

 ISSN (O): 2320-5407 ISSN (P): 3107-4928	Journal Homepage: - www.journalijar.com INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH (IJAR) Article DOI: 10.21474/IJAR01/23379 DOI URL: http://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/23379	
--	---	---

RESEARCH ARTICLE

PERFORMANCE OF NON-INVASIVE FIBROSIS TESTS ACROSS BMI CATEGORIES IN PATIENTS WITH MASLD

EVALUATION DE LA PERFORMANCE DES TESTS DE FIBROSE NON INVASIFS SELON LES CATEGORIES D'IMC CHEZ LES PATIENTS ATTEINTS DE MASLD

N. Al Maimouni, S.Salhani, N. El Khamlichi, I. El Fadli, K.Nadiri A. Akjay, H.Ouaya, H. Meyiz and I. Mellouki

1. Service d'Hepato-Gastroenterologie, Centre Hospitalier Universitaire de Tanger, Maroc.

Manuscript Info

Manuscript History

Received: 15 February 2026

Final Accepted: 18 March 2026

Published: April 2026

Key words:-

MASLD, Body Mass Index, Vibration-Controlled Transient Elastography, Non-Invasive Tests, FIB-4 Index, NAFLD Fibrosis Score.

Abstract

Background and Aims:Non-invasive tests (NITs) are essential for screening advanced fibrosis in metabolic dysfunction associated steatotic liver disease (MASLD). However, their clinical reliability across different body mass index (BMI) categories remains debated. The objective of this prospective study is to evaluate and compare the diagnostic performance of Vibration-Controlled Transient Elastography (FibroScan®) and serum scores (FIB-4 and NFS) across different Body Mass Index (BMI) categories in patients with MASLD.

Materials and Methods:This prospective study included 72 patients (September 2025 – April 2026) divided into three BMI groups: <25 (lean), 25–29.9 (overweight), and ≥ 30 kg/m² (obese). Hepatic steatosis was diagnosed using ultrasound and FibroScan® (CAP measurement), employing M and XL probes. Fibrosis was assessed by VCTE and serum-based tests (FIB-4 and NFS).

Results:The mean age was 53.23 years, with 76.38% females (N=55). Diabetes (58.33%), hypertension (51.4%), and dyslipidemia (54.16%) were highly prevalent. Waist circumference exceeded thresholds in 87.2% of women and 52.9% of men. Mean BMI was 30.78 kg/m², with 58.3% obese and 31.9% overweight subjects. Liver stiffness measured by VCTE increased linearly with BMI ($p < 0.001$), whereas serum markers FIB-4 and NFS showed no significant association with BMI ($p = 0.40$ and $p = 0.26$, respectively).

Conclusion:Liver stiffness measurements significantly correlate with BMI, whereas FIB-4 and NFS scores remain independent of BMI categories.

"© 2026 by the Author(s). Published by IJAR under CC BY 4.0. Unrestricted use allowed with credit to the author."

Corresponding Author:- N. Al Maimouni

Address:-Service d'Hépatogastroentérologie, Centre Hospitalier Universitaire de Tanger, Maroc.

Introduction:-

La stéatose hépatique associée à un dysfonctionnement métabolique MASLD, (Metabolic Dysfunction-Associated Steatotic Liver Disease) est désormais reconnue comme la principale cause de maladie hépatique chronique dans le monde, touchant environ 30 % de la population globale [8]. Selon le nouveau consensus international, elle se définit par une accumulation de graisse hépatique (stéatose) associée à au moins un des cinq facteurs de risque cardiometabolique, notamment l'obésité, l'intolérance au glucose, la dyslipidémie et l'hypertension artérielle [8, 3]. Parmi ces facteurs, l'obésité joue un rôle moteur : l'augmentation alarmante de sa prévalence s'accompagne d'une hausse constante de la MASLD et de sa forme inflammatoire, la MASH (Metabolic Dysfunction-Associated Steatohepatitis) [9]. Cette progression est particulièrement préoccupante car la MASLD devient une cause majeure de carcinome hépatocellulaire (CHC) et la première indication de transplantation hépatique dans de nombreuses régions, dépassant les étiologies virales ou alcooliques [3, 1]. Bien que la biopsie hépatique reste la méthode de référence pour évaluer la gravité de la fibrose, son caractère invasif, son coût et ses complications potentielles limitent son utilisation en pratique courante [8]. En conséquence, des tests non-invasifs (NITs) ont été développés et sont aujourd'hui recommandés par l'EASL et l'AASLD pour le dépistage de la fibrose avancée [8, 6]. L'élastographie impulsométrique à vibration contrôlée (VCTE, FibroScan®) et les scores sériques, tels que le Fibrosis-4 Index (FIB-4) et le NAFLD Fibrosis Score (NFS), sont au cœur des algorithmes de diagnostic actuels [5]. Cependant, la fiabilité de ces outils reste débattue en fonction de la morphologie du patient. Si les limites techniques de l'élastographie chez les patients à indice de masse corporelle (IMC) élevé sont documentées, l'impact réel de l'adiposité sur la performance des scores biochimiques, et la discordance potentielle entre ces tests selon le profil pondéral, restent à préciser.

Objectif:-

L'objectif de cette étude prospective est d'évaluer et de comparer les performances diagnostiques de l'élastographie impulsométrique (FibroScan®) et des scores sériques (FIB-4 et NFS) à travers différentes catégories d'Indice de Masse Corporelle (IMC). Nous cherchons spécifiquement à analyser la corrélation de ces outils avec l'IMC afin d'identifier d'éventuelles discordances diagnostiques et d'optimiser les stratégies de stratification du risque de fibrose en pratique clinique quotidienne.

Matériel et Méthodes:-

Il s'agit d'une étude épidémiologique prospective menée de septembre 2025 à avril 2026. Nous avons inclus 72 patients adultes (âges >18 ans) présentant une stéatose hépatique métabolique (MASLD) initialement suspectée par échographie et confirmée par une mesure du paramètre d'atténuation contrôlée (CAP ≥ 275 dB/m) via FibroScan®.

Considérations Éthiques:-

L'étude a été conduite conformément aux principes de la Déclaration d'Helsinki. Le protocole a été approuvé par le comité d'éthique local. Tous les patients inclus ont été informés des objectifs et du déroulement de l'étude, et un consentement éclairé a été obtenu auprès de chaque participant avant toute procédure.

Stratification selon l'IMC:-

Conformément aux classifications de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), les patients ont été stratifiés en trois groupes selon leur IMC:-

- **Mince (Lean) :** IMC < 25 kg/m²
- **Surpoids (Overweight) :** IMC compris entre 25 et 29,9 kg/m²
- **Obèse (Obese) :** IMC ≥ 30 kg/m²

Tous les patients ont respecté un jeûne préalable d'au moins 4 heures. Les mesures ont été effectuées par un opérateur unique expérimenté à l'aide d'un FibroScan® Expert équipé de sondes moyenne (M) et extra-large (XL). L'appareil utilisait un système de sélection automatique pour choisir entre la sonde **M** et la sonde **XL** selon la morphologie du patient. La validité de l'examen reposait sur l'obtention d'au moins 10 mesures valides avec un rapport interquartile (IQR/médiane) ≤ 30 %. La valeur médiane exprimée en kilopascals (kPa) a été retenue pour définir les stades de fibrose (voir Tableau 1).

En complément de l'élastographie, deux scores biologiques ont été calculés pour chaque patient:-

1. **FIB-4 (Fibrosis-4 Index) :** Un seuil $\leq 1,45$ a été utilisé pour sa haute valeur prédictive négative d'absence de fibrose avancée de 93,7%.

2. **NFS (NAFLD Fibrosis Score)** : Les patients ont été classés en trois catégories : fibrose absente ou légère (<-1,455), score indéterminé (-1,455 à 0,675) et fibrose avancée (>0,675).

Les données ont été analysées à l'aide du logiciel SPSS version 27. Les comparaisons entre les groupes de BMI ont été effectuées par des tests statistiques appropriés, avec un seuil de significativité fixé à $p < 0,05$.

Critères d'exclusion:-

Les patients présentant les critères suivants ont été exclus:-

- **Consommation excessive d'alcool** : Définie par une consommation supérieure à 21 verres standard par semaine chez les hommes et 14 verres chez les femmes sur une période minimale de deux ans.
- **Hépatopathies concomitantes ou secondaires** : Hépatites virales chroniques (B ou C), hémochromatose génétique, maladie de Wilson ou hépatites auto-immunes.
- **Causes médicamenteuses**
- **Échec technique** : Absence de données valides ou exploitables en élastographie impulsionnelle (VCTE).

Recueil des données et évaluation métabolique:-

Un recueil systématique des données cliniques et biologiques a été effectué pour chaque participant. Les variables analysées comprenaient :

- **Données démographiques et anthropométriques** : Âge, sexe, origine ethnique et calcul de l'IMC.
- **Comorbidités métaboliques** : Hypertension artérielle, dyslipidémie, diabète de type 2 et hypothyroïdie.
- **Profil hépatique** : Échographie abdominale et mesure de la rigidité hépatique (LSM).

Procédure technique de l'élastographie (FibroScan®):-

Tous les examens ont été réalisés après un jeûne préalable d'au moins 4 heures par un opérateur unique expérimenté, garantissant ainsi la reproductibilité des mesures. L'évaluation a été effectuée à l'aide d'un FibroScan® Expert équipé de sondes M (Medium) et XL (Extra-Large). Le choix de la sonde a été automatisé par le système de sélection de l'appareil selon la morphologie du patient.

Conformément aux recommandations de l'EASL [3], les critères de fiabilité retenus pour valider l'examen étaient :

- Obtention d'au moins 10 mesures valides.
- Rapport interquartile sur médiane (IQR/M) $\leq 30\%$.

La valeur médiane de la rigidité, exprimée en kilopascals (kPa), a été retenue pour la stratification des stades de fibrose (Tableau 1).

Tableau 1 : Classification des stades de fibrose selon les seuils de rigidité hépatique (kPa).

Stade de Fibrose	Rigidité Hépatique (kPa)	Interprétation Clinique
F0 – F1	< 8 kPa	Fibrose absente ou minime
F2	> 8 – 10 kPa	Fibrose modérée
F3	> 10 – 14 kPa	Fibrose sévère
F4	> 14 kPa	Cirrhose

Résultats Statistiques:-

L'indice de masse corporelle (IMC) moyen était de $30,78 \text{ kg/m}^2$ (22–45 kg/m^2). La répartition selon les catégories d'IMC a révélé que la majorité des patients étaient en situation d'obésité (58,3 %, $n=42$), tandis que 31,9 % ($n=23$) étaient en surpoids. Les patients ayant un IMC normal (lean) ne représentaient que 9,7 % de l'effectif ($n=7$).

Caractéristiques cliniques et démographiques:-

L'analyse finale a porté sur 72 patients atteints de MASLD. La cohorte présentait une prédominance féminine marquée (76,38 %, $n=55$), avec un âge moyen de 53,23 ans (extrêmes : 27–72 ans).

Le profil métabolique de la population d'étude était caractérisé par une forte prévalence de comorbidités associées:-

- **Diabète de type 2** : 58,33 % ($n=42$).
- **Dyslipidémie** : 54,16 % ($n=39$).
- **Hypertension artérielle** : 51,4 % ($n=37$).

- **Hypothyroïdie** : 2,77 % (n=2).

L'obesite abdominale, etait predominante, touchant 87,2 % des femmes (n=48, tour de taille > 88 cm) et 52,9 % des hommes (n=9, tour de taille > 102 cm).

Repartition selon l'indice de masse corporelle (IMC):-

L'IMC moyen de la cohorte etait de 30,78 kg/m² (22–45 kg/m²). La repartition des patients selon les categories de l'OMS a montre que plus de la moitie des sujets etaient en situation d'obesite :

- **Obesite (IMC ≥30)** : 58,3 % (n=42).
- **Surpoids (25 ≤ IMC < 30)** : 31,9 % (n=23).
- **Poids normal (Lean, IMC <25)** : 9,7 % (n=7).

Tableau 2 :Caracteristiques demographiques et cliniques de la population d'etude (n=72).

Variables	Valeurs
Âge (ans) , moyenne [extrêmes]	53,23 [27 – 72]
Sexe , n (%)	
- Feminin	55 (76,4 %)
- Masculin	17 (23,6 %)
IMC (kg/m²) , moyenne [extrêmes]	30,78 [22 – 45]
Categories d'IMC , n (%)	
- < 25 (Poids normal)	7 (9,7 %)
- 25 – 29,9 (Surpoids)	23 (31,9 %)
- ≥ 30 (Obesite)	42 (58,3 %)
Comorbidites , n (%)	
- Diabète de type 2	42 (58,3 %)
- Dyslipidemie	39 (54,2 %)
- Hypertension arterielle	37 (51,4 %)
- Hypothyroïdie	2 (2,8 %)
Obesite abdominale , n (%)	
- Femmes (> 88 cm)	48 / 55 (87,2 %)
- Hommes (> 102 cm)	9 / 17 (52,9 %)

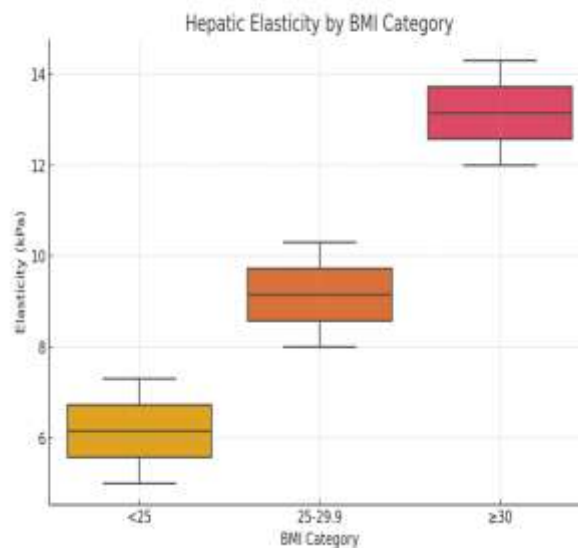


Figure 1 :Distribution de l'elasticite hepatic (kPa) selon les categories d'IMC (Box-plots).

Evaluation de la steatose et de la fibrose hepatique:-

La severite de la steatose hepatique, evaluee par le paramètre d'attenuation contrôlée (CAP), etait repartie de manière equilibree au sein de la cohorte :

- **Steatose minime (S1)** : 34,72 % (n=25).
- **Steatose moderee (S2)** : 31,9 % (n=23).
- **Steatose severe (S3)** : 33,33 % (n=24).

Concernant la fibrose hepatique (LSM), la majorite des patients (77,77 %, n=56) ne presentait pas de fibrose significative (F0-F1). Une rigidite hepatique superieure à 8 kPa a ete observee chez 22,2 % des cas (n=16), incluant :

- **Fibrose moderee (F2)** : 13,88 % (n=10).
- **Fibrose severe (F3)** : 4,1 % (n=3).
- **Cirrhose (F4)** : 4,1 % (n=3).

Facteurs associes à la severite de la fibrose:-

L'analyse de la repartition de la fibrose revele des disparites notables selon le sexe et l'âge :

- **Repartition selon le sexe** : Bien que la cohorte soit majoritairement feminine, la severite de l'atteinte hepatique semble particulierement concentree dans cette population. Sur les 6 patients presentant une fibrose avancee ou une cirrhose (F3-F4), 83,3 % etaient des femmes (n=5). Notamment, la totalite des cas de cirrhose (F4, n=3) a ete identifiee exclusivement dans la population feminine.
- **Repartition selon l'âge** : On observe une progression nette de la fibrose chez les patients de 50 ans et plus :
 - **Groupe < 50 ans (n=26)** : La fibrose est majoritairement absente ou minime (F0-F1 chez 84,6 % des sujets) et aucun cas de stade F4 n'a ete recense.
 - **Groupe ≥ 50 ans (n=46)** : La prevalence de la fibrose significative (≥ F2) atteint **26,1 %** (n=12). Les stades les plus severes (F3 et F4) sont quasi exclusivement observes dans cette categorie, representant 5 des 6 cas identifies dans l'etude.

Tableau 3 : Repartition des stades de fibrose en fonction de l'âge et du sexe.

Stades de Fibrose	Global n (%)	Sexe (H/F)	Age < 50 ans (n=26)	Age ≥ 50 ans (n=46)
F0-F1 (< 8 kPa)	56 (77,8 %)	13 H / 43 F	22	34
F2 (8-10 kPa)	10 (13,9 %)	1 H / 9 F	3	7
**F3 (10-14 kPa)	3 (4,1 %)	1 H / 2 F	1	2
F4 (> 14 kPa)	3 (4,1 %)	0 H / 3 F	0	3
Total	72 (100 %)	17 H / 55 F	26	46

Resultats Analytiques:-

L'analyse statistique revele une correlation positive significative entre l'indice de masse corporelle (IMC) et la rigidite hepatique (LSM). La severite de la fibrose, mesuree par elastographie, augmente de manière lineaire avec l'IMC à travers les trois sous-groupes de patients ($p < 0,001$).

Comme l'indique le Tableau 4, la valeur mediane de la LSM progresse de :

- **Groupe Mince** : 5,8 kPa [4,5 – 7,2].
- **Groupe Surpoids** : 8,4 kPa [7,1 – 9,8].
- **Groupe Obese** : 12,5 kPa [10,0 – 15,0].

À l'inverse, aucune association statistique significative n'a ete mise en evidence entre l'IMC et les scores seriques. Le score FIB-4 ($p = 0,40$) et le score NFS ($p = 0,26$) sont restes stables malgre l'augmentation des categories ponderales. Ces donnees suggèrent que les mesures physiques de l'elastographie impulsionnelle sont etroitement liees aux variations de l'IMC, contrairement aux biomarqueurs seriques qui semblent plus independants de la morphologie.

Cas particulier de l'obesite morbide (IMC > 40 kg/m²):-

Une observation particuliere a ete faite chez les patientes presentant une obesite morbide (n=3). Bien que les critères de fiabilite technique ($IQR/M \leq 30$ %) aient ete respectes grâce à l'utilisation systematique de la sonde XL, les

valeurs de rigidite hepatique etaient systematiquement très elevees, atteignant des seuils evocateurs de fibrose avancee ou de cirrhose. Cette constatation suggère que, malgre une reussite technique de l'acquisition, l'interpretation des resultats du FibroScan peut rester delicate et potentiellement **surestimee** par l'adiposite parietale extrême dans cette population specifique.

Tableau 4 : Correlation entre l'IMC et les NITs (valeurs exprimees en medianes [min-max])

Test evalue	BMI < 25 (n=7)	BMI 25 – 29,9 (n=23)	BMI ≥ 30 (n=42)	Valeur p
LSM (FibroScan, kPa)	5,8 [4,5 – 7,2]	8,9 [7,0 – 10,5]	12,5 [10,0 – 15,0]	< 0,001
FIB-4 Index	1,1 [0,8 – 1,5]	1,3 [1,0 – 1,6]	1,4 [1,1 – 1,8]	0,40
NFS Score	-1,3 [-1,8 – -0,6]	-0,7 [-1,2 – -0,2]	-0,2 [-0,5 – 0,0]	0,26

Discussion:-

Correlation entre l'IMC et la rigidite hepatique:-

Dans notre etude, la rigidite hepatique mesuree par elastographie impulsionnelle augmentait progressivement avec l'IMC, passant d'une mediane de 5,8 kPa chez les patients ayant un IMC < 25 kg/m² à 12,5 kPa chez les patients obèses (p < 0,001). Ce resultat concorde avec les travaux de Gopalakrishna et al. [6], Fu et al.[5] et l'etude de Fan et al. [4] (Tableau 5), qui ont egalement rapporte une elevation de la rigidite hepatique proportionnelle à l'IMC. Malgre la taille modeste de notre echantillon, nos conclusions confirment la dynamique observee dans ces etudes de plus grande ampleur. Ces observations sont completees par les donnees de Fan et al. [4] qui, sur une cohorte de 3202 patients, ont demontre qu'un IMC eleve est significativement associe au risque de steatose hepatique, avec un risque (OR) multiplie par 3,55 en cas de surpoids et par 7,59 en cas d'obesite. L'analyse dose-reponse y revelait une relation non lineaire en "J" (Figure 2) entre l'IMC et le risque hepatique, independamment du sexe, de l'âge ou des comorbidites comme l'hypertension arterielle[4]. Bien que l'etude de Fan et al.[4] se soit focalisee sur la steatose, elle souligne le rôle central de l'IMC dans le continuum metabolique de la MASLD, impactant directement la rigidite hepatique mesurable.

Tableau 5 :Analyse comparative des donnees epidemiologiques et des stades de fibrose avec la litterature internationale.

	Notre etude	Gopalakrishna et Al	Liu et al	Fu and al (2020)	Drolz et al	Yoneda and al
N	72	284	5791	709	368	1102
Âge	53,3 (27-72)	62,8 (51-68)	47,97(+/- 12,59)	54 (42-66)	47(35-60)	-
Sexe ratio (M/F)	0,3	0,32	0,58	1,3	0,75	1,5
IMC	30,8	31,9	24.7	30,5	42,9 (31,1-53,2)	28,7
F0-F1	56	134	2890	315	278	108
F2	10	68	1234	130	32	376
F3	3	45	1012	157	22	268

F4	3	37	655	104	36	55
Diabètes	42	-	1180	-	179	-
HTA	37	-	1589	-	225	-

Tableau 6 :Analyse de corrélation entre l'IMC et la rigidite hepatique (Valeurs de p et coefficients).

	BMI(kg/m2)				P value
	BMI <18,5	BMI <25	25<BMI<29.9	BMI>30	
Notre etude	-	5.8 Kpa[4.5, 7.2]	8.9Kpa [7.0, 10.5]	12.5 Kpa[10.0, 15.0]	< 0,001
Golaparkrishna et al	-	5.35 [4.6–7.1]	6.2 [5.1–8.6]	BMI 30-40 :8.3 (5.9–11.7) BMI >40: 9.5 (6.5–13.5)	<0,001
Fu et al	-	6,3[4,6-8,6]	7,2 [5,4-10,5]		
Liu et al	5,2	4,8	6,1	7,3	P <0,001

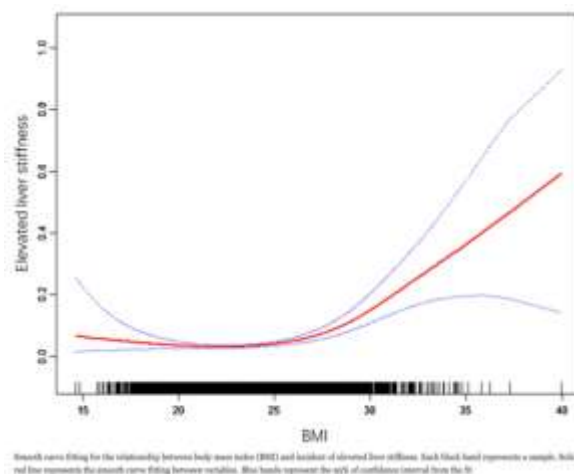


Figure 2 :Modelisation de la relation en "J" entre l'indice de masse corporelle et le risque d'atteinte hepatique (adapte de Fan et al. [4]).

Indépendance des scores seriques vis-à-vis de l'IMC:-

Contrairement à l'élastometrie hepatique, notre etude n'a pas mis en evidence d'association significative entre l'IMC et les scores seriques FIB-4 ($p = 0,40$) ou NFS ($p = 0,26$). Bien que les medianes de ces scores presentent une legere tendance ascendante, cette variation demeure statistiquement non significative. Ces resultats suggèrent une discordance entre l'évaluation physique (VCTE) et l'approche biologique, particulièrement chez les patients à IMC eleve. Cette observation concorde avec les travaux de Fu et al.[5]concernant le score NFS ($p = 0,70$). Toutefois, une divergence apparaît pour le FIB-4 : nos resultats montrent une stabilite, Fu et al.[5]rapportent une variation significative ($p = 0,009$). Cette difference peut s'expliquer par la puissance statistique superieure de leur echantillon ($n=709$ contre $n=72$ dans notre serie) ou par une repartition d'âge distincte, le FIB-4 etant fortement dependant de l'âge.

Les travaux de Yoneda et al. [7]et Drolz et al. [2] ont mis en evidence une baisse progressive de la performance du FIB-4 et du NFS parallèlement à l'elevation de l'IMC. Cette degradation se traduit par une diminution significative des valeurs d'AUROC chez les patients obèses, chutant de 0,86 à 0,73(IC 95% : 0,69-0,77) pour le FIB-4 chez les

sujets en surpoids[2], et de 0,80 à 0,65 pour le score NFS chez les sujets obèses[7]. Plusieurs mécanismes physiopathologiques expliquent cette capacité limitée à identifier la fibrose avancée. Ces scores reposent sur des paramètres indirects (âge, transaminases, plaquettes) qui peuvent être influencés par des facteurs confondants liés à l'obésité, indépendamment de la fibrose réelle. Cette variabilité biologique entraîne un risque de mauvaise classification du risque fibrogénique. En pratique clinique, nos résultats confirment que l'utilisation exclusive de ces algorithmes biochimiques peut mener à une sous-estimation du risque de fibrose avancée chez les patients à IMC élevé. Ces données justifient l'utilisation complémentaire systématique de méthodes physiques, telles que l'élastométrie hépatique (FibroScan®), pour sécuriser le diagnostic.

Points Forts:-

- Etude prospective avec protocole standardisé, garantissant une collecte homogène et fiable des données cliniques et biologiques.
- Réalisation des mesures d'élastométrie par un opérateur unique expérimenté, permettant de limiter la variabilité inter-observateur.
- Utilisation du FibroScan® Expert avec sélection automatique des sondes (M et XL), optimisant la qualité des mesures, notamment chez les patients obèses tout en respectant des critères de fiabilité stricts (≥ 10 mesures valides, $IQR/M \leq 30\%$).
- Population à haut risque métabolique, avec une forte prévalence de comorbidités (notamment le diabète à 58,3 %), rendant les résultats particulièrement pertinents dans le contexte de la MASLD.
- Comparaison directe entre élastométrie hépatique et scores sériques ((FIB-4 et NFS) selon les catégories d'IMC, permet de mettre en évidence de manière fiable la stabilité des marqueurs biologiques face à l'IMC.

Limites:-

- Etude monocentrique, pouvant limiter la généralisation des résultats à d'autres populations.
- Taille de l'échantillon : La taille de l'échantillon ($n=72$) est relativement restreinte, ce qui peut limiter la puissance statistique lors des analyses de sous-groupes.
- Déséquilibre du sexe : La forte prédominance féminine (76,4 %) pourrait limiter la généralisation de nos résultats à la population masculine.
- Obésité morbide : Bien que les mesures aient été techniquement validées grâce à la sonde XL chez les patientes avec un $IMC > 40 \text{ kg/m}^2$, l'interprétation clinique des valeurs de rigidité hépatique reste délicate dans cette tranche d'adiposité extrême, où le risque de surestimation (faux positifs) est maximal.
- Absence de biopsie hépatique, considérée comme le gold standard pour l'évaluation de la fibrose, ne permettant pas de comparer directement les performances de l'élastométrie et des scores sériques à une référence histologique. Cependant, cette approche est cohérente avec les recommandations actuelles de l'EASL qui privilégient les NITs en première intention[3].

Conclusion:-

Cette étude a permis d'évaluer la performance des tests non-invasifs de fibrose à travers les différentes catégories d'indice de masse corporelle au sein d'une cohorte de patients atteints de MASLD. Nos résultats montrent que la rigidité hépatique mesurée par élastométrie augmente significativement avec l'IMC, tandis que les scores sériques, notamment le FIB-4 Index et le NAFLD Fibrosis Score, ne présentent pas d'association significative avec les catégories d'IMC. Cette discordance suggère que, si les scores biochimiques semblent plus stables face à l'adiposité, leur capacité à refléter fidèlement la sévérité de la fibrose chez les patients obèses pourrait être limitée. En pratique clinique, ces conclusions soulignent l'intérêt majeur d'une approche diagnostique combinée. L'intégration de l'élastométrie hépatique, idéalement réalisée avec des technologies adaptées comme la sonde XL, apparaît indispensable pour sécuriser l'évaluation de la fibrose, en particulier chez les patients à IMC élevé. Enfin, nos résultats ouvrent la voie à la nécessité de recherches multicentriques futures, incluant des cohortes plus larges et une confrontation directe avec l'histologie hépatique. De telles études permettront de valider ces observations et d'optimiser l'utilisation des tests non-invasifs pour une prise en charge personnalisée et plus précise des patients atteints de MASLD.

Liste des Abréviations:-

- **AUROC**: Area Under the Receiver Operating Characteristic curve (Aire sous la courbe ROC)
- **BMI / IMC** : Body Mass Index / Indice de Masse Corporelle
- **CAP** : Controlled Attenuation Parameter (Paramètre d'atténuation contrôlée)

- **CHC** : Carcinome Hepatocellulaire
- **FIB-4** : Fibrosis-4 Index
- **IQR/M** : Interquartile Range / Median (Ecart interquartile sur mediane — critère de fiabilité du FibroScan)
- **KPa** : Kilopascal (Unité de mesure de la rigidité hépatique)
- **LSM** : LiverStiffnessMeasurement (Mesure de la rigidité hépatique)
- **MASLD** : MetabolicDysfunction-Associated SteatoticLiverDisease (Nouvelle nomenclature officielle)
- **MASH** : MetabolicDysfunction-Associated Steatohepatitis (Steatohépatite associée à un dysfonctionnement métabolique)
- **NFS** : NAFLD Fibrosis Score
- **NITs** : Non-Invasive Tests (Tests non-invasifs)
- **VCTE** : Vibration-ControlledTransientElastography (Elastographie impulsionnelle à vibration contrôlée — FibroScan®)

Remerciements:-

Les auteurs remercient le personnel du service d'Hépatogastroentérologie du CHU de Tanger pour leur collaboration.

Conflits d'intérêt:-

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêts.

Liste des Tableaux:-

- **Tableau 1** : Classification des stades de fibrose selon les seuils de rigidité hépatique (kPa).
- **Tableau 2** : Caractéristiques démographiques et cliniques de la population d'étude (n=72).
- **Tableau 3** : Répartition des stades de fibrose en fonction de l'âge et du sexe.
- **Tableau 4** : Corrélation entre l'IMC et les NITs (valeurs exprimées en médianes [min-max])
- **Tableau 5** : Analyse comparative des données épidémiologiques et des stades de fibrose avec la littérature internationale.
- **Tableau 6** : Analyse de corrélation entre l'IMC et la rigidité hépatique (Valeurs de p et coefficients).

Liste des Figures:-

- **Figure 1** : Distribution de l'élasticité hépatique (kPa) selon les catégories d'IMC (Box-plots).
- **Figure 2** : Modélisation de la relation en "J" entre l'indice de masse corporelle et le risque d'atteinte hépatique (adapté de Fan et al. [4]).

References Bibliographiques:-

1. Chan WK. Comparison between obese and non-obese nonalcoholic fatty liver disease. Clin Mol Hepatol. 2023 Feb;29(Suppl):S58-S67.
2. Drolz A, Wolter S, Wehmeyer MH, et al. Performance of non-invasive fibrosis scores in non-alcoholic fatty liver disease with and without morbid obesity. Int J Obes (Lond). 2021 Oct;45(10):2197-2204.
3. European Association for the Study of the Liver (EASL), EASD, EASO. Clinical Practice Guidelines on the management of metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease (MASLD): Executive Summary. Diabetologia. 2024 Nov;67(11):2375-2392.
4. Fan R, Wang J, Du J, et al. Association between body mass index and fatty liver risk: A dose-response analysis. Sci Rep. 2018 Oct 15;8(1):15273.
5. Fu J, Shi KQ, Huang YW, et al. Impact of body mass index on liver stiffness measurement by transient elastography. J Gastroenterol Hepatol. 2015 Feb;30(2):359-367.
6. Gopalakrishna H, Fashanu OE, Nair GB, Ravendhran N. Association between body mass index and liver stiffness measurement using transient elastography in patients with non-alcoholic fatty liver disease in a hepatology clinic: a cross sectional study. Transl Gastroenterol Hepatol. 2023 Jan 25;8:10.
7. Mózes FE, Lee JA, Selvaraj EA, ... Yoneda M, et al. Diagnostic accuracy of non-invasive tests for advanced fibrosis in patients with NAFLD: an individual patient data meta-analysis. Gut. 2022 May;71(5):1006-1019.
8. Rinella ME, Lazarus JV, Ratziu V, et al. A multisociety Delphi consensus statement on new fatty liver disease nomenclature. J Hepatol. 2023 Dec;79(6):1542-1556.
9. Younossi ZM, Golabi P, Paik JM, et al. The global epidemiology of nonalcoholic fatty liver disease (NAFLD) and nonalcoholic steatohepatitis (NASH): a systematic review. Hepatology. 2023 Apr 1;77(4):1335-1347.