

UNIVERSITE DE NANTES

FACULTE DE MEDECINE

Année 2013

N° 098

THESE

pour le

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE

Diplôme d'études supérieures de pédiatrie

par

Amandine Pesty
Née le 27 octobre 1985

Présentée et soutenue publiquement le 14 octobre 2013

**PRISE EN CHARGE DE L'OBESITE SEVERE A LA REUNION :
RESULTATS ET FACTEURS PRONOSTIQUES**

Président : Madame le Professeur Christèle GRAS-LEGUEN

Directeur de thèse : Madame le Docteur Sabine BARON

Remerciements

Merci à Mme le Docteur Sabine Baron pour la direction de ce travail,

Merci à Mme le Professeur Christèle Gras-Leguen, Mr le Professeur Jean Christophe Rozé et Mme le Professeur Véronique Gournay pour avoir accepté de juger mon travail,

Merci à Mr le Docteur Patrick Garandeaun ainsi qu'à toute l'équipe d'obésité infantile de la Réunion pour leur accueil chaleureux, leur énergie au service des enfants et leur bonne humeur inaltérable. *La Réunion, c'est ça même !*

Merci à Mr le Docteur Bernard Branger pour son aide en statistiques.

Et un grand merci à ma famille pour son soutien et son indéfectible confiance en moi.

TABLE DES MATIERES

RESUME	4
INTRODUCTION	5
MATERIEL ET METHODE	10
1/TYPE D'ETUDE	10
2/OBJECTIFS DE L'ETUDE	10
2.1 OBJECTIF PRINCIPAL :	10
2.2 OBJECTIFS SECONDAIRES :	11
3/POPULATION CONCERNEE PAR L'ETUDE	11
4/RECUEIL DES DONNEES	12
5/PRISE EN CHARGE DES ENFANTS :	13
5.1 PREMIER CONTACT AVEC L'UNITE	13
5.2 ETAPE « FAISONS CONNAISSANCE »	14
5.3 BILAN ET PROGRAMMATION DE LA PRISE EN CHARGE	15
6/CRITERES DE JUGEMENT	16
6.1 CRITERE DE JUGEMENT PRINCIPAL	16
6.2 CRITERES DE JUGEMENT SECONDAIRE	16
7/ANALYSES STATISTIQUES	18
RESULTATS	19
1/CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION	19
2.1 VARIATION DU Z SCORE D'IMC	21
2.3 VARIATION DE PRESSIONS ARTERIELLES SYSTOLIQUES:	23
2.4 RESULTATS BIOLOGIQUES	23
2.5 VARIATION DE LA PROPORTION DE MASSE GRASSE	24
3/FACTEURS PRONOSTIQUES DE LA REUSSITE DE LA PRISE EN CHARGE.	24
3.1 FACTEURS FAMILIAUX	24
3.3 FACTEURS PERSONNELS	26
DISCUSSION	27
ANNEXES	33
ANNEXE 1	33
ANNEXE 1 BIS	34
ANNEXE 2	35
ANNEXE 3	35

RESUME

En 2011 l'obésité infantile concerne 14% des enfants réunionnais de grande section de maternelle. Nous avons réalisé une étude observationnelle chez des enfants sévèrement obèses avec Z score d'indice de masse corporelle supérieur à 3 déviations standard à la prise en charge dans l'unité spécialisée de l'Hôpital d'enfants à Saint Denis de la Réunion entre juin 2011 et mars 2013.

L'objectif était de rechercher les bénéfices cliniques, biologiques et de masse grasse corporelle ainsi que l'existence de facteurs pronostiques associés à une bonne réponse à la prise en charge définie comme la diminution d'une déviation standard du Z score d'IMC après une intervention d'au moins 6 mois.

Sur les 35 enfants inclus, 26 enfants soit 83% ont diminué leur Z score d'IMC. La moyenne des différences de Z score est égale à -0,63 DS (IC 95% [-1,33 ;0.1]) et est significativement différente de 0 ($p = 0,0000$). 9 enfants sur 35 soit 26% ont diminué d'au moins une déviation standard leur Z score d'IMC entre le début et la fin de l'intervention. Nous n'avons pas montré d'association entre une bonne réponse à la prise en charge et les facteurs personnels, néonataux et familiaux étudiés.

La prise en charge comportementale proposée présente des résultats équivalents à ceux rapportés dans la littérature américaine en termes de variation de corpulence. La prévention et le dépistage précoce restent les éléments clés de la lutte contre la constante augmentation de la prévalence de l'obésité infantile.

INTRODUCTION

L'obésité infantile est devenue depuis une vingtaine d'années l'un des principaux problèmes de santé publique de tous les pays développés, car c'est le prélude de l'obésité de l'adulte et de son cortège de conséquences métaboliques et cardiovasculaires. En effet, une obésité installée dans l'enfance risque de persister à l'adolescence et à l'âge adulte (1).

La définition de l'obésité est un excès de masse grasse. On sait que la teneur en masse grasse d'un individu varie en fonction de son âge et son sexe. Les données disponibles sur la composition corporelle de l'enfant proviennent d'examens anatomopathologiques de l'étude de Brozek en 1963 (2). Ces données ont servi de référence de normalité pour étalonner des techniques densitométriques et d'analyse de composition corporelle telles que l'impédancemétrie, l'absorption bi-photonique ou la résonance magnétique nucléaire.

L'âge et le sexe sont deux déterminants majeurs de la composition corporelle. La revue de littérature de Frelut en 2000 (3) permet le constat suivant : les enfants nés à terme ont une masse grasse d'environ 13% à 15% du poids corporel. Le pic de 25 à 26% est ensuite atteint vers 5 ou 6 mois dans les 2 sexes. A 18 mois, il a décru jusqu'à 21-22%. A 5 ans, le taux est d'environ 12 à 16%. Puis survient une augmentation pré pubertaire « le rebond d'adiposité » décrit par Rolland-Cachera (4) et dont la date et l'intensité sont très corrélés au risque de survenue d'une obésité. Lors de la puberté, surviennent des évolutions opposées chez la fille et le garçon.

Chez le garçon, la synergie hormonale entre la testostérone et leptine mène à une diminution de la masse grasse de 4% entre 13 et 15 ans où est atteint le pourcentage minimum de masse grasse. Au début de l'âge adulte, le pourcentage de masse grasse chez l'homme représente entre 15 et 20% du poids corporel (5).

Chez la fille, l'évolution est inverse avec une augmentation de masse grasse jusqu'à 17 ans. Au début de l'âge adulte, le pourcentage de masse grasse chez la femme représente 20 à 25% du poids corporel (5).

A cause de ces variations de composition corporelle, le calcul de l'indice de masse corporelle IMC (poids en Kg/taille²) ne suffit pas pour définir l'obésité de l'enfant. L'organisation mondiale de la santé (OMS) recommande de se référer à des courbes de corpulence validées sur le plan international (6). On définit ainsi l'obésité de l'enfant par un IMC supérieur au 97^{ème} percentile pour l'âge (soit 2 déviations standards DS) avec deux degrés : le degré 1 correspondant à l'IMC compris entre 25 et 30 kg/m² chez l'adulte (surpoids) et le degré 2, correspondant à un IMC supérieur à 30 chez l'adulte (obésité vraie).

L'origine ethnique est un autre déterminant important de la composition corporelle des individus. La Réunion est une île qui comme son nom l'indique s'est peuplée en quelques siècles grâce à la cohabitation de nombreuses ethnies : caucasienne, africaine avec l'esclavagisme, malgache et indonésienne, indienne (Inde du Nord et du Sud), chinoise. Le métissage des Réunionnais rend difficile l'évaluation de la part ethnique dans l'apparition de l'obésité chez les enfants.

L'organisation mondiale de la santé estime en 2008 que 500 millions d'adultes sont obèses dans le monde (7). Le nombre d'enfants obèses en âge scolaire est estimé à 200 millions (8).

Au niveau national, la direction de recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (DREES) organise des enquêtes en milieu scolaire pour mesurer leur état de santé depuis 1999. La prévalence de l'obésité de l'enfant de 7 à 9 ans en France métropolitaine est de 16% en 2007 ce qui place la France dans la moyenne des pays européens (9). La prévalence du surpoids de l'enfant de 6ème en 2006 sur l'Ile de la Réunion est de 26,3%, soit presque la même qu'aux USA (30%) (10). Parmi les enfants réunionnais de classe de CM2, 8% ont une obésité de degré 2 en 2006 (Indice de masse corporelle IMC supérieur au 97^{ème} percentile) contre 4% en France (11). En 2011, 14% des enfants Réunionnais de grande section de maternelle étaient en surpoids (11).

Ces différences de prévalence peuvent être expliquées notamment par la juxtaposition de deux cultures alimentaires : créole traditionnelle, basée sur la consommation abondance de fritures, riz, légumineuses et la culture « moderne » européenne, avec une augmentation de consommation de sucres rapides et de grignotages.

De plus, les Réunionnais de plus de 50 ans ont connu des périodes de pénuries alimentaires et de malnutrition infantile qui influencent encore l'éducation alimentaire données aux enfants.

On connaît maintenant plusieurs facteurs prédisposant à l'obésité de l'enfant (1). Le meilleur facteur prédictif de l'obésité est l'IMC de la mère. Les autres facteurs prédisposant connus sont : le diabète maternel, un excès ou un défaut de croissance fœtale, un gain pondéral accéléré dans les deux premières années de vie d'autant plus important que la période de gain pondéral accélérée est longue, des difficultés socio-économiques (les enfants de cadres sont moins à risque d'obésité que les enfants d'ouvriers non qualifiés), la cadre de vie défavorable, le manque de sommeil (12). L'allaitement maternel semble avoir un effet protecteur de faible incidence (13).

La recherche de ces facteurs prédisposant est une étape indispensable à toute prise en charge de l'enfant obèse. Dans ce contexte, il nous semblait judicieux de rechercher également des facteurs de bon ou mauvais pronostic de la réussite de cette prise en charge. Le but est d'intensifier précocement la prise en charge voire même de proposer rapidement une scolarité en internats spécialisés accessibles uniquement en métropole pour les enfants Réunionnais.

Notre étude était observationnelle, unicentrique, réalisée à partir d'enfants présentant une obésité très sévère (Z score d'indice de masse corporelle supérieur à 3 déviations standard) ayant été pris en charge au moins 6 mois dans l'unité d'obésité infantile de Saint Denis de la Réunion, unique structure accueillant les enfants obèses dans l'Océan Indien. L'objectif de cette étude était de décrire les caractéristiques des enfants inclus, d'analyser les modifications cliniques, biologiques et de masse grasse corporelle, et de rechercher l'existence de facteurs pronostiques associés à une bonne

réponse à la prise en charge. Une bonne réponse a été définie par la diminution d'une déviation standard du Z score d'IMC entre le début et la fin de l'intervention.

MATERIEL ET METHODE

1/Type d'étude

Nous avons réalisé une étude observationnelle chez des enfants sévèrement obèses avec un IMC supérieur à 3 déviations standard à la prise en charge dans l'unité d'obésité infantile de l'Hôpital des enfants à Saint Denis de la Réunion entre juin 2011 et mars 2013.

2/Objectifs de l'étude

2.1 Objectif principal :

Evaluer le bénéfice de la prise en charge sur le plan :

- clinique : variation du Z score d'IMC, du rapport tour de taille/taille, de la tension artérielle,
- métabolique : bilan lipidique et glucidique
- de la composition corporelle avec la réalisation d'une absorptiométrie bi-photonique chez les enfants pris en charge plus de 6 mois.

2.2 Objectifs secondaires :

- Décrire les caractéristiques des enfants inclus sur le plan personnel et familial.
- Identifier des facteurs de bon pronostic dans la réussite de la prise en charge de l'obésité grave de l'enfant, définie dans cette étude par la diminution à la fin de la prise en charge d'une déviation standard du Z score de l'IMC de début de prise en charge

3/Population concernée par l'étude

Les critères d'inclusion étaient :

- Z score d'IMC supérieur à 3 déviations standard à l'admission dans le service.
- Durée de prise en charge supérieure à 6 mois
- Une hospitalisation au minimum entre juin 2011 et janvier 2012

Les critères de non inclusion étaient :

- Refus des parents ou de l'enfant de participer à l'étude
- Parents ne parlant pas français

4/Recueil des données

Le service d'obésité de l'hôpital d'Enfant n'était pas informatisé. Tous les noms des enfants hospitalisés entre juin 2011 et janvier 2012 et qui présentaient un Z score d'IMC à l'admission supérieur à 3 DS ont été colligés par le médecin référent du service.

En mai 2012, ces dossiers ont été analysés pour recueillir les données suivantes :

- Sur l'enfant :

Sexe, âge à l'arrivée dans le service, poids de naissance, terme, nombre d'heures de sommeil moyen par nuit, IMC, tour de taille, tension artérielle, bilan lipidique, bilan glucidique le 1^{er} jour de sa prise en charge, composition corporelle lors des examens par absorptiométrie bi-photonique.

- Sur la famille :

IMC de la mère, IMC du père, situation conjugale des parents (en couple, séparés ou famille d'accueil), type d'allaitement (maternel exclusif, mixte, artificiel), diabète gestationnel de la mère au moment de la grossesse de l'enfant pris en charge, rebond d'adiposité, niveau d'étude de la mère (primaire, secondaire, ou études supérieures), niveau d'études du père au premier jour de la prise en charge.

Tous ces enfants ont été reconvoqués entre janvier 2012 et mars 2013 dans le cadre leur prise en charge habituelle.

Si l'enfant reconvoqué ne venait pas au rendez vous, sa famille était contactée par téléphone jusqu'à deux fois par l'infirmière référente du service ou l'investigateur. Une seconde proposition de rendez vous était renvoyée à la famille dans un délai de 2 mois. Si l'enfant était encore absent une deuxième fois, l'infirmière ou l'investigateur rappelait encore 2 fois la famille et une troisième et dernière date de rendez vous était envoyée par la poste à la famille.

Les informations qui manquaient lors de la première lecture du dossier étaient recueillies auprès des parents des enfants lors de leur passage à l'Hôpital d'Enfant ou par téléphone par l'investigateur. Les enfants qui ne sont pas revenus en hospitalisation et qui avaient été suivi moins de 6 mois auparavant n'ont pas été inclus dans l'étude.

5/Prise en charge des enfants :

La même prise en charge était proposée à tous les enfants inclus. Les enfants réunionnais, mahorais ou mauriciens sont adressés par leur médecin traitant pour la prise en charge de leur obésité dans l'unité.

5.1 Premier contact avec l'unité

Il passe par une consultation avec le médecin référent qui évalue :

- les antécédents personnels et familiaux (obésité familiale pathologie ou traitement associés),

- la sévérité de l'obésité et son histoire (calcul de l'indice de masse corporelle, analyse de la courbe de corpulence et détermination de l'âge du rebond d'adiposité),

- les facteurs environnementaux (comment l'enfant vit-il au sein de sa famille et à l'école, situation socio-économique, comment se nourrit-il, se déplace t'il ?),

-la motivation de l'enfant et de la famille, ont-ils déjà essayé de se prendre en charge auparavant ? Ont-ils un objectif de poids ou de durée de prise en charge précis ?

C'est lors de cette première consultation qu'on demandait oralement l'autorisation à l'enfant et sa famille d'utiliser anonymement les informations du dossier pour réaliser une étude observationnelle sur la prise en charge des enfants obèses à l'unité d'obésité de l'Hôpital d'Enfants.

Au terme de cette consultation, l'enfant était convoqué dans les jours qui suivaient pour une semaine d'hospitalisation complète pour faire connaissance.

5.2 Etape « faisons connaissance »

Pendant la semaine d'observation l'enfant mobilisait les regards croisés de plusieurs professionnels : diététicien, infirmière et auxiliaires, éducatrice spécialisée, éducateur sportif, psychologue et médecins. L'enfant participait à toutes les activités proposées avec les autres enfants : repas thérapeutiques midi et soir, cours de cuisine et de diététique, activité sportive avec notamment marche et natation, école, consultations

avec médecin et internes du service. Au cours de cette semaine, un bilan biologique était prélevé pour rechercher une cause ou des conséquences de cette obésité (bilan hormonal, glucidique, lipidique), et une absorptiométrie bi-photonique était réalisée lorsque le médecin référent du service l'avait prescrit. Les critères de prescription de cette absorptiométrie bi-photonique étaient une obésité sévère de plus de 3DS de Zscore d'IMC et une volonté de l'enfant de connaître sa composition corporelle pour évaluer l'efficacité de sa prise en charge ultérieurement en réalisant une deuxième absorptiométrie bi-photonique.

5.3 Bilan et programmation de la prise en charge

Au terme de cette semaine de présentation, un projet individuel était élaboré, prenant en compte le ressenti de l'enfant, de sa famille et de l'équipe professionnelle. L'enfant était reconvoqué dans les 2 mois qui suivaient à l'hôpital d'Enfants. S'il avait pris du poids, il revenait une semaine pour refaire le point sur son alimentation, son activité physique et sa prise en charge familiale. Si le poids était stable ou en diminution, l'enfant était convoqué 2 mois après pour une journée d'hospitalisation de jour avec un repas thérapeutique, une consultation avec la diététicienne, la participation aux activités physiques avec les autres enfants, une consultation enfant-interne du service et une consultation famille-médecin référent du service.

6/Critères de jugement

6.1 Critère de jugement principal

Un bon résultat de la prise en charge était défini par la diminution d'une déviation standard du Z score de l'IMC entre le début et la fin de la prise en charge.

Le Z score d'IMC est calculé à partir des références de poids et de tailles internationales (6).

6.2 Critères de jugement secondaire

Les éléments d'évaluation du bénéfice de cette prise en charge étaient :

- le rapport tour de taille/ taille à la fin de l'étude décrit comme prédicteur de risque cardio-vasculaire (14),

- la différence de pression artérielle systolique et diastolique entre le début et la fin de la prise en charge,

- la différence de pourcentage de masse grasse entre le début et la fin de la prise en charge,

- le pourcentage d'hémoglobine glyquée HbA1C normale inférieure à 6%

- la triglycéridémie en mmol/L, normale comprise entre 0,5 et 1,30

- la cholestérolémie en mmol/L normale comprise entre 3,1 et 6

- la différence d'insulinorésistance définie par l'HOMA IR : homeostasis model assessment : insulin resistance (15) entre le début et la fin de la prise en charge. Le calcul de l'HOMA IR est :

$$\frac{(\text{glycémie à jeun (mmol/L)} * \text{insulinémie à jeun (mmol/L)})}{22,5}$$

Les facteurs pronostiques qui ont été analysés étaient :

- Le sexe, le poids de naissance, le terme, l'allaitement maternel, le diabète gestationnel de la mère pendant la grossesse de l'enfant, l'âge du rebond d'adiposité, le nombre d'heures de sommeil nocturne

- l'IMC de la mère, l'IMC du père, la situation matrimoniale des parents, le niveau d'étude la mère, le niveau d'étude du père

- l'âge au début de la prise en charge, le Z score d'IMC en début de prise en charge, la durée de prise en charge, le nombre de passages à l'hôpital d'enfant.

7/Analyses statistiques

L'analyse statistique descriptive a été réalisée avec le logiciel Epidata à partir d'une base de données saisie sur Microsoft® Excel 1997-2003. Les données quantitatives ont été comparées par test t de student pour les données normales et par test de Mann-whitney pour les données de distribution non normales. Les données qualitatives ont été comparées par test du khi-deux ou test ou par test de Fisher de façon appropriée aux effectifs. Le seuil de significativité était défini par un $p < 0,05$.

RESULTATS

1/Caractéristiques de la population

35 patients répondant aux critères d'inclusion ont été pris en charge dans l'unité d'obésité entre le 1^{er} juin 2011 et le 31 janvier 2012. (figure 1)

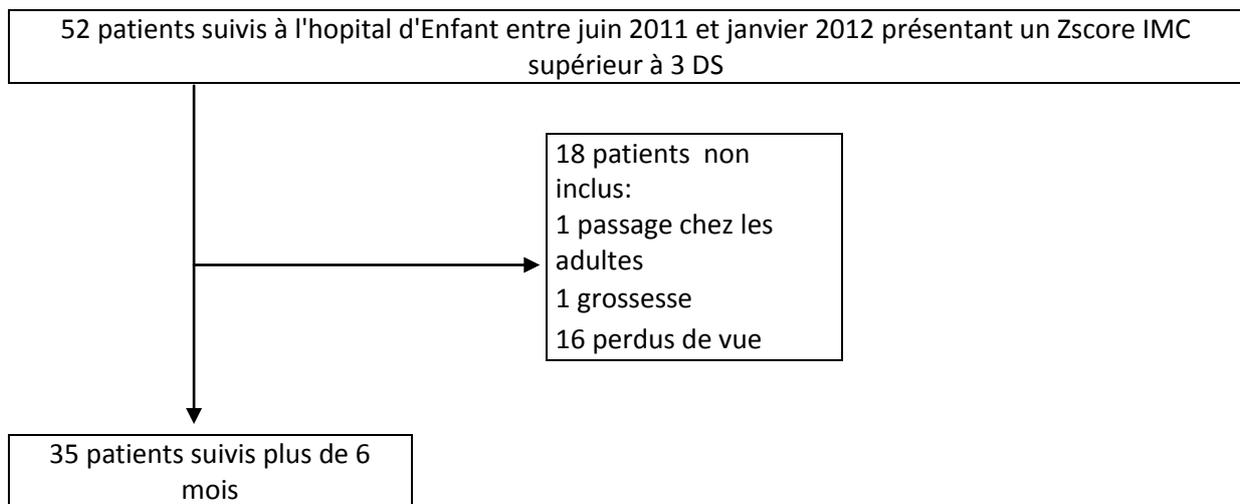


Figure 1 : Flow chart

Parmi les 35 patients inclus, on dénombre 19 garçons et 16 filles. Les détails des caractéristiques de la population sont résumés dans le tableau 1.

Seul un enfant était prématuré à 29 SA (semaines d'aménorrhée) avec un poids de naissance de 900 grammes. Trois d'entre eux n'ont jamais eu de rebond d'adiposité, la courbe d'indice de masse corporelle augmentant exponentiellement depuis la naissance.

L'un d'entre eux ne dormait jamais la nuit et était complètement déscolarisé, son nombre d'heures nocturnes de sommeil était zéro.

Il y a 11 mères et 8 pères sur 35 (soit 31% et 23%) qui ont arrêté l'école avant la fin du cycle primaire sans obtention du certificat d'étude.

Tous les rapports tour de taille/taille étaient supérieurs à 0,5.

	Effectif n=35	minimum	maximum
Sexe ratio G/F	1,19		
Poids de naissance (g)	3198 (\pm 575)	900	3880
Terme (SA)	39 (\pm 2,5)	27	42
Allaitement maternel	14 (40%)		
Diabète gestationnel	8 (23%)		
Age (en année) du rebond d'adiposité	3,6 (\pm 1,9)	0	8
Nombre d'heures nocturnes de sommeil	8,3 (\pm 1,8)	0	11
IMC de la mère (Kg/m ²)	29,0 (\pm 6,6)	17,3	48,9
IMC du père (Kg/m ²)	27,0 (\pm 3,8)	20,7	35,4
Niveau étude mère école primaire	11 (31%)		
Niveau étude père école primaire	8 (23%)		
Parents séparés	15 (43%)		
Age de prise en charge (année)	12,5 (\pm 3,3)	3,3	17,3
Durée de prise en charge (année)	2,7 (\pm 2)	0,6	7,4
Nombre d'hospitalisations	14,9 (\pm 10,8)	3	46
Z score d'IMC à la prise en charge (DS)	4,6 (\pm 1,0)	3	6,9
Z score IMC à la fin de la prise en charge (DS)	3,93 (\pm 1,0)	1,6	6,3
Rapport tour de taille/taille à la prise en charge	0,62 (\pm 0,1)	0,5	0,78
Pression artérielle systolique initiale (mmHg)	129 (\pm 15)	88	162
Pression artérielle diastolique initiale (mmHg)	71 (\pm 10)	52	97
Pourcentage de masse grasse initial	48% (\pm 5)	38	55

Tableau 1 : caractéristiques des patients. SA : semaines d'aménorrhée DS : déviation standard, tour de taille en cm, taille en cm. Le diabète gestationnel est celui de la mère au moment de la grossesse de l'enfant obèse.

2/Modifications cliniques, biologiques et de composition corporelle

2.1 Variation du Z score d'IMC

La variation du Z score d'IMC entre le début et la fin de la prise en charge est en moyenne de $-0,63$ DS ($\pm 0,7$). 29 d'entre eux soit 83% ont diminué leur Z score d'IMC avec une variation de Z score comprise entre 0 et $-2,3$ DS (figure 2 et 3)

Il existe une différence significative ($p = 0,00001$) entre 0 et la moyenne des Z scores d'IMC de tous les enfants pris en charge.

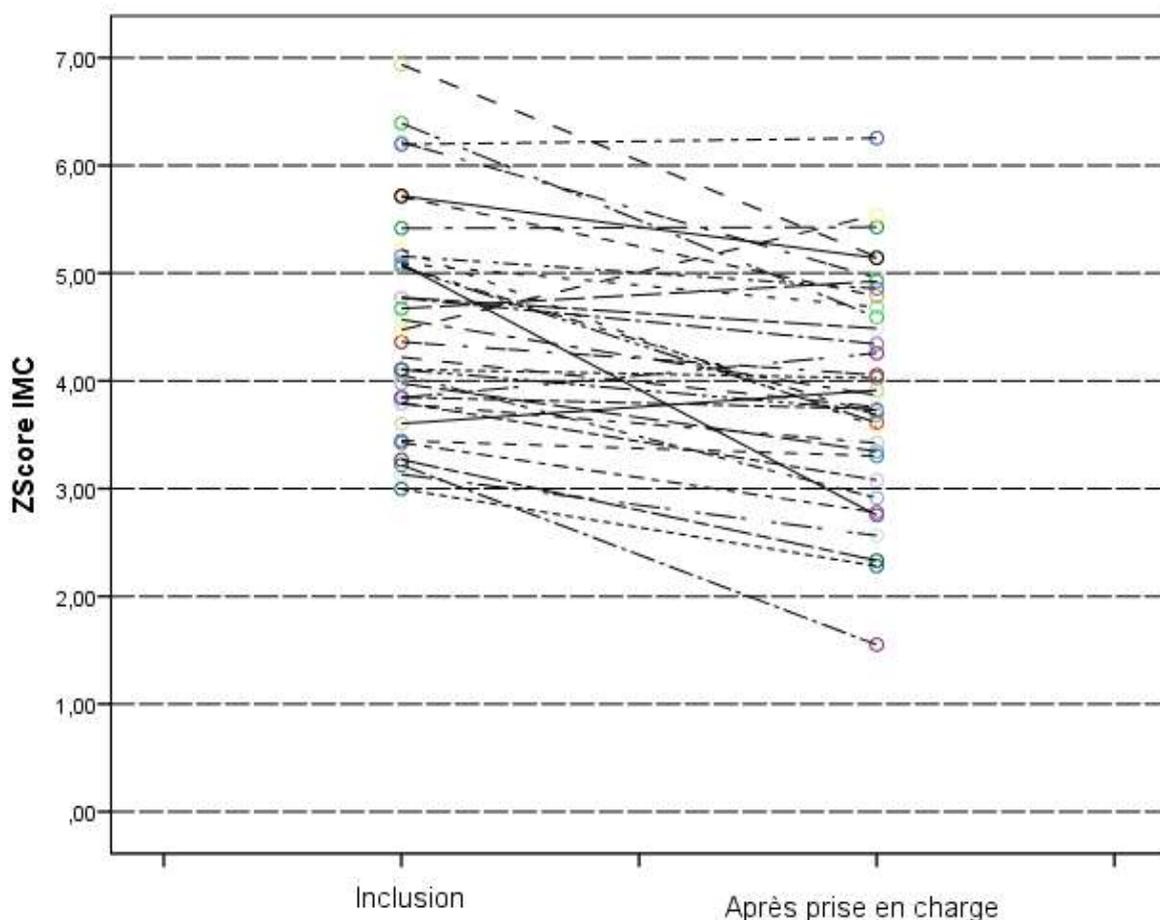


Figure 2 : Variation du Z score d'IMC entre le début et la fin de la prise en charge

Parmi les 35 enfants, 9 d'entre eux (soit 25,7%) ont diminué leur Z score d'IMC d'une déviation standard et sont considérés comme répondeurs à la prise en charge.

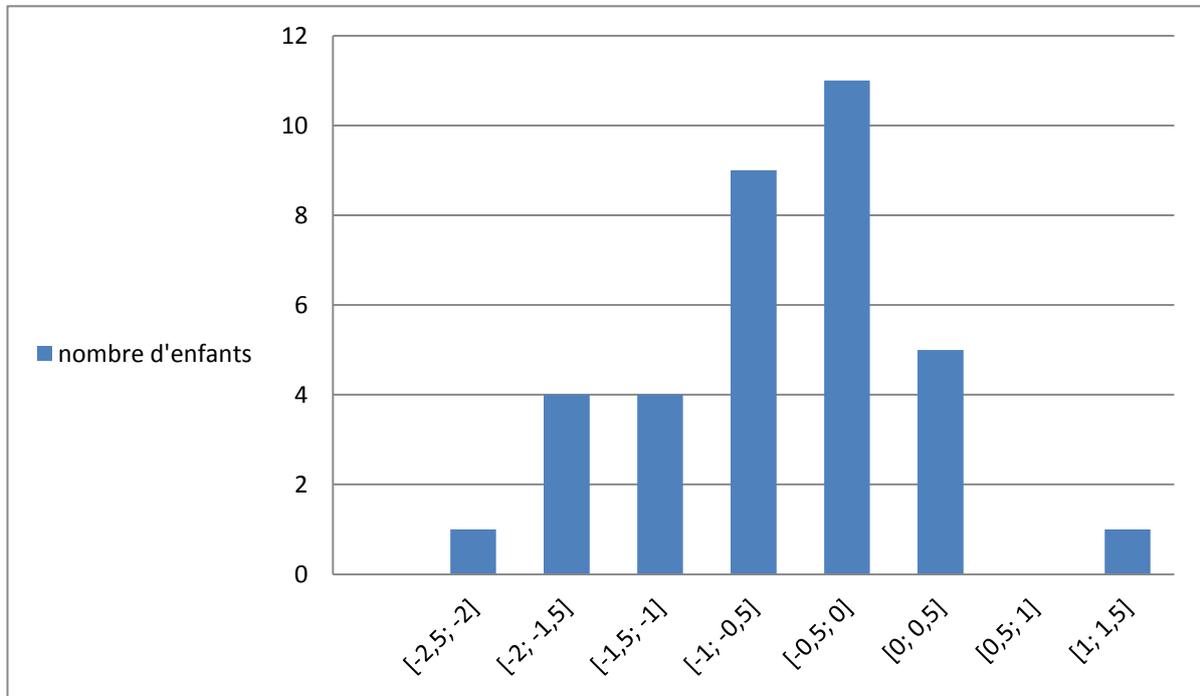


Figure 3 : répartition de la population selon la variation du Z score IMC (en déviation standard) entre le début et la fin de la prise en charge.

2.2 Rapport tour de taille sur taille

A la fin de l'étude, le rapport tour de taille/taille (en cm) vaut en moyenne 0,57 ($\pm 0,009$), 3 enfants sur 35 (9%) ont un rapport inférieur à 0,5.

2.3 Variation de pressions artérielles systoliques:

La différence de pression artérielle systolique entre le début et la fin de la prise en charge est en moyenne de -5,7 ($\pm 19,6$) mmHg. Il n'existe pas de différence significative entre le groupe répondeur et non répondeur pour la variation de pression artérielle systolique. (tableau 2)

	Répondeur n = 9	non répondeur n = 26	p value
Différence PAS en mmHg	-10 (± 12)	-4 (± 13)	0,47

Tableau 2 : Variation de pression artérielle systolique entre le début et la fin de la prise en charge pour le groupe répondeur et non répondeur

2.4 Résultats biologiques

Il n'existe pas de différence significative entre le groupe répondeur et non répondeur pour la variation d'HOMA IR. Les valeurs moyennes du pourcentage d'hémoglobine glyquée, de triglycéridémie, cholestérolémie à la fin de la prise en charge restent normales dans les 2 groupes. (tableau 3)

	Répondeur n = 9	non répondeur n = 26	p value
Variation HOMA IR	-0,29 ($\pm 3,1$)	-0,87 ($\pm 3,3$)	0,73
HbA1C	5,6% ($\pm 0,3$)	5,7% ($\pm 0,4$)	0,36
triglycéridémie (mmol/L)	0,91 ($\pm 0,4$)	0,77 ($\pm 0,2$)	0,33
cholestérolémie (mmol/L)	3,64 ($\pm 0,8$)	3,8 ($\pm 0,4$)	0,6

Tableau 3 : Comparaison de la variation d'HOMA IR entre le début et la fin de la prise en charge, l'hémoglobine glyquée HbA1C, triglycéridémie et cholestérolémie à la fin de la prise en charge entre le groupe répondeur et non répondeur.

2.5 Variation de la proportion de masse grasse

En moyenne, les enfants ont perdu 2,36% ($\pm 13\%$) de masse grasse. Le groupe répondeur a perdu en moyenne 10,3% ($\pm 8,9\%$) de masse grasse et le groupe non répondeur a augmenté de 2,2% ($\pm 13\%$) sa masse grasse.

3/Facteurs pronostiques de la réussite de la prise en charge.

3.1 Facteurs familiaux

La comparaison de la corpulence des parents ainsi que leur niveau d'études et leur situation de couple n'a pas montré de différence significative entre les 2 groupes. Les parents sont en moyenne en surpoids pour les 2 groupes d'enfants. (tableau 4)

	Répondeurs n=9	Non répondeurs n=26	p value
IMC mère (kg/mm ²)	28,5 (± 6,0)	26,8 (± 6,9)	0,66
IMC père (kg/m ²)	26,0 (± 5,1)	27,4 (± 3,4)	0,17
Parents séparés	5 (55%)	10 (38%)	0,4
Niveau étude mère école primaire	2 (22,2%)	9 (34,6%)	0,49
Niveau étude père école primaire	2 (22,2%)	6 (23,1%)	0,61

Tableau 4 : Caractéristiques familiales des enfants répondeurs et non répondeurs

3.2 Facteurs prénataux et néonataux

Il n'existe pas de différence significative entre les deux groupes pour le poids de naissance, le terme, la présence d'un diabète gestationnel maternel et l'alimentation par allaitement maternel. (tableau 5)

	Répondeurs n=9	Non répondeurs n=26	p value
Poids de naissance (g)	3451 (± 339)	3113 (± 617)	0,15
Terme (semaine aménorrhée)	39,63 (± 0,9)	38,63 (± 2,8)	0,45
Diabète gestationnel	0 (0%)	8 (31%)	0,08
Allaitement maternel	7 (77,7%)	13 (50%)	0,24

Tableau 5 : caractéristiques prénatales et néonatales des enfants répondeurs et non répondeurs

3.3 Facteurs personnels

La comparaison de la proportion d'hommes, de l'âge de la prise en charge, du Z score de l'IMC de prise en charge, de la durée de prise en charge, du nombre d'hospitalisation, de l'âge du rebond d'adiposité et du nombre d'heures de sommeil la nuit n'a pas montré de différence significative entre les 2 groupes. (tableau 6)

	Répondeurs n=9	Non répondeurs n=26	p value
sexe homme	5 (55,6%)	14 (53,8%)	0,92
Age de prise en charge	11,8 (\pm 2)	12,7 (\pm 3,6)	0,08
Z score d'IMC de prise en charge	5,3 (\pm 1,16)	4,3 (\pm 0,8)	0,27
Durée de prise en charge	3,0 (\pm 1,8)	2,7 (\pm 2,1)	0,68
nombre d'hospitalisations	18,1 (\pm 14,3)	13,7 (\pm 9,3)	0,3
Age rebond d'adiposité	3,8 (\pm 2)	3,5 (\pm 1,9)	0,71
nombre d'heures de sommeil	9,0 (\pm 0,9)	8,1 (\pm 2,0)	0,18

Tableau 6 Caractéristiques personnelles des enfants répondeurs et non répondeurs

DISCUSSION

Nous montrons sur une cohorte de 35 enfants sévèrement obèses, 26 enfants sur 35 soit 83% ont diminué leur Z score d'IMC, la variation du Z score IMC est comprise entre 0 et $-2,3$ DS. En moyenne, les patients diminuent significativement leur Z score d'IMC entre le début et la fin d'une prise en charge d'au moins 6 mois (moyenne des différences de Z score à $-0,63$ DS significativement différente de 0 avec $p = 0,00001$). Aucune modification en termes d'insulinoresistance et de bilan lipidique (cholestérolémie et triglycéridémie) n'a été mise en évidence.

9 enfants sur 35 soit 26% ont diminué leur Z score IMC d'au moins une déviation standard et sont considérés comme bon répondeurs à la prise en charge. Nous n'avons pas montré d'association entre une bonne réponse à la prise en charge et les facteurs personnels, néonataux et familiaux étudiés (IMC de la mère, IMC du père, parents séparés, niveau étude de la mère école primaire, niveau étude du père école primaire, poids de naissance, terme, diabète gestationnel, allaitement maternel, sexe, âge de prise en charge, Z score d'IMC à prise en charge, durée de prise en charge, nombre d'hospitalisations, âge rebond d'adiposité, nombre d'heures de sommeil nocturnes).

Les résultats de cette étude en termes d'effectifs et de proportion de bonne réponse peuvent sembler modestes si l'on tient compte des seuls bons répondeurs à cette prise en charge. Il faut néanmoins préciser que les enfants inclus ne sont pas

seulement en surpoids mais très sévèrement obèses. Un Z score d'IMC à 3 DS correspond au 99,73ème percentile. Cette unité est la seule structure de l'Océan Indien qui propose une prise en charge spécialisée de l'obésité infantile. Nous avons dénombré 52 enfants pris en charge dans notre unité d'obésité infantile pendant 7 mois et qui répondaient aux critères d'obésité sévère que nous avons définis. Ce nombre d'enfants nous semble très important et traduit bien la gravité du problème de l'obésité infantile sur l'Ile. La Réunion est un petit département qui comptaient 825000 habitants en 2010, dont 247000 (soit 30%) jeunes de moins de 20 ans (16). A titre de comparaison, la Loire Atlantique compte 337 000 (soit 26% de la population) de jeunes de moins de 20 ans en 2010 (17). Seuls 35 enfants ont été inclus dans l'étude. Le suivi des enfants obèses était difficile, 16 d'entre eux ont été complètement perdus de vue et n'ont plus jamais donné de nouvelles après quelques semaines de prise en charge.

Dans la population étudiée, la moyenne du rebond d'adiposité est très précoce ($3,6 \text{ ans} \pm 1,9$) et inférieure à 5 ans, âge à partir duquel le risque d'obésité est moins important (4). Trois d'entre eux n'ont même jamais connu de rebond d'adiposité puisque leur courbe de corpulence augmente exponentiellement depuis leur naissance. (annexes 1 et 1 bis). Dans ce contexte, on peut considérer qu'un ralentissement de la prise de poids voire une stabilisation du Z score d'IMC est déjà une réponse satisfaisante et traduit une prise de conscience de la part de la famille et de l'enfant.

La moyenne des Z score d'IMC à la prise en charge est de + 4,6 DS (IC 95% [3,6 ; 5,6]), ce qui correspond au 99,9996^{ème} percentile. A titre d'exemple, un adolescent de 16 ans qui mesure 175 cm avec un IMC à 37,9 kg/m² (Z score IMC = +4,6DS) pèse

116 kg. Pour diminuer son Z score IMC de 1 déviation standard, il doit soit perdre 18kg sans grandir, soit grandir de 5 cm et perdre 12 kg, et avoir un IMC égal à 32,0 Kg/m². La diminution de l'IMC est alors de 3,2kg/m².

De nombreuses études ont cherché à évaluer l'efficacité d'une prise en charge sur la perte de poids d'enfants obèses, ainsi que l'apparition d'éventuels effets indésirables associés. On distingue trois types de prises en charge, décrites dans une revue de la littérature pour l'United States Preventive Services Task Force en 2010 (18).

Notre prise en charge à la Réunion est une intervention basée sur le comportement, considérée comme la première ligne de traitement pour le surpoids de l'enfant et de l'adolescent. Ces interventions encouragent la perte de poids grâce à des modifications alimentaires, de l'activité physique en incluant souvent les parents et la famille, en particulier pour les plus jeunes enfants. Les interventions comportementales contiennent souvent des techniques de management cognitif pour aider les participants à initier et maintenir les changements de style de vie nécessaires. Ces techniques sont notamment la fixation d'un objectif, la réflexion sur les effets néfastes d'une nourriture inadaptée, la prévention de la rechute (19). On parle de résultats d'intervention à court terme après 6 à 12 mois de traitement, et on classe les interventions en intensité croissante : très faible : 10 heures de prise en charge, faible : entre 10 et 25 heures, moyenne : entre 26 heures et 75 heures et élevée : supérieure à 75 heures (20). L'intensité de notre prise en charge peut être considérée comme variant de moyenne à élevée, grâce à la première semaine d'hospitalisation à temps plein proposée à tous les enfants inclus. Sur les 11 essais de bonnes qualités qui évaluent la prise en charge à

court terme d'enfants âgés de 4 à 18 ans (18), une variation d'IMC de 0,3 kg/m² à 3,3kg/m² entre le début et la fin de la prise en charge a été montrée, ainsi qu'une meilleure efficacité des prises en charge de moyenne et forte intensité. Cette variation correspond au résultat de notre étude, à la différence près qu'elle concernait des enfants dont l'IMC était supérieur au 95^e percentile (obésité de grade 1), donc leurs critères d'inclusion étaient moins restrictifs que les nôtres.

Les autres types de prises en charge proposés peuvent être utilisés en deuxième ligne. Il s'agit notamment des agents pharmacologiques qui peuvent être rajoutés à la thérapie comportementale. The US Food and Drug Administration (21), l'équivalent de l'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé en France, a approuvé l'inhibiteur de la lipase (Orlistat) pour l'indication adolescent de plus 12 ans et la sibutramine, supprimeur central de l'appétit pour les adolescents de plus de 16 ans. En France, aucun médicament n'a d'autorisation de mise sur le marché dans l'indication du surpoids et de l'obésité de l'enfant (1).

La chirurgie bariatrique doit encore être évaluée pour les adolescents les plus âgés. La revue de la littérature Cochrane de 2009 avait pour but d'estimer les interventions axées sur le mode de vie et les traitements médicamenteux et chirurgicaux pour traiter l'obésité de l'enfant (22) En ce qui concerne les traitements chirurgicaux, aucune étude ne répondait aux critères d'éligibilité. En effet, aucun essai contrôlé randomisé concernant la chirurgie bariatrique des adolescents obèses n'avait été réalisé au moment. Des protocoles de prise en charge incluant la chirurgie sont en cours en France, notamment au CHU d'Angers.

La recherche en matière de prise en charge de l'obésité évolue constamment. Une des pistes de prise en charge concernent les risques associés à l'obésité morbide dès l'âge de 2 ans, notamment sur le plan cardiovasculaire (23). Si le calcul de la corpulence permet de faire un diagnostic positif, il semble important de caractériser cette obésité en précisant la répartition de la masse grasse. Une obésité de type androïde avec une répartition principalement abdominale de la masse grasse est à risque plus élevée de complications métaboliques et cardiovasculaires. Chez l'adulte il existe des normes pour la mesure du tour de taille selon le sexe et l'ethnie concernée (24), ce qui n'est pas le cas chez l'enfant. Depuis le début des années 2000, un nouveau marqueur d'obésité androïde est étudié : le « waist-to-height ratio ». Il apparaît qu'une augmentation de la masse grasse péri-abdominale (qu'elle soit intra-viscérale ou sous-cutanée) est un facteur de risque de maladie cardiovasculaire et métabolique à l'âge adulte. Une circonférence abdominale supérieure à la moitié de la taille debout de l'enfant doit être un élément d'alerte parmi d'autres facteurs de risque (25,26). Les chercheurs travaillent également sur le type de masse grasse abdominale. En effet, la masse grasse viscérale serait plus fortement associée aux risques cardiométaboliques que la masse grasse sous cutanée abdominale (27).

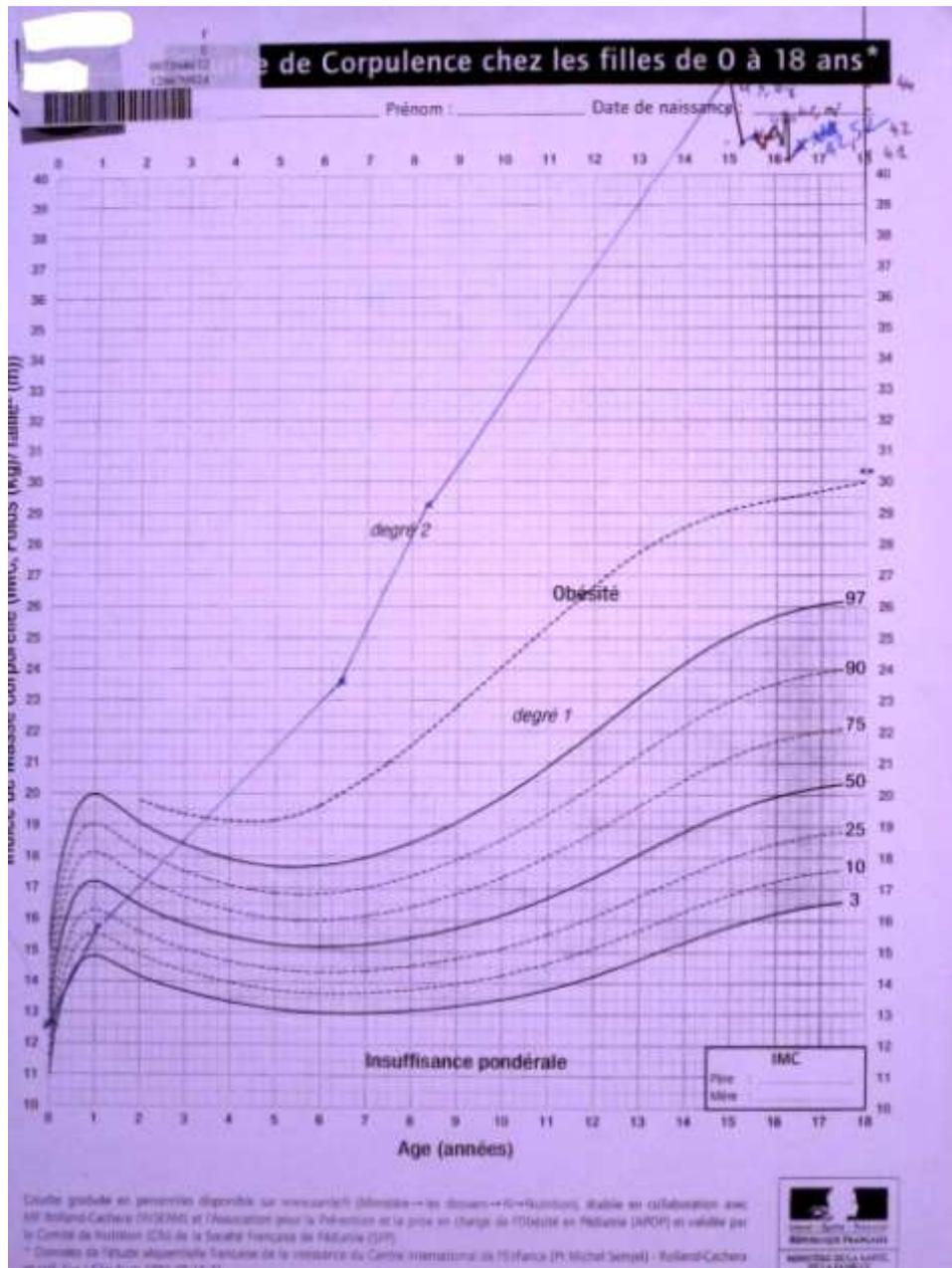
L'utilisation de la DEXA pour la prise en charge de l'obésité de l'enfant n'est pas consensuelle. Elle a été utilisée à la demande des enfants et de la famille qui souhaitent renforcer leur motivation en analysant la composition corporelle. En effet, cet examen fournit un élément iconographique facile à interpréter qui peut être

stimulant et ainsi encourager l'enfant à poursuivre ces efforts (annexe 2). Aucune étude n'a été publiée à ce sujet.

Nous n'avons pas pu mettre en évidence de facteur pronostique dans la réussite de la prise en charge. Ceci nous encourage à toujours proposer une intervention comportementale à l'Hôpital d'Enfants sur l'Ile de la Réunion quelque soit le milieu familial, les antécédents et le mode de vie initial de l'enfant. Le transfert dans des structures spécialisées de prise en charge intensive en Métropole doit être proposé en deuxième intention. Néanmoins en discuter dès le début de la prise en charge avec l'enfant et sa famille peut permettre de renforcer sa motivation pour éviter une séparation prolongée et de longue distance. (changement climatique, décalage horaire...)

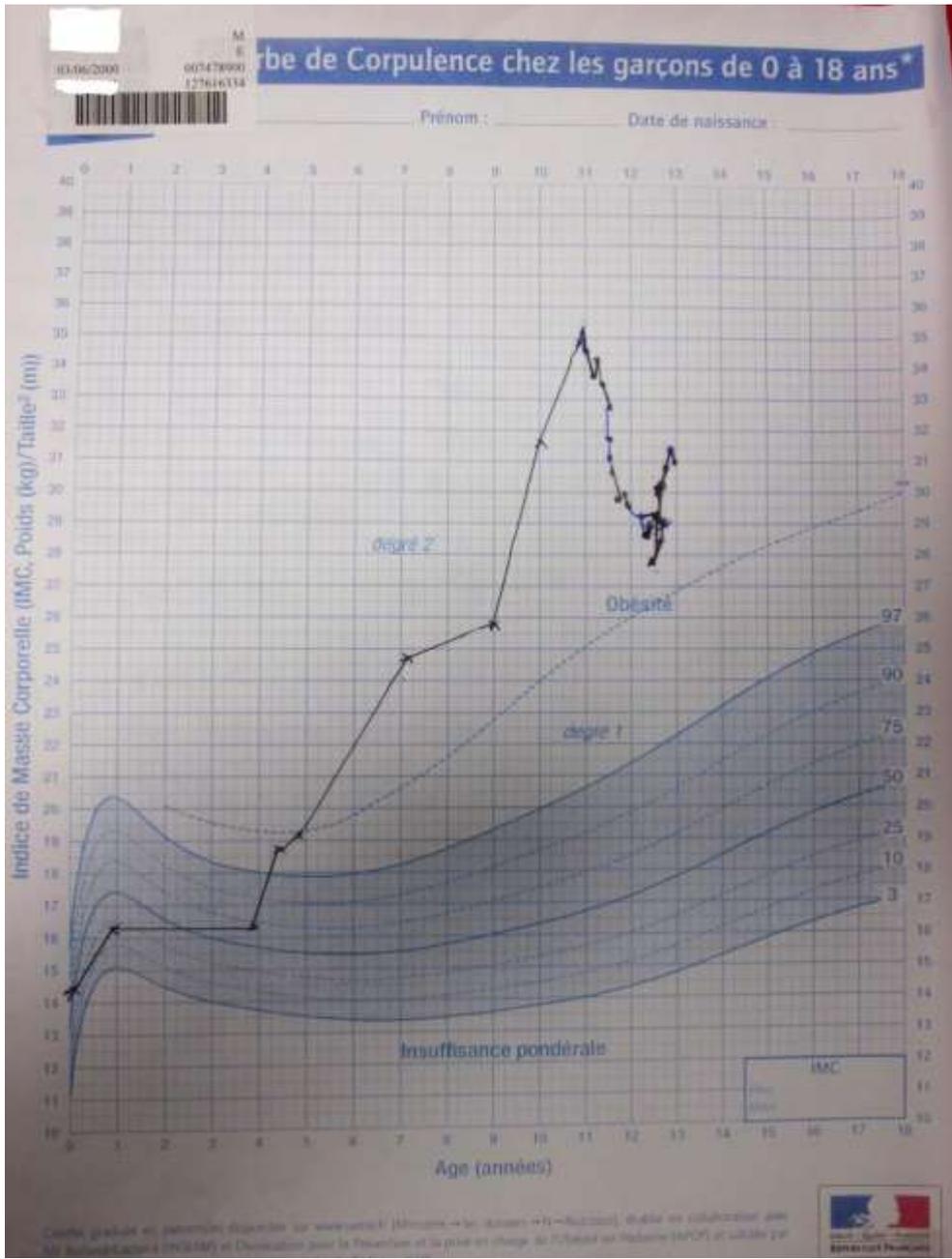
Pour conclure, l'hôpital d'enfants propose une prise en charge comportementale d'enfants sévèrement obèses dont les résultats en terme de variation de Z score d'IMC sont équivalents à ceux rapportés dans la littérature américaine. Les connaissances évoluent sur le plan de la physiopathologie et thérapeutique avec notamment l'étude de la masse grasse viscérale et le développement de la chirurgie bariatrique. Néanmoins à l'heure actuelle la prévention et le dépistage précoce restent les éléments clés de la lutte contre la constante augmentation de la prévalence de l'obésité infantile (1).

ANNEXES



Annexe 1

exemple de courbes de corpulence des enfants pris en charge



Annexe 1 bis

exemple de courbes de corpulence des enfants pris en charge



Annexe 2 : représentation de la répartition de la masse grasse calculée par absorptiométrie bi-photonique

Annexe 3 : Abréviations

IMC : indice de masse corporelle en kg/m^2 : poids(Kg) / taille² (m)

DS : Déviation standard

DEXA : Dual Energy X Ray Absorptiometry (absorptiométrie bi-photonique en français)

SA : semaine d'aménorrhée

BIBLIOGRAPHIE

1. Haute autorité de Santé, Surpoids de l'enfant et de l'adolescent, septembre 2011
HAS.
2. Brozek J, Grande F., Anderson J .T., Keys A. Densitométric analysis of body composition ; revision of some quantitative assumptions. Am NY Acad Sci 1963; 110: 113-140
3. Frelut ML, Méthodes de diagnostic de l'obésité chez l'enfant. In : Obésité : dépistage et prévention chez l'enfant. Paris: INSERM ; 2000 p 99-116
4. Rolland Cachera MF, Cole TJ, Sempé M, Tichet J, Rossignol C, Charraud A. Body Mass Index variation : centiles from birth to 87 years. Eur J Clin Nutr 1991; 45:13-21
5. Frelut M.-L Obésité de l'enfant et de l'adolescent. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), pédiatrie, 4-002-L-30, 2009.
6. Cole TJ, Bellizi MC, Flegal KM. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldmide: international survey. BMJ 2000, 320: 1-6
7. Obesity and overweight: world Health organization WHO
8. The global epidemic. International Obesity Task Force IOTF
9. Salanave B, Péneau S, Rolland-Cachera MF, Hercberg S, Castetbon K. Prévalences du surpoids et de l'obésité et déterminants de la sédentarité chez les enfants de 7 à 9 ans en France en 2007. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire, Université de Paris 13; 2011. 34 p.

10. Gee S, Chin D, Ackerson L et al. Prevalence of childhood and adolescent overweight and obesity from 2003 to 2010 in an Intergrated Health Care Delivery System. Journal of obesity. 2013 Article ID 417907
11. La corpulence des enfants en classe de 6^{ème} et en grande section de maternelle à la Réunion en 2011-2012, ARS Océan Indien
12. Karen Spruyt, Dennis L Molfese and David Gozal. Sleep Duration, Sleep Regularity, Body weight and Métabolic homeostasis in school-aged Children. Pediatrics 2011; 127:e345.
13. Matthew W. Gillman, Sheryl L. Rifas-Shiman et al. Breast-feeding and overweight in adolescence: Within-family analysis. Epidemiology. 2006 January; 17(1): 112-114
14. Savva SC, Tornaritis M, Savva ME, Kourides Y, Panagi A, Georgiou C, Kafatos A: Waist circumference and waist-to-height ratio are better predictors of cardiovascular disease risk factors in children than body mass index. Int J Obes 2000, 24:1453–1458.
15. Matthews DR, Hosker JP, Rudenski AS, et al. Homeostasis model assessment: insulin resistance and beta-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentration in man. Diabetologia 28:412-419
16. INSEE Réunion : présentation de la région, <http://www.insee.fr/fr/regions/reunion>
17. INSEE Pays de la Loire population <http://www.insee.fr/fr/regions/pays-de-la-loire/>

18. Whitlock E, O'Connor E, Williams S, et al. Effectiveness of weight management interventions in children: a targeted systematic review for the USPSTF Pediatrics 2010; 125:e396.
19. Spear BA, Barlow SE, Ervin C et al. Recommendation for treatment of child and adolescent overweight and obesity. Pediatrics 2007;120 (suppl 4) S 254-S288
20. Whitlock EP, O'Connor E, William SB et al. Effectiveness of weight management in children and adolescent. Rockville, MD.: agency for Healthcare research and quality; 2008, AHRQ Publication 08 E014. Evidence Report/technology Assessment 170.
21. US Food Administration. Meridia approval history. Available at www.accessdata.fda.gov/scripts/cder/drugsatfa/index.cfm?fyseaction=search.label_approvalHistory#apphist. Accessed July 16, 2009.
22. Oude Luttikhuis H, Baur L, Jansen H, Shrewsbury VA, O'Malley C, Stolk RP, et al. Interventions for treating obesity in children. Cochrane Database of Systematic Reviews 2009; Issue 1: CD001872.
23. Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, Newman WP, Tracy RE, Wattigney WA. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. N Engl J Med 1998;338(23):1650-6.

24. Alberti et al. Harmonizing the Metabolic Syndrome A Joint Interim Statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity (*Circulation*. 2009;120:1640-1645.)
25. Maffeis C., Banzato C., Talamini G. (2008), “Waist-to-Height ratio, a useful index to identify high metabolic risk in overweight children”, *The Journal of Pediatrics*; 152: 207-13.
26. Lucy M. Browning, Shiun Dong Hsieh and Margaret Ashwell (2010). A systematic review of waist-to-height ratio as a screening tool for the prediction of cardiovascular disease and diabetes: 0.5 could be a suitable global boundary value. *Nutrition Research Reviews*, 23, pp 247-269.
27. Liu J, Fox C, De marc A et al. Impact of abdominal visceral and subcutaneous adipose tissue on cardiometabolic risk factors : the Jackson Heart study. 2010. *J clin Endocrinol Metab* 95: 5419-5426, 2010.

**Prise en charge de l'obésité infantile sévère à la Réunion :
résultats et facteurs pronostiques.**

RESUME

En 2011 l'obésité infantile concerne 14% des enfants réunionnais de 6 ans. Nous avons réalisé une étude observationnelle chez des enfants sévèrement obèses avec un indice de masse corporelle supérieur à 3 déviations standard à la prise en charge dans l'unité spécialisée de l'Hôpital d'enfants à Saint Denis de la Réunion entre juin 2011 et mars 2013. L'objectif était de rechercher les bénéfices cliniques, biologiques et de masse grasse corporelle ainsi que l'existence de facteurs pronostiques associés à une bonne réponse à la prise en charge définie comme la diminution d'une déviation standard du Z score d'IMC entre le début et la fin de l'intervention. Sur les 35 enfants inclus, 26 enfants soit 83% ont diminué leur Z score d'IMC. La moyenne des différences de Z score est égale à $-0,63$ DS (IC 95% $[-1,33 ; 0,1]$). 9 enfants sur 35 soit 26% ont diminué d'au moins une déviation standard leur Z score d'IMC entre le début et la fin de l'intervention. Nous n'avons pas montré d'association entre une bonne réponse à la prise en charge et les facteurs personnels, néonataux et familiaux étudiés. La prise en charge comportementale proposée présente des résultats équivalents à ceux rapportés dans la littérature américaine en termes de variation de corpulence. La prévention et le dépistage précoce restent les éléments clés de la lutte contre la constante augmentation de la prévalence de l'obésité infantile.

MOTS-CLES

Enfant, Obésité Infantile, Intervention Comportementale, Ile de la Réunion.