

## Dépistage et prévalence

“  
*L'obésité est associée à un risque accru de mortalité*  
”

L'obésité correspond à un excès de masse grasse associé à un risque accru de morbidité et de mortalité. L'indice de masse corporelle (IMC), ou indice de Quetelet, permet d'estimer cette masse grasse. Il est égal au rapport  $P/T^2$ , le poids  $P$  étant exprimé en kg et la taille  $T$  en mètre. Chez l'adulte, le surpoids est défini par un IMC égal ou supérieur à  $25 \text{ kg/m}^2$  et l'obésité par un IMC égal ou supérieur à  $30 \text{ kg/m}^2$ . Chez l'enfant, les variations physiologiques de corpulence au cours de la croissance nécessitent l'utilisation de courbes de référence. Le groupe de travail international sur l'obésité (*International Obesity Task Force*) a proposé une nouvelle définition de l'obésité de l'enfant, simple et utilisable par tous : les seuils définissant le surpoids et l'obésité chez l'enfant sont constitués par les courbes de centiles de l'IMC atteignant respectivement les valeurs  $25 \text{ kg/m}^2$  et  $30 \text{ kg/m}^2$  à 18 ans.

En France, pour évaluer le surpoids chez l'enfant, les praticiens disposent des courbes de croissance (poids et taille selon l'âge) imprimées dans les carnets de santé depuis 1995. Elles montrent que l'IMC augmente la première année de la vie, puis diminue spontanément jusqu'à l'âge de 6 ans. À cet âge, on observe une remontée de la courbe, appelée rebond d'adiposité. Plus ce rebond est précoce, plus le risque de devenir obèse à l'âge adulte serait élevé. Les courbes de centiles les plus élevés constituent quant à eux les seuils permettant de définir l'excès pondéral chez l'enfant. Des valeurs d'IMC situées au-delà du 97<sup>ème</sup> centile sont généralement un signe de surpoids. Cependant, avant 8 ans, les enfants peuvent changer de niveau de corpulence. Après cet âge, la plupart des enfants garderont le même rang de centile.

Les différentes études montrent une augmentation de la prévalence du surpoids et de l'obésité chez les enfants français au cours des dernières décennies. Le surpoids concerne environ 19 % des enfants de 7 à 11 ans, contre 12 % aux Pays-Bas, 20 % en Grande-Bretagne, 30 % aux États-Unis et 31 % à 36 % en Grèce, en Espagne et en

Italie. En population générale, l'augmentation de prévalence de l'obésité semble aller de pair avec la modification de la morphologie des enfants : taille plus grande, croissance plus rapide, rebond d'adiposité et début des règles plus précoces.

## Enjeux

- Peser et mesurer les enfants chaque année, afin d'identifier les sujets à risque de développer une obésité
- Développer la formation initiale et continue des médecins et infirmières en milieu scolaire au dépistage et à la prévention de l'obésité

## Mesurer la masse grasse

La masse grasse, dont seul l'excès définit l'obésité, n'est pas directement mesurable. Sa proportion évolue tout au long de la croissance et diffère selon le sexe et l'origine ethnique. La masse grasse chez les enfants nés à terme représente 13 % à 15 % du poids, puis varie avec l'âge. Après le rebond prépubertaire, on observe une augmentation chez la fille et une diminution chez le garçon pour atteindre au début de l'âge adulte 20 % à 25 % du poids du corps chez les femmes et 15 % à 20 % chez les hommes. Différentes techniques de mesure de la composition corporelle ont été mises au point, qui présentent un intérêt notamment en recherche clinique : pesée hydrostatique, dilution d'isotopes (deutérium et oxygène 18) ou de substances non isotopiques, imagerie par résonance magnétique (IRM), absorptiométrie biphotonique aux rayons X (DEXA), impédancemétrie. En épidémiologie, la prudence doit présider au choix de la technique : la majorité des méthodes n'a été validée qu'au sein d'étroits groupes de populations infantiles.

## Dimension biologique et médicale

La plus grande partie des réserves lipidiques du corps humain est stockée dans le tissu adipeux, distribué dans les territoires sous-cutanés et la région intra-abdominale. Ce tissu est principalement constitué de cellules stockant les triglycérides (ou graisses de réserve), nommées adipocytes. Le tissu adipeux est un véritable organe doué de propriétés endocrines. Il apparaît dès le deuxième trimestre de la vie foetale. La formation des adipocytes est très importante dans la prime enfance, mais diminue ensuite, avec cependant une seconde poussée au voisinage de la puberté. Un développement trop important du tissu adipeux dans les périodes sensibles de la croissance (après la naissance et à la puberté), aggravé encore par une hypertrophie des adipocytes, aura pour conséquence un développement de l'obésité. Les flux d'acides gras poly-insaturés de type n-6 et les concentrations en facteur de croissance IGF-1 (*insulin-like growth factor*) sont impliqués dans ce processus.

L'insulinémie mesurée à jeun ou après les repas (en post-prandial) est élevée chez les jeunes obèses, avec d'importantes variations individuelles. On note aussi un hypercortisolisme fréquent. Les concentrations plasmatiques d'IGF1 sont élevées, tandis que celles de l'hormone de croissance sont plutôt basses. La concentration de leptine (hormone produite par les adipocytes) est élevée, en proportion directe du surpoids. On observe une insulino-résistance (diminution de l'action de l'insuline) hépatique et périphérique (musculaire), qui semble plus une conséquence qu'une cause de l'obésité. Lors du test d'hyperglycémie provoquée, une fraction appréciable des jeunes obèses présente des glycémies élevées, reflétant une réelle intolérance aux glucides, possiblement annonciatrice d'un diabète de type 2 (c'est-à-dire non lié à une déficience en insuline). Aucune élévation pathologique du cholestérol ou des triglycérides n'est décrite.

Les enfants présentant une obésité modérée n'ont pas ou peu de symptômes d'appel clinique. Néanmoins, en comparaison avec un groupe d'enfants plus minces, ils présentent en

moyenne une pression artérielle plus élevée, des taux de cholestérol total, de triglycérides et un rapport LDL/HDL (« mauvais »/« bon »)-cholestérol plus élevés, une hyperinsulinémie qui peut s'accompagner d'une intolérance au glucose. La stéatose hépatique est aussi plus fréquente. Le risque à long terme est évalué au moyen d'études épidémiologiques, reliant degré d'obésité dans l'enfance et survenue de maladies ou d'un décès prématuré. Dans la majorité des études, le risque est plus important chez les garçons et l'excès de mortalité est surtout d'origine cardiovasculaire.

## Enjeux

- Reconnaître et valoriser l'acte de prise en charge médicale de l'obésité
- Repérer les enfants obèses nécessitant une prise en charge précoce, éviter leur stigmatisation

## Gènes et facteurs socio-économiques

L'influence de facteurs génétiques dans l'obésité est bien établie, l'hérédité intervenant notamment dans la prédisposition à la prise de poids. Le statut socio-économique semble également avoir un impact sur l'obésité. En France, par exemple, l'obésité est deux fois moins fréquente chez les cadres et professions libérales que chez les artisans et commerçants. Pour les enfants, la fréquence de surpoids et d'obésité est plus importante lorsque les parents sont chômeurs que lorsqu'ils sont cadres ou exercent une profession libérale. Il existe par ailleurs des disparités régionales importantes : le Nord, l'Auvergne, la Lorraine et le Languedoc sont les régions les plus touchées.



## Alimentation et excès calorique

Bien que l'apport alimentaire soit un des déterminants fondamentaux de l'obésité, les connaissances actuelles ne permettent pas de mettre clairement en évidence un lien entre l'obésité et des formes précises de pratiques alimentaires : alimentation rapide, repas hors domicile, évolution de la structuration des repas. Dans la plupart des pays, les études de consommation montrent une diminution des apports énergétiques (de  $200 \text{ kcal/j}$  à  $300 \text{ kcal/j}$ ) depuis quelques dizaines d'années. Cependant, l'hypothèse d'un déséquilibre qualitatif des apports en nutriments au début de la vie est évoquée comme facteur de risque de développer une obésité. Le comportement alimentaire de l'enfant reste néanmoins un facteur décisif : en observation clinique, on constate que l'excès d'énergie est souvent attribuable à des repas trop copieux ou à des prises alimentaires répétées et anarchiques.

Les besoins nutritionnels en énergie et en lipides, glucides et protéines évoluent en fonction de l'âge. Chez le petit enfant (0-2 ans), les besoins énergétiques nécessaires pour assurer la croissance sont élevés. L'apport des lipides doit couvrir environ 50 % des besoins énergétiques chez le nouveau-né et le nourrisson. Pour l'enfant d'âge préscolaire, la croissance est moins rapide. Entre 6 et 12 ans, les besoins pour la croissance et l'activité physique sont très variables d'un individu à l'autre. Durant la puberté, les carences d'apports sévères peuvent entraîner un ralentissement de la croissance et un retard pubertaire.

Lorsque les apports énergétiques sont supérieurs aux dépenses, l'excès d'énergie est stocké sous forme de triglycérides dans le tissu adipeux. Cette phase dynamique de constitution de l'obésité est parfois lente et progressive, mais on peut aussi observer une prise de poids massive et rapide due à une hyperphagie. En cas d'apports excessifs, les glucides et les protéines sont oxydés, tandis que les lipides sont stockés. L'obésité peut donc être considérée comme la conséquence d'une capacité d'adaptation limitée à un régime hyperlipidique. Cette capacité

dépend de facteurs génétiques, mais aussi du niveau d'activité physique et de la proportion de masse musculaire.

L'acte alimentaire doit être envisagé comme un comportement intégrant des influences multiples : métaboliques, psychologiques, socioculturelles. Le milieu familial a une influence certaine sur le comportement de l'enfant (goûts, choix et préférences alimentaires).

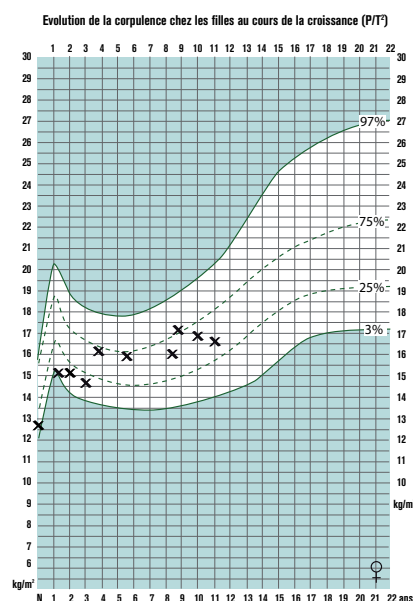
## Enjeux

- Prévenir le développement d'une obésité infantile par le rééquilibrage de l'alimentation
- Justifier la composition des préparations pour nourrissons, étiqueter de manière compréhensible les produits alimentaires, contrôler les messages publicitaires

## Alimentation maternelle, stress et risque d'obésité

Le comportement alimentaire est régulé par de nombreux médiateurs, incluant des neuro-peptides agissant par l'intermédiaire de réseaux neuronaux, surtout hypothalamiques. Les systèmes neuro-peptidergiques sont sensibles aux conditions nutritionnelles et métaboliques précoces : régimes ingérés par les mères pendant la grossesse, suralimentation pendant les premiers jours de la vie, absence d'insuline pour cause de diabète ou, au contraire, hyperinsulinisme. Ces différentes conditions peuvent être précurseur du développement de l'obésité. L'hypercortisolémie, qui peut résulter du stress, est également associée à une obésité de type abdominal. Les facteurs de stress propres à l'enfant (manque d'attention de sa famille, échec scolaire) sont associés à un risque majoré d'obésité.

“  
*Un fort développement du tissu adipeux pendant la croissance entraîne une obésité à l'âge adulte*  
”



## Le rôle de l'activité physique

“  
Le temps passé  
à regarder  
la télévision  
est prédictif  
d'une obésité  
à l'adolescence  
”

La dépense énergétique liée à l'activité physique a diminué dans les sociétés industrialisées, du fait de conditions de vie plus confortables (transports motorisés, ascenseurs, chauffage central, climatisation) et de loisirs sédentaires (télévision, jeux vidéo). De nombreuses études montrent qu'il existe une association entre l'augmentation de la prévalence de l'obésité infantile et l'évolution actuelle vers une plus grande sédentarisation de cette jeune population. Certains travaux ont montré que le temps passé à regarder la télévision durant l'enfance peut être considéré comme prédictif d'une obésité à l'adolescence.

Pour autant, la prescription de l'activité physique chez l'enfant obèse n'aboutit pas toujours aux résultats escomptés, notamment en termes de perte de poids. Son efficacité est en fait mieux appréciée par les modifications observées de la quantité de masse grasse et de l'atténuation des anomalies métaboliques associées à l'obésité. Pour illustrer ce propos, on peut constater que si l'on ne tient compte que du poids et de l'IMC, de nombreux joueurs français de la dernière coupe du monde de rugby sont obèses !

Les mécanismes à l'origine des modifications de la masse grasse par l'activité physique sont multiples, mais passent surtout par son effet sur la lipolyse adipo-cytaire. Le tissu adipeux viscéral ou sous-cutané, tissu de stockage des graisses, libère des acides gras (lipolyse) sous l'action d'un grand nombre de substances, au premier rang desquelles on place actuelle-

ment les catécholamines (adrénaline et noradrénaline). Une influence favorable de l'entraînement en endurance sur la lipolyse du tissu adipeux sous-cutané a été mise en évidence chez l'adulte. La majorité de ces effets s'observe sur le tissu sous-cutané abdominal, le plus accessible

à l'étude chez l'homme. La question est de savoir si ces résultats obtenus chez l'adulte peuvent être extrapolés à l'enfant obèse. Seules des études longitudinales pourront y répondre.

### Enjeux

- **Promouvoir pour tous les enfants l'activité physique comme facteur de bonne santé, développer des activités adaptées à l'enfant souffrant d'obésité**
- **Lutter contre la sédentarité en associant l'ensemble des acteurs concernés : collectivités, systèmes de santé, acteurs économiques, consommateurs, urbanistes**

### Une activité physique de quelle intensité ?

**La codification de l'exercice en termes de type, d'intensité et de durée est souvent imprécise. On sait pourtant que la part respective des graisses et des sucres dépensés pendant l'activité physique dépend de l'intensité de l'exercice. Celle-ci ne doit pas s'exprimer, de façon empirique, en légère, modérée ou élevée, mais par rapport à une intensité de référence, la puissance maximale aérobie, un paramètre très variable selon l'individu. Pour lutter de façon plus efficace contre l'obésité, il est nécessaire de trouver, pour un enfant donné, le niveau d'exercice permettant une utilisation maximale des graisses par rapport à celle des sucres, en n'oubliant pas que l'intensité de l'exercice conditionne le temps pendant lequel il peut être maintenu. Ce niveau correspondrait au seuil « anaérobie », à partir duquel les proportions d'utilisation des graisses et des sucres s'inversent.**

L'expertise collective Inserm a pour objet de faire le point, dans un domaine précis, sur l'ensemble des connaissances scientifiques et médicales, à partir de l'analyse de toute la littérature scientifique internationale.

Pour répondre à la question posée, l'Inserm réunit un groupe pluridisciplinaire d'experts reconnus composé de scientifiques et de médecins. Ces experts rassemblent, analysent les publications scientifiques (plus de 1 000 articles et rapports scientifiques et médicaux pour cette expertise collective) et en font une synthèse.

Des « lignes forces » sont dégagées et des recommandations élaborées afin d'aider le commanditaire de l'expertise dans sa prise de décision.

### Qui a réalisé cette expertise ?

#### Le groupe d'experts

- Gérard **AILHAUD**, biologie du tissu adipeux, CNRS UMR 6543, Nice
- Bernard **BECK**, pathologie cellulaire et moléculaire en nutrition, unité Inserm 724, Nancy
- Pierre-François **BOUGNERES**, immunologie, génétique et traitement des maladies métaboliques et du diabète, hôpital Saint-Vincent-de-Paul, unité Inserm 561
- Marie-Aline **CHARLES**, nutrition, obésité, diabète, maladie rénale chronique, unité Inserm 780, Villejuif
- Marie-Laure **FRELUT**, pédiatrie, hôpital Saint-Vincent-de-Paul, Paris
- Marina **MARTINOSWKY**, pédiatre de ville, Paris
- Jean-Pierre **POULAIN**, sociologie, université Toulouse II-Le Mirail, CERTOP, CNRS UMR 5044
- Daniel **RICQUIER**, transporteurs mitochondriaux et métabolisme (BIOTRAM), CNRS UPR 9078, Paris
- Daniel **RIVIERE**, laboratoire de recherches sur les obésités, unité Inserm 858, Toulouse
- Marie-Françoise **ROLLAND-CACHERA**, épidémiologie, UFR Santé, médecine et biologie humaine, Paris 13
- Christian **VAISSE**, génétique des maladies métaboliques, University of California, San Francisco
- Olivier **ZIEGLER**, diabétologie, maladies métaboliques, nutrition, hôpital Jeanne d'Arc, Toul

Centre d'expertise collective de l'Inserm, Paris, sous la responsabilité de Jeanne ÉTIEMBLE

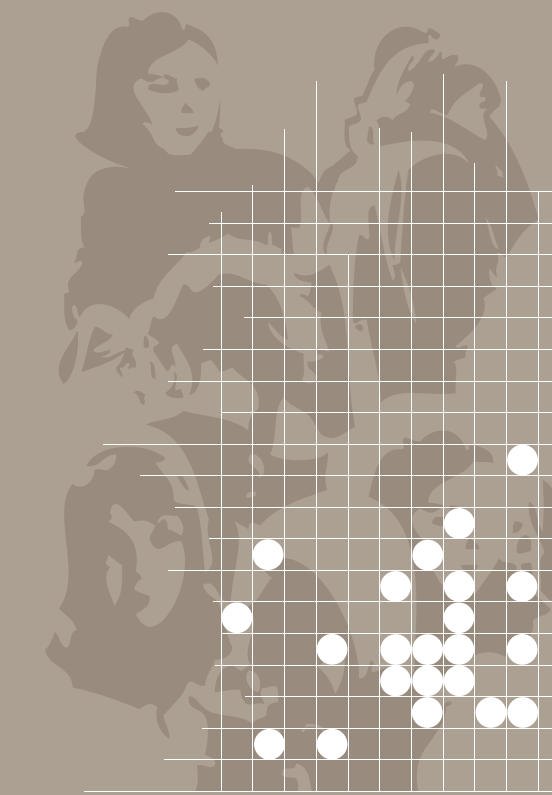
### Obésité de l'enfant

Éditions Inserm, 2000, 354 pages,  
en ligne sur [inserm.fr](http://www.inserm.fr)  
ISBN 2-85598-862-4  
ISSN 1264-17

#### Diffusion

- Librairies
  - Lavoisier
- <http://www.lavoisier.fr>

Retrouvez toutes les expertises collectives sur :  
**[www.inserm.fr](http://www.inserm.fr)**



## Obésité de l'enfant

### Expertise collective

L'obésité chez l'enfant est en augmentation dans la plupart des pays occidentaux, même si l'on observe un fléchissement de cette tendance dans différents pays tels que la France, la Suède ou les États-Unis. En France, sa prévalence a toutefois plus que doublé depuis les années 80.

En dépit des efforts de la communauté scientifique dans les domaines épidémiologique, physiopathologique et génétique, la connaissance des causes de cette épidémie doit encore être approfondie. L'augmentation de la prévalence résulte-t-elle de la sédentarisation croissante des sociétés occidentales, qui s'accompagne d'une réduction de l'activité physique quotidienne ? D'une évolution quantitative et qualitative de l'alimentation, ou encore des modifications du comportement alimentaire ? La réponse à ces questions conditionne l'efficacité des stratégies de santé publique.

La Canam, devenue le Régime social des indépendants (RSI), a interrogé l'Inserm sur les possibilités de dépistage et de prévention de l'obésité chez l'enfant à la lumière des données scientifiques récentes. En réponse à cette demande, un groupe pluridisciplinaire d'experts a rassemblé des compétences dans les domaines de l'épidémiologie, de la socio-anthropologie, de la biologie, de la neurobiologie, de la physiologie, et dans différentes spécialités cliniques, pédiatrie, endocrinologie, nutrition. L'interrogation des bases bibliographiques a conduit à sélectionner plus de 1 000 articles pour produire une expertise collective dont voici les principales conclusions.