., Giovannucci, E. L., Willett, W. C., Buring, J. E., & VITAL Research Group (2019). Vitamin D Supplements and Prevention of Cancer and Cardiovascular Disease. *The New England journal of medicine*, 380(1), 33–44. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1809944>

Marell, P. S., Vierkant, R. A., Larson, N. L., Ehlers, S. L., Donovan, K. A., Stan, D. L., D'Andre, S. D., Couch, F. J., Olson, J. E., & Ruddy, K. J. (2025). Factors associated with sleep disturbance in breast cancer survivors over time. *The oncologist*, 30(10), oyaf297. <https://doi.org/10.1093/oncolo/oyaf297>

Mørch, L. S., Skovlund, C. W., Hannaford, P. C., Iversen, L., Fielding, S., & Lidegaard, Ø. (2017). Contemporary Hormonal Contraception and the Risk of Breast Cancer. *The New England journal of medicine*, 377(23), 2228–2239. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1700732>

Romanos-Nanclares, A., Willett, W., Rosner, B., Collins, L. C., Hu, F., Toledo, E., & Eliassen, A. H. (2021). Sugar-Sweetened Beverages, Artificially Sweetened Beverages, and Breast Cancer Risk: Results From Two Prospective US Cohorts. *Current Developments in Nutrition*, 5(Suppl 2), 276. <https://doi.org/10.1093/cdn/nzab03>

Romieu, I., Ferrari, P., Rinaldi, S., Slimani, N., Jenab, M., Olsen, A., ... & Clavel-Chapelon, F. (2012). Dietary glycemic index and glycemic load and breast cancer risk in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC). *The American journal of clinical nutrition*, 96(2), 345–355.

Ross, A. C. (2011). The 2011 report on dietary reference intakes for calcium and vitamin D. *Public health nutrition*, 14(5), 938–939.

Roy, A., Maiti, D. K., & Banik, B. K. (2026). Sleep hygiene: foundations, implications, and strategies for enhancing sleep health. *Sleep Science and Practice*, 10, 8.

<https://doi.org/10.1186/s41606-025-00151-w>

Salvadori, G., Mirisola, M. G., & Longo, V. D. (2021). Intermittent and Periodic Fasting, Hormones, and Cancer Prevention. *Cancers*, 13(18), 4587.

<https://doi.org/10.3390/cancers13184587>

Smolarz, B., Nowak, A. Z., & Romanowicz, H. (2022). Breast Cancer-Epidemiology, Classification, Pathogenesis and Treatment (Review of Literature). *Cancers*, 14(10), 2569.

<https://doi.org/10.3390/cancers14102569>

Sukkriang N, Buranapin S. Effect of intermittent fasting 16: 8 and 14: 10 compared with control-group on weight reduction and metabolic outcomes in obesity with type 2 diabetes patients: A randomized controlled trial. *J Diabetes Investig*. 2024;15:1297–305. doi: 10.1111/jdi.14186.

UK, N. G. C. (2021) (National Guideline Centre (UK)). Evidence review for exercise for chronic primary pain: Chronic pain (primary and secondary) in over 16s: assessment of all chronic pain and management of chronic primary pain. National Institute for Health and Care Excellence (NICE).

Visioli, F., Mucignat-Caretta, C., Anile, F., & Panaite, S. A. (2022). Traditional and Medical Applications of Fasting. *Nutrients*, 14(3), 433. <https://doi.org/10.3390/nu14030433>

Xia, X., Chen, W., Li, J., Chen, X., Rui, R., Liu, C., Sun, Y., Liu, L., Gong, J., & Yuan, P. (2014). Body mass index and risk of breast cancer: a nonlinear dose-response meta-analysis of prospective studies. *Scientific reports*, 4, 7480. <https://doi.org/10.1038/srep07480>

Xu, H., & Xu, B. (2023). Breast cancer: Epidemiology, risk factors and screening. *Chinese journal of cancer research = Chung-kuo yen cheng yen chiu*, 35(6), 565–583.

<https://doi.org/10.21147/j.issn.1000-9604.2023.06.02>

Zeeneldin, A. A., Gaber, A. A., & Taha, F. M. (2012). Does fasting during Ramadan trigger non-adherence to oral hormonal therapy in breast cancer patients?. *Journal of the Egyptian National Cancer Institute*, 24(3), 133–137. <https://doi.org/10.1016/j.jnci.2012.06.003>

Zhu, S., & Lei, C. (2023). Association between marital status and all-cause mortality of patients

with metastatic breast cancer: a population-based study. Scientific reports, 13(1), 9067.

<https://doi.org/10.1038/s41598-023-36139-8>

