Histoire et signification de l'Indice de Corpulence. Intérêt des autres mesures anthropométriques

ebook.ecog-obesity.eu/fr/courbes-de-croissance-et-composition-corporelle/histoire-et-signification-de-lindice-de-corpulence-interet-des-autres-mesures-anthropometriques



Marie Françoise Rolland-Cachera

Chercheur Honoraire Université Paris 13, Equipe de Recherche en Epidémiologie Nutritionnelle, Centre de Recherche en Epidémiologie et Statistiques

Mouna Akrout

Maître Assistante, Université Manar II, Ecole Supérieure des Sciences et Techniques de la Santé, ESSTST, Tunis, Tunisie

Sandrine Péneau

Maître de conférences en nutrition et chercheur associé. Université Paris 13, Equipe de Recherche en Epidémiologie Nutritionnelle, Centre de Recherche en Epidémiologie et Statistiques, Inserm

Résumé

La définition de l'obésité chez l'enfant reposait à l'origine sur des définitions utilisées dans le contexte de la malnutrition. Les courbes du poids selon l'âge et du poids selon la taille sont toujours utilisées chez l'enfant. Les mesures des plis cutanés ou des circonférences sont également recommandées. Actuellement, l'indice de corpulence appelé aussi indice de masse corporelle (IMC) est largement utilisé pour évaluer l'état nutritionnel. Cet indice est calculé à partir des mesures du poids et de la taille qui sont des données facilement disponibles et fiables. Il est hautement corrélé au pourcentage de masse grasse évalué à partir de méthodes précises de composition corporelle et ses variations selon l'âge reflètent bien l'évolution de l'adiposité au cours de la croissance. Comme chez l'adulte, l'IMC chez l'enfant est associé au risque de diverses pathologies. De plus, pendant l'enfance, les différents types de trajectoires de croissance sont également associés aux risques de maladies métaboliques, cela étant sans doute dû aux différences de composition corporelles. Par ailleurs, le rebond d'adiposité relevé sur les courbes de corpulence permet d'identifier précocement les sujets à risque de développer une obésité. Il existe différentes courbes de références de l'IMC. Il est donc essentiel d'appliquer les recommandations d'utilisation correspondant à chacune d'elles. Un bon usage des différentes définitions permet de meilleures interprétations et comparaisons entre études et contribue ainsi à améliorer la recherche des facteurs responsables de l'obésité infantile.

Introduction

L'état nutritionnel chez l'enfant est évalué à partir de mesures de composition corporelle et des paramètres de la croissance. La sous-nutrition et l'obésité sont définies respectivement par un déficit ou un excès de masse grasse. Des critères objectifs sont nécessaires pour définir des degrés d'état nutritionnel. Il faut choisir une mesure de composition corporelle et définir des seuils. Contrairement à la situation chez l'adulte, il n'y a pas de consensus reconnu chez l'enfant et différentes définitions sont disponibles. La présentation de ces méthodes ainsi que des recommandations de l'European Childhood Obesity Group (ECOG) ont été publiées en 2011 (1). L'état nutritionnel est fréquemment évalué sur la base de l'indice de corpulence ou indice de masse corporelle (IMC). Chez l'adulte, les seuils utilisés pour définir les classes de minceur ont été validés à partir de mesures du métabolisme de base (2) et les classes de surpoids sur la base d'associations entre IMC et taux de mortalité (3,4). L'enfant étant en croissance, les mesures doivent être ajustées pour l'âge. Les catégories d'état nutritionnel sont calculées sur des distributions établies pour chaque âge et dans chaque sexe à partir de populations de référence. L'état nutritionnel étant un reflet de l'état de santé, la validité clinique de l'IMC doit également être considérée. Par ailleurs, l'âge du rebond d'adiposité ainsi que les différents types de

trajectoires d'IMC (1) sont également pris en compte en raison de leurs associations avec les risques métaboliques.

Les différences entre les références existantes reposent sur les populations choisies ainsi que sur les méthodes utilisées pour construire les seuils (1). Etant donné le problème du choix des références, il est important de connaître leurs caractéristiques et les instructions pour leur utilisation.

Un ouvrage sur l'obésité de l'enfant a été précédemment publié par l'ECOG (5). Ici, nous présenterons une mise à jour des connaissances sur les définitions de l'obésité infantile. Nous décrirons les étapes ayant abouti aux différentes méthodes disponibles et les arguments scientifiques pour les choisir en fonction des objectifs recherchés.

Mesures Anthropometriques Definissant L'etat Nutritionnel

Les techniques telles que l'impédancemétrie, l'absorptiométrie biphotonique à rayons X (DXA), la tomographie ou l'imagerie par résonance magnétique (IRM) permettent de mesurer la composition corporelle, mais elles ne sont pas toujours adaptées à la surveillance clinique ou à l'épidémiologie en raison de leur coût élevé, des difficultés techniques et du manque de données rétrospectives. Cependant, ces méthodes permettent de valider des indicateurs basés sur des mesures corporelles plus simples.

Les mesures anthropométriques présentent de nombreux avantages. Elles sont facilement disponibles, applicables partout, peu onéreuses et non-invasives. Elles reflètent l'état de santé, prédisent les performances, les facteurs de risque de pathologies et l'espérance de vie (6).

Les méthodes les plus courantes pour prédire la masse grasse sont les plis cutanés, les circonférences ainsi que le poids et la taille.

Plis cutanés, circonférences, poids et taille

- Les plis cutanés

A l'aide d'une pince à pli cutané, on évalue l'épaisseur de la graisse sous-cutanée, mais cette mesure prédit aussi la masse grasse totale ou le pourcentage de graisse corporelle (7). Chez l'enfant le pli tricipital prédit mieux le % de masse grasse que ne le fait le pli sous-scapulaire, alors que le pli sous-scapulaire prédit mieux la masse grasse totale (8). La masse grasse corporelle peut être prédite à partir d'équations basées sur les plis cutanés. Les équations ont d'abord été établies chez l'adulte, puis adaptées aux enfants (9). Toutefois ces équations sont spécifiques aux populations sur lesquelles elles ont été établies, elles ne sont donc pas applicable

à tous les sujets, en particulier ceux ayant des troubles de croissances ou chez les obèses. La répartition des graisses peut être évaluée à partir des sites de mesure: au niveau du tronc (par exemple le pli cutané sous-scapulaire) et au niveau des membres (par exemple le pli tricipital).

La relation entre les plis cutanés et la graisse intra abdominale évaluée par DXA a été recherchée chez l'enfant (10). Les plis cutanés, particulièrement ceux relevés au niveau du tronc, prédisent mieux la graisse abdominale que les rapports tronc/membre des plis cutanés. De même, ils prédisent mieux les risques cardiovasculaires que les rapports (11). Par ailleurs, les plis cutanés mesurés au niveau du tronc (par exemple le pli sous scapulaire) sont plus sensibles aux interventions nutritionnelles que les plis au niveau des membres tels que le pli tricipital (12).

- Les circonférences

La mesure de la circonférence brachiale est couramment utilisée dans le cadre de la malnutrition. Elle est particulièrement utile car elle nécessite un matériel peu onéreux et reflète bien la masse musculaire (3). Dans le contexte de l'excès de poids la circonférence de la taille permet de prédire la graisse viscérale (13,14). Des formules basées sur la circonférence brachiale et les plis cutanés mesurés au niveau du bras ont été proposées par Gurney et Jelliffe (15). Elles permettent de calculer la surface au niveau de la section du bras, faisant l'hypothèse que celui-ci ainsi que ses constituants sont de forme cylindrique. Cette formule n'est pas meilleure que les plis cutanés pour estimer le pourcentage de masse grasse, mais elle est systématiquement supérieure pour estimer la masse grasse totale (16). L'avantage de cette méthode est qu'elle évalue les deux compartiments : masse grasse et masse maigre. Toutefois, la formule traditionnelle sous-estime la masse grasse (17). Plus tard, selon le même principe, une nouvelle formule a été proposée (18). Elle est plus simple et plus précise, particulièrement chez les obèses.

Les circonférences au niveau de la taille, des hanches et des cuisses sont utilisées pour prédire la répartition de la masse grasse. Chez l'enfant, les circonférences de la taille et des hanches sont de bons reflets de la graisse abdominale (10). Cela peut expliquer pourquoi le rapport taille/hanche prédit peu la graisse abdominale. De même, le rapport des circonférences ne prédit pas mieux le risque cardiovasculaire que les mesures directes (tour de taille ou de hanche) (11). Chez l'enfant et l'adolescent, le rapport des circonférences taille/hanche prédit moins bien le risque cardiovasculaire ou l'hyperinsulinémie que le rapport tronc/membre des plis cutanés (11,19). Le rapport tour de taille/stature prédit l'adiposité abdominale mesurée par DXA et permet d'identifier les enfants à risque de maladies cardiovasculaires (20). Un autre avantage de ce rapport est qu'une valeur de 0,5 est le seuil au-delà duquel on identifie les enfants à risque de maladies métaboliques, quel que soit l'âge ou le sexe (21,22).

- Le poids et la taille

Les mesures du poids et de la taille sont facilement disponibles. Elles sont facilement acceptables par les sujets et plus reproductibles que les plis cutanés. Les courbes de la taille et du poids selon

l'âge et du poids selon la taille étaient au départ établies pour évaluer le déficit pondéral et sont toujours recommandées pour évaluer le retard de croissance en taille (« stunting ») ou la maigreur (« wasting ») (23). Les courbes du poids selon la taille ont l'avantage de ne pas tenir compte de l'âge qui peut ne pas être connu dans certains pays en voie de développement. Toutefois, les courbes du poids selon l'âge ne tenant pas compte de la taille et celles du poids selon la taille ne tenant pas compte de l'âge ne permettent pas une évaluation précise de l'état nutritionnel. C'est pourquoi les méthodes utilisant les indices de la forme « poids/taillen en fonction de l'âge » sont préférables car elles tiennent compte simultanément du poids, de la taille et de l'âge.

Ajustement des mesures : transformation en différentes unités

L'ajustement des mesures anthropométriques pour l'âge et le sexe s'effectue de différentes façons: le pourcentage de la médiane, les percentiles et les Z-scores.

- Le pourcentage de la médiane correspond à 100 fois la mesure d'un sujet divisée par la médiane ou la moyenne de référence correspondant à l'âge et au sexe du sujet mesuré (ou par la médiane du poids correspondant à la taille de l'enfant pour la mesure du poids selon la taille).
 Des seuils de 80 ou 120% définissent respectivement l'insuffisance ou l'excès pondéral. La limite de cette méthode est qu'elle ne tient pas compte des changements de distribution selon l'âge et le sexe. Cette limite est importante surtout dans le cas de l'évaluation du surpoids car les distributions sont s'éloignées de la normale
- Pour l'évaluation en percentiles, on utilisera des courbes de référence. Un sujet sera classé selon l'intervalle entre les 2 courbes où il se situe.
- Le Z-score correspond au nombre de déviations standard de la mesure de l'enfant se situant soit au-dessous soit au-dessus de la moyenne ou médiane de référence.

Le pourcentage de la médiane est la méthode la plus simple à calculer mais elle est de moins en moins utilisée actuellement. Les percentiles sont faciles à lire sur les courbes et bien compris par les parents. Si la mesure a une distribution normale (ce qui est généralement le cas pour la taille mais pas pour le poids et l'IMC), les percentiles, les déviations standards et les Z-scores sont équivalents. Sinon, la méthode de lissage LMS qui tient compte des caractéristiques de la distribution doit être utilisée (24).

Indice De Corpulence Ou Indice De Masse Corporelle (IMC)

Corrélations de l'IMC avec la taille et la masse grasse

L'ajustement du poids pour la taille et pour l'âge peut être obtenu en utilisant les indices de la forme poids/taillen. Le choix du meilleur indice a d'abord été établi sur la base de ses faibles corrélations avec la taille et ses corrélations élevées avec le poids et les mesures d'adiposité. C'est l'indice poids/taille2 (ou indice de Quételet ou de corpulence ou IMC) qui était généralement le moins corrélé à la taille, sauf à l'adolescence chez les garçons, période où l'indice poids/taille3 était moins corrélé à la taille (25, 26). Les premières courbes de corpulence ont alors été publiées dès 1982 couvrant toute la période de croissance (25) (Figure 1a). Contrairement à la courbe de l'indice poids/taille qui augmente régulièrement avec l'âge et à celle de l'indice poids/taille3 qui diminue régulièrement, l'indice poids/taille2 présente des phases ascendantes et descendantes au cours de la croissance (25,26). Ces variations reflètent l'évolution réelle de la masse grasse avec l'âge, comme par exemple l'évolution des plis cutanés (27) (Figures 1b). La similitude des trajectoires de l'IMC et des mesures plus directes de l'adiposité est un argument majeur en faveur de l'utilisation de cet indice (25). La validité d'un index d'adiposité repose également sur son association avec la composition corporelle (28). L'IMC s'est révélé être le meilleur indice pour prédire l'adiposité évaluée par des méthodes précises (29). Il est en effet très corrélé au pourcentage de masse grasse évalué par DXA (30, 31). Pour toutes ces raisons, l'IMC est maintenant très largement utilisé internationalement pour évaluer l'état nutritionnel et l'adiposité chez l'enfant.

Figure 1: Evolution des mesures de l'état nutritionnel Evolution des percentiles de l'indice de masse corporelle (IMC) (25) (Fig 1a) ; du pli cutané sous-scapulaire (27) (Fig 1b) et de la surface musculaire brachiale (18) (Fig 1c) chez les filles. Données de l'étude de référence françaises (27).

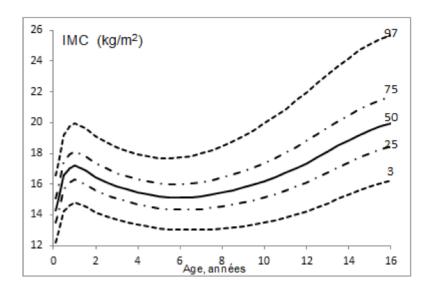


Figure 1a

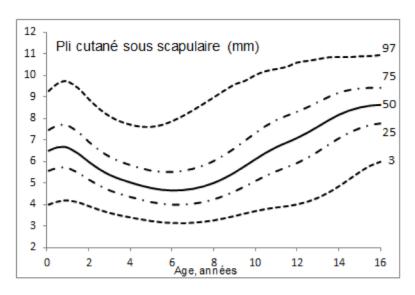


Figure 1b

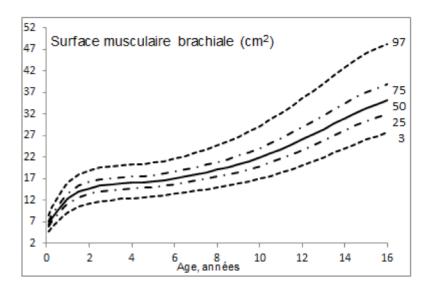


Figure 1c

Validité Clinique de l'Indice de Masse Corporelle (IMC)

La validité des indicateurs de composition corporelle et de l'état nutritionnel doit aussi être basée sur leurs associations avec la morbidité et la mortalité actuelles ou futures. Plusieurs études ont examiné la relation entre le statut pondéral de l'enfant et les risques futurs (26). La puissance optimale de l'indice poids/taillen pour évaluer le risque de mortalité a été déterminée dans le contexte de la malnutrition chez l'enfant. L'IMC était le meilleur indice comparé aux autres indices et comparé au Z-score du poids pour la taille (32).

L'IMC est associé à la morbidité et la mortalité chez l'adulte (33). Chez l'enfant et l'adolescent, des associations ont été montrées entre l'IMC, ou variations d'IMC, et une augmentation de la pression artérielle, un profile lipoprotéique défavorable, le diabète non-insulino-dépendant et des lésions athéro-sclérosiques précoces (34).

Les associations entre l'IMC pendant l'enfance et les taux de morbidité et mortalité ont été examinées dans deux études longitudinales. Dans l'Harvard Growth Study, le surpoids des adolescentes et adolescents était associé à une augmentation du risque de pathologies liées à l'obésité (35). Une autre étude basée sur les données de la cohorte Boyd Orr a montré que les enfants ayant un IMC supérieur au 75ème percentile avaient un risque de mortalité cardiovasculaire plus élevé que ceux dont l'IMC était compris entre les 25ème et 49ème percentiles (36). Par ailleurs, cette étude montrait une relation non linéaire en forme de « J » entre l'IMC et la mortalité. Les enfants en insuffisance pondérale avaient également un risque plus élevé de mortalité toutes causes, comparés aux enfants de poids normal. Ces observations

montrant une augmentation de la mortalité associée à un IMC faible ou élevé sont similaires aux résultats relevés chez l'adulte (33).

Caractéristiques associées à une corpulence élevée

En plus d'un IMC élevé et de l'accumulation de graisse corporelle, les enfants obèses présentent généralement d'autres caractéristiques. Comparés aux non-obèses, ils ont souvent une taille et une masse musculaire plus élevées (37), une maturation précoce (38), une distribution de la masse grasse de type androïde (39) et les filles ont des règles plus précoces (40). Il est important de prendre en compte ces caractéristiques, car cela peut expliquer certains mécanismes à l'origine de l'obésité. De plus, certaines de ces caractéristiques sont elles-mêmes associées à une augmentation des risques de pathologies (19,41).

Persistance des mesures de l'IMC au cours de la croissance (« tracking)

De nombreuses études ont examiné la persistance des mesures d'adiposité de l'enfance à l'âge adulte. La probabilité que l'obésité pendant l'enfance persiste jusqu'à l'âge adulte dépend de l'âge initial considéré. L'évolution individuelle de l'adiposité se caractérise par une faible persistance entre les premières années de vie et l'âge adulte, alors qu'à des âges plus avancés, les adolescents en surpoids ont un risque plus élevé d'obésité à l'âge adulte (42-44). De plus, les études rétrospectives ont montré que la plupart des adultes obèses ne l'étaient pas au début de la vie (42). Le degré de persistance du niveau pondéral est un aspect important à prendre en compte lorsque l'on évalue le surpoids et ses conséquences futures, en particulier concernant les stratégies de traitement et de prévention.

Le Rebond D'adiposite

Définition

En moyenne l'IMC augmente rapidement la première année de vie. Il diminue ensuite atteignant un minimum vers l'âge de 6 ans, avant de remonter à nouveau régulièrement jusqu'à la fin de la croissance (Figure 1a). Cette évolution est similaire à celle d'autres évolutions de l'adiposité, évaluées par exemple par les plis cutanés (Figure 1b) et diffère clairement de l'évolution de la masse maigre qui augmente régulièrement tout au long de la croissance (Figure 1c). Le point auquel l'IMC atteint sa valeur minimale (le nadir de la courbe vers l'âge de 6 ans), précédant une seconde augmentation est appelé « Rebond d'Adiposité » (45). Un grand nombre d'études ayant

examiné la valeur prédictive du rebond d'adiposité a montré qu'un rebond précoce était associé à un surpoids ultérieur (43-63).

La faible persistance du niveau de corpulence entre le début de la vie et ultérieurement se comprend bien en examinant les courbes individuelles de l'IMC (Figure 2). En moyenne, le rebond a lieu vers l'âge de 6 ans, mais les trajectoires individuelles montrent qu'il peut avoir lieu plus tôt ou plus tard (43,45,59). Différents types de trajectoires apparaissent : la plupart des enfants en surpoids au début de la vie rejoindront la moyenne après un rebond tardif (après 6 ans), alors que d'autres resteront gros après un rebond précoce. Des enfants minces rejoindront la moyenne après un rebond précoce ou resteront mince après un rebond tardif. Il est à noter qu'un certain nombre d'enfants minces développeront un excès pondéral après un rebond précoce (Cas 3 Figure 2). Chez ces enfants, les courbes croisent les percentiles vers le haut, atteignant la zone de surpoids plusieurs années après le rebond. Cette trajectoire montre que, bien que diagnostiqué à l'adolescence, l'excès de poids avait une origine débutant tôt dans la vie.

Les changements fréquents de corpulence avant l'âge du rebond expliquent pourquoi l'adiposité à l'âge adulte est faiblement prédite à partir du niveau d'IMC au début de la vie (42-44). Le rebond précoce que l'on retrouve chez la plupart des enfants obèses (51,52) est alors un outil utile permettant de prédire le risque d'obésité dès le plus jeune âge.

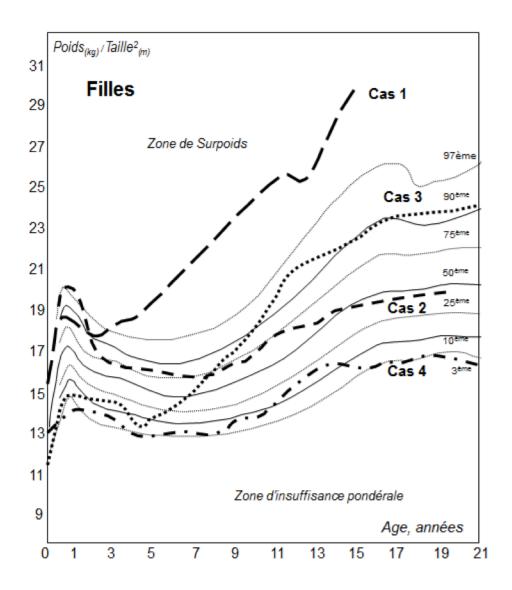


Figure 2: Quatre exemples de trajectoires d'IMC: Cas 1, un enfant en surpoids à l'âge de 1 an reste gros après un rebond précoce (2 ans au lieu de 6 en moyenne); Cas 2, un enfant en surpoids à 1 an rejoint la moyenne après un rebond tardif (8 ans); Cas 3, un enfant mince à 1 an croise les courbes de percentiles vers le haut et rejoint des niveaux plus élevés de corpulence après un rebond précoce (4,5 ans); Cas 4, un enfant mince à 1 an reste mince après un rebond tardif (8 ans), (d'après Rolland-Cachera (43)).

Le rebond d'adiposité est-il un rebond de masse grasse ou de masse maigre?

La question de savoir si le rebond est dû à une augmentation de la masse grasse ou de la masse maigre a été posée. Une étude longitudinale d'enfants suivis de la naissance à 21 ans a montré que le rebond précoce était significativement associé à une augmentation du pli cutané sous-scapulaire à l'âge de 21 ans (43). Différentes études ont montré que les variations de l'IMC

pendant la période du rebond étaient spécifiquement dues à une variation de la masse grasse et non de la masse maigre (53,62), mais d'autres études ont montré qu'un rebond précoce était aussi associé à une augmentation de la masse maigre (54,63). Enfin, à partir des données de l'étude ELANCE d'enfants suivis longitudinalement de la naissance à 20 ans (59,64), il a été montré (Figure 3) qu'un rebond précoce était clairement associé à une augmentation de la graisse corporelle et dans une plus faible mesure de la masse musculaire.

En résumé, en règle générale, l'augmentation de l'IMC au moment du rebond reflète essentiellement une augmentation de la masse grasse, justifiant le nom de rebond d' « adiposité » initialement proposé (45).

Associations entre rebond d'adiposité, trajectoires de corpulence et risques métaboliques

L'examen des courbes de corpulence est important à considérer car le type de trajectoire, plus que le niveau de l'IMC lui-même, est associé aux risques futurs (46-48,55). Sur la base de l'observation des courbes de percentiles établies sur des distributions transversales à chaque âge, il a été suggéré qu'un rebond précoce prédisait l'obésité future parce que l'IMC était déjà élevé au moment du rebond (65,66). En réalité, l'examen des trajectoires individuelles montre à l'inverse que le niveau d'IMC au moment, ou avant un rebond précoce, est soit moyen (51-55) ou plus généralement faible (43,45-50,56-58). Cette observation a été confirmée à partir des données de l'étude longitudinale ELANCE (51,59,64) (Figure 3a). Diverses études ont montré que ce type de trajectoire (IMC faible suivi d'un rebond précoce puis de valeurs élevées de l'IMC) est particulièrement associé aux risques de maladies métaboliques (46-48, 55). Le risque plus élevé correspondant à ces types de courbes pourrait être dû à une proportion plus faible de masse maigre associée à ces trajectoires (67). Par contre, les trajectoires présentant des valeurs élevées d'IMC dès le début de la vie reflètent probablement une masse grasse mais aussi une masse maigre plus élevées limitant les risques métaboliques (67,68). En effet, une masse musculaire plus élevée diminuerait les facteurs de risque en améliorant par exemple la sensibilité à l'insuline, ce qui pourrait expliquer que certains obèses, appelés « healthy obese » ont moins de risques de maladies métaboliques (51,68).

L'observation des trajectoires à risque, ainsi que le rebond très précoce relevé chez la plupart des sujets obèses (52) montrent l'importance de la période du début de la vie déterminant la santé future (https://ebook.ecog-obesity.eu/chapter-nutrition-food-choices-eating-behavior/role-nutrients-promoting-adiposity-development/).

Figure 3: Evolution de la corpulence et des mesures de la composition corporelle évaluée selon la méthode des surfaces brachiales (18) en fonction de l'âge du rebond d'adiposité chez 40 garçons et 33 filles de l'étude longitudinale ELANCE (51,59,64).

Différences (ANOVA) entre les groupes de rebond précoce (<6 ans) et tardif (≥ 6 ans): P<0.001 à partir de 6 ans pour l'IMC (Fig 3a), P<0.001 à partir de 8 ans pour la surface graisseuse brachiale (Fig 3b) et P<0.05 à 10 et 14 ans pour la surface musculaire brachiale

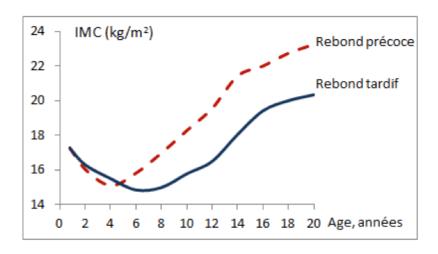


Figure 3a

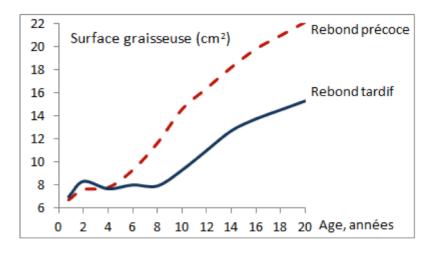


Figure 3b

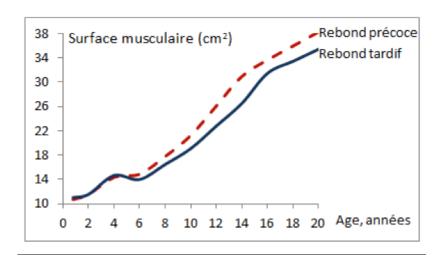


Figure 3c

Definition De L'obesite Chez L'enfant

Les différentes courbes de référence

Il existe différentes courbes de référence définissant des classes d'état nutritionnel (1), les principales étant celles de l'International Obesity Task Force (IOTF) (69), Cole et al. (70), l'OMS (71,72) et les Centers for Diseases Control and Prevention (CDC) (73). Les courbes de l'OMS sont décrites dans un autre chapitre de cet e-book (de Onis M: https://ebook.ecog-obesity.eu/chapter-growth-charts-body-composition/world-health-organization-reference-curves/).

Une clarification des définitions de l'état nutritionnel chez l'enfant a été publiée par l'ECOG en 2011 (1). Les recommandations étaient les suivantes : 1) – Utiliser les définitions de l'IOTF ou de l'OMS pour évaluer la prévalence du surpoids et de l'obésité et Cole et al. 2007 et l'OMS pour les prévalences de minceur. 2) – Utiliser d'autres définitions (CDC et des références nationales) afin d'avoir plus d'occasions de comparaisons entre études ainsi que pour se référer à son propre pays. 3) – Utiliser les standards (0-5 ans) et les références (5-19 ans) de l'OMS pour les études cliniques afin de faciliter les comparaisons entre études et lorsqu'elles sont disponibles utiliser les courbes nationales pour le suivi clinique des enfants. 4) – Toujours citer l'exacte référence de la définition utilisée (pour l'obésité ou l'insuffisance pondérale), utiliser les termes exacts correspondant à cette définition et préciser clairement si le terme « surpoids » inclut ou non l'obésité. 5) – Dans la mesure du possible réaliser d'autres mesures que le poids et la taille, telles que les circonférences du bras et de la taille, les plis cutanés et quand cela est possible des

mesures plus précises de composition corporelle. 6) – Réaliser les mesures avec précaution en suivant les procédures standardisées.

Il est à noter que depuis que les recommandations ECOG ont été publiées (1), les seuils IOTF pour définir l'obésité (69) et la minceur (70), ont été réunis dans une même publication par Cole et Lobstein (74).

Terminologies

Un consensus pour adopter une définition unique de l'obésité de l'enfant semble difficile à obtenir, mais certains problèmes peuvent être facilement résolus. L'ECOG recommande d'utiliser les termes exacts correspondant à chaque définition (1). En raison de l'existence des différentes références et terminologies, des informations ambiguës sont fréquemment retrouvées dans la littérature. Il est généralement admis que selon la définition de l'IOTF, la prévalence des enfants en surpoids en Europe est de l'ordre de 15-20% (75). Cette prévalence inclut tous les enfants dont l'IMC est supérieur au centile atteignant la valeur 25kg/m2 à l'âge de 18 ans, donc elle inclut aussi les enfants obèses. Par contre, selon les CDC la zone de « surpoids » correspond à l'intervalle entre les 85 et 95ème centiles et l'« obésité » correspond aux valeurs supérieures au 95ème centile. La même terminologie « surpoids » peut donc correspondre à différentes zones et malheureusement il est fréquent que des prévalences de « surpoids » se référant à l'IOTF ou l'OMS n'incluent pas l'obésité, induisant beaucoup de confusions. Par ailleurs, avant l'existence des références internationales publiées à partir de 2000, les courbes de corpulence françaises (25,76) étaient souvent utilisées. Le 97ème percentile définissait le surpoids, et non l'obésité, mais les seuils d'obésité pouvaient être déterminés en calculant les Zscores selon la méthode LMS. En raison de ces différents seuils et différentes terminologies, il est donc important de toujours suivre les recommandations correspondant à chaque définition.

Afin d'éviter ces confusions, il serait souhaitable de simplifier les définitions en adoptant une terminologie commune comme cela a été proposé (77). Pour cela il faudrait utiliser la même terminologie que chez l'adulte (3) en définissant des « grades 1 » et « grade 2 » de surpoids, le surpoids total regroupant l'ensemble de tous les grades de surpoids (Tableau 1). Dans un deuxième temps, les termes « à risque de surpoids » ou « obésité » pourraient être utilisés. Cela serait particulièrement utile pour le clinicien qui adopterait la terminologie adaptée à l'âge de l'enfant et au contexte de santé ou familial, évitant les jugements ou stigmatisations (78). L'utilisation généralisée des termes "Grade 1" et "Grade 2" de surpoids pour toutes les définitions chez l'enfant (IOTF, OMS, CDC...) améliorerait la compréhension, clarifierait les résultats des études et serait donc particulièrement utile pour des comparaisons internationales.

Classification chez l'adulte	Terminologie actuelle chez l'enfant				Proposition pour l'enfant (similaire à celle de l'adulte)
Seuils de l'OMS ^a (IMC, kg/m²)	IOTF et Cole ^b	OMS <5 ans ^c	OMS ≥ 5ans ^d	CDC°	Terminologie commune (pour l'IOTF, OMS, CDC, nationales)
Minceur <18,5	Toutes catégories de minceur (<centile-18,5)< th=""><th>Etat nutritionnel basé</th><th>Toutes catégories de minceur (<-2DS)</th><th>Insuffisance pondérale (<5ème centile)</th><th>Minceur totale (tous les Grades de 1 à 3)</th></centile-18,5)<>	Etat nutritionnel basé	Toutes catégories de minceur (<-2DS)	Insuffisance pondérale (<5ème centile)	Minceur totale (tous les Grades de 1 à 3)
<16	Grade 3 minceur	sur Taille/âge, Poids/âge ou	Minceur sévère (<-3 DS)		Grade 3 minceur
16-17	Grade 2 minceur	Poids/Taille	Minceur (< -2 à -3 DS)		Grade 2 minceur
17-18.5	Grade 1 minceur				Grade 1 minceur
Poids Normal 18.5-25					Grade 0 Poids normal
Surpoids (SP) ≥ 25	Surpoids (≥ Centile-25)	Risque possible de Surpoids (≥+1DS)	Surpoids (≥+1DS)	Surpoids+Obesité (≥85ème centile)	Surpoids total (tous les grades 1, 2, 3)**
25-30	SP-Non obèse (C-25 to C-30)	Risque possible de SP-Non en surpoids (+1 à + 2DS)	Surpoids-Non obèse (+1 à +2 DS)	Surpoids (85 - 95ème centile)	Grade 1 Surpoids
≥ 30	Obesité (≥ Centile-30)	Surpoids (≥ +2 DS)*	Obesité (≥ + 2DS)	Obesité (≥ 95th centile)	Grade 2 Surpoids (ou obésité***)

Tableau 1: Classification de l'état nutritionnel basé sur l'IMC : terminologies utilisées par l'OMS, l'IOTF et les CDC (3,71-74) et proposition d'une nouvelle terminologie commune chez l'enfant (77).

SP: Surpoids; DS: Deviation Standard

^aWorld Health Organisation. Physical status: the use and interpretation of anthropometry: report of a WHO Expert Committee. WHO Technical Report Series, N°854, WHO: Geneva; 1995. (3)

^bCole TJ, Lobstein T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. Pediatr Obes 2012;7:284-94. (74)

^cWHO Child Growth Standards: http://www.who.int/childgrowth/en/index.html (71)

^dWHO Growth Reference for school-aged children and adolescents: http://www.who.int/growthref/en/ (72)

^eKuczmarski RJ, Ogden CL, Grummer-Strawn LM, Flegal KM, Guo SS, Wei R et al. CDC growth charts: United States. Adv Data 2000;314:1-27. (73)

*Selon l'OMS, l'obésité chez les moins de 5 ans est définie par un IMC >3DS

**D'autres grades tels que grade 3 (correspondant à 30<BMI<40 pour l'obésité massive) etc... peuvent être ajoutés

***Dans un 2^{ème} stade, d'autres termes tels que "à risque de surpoids", "Obésité" etc... peuvent être choisis selon le contexte (clinique, épidémiologie...)

Conclusion

L'évaluation de l'état nutritionnel est essentielle pour le suivi clinique et dans les domaines de l'épidémiologie et la recherche. Des méthodes précises de composition corporelle, telles que la DXA sont de plus en plus utilisées, mais l'évaluation à partir de mesures plus simples basées sur l'anthropométrie est nécessaire pour définir des classes d'état nutritionnel. Les indices du poids et de la taille doivent permettre de prédire la masse grasse et les facteurs de risque associés au déficit ou à l'excès pondéral. Selon ces différents critères, l'IMC est un bon indicateur de l'adiposité chez l'enfant. En utilisant les données rétrospectives du poids et de la taille on peut tracer les trajectoires de corpulence et évaluer le rebond d'adiposité permettant de prédire les risques futurs. Toutefois, l'interprétation des résultats obtenus à partir de l'IMC sera améliorée par l'ajout de mesures complémentaires telles que les plis cutanés ou les circonférences.

Les courbes de référence sont nécessaires pour définir l'état nutritionnel de l'enfant. Une référence unique serait souhaitable, mais en l'absence de consensus il est particulièrement important d'être informé sur le choix de l'indicateur approprié aux objectifs, sur son interprétation et sur les instructions propres à l'utilisation de chaque définition. Ces précisions sont nécessaires pour améliorer les comparaisons entre études et permettre de mieux identifier les facteurs responsables de l'obésité.

Références

- 1. Rolland-Cachera MF. Childhood obesity: current definitions and recommendations for their use. Int J Pediatr Obes 2011;6:325-31.
- 2. Cole TJ, Green PJ. Smoothing reference centile curves: the LMS method and penalized likelihood. Stat Med 1992;11:1305-19.
- 3. James WP, Ferro-Luzzi A, Waterlow JC. Definition of chronic energy deficiency in adults. Report of a working party of the International Dietary Energy Consultative Group. Eur J Clin Nutr 1988;42:969-81.
- 4. World Health Organisation. Physical status: the use and interpretation of anthropometry: report of a WHO Expert Committee. WHO Technical Report Series, N°854, WHO: Geneva; 1995.
- 5. Garrow J. Treat Obesity Seriously : A Clinical Manual. Edinburgh: Churchill Livingstone. 1981;246p
- 6. Rolland-Cachera MF, Cole. Measurements and definition. In: The obese and overweight child Eds Burniat W, Lissau I & Cole T. Cambridge University Press 2002, pp 3-27.
- 7. de Onis M. & Habicht JP. Anthropometric reference data for international use: recommendations from a World Health Organisation expert committee. Am J Clin Nutr 1996;64:650-8.
- 8. Parizkova J. Total body fat and skinfold thickness in children. Metabo. Clin Exper 1961;10:794-807.
- 9. Roche AF, Siervogel RM, Chumlea WB & Webb P. Grading body fatness from limited anthropometric data. Am J Clin Nutr 1981;34:2831-8.
- 10. Lohman TG. The applicability of body composition techniques and constants for children and youths. Exerc Sport Sci Rev 1986;14:325-7.
- 11. Goran MI, Gower BA, Treuth M & Nagy TR. Prediction of intraabdominal and subcutaneous abdominal adipose tissue in healthy pre-pubertal children. Int J Obes 1998;22:549-58.
- 12. Sangi H & Mueller WH. Which measure of body fat distribution is best for epidemiolologic research among adolescents? Am J Epidemiol 1991;133:870-83.
- 13. Himes JH. Alteration in distribution of body fat tissue in response to nutritional intervention. In fat distribution during growth and later outcomes ed C Bouchard & FE Johnston 1988 pp. 313-32 New York: Alan Liss.
- 14. Brambilla P, Bedogni G, Moreno LA, Goran MI, Gutin B, Fox KR et al. Crossvalidation of anthropometry against magnetic resonance imaging for the assessment of visceral and subcutaneous adipose tissue in children. Int J Obesity 2006;30:23-30.
- 15. Goran MI. Visceral fat in prepubertal children: influence of obesity, anthropometry, ethnicity, gender, diet, and growth. Am J Hum Biol 1999:11:201-7.
- Gurney JM & Jelliffe DB. Arm anthropometry in nutritional assessment: normogram for rapid calculation of muscle circumference and cross sectional muscle and fat areas. Am J Clin Nutr 1973;26:912-5.
- 17. Himes JH, Roche AF & Webb P. Fat areas as estimates of total body fat. Am J Clin Nutr 1980;33:2093-100.

- 18. Forbes GB, Brown MR & Griffiths HJL. Arm muscle plus bone area: anthropometry and CAT scan compared. Am J Clin Nutr 1988;47:929-31.
- 19. Rolland-Cachera MF, Brambilla P, Manzoni P, Akrout M, Del Maschio A, Chiumello G. A new anthropometric index, validated by Magnetic Resonance Imaging (MRI), to assess body composition. Am J Clin Nutr 1997;65:1709-13.
- 20. Freedman DS, Srinivasan SR, Burke GL, Shear CL, Smoak CG, Harsha DW et al. Relation of body fat distribution to hyperinsulinemia in children and adolescents: the Bogalusa heart study. Am J Clin Nutr 1987;46:403-10.
- 21. Guntsche Z, Guntsche EM, Saraví FD, Gonzalez LM, Lopez Avellaneda C et al. Umbilical waist-to-height ratio and trunk fat mass index (DXA) as markers of central adiposity and insulin resistance in Argentinean children with a family history of metabolic syndrome. J Pediatr Endocrinol Metab 2010;23:245-56.
- 22. Maffeis C, Banzato C, Talamini G, Obesity Study Group of the Italian Society of Pediatric Endocrinology and Diabetology. Waist-to-height ratio, a useful index to identify high metabolic risk in overweight children. J Pediatr 2008;152:207-13.
- 23. Kromeyer-Hauschild K, Neuhauser H, Schaffrath Rosario A, Schienkiewitz A. Abdominal obesity in German adolescents defined by waist-to-height ratio and its association to elevated blood pressure: the KiGGS study. Obes Facts 2013;6:165-75.
- 24. WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth. Standards based on length/height, weight and age. Acta Paediatr (Suppl) 2006;450:76-85.
- 25. Rolland-Cachera MF, Sempé M, Guilloud-Bataille M, Patois E, Péquignot-Guggenbuhl F, Fautrad V. Adiposity indices in children. Am J Clin Nutr 1982;36:178-84.
- 26. Cole TJ. Weight-Stature indices to measure underweight, overweight, and obesity. In Himes JH (ed). Anthropometric assessment of nutritional status. New York: Alan R Liss: New York, 1991, pp 83-111.
- 27. Sempé M, Pédron G & Roy-Pernot MP. Auxologie. Théraplix, 1979, 205p. Paris.
- 28. Rolland-Cachera MF. Body composition during adolescence: methods, limitations and determinants. Horm Res. 1993;39 Suppl 3:25-40.
- 29. Killeen J, Vanderburg D & Harlan WR. Application of weight-height ratios and body indices to juvenile populations. The National Health Examination Survey Data J Chronic Dis 1978;31:529-37.
- 30. Daniels SR, Khoury PR & Morrison JA. The utility of body mass index as a measure of body fatness in children and adolescents: differences by age, gender. Pediatrics 1997;99:804-7.
- 31. Pietrobelli A, Faith MS, Allison DB, Gallagher D, Chiumello G & Heymsfield SB. Body mass index as a measure of adiposity among children and adolescents: a validation study. J Pediatr 1998;132:204-10.
- 32. Prudhon C, Briend A, Laurier D, Golden MHN & Mary JY. Comparison of weight- and height-based indices for assessing the risk of death in severely malnourished children. Am J Epidemiol 1996;144:116-23
- 33. Seltzer CC & Mayer J. Some re-evaluations of the built and blood pressure study 1959 as related to ponderal index, somatotype and mortality. New Engl J Med 1966;274:254-9.
- 34. Dietz WH & Robinson TN. Use of the body mass index (BMI) as a measure of overweight in children and adolescents. J Pediatr 1998;132:191-3.

- 35. Must A, Jacques PF, Dallal GE, Bajema CJ, Dietz WH. Long term morbidity and mortality of overweight adolescents a follow-up of the Harvard group study of 1922 to 1935. New Engl J Med 1992;327:1350-5.
- 36. Gunnell DJ, Frankel SJ, Nanchahal K, Peters TJ & Davey Smith G. Childhood obesity and cardiovascular mortality: a 57-y follow-up study based on the Boyd Orr cohort. Am J Clin Nutr 1998;67:1111-8.
- 37. Knittle, JL, Timmers K, Ginsberg-Fellner F, Brown RE, Katz DP. The growth of adipose tissue in children and adolescents. Cross sectional and longitudinal studies of adipose cell number and size. J Clin Invest 1979;63:239-46.
- 38. Garn SM & Clark DC. Nutrition, growth, development and maturation. Pediatrics 1975;56:306-19.
- 39. Deutsch MI & Mueller WH. Androgyny in fat patterning is associated with obesity in adolescents and young adults. Ann Hum Biol 1985;12:275-86.
- 40. Stark O, Peckham CS & Moynihan C. Weight and age at menache. Arch Dis Child 1989;64:383-7.
- 41. Albanes D, Jones DY, Schatzkin A, Micozzi MS & Taylor PR. Adult stature and risk of cancer. Cancer Res 1988;48:1658-62.
- 42. Power C, Lake JK, Cole TJ: Measurements and long-term health risks of child and adolescent fatness. Int J Obes 1997;21:507-26.
- 43. Rolland-Cachera MF, Deheeger M, Avons P, Guilloud-Bataille M, Patois E, Sempé M: Tracking adiposity patterns from 1 month to adulthood. Ann Hum Biol 1987,14:219-22.
- 44. Whitaker RC, Wright JA, Pepe MS, Seidel KD & Dietz WH. Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. New Engl J Med 1997;337:869-73.
- 45. Rolland-Cachera MF, Deheeger M, Bellisle F, Sempé M, Guilloud-Bataille M, Patois E: Adiposity rebound in children: a simple indicator for predicting obesity. Am J Clin Nutr 1984;39:129-35.
- 46. Eriksson JG, Forsen T, Tuomilehto J, Osmond C, Barker DJ: Early adiposity rebound in childhood and risk of Type 2 diabetes in adult life. Diabetologia 2003;46:190-4.
- 47. Bhargava SK, Sachdev HS, Fall CH, Osmond C, Lakshmy R, Barker DJ, Biswas SK, Ramji S, Prabhakaran D, Reddy KS: Relation of serial changes in childhood body-mass index to impaired glucose tolerance in young adulthood. N Engl J Med 2004;350:865-75.
- 48. Barker DJP, Osmond C, Forsen TJ, Kajantie E, Eriksson JG: Trajectoires of growth among children who have coronary events as adults. N Engl J Med 2005;353:1802-9.
- 49. Dietz WH: "Adiposity rebound": reality or epiphenomenona? The lancet 2000:356:2027-2028.
- 50. Cole TJ: Children grow and horses race: is the adiposity rebound a critical period for later obesity? BMC Pediatr 2004;4:6.
- 51. Rolland-Cachera MF, Péneau S. Growth trajectories associated with adult obesity. World Rev Nutr Diet 2013;106:127-34
- 52. Péneau S, Thibault H, Rolland-Cachera MF. Massively obese adolescents were of normal weight at the age of adiposity rebound. Obesity (Silver Spring) 2009;17:1309-10.
- 53. Taylor RW, Goulding A, Lewis-Barned NJ, Williams SM: Rate of fat gain is faster in girls undergoing early adiposity rebound. Obes Res 2004;12:1228-30.

- 54. Campbell MW, Williams J, Carlin JB, Wake M. Is the adiposity rebound a rebound in adiposity? Int J Pediatr Obes 2011;6(2-2):e207-15.
- 55. Koyama S, Ichikawa G, Kojima M, Shimura N, Sairenchi T, Arisaka O. Adiposity rebound and the development of metabolic syndrome. Pediatrics 2014;133:e114-9.
- 56. Williams S, Dickson N. Early growth, menarche and adiposity rebound. Lancet 2002;359:580-1.
- 57. Whitaker RC, Pepe MS, Wright JA, Seidel KD, Dietz WH. Early adiposity rebound and the risk of adult obesity. Pediatrics 1998;101:E5.
- 58. Johnson W, Soloway LE, Erickson D, Choh AC, Lee M, Chumlea WC et al. A changing pattern of childhood BMI growth during the 20th century: 70 y of data from the Fels Longitudinal Study. Am J Clin Nutr 2012;95:1136-43.
- 59. Rolland-Cachera MF, Maillot M, Deheeger M, Souberbielle JC, Péneau S, Hercberg S. Association of nutrition in early life with body fat and serum leptin at adult age. Int J Obes (Lond) 2013;37:1116-22.
- 60. Prokopec M & Bellisle F. Adiposity in Czech children followed from one month of age to adulthood: analysis of individual BMI patterns. Ann Hum Biol 1993;20:517-25.
- 61. Siervogel RM, Roche AF, Guo S, Mukherjee D & Chumlea WC. Patterns of change in weight/stature2 from 2 to 18 years: findings from long-term serial data for children in the Fels longitudinal growth study. Int J Obes 1991;15:479-85.
- 62. Williams SM, Goulding A: Patterns of growth Associated with the timing of adiposity rebound. Obesity (Silver Spring) 2009;17:335-41
- 63. Taylor RW, Williams SM, Carter PJ, Goulding A, Gerrard DF, Taylor BJ. Changes in fat mass and fat-free mass during the adiposity rebound: FLAME study. Int J Pediatr Obes 2011;6:e243-251.
- 64. Rolland-Cachera MF, Deheeger M, Maillot M, Bellisle F. Early adiposity rebound: causes and consequences for obesity in children and adults. Int J Obes (Lond) 2006;30 Suppl 4:S11-17.
- 65. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. BMJ 2000;320:1240-3.
- 66. Cole TJ, Flegal KM, Nicholls D, Jackson AA. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. BMJ 2007;335:194
- 67. WHO Child Growth Standards: http://www.who.int/childgrowth/en/index.html (Access February 28th, 2014)
- 68. WHO Growth Reference for school-aged children and adolescents: http://www.who.int/growthref/en/ (Access February 28th, 2014).
- 69. Kuczmarski RJ, Ogden CL, Grummer-Strawn LM, Flegal KM, Guo SS, Wei R et al. CDC growth charts: United States. Adv Data 2000;314:1-27.
- 70. Cole TJ, Lobstein T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. Pediatr Obes 2012;7:284-94.
- 71. Lobstein T, Frelut ML. Prevalence of overweight among children in Europe. Obes Rev 2003;4:195-200.
- 72. Rolland-Cachera MF. Towards a simplified definition of childhood obesity? A focus on the extended IOTF references. Pediatr Obes 2012 Aug;7(4):259-60.

73. Flegal KM, Ogden CL. Childhood obesity: are we all speaking the same language? Adv N 2011;2:159S-66S.	utr

~ Les auteurs ~





Chercheur Honoraire à l'Université Paris 13, elle dirige le groupe Obésité de l'enfant à l'Université Paris 13, Equipe de Recherche en Epidémiologie Nutritionnelle (EREN), Centre de Recherche en Epidémiologie et Statistiques Sorbonne Paris Cité, Inserm (U1153), Inra (U1125), Cnam, COMUE Sorbonne Paris Cité, F-93017 Bobigny, France mf.cachera@eren.smbh.univ-paris13.fr

Docteur en nutrition, son principal thème de recherche est l'épidémiologie de l'obésité de l'enfant, la composition corporelle, les déterminants nutritionnels précoces de l'obésité, les traitements et la prévention.

En 1982 elle publie les premières courbes de corpulence puis développe en 1984 le concept de "Rebond d'Adiposité" prédisant les risques futurs. Elle a réalisé plusieurs études sur la nutrition et la croissance, montrant que des régimes riches en protéines et restreints en lipides au début de la vie étaient associés à un risque accru de développer une obésité et des maladies métaboliques.

Elle participe à divers programmes de recherches et enseigne la nutrition en France et dans divers autres pays.

Elle était vice-présidente de l'European Childhood Obesity Group (ECOG) de 2008 à 2010. Elle a publié plus de 80 articles dans des journaux internationaux à comité de lecture et a obtenu 3 Prix.

Mouna Akrout



Maître Assistante à l'Université Manar II at the ESSTST Ecole Supérieure des Sciences et Techniques de la Santé, Tunis Chercheur à l'Unité « Evaluation de l'état nutritionnel » Faculté de Médicine, Département de médecine Préventive, Tunis, Tunisie mounakrout@yahoo.fr

Formation: PhD en Nutrition et Neurosciences. Université Henri Poincaré, Nancy I

Certificat de Méthodologie en Statistiques. Option : Epidémiologie, Faculté de Médecine, Tunis

Certificat de Nutrition Humaine et Santé Publique de l'Université Paris VII.

Faculté de Médecine Xavier Bichat, Université Paris I

Certificat de Nutrition et alimentation, Institut national de Nutrition, Tunis

Principaux thèmes de Recherche: méthodologie des études de nutrition

- Comparaison entre les recommandations nutritionnelles et les consommations réelles des patients diabétiques
- Comportement alimentaire des adolescents dans la région de Tunis, utilisant le test EDI I
- Comportement alimentaire, consommation alimentaire et test EDBQ chez les étudiants

Collaboration avec l'Unité de Recherche en Epidémiologie Nutritionnelle (EREN) INSERM/INRA/CNAM/Université-Paris13 Bobigny-France

- Composition corporelle : anthropométrie et bioimpédance
- Nutrition précoce et risques futurs
- Rebond d'adiposité et trajectoires de croissance

Enseigneme

Sandrine Péneau



Maître de Conférences et Chercheur Associé depuis 2009 à l'Université Paris 13, Equipe de Recherche en Epidémiologie Nutritionnelle (EREN), Centre de Recherche en Epidémiologie et Statistiques Sorbonne Paris Cité, Inserm (U1153), Inra (U1125), Cnam, COMUE Sorbonne Paris Cité, F-93017 Bobigny, France

s.peneau@eren.smbh.univ-paris13.fr

Ses recherches se focalisent plus particulièrement sur i. les déterminants précoces de l'obésité, particulièrement la nutrition et la croissance pendant l'enfance et ses conséquences à l'âge adulte et ii. les déterminant psychologiques du comportement alimentaire en particulier l'alimentation émotionnelle, la restriction cognitive, l'alimentation intuitive, la pleine conscience et les préférences temporelles, ce avec une approche épidémiologique. Elle a contribué à plusieurs études transversales et de cohortes dont la cohorte NutriNet-Santé dont elle est co-investigatrice. Elle a publié 80 articles dans des journaux internationaux à comités de lecture

\sim Traduction \sim

Traduction par ML Frelut

~ Comment utiliser cet article ~

Vous êtes autorisé(e) à utiliser, partager et copier cet article en le citant comme suit :

Cachera M, Akrout M, Péneau S (2015). Histoire et signification de l'Indice de Corpulence. Intérêt des autres mesures anthropométriques. Dans M.L. Frelut (Ed.), Le livre électronique (eBook) de l'ECOG sur l'obésité des enfants et des adolescents. Téléchargé sur <u>ebook.ecog-obesity.eu</u>.

Assurez-vous également de donner de créditer de façon appropriée ce content lors de son utilisation. Visitez ebook.ecog-obesity.eu/fr/conditions-utilisation/sommaire/ pour plus d'informations.

~ Mot final ~

Merci pour votre intérêt dans cet article. Si vous pensez que cela que quelqu'un d'autre peut être intéressé n'hésitez pas à le partager! Enfin rendez-vous sur <u>ebook.ecog-obesity.eu</u> pour découvrir d'autres articles.