

## ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

### Παιδική Παχυσαρκία – Κρίσιμες περίοδοι εμφάνισης της.

Μαρίνα Επιφανίου-Σάββα MD, Σάββας Χρ Σάββα MD

Ερευνητικό και Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα Υγεία του Παιδιού

#### Περίληψη

Η παχυσαρκία αποτελεί ένα σημαντικό πρόβλημα δημόσιας υγείας, η συχνότητα της οποίας βαίνει αυξανόμενη διεθνώς. Η παιδική παχυσαρκία παρουσιάζει δυνητικά άμεσες και απώτερες επιπλοκές και η θέση του παιδιάτρου θεωρείται σημαντική για τον έγκαιρο εντοπισμό παιδιών υψηλού κινδύνου. Η πρόληψη της παχυσαρκίας είναι επιτακτική ανάγκη και η ηλικία αναστροφής του δείκτη μάζας σώματος (adiposity rebound) θεωρείται καθοριστική για τον σκοπό αυτό.

Λέξεις κλειδιά: παχυσαρκία, πρόληψη, αναστροφή δείκτη μάζας σώματος

**Abstract:** Marina Eriphanou - Savva, Savvas C. Savva. *Pediatric Obesity. Critical periods in its presentation.*

Obesity has emerged as an epidemic during the last decades and is a significant public health problem, associated with a significant morbidity and mortality. Obesity prevention in the pediatric age group is a major goal for the pediatrician. Recent research has indicated that early adiposity rebound is indicating high-risk children for later obesity.

*Key words:* obesity, prevention, adiposity rebound

#### Εισαγωγή:

Η συχνότητα της παχυσαρκίας αυξάνεται σημαντικά στις αναπτυγμένες χώρες τόσο στους ενήλικες<sup>1</sup> όσο και στα παιδιά.<sup>2-4</sup> Η αύξηση αυτή είναι τόσο σημαντική που να δικαιολογεί το χαρακτηρισμό της επιδημίας. Στην Κύπρο τα υπάρχοντα δεδομένα καταδεικνύουν μια αυξητική τάση στα υπέρβαρα παιδιά τα τελευταία χρόνια. Συγκεκριμένα, η μέση τιμή του πάχους της δερματικής πτυχής τρικέφαλου αυξήθηκε κατά 26% στα αγόρια και 23% στα κορίτσια ηλικίας 6-11 ετών το 1998 σε σχέση με το 1990.<sup>5, 6</sup> Το 20,3% των αγοριών και το 18,1% των κοριτσιών ηλικίας 11-12 ετών βρέθηκαν να είναι υπέρβαρα<sup>7</sup> με βάση την 85<sup>η</sup> εκατοστιαία θέση για το Δείκτη Μάζα Σώματος (ΔΜΣ) από σύγχρονες καμπύλες από τις ΗΠΑ (τα όρια στις οποίες ήταν κατά 6-7% πιο αυξημένα σε σχέση με το παρελθόν).<sup>8</sup> Αυξητική τάση στους δείκτες παχυσαρκίας αναφέρθηκε πρόσφατα και στον ευρύτερο Ελλαδικό χώρο. Έτσι οι δείκτες παχυσαρκίας (ΔΜΣ, λόγος περιφέρειας μέσης: περιφέρειας ισχίου και δερματικές πτυχές) αυξήθηκαν τη δεκαετία του 1990 σε παιδιά ηλικίας 6 – 12 ετών στην Κρήτη και συγκρινόμενοι με τα Αμερικανόπουλα είναι στατιστικώς σημαντικά πιο αυξημένοι στην Κρήτη.<sup>9</sup> Ομοίως, και σε άλλες περιοχές της Ελλάδας, σε αστικά και αγροτικά κέντρα αναφέρθηκαν ψηλά ποσοστά παχυσαρκία σε παιδιά 6-13 ετών.<sup>10, 11</sup>

Στους ενήλικες στην Κύπρο φαίνεται ότι υπάρχει επίσης σημαντικό πρόβλημα αφού σύμφωνα με απάντηση σε ερωτηματολόγια, πέραν του 50% των ανδρών και ποσοστό γύρω στο 30% των γυναικών είναι υπέρβαροι με ΔΜΣ > 25kg/m<sup>2</sup>, (προσωπική επικοινωνία, Σ. Σάββας, Ερευνητικό και Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα Υγεία του Παιδιού).

#### Νοσηρότητα και Θνησιμότητα

Η παχυσαρκία είναι παράγοντας κινδύνου για διάφορες νοσολογικές οντότητες στους

ενήλικες όπως ο σακχαρώδης διαβήτης τύπου 2, η στεφανιαία νόσος, το σύνδρομο άπνοιας στον ύπνο και άλλα αναπνευστικά προβλήματα, τα ισχαιμικά εγκεφαλικά επεισόδια, η χολολιθίαση, η στεατοηπατίτιδα, διάφορα μυοσκελετικά προβλήματα, ενδοκρινολογικές διαταραχές (διαταραχές ης εμμήνου ρύσεως, στειρώση αλλά και διαβήτη της κύησης). Προδιαθέτει επίσης σε συγκεκριμένες μορφές καρκίνου όπως του παχέος εντέρου, του ενδομητρίου και του μαστού μετεμμηνοπαυσιακά. Τέλος μπορεί να συνδυάζεται με άλλα προβλήματα όπως το σύνδρομο του καρπιαίου σωλήνα, η φλεβική ανεπάρκεια και εν τω βάθει θρομβοφλεβίτιδα καθώς επίσης και με πλημμελή επούλωση τραυμάτων.<sup>12, 13</sup>

Η παχυσαρκία, επίσης, συνοδεύεται από αυξημένη θνησιμότητα από όλα τα αίτια αλλά και από καρδιαγγειακά νοσήματα και καρκίνο.<sup>14, 15</sup> Αξίζει εδώ να σημειωθεί ότι η θνησιμότητα παρουσιάζει καμπύλη τύπου «U» ανάλογα με το ΔΜΣ και η χαμηλότερη θνησιμότητα παρατηρείται στα άτομα με ΔΜΣ κυμαινόμενο ανάμεσα στο 22 έως 25 kg/m<sup>2</sup>. Ο αυξημένος κίνδυνος θνησιμότητας των παχύσαρκων απόμων παραμένει ακόμα και μετά από στατιστική διόρθωση παρουσίας άλλων προδιαθεσικών παραγόντων κινδύνου όπως το κάπνισμα και προϋπάρχουσες ασθένειες.<sup>12</sup>

Η παιδική παχυσαρκία συνοδεύεται επίσης από πλειάδα προβλημάτων, τόσο άμεσες (εκδήλωση στην παιδική ηλικία) όσο και απώτερες (εκδήλωση κατά την ενήλικη ζωή).<sup>16-19</sup> Οι σημαντικότερες επιπλοκές της παιδικής παχυσαρκίας φαίνονται στον πίνακα I. Θα πρέπει επίσης να τονιστούν και οι ψυχοκοινωνικές επιπλοκές της παχυσαρκίας, τουλάχιστον στις έφηβες, όπως η συμπλήρωση λιγότερων χρόνων εκπαίδευσης, αυξημένη συχνότητα φτώχειας και μικρότερα ποσοστά γάμων.

**Πίνακας 1. Άμεσες και απώτερες επιπλοκές της παιδικής παχυσαρκίας.<sup>16-19</sup>**

Άμεσες Επιπλοκές	Απώτερες επιπλοκές
➤ Πρώιμη ήβη	➤ Παχυσαρκία !
➤ Πρώιμη εμμηναρχή	➤ Αυξημένη θνησιμότητα (όλα τα αίτια)
➤ Καθυστέρηση της ήβης	➤ Αυξημένη (θνησιμότητα καρδιαγγειακά επεισόδια)
➤ Γυναικομαστία	➤ Μη ινσουλινοεξαρτώμενος σακχαρώδης διαβήτης
➤ Σύνδρομο πολυκυστικών ωοθηκών	➤ Καρκίνου παχέως εντέρου
➤ Μη ινσουλινοεξαρτώμενος σακχαρώδης διαβήτης	➤ Αρθρίτιδα
➤ Υπερτριγλυκεριδαιμία	
➤ Χαμηλή HDL-C	
➤ Αρτηριακή Υπέρταση	
➤ Σύνδρομο Απνοιας στον Ύπνο	

Ένα ιδιαίτερα σημαντικό στοιχείο που ενδιαφέρει άμεσα τον παιδίατρο, είναι ότι πολλές από τις απώτερες επιπλοκές της παιδικής παχυσαρκίας παρατηρούνται ανεξάρτητα από το σωματικό βάρος του ενήλικα και επομένως το στοιχείο αυτό πρέπει να αποτελεί ένα σημαντικό κίνητρο για την έγκαιρη αντιμετώπιση της παιδικής παχυσαρκίας.<sup>17</sup>

### Εκτίμηση της Παχυσαρκίας.

Η εκτίμηση της παχυσαρκίας τόσο σε επιδημιολογικές μελέτες όσο και στην καθημερινή κλινική πράξη στηρίζεται ευρέως στο ΔΜΣ, τόσο σε ενήλικες όσο και σε παιδιά.<sup>20</sup> Ο ΔΜΣ έχει το ισχυρό πλεονέκτημα ότι είναι απλός και εύκολα επαναλήψιμος αφού χρειάζεται για τον υπολογισμό του μετρήσεις (βάρος και ύψος σώματος) που ο κάθε παιδίατρος είναι εξοικειωμένος. Ο δείκτης αυτός υπολογίζεται εύκολα από το ηλικίο:

$$\text{Βάρος σώματος} / (\text{ύψος σώματος})^2 \text{ [kg/m}^2\text{]}.$$

Πρέπει να τονιστεί όμως ότι ο δείκτης αυτός δεν είναι ιδανικός αφού δεν έχει άμεση γραμμική συσχέτιση με το ποσοστό σωματικού λίπους. Έτσι σε μία μελέτη ο ΔΜΣ εξήγησε μόνο το 65% περίπου του σωματικού λίπους σε παιδιά,<sup>21</sup> ενώ σε μια δεύτερη το 76% μετά από στατιστική διόρθωση για το φύλο και το στάδιο ανάπτυξης κατά Tanner.<sup>22</sup> Μειονεκτεί επίσης στο γεγονός ότι μπορεί να χαρακτηρίσει ως υπέρβαρα, παιδιά με αυξημένη μυϊκή ή οστική μάζα, ενώ η υιοθέτηση της 85<sup>ης</sup> ή της 95<sup>ης</sup> εκατοστιαίας θέσης για την ηλικία και το φύλο δεν προβλέπει με ακρίβεια τις παθολογικές καταστάσεις που συνδέονται με την παχυσαρκία.<sup>23</sup> Έτσι, έχει βρεθεί ότι άλλοι δείκτες όπως η περιφέρεια μέσης και ο λόγος περιφέρειας μέσης / ύψος σώματος υπερτερούν του ΔΜΣ στον προσδιορισμό παιδιών με παθολογικές τιμές λιπιδίων αίματος και αυξημένες τιμές αρτηριακής πίεσης.<sup>24</sup>

Παρά τα μειονεκτήματα αυτά, πάντως, η επιτροπή ειδικών της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας προτείνει το ΔΜΣ σε συνδυασμό με μετρήσεις υποδόριου λίπους (π.χ. δερματική πτυχή τρικέφαλου μύος) για τον ορισμό της παχυσαρκίας.<sup>25</sup> Η επιτροπή αυτή, μάλιστα, προτείνει τη χρήση των πρότυπων εκατοστιαίων καμπύλων από τις ΗΠΑ για το ΔΜΣ και τη δερματική πτυχή τρικεφάλου,<sup>26</sup> ειδικά για τους έφηβους, έως ότου υπάρξουν καλύτερα δεδομένα. Έτσι, παιδιά των οποίων οι σωματομετρήσεις αυτές κυμαίνονται

ανάμεσα στην 85<sup>η</sup> και 95<sup>η</sup> εκατοστιαία θέση για την ηλικία και το φύλο χαρακτηρίζονται ως «υπέρβαρα» και όσα βρίσκονται ή υπερβαίνουν την 95<sup>η</sup> εκατοστιαία θέση ως «παχύσαρκα».<sup>27</sup>

Υπέρβαρα παιδιά που δεν έχουν οικογενειακό ιστορικό παχυσαρκίας, δεν παρουσιάζουν σημαντική αύξηση του ΔΜΣ διαχρονικά και δεν παρουσιάζουν επιπλοκές της παχυσαρκίας (π.χ. υπερλιπιδαιμία, αρτηριακή υπέρταση κλπ) παρακολουθούνται συστηματικά και ενθαρρύνονται απλά για διατήρηση σταθερού του σωματικού τους βάρους ενώ συνεχίζεται η κατά μήκος αύξηση. Τα υπέρβαρα παιδιά που παρουσιάζουν κάποια από τα προαναφερθέντα προβλήματα και τα παχύσαρκα παιδιά χρήζουν θεραπευτικής παρέμβασης. Η παρέμβαση αυτή – αν και ξεφεύγει από τους σκοπούς του παρόντος άρθρου – απαιτεί σε γενικές γραμμές τη συμμετοχή της οικογένειας και στοχεύει στη σταδιακή αλλά μόνιμη τροποποίηση των συνθηκών του παιδιού και της οικογένειας. Η τροποποίηση αυτή αφορά τη σταδιακή αύξηση της φυσικής δραστηριότητας και την ελάττωση των πλούσιων σε θερμίδες και λίπη τροφών. Απαιτείται, επίσης, μια συνεχής υποστήριξη της οικογένειας για τη διατήρηση των νέων συνθηκών ώστε να μην αποτύχει η προσπάθεια.<sup>27</sup>

### Περίοδοι της παιδικής ηλικίας που θέτουν σε κίνδυνο για παχυσαρκία στην ενήλικη ζωή

Σύμφωνα με τον W.H. Dietz, υπάρχουν τρεις περίοδοι στην παιδική ηλικία που είναι κρίσιμες για την ανάπτυξη παχυσαρκίας που θα παραμείνει στην ενήλικη ζωή. Η εμβρυϊκή περίοδος, η περίοδος αναστροφής του ΔΜΣ (adiposity rebound) και η εφηβεία.<sup>28</sup>

Η κατάσταση θρέψης στην εμβρυϊκή ηλικία θεωρείται κρίσιμη για την μετέπειτα ανάπτυξη και την εν γένει υγεία του εμβρύου. Έτσι η υποθρεψία του εμβρύου, όπως εκφράζεται με το χαμηλό βάρος γέννησης για την ηλικία κύησης, συνδυάζεται με αυξημένο κίνδυνο καρδιαγγειακών και εγκεφαλικών επεισοδίων,<sup>29-31</sup> αυξημένη συχνότητα μεταβολικού συνδρόμου,<sup>32</sup> αυξημένο κίνδυνο μη-ινσουλινοεξαρτώμενου σακχαρώδη διαβήτη,<sup>33,34</sup> αυξημένο κίνδυνο για αρτηριακή υπέρταση,<sup>34,35</sup> και αυξημένο κίνδυνο για παχυσαρκία στους ενήλικες.<sup>34,35</sup>

Η εφηβεία αποτελεί κρίσιμη ηλικία για την ανάπτυξη της παχυσαρκίας με κίνδυνο παραμονής στην ενήλικη ζωή. Έτσι έχει βρεθεί ότι όσο ωριμάζει ο παχύσαρκος έφηβος, τόσο περισσότερο αυξάνονται οι πιθανότητες για παραμονή της παχυσαρκίας. Τα δεδομένα είναι αντικρουόμενα όσον αφορά την σχολική ηλικία αφού άλλες μελέτες δίνουν αυξημένες πιθανότητες για παραμονή της παχυσαρκίας του παιδιού και άλλες όχι. Έτσι ο σχετικός

κίνδυνος για τις ηλικίες 3-5 ετών υπολογίστηκε σε 4,1 (δηλαδή 4,1 φορές κίνδυνος για παραμονή της παχυσαρκίας στην ενήλικη ζωή σε σχέση με τα κανονικού βάρους παιδιά), για τις ηλικίες 6-9 ετών σε 10,3, για τις ηλικίες 10-14 ετών σε 28,3 και για τις ηλικίες 15-17 ετών σε 20,3.<sup>36</sup> Μια άλλη μελέτη επιβεβαιώνει ότι η παχυσαρκία στην ηλικία των 35 ετών είναι άριστα προβλέψιμη από την παχυσαρκία του ατόμου στην ηλικία των 18 ετών, καλά στην ηλικία των 13 ετών και μέτρια στις ηλικίες κάτω των 13 ετών.<sup>37</sup>

### Ηλικία αναστροφής του δείκτη μάζας σώματος.

Η αναστροφή του δείκτη μάζας σώματος (adiposity rebound) είναι το σημείο όπου η καμπύλη του δείκτη μάζας σώματος μετά από μια αύξηση στην βρεφική ηλικία ακολουθούμενη από μια πτώση στην νηπιακή και προσχολική ηλικία ακολουθείται από την τελική αύξηση. Η ηλικία που παρατηρείται αυτή η αναστροφή είναι γύρω στο 6ο – 7ο έτος ζωής.<sup>38, 39</sup>

Σε μία μελέτη,<sup>40</sup> αξιολογήθηκε το ποσοστό παχυσαρκίας στην ενήλικη ζωή (21 – 29 ετών) σε σχέση με την ηλικία αναστροφής του ΔΜΣ. Τα ποσοστά παχυσαρκίας ανάλογα με την ηλικία εμφάνισης της αναστροφής του ΔΜΣ φαίνονται στον πίνακα II.

**Πίνακας II. Ποσοστό παχυσαρκίας στην ενήλικη ζωή σε σχέση με την ηλικία εμφάνισης της αναστροφής του ΔΜΣ.<sup>40</sup>**

Ηλικία αναστροφής ΔΜΣ (έτη)	Ποσοστό παχυσαρκίας στην ηλικία 21-29 ετών (%)
< 4,8	25
4,8 έως 6,2	14
> 6,2	5

Έχει βρεθεί επίσης καλή συσχέτιση της ηλικίας αναστροφής του ΔΜΣ με την τιμή του ΔΜΣ στην ηλικία των 18 και 21 ετών.<sup>41</sup> Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι η πρώιμη εμφάνιση της αναστροφής του ΔΜΣ συνοδεύεται με την πρώιμη εμφάνιση της παχυσαρκίας στην ενήλικη ζωή (early-onset overweight – πριν την ηλικία των 25 ετών).<sup>42</sup>

### Συμπέρασμα

Η παιδική παχυσαρκία, πρόβλημα με συνεχώς αυξανόμενη συχνότητα, οφείλει να αντιμετωπιστεί αποτελεσματικά από τον σύγχρονο παιδίατρο, ώστε να αποφευχθούν οι πιθανές άμεσες και απώτερες επιπλοκές της. Η αναγνώριση των παιδιών υψηλού κινδύνου μπορεί να υποβοηθηθεί έχοντας υπ' όψη τις τρεις κρίσιμες περιόδους εμφάνισης της παιδικής παχυσαρκίας, της εμβρυϊκής ηλικίας, της εφηβείας και της ηλικίας εμφάνισης αναστροφής του δείκτη μάζας σώματος.

### Βιβλιογραφία.

1. Flegal KM, Carroll MD, Kuczmarski RJ, Johnson CL. Overweight and obesity in the United States: prevalence and trends, 1960-1994. *Int J Obes* 1998; 22: 39-47.
2. Troiano RP, Flegal KM. Overweight children and adolescents: Description, epidemiology and demographics. *Pediatrics* 1998; 101: 497-504.

3. Chinn S, Hughes JM, Rona RJ. Trends in growth and obesity in ethnic groups in Britain. *Arch Dis Child* 1998; 78: 513-517.
4. Hanley AJG, Harris SB, Gittelsohn J, Wolever TMS, Saksvig B, Zinman B. Overweight among children and adolescents in a native Canadian community: prevalence and associated factors. *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 693-700.
5. Κουρίδης ΓΑ. Εκτίμηση της θρέψης σε παιδιά σχολικής ηλικίας της Πάφου. *Παιδιατρ Β Ελλ* 1997; 9: 190-193.
6. Κουρίδης Γ, Τορναρίτης Μ, Κουρίδης Χ, Σάββας Σ, Χατζηγεωργίου Χ, Σιαμούνη Μ. Η Παχυσαρκία σε παιδιά ηλικίας 11-12 ετών στην Κύπρο. Σημαντική αύξηση τα τελευταία 8 χρόνια. *Παιδιατρική* 2000; 63:137-144.
7. Σάββας Σ, Τορναρίτης Μ, Χ'Γεωργίου Χ, Κουρίδης Γ, Σιαμούνη Μ, Επιφανίου-Σάββα Μ. Αυξημένη συχνότητα πολλαπλών προδιαθεσικών παραγόντων καρδιαγγειακών νοσημάτων σε παιδιά ηλικίας 11-12 ετών στην Κύπρο. *Παιδιατρική* 1999; 62: 468-73.
8. Rosner B, Prineas R, Loggie J, Daniels SR. Percentiles for Body Mass Index in U. S. Children 5 to 17 Years of Age. *J Pediatr* 1998; 132: 211-222.
9. Mamalakis G, Kafatos A, Manios Y, Anagnostopoulou T, Apostolaki I. Obesity indices in a cohort of primary school children in Crete: a six year prospective study. *Int J Obes* 2000; 24: 765-771.
10. Βήνη Δ, Λιάπη Α, Σιώμου Τ, Ζαβός Χ, Σκεντέρης Ν. Μελέτη των σωματομετρικών στοιχείων παιδιών σχολικής ηλικίας. *Πρακτικά 38ου Πανελληνίου Παιδιατρικού Συνεδρίου, Κως* 2000; 145.
11. Λαγγούσης Α, Οικονομόπουλος Μ, Λίλα Χ, Γκίοκα Ε, Ροδοπούλου Μ, Νικολοπούλου Ι, Κροκιδάς Γ. Παχυσαρκία και παιδί. *Πρακτικά 38ου Πανελληνίου Παιδιατρικού Συνεδρίου, Κως* 2000; 146.
12. National Task Force on the Prevention and Treatment of Obesity. Overweight, Obesity, and Health Risk. *Arch Intern Med* 2000; 160: 898-904.
13. Must A, Spandano J, Coakley EH, Field AE, Colditz G, Dietz WH. The disease burden associated with overweight and obesity. *JAMA* 1999; 282: 1523-1529.
14. Calle EE, Thun MJ, Petrelli JM, Rodriguez C, Heath CW. Body-Mass Index and mortality in a prospective cohort of U.S. adults. *N Eng J Med* 1999; 341: 1097-1105.
15. Lindsted KD, Singh PN. Body Mass and 26-year risk of mortality among women who never smoked: Findings from the Adventist Mortality Study. *Am J Epidemiol* 1997; 146: 1-11.
16. Slyper AH. Childhood Obesity, adipose tissue distribution, and the Pediatric practitioner. *Pediatrics* 1998; 102: e4
17. Must A, Jacques PF, Dallal GE, Bajema CJ, Dietz WH. Long-term morbidity and mortality of overweight adolescents. A follow-up of the Harvard Growth Study of 1922 to 1935. *N Eng J Med* 1992; 327: 1350-1355.
18. Gunnell DJ, Frankel Sj, Nanchahal K, Peters TJ, Smith GD. Childhood obesity and adult cardiovascular mortality: a 57-y follow-up study based on the Boyd Orr cohort. *Am J Clin Nutr* 1998; 67: 1111-1118.
19. Dietz WH. Childhood weight affects adult morbidity and mortality. *J Nutr* 1998; 128: 411s-414s.
20. Dietz WH, Bellizzi MC. Introduction: the use of body mass index to assess obesity in children. *Am J Clin Nutr* 1999; 70(suppl): 123s – 125s.

21. 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: 204-210.
22. Daniels SR, Khoury PR, Morrison JA. The utility of body mass index as a measure of body fatness in children and adolescents: differences by race and gender. *Pediatrics* 1997; 99: 804-807.
23. Charnay E. Childhood obesity: the measurable and the meaningful. *J Pediatr* 1998; 132: 193-195.
24. Savvas S, Tornaritis M, Savva ME, Kourides Y, Panagi A, Silikiotou N, 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; [in press].
25. de Onis M, Habicht J-P. Anthropometric reference data for international use: recommendations from a World Health Organization Expert Committee. *Am J Clin Nutr* 1996; 64: 650-658.
26. Must A, Dallal GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85<sup>th</sup> and 95<sup>th</sup> percentiles of body mass index (wt/ht<sup>2</sup>) and triceps skinfold thickness. *Am J Clin Nutr* 1991; 53: 839-846.
27. Barlow SE, Dietz WH. Obesity evaluation and Treatment: Expert Committee Recommendations. *Pediatrics* 1998; 102: e29.
28. Dietz WH. Periods of risk in childhood for the development of adult obesity – What do we need to learn? *J Nutr* 1997; 127: 1884s–1886s.
29. Rich-Edwards JW, Stampfer MJ, Manson JAE, Rosner B, Hankinson SE, Colditz GA, Willett WC, Hennekens CH. Birth weight and risk of cardiovascular disease in a cohort of women followed up since 1976. *BMJ* 1997; 315: 396-400.
30. Eriksson JG, Forsen T, Tuomilehto J, Winter PD, Osmond C, Barker DJP. Catch-up growth in childhood and death from coronary heart disease: longitudinal study. *BMJ* 1999; 318: 427-431.
31. Leon DA, Lithell HO, Vagero D, Koupilova I, Mohsen R, Berglund L, Lithell U-B, McKeigue PM. Reduced fetal growth rate and increased risk of death from ischaemic heart disease: cohort study of 15000 Swedish men and women born 1915-29. *BMJ* 1998; 317: 241-245.
32. Yarbrough DE, Barrett-Connor E, Kritz-Silverstein D, Wingard DL. Birth weight, adult weight, and girth as predictors of the metabolic syndrome in postmenopausal women. *Diabetes Care* 1998; 21: 1652-1658.
33. Lithell HO, McKeigue M, Berglund L, Mohsen R, Lithell U-B, Leon DA. Relation of size at birth to non-insulin dependent diabetes and insulin concentrations in men 50-60 years. *BMJ* 1996; 312: 406-410.
34. Curhan GC, Willett EC, Rimm EB, Spiegelman D, Ascherio AL, Stampfer MJ. Birth weight and adult hypertension, diabetes mellitus, and obesity in US men. *Circulation* 1996; 94: 3246-3250.
35. Curhan GC, Chertow GM, Willett WC, Spiegelman D, Colditz GA, Manson JAE, Speizer FE, Stampfer MJ. *Circulation* 1996; 94: 1310-1315.
36. Whitaker RC, Wright JA, Pepe MS, Seidel KD, Dietz WH. Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. *N Eng J Med* 1997; 337: 869-873.
37. Guo SS, Chumlea WS. Tracking of body mass index in children in relation to overweight in adulthood. *Am J Clin Nutr* 1999; 70(suppl): 145s-148s.
38. Luciano A, Bressan F, Zoppi G. Body Mass Index reference curves for children aged 3 –19 years from Verona, Italy. *Eur J Clin Nutr* 1997; 51: 6-10.
39. Hosseini M, Carpenter RG, Mohammad K, Jones ME. Standardized percentile curves of body mass index of Iranian children compared to the US population reference. *Int J Obes* 1999; 23: 783-787.
40. Whitaker RC, Pepe MS, Wright JA, Seidel KD, Dietz WH. Early adiposity rebound and the risk of adult obesity. *Pediatrics* 1998; 101: e5
41. Williams S, Davie G, Lam F. Predicting BMI in young adults from childhood data using two approaches to modeling adiposity rebound. *Int J Obes* 1999; 23: 348-354.
42. Wisemandle W, Maryland LM, Guo SS, Siervogel RM. Childhood weight, stature, and body mass index among never overweight, early-onset overweight, and late-onset overweight groups. *Pediatrics* 2000; 106: e14.