



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΙΓΑΙΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ  
ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

**ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ ΤΗΣ ΠΑΙΔΙΚΗΣ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑΣ:  
ΜΙΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ**

**Ιωάννα Δημητρίου Γρυμπαουλάκη**

**ΔΙΑΤΡΙΒΗ**

Που υποβλήθηκε στο Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών  
“Διατροφή, Ευζωία και Δημόσια Υγεία”  
του Τμήματος Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής  
ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση  
Διπλώματος Ειδίκευσης

Μύρινα, Λήμνος

Ιανουάριος, 2024

## ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

Αξιολόγηση Διπλωματικής Διατριβής της/του: Γρυμπαουλάκη Ιωάννα

Θέμα: «Σύγχρονες τάσεις στην πρόληψη της παιδικής παχυσαρκίας: Μία βιβλιογραφική ανασκόπηση.»

Ημερομηνία παρουσίασης:

Η παρούσα διπλωματική διατριβή αφού εξετάστηκε ως προς:

τη δομή/μορφή της εργασίας, τη σαφήνεια του ερευνητικού ερωτήματος, τη βιβλιογραφική έρευνα, τη θεωρητική τεκμηρίωση, τη μεθοδολογία, το εμπειρικό μέρος, την αυτονομία της έρευνας, την ποιότητα παρουσίασης καθώς και τελικά συμπεράσματα της έρευνας, από την τριμελή επιτροπή αξιολόγησης που αποτελείται από τους:

Όνοματεπώνυμο Ιδιότητα	Όνοματεπώνυμο Ιδιότητα	Όνοματεπώνυμο Ιδιότητα
Κουτελιδάκης Αντώνιος, Αναπληρωτής Καθηγητής	Γιαγκίνης Κωνσταντίνος Καθηγητής	Καραντώνης Χαράλαμπος Αναπληρωτής Καθηγητής

Συνολικά αξιολογήθηκε με βαθμό\_\_\_\_\_

Ο Διευθυντής του ΠΜΣ

---

## ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΗ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ-ΛΟΓΟΚΛΟΠΗ

Είμαι συγγραφέας αυτής της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας και κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, έχω αναφέρει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων ή ιδεών, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά, ειδικά για τη συγκεκριμένη μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία.

Λήμνος, Ιανουάριος 2024

Γρυμπαουλάκη Ιωάννα

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Η παρούσα διπλωματική εργασία διεξήχθη το χρονικό διάστημα μεταξύ Ιουλίου 2023 και Ιανουαρίου 2024.

Πρωτίστως θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέπον της διπλωματικής μου διατριβής, κ. Αντώνη Κουτελιδάκη, Αναπληρωτή Καθηγητή Διατροφής του Ανθρώπου, του Τμήματος Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής, του Πανεπιστημίου Αιγαίου. Η ιδιαίτερα οικεία, θερμή και ευχάριστη στάση του στις διαλέξεις που μας παρέδωσε ήταν ο λόγος που θέλησα να συνεργαστούμε και σαφώς με δικαίωσε αφού με την πολύτιμη βοήθεια του το συγγραφικό αυτό ταξίδι κύλησε ομαλά παρόλο το άγχος που υπήρχε κατά περιόδους.

Νιώθω ευγνώμων που παρακολούθησα αυτό το μεταπτυχιακό και γνώρισα σπουδαίους καθηγητές. Ήταν μια εμπειρία ζωής που θα την αναπολώ με νοσταλγία στο πέρασμα των χρόνων. Γνωρίσαμε συμφοιτητές και αναπτύξαμε ωραία σχέση μεταξύ μας. Ιδιαίτερα ευχαριστώ τον πιο κοντινό μου άνθρωπο σε όλο αυτό το ταξίδι που με τη στάση ζωής του και με τις όμορφες κουβέντες μας μου έδωσε απίστευτη δύναμη για να κυνηγήσω αποφασιστικά τους στόχους μου.

Τέλος θεωρώ ότι οφείλω ένα ευχαριστώ σε όλους τους ανθρώπους της ζωής μου, σε αυτούς που πέρασαν και δεν έμειναν, σε όσους βρίσκονται σε αυτή και σε όσους δυστυχώς δεν είναι πια κοντά μου. Κάθε άνθρωπος που θα βρεθεί στη ζωή μας είναι ένα δώρο, ένα πάθημα και ένα μάθημα και ο καθένας βάζει το λιθαράκι του για να χτιστεί ο χαρακτήρας μας.

---

## **ΣΥΝΤΟΜΟ ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ**

### **ΠΡΟΣΩΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ**

**ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:** Ιωάννα Γρυμπαουλάκη

**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΓΕΝΝΗΣΗΣ:** 10/06/1998

**ΤΟΠΟΣ ΓΕΝΝΗΣΗΣ:** Χανιά

**ΤΟΠΟΣ ΔΙΑΜΟΝΗΣ:** Κίσσαμος, Χανιά

**ΤΗΛΕΦΩΝΟ:** +30 6943993262

**EMAIL:** [igribaoulaki1006@gmail.com](mailto:igribaoulaki1006@gmail.com)

### **ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ**

**2022**

**BSc, Διατροφής και Διαιτολογίας**

ΤΜΗΜΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ

ΔΙΕΘΝΕΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΕΛΛΑΔΟΣ (ΔΙ.ΠΑ.Ε.)

### **ΞΕΝΕΣ ΓΛΩΣΣΕΣ**

ΑΓΓΛΙΚΑ (ΕΠΙΠΕΔΟ Β2)

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**«Σύγχρονες τάσεις στην πρόληψη της παιδικής παχυσαρκίας: μία βιβλιογραφική ανασκόπηση.»**

Ιωάννα Γρυμπαουλάκη

Στην παρούσα διπλωματική εργασία δίνεται βάση στην διερεύνηση των παραγόντων που σχετίζονται με την ανάπτυξη παχυσαρκίας σε παιδιά και εφήβους. Η αναγνώριση και πρόληψη τους θα μπορούσε να συμβάλει στην μείωση του ρυθμού αύξησης του επιπολασμού της παιδικής παχυσαρκίας που έχει λάβει διαστάσεις επιδημίας. Για την συγγραφή της παρούσας εργασίας πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική ανασκόπηση που περιλάμβανε ελληνικές και διεθνείς δημοσιεύσεις. Συνολικά αξιοποιήθηκαν 50 επιστημονικά άρθρα ελληνικής και διεθνούς βιβλιογραφίας από τις βάσεις δεδομένων Science Direct, Pubmed, Google Scholar και Scopus. Η αναζήτηση της βιβλιογραφίας έγινε κυρίως με τη χρήση λέξεων και φράσεων κλειδιών όπως «childhood obesity, risk factors, delivery method, breastfeeding, parental methods, eating habits, maternal obesity and diabetes, gut micro biome, TV watching and advertisements». Τα κυριότερα κριτήρια επιλογής ήταν το έτος δημοσίευσης της έρευνας με έμφαση σε άρθρα της τελευταίας πενταετίας και ανάλυση αποτελεσμάτων συγχρονικών μελετών παρατήρησης. Η συλλογή πληροφοριών επικεντρώθηκε σε παράγοντες που σχετίζονται με την ανάπτυξη παιδικής παχυσαρκίας και εντοπίζονται στην προγεννητική και μεταγεννητική ζωή. Τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας τονίζουν την επίδραση πολλαπλών παραγόντων στο βάρος των παιδιών, γενετικών και περιβαλλοντικών. Η επίδραση ξεκινά από το ενδομήτριο περιβάλλον στο οποίο αναπτύσσεται το έμβρυο και στη συνέχεια η μέθοδος με την οποία θα γεννηθεί, αν θα θηλάσει ή όχι, σε ποια ηλικία θα ενταχθούν στη διατροφή οι στερεές τροφές, οι συνήθειες διατροφής και η αλληλεπίδραση με τους γονείς είναι μερικοί από τους παράγοντες που σχετίζονται με το βάρος της παιδικής ηλικίας. Λαμβάνοντας υπόψη τη σημασία της παιδικής παχυσαρκίας στη δημόσια υγεία αναμένεται τα επόμενα χρόνια να δοθεί περαιτέρω έμφαση από την επιστημονική κοινότητα στο θέμα αυτό με σκοπό την ανεύρεση κι άλλων παραγόντων κινδύνου.

**Λέξεις κλειδιά:** παιδική παχυσαρκία, παράγοντες κινδύνου, παιδική ηλικία, πρόληψη παχυσαρκίας

---

## **ABSTRACT**

### **“Contemporary trends in childhood obesity prevention: a literature review”**

Ioanna Grympoulaki

This thesis is based on the investigation of the factors related to the development of obesity in children and adolescents. Their recognition and prevention could contribute to reducing the rate of increase in the prevalence of childhood obesity, which has reached epidemic proportions. For the writing of this paper, a bibliographic review was carried out that included Greek and international publications. A total of 50 scientific articles from Greek and international literature were used from the databases Science Direct, Pubmed, Google Scholar and Scopus. The literature search was mainly done using key words and phrases such as "childhood obesity, risk factors, delivery method, breastfeeding, parental methods, eating habits, maternal obesity and diabetes, gut micro biome, TV watching and advertisements". The main selection criteria were the year of publication of the research with an emphasis on articles from the last five years and analysis of the results of cross-sectional observational studies. The information collection focused on factors associated with the development of childhood obesity and located in prenatal and postnatal life. The results of the present work highlight the influence of multiple factors on children's weight, genetic and environmental. The impact begins with the intrauterine environment in which the fetus develops and then the method by which it will be born, whether it will be breastfed or not, at what age solid foods will be introduced to the diet, eating habits and interaction with parents are some of the factors associated with childhood weight. Considering the importance of childhood obesity in public health in the coming years, further emphasis should be given by the scientific community to this issue in order to find other risk factors.

Key words: childhood obesity, risk factors, childhood, obesity prevention

## ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

### Ελληνικές

- ΔΜΣ: Δείκτης Μάζας Σώματος
- ΠΟΥ: Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας
- ΣΔΙ: Σακχαρώδης Διαβήτης τύπου I
- ΣΔΙΙ: Σακχαρώδης Διαβήτης τύπου II
- ΣΔΚ: Σακχαρώδης Διαβήτης Κύησης

### Αγγλικές

- AC (Abdominal Circumference): περιφέρεια κοιλιάς
- ASB (Artificially Sweetened Beverages): τεχνητά γλυκαντικά ποτά
- CEBQ (Child Eating Behaviour Questionnaire): ερωτηματολόγιο Διατροφικής Συμπεριφοράς Παιδιού
- CS (Caesarean Section): καισαρική τομή
- ECS (Elective Caesarean Section): εκλεκτική καισαρική τομή
- EF (Enjoyment of Food): απόλαυση φαγητού
- FR (Food Responsiveness): ανταπόκριση στα τρόφιμα
- GWG (Gestational Weight Gain): αύξηση βάρους κύησης
- GWGR (Gestational Weight Gain Rate): ρυθμός αύξησης βάρους κύησης
- HC (Head Circumference): περιφέρεια κοιλιάς
- HMOs (Human Milk Oligosaccharides): ολιγοσακχαρίτες ανθρώπινου γάλακτος
- IAP (Intrapartum Antibiotic Prophylaxis): ενδογεννητική αντιβιοτική προφύλαξη
- MDS (Mediterranean Diet Score): σκορ Μεσογειακής διατροφής
- MUFA (Mono Un-saturated Fatty Acids): μονο-ακόρεστα λιπαρά οξέα
- PUFA (Poly Un-saturated Fatty Acids): πολυ-ακόρεστα λιπαρά οξέα
- SCFAs (Short Chain Fatty Acids): λιπαρά οξέα βραχείας αλύσου
- SE (Slowness of eating): βραδύτητα στο φαγητό
- SEP (Social- Economy Position): κοινωνικοοικονομική θέση
- SFA (Saturated Fatty Acids): κορεσμένα λιπαρά οξέα
- SR (Satiety Responsiveness): ανταπόκριση στον κορεσμό
- UP (Ultra Processed): υπερεπεξεργασμένα
- UPFs (Ultra Processed Foods): υπερεπεξεργασμένα τρόφιμα
- WHR (Waist- Height Ratio): αναλογία μέσης-ύψους



## Περιεχόμενα

<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	<b>VI</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>VII</b>
<b>ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ</b> .....	<b>VIII</b>
ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ .....	VIII
ΑΓΓΛΙΚΕΣ .....	VIII
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ/ ΕΙΚΟΝΩΝ</b> .....	<b>XI</b>
ΓΡΑΦΗΜΑΤΑ .....	XI
ΕΙΚΟΝΕΣ .....	XI
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ</b> .....	<b>XII</b>
ΠΙΝΑΚΕΣ .....	XII
<b>1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ</b> .....	<b>5</b>
<b>3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</b> .....	<b>6</b>
3.1. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΙΝΟΥ ΚΑΙ ΣΩΜΑΤΙΚΟ ΒΑΡΟΣ ΠΑΙΔΙΩΝ .....	6
3.1.1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....	6
3.1.2. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ .....	8
3.2. ΟΔΟΣ ΤΟΚΕΤΟΥ ΚΑΙ ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑΣ ΣΤΟΥΣ ΑΠΟΓΟΝΟΥΣ .....	13
3.2.1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....	13
3.2.2. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ .....	14
3.3. ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΟΣ ΘΗΛΑΣΜΟΣ Η ΣΙΤΙΣΗ ΜΕ ΦΟΡΜΟΥΛΑ .....	15
3.3.1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....	15
3.3.2. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ .....	17
3.4. ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΥΗΣΗ .....	19
3.4.1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....	19
3.4.2. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ .....	22
3.5. ΜΗΤΡΙΚΗ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑ ΚΑΙ ΣΑΚΧΑΡΩΔΗΣ ΔΙΑΒΗΤΗΣ: ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΤΟ ΒΑΡΟΣ ΤΩΝ ΑΠΟΓΟΝΩΝ .....	23
3.5.1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....	23
3.5.2. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ .....	27
3.6. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΓΟΝΕΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΤΟ ΒΑΡΟΣ ΤΩΝ ΑΠΟΓΟΝΩΝ .....	31
3.6.1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....	31
3.6.2. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ .....	34
3.7. Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΕΝΤΕΡΙΚΟΥ ΜΙΚΡΟΒΙΩΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΠΑΙΔΙΚΗ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑ .....	36
3.7.1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....	36
3.7.2. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ .....	41
3.8. ΣΥΝΘΕΣΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΣΩΜΑΤΙΚΟ ΒΑΡΟΣ .....	47

3.8.1.	ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....	47
3.8.2.	ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ .....	49
3.9.	ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΕΡΕΘΙΣΜΑΤΑ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΠΡΟΣΛΗΨΗ ΤΡΟΦΗΣ ΟΔΗΓΩΝΤΑΣ ΣΕ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑ. 50	
3.9.1.	ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....	50
3.9.2.	ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ .....	52
3.10.	ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑΣ ΜΕΤΑΞΥ ΔΙΔΥΜΩΝ ΑΔΕΛΦΩΝ .....	54
3.10.1.	ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....	54
3.10.2.	ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ .....	56
<b>4.</b>	<b>ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....</b>	<b>64</b>
<b>5.</b>	<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....</b>	<b>69</b>
	<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>70</b>

---

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ/ ΕΙΚΟΝΩΝ

### ΓΡΑΦΗΜΑΤΑ

	<b>ΣΕΛΙΔΑ</b>
Γράφημα 1.....	5
Γράφημα 2.....	30
Γράφημα 3.....	30
Γράφημα 4.....	61

### ΕΙΚΟΝΕΣ

	<b>ΣΕΛΙΔΑ</b>
Εικόνα 1.....	4
Εικόνα 2.....	27
Εικόνα 3.....	33
Εικόνα 4.....	42

---

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

### ΠΙΝΑΚΕΣ

	<b>ΣΕΛΙΔΑ</b>
Πίνακας 1.....	11
Πίνακας 2.....	45
Πίνακας 3.....	62

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Την τελευταία δεκαετία η παχυσαρκία είναι μία πάθηση έντονου ερευνητικού ενδιαφέροντος εξαιτίας της συσχέτισης που παρατηρείται με χρόνιες ασθένειες και της αυξημένης θνησιμότητας αυτών. Ο επιπολασμός της παχυσαρκίας αυξάνεται και στα δύο φύλα αλλά εξαρτάται και από την κοινωνικοοικονομική τους θέση (SEP). Συγκεκριμένα στις χώρες μεσαίου εισοδήματος η παχυσαρκία είναι πιο συχνή σε πλούσιους άνδρες και φτωχές γυναίκες. (González et al., 2009) Η παχυσαρκία μπορεί να σχετίζεται με κακές διατροφικές συνήθειες, κατανάλωση τροφών χαμηλής θρεπτικής αξίας ή διαταραγμένη διατροφική συμπεριφορά εξαιτίας συναισθηματικών παραγόντων. (Santos et al., 2023)

Για την αξιολόγηση της παχυσαρκίας στους ενήλικες χρησιμοποιείται ο δείκτης μάζας σώματος (ΔΜΣ) αλλά ο λόγος των περιφερειών μέσης/ισχίων είναι πιο αντιπροσωπευτικός της κατανομής του λίπους. Άτομα με αυξημένο λόγο μέσης/ισχίων διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο για καρδιαγγειακά νοσήματα σε σχέση με όσους έχουν μόνο αυξημένη περίμετρο μέσης, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι έχουν αυξημένο ΔΜΣ. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε αυξημένη περιφέρεια μέσης και μικρή περιφέρεια ισχίων. (González et al., 2009)

Τα τελευταία χρόνια ανησυχητικές διαστάσεις έχει λάβει ο επιπολασμός της παιδικής παχυσαρκίας στον κόσμο με τον ρυθμό αύξησης του αριθμού των παχύσαρκων παιδιών να είναι πολλαπλάσιος αυτού των ενηλίκων. Η νόσος αυτή στα παιδιά (όπως και στους ενήλικες) είναι πολυπαραγοντική, με ατομικούς, οικογενειακούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες να εμπλέκονται στην εμφάνιση της. (Lim et al., 2023) Η παχυσαρκία στην παιδική και εφηβική ηλικία είναι επιβαρυντικός παράγοντας για χρόνιες ασθένειες. Χαρακτηριστικό είναι ότι πρόσφατα δεδομένα δείχνουν πως οι αθηροσκληρωτικές βλάβες ξεκινούν από πολύ μικρή ηλικία καθιστώντας καίριο το ρόλο της οικογένειας στην πρόληψη και αντιμετώπιση αυτής της σύγχρονης νόσου στα παιδιά. (Santos et al., 2023)

Τα πρώτα χρόνια της ζωής είναι πολύ σημαντικά για τη διαμόρφωση των χαρακτηριστικών της διατροφικής συμπεριφοράς του κάθε ατόμου. Αυτά τα χαρακτηριστικά εκδηλώνονται στις διατροφικές συνήθειες της ενήλικης ζωής και έχουν συσχετιστεί έντονα με χρόνιες ασθένειες όπως παχυσαρκία και διαβήτης. (Santos et al., 2023) Σημαντικά στάδια στην ανάπτυξη των παιδιών είναι μεταξύ 3 και 5 ετών όπου αναπτύσσονται οι κοινωνικές συμπεριφορές και στα 5 έτη που μαθαίνουν και ενστερνίζονται υγιεινούς τρόπους ζωής που μπορεί να ακολουθήσουν στο υπόλοιπο της ζωής τους. (Lim et al., 2023)

Μελέτες έχουν ασχοληθεί με την επίδραση της μητρικής διατροφής κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης, πριν και μετά από την περίοδο αυτή στον μεταβολισμό των απογόνων. Φαίνεται ότι η μητρική διατροφή διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στις επιγενετικές τροποποιήσεις που συμβαίνουν κατά την περίοδο της εμβρυογένεσης. Η επιγενετική μελετά την αλλαγή της γονιδιακής έκφρασης που δεν προέρχεται από αλλαγή στην αλληλουχία του DNA. Με δεδομένο ότι η κύρια επίδραση στα έμβρυα προέρχεται από το ενδομήτριο περιβάλλον δίνεται ιδιαίτερο βάρος στις τροφές που καταναλώνει η μητέρα. Υπάρχουν επιγενετικές αλλαγές που είναι μεταβιβάσιμες και σε συνδυασμό με τις ενδομήτριες συνθήκες μπορούν να προκαλέσουν μόνιμες αλλαγές στις μεταβολικές λειτουργίες του απογόνου οδηγώντας τελικά σε αυξημένη ευαισθησία σε μη-μεταδοτικές ασθένειες, όπως η παχυσαρκία. (Jeje et al., 2022)

Η μητρική παχυσαρκία έχει φανεί ότι μπορεί να επιδράσει στην υγεία των απογόνων και συγκεκριμένα στην εκδήλωση παχυσαρκίας. Αντικείμενο μελέτης τα τελευταία χρόνια είναι αν αυτό διαφοροποιείται στις περιπτώσεις που η παχυσαρκία προϋπάρχει της κύησης, από το βαθμό αύξησης του βάρους κατά την κύηση και από την αύξηση βάρους σε κάθε διαφορετικό τρίμηνο. (Gaillard et al., 2013) Άλλες μελέτες έχουν δείξει συσχέτιση της ενδομήτριας ανάπτυξης με την παρουσία παχυσαρκίας ή διαβήτη στην κυοφορούσα μητέρα. Συγκεκριμένα σε έγκυες με παχυσαρκία και σακχαρώδη διαβήτη κύησης (ΣΔΚ) ή σακχαρώδη διαβήτη τύπου I (ΣΔΙ) παρατηρείται μειωμένη εμβρυική ανάπτυξη στην αρχή της εγκυμοσύνης ενώ στα τέλη αυτής υπάρχει υπερανάπτυξη. Αυτό δεν φαίνεται να συμβαίνει σε γυναίκες με φυσιολογικό βάρος και φυσιολογική απόκριση στη γλυκόζη. Τα έμβρυα των νοσούντων μητέρων έχουν μειωμένη περιφέρεια κοιλιάς (AC) και κεφαλής (HC) στην αρχή της κύησης (14-16 εβδομάδες) και μεγαλύτερη αύξηση από τις 30 εβδομάδες και μετά. Όπως συμβαίνει με τις διαταραχές της ανάπτυξης μετά την γέννηση ενός παιδιού έτσι και πριν τη γέννηση αυτού επηρεάζεται η γενικότερη υγεία του. (Van Poppel et al., 2023)

Τα τελευταία χρόνια λόγω της πανδημίας Covid-19 η ήδη αυξητική τάση στον επιπολασμό του ΣΔΚ επιδεινώθηκε περαιτέρω. Τα νεογέννητα μητέρων με παχυσαρκία ή διαβήτη παρουσιάζουν αυξημένη συσσώρευση λίπους κατά τη διάρκεια της εμβρυικής ανάπτυξης καθώς καθ' όλη τη διάρκεια της μπορούν να συσσωρευτούν τριγλυκερίδια στον οργανισμό. Έτσι το νεογνικό λίπος σχετίζεται με την παιδική παχυσαρκία και κατ' επέκταση οι παχύσαρκες και διαβητικές μητέρες μπορούν να οδηγήσουν σε παχύσαρκα ή υπέρβαρα παιδιά. (Van Poppel et al., 2023) Πέρα από τις επιπτώσεις της παχυσαρκίας στην υγεία των παιδιών παρουσιάζονται και ψυχολογικά προβλήματα. Συγκεκριμένα έχουν τάση να είναι εσωστρεφή, να έχουν αυξημένο άγχος και κατάθλιψη σε σχέση με τα νορμοβαρή παιδιά. (Zhou et al., 2011a)

Ο νέος τρόπος ζωής επηρεασμένος από το δυτικό πρότυπο είναι κύριος παράγοντας εμφάνισης παχυσαρκίας. Χαρακτηριστική είναι η έλλειψη ισορροπίας μεταξύ ενεργειακής πρόσληψης και δαπάνης κυρίως λόγω πληθώρας τροφών υψηλής θερμιδικής περιεκτικότητας και του καθιστικού τρόπου ζωής. Παράλληλα η γενετική φαίνεται να έχει αντίκτυπο στην εκδήλωση παχυσαρκίας σε διαφορετικά άτομα που έχουν παρόμοια έκθεση σε εξωτερικούς παράγοντες. (Milagro et al., 2013)

Στο επίκεντρο της έρευνας τα τελευταία χρόνια βρίσκεται η επιγενετική που αποτελεί τον συνδετικό κρίκο μεταξύ γενετικής και περιβάλλοντος. Επιγενετική είναι οι κληρονομήσιμες αλλαγές της γονιδιακής έκφρασης που δεν είναι αποτέλεσμα αλλαγής της γενετικής αλληλουχίας. Το ερέθισμα για αυτή την αλλαγή μπορεί να είναι η επίδραση θρεπτικών συστατικών, περιβαλλοντικών παραγόντων και μεταβολικών καταστάσεων. Έτσι η επιστήμη έχει τη δυνατότητα να αναπτύξει πλήρως εξατομικευμένες πρακτικές πρόληψης και αντιμετώπισης των ασθενειών. Οι επιγενετικές αλλαγές είναι υπεύθυνες για πληθώρα ασθενειών όπως η παχυσαρκία, ο διαβήτης και τα καρδιαγγειακά νοσήματα. Έτσι η παχυσαρκία που αποτελεί μία πολυπαραγοντική και πολυγονιδιακή νόσο μπορεί να αντιμετωπιστεί με μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα μέσω διερεύνησης των επιγενετικών τροποποιήσεων. (Milagro et al., 2013)

Η εμφάνιση παχυσαρκίας εξαρτάται από πολλές παραμέτρους που μπορούν να ταξινομηθούν σε εσωτερικούς και εξωτερικούς παράγοντες. Στους εσωτερικούς παράγοντες ανήκουν η γονική επιρροή, οι βιολογικές επιδράσεις και οι ψυχολογικές διαταραχές. Η κατάσταση βάρους της μητέρας και τα επίπεδα σακχάρου στο αίμα, με κρίσιμη περίοδο αυτή της εγκυμοσύνης, έχουν άμεσο αντίκτυπο στην υγεία και τη διατροφική κατάσταση του εμβρύου αργότερα στη ζωή του. Στις βιολογικές επιδράσεις περιλαμβάνεται το γονιδίωμα καθώς οι ορμόνες που συντίθεται με βάση αυτό είναι υπεύθυνες για τη ρύθμιση του μεταβολισμού, η μικροχλωρίδα του εντέρου και η ηλικία του ατόμου που διαφοροποιεί τις ενεργειακές απαιτήσεις. Η ψυχολογία έχει σημαντικό αντίκτυπο στην λειτουργικότητα του ατόμου, στην ανταπόκριση στις απαιτήσεις της καθημερινότητας και κατ' επέκταση στις διατροφικές συνήθειες. (Affooni and Hamdan, 2022)

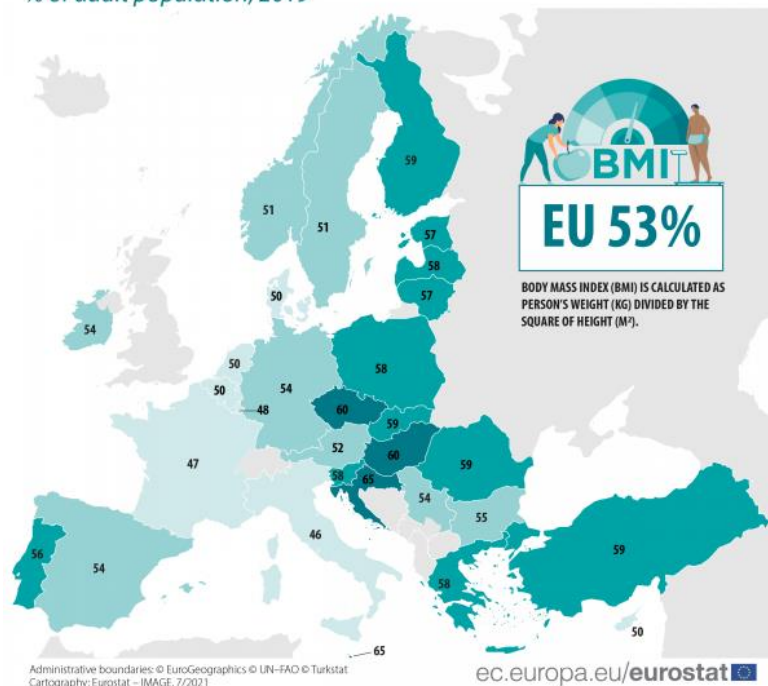
Στη συνέχεια στους εξωτερικούς παράγοντες οι εμπειρίες των πρώτων χρόνων της ζωής ενός παιδιού είναι καθοριστικής σημασίας για τη μετέπειτα ανάπτυξη παχυσαρκίας. Σε αυτές ανήκουν η σίτιση του παιδιού μέσω θηλασμού ή όχι, η τυχόν στέρηση ύπνου και η μειωμένη φυσική δραστηριότητα. Το περιβάλλον στο οποίο μεγαλώνει ένα παιδί μπορεί να διαφοροποιήσει σε μεγάλο βαθμό την πρόσβαση σε υγιεινά τρόφιμα και εγκαταστάσεις ή υπαίθριους χώρους άσκησης. Σαφώς όποιο κι αν είναι το πλαίσιο που περιβάλλει ένα παιδί η

οικονομική κατάσταση των γονέων καθορίζει την προσβασιμότητα της οικογένειας και κατ' επέκταση του παιδιού σε υγιεινές διατροφικές επιλογές με άμεση συσχέτιση με την εκδήλωση υπέρβαρου ή παχυσαρκίας. Πέρα από την οικογένεια, η κοινωνία ως σύνολο χαρακτηρίζεται από ένα ξεχωριστό πολιτιστικό υπόβαθρο που επηρεάζει την ατομική διατροφή. (Affooni and Hamdan, 2022)

Επιπλέον, η ευρεία κατανάλωση επεξεργασμένων τροφίμων έχει συνδεθεί άρρηκτα με το υπερβολικό βάρος και την παχυσαρκία. Τα τρόφιμα αυτά είναι εύκολα προσβάσιμα λόγω ευρείας παρουσίας στην αγορά και του ιδιαίτερα χαμηλού κόστους για τον καταναλωτή ενώ η σύσταση τους που είναι πλούσια σε λιπαρά και σάκχαρα τα κάνει ιδιαίτερα θελκτικά στα παιδιά. Σημαντικό είναι ότι οι διαφημίσεις τροφίμων που απευθύνονται στα παιδιά περιλαμβάνουν στην πλειοψηφία τους ανθυγιεινά τρόφιμα με τρόπο που να γίνονται αρεστά από τα παιδιά. Το επίπεδο της φυσικής δραστηριότητας έχει άμεση σύνδεση με το σωματικό βάρος καθώς επηρεάζει το επίπεδο του μεταβολισμού και τις ανάγκες για πρόσληψη ενέργειας μέσω της τροφής. Παράμετροι όπως η διαβίωση σε περιβάλλον με ακραίες θερμοκρασίες που δεν ευνοούν την υπαίθρια άσκηση, η εξάρτηση από μεταφορικά μέσα αντί για τη δυνατότητα μετακίνησης με τα πόδια και οι εργασίες που δεν περιλαμβάνουν έντονη άσκηση συμβάλλουν στην εμφάνιση παχυσαρκίας. (Affooni and Hamdan, 2022)

### Overweight population (BMI $\geq$ 25)

% of adult population, 2019



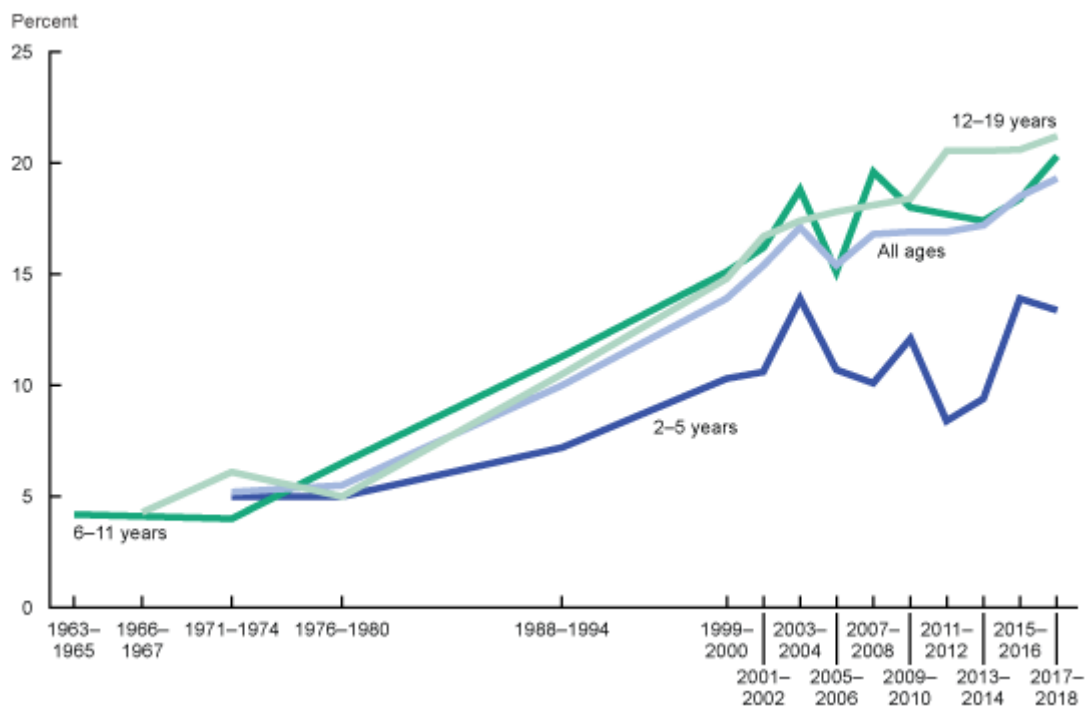
**Εικόνα 1:** Ποσοστά υπέρβαρου και παχυσαρκίας του ενήλικου πληθυσμού (άνω των 19 ετών) στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης το 2019. (Eurostat 2021)



## 2. ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας για τον εντοπισμό των παραγόντων κινδύνου για παιδική παχυσαρκία καθώς η πρόληψη της είναι καίριας σημασίας εφόσον δεν έχει βρεθεί ακόμα κάποια αποτελεσματική ιατρική αντιμετώπιση της κατάστασης αυτής στα παιδιά.

Η ανάγκη διεξαγωγής της παρούσας μελέτης προέκυψε από τη ραγδαία αύξηση των ποσοστών παιδικής παχυσαρκίας τις τελευταίες δεκαετίες και τη συνεχή ανοδική τάση αυτών. Στο πλαίσιο αυτό πραγματοποιήθηκε αναζήτηση επιστημονικών άρθρων από τις βάσεις δεδομένων Scopus, Pubmed και Science Direct χρησιμοποιώντας κυρίως τη φράση κλειδί <<child obesity>> σε συνδυασμό με τις φράσεις <<maternal nutrition, maternal obesity, caesarean section, exclusive breastfeeding, risk factors>>. Μελετήθηκε ένας μεγάλος αριθμός περίπου 500 άρθρων και τελικά 50 πληρούσαν τα κριτήρια ένταξης στη μελέτη αυτή. Τα κριτήρια ένταξης στη μελέτη ήταν να πρόκειται για έγκυρες κλινικές και επιδημιολογικές μελέτες που δημοσιεύθηκαν σε έγκυρα διεθνή επιστημονικά περιοδικά με μεγάλο δείκτη εμβέλειας ενώ στην πλειοψηφία τους πρόκειται για πρόσφατα άρθρα κυρίως μετά το 2015.



**Γράφημα 1:** Τάσεις ποσοστών παχυσαρκίας μεταξύ παιδιών και εφήβων 2-19 ετών στις Ηνωμένες Πολιτείες από το 1963-1965 έως το 2017-2018. (Fryar, MD and J 2020)

### 3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

#### 3.1. Κατανάλωση πρωινού και σωματικό βάρος παιδιών

##### 3.1.1. Εισαγωγικά στοιχεία

Ο 21<sup>ος</sup> αιώνας έχει χαρακτηριστεί από την ραγδαία αύξηση της παιδικής παχυσαρκίας που έχει λάβει πλέον ανησυχητικές διαστάσεις. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ) τα ποσοστά παιδικής παχυσαρκίας, κάτω των 18 ετών, το 1975 ήταν 11 εκατομμύρια και μέχρι το 2016 εκτοξεύθηκαν στα 124 εκατομμύρια. (Ardeshirlarijani et al., 2019) Η παιδική παχυσαρκία είναι μία νόσος με ταχεία εξάπλωση σε όλο τον κόσμο με την Ελλάδα να είναι στις υψηλότερες θέσεις παγκοσμίως. (Karatzi et al., 2017) Με βάση τον ΠΟΥ πάνω από 60% των παιδιών με υπέρβαρο πριν την εφηβεία εξακολουθούν να είναι υπέρβαρα στα πρώτα χρόνια της ενήλικης ζωής τους. (Mantzorou et al., 2022)

Ένας πολύ σημαντικός παράγοντας στη διαχείριση του βάρους στη παιδική και εφηβική ηλικία είναι η συστηματική κατανάλωση πρωινού. Το πρώτο γεύμα της ημέρας συμβάλλει στην ενεργειακή ισορροπία του οργανισμού κι έτσι αποφεύγεται υπερκατανάλωση τροφής στην πορεία της ημέρας. Επίσης έχει αποδειχθεί ότι άτομα που πραγματοποιούν πρωινό γεύμα συστηματικά έχουν μεγαλύτερη συχνότητα κατανάλωσης τροφών όπως δημητριακών ολικής άλεσης, φρούτων και γαλακτοκομικών προϊόντων, που είναι συνήθης επιλογές για αυτό το γεύμα της ημέρας. (Ardeshirlarijani et al., 2019)

Η παιδική παχυσαρκία είναι πολύ σημαντική νόσος καθώς τα παχύσαρκα παιδιά έχουν αυξημένες πιθανότητες να εξελιχθούν σε παχύσαρκους ενήλικες με συνοδές χρόνιες νόσους όπως καρδιαγγειακά, σακχαρώδης διαβήτης και δυσλιπιδαιμία. (Ardeshirlarijani et al., 2019) Η κατάσταση αυτή αποτελεί πρόκληση για το υγειονομικό σύστημα καθώς υπάρχει μεγάλο κόστος περίθαλψης λόγω των ασθενειών που σχετίζονται με το υπερβολικό βάρος. Προοπτική μελέτη σε άτομα 17 έως 23 ετών συσχέτισε την παράλειψη πρωινού με αυξημένο κίνδυνο θνησιμότητας από καρδιαγγειακές νόσους. Πλήθος μελετών και μετα-αναλύσεων έχουν αποδείξει ότι η συστηματική κατανάλωση πρωινού σχετίζεται με χαμηλότερο ΔΜΣ σε σχέση με πιο σπάνια όπως και με μειωμένο κίνδυνο υπέρβαρου και παχυσαρκίας. Σημαντικό είναι ότι παρατηρούνται διαφορές μεταξύ των 2 φύλων με πρόσφατα δεδομένα να αποκαλύπτουν ότι η παράλειψη του πρωινού γεύματος είναι πιο συχνό φαινόμενο στα κορίτσια. (Aanesen et al., 2020)

Το πρωινό χαρακτηρίζεται ως το σημαντικότερο γεύμα της ημέρας ενώ με βάση έρευνες μπορεί να σχετίζεται με το υπερβολικό βάρος και την παχυσαρκία σε παιδιά και εφήβους. Ένα

σημαντικό πλεονέκτημα που μπορεί να έχει το πρωινό γεύμα είναι ότι η υψηλή περιεκτικότητα του σε πρωτεΐνες διεγείρει την απώλεια βάρους μέσω ρύθμισης του πεπτιδίου ΥΥ της ανορεξιογόνου ορμόνης και του πεπτιδίου-1 που είναι πανομοιότυπο με τη γλυκαγόνη κι έτσι επιτυγχάνεται ρύθμιση του κορεσμού. (You et al., 2021) Αντίθετα η παράλειψη του πρωινού γεύματος είναι μία κακή διατροφική συνήθεια που σχετίζεται με μια γενικότερη κακή ποιότητα διατροφής. Έτσι έχει συσχετιστεί θετικά με την συχνότητα υπέρβαρου και παχυσαρκίας σε παιδιά και εφήβους.(Yaguchi-Tanaka and Tabuchi, 2021) Αυτό μπορεί να οφείλεται σε διαφορετική πρόσληψη θρεπτικών συστατικών και ενέργειας σε σχέση με την κατανάλωση αυτού του γεύματος.(You et al., 2021) Οι υπέρβαροι και παχύσαρκοι έφηβοι έχουν αυξημένο κίνδυνο πρόωρης θνησιμότητας και νοσηρότητας, ιδιαίτερα καρδιομεταβολικών νοσημάτων, στην ενήλικη ζωή τους. Έρευνα έδειξε ότι η παράλειψη του πρωινού γεύματος στα 4 έτη παρουσίαζε συσχέτιση με αυξημένη λιπώδη μάζα σώματος στα 6 έτη. Στη μελέτη <<The Newborns Survey>> βρέθηκε ότι 12-19% των παιδιών 2,5 έως 4,5 ετών παρέλειπαν το πρωινό. Άλλη μελέτη συνέδεσε την παράλειψη του πρωινού στα 2,5 έτη με υπερβολικό βάρος και παχυσαρκία στην παιδική ηλικία έως τις πρώτες τάξεις του δημοτικού. (Yaguchi-Tanaka and Tabuchi, 2021)

Μερικοί παράγοντες που επηρεάζουν την κατανάλωση πρωινού είναι ο χώρος που καταναλώνεται, η πρόσληψη ενέργειας το προηγούμενο βράδυ και η χρονική επάρκεια του ύπνου. Συγκεκριμένα ο χώρος κατανάλωσης πρωινού έχει σημαντικό ρόλο με μελέτες να αποδεικνύουν ότι η κατανάλωση πρωινού εκτός σπιτιού έχει ως αποτέλεσμα μεγαλύτερη αύξηση ΔΜΣ στην παιδική ηλικία.(You et al., 2021) Αποτελέσματα μελετών δείχνουν ότι η υπερβολική κατανάλωση ενέργειας αργά το βράδυ σχετίζεται με παχυσαρκία στα παιδιά όπως και με παράλειψη του πρωινού γεύματος. (Karatzi et al., 2017) Μία συνήθεια που φαίνεται να είναι συνδεδεμένη με την κατανάλωση πρωινού είναι ο επαρκής ύπνος. Σύμφωνα με την Αμερικανική Ακαδημία Ιατρικής Ύπνου επαρκής διάρκεια ύπνου για παιδιά 6-12 ετών είναι τουλάχιστον 9 ώρες και μικρότερη διάρκεια από αυτήν χαρακτηρίζεται ως ανεπάρκεια ύπνου. Μελέτες των τελευταίων ετών έχουν συνδέσει την ανεπάρκεια ύπνου με αυξημένο κίνδυνο για ανάπτυξη παχυσαρκίας ενώ σε αντίθετη περίπτωση η επάρκεια του είναι ωφέλιμη για την πρόληψη της νόσου.(Al-Hazzaa et al., 2019) Η έλλειψη ύπνου προκαλεί μείωση των επιπέδων λεπτίνης στο πλάσμα και ταυτόχρονα αυξάνονται τα επίπεδα γκρελίνης, κορτιζόλης και ορεξίνης. Αποτέλεσμα είναι η αυξημένη κατανάλωση τροφής με επακόλουθη αύξηση στη συχνότητα εμφάνισης παχυσαρκίας. (Milagro et al., 2013) Παράγοντες που μπορεί να οδηγήσουν σε έλλειψη ύπνου είναι το φύλο, η μεγαλύτερη ηλικία, ο αυξημένος ΔΜΣ, η περιφέρεια μέσης και ο ανθυγιεινός τρόπος ζωής. Πληθώρα μελετών έχουν δείξει ότι ο ανεπαρκής ύπνος σχετίζεται με

την παράλειψη του πρωινού και με εμφάνιση υπέρβαρου και παχυσαρκίας. (Al-Hazzaa et al., 2019)

### 3.1.2. Επιστημονική τεκμηρίωση

Ο You και οι συνεργάτες του σε μελέτη που πραγματοποίησαν σε κινεζικό πληθυσμό διαπίστωσαν ότι η συχνότητα υπέρβαρου και παχυσαρκίας ήταν μειωμένη σε όσους κατανάλωναν απλό χυλό ή ζωμό ρυζιού για πρωινό, κυρίως στα αγόρια, όπως και για όσους κατανάλωναν ψωμί για πρωινό, κυρίως στα κορίτσια. Αντίθετα η συχνότητα υπέρβαρου και παχυσαρκίας όπως και κεντρικής παχυσαρκίας ήταν αυξημένη σε όσους κατανάλωναν ρολό ρυζιού στον ατμό ως πρωινό γεύμα, κυρίως στα αγόρια. Η διαφορά μεταξύ απλού ρυζιού και ρυζιού στον ατμό είναι ότι το απλό ρύζι δεν περιέχει καθόλου καρυκεύματα και ζωμούς ενώ το ρολό ρυζιού παρασκευάζεται με κρέας, γαρίδες και αυγό με απαραίτητη προσθήκη σάλτσας σόγιας. Έτσι η πρόσληψη ενέργειας και νατρίου είναι πολύ μεγαλύτερη από την απλή παρασκευή ρυζιού γι' αυτό και συνδέεται με υπερβολικό σωματικό βάρος. Ως προς τα χαρακτηριστικά του δείγματος παρατηρήθηκε αυξημένος κίνδυνος υπέρβαρου και παχυσαρκίας στα αγόρια, τα μοναχοπαίδια και στα παιδιά που είχαν αυξημένο βάρος γέννησης, συγκεκριμένα μεγαλύτερο από 3500 γραμμάρια. Τα παιδιά που εμφάνιζαν επιλεκτικότητα στην κατανάλωση τροφής είχαν μειωμένο κίνδυνο αυξημένου σωματικού βάρους ενώ αυξημένη συχνότητα κεντρικής παχυσαρκίας εμφάνιζαν τα αγόρια. Ο ΔΜΣ της μητέρας  $\geq 24$  σχετίστηκε με αυξημένο κίνδυνο για διαταραγμένο σωματικό βάρος. Επίσης η κατανάλωση πρωινού γεύματος εκτός σπιτιού σχετίστηκε με υπέρβαρο, παχυσαρκία και κεντρική παχυσαρκία αλλά δεν υπήρξε ανάλογη σύνδεση με το μεσημεριανό και το βραδινό γεύμα. (You et al., 2021)

Οι Yaguchii-Tanaka and Tabuchi μελέτησαν την σχέση της παράλειψης πρωινού σε ηλικία 2,5 ετών με εμφάνιση υπέρβαρου και παχυσαρκίας μετέπειτα έως την ηλικία του γυμνασίου σε πληθυσμό της Κίνας. Συγκρίνοντας τα παιδιά που παρέλειπαν ή όχι το πρωινό στα 2,5 έτη της ζωής τους αυτά που δεν το κατανάλωναν συστηματικά ήταν πιθανότερο να συνεχίσουν με αυτή τη συνήθεια και στα επόμενα έτη παρακολούθησης. Επίσης σημαντικό ήταν ότι στην ομάδα παιδιών που κατανάλωναν πρωινό παρουσιαζόταν ο χαμηλότερος επιπολασμός υπέρβαρου και παχυσαρκίας έως την ηλικία των 13 ετών. Σε επόμενο στάδιο της μελέτης τους, διαχώρισαν τους παράγοντες που επιδρούσαν στο βάρος των παιδιών σε 3 ομάδες για περαιτέρω ανάλυση. Στην πρώτη ομάδα περιλαμβάνονταν το βάρος γέννησης, το σχήμα σίτισης-θηλασμού, η ηλικία και το μορφωτικό επίπεδο των γονέων. Στην δεύτερη ομάδα μελετήθηκαν σε σχέση με τα δεδομένα για

την παράλειψη πρωινού, τις ώρες παρακολούθησης τηλεόρασης και παιχνιδιού στον υπολογιστή και την πιθανή συμβίωση με παππούδες και γιαγιάδες. Τέλος στην ομάδα 3 μελετήθηκαν ταυτόχρονα οι μεταβλητές των ομάδων 1 και 2. Τα αποτελέσματα των επιμέρους αναλύσεων έδειξαν ότι η παράλειψη πρωινού στα 2,5 έτη σχετιζόταν με το υπέρβαρο και την παχυσαρκία μετά την ηλικία των 7 ετών και στα 2 φύλα. Αντίθετα στην ομάδα 3, που περιλάμβανε όλους τους παράγοντες, παρατηρήθηκε διαφορά στην απόκριση μεταξύ των 2 φύλων. Συγκεκριμένα η παράλειψη του πρωινού στα 2,5 έτη σχετίστηκε με το υπέρβαρο και την παχυσαρκία στα 13 έτη μόνο για τα αγόρια και όχι για τα κορίτσια. Επίσης βάρος γέννησης μεγαλύτερο από 3,5 κιλά συνδέθηκε με υπέρβαρο και παχυσαρκία σε όλες τις ηλικίες και στα 2 φύλα. Το υπέρβαρο και η παχυσαρκία σε παιδιά μετά τα 4,5 έτη σχετίστηκε με την παρουσία παππούδων και γιαγιάδων στο σπίτι και με παρακολούθηση τηλεόρασης πάνω από 3 ώρες ημερησίως. Παράλληλα αρνητικά φάνηκε να σχετίζεται το μορφωτικό επίπεδο της μητέρας με την κατάσταση βάρους των κοριτσιών. Σε όλες τις ομάδες υπήρξε θετική συσχέτιση με την παράλειψη πρωινού και την κατάσταση βάρους των κοριτσιών στα 2,5 και τα 4,5 έτη ενώ η συσχέτιση ήταν αρνητική στα 10 και τα 13 έτη. Τέλος η παράλειψη του πρωινού σχετίστηκε θετικά με το υπερβολικό βάρος μετά τα 7 έτη. Συμπερασματικά η διαφορά μεταξύ των 2 φύλων σχετικά με την παράλειψη του πρωινού στα 2,5 έτη είναι ότι στα αγόρια σχετίζεται με το υπέρβαρο και την παχυσαρκία στα 7, 10 και 13 έτη ενώ στα κορίτσια μόνο στα 7 και 10 έτη. (Yaguchi-Tanaka and Tabuchi, 2021)

Σε εθνική μελέτη που πραγματοποιήθηκε σε παιδιά πρώτης τάξης δημοτικού στη Ισλανδία καταγράφηκε η παράλειψη πρωινού, η κατάσταση σωματικού βάρους, η σωματική δραστηριότητα, ο τρόπος μετακίνησης από και προς το σχολείο, η ώρα βραδινού ύπνου και αν τα παιδιά απολάμβαναν το σχολείο. Δεν υπήρχαν καθόλου λιποβαρή παιδιά ενώ τα κορίτσια είχαν μεγαλύτερα ποσοστά εμφάνισης υπέρβαρου και παχυσαρκίας σε σχέση με τα αγόρια. Συγκρίνοντας με την κατάσταση πρωινού διαπιστώθηκε ότι τα κορίτσια που δεν έτρωγαν πρωινό είχαν σημαντικά υψηλότερα ποσοστά υπέρβαρου (25,3% σε σχέση με 17,1%) και παχυσαρκίας (7,6% σε σχέση με 5,2%). Τα αποτελέσματα στα αγόρια ήταν διαφορετικά, καθώς το υπέρβαρο ήταν πιο συχνό στα παιδιά που έτρωγαν πρωινό (9,5% έναντι 6,8%) ενώ αυτά που δεν έτρωγαν πρωινό ήταν πιο συχνά παχύσαρκα παρά υπέρβαρα (6,8% σε σχέση με 3,3%). Σε σχέση με την μετακίνηση στο σχολείο τα παιδιά και των 2 φύλων που έτρωγαν πρωινό είχαν περίπου ίσα ποσοστά στην μετακίνηση με τα πόδια ή το ποδήλατο και μέσω οχήματος. Αντίθετα τα παιδιά που δεν κατανάλωναν πρωινό είχαν σημαντικά υψηλότερα ποσοστά μετακίνησης με αυτοκίνητο, συγκεκριμένα 60,8% έναντι 39,2% για τα κορίτσια και 60,5% έναντι 39,5% για τα αγόρια. Σχετικά με την ώρα κατάκλισης τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα κορίτσια που κατανάλωναν πρωινό ήταν πιο πιθανό να κοιμούνται πριν τις 9 το βράδυ. Επίσης η κατανάλωση πρωινού στα αγόρια

φάνηκε να σχετίζεται σημαντικά με την ευημερία στο χώρο του σχολείου. Συνολικά τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντικά μεγαλύτερο κίνδυνο ανάπτυξης υπέρβαρου και παχυσαρκίας στα κορίτσια που δεν καταναλώναν πρωινό σε σχέση με αυτά που καταναλώναν και κάτι τέτοιο δεν φαίνεται να ισχύει για την περίπτωση των αγοριών. (Aanesen et al., 2020)

Σε μετα-ανάλυση που πραγματοποιήθηκε από τον Ardeshirlarijani και τους συνεργάτες του διαπιστώθηκε ότι η παράλειψη του πρωινού γεύματος αυξάνει τον κίνδυνο για υπέρβαρο και παχυσαρκία κατά 43% σε παιδιά και εφήβους σε σχέση με όσους καταναλώνουν τακτικά πρωινό. Ένας πιθανός παράγοντας που συμβάλει σε αυτό είναι ότι όσοι δεν καταναλώνουν πρωινό μπορεί να έχουν μεγαλύτερη πρόσληψη ενέργειας στα υπόλοιπα γεύματα και τα σνακ της ημέρας, ενώ μπορεί να καταναλώνουν μεγαλύτερες ποσότητες γαλακτοκομικών, δημητριακών, υδατανθράκων, λιπών και πρωτεϊνών. Συνήθεις παράγοντες που σχετίζονται με την κατανάλωση ή όχι πρωινού είναι το μορφωτικό επίπεδο, το μοντέλο της οικογένειας (μονογονεϊκές κλπ), η εθνικότητα, το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας, η ηλικία, το φύλο, η έλλειψη όρεξης και χρόνου όπως και το ξύπνημα αργά το πρωί. Στην μετα-ανάλυση αυτή δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των 2 φύλων αν και είναι γνωστό ότι τα κορίτσια δίνουν μεγαλύτερη έμφαση στη εικόνα του σώματος τους κι έτσι είναι επιρρεπείς σε διαταραγμένες συμπεριφορές σε σχέση με τη διατροφή τους. (Ardeshirlarijani et al., 2019)

Σε μία άλλη μελέτη που πραγματοποιήθηκε σε παιδιά σχολικής ηλικίας 6-13 ετών διερευνήθηκε η σχέση μεταξύ της διάρκειας ύπνου και της κατανάλωσης πρωινού. Η πλειοψηφία των παιδιών με ποσοστό 71% δεν πετύχαιναν τα ποσοστά επαρκούς ύπνου πάνω από 9 ώρες. Βρέθηκε σημαντική συσχέτιση μεταξύ αυξημένης ηλικίας, αυξημένου σωματικού βάρους, αυξημένου αναστήματος και αυξημένου ΔΜΣ με την ανεπαρκή διάρκεια ύπνου. Επίσης η κατανάλωση πρωινού συνδέθηκε με επαρκή ύπνο στα παιδιά αυτής της ηλικίας. Σχετικά με το φύλο τα κορίτσια φάνηκε να έχουν σημαντικά μεγαλύτερα ποσοστά επαρκούς ύπνου, τα οποία όμως μειώνονται με την αύξηση της ηλικίας και στα δύο φύλα. Στην μελέτη συμπεριλήφθηκαν ιδιωτικά και δημόσια δημοτικά σχολεία και η διάρκεια του ύπνου ήταν καλύτερη στα παιδιά που φοιτούσαν στα ιδιωτικά (33,2% έναντι 26,9%). Σημαντική ήταν η σύνδεση με την ηλικία της μητέρας όπου όσο μεγαλύτερη ήταν τα ποσοστά επαρκούς ύπνου μειωνόταν. Όσο υψηλότερο ήταν το επίπεδο εκπαίδευσης και των δύο γονέων τα ποσοστά επαρκούς ύπνου σημείωναν αύξηση. Όσο περισσότερα παχύσαρκα παιδιά υπήρχαν στην οικογένεια αυξανόταν το ποσοστό ανεπαρκούς ύπνου. Η καθημερινή πρόσληψη πρωινού σχετίστηκε σημαντικά με αυξημένα ποσοστά επαρκούς ύπνου συγκεκριμένα 39,6% έναντι 26,8% για όσους δεν καταναλώναν καθημερινά πρωινό. Η επαφή με οθόνες για πάνω από 2 ώρες ανά ημέρα αύξησε τα ποσοστά ελλιπούς ύπνου, 73,4% σε σχέση με 64,5%. Παράλληλα σε αυτή τη μελέτη πραγματοποιήθηκε

μια ανάλυση λογιστικής παλινδρόμησης προσαρμοσμένη για την ηλικία, το βάρος και το φύλο και επιλεγμένες μεταβλητές σε σχέση με τη διάρκεια ύπνου. Έτσι η μεγαλύτερη διάρκεια ύπνου σχετίστηκε με την μικρότερη ηλικία, το θηλυκό φύλο, το υψηλότερο μορφωτικό επίπεδο μόνο του πατέρα, την καθημερινή κατανάλωση πρωινού και τον μειωμένο χρόνο οθόνης. (Al-Hazzaa et al., 2019)

Στην Μελέτη Υγιεινής Ανάπτυξης που ξεκίνησε στη Ελλάδα το 2007, συσχετίστηκε η κατανάλωση ενέργειας στο δείπνο και το βραδινό σνακ με την παράλειψη του πρωινού γεύματος. Συγκεκριμένα η μεγάλη πρόσληψη ενέργειας στα τελευταία γεύματα της ημέρας σχετίζεται με μεγαλύτερη πιθανότητα παράλειψης του πρωινού την επόμενη μέρα. Επίσης συνδέθηκαν αρνητικά με την πρόσληψη ενέργειας στο πρωινό χωρίς όμως να επηρεάζεται η κατανάλωση ενέργειας στο βραδινό γεύμα από τον ΔΜΣ του παιδιού. Οι ίδιες συσχετίσεις μεταξύ θερμιδικής πρόσληψης βραδινού και πρωινού γεύματος παρατηρήθηκαν σε κάθε επίπεδο φυσικής δραστηριότητας. Όμως στα παιδιά με το χαμηλότερο επίπεδο φυσικής δραστηριότητας παρατηρήθηκε θετική σχέση μεταξύ της ενέργειας που καταναλώνεται στο βραδινό και του ΔΜΣ ενώ στα παιδιά στο υψηλότερο επίπεδο φυσικής δραστηριότητας παρατηρήθηκε αρνητική συσχέτιση για την ενέργεια που καταναλώνεται στο δείπνο και το βραδινό σνακ. (Karatzi et al., 2017)

**Πίνακας 1:** Κύρια χαρακτηριστικά μελετών που εξετάζουν τη σχέση της παράλειψης πρωινού με την εμφάνιση υπέρβαρου/παχυσαρκίας σε παιδιά και εφήβους.

Πρώτος συγγραφέας, έτος	Αποτελέσματα
Al-Hazzaa, 2019	Ο αυξημένος ΔΜΣ σχετίστηκε με ανεπάρκεια ύπνου που συνδέεται με παράλειψη της καθημερινής κατανάλωσης πρωινού και >2 ώρες την ημέρα ύπνου σε οθόνες.
You, 2021	Το υπέρβαρο και η παχυσαρκία σχετίστηκε με κατανάλωση ρυζιού ως πρωινό γεύμα και με κατανάλωση πρωινού εκτός σπιτιού.
Aanesen, 2020	Σημαντικά μεγαλύτερος κίνδυνος για υπέρβαρο και παχυσαρκία στα κορίτσια και όχι στα αγόρια που δεν καταναλώναν πρωινό.
Karatzi, 2017	Ο ΔΜΣ σχετίστηκε θετικά με την πρόσληψη ενέργειας στο βραδινό γεύμα και στη συνέχεια με παράλειψη ή μειωμένη πρόσληψη ενέργειας στο πρωινό.
Yaguchi-Tanaka and Tabuchi, 2021	Η παράλειψη του πρωινού στα 2,5 έτη σχετίστηκε με το υπέρβαρο και την παχυσαρκία σε αγόρια 7, 10 και 13 ετών και σε κορίτσια 7 και 10 ετών.

Πρώτος συγγραφέας, έτος	Σχεδιασμός μελέτης	Τοποθεσία	Μέγεθος δείγματος	Χαρακτηριστικά συμμετεχόντων	Εύρος ηλικίας (έτη)	Ανθρωπομετρική εκτίμηση	Ομάδα σύγκρισης	Προσαρμογή
Al-Hazzaa, 2019	Συγχρονική	Σαουδική Αραβία	1051	Αγόρια και κορίτσια δημοτικού σχολείου	5,9-13,4	Από τους ερευνητές	Παιδιά με επαρκή και ανεπαρκή διάκριση ύπνου	Σωματικό βάρος, ηλικία, φύλο και μεταβλητές σχετικά με την επαρκή ή ανεπαρκή διάκριση ύπνου
You, 2021	Συγχρονική	Κίνα	3504	Παιδιά πρώτης δημοτικού και των 2 φύλων	6,5-9,2	Από εκπαιδευμένους γιατρούς εντός του σχολείου	Νορμοβαρή, υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά	-
Aanesen, 2020	Συγχρονική	Ισλανδία	4360	Παιδιά πρώτης δημοτικού και των 2 φύλων	5,6-7,4	Από εκπαιδευμένους σχολικούς νοσηλευτές	Κατανάλωση ή όχι πρωινού γεύματος	Σωματική δραστηριότητα, τρόπο μετακίνησης στο σχολείο, ευημερία στο σχολείο, ώρα ύπνου
Karatzj, 2017	Συγχρονική	Ελλάδα	1912	Μαθητές πέμπτης και έκτης δημοτικού	9-13	Από εκπαιδευμένα μέλη της ερευνητικής ομάδας	Επίπεδο φυσικής δραστηριότητας	Ηλικία, φύλο, στάδιο φυλετικής ωρίμανσης Tanner
Yaguchi-Tanaka and Tabuchi, 2021	Προοπτική μελέτη	Ιαπωνία	34.649 2,5 ετών 35.472 4,5 ετών 31.266 7 ετών 31.211 10 ετών 28.772 13 ετών	Αγόρια και κορίτσια 2,5 έως 13 ετών	2,5-13	Μετρήθηκε από τους γονείς	Παράλειψη ή όχι πρωινού στα 2,5 έτη	Βάρος γέννησης, αποκλειστικότητα θηλασμού, ηλικία και μορφωτικό επίπεδο γονέων κατά τη γέννηση, παράλειψη πρωινού, ώρες οθόνης, συμβίωση με παππούδες



## 3.2. Οδός τοκετού και εμφάνιση παχυσαρκίας στους απογόνους

### 3.2.1. Εισαγωγικά στοιχεία

Η καισαρική τομή (CS) είναι ένα επίτευγμα της ιατρικής επιστήμης, ένα όπλο στη φαρέτρα των γιατρών που καλούνται να αντιμετωπίσουν επείγουσες και δύσκολες καταστάσεις κατά τον τοκετό. Με τη βοήθεια αυτής της μεθόδου έχουν μειωθεί τα ποσοστά μητρικής και νεογνικής νοσηρότητας και θνησιμότητας. Παρόλο όμως που ο ΠΟΥ αναφέρει ότι μόλις το 10-15% των γεννήσεων ζωντανών βρεφών έχουν πραγματικά ανάγκη την καισαρική τομή τα τελευταία χρόνια παρατηρείται επιδημική αύξηση του ποσοστού αυτού. Συγκεκριμένα υπολογίζεται ότι 6,2 εκατομμύρια καισαρικές τομές ετησίως πραγματοποιούνται χωρίς ιατρικό λόγο. Συνήθης αιτία για την μη αναγκαία χρήση της καισαρικής τομής είναι το οικονομικό κέρδος, η ευκολία, ο προγραμματισμός των μαιευτήρων και η επιθυμία της μητέρας και του οικογενειακού περιβάλλοντος. Άλλωστε τα ποσοστά καισαρικών τομών είναι πολύ μεγαλύτερα στις ιδιωτικές κλινικές από ότι στα δημόσια νοσοκομεία. (Paradourou et al., 2023)(Zhang et al., 2022)

Βέβαια παρόλα τα οφέλη των καισαρικών τομών ενέχουν σημαντικούς κινδύνους για την μητέρα και το μωρό η εμφάνιση των οποίων γίνεται πιο συχνή λόγω της αυξημένης συχνότητας επιλεκτικών καισαρικών τομών (ECS). Συγκεκριμένα παρουσιάζεται αυξημένος επιπολασμός έκτοπης κύησης, εμβρυικού θανάτου, ρήξης μήτρας, πρόωρου τοκετού σε μελλοντικές κυήσεις και αυξημένη συχνότητα ψυχιατρικών προβλημάτων για την μητέρα και το παιδί. Επιπλέον η καισαρική τομή στα νεογνά σχετίζεται με εξασθενημένο ανοσοποιητικό σύστημα, αυξημένη πιθανότητα εμφάνισης αλλεργίας, ατοπίας και άσθματος ενώ μακροπρόθεσμα μπορεί να εμφανιστούν μεταβολικές διαταραχές, διαβήτη, καρδιαγγειακές παθήσεις και καρκίνος. (Paradourou et al., 2023) Μία σημαντική διαφορά μεταξύ καισαρικής τομής και φυσιολογικού τοκετού είναι το μικροβίωμα που θα αποικήσει το δέρμα του μωρού. Φαίνεται ότι τα βρέφη που γεννιούνται με καισαρική τομή έχουν μειωμένη ποικιλότητα μικροβιώματος που μπορεί να σχετίζεται με ανάπτυξη παχυσαρκίας στη μετέπειτα ζωή.(Zhang et al., 2022)

Η αύξηση των γεννήσεων με καισαρική τομή έχει συμβεί παράλληλα με τον αυξημένο επιπολασμό παιδικής παχυσαρκίας τις τελευταίες δεκαετίες με αρκετές έρευνες να συσχετίζουν τα δύο αυτά φαινόμενα. Συγκεκριμένα φαίνεται ότι η καισαρική τομή σχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης παχυσαρκίας στην παιδική και εφηβική ηλικία σε σύγκριση με τον κοιλικό τοκετό. Αυτή μπορεί να είναι μια πολύ σημαντική συσχέτιση λόγω των προβλημάτων υγείας που προκύπτουν στα παχύσαρκα παιδιά. Συγκεκριμένα παρουσιάζονται σωματικές και ψυχολογικές

νόσοι, μυοσκελετικά προβλήματα, άσθμα, αποφρακτική άπνοια ύπνου και μακροπρόθεσμα αυξημένος κίνδυνος νοσηρότητας από καρδιαγγειακές παθήσεις, διαταραχές του μεταβολισμού, καρκίνο και πρόωρο θάνατο. (Paradourou et al., 2023)

Μία άλλη συσχέτιση που φαίνεται να υπάρχει με τις καισαρικές τομές είναι η γέννηση παιδιών με χαμηλό βάρος. Αυτό μπορεί να είναι ιδιαίτερα επιβλαβές για τα νεογέννητα καθώς ο ΠΟΥ το συνδέει με πιθανότητα ασφυξίας στη γέννα, τραύμα, υπερθερμία, υπογλυκαιμία, αναπνευστικές διαταραχές και λοιμώξεις και μακροπρόθεσμα με αναστολή της ανάπτυξης, μειωμένη γνωστική ανάπτυξη και αυξημένη συχνότητα εμφάνισης χρόνιων ασθενειών. Ενδείξεις υπάρχουν και για την συσχέτιση της καισαρικής τομής με εμφάνιση σακχαρώδους διαβήτη τύπου I και άσθματος στην παιδική και πρώιμη ενήλικη ζωή. (Paradourou et al., 2023)

### 3.2.2. Επιστημονική τεκμηρίωση

Ο Zhou και οι συνεργάτες του σε μία μελέτη περίπτωσης- ελέγχου διαπίστωσαν ότι η παχυσαρκία σε ηλικία 3-6 ετών σχετιζόταν σημαντικά με καισαρική τομή κατά τον τοκετό και συγκεκριμένα με μία αναλογία πιθανοτήτων 5,23/1 σε σχέση με τον φυσιολογικό τοκετό. Επίσης προέκυψε ότι βάρος γέννησης μεγαλύτερο των 4000g ήταν πιο πιθανό να οδηγήσει σε παχυσαρκία σε αυτή την ηλικία με αναλογία πιθανοτήτων 8,88/1 σε σχέση με βάρος γέννησης μικρότερο από 4000g. (Zhou et al., 2011)

Στην μελέτη των Paradourou et al που συμμετείχαν 5215 ζεύγη μητέρων και παιδιών 2-5 ετών το 43,5% αυτών είχαν κολπικό τοκετό και το 56,5% καισαρική τομή. Σημαντική διαφορά ως προς το φύλο παρουσιάστηκε μεταξύ των 2 μεθόδων γέννησης με περισσότερα κορίτσια να γεννιούνται με καισαρική τομή, 52,9% σε σχέση με 47,1% για τα αγόρια. Σημαντικά υψηλότερα ήταν τα ποσοστά υπέρβαρου και παχυσαρκίας στα παιδιά που γεννιόταν με καισαρική, συγκεκριμένα 19,5% έναντι 12,8% για το υπέρβαρο και 11,4% έναντι 3,4% για το παχύσαρκο, δηλαδή συνολικά υπέρβαρο και παχύσαρκο 30,9% σε σχέση με 16,2% στον κολπικό τοκετό. Το βάρος γέννησης ήταν σημαντικά χαμηλότερο στις καισαρικές τομές με το 12,3% των νεογνών να είναι λιγότερο από 2500g ενώ στις κολπικές γεννήσεις είναι μόλις 3,2%. Αντίθετα για το υψηλό βάρος γέννησης η διαφορά ήταν μικρότερη με 4,7% στις καισαρικές τομές και 3,3% στις κολπικές. Επίσης το μήκος γέννησης και η περίμετρος κεφαλής ήταν σημαντικά χαμηλότερα στις καισαρικές τομές. Ακόμη η μελέτη έδειξε ότι υπήρχε σημαντική διαφορά ανάλογα τη μέθοδο

τοκετού ως προς την εμφάνιση άσθματος και ΣΔΙ που είχαν υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης στην περίπτωση γέννησης με καισαρική. (Papadopoulou et al., 2023)

Η καισαρική σχετίστηκε ανεξάρτητα με το βάρος γέννησης, το υπέρβαρο και την παχυσαρκία στα 2-5 έτη και την ανάπτυξη άσθματος σε αυτό το ηλικιακό εύρος. Συγκεκριμένα τα παιδιά που γεννήθηκαν με καισαρική είχαν υπερδιπλάσιο κίνδυνο να είναι υπέρβαρα ή παχύσαρκα στα 2-5 έτη. Αντίστοιχα υπήρχε 15% μεγαλύτερη πιθανότητα να γεννηθούν με χαμηλό βάρος και 26% να αναπτύξουν άσθμα στην ηλικία της μελέτης. Τα δεδομένα αυτά προσαρμοσμένα για συγχυτικούς παράγοντες της μητέρας έδειξαν 88% υψηλότερο κίνδυνο υπέρβαρου και παχυσαρκίας στα 2-5 έτη. Επίσης 11% μεγαλύτερη πιθανότητα χαμηλού βάρους γέννησης και 47% πιθανότητα να μην θηλάσουν αποκλειστικά. Οι πιθανότητες γέννησης με καισαρική τομή ήταν 53% υψηλότερες για ηλικιωμένες μητέρες, διπλάσιες για όσες ήταν υπέρβαρες- παχύσαρκες πριν την εγκυμοσύνη, 22% για όσες είχαν υπερβολική αύξηση βάρους κύησης και 67% για όσες είχαν πρόωρο τοκετό. (Papadopoulou et al., 2023)

Σε μία μετα-ανάλυση που πραγματοποίησαν ο Zhang με τους συνεργάτες του εξέτασαν την επίδραση της εκλεκτικής καισαρικής τομής στην εμφάνιση παχυσαρκίας από τη γέννηση έως τα 18 έτη. Φάνηκε ότι το βάρος γέννησης των βρεφών ήταν σημαντικά χαμηλότερο σε όσα γεννήθηκαν με καισαρική τομή σε σχέση με φυσιολογικό τοκετό. Ως προς το υπέρβαρο δεν υπήρξε σταθερή συσχέτιση με την μέθοδο τοκετού. Αντίθετα για την εμφάνιση παχυσαρκίας υπήρξε 10% υψηλότερος κίνδυνος για τα παιδιά που γεννήθηκαν με εκλεκτική καισαρική τομή. Υψηλότερη είναι η συσχέτιση της καισαρικής τομής με την παχυσαρκία σε παιδιά προσχολικής ηλικίας και βρέθηκε κυρίως σε μέρη που είχαν >10% των γεννήσεων με καισαρική τομή. Αξιοσημείωτο είναι ότι μελετώντας συνολικά τις καισαρικές τομές ο κίνδυνος ανάπτυξης παχυσαρκίας εκτοξεύθηκε στο 34% αντί για 10% που είναι μόνο για τις επιλεκτικές καισαρικές τομές. (Zhang et al., 2022)

### **3.3. Αποκλειστικός θηλασμός ή σίτιση με φόρμουλα**

#### **3.3.1. Εισαγωγικά στοιχεία**

Σύμφωνα με τον ΠΟΥ συνίσταται αποκλειστικός θηλασμός έως τους 6 μήνες και διατήρηση του θηλασμού παράλληλα με κατανάλωση τροφής έως και άνω των 2 ετών. Αυτές οι συστάσεις στηρίζονται στις προστατευτικές επιδράσεις του θηλασμού στα βρέφη και στις μητέρες τους. Συγκεκριμένα φαίνεται να προστατεύει τα παιδιά από μολύνσεις, αυξημένο σωματικό βάρος,

άσθμα και διαβήτη ενώ αυξάνει την ευφυΐα. Στις μητέρες ασκεί προστατευτική επίδραση από τον καρκίνο του μαστού και των ωοθηκών, μειώνει τον κίνδυνο για ανάπτυξη καρδιαγγειακών παθήσεων, υπέρτασης, υπερλιπιδαιμίας και σακχαρώδους διαβήτη τύπου II. Επίσης ενισχύει την απώλεια βάρους μετά τον τοκετό και σχετίζεται με 22% μειωμένο κίνδυνο ανάπτυξης παιδικής παχυσαρκίας με δοσοεξαρτώμενο τρόπο. (Mantzorou et al., 2022)

Η σύσταση του ανθρώπινου γάλακτος είναι διαμορφωμένη έτσι ώστε να προσφέρει τη βέλτιστη διατροφή για την ανάπτυξη, την υγεία και την προστασία των βρεφών από μολυσματικές και μη μεταδοτικές ασθένειες. Τα μη μεταδιδόμενα νοσήματα όπως οι καρδιαγγειακές παθήσεις και ο διαβήτης είναι κύριες αιτίες θνησιμότητας ανά τον κόσμο και έχουν συνδεθεί άρρηκτα με την παχυσαρκία. Το ανθρώπινο γάλα είναι μοναδικό για το είδος, σαφώς ανώτερο από οποιοδήποτε υποκατάστατο ενώ τα ευεργετικά του αποτελέσματα είναι δοσοεξαρτώμενα και εμφανίζονται σε όλη τη διάρκεια της ζωής του ατόμου. (Norrish et al., 2023)

Πέρα από τα δοσοεξαρτώμενα οφέλη του θηλασμού στην παχυσαρκία φαίνεται ότι σε ομάδες του πληθυσμού με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά μπορεί να εξισορροπήσει την παρουσία παραγόντων κινδύνου όπως είναι η μητρική παχυσαρκία. Παράλληλα έχει αποδειχθεί ότι τα βρέφη που τρέφονται μέσω φόρμουλας προσλαμβάνουν 70% μεγαλύτερη ποσότητα πρωτεΐνης σε σχέση με όσα θηλάζουν κατά αποκλειστικότητα. Αυτό σχετίζεται με ανάκαμψη του ΔΜΣ σε μικρότερη ηλικία άρα μεγαλύτερη πιθανότητα ανάπτυξης παχυσαρκίας σε σχέση με τα θηλάζοντα βρέφη. (Corvalán et al., 2009)

Ένας άλλος τρόπος που τα θηλάζοντα βρέφη προστατεύονται από την παχυσαρκία είναι ο βραδύτερος ρυθμός ανάπτυξης σε σχέση με όσα τρέφονται με φόρμουλα. Συγκεκριμένα ενώ στους 4 μήνες αποκλειστικού θηλασμού φαίνεται να παίρνουν βάρος πιο γρήγορα, μετά από αυτό το διάστημα ο ρυθμός ανάπτυξης είναι πιο αργός σε σχέση με τις άλλες πρακτικές σίτισης. Ένας ακόμη μηχανισμός που συνεισφέρει είναι ότι μέσω του θηλασμού τα βρέφη μαθαίνουν να ρυθμίζουν την ποσότητα τροφής που καταναλώνουν στην απαιτούμενη κάθε φορά και αυτή η ικανότητα διατηρείται και μετέπειτα στη ζωή τους. Επίσης φαίνεται ότι η πρακτική του θηλασμού υιοθετείται από οικογένειες με πιο υγιεινή διατροφή και γενικότερα υγιεινό τρόπο ζωής το οποίο ενισχύει τις θετικές ιδιότητες του θηλασμού. (Corvalán et al., 2009)

Η σύνθεση του ανθρώπινου γάλακτος είναι παρόμοια στους πληθυσμούς και κατά τη μετάβαση από το πρωτόγαλα στο ώριμο γάλα αλλά διαφοροποιείται κατά τη διάρκεια της ημέρας και της περιόδου της γαλουχίας. Κάθε ζεύγος μητέρας-βρέφους έχει μοναδική συμπεριφορά με συγκεκριμένη ρουτίνα σχετικά με τον όγκο και τη συχνότητα θηλασμού. Τα

βρέφη έχουν την ικανότητα να προσλαμβάνουν όσο γάλα χρειάζονται με βάση της ανάγκες τους. (Norrish et al., 2023)

Ενδιαφέρον παρουσιάζει η ποικιλία στη σύνθεση των λιπαρών οξέων του ανθρώπινου γάλακτος. Φαίνεται ότι ενώ ο θηλασμός αυξάνει πρόσκαιρα τα επίπεδα ολικής και HDL-χοληστερόλης, οι έφηβοι και οι ενήλικες που θήλασαν έχουν μικρότερα επίπεδα σε σχέση με όσους κατανάλωναν φόρμουλα ως βρέφη. Σημαντικό είναι ότι η σύνθεση σε λιπαρά του ανθρώπινου γάλακτος έχει άμεση εξάρτηση από την ποιότητα των λιπών που καταναλώνει η μητέρα. Τα τελευταία χρόνια η υιοθέτηση ενός δυτικού προτύπου διατροφής και η αυξημένη κατανάλωση trans-λιπαρών οξέων και ω-6 PUFA μπορεί να επηρεάσει τη σύνθεση του γάλακτος και να μεταφερθούν αυτά τα βλαβερά για τον οργανισμό λιπαρά στο βρέφος. (Corvalán et al., 2009)

### 3.3.2. Επιστημονική τεκμηρίωση

Σε μελέτη που πραγματοποιήθηκε στην Ελλάδα συμμετείχαν 2515 ζεύγη μητέρων με τα παιδιά τους ηλικίας 2-5 ετών. Το 68% των μητέρων ακολούθησε αποκλειστικό θηλασμό τουλάχιστον 4 μήνες. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι γυναίκες που αποφάσισαν να θηλάσουν είχαν στατιστικά σημαντικά μικρότερη ηλικία, μικρότερο ΔΜΣ και μικρότερο ποσοστό αυτών ήταν παχύσαρκες ή υπέρβαρες. Είχαν υψηλότερο επίπεδο εκπαίδευσης, μεγαλύτερη οικονομική άνεση και ήταν σε μικρότερο ποσοστό καπνίστριες (48,7% έναντι 51,3%) σε σχέση με όσες δε θήλασαν. Σχετικά με τα παιδιά ο αποκλειστικός θηλασμός σχετίστηκε με μικρότερο ΔΜΣ και μικρότερο % υπέρβαρου και παχυσαρκίας σε ηλικία 2-5 ετών. (Mantzorou et al., 2022)

Παρατηρήθηκε ότι οι μητέρες που επέλεξαν τον αποκλειστικό θηλασμό για τουλάχιστον 4 μήνες, είχαν μικρότερο ΔΜΣ πριν την εγκυμοσύνη και κατά τη στιγμή της μελέτης. Από τις μητέρες που θήλασαν αποκλειστικά το 20% ήταν υπέρβαρες και το 6,4% παχύσαρκες. Αντίθετα όσες δεν θήλασαν αποκλειστικά ή δεν θήλασαν καθόλου είχαν παρόμοια ποσοστά υπέρβαρου (22,5%) όμως τα ποσοστά παχυσαρκίας ήταν σχεδόν διπλάσια (12,7%). Το 16,2% των παιδιών που είχαν θηλάσει αποκλειστικά ήταν υπέρβαρα και το 7,7% παχύσαρκα ενώ για τα παιδιά που δεν είχαν αποκλειστικό ή καθόλου θηλασμό τα ποσοστά αυτά ήταν 20,2% και 10,7% αντίστοιχα. (Mantzorou et al., 2022)

Επίσης πραγματοποιήθηκε μία ανάλυση λογιστικής παλινδρόμησης προσαρμοσμένη για την ηλικία της μητέρας, το μορφωτικό και το οικονομικό της επίπεδο. Υπολογίστηκε ότι η

πιθανότητα πραγματοποίησης αποκλειστικού θηλασμού για τουλάχιστον 4 μήνες ήταν 52% υψηλότερη στις νεαρότερες μητέρες και 77% για τις μητέρες με υψηλότερο μορφωτικό επίπεδο. (Mantzorou et al., 2022)

Ο Norrish και οι συνεργάτες του πραγματοποίησαν ανασκόπηση μελετών σχετικά με την πρόσληψη θρεπτικών συστατικών μέσω του ανθρώπινου γάλακτος και πώς αυτή σχετίζεται με τη σύσταση σώματος των βρεφών. Σχετικά την ολική πρόσληψη πρωτεΐνης τα αποτελέσματα είναι αντιφατικά με άλλες μελέτες να υποστηρίζουν θετική συσχέτιση με τη βρεφική ανθρωπομετρία, άλλες καμία και μία μελέτη να βρίσκει ότι η θετική συσχέτιση αντιστρέφεται σε αρνητική μετά την ηλικία των 3 μηνών. Συγκεκριμένα η καζεΐνη εμφάνισε θετική συσχέτιση με τις παραμέτρους της βρεφικής παχυσαρκίας, όπως λιπώδη μάζα, % λιπώδους μάζας και υποδόρια-κοιλιακή παχυσαρκία, και αρνητική σχέση με την άλιπη μάζα σώματος. (Norrish et al., 2023)

Η λακτόζη εμφάνισε ως επί το πλείστον θετικές συσχετίσεις στις επιμέρους μελέτες με την άλιπη μάζα σώματος και την παχυσαρκία. Η συσχέτιση όμως γινόταν αρνητική, όπως και στην περίπτωση της πρωτεΐνης, με τον ΔΜΣ και την άλιπη μάζα σώματος από 5 έως 12 ετών, στους 12 μήνες και μετά τους 3 μήνες με αύξηση του βρεφικού σωματικού βάρους. Για την ολική πρόσληψη υδατανθράκων βρέθηκε θετική συσχέτιση με την κοιλιακή παχυσαρκία και την λιπώδη μάζα σώματος. Τελειώνοντας το κομμάτι των υδατανθράκων αξίζει να αναφερθεί ότι αυξημένη πρόσληψη σχετίστηκε με αυξημένη περίμετρο κεφαλής. (Norrish et al., 2023)

Μετρήσεις στους 3 μήνες γαλουχίας έδειξαν ότι η πρόσληψη λίπους μέσω του μητρικού γάλακτος ήταν μεγαλύτερη στα βρέφη με αυξημένο σωματικό βάρος σε σχέση με αυτά με χαμηλό σωματικό βάρος. Από αξιολογήσεις μεμονωμένων λιπιδίων βρέθηκε ότι 99 από τα 166 είδη που υπάρχουν στο γάλα σχετίζονται θετικά με το βάρος του βρέφους, την περίμετρο κεφαλής και το z-score για βάρος/ύψος. Βρέθηκε επίσης ότι η ημερήσια πρόσληψη λεπτίνης σχετίστηκε με παχυσαρκία στο βρέφος ενώ υπήρχε αυξημένη πρόσληψη στους 2 μήνες στα βρέφη με μεγάλη αύξηση βάρους. Η ποσότητα λεπτίνης στο μητρικό γάλα σχετίζεται με την παχυσαρκία της μητέρας. (Norrish et al., 2023)

Με το τέλος της περιόδου αποκλειστικής σίτισης με γάλα είτε αυτό είναι μητρικό ή φόρμουλα, σημαντική φαίνεται να είναι η χρονική στιγμή που θα εισαχθούν οι στερεές τροφές στη διατροφή του βρέφους. Η έναρξη στερεών τροφών πριν τους 4 μήνες σχετίστηκε σημαντικά με εμφάνιση παχυσαρκίας σε ηλικία 3-6 ετών. Συγκεκριμένα η αναλογία πιθανοτήτων για εμφάνιση παχυσαρκίας ήταν 10,96/1 σε σχέση με ένταξη στερεών τροφών μεταξύ 4 και 6 μηνών που είναι το συνιστώμενο. (Zhou et al., 2011)

### 3.4. Διατροφή κατά την κύηση

#### 3.4.1. Εισαγωγικά στοιχεία

Τα χαρακτηριστικά των ανθρώπων διαμορφώνονται πολύ πριν τη γέννηση ακόμα και πριν τη σύλληψη καθώς δύναται να επηρεαστούν από τη διατροφή της μητέρας τους πριν, μετά και πολύ περισσότερο κατά τη διάρκεια της κύησης. Οι επιγενετικές τροποποιήσεις μπορεί να ενεργοποιηθούν από συστατικά της διατροφής και είναι μεταβιβάσιμες ενώ μπορεί να προκαλέσουν μόνιμες αλλαγές στα λειτουργικά χαρακτηριστικά του απογόνου οδηγώντας τελικά σε αυξημένη ευαισθησία σε μη μεταδοτικές ασθένειες. (Jeje et al., 2022)

Έχει αποδειχθεί ότι η δυσθρεψία του εμβρύου μπορεί να προκληθεί από μητρικό υποσιτισμό και υπερσιτισμό ενώ και η υπερβολική άντληση ενέργειας από το έμβρυο δύναται να προκαλέσει προβλήματα. Το έμβρυο προσαρμόζεται ανάλογα τις συνθήκες στις οποίες εκτίθεται στο ενδομήτριο περιβάλλον με κρισιμότερες περιόδους στην κύηση αυτές του πρώτου και δεύτερου τριμήνου. (Jeje et al., 2022)

Ο κίνδυνος εμφάνισης ασθενειών αυξάνεται όταν το ενδομήτριο περιβάλλον, με βάση το οποίο έχει προσαρμοστεί το έμβρυο, διαφέρει από αυτό στο οποίο τελικά γεννιέται. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί ο ολλανδικός λιμός τον χειμώνα 1944-1945. Οι άνδρες που ως έμβρυα εκτέθηκαν στο λιμό στα δύο πρώτα τρίμηνα της κύησης είχαν διπλάσιο επιπολασμό παχυσαρκίας σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Οι γυναίκες με αντίστοιχη έκθεση σε ηλικία 50 ετών είχαν αυξημένο σωματικό βάρος, αυξημένο ΔΜΣ και περίμετρο μέσης. Αντίθετα στους άνδρες όταν η έκθεση είχε γίνει στο τρίτο τρίμηνο της κύησης και στους 3-5 μήνες της ζωής είχαν τις μισές πιθανότητες να αναπτύξουν παχυσαρκία σε σχέση με την ομάδα ελέγχου, με μεγαλύτερη πιθανότητα να αναπτύξουν δυσανεξία στην γλυκόζη σε ηλικία 50 ετών. Σημαντικό λοιπόν είναι ποιο χρονικό διάστημα συμβαίνει η έλλειψη θρεπτικών συστατικών και ποια θρεπτικά συστατικά είναι σε έλλειψη. (Parlee and MacDougald, 2014)

Φαίνεται ότι η αυξημένη πρόσληψη λιπών και η μειωμένη πρόσληψη πρωτεΐνης κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης είναι παράγοντες κινδύνου για ανάπτυξη παχυσαρκίας στους απογόνους. (Jeje et al., 2022) Η υποβέλτιστη διατροφή κατά την κύηση οδηγεί αποδεδειγμένα σε παχυσαρκία των απογόνων μέσω επιγενετικής ρύθμισης. Προβλήματα δημιουργεί ο περιορισμός των θερμίδων όσο και η ελλιπής πρόσληψη πρωτεϊνών. Ακόμα και μέτριος περιορισμός της ενεργειακής κατανάλωσης αποτελεί στρεσογόνο παράγοντα με παρέμβαση στον επιγενετικό

μηχανισμό και τις μεθυλιώσεις των γονιδίων. Σημαντικό είναι ότι οι επιγενετικές αλλαγές λόγω περιορισμού ενέργειας και πρωτεΐνης μπορούν να επιμείνουν και στην ενήλικη ζωή. (Milagro et al., 2013)

Στον αντίποδα οι υπερθερμιδικές δίαιτες και αυτές που είναι πλούσιες σε λιπαρά επηρεάζουν την έκφραση νευροπεπτιδίων που ρυθμίζουν το μεταβολισμό και την έκφραση των λιποκυττάρων και των γονιδίων του ήπατος. Επίσης η υψηλή πρόσληψη λιπών προκαλεί αλλαγές στον εγκέφαλο των απογόνων και στο σύστημα ανταμοιβής με αποτέλεσμα αυξημένη προτίμηση για γευστικά τρόφιμα με αυξημένη περιεκτικότητα σε λίπος και ζάχαρη. Οι τροποποιήσεις αυτές μπορούν να μεταβιβαστούν σε σειρά δύο γενεών. (Milagro et al., 2013)

Η πρωτεΐνη είναι πολύ σημαντικό θρεπτικό συστατικό κατά την κύηση καθώς αποτελεί βασικό δομικό συστατικό των ιστών της μητέρας και του αναπτυσσόμενου εμβρύου. Η μακροχρόνια ανεπάρκεια της διαταράσσει το μεταβολισμό του εμβρύου, την παραγωγή ορμονών και την ανταπόκριση των ιστών σε αυτές. Σχετικά με την αυξημένη κατανάλωση λιπών κατά την κύηση φαίνεται ότι επηρεάζει τις γευστικές προτιμήσεις των παιδιών. Το ίδιο ισχύει και όταν συνολικά το οικογενειακό περιβάλλον προτιμά λιπαρές τροφές. Είναι σημαντικό ότι μια τέτοιου τύπου δίαιτα στην εγκυμοσύνη μπορεί να έχει ως επακόλουθο ανάπτυξη αντίστασης στην λεπτίνη στους απογόνους. (Jeje et al., 2022)

Επίσης μετα-ανάλυση έδειξε ότι το αυξημένο βάρος γέννησης σχετίζεται με υπερθρεψία της μητέρας κατά την κύηση και αυξάνει τον κίνδυνο υπέρβαρου και παχυσαρκίας ενώ κάτι τέτοιο δεν ισχύει για το χαμηλό βάρος γέννησης. Σημαντικό είναι ότι οι επιπτώσεις στους απογόνους επηρεάζονται εκτός από την ίδια την έκθεση και από το χρόνο και τη διάρκεια της στην περίοδο της κύησης. Επίσης οι προσπάθειες αντιστάθμισης της ανάπτυξης μετά τη γέννηση φαίνεται να επιβαρύνουν περισσότερο την πορεία της υγείας των απογόνων. (Jeje et al., 2022)

Υπάρχουν διάφορες επιπλοκές στο μεταβολισμό που η μεταβίβαση τους στους απογόνους οδηγεί σε παχυσαρκία. Η περιορισμένη παροχή θρεπτικών συστατικών στο έμβρυο κατά την κύηση μπορεί να οδηγήσει σε υπερφαγία λόγω διαταραχών στην αίσθηση πείνας. Πρακτικά το έμβρυο προετοιμάζεται να γεννηθεί σε συνθήκες περιορισμένης τροφής και προγραμματίζεται ώστε να αποθηκεύει άφθονη ποσότητα ενέργειας όταν είναι διαθέσιμη ώστε να επιβιώνει στις περιόδους ανεπάρκειας. (Jeje et al., 2022)

Κρίσιμες φάσεις εντοπίζονται πριν τη σύλληψη, στη γονιμοποίηση, στην κύηση και στη βρεφική ηλικία όπου η έκθεση σε περιβαλλοντικούς παράγοντες μπορεί να είναι καθοριστική για ανάπτυξη ευαισθησίας σε ασθένειες στην πορεία της ζωής. (Jeje et al., 2022) Αυτό το φαινόμενο



παρατηρήθηκε έντονα στην περίοδο 1944-1945 με τον λιμό της Ολλανδίας. Τα μωρά μητέρων που βίωσαν τον λιμό στο 1<sup>ο</sup> και 2<sup>ο</sup> τρίμηνο της εγκυμοσύνης είχαν μικρό βάρος γέννησης το οποίο αυξήθηκε ραγδαία στα πρώτα χρόνια ζωής και παρουσίασαν μεγαλύτερο κίνδυνο υπέρβαρου και μεταβολικού συνδρόμου στην ενήλικη ζωή. Στις μέρες μας παρατηρείται το αντίθετο φαινόμενο με τις μητέρες να είναι παχύσαρκες πριν την εγκυμοσύνη, να αυξάνεται υπερβολικά το βάρος τους στη διάρκεια αυτής και να γεννούν μωρά με μεγάλο βάρος γέννησης. Οι συνθήκες αυτές έχει αποδειχθεί ότι αυξάνουν τον κίνδυνο ανάπτυξης διαβήτη και παχυσαρκίας στην πορεία της ζωής. (Jeje et al., 2022)

Σχετικά με τις επιγενετικές τροποποιήσεις έχει αποδειχθεί ότι υπάρχουν διαφορετικές μεθυλιώσεις στο αίμα νεογνών παχύσαρκων μητέρων σε σύγκριση με αυτά των νορμοβαρών. Κάποια από τα μεθυλιωμένα γονίδια αφορούν το μεταβολισμό της γλυκόζης και των λιπιδίων με ότι αυτό συνεπάγεται για την εύρυθμη λειτουργία του μεταβολισμού. Επίσης η διατροφή της μητέρας κατά την περίοδο της κύησης μπορεί να επηρεάσει την επιγενετική τροποποίηση του DNA και κατ' επέκταση τον μεταβολισμό των θρεπτικών συστατικών. (Jeje et al., 2022)

Το ενδομήτριο περιβάλλον έχει σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση των χαρακτηριστικών των απογόνων. Στις έγκυες γυναίκες συνίσταται να ακολουθούν ένα υγιεινό μοντέλο διατροφής και να έχουν επαρκή φυσική δραστηριότητα με κύριο στόχο των περιορισμό της αύξησης βάρους κατά την κύηση. Σημαντικό πρόβλημα όμως εντοπίζεται στην επάρκεια ύπνου στην εγκυμοσύνη που χαρακτηρίζεται από 6 ή λιγότερες ώρες ύπνου. Αυτό συνδέεται με μεγαλύτερη αύξηση βάρους στην εγκυμοσύνη και επιπλοκές όπως διαβήτη κύησης, περιορισμένη ενδομήτρια ανάπτυξη, χαμηλό βάρος γέννησης, πρόωρο τοκετό και αυξημένη συχνότητα καισαρικών τομών. Κάποιοι από τους παράγοντες αυτούς έχουν συνδεθεί με αυξημένο κίνδυνο υπέρβαρου και παχυσαρκίας για το παιδί, οπότε η έλλειψη ύπνου της εγκύου μπορεί να οδηγήσει έμμεσα σε διαταραχές βάρους στους απογόνους. (Harskamp-van Ginkel et al., 2020)

Μελέτες έχουν διερευνήσει την τήρηση της μεσογειακής διατροφής από την μητέρα κατά την περίοδο της κύησης και κατά πόσο αυτή σχετίζεται με εμφάνιση παχυσαρκίας στους απογόνους. Χαρακτηριστικό της μεσογειακής διατροφής είναι η υψηλή κατανάλωση ελαιολάδου, φρούτων, λαχανικών, οσπρίων, δημητριακών ολικής άλεσης, η μέτρια κατανάλωση ψαριού και η μικρή κατανάλωση κόκκινου και επεξεργασμένου κρέατος. Σημαντική είναι η μικρή περιεκτικότητα της μεσογειακής διατροφής σε κορεσμένα λιπαρά και η υψηλή περιεκτικότητα σε μονοακόρεστα λιπαρά, φυτικές ίνες και αντιοξειδωτικά όπως και η ιδανική αναλογία ω-6/ω-3 λιπαρών οξέων. Τα οφέλη της μεσογειακής διατροφής είναι γνωστά με προληπτική δράση έναντι σακχαρώδη διαβήτη στους ενήλικες και πρόληψη παχυσαρκίας σε παιδιά και ενήλικες.

Συγκεκριμένα στις έγκυες η μεσογειακή διατροφή φαίνεται να μειώνει τον κίνδυνο πρόωρου τοκετού και να οδηγεί σε υψηλότερο βάρος γέννησης. (Chatzi et al., 2017)

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι συσχετίσεις μεταξύ καρδιομεταβολικών δεικτών της μητέρας και του αντίκτυπου στην υγεία των απογόνων. Συγκεκριμένα τα επίπεδα λιπιδίων της μητέρας στην αρχική φάση της εγκυμοσύνης σχετίζονται με αυξημένο ποσοστό λίπους και αυξημένο λόγο μέσης προς ύψος στους απογόνους στην προσχολική ηλικία. Επίσης η αυξημένη αρτηριακή πίεση, στην αρχή της κύησης, ενέχει κίνδυνο περιορισμένης ενδομήτριας ανάπτυξης για το έμβρυο και εμφάνισης προεκλαψίας. (Dagaki et al., 2015)

### 3.4.2. Επιστημονική τεκμηρίωση

Ο Harskamp-van Ginkel και οι συνεργάτες του χρησιμοποίησαν δεδομένα από την ελληνική μελέτη «Ρέα» και την ολλανδική μελέτη Amsterdam Born Children and their Development (ABCD) για να υπολογίσουν τη συσχέτιση της ανεπάρκειας ύπνου στην διάρκεια της κύησης με την εμφάνιση παιδικής παχυσαρκίας στους απογόνους. Στο σύνολο των δύο πληθυσμών το 4% των μητέρων είχαν έλλειψη ύπνου στην εγκυμοσύνη. Αξιοσημείωτο είναι ότι στη μελέτη «Ρέα» το ποσοστό αυτό ήταν 5,6% έναντι 3,6% στην ολλανδική ενώ αυξημένα ήταν τα ποσοστά υπέρβαρου και παχυσαρκίας στην πρώτη μελέτη δείχνοντας μια αλληλεπίδραση του ύπνου με τον ΔΜΣ των απογόνων. Η στέρηση ύπνου σχετίστηκε με υψηλότερο ΔΜΣ όχι όμως με ποσοστό σωματικού λίπους ενώ τα παιδιά μητέρων που είχαν ελλιπή ύπνο είχαν 40% μεγαλύτερη πιθανότητα να είναι υπέρβαρα ή παχύσαρκα. Επίσης υπήρξε διαφορά μεταξύ αγοριών και κοριτσιών με τα κορίτσια να έχουν σημαντικά υψηλότερο κίνδυνο για αυξημένο ΔΜΣ και ανάπτυξη υπέρβαρου ή παχυσαρκίας κάτι το οποίο δεν βρέθηκε για την περίπτωση των αγοριών. Ένας ακόμη παράγοντας που συνέβαλε στο αυξημένο σωματικό βάρος των απογόνων ήταν ότι η έλλειψη ύπνου στην αρχή της κύησης είχε ως αποτέλεσμα 4,5 φορές μεγαλύτερη πιθανότητα ανάπτυξης διαβήτη κύησης, ο οποίος σχετίζεται ανεξάρτητα με αυξημένο ΔΜΣ στους απογόνους. (Harskamp-van Ginkel et al., 2020)

Στη μελέτη των Chatzi et al διερευνήθηκε η συσχέτιση της τήρησης της μεσογειακής διατροφής από την έγκυο με την εμφάνιση παχυσαρκίας στην παιδική ηλικία των απογόνων. Περιλάμβανε τους πληθυσμούς από τη μελέτη «Ρέα» στην Ελλάδα και από το Project Viva στην Μασαχουσέτη και μέτρησε την πρόσληψη θρεπτικών συστατικών με το ερωτηματολόγιο Mediterranean Diet Score (MDS) όπου για την πρώτη μελέτη προέκυψε στατιστικά μεγαλύτερος

μέσος όρος σε σχέση με τη δεύτερη (3,8 σε σχέση με 2,7). Συνολικά αύξηση 3 βαθμών στο MDS σχετίστηκε με μείωση κατά 0,14 μονάδες του ΔΜΣ και 0,39cm μείωση για την περίμετρο μέσης. (Chatzi et al., 2017)

Στη μελέτη «Ρέα» ένας από τους παράγοντες που διερευνήθηκε για τη σχέση του με την παχυσαρκία ήταν το μεταβολικό προφίλ στα αρχικά στάδια της κύησης. Από την λήψη δεδομένων φάνηκε ότι το 34% των γυναικών ήταν υπέρβαρες ή παχύσαρκες πριν την κύηση με το χαμηλό μορφωτικό επίπεδο και την πολλαπλή κύηση να είναι κύρια χαρακτηριστικά τους ενώ είχαν αυξημένη πιθανότητα να θηλάσουν μικρότερο χρονικό διάστημα και να αυξήσουν περισσότερο το βάρος τους κατά την εγκυμοσύνη σε σχέση με όσες ήταν νορμοβαρείς πριν την έναρξη της. Η δυσλιπιδαιμία ήταν πολύ συχνή στην αρχή της κύησης όπου το 49,7% είχαν αυξημένη χοληστερόλη, το 26,8% είχαν μειωμένα επίπεδα HDL χοληστερόλης και το 18,7% είχαν αυξημένα τριγλυκερίδια ενώ το 6,3% είχαν υπεργλυκαιμία. Το αυξημένο σωματικό βάρος πριν την έναρξη της κύησης σχετίστηκε με διαταραγμένα επίπεδα λιπιδίων στο πρώτο τρίμηνο αυτής. Το υπέρβαρο και η παχυσαρκία πριν την κύηση σχετίστηκε με το υπέρβαρο και την παχυσαρκία των απογόνων όπως και με τα καρδιομεταβολικά χαρακτηριστικά σε ηλικία 4 ετών. (Daraki et al., 2015)

Σημαντικό είναι ότι αύξηση 40mg/dl στην ολική χοληστερόλη της μητέρας στην αρχή της κύησης μπορεί να αυξήσει 42% τον κίνδυνο υπέρβαρου και παχυσαρκίας στα 4 έτη του παιδιού. Επίσης αύξηση της διαστολικής πίεσης στην αρχή της κύησης κατά 10mmHg σχετίστηκε με 23% αύξηση του κινδύνου υπέρβαρου και παχυσαρκίας στους απογόνους. Σχετικά με το φύλο των παιδιών μεγαλύτερο κίνδυνο υπέρβαρου και παχυσαρκίας είχαν τα κορίτσια μητέρων με αυξημένο σωματικό βάρος σε σχέση με τα αγόρια. (Daraki et al., 2015)

### **3.5. Μητρική παχυσαρκία και σακχαρώδης διαβήτης: επίδραση στο βάρος των απογόνων**

#### **3.5.1. Εισαγωγικά στοιχεία**

Η εγκυμοσύνη είναι πολύ σημαντική για τη διαμόρφωση των χαρακτηριστικών των απογόνων όπως του κινδύνου για ανάπτυξη παχυσαρκίας στη μετέπειτα πορεία της ζωής τους. Η προϋπάρχουσα μητρική παχυσαρκία, η ανάπτυξη ΣΔΚ και η αύξηση βάρους κύησης (GWG) είναι παράγοντες που σχετίζονται με υπερσιτισμό του εμβρύου και δύναται να προληφθούν για την αντιμετώπιση της αυξημένης συχνότητας παχυσαρκίας στα παιδιά. (Karachaliou et al., 2015) Η

αύξηση του βάρους στην κύηση είναι φυσιολογική ως ένα βαθμό εξαιτίας της επέκτασης των ιστών για αποθήκευση λίπους και υγρών. (Gaillard et al., 2013) Όταν όμως ξεπεράσει τα φυσιολογικά όρια προκαλεί δυσμενείς επιπτώσεις τόσο για τη μητέρα όσο και για το παιδί και έχει συνδεθεί με αυξημένο κίνδυνο παχυσαρκίας των απογόνων. (Karachaliou et al., 2015)

Παρόλο που ο διαβήτης συνήθιζε να επικρατεί στις πλούσιες χώρες τα τελευταία χρόνια εμφανίζεται όλο και συχνότερα σε χώρες μεσαίου και χαμηλού εισοδήματος. Ο ΣΔΚ αποτελεί το 90% των περιπτώσεων διαβήτη κατά την κύηση και αυξάνει τον κίνδυνο νοσηρότητας για την κυοφορούσα και το έμβρυο αν δεν αντιμετωπιστεί. Είναι παροδική νόσος που επηρεάζει μόνο την περίοδο της εγκυμοσύνης αλλά το 5-10% των εγκύων με ΣΔΚ εμφανίζουν ΣΔΙΙ μετά τον τοκετό και πάνω από 50% 5-10 χρόνια μετά από αυτόν. Σχετικά με τις επιδράσεις στους απογόνους αυξάνεται ο κίνδυνος ανάπτυξης υπέρβαρου και ΣΔΙΙ στην παιδική και εφηβική ηλικία. Η αιτία της έξαρσης αυτής της κατάστασης είναι οι συνθήκες διαβίωσης των τελευταίων δεκαετιών που χαρακτηρίζονται από πρόσβαση σε τροφές πλούσιες σε θερμίδες και καθιστικό τρόπο ζωής. (Lassi and Bhutta, 2014)

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται αύξηση του επιπολασμού της παχυσαρκίας στο γενικό πληθυσμό με επακόλουθη αυξημένη συχνότητα εγκύων γυναικών με παχυσαρκία. Η κατάσταση αυτή οδηγεί σε δυσμενή αποτελέσματα για την μητέρα όπως ΣΔΚ, υπέρταση κύησης, προεκλαμψία, πρόωρο τοκετό, καισαρική τομή και διατήρηση βάρους μετά τον τοκετό ενώ σχετικά με το έμβρυο παρατηρείται αυξημένη νοσηρότητα και θνητότητα. Στην πορεία της ζωής τους, μητέρα και παιδί, είναι πολύ πιθανό να αναπτύξουν καρδιαγγειακά, μεταβολικά και νευρολογικά νοσήματα. (Howell and Powell, 2017) Υπάρχουν ενδείξεις ότι η μητρική παχυσαρκία και οι πλούσιες σε λιπαρά δίαιτες προάγουν φλεγμονή στον πλακούντα και αυξάνουν τη μεταφορά θρεπτικών συστατικών στο έμβρυο. Επίσης η διατροφή της μητέρας που είναι πλούσια σε λιπαρά έχει ως αποτέλεσμα οι απόγονοι να έχουν αυξημένη προτίμηση σε λιπαρές τροφές άρα πιθανή ενίσχυση της παχυσαρκίας τους. (Parlee and MacDougald, 2014)

Η μητρική παχυσαρκία έχει συνδεθεί με την λειτουργικότητα του πλακούντα, την ανάπτυξη του εμβρύου και την έκβαση της υγείας του στη μετέπειτα πορεία της ζωής του. Τα παιδιά παχύσαρκων γυναικών είναι πιο πιθανό να εμφανίσουν παιδική παχυσαρκία, μεταβολική νόσο, υπερινσοφιλαιμία και υπογλυκαιμία ως νεογνά όπως και αυξημένη ευαισθησία για διαταραχές της διάθεσης, νευροψυχιατρικές και γνωστικές διαταραχές. Αξιοσημείωτο είναι ότι 35% των αυτιστικών παιδιών χαρακτηρίζονται παχύσαρκα φανερώνοντας την κοινή προέλευση των καταστάσεων αυτών. Η λεπτίνη χαρακτηρίζεται ως νευροτροπικός παράγοντας με καίριο

ρόλο στην ανάπτυξη του υποθαλάμου, των οργάνων του εμβρύου, τη ρύθμιση της όρεξης και τη γνωστική λειτουργία. (Howell and Powell, 2017)

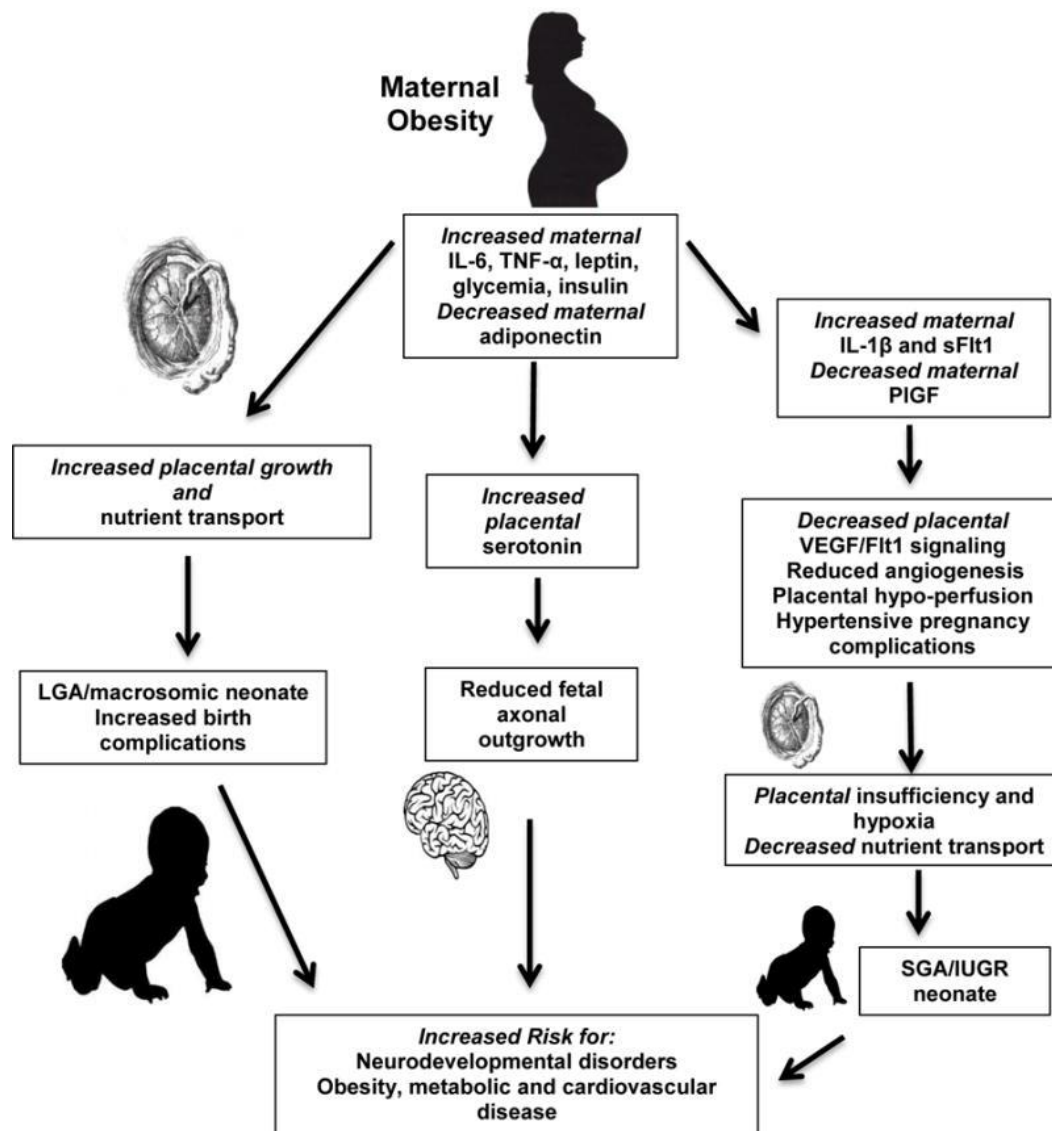
Σύμφωνα με αρχεία δεδομένων από το 2016 έως το 2020 τα ποσοστά διαβήτη κύησης αυξήθηκαν κατά 30%. Χαρακτηριστικό είναι η αυξημένη εναπόθεση λίπους στα βρέφη μητέρων με ΣΔ και παχυσαρκία κατά την περίοδο της κύησης με τα τριγλυκερίδια να συσσωρεύονται στο έμβρυο από την αρχή της κύησης. Έτσι το αυξημένο νεογνικό λίπος που συχνά εμφανίζεται ως μακροσωμία στη γέννηση συνεπάγεται αυξημένο κίνδυνο παιδικής παχυσαρκίας καταλήγοντας σε σύνδεση μητρικής παχυσαρκίας και διαβήτη με την εμφάνιση υπέρβαρου και παχυσαρκίας στα παιδιά. (Van Poppel et al., 2023)

Σε μελέτες παρατηρούνται μειωμένοι δείκτες ανάπτυξης του εμβρύου στην αρχή της κύησης και στη συνέχεια αυτής υπερανάπτυξη στην περίπτωση μητέρων με παχυσαρκία. Ανάλογα αποτελέσματα υπάρχουν και στην περίπτωση μητέρων με ΣΔΚ όπως και από περιορισμένες μελέτες για μητέρες με ΣΔΙΙ. Παλαιότερες μελέτες βρήκαν μειωμένη ανάπτυξη στην αρχή της κύησης σε περιπτώσεις μητέρων με ΣΔΙ που δεν υπήρχε ικανοποιητικός γλυκαιμικός έλεγχος. Ο φαινότυπος και οι μεταβολικές διαδικασίες διαφέρουν μεταξύ εμβρύων υπέρβαρων ή παχύσαρκων και νορμοβαρών γυναικών. Ο διαβήτης και η παχυσαρκία της μητέρας διαταράσσουν την ανάπτυξη και τη λειτουργία του πλακούντα στα αρχικά στάδια της κύησης με αποτέλεσμα μειωμένη ανάπτυξη του εμβρύου στη φάση αυτή. (Van Poppel et al., 2023)

Ο ΣΔΚ και η παχυσαρκία συνδέονται με πληθώρα επιπλοκών για τη μητέρα και το έμβρυο. Οι δύο αυτές καταστάσεις είναι αλληλένδετες καθώς οι γυναίκες με παχυσαρκία έχουν αυξημένες πιθανότητες να εμφανίσουν ΣΔΚ με το 33% αυτών να έχουν θετική διάγνωση. Ο κίνδυνος για μακροσωμία για τα βρέφη μητέρων με ΣΔΚ είναι 9-18% υψηλότερος και εκτοξεύεται στο 22-35% αν συνυπάρχει παχυσαρκία και ΣΔΚ στη μητέρα. Σε σχέση με τις νορμοβαρείς μητέρες οι παχύσαρκες έχουν διπλάσιο κίνδυνο για προεκλαμψία και εξαπλάσιο για υπέρταση κύησης με την τελευταία περίπτωση να σχετίζεται με γέννηση μικροσωμικών βρεφών ενώ οι παχύσαρκες μητέρες είναι πιο πιθανό να γεννήσουν νεκρά βρέφη. Η συνύπαρξη παχυσαρκίας και ΣΔΚ στη μητέρα χαρακτηρίζεται από υπεργλυκαιμία η οποία αυξάνει την μεταφορά γλυκόζης στο έμβρυο μέσω του πλακούντα και οδηγεί σε υπεργλυκαιμία και υπερανάπτυξη του εμβρύου. Έτσι η πιθανότητα νεογνικής μακροσωμίας είναι τριπλάσια ενώ αυξάνεται ο κίνδυνος παχυσαρκίας, καρδιαγγειακών και μεταβολικών νόσων στη μετέπειτα ζωή μητέρας και παιδιού. (Howell and Powell, 2017)

Σημαντικά για τη ρύθμιση της αναπαραγωγής και την ανάπτυξη του πλακούντα είναι τα επίπεδα κυτοκινών όπως ο παράγοντας νέκρωσης όγκου άλφα (TNF-α), η ιντερλευκίνη-6 (IL-6) και η ιντερλευκίνη 1-βήτα (IL-1β) οι οποίες μπορούν να αυξήσουν τα επίπεδα κυτοκινών στο αίμα της μητέρας. Η δράση κυτοκινών και αδιποκινών είναι σε κάποιες περιπτώσεις αντίθετη. Κυτοκίνες όπως η IL-6, TNF-α και η λεπτίνη αυξάνουν τη μεταφορά θρεπτικών συστατικών στον πλακούντα όπως συμβαίνει και με την ινσουλίνη. Αντίθετα αδιποκίνες όπως IL-1β και αδινεπεκτίνη αναστέλλουν τη μεταφορά θρεπτικών συστατικών. Η αυξημένη IL-6, με κύρια πηγή προέλευσης την έκκριση από τον πλακούντα, αυξάνει την πιθανότητα υπερτασικών διαταραχών όπως προεκλαμψίας. Τα αυξημένα επίπεδα TNF-α σχετίζονται με εμφάνιση παχυσαρκίας, πρόωρο τοκετό και υπερλιπιδαιμία ενώ στα πρόωρα μωρά σχετίζεται με γνωστική έλλειψη στα 5 έτη. (Howell and Powell, 2017)

Εξαιτίας της μητρικής παχυσαρκίας και της αυξημένης μεταβίβασης της στους απογόνους η εγκυμοσύνη σηματοδοτεί την έναρξη ενός φαύλου κύκλου μεταβολικών διαταραχών με συνέπειες για το παιδί έως την ενηλικίωση του. Ο κίνδυνος ανάπτυξης παχυσαρκίας είναι διπλάσιος ενώ συχνές είναι οι μεταβολικές, καρδιαγγειακές και νευρολογικές διαταραχές στην πορεία της ζωής. Η πρόωρη έκθεση των παγκρεατικών κυττάρων σε αυξημένα επίπεδα γλυκόζης οδηγεί σε πρόωρη δυσλειτουργία των β-κυττάρων και προδιάθεση για παχυσαρκία και μεταβολικές ασθένειες. (Howell and Powell, 2017)



**Εικόνα 2:** Η επίδραση των λιποκινών και των μεταβολικών ορμονών σε εγκυμοσύνες παχύσαρκων γυναικών. (Howell and Powell, 2017)

### 3.5.2. Επιστημονική τεκμηρίωση

Μια προοπτική μελέτη κοόρτης του Gaillard και των συνεργατών του εστίασε στην μητρική παχυσαρκία και την υπερβολική αύξηση βάρους κατά την κύηση με την έκβαση της εγκυμοσύνης και την υγεία των απογόνων. Σε ένα πληθυσμό μελέτης 6.956 εγκύων γυναικών το 16,2% ήταν λιποβαρής, 55,8% νορμοβαρής, 19,2% υπέρβαρες, 8,8% παχύσαρκες ενώ το 44,5% είχε υπερβολική αύξηση βάρους κύησης. Το υπέρβαρο και η παχυσαρκία της μητέρας σχετίστηκαν με το χαμηλό επίπεδο εκπαίδευσης, τον υψηλό ΔΜΣ του συντρόφου τους και την αποφυγή κατανάλωσης αλκοόλ κατά την εγκυμοσύνη. Από την άλλη η υπερβολική αύξηση βάρους κατά

την κύηση σχετίζεται με την υψηλή κατανάλωση ενέργειας, υδατανθράκων, πρωτεϊνών και λίπους, το κάπνισμα κατά την κύηση και τον υψηλό ΔΜΣ του πατέρα. (Gaillard et al., 2013)

Συγκρίνοντας τους απόγονους των λιποβαρών μητέρων με αυτούς των νορμοβαρών είχαν μεγαλύτερο κίνδυνο να γεννηθούν με μικρό βάρος, μικρότερο κίνδυνο να γεννηθούν με αυξημένο βάρος και μικρό κίνδυνο για παιδική παχυσαρκία. Αντιθέτως οι υπέρβαρες μητέρες σε σχέση με τις νορμοβαρείς αντιμετώπιζαν προβλήματα όπως υπέρταση κύησης, προεκλαμψία, διαβήτη κύησης, τοκετό με καισαρική τομή, αυξημένη αιμορραγία στον τοκετό, μεγάλο μέγεθος νεογέννητου για την ηλικία κύησης και αυξημένο κίνδυνο υπερβολικού βάρους απογόνων στην παιδική ηλικία. Οι συσχετίσεις που παρατηρήθηκαν για τις υπέρβαρες μητέρες ήταν ισχυρότερες στην περίπτωση των παχύσαρκων. (Gaillard et al., 2013)

Παράλληλα η εκτός συνιστώμενων ορίων αύξηση βάρους στην εγκυμοσύνη αποτελεί ένα επιπλέον πρόβλημα. Στη μελέτη αυτή βρέθηκε ότι η υπερβολική αύξηση βάρους στην εγκυμοσύνη σχετίζεται με μεγαλύτερο κίνδυνο εμφάνισης υπέρτασης, καισαρικής τομής κατά τον τοκετό και μεγάλου βρέφους για την ηλικία κύησης ενώ μικρότερος ήταν ο κίνδυνος για πρόωρο τοκετό και μικρό βρέφος για την ηλικία κύησης. Επίσης αποδείχθηκε θετική συσχέτιση της αυξημένης πρόσληψης βάρους της εγκύου με τον κίνδυνο υπέρβαρου στην παιδική ηλικία. (Gaillard et al., 2013)

Η αύξηση βάρους σε κάθε διαφορετικό τρίμηνο έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον καθώς συνδέεται με διαφορετικές εκβάσεις για την μητέρα και το έμβρυο. Συγκεκριμένα στο πρώτο τρίμηνο σχετίζεται με τον κίνδυνο εμφάνισης υπέρτασης κύησης, ΣΔΚ και καισαρικής τομής στον τοκετό ενώ για τον απόγονο σχετίστηκε με τον κίνδυνο υπέρβαρου και παχυσαρκίας στην παιδική ηλικία. Στο τρίτο τρίμηνο αυξάνεται ο κίνδυνος για υπέρταση κύησης και προεκλαμψία. Τέλος η αύξηση βάρους και στα 3 τρίμηνα της εγκυμοσύνης σχετίστηκε με γέννηση βρέφους μεγάλου για την ηλικία κύησης. (Gaillard et al., 2013)

Σε ανασκόπηση 128 μελετών που πραγματοποιήθηκε βρέθηκε ότι οι γυναίκες με ιστορικό ΣΔΚ έχουν ανάλογες πιθανότητες να αποκτήσουν ΣΔΙΙ στη ζωή τους σε σχέση με όσες δεν είχαν γλυκαιμικά προβλήματα στις εγκυμοσύνες τους. Η μητρική παχυσαρκία έχει συνδεθεί με δυσμενείς εκβάσεις της εγκυμοσύνης όπως εμβρυικό ή νεογνικό θάνατο και μακροσωμία του νεογνού ενώ σχετίζεται με την ανάπτυξη ΣΔΚ, υπέρτασης και προεκλαμψίας για την μητέρα. Επίσης το υπέρβαρο σχετίζεται με 50% αύξηση των καισαρικών τομών, πρόωρους και θνησιγενείς τοκετούς. (Lassi and Bhutta, 2014)



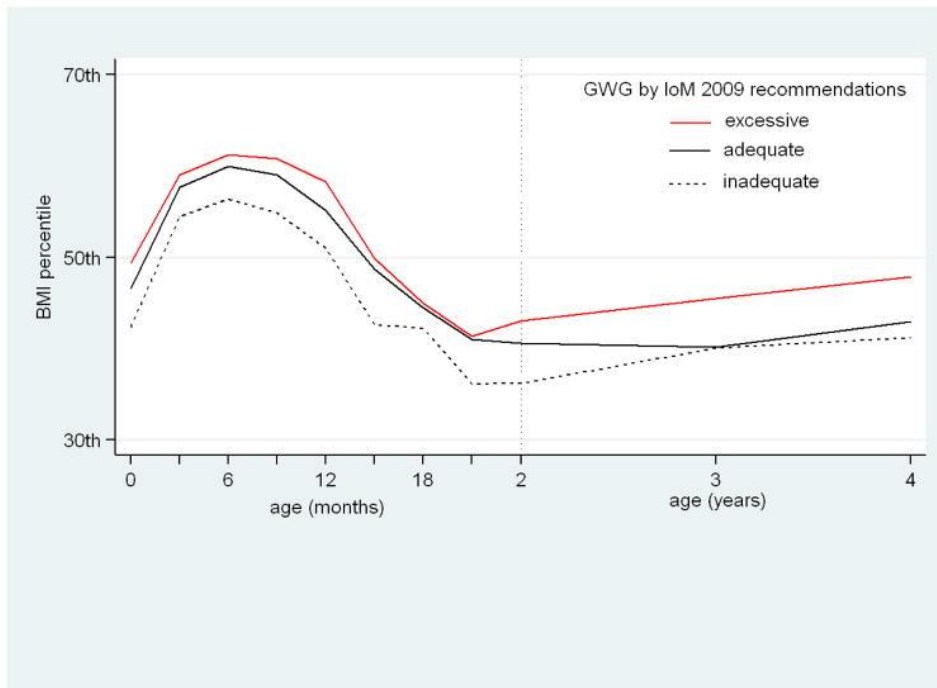
Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό των τελευταίων ετών είναι η τεκνοποίηση σε μεγαλύτερες ηλικίες. Μία εγκυμοσύνη μετά τα 30 και ειδικά μετά τα 35 έτη αυξάνει πολύ τον κίνδυνο επιπλοκών στην κύηση, όπως ανάπτυξη ΣΔΚ η συχνότητα εμφάνισης του οποίου δε φαίνεται να διαφοροποιείται μεταξύ περιοχών υψηλού και χαμηλού- μεσαίου εισοδήματος. Η προχωρημένη ηλικία της μητέρας σχετίστηκε με τριπλάσιο κίνδυνο για υπέρταση, αυξημένο κίνδυνο καισαρικής τομής, 62% μεγαλύτερη θνησιγένεια, 44% αυξημένο κίνδυνο περιγεννητικού θανάτου, 29% αύξηση για πρόωρο τοκετό και 61% περισσότερα νεογνά με χαμηλό βάρος γέννησης. (Lassi and Bhutta, 2014)

Σημαντική είναι η διαχείριση γυναικών με υπεργλυκαιμία που δεν επαρκή για διάγνωση με ΣΔΚ ή ΣΔΙΙ. Η ανασκόπηση αυτή έδειξε ότι αν αντιμετωπίζονται σα να έχουν διαβήτη μειώνονται οι πιθανότητες απόκτησης νεογνού με μακροσωμία και νεογνικής θνησιμότητας ενώ με τον ιδανικό έλεγχο της γλυκόζης αίματος μειώθηκε η νεογνική θνησιμότητα κατά 60%. Η παρακολούθηση όμως αυτών των περιστατικών εντός ή εκτός νοσοκομείου δεν φάνηκε να οδηγεί σε διαφορετικά αποτελέσματα περιγεννητικής και νεογνικής θνησιμότητας. (Lassi and Bhutta, 2014)

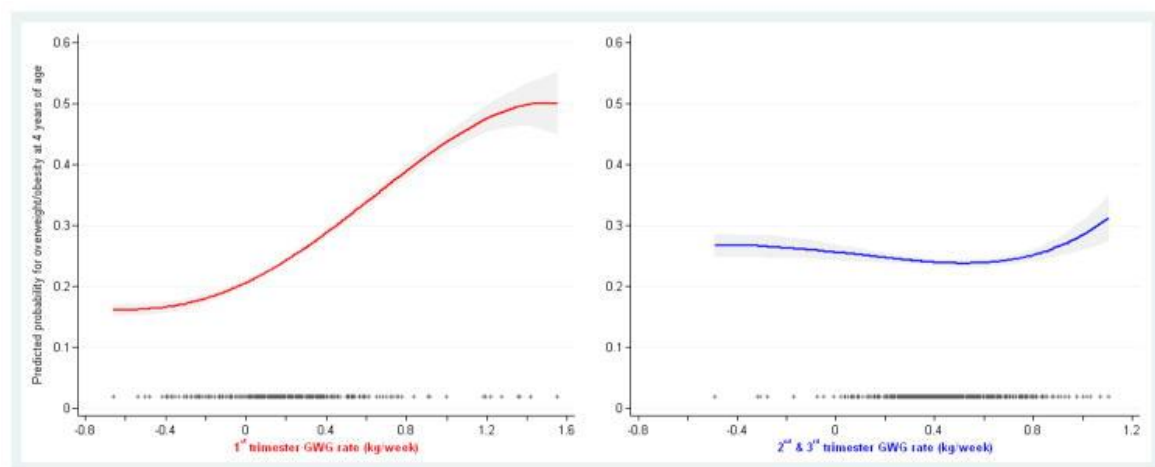
Μέρος της μελέτης «Ρέα» είναι η σύνδεση της αύξησης βάρους ανά τρίμηνο εγκυμοσύνης με την έκβαση της υγείας για τη μητέρα και το έμβρυο. Με βάση τις μετρήσεις η χαμηλή GWG σχετίστηκε με χαρακτηριστικά της μητέρας όπως υψηλό μορφωτικό επίπεδο, πολλαπλές γέννες, αυξημένο ΔΜΣ πριν την κύηση και εμφάνιση ΣΔΚ. Συγκεκριμένα για το 1<sup>ο</sup> τρίμηνο αυξημένη GWG εντοπίστηκε στις ελληνίδες μητέρες και σε όσες κάπνιζαν στην περίοδο της κύησης. Με βάση τις συστάσεις το 45% των συμμετεχόντων είχαν αυξημένη GWG, 32% επαρκή και το 23% ανεπαρκή. Η νεογνική μακροσωμία παρουσιάστηκε σε ποσοστό 17% και το 31% των βρεφών είχε υπερανάπτυξη έως τους 6 μήνες. Το υπέρβαρο και η παχυσαρκία εκτοξεύθηκαν από το 11% στα 2 έτη στο 25% στα 4 έτη με το υπέρβαρο να διπλασιάζεται και την παχυσαρκία να τετραπλασιάζεται σε αυτό το διάστημα. (Karachaliou et al., 2015)

Η μεγαλύτερη αύξηση βάρους σε όλη την περίοδο της κύησης σχετίστηκε με μεγαλύτερο βάρος γέννησης και κίνδυνο μακροσωμίας, μεγαλύτερο ΔΜΣ έως τα 4 έτη και κίνδυνο παχυσαρκίας στα 2, 3 και 4 έτη. Ο κίνδυνος για μακροσωμία ήταν 60% μεγαλύτερος όταν η μητέρα είχε μεγαλύτερη GWG. Αντίθετα η ανεπαρκής GWG οδήγησε σε χαμηλότερο βάρος γέννησης και χαμηλότερο ΔΜΣ έως τα 4 έτη. Μελετώντας ανεξάρτητα την GWG σε κάθε τρίμηνο βρέθηκε ότι η μεγάλη αύξηση για το 1ο τρίμηνο σχετίστηκε με αυξημένο ΔΜΣ στους 6 μήνες, και στο 1<sup>ο</sup>, 2<sup>ο</sup>, 3<sup>ο</sup> και 4<sup>ο</sup> έτος. Μόλις 200g αύξησης μπορούσαν να αυξήσουν περαιτέρω τον κίνδυνο για υπέρβαρο και παχυσαρκία στα 2, 3 και 4 χρόνια του παιδιού. Αντιθέτως στο 2<sup>ο</sup> και 3<sup>ο</sup> τρίμηνο

η μεγάλη GWG σχετίστηκε με αυξημένο βάρος γέννησης και κίνδυνο μακροσωμίας αλλά όχι με τον ΔΜΣ στα επόμενα χρόνια ούτε με τον κίνδυνο υπέρβαρου και παχυσαρκίας. Σχετικά με τους καρδιομεταβολικούς δείκτες η GWG στο 1<sup>ο</sup> τρίμηνο σχετίστηκε με τη διαστολική αρτηριακή πίεση στα 4 έτη. Επίσης κάθε αύξηση 200g/ εβδομάδα στο 2<sup>ο</sup> και 3<sup>ο</sup> τρίμηνο σχετίστηκε με μεγαλύτερα επίπεδα λεπτίνης στο λώρο του μωρού και χαμηλότερα επίπεδα λεπτίνης στα 4 έτη. (Karachaliou et al., 2015)



**Γράφημα 2:** Μεταβολή εκατοστιαίων θέσεων ΔΜΣ, από τη γέννηση έως τα 4 έτη, για απογόνους μητέρων με υπερβολική, επαρκή και ανεπαρκή αύξηση βάρους κύησης. (Karachaliou et al., 2015)



**Γράφημα 3:** Προβλεπόμενη πιθανότητα για υπέρβαρο/ παχυσαρκία στα 4 έτη με βάση τον ρυθμό αύξησης βάρους στο 1<sup>ο</sup> και στο 2<sup>ο</sup>-3<sup>ο</sup> τρίμηνο της κύησης (kg/εβδομάδα). (Karachaliou et al., 2015)

### **3.6. Χαρακτηριστικά των γονέων και επίδραση στο βάρος των απογόνων**

#### **3.6.1. Εισαγωγικά στοιχεία**

Με την επιδημία της παχυσαρκίας στα παιδιά να γιγαντώνεται όλο και περισσότερο τα τελευταία χρόνια, πολλά είναι τα ερωτήματα σχετικά με τους παράγοντες που συμβάλουν σε αυτή την κατάσταση. Η οικογένεια είναι το πρώτο και κύριο περιβάλλον στο οποίο εκτίθεται ένα παιδί μετά τη γέννηση και για τα πρώτα χρόνια της ζωής του και αδιαμφισβήτητα έχει σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση του χαρακτήρα του και της συμπεριφοράς του παιδιού απέναντι στο φαγητό. Έτσι ο διαφορετικός τρόπος διαπαιδαγώγησης που υιοθετούν οι γονείς φαίνεται να σχετίζεται με την πορεία του βάρους των παιδιών και την εμφάνιση ή όχι υπέρβαρου ή παχυσαρκίας αργότερα στην παιδική ηλικία. (Kakinami et al., 2023)

Παρόλα αυτά το στυλ διαπαιδαγώγησης που επιλέγουν οι γονείς μπορεί να εξαρτάται και από το ίδιο το παιδί. Χαρακτηριστικό είναι ότι οι γονείς αναφέρουν ότι τα παχύσαρκα παιδιά τους έχουν πιο δύσκολη ιδιοσυγκρασία σε σχέση με τα νορμοβαρή και αυτό με τη σειρά του μπορεί να αλλάξει τον τρόπο που διαχειρίζονται οι γονείς το κάθε παιδί. (Kakinami et al., 2023) Επίσης σημαντική είναι η αντίληψη των γονέων για το σωματικό μέγεθος των παιδιών τους. Όταν το αντιλαμβάνονται ως μεγάλο συνηθίζεται να ακολουθούν περιοριστική στάση ενώ όταν το αντιλαμβάνονται ως μικρό πιέζουν τα παιδιά τους να καταναλώσουν περισσότερη τροφή. Με αυτό τον τρόπο η αντίληψη των γονιών επηρεάζει την μέθοδο γονικής μέριμνας και έχει αντίκτυπο στο βάρος των παιδιών από πολύ μικρή ηλικία. (Kaar et al., 2016)

Άλλος ένας παράγοντας που σχετίζεται με το βάρος των απογόνων είναι η κοινωνικοοικονομική κατάσταση των γονέων. Η χαμηλή εισοδηματική ανισότητα σε αναπτυσσόμενες χώρες σχετίζεται με την ανάπτυξη υπέρβαρου και παχυσαρκίας. Η αιτία γι' αυτό είναι η χαμηλή σωματική δραστηριότητα, ανθυγιεινές συνήθειες και περιορισμοί που σχετίζονται με πολιτιστικές και κοινωνικές πεποιθήσεις ενώ ψυχολογικοί και βιολογικοί παράγοντες φαίνεται να σχετίζονται με επιγενετικούς μηχανισμούς. Χαρακτηριστικά είναι τα αποτελέσματα από μελέτη κοόρτης όπου βρέθηκε υπομεθυλίωση του DNA στα άτομα χαμηλού κοινωνικοοικονομικού επιπέδου ενώ σε άλλη μελέτη σχετίστηκε η μεθυλίωση του DNA με την χαμηλή κοινωνικοοικονομική θέση ειδικά στην παιδική ηλικία. Έτσι η κατάσταση αυτή αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την έκφραση των ενήλικων γονιδίων αφού επηρεάζει το επιγονιδίωμα. (Milagro et al., 2013)

Οι συμπεριφορές και ο τρόπος αλληλεπίδρασης γονέα-παιδιού χαρακτηρίζονται ως γονικές πρακτικές μέριμνας. Τα συλ γονικής μέριμνας ταξινομούνται σε 4 κατηγορίες: εξουσιαστικό, απολυταρχικό, επιτρεπτικό και αμέτοχο. Το εξουσιαστικό συλ έχει συνδεθεί με καλύτερη κοινωνικοποίηση και γνωστική ανάπτυξη των παιδιών ενώ σχετικά με το βάρος τους συγχρονικές μελέτες δείχνουν συσχέτιση με χαμηλότερο ΔΜΣ. (Kakinami et al., 2023)

Το ερωτηματολόγιο για τη Διατροφική Συμπεριφορά του Παιδιού (CEBQ) χρησιμοποιείται για τη διερεύνηση των διατροφικών συμπεριφορών των παιδιών. Αποτελείται από 8 χαρακτηριστικά που αφορούν 2 κατηγορίες την τροφική προσέγγιση και την αποφυγή φαγητού. Στην τροφική προσέγγιση περιλαμβάνονται η ανταπόκριση στο φαγητό, η συναισθηματική υπερκατανάλωση τροφής, η απόλαυση του φαγητού και η επιθυμία για φαγητό ενώ στην αποφυγή φαγητού μετρώνται η ανταπόκριση στον κορεσμό, η βραδύτητα στο φαγητό, η συναισθηματική υποφαγία και η σχολαστικότητα με το φαγητό. Έρευνα έδειξε ότι η μεγαλύτερη ανταπόκριση στα τρόφιμα και η απόλαυση στο φαγητό σχετίζεται με μεγαλύτερο ΔΜΣ ενώ αντίθετα η συναισθηματική υποκατανάλωση τροφής, η ανταπόκριση στον κορεσμό και η σχολαστικότητα με το φαγητό έχουν αρνητική συσχέτιση με τον ΔΜΣ των παιδιών. Η σχέση ΔΜΣ και συναισθηματικής υπερφαγίας φαίνεται να είναι θετική και αμφίδρομη. Το αυξημένο σωματικό βάρος σχετίζεται θετικά με την ανταπόκριση στα τρόφιμα και την τροφική προσέγγιση και αρνητικά με την ανταπόκριση στον κορεσμό και την αποφυγή φαγητού. (Qiu et al., 2023)

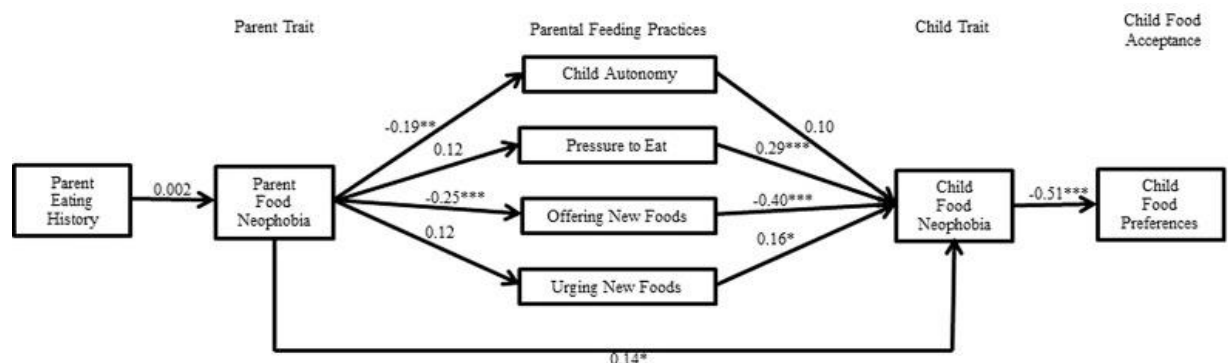
Σαφώς υπάρχει σύνδεση μεταξύ των μεθόδων γονικής μέριμνας και σίτισης και της διατροφικής συμπεριφοράς των παιδιών. Η συναισθηματική σίτιση των γονέων σχετίζεται με συναισθηματική υπερφαγία στα 8-12 έτη, η σίτιση που ελέγχεται από τη μητέρα σχετίζεται με συναισθηματική υπερφαγία και υποκατανάλωση τροφής στα 2-5 έτη σε αντίθεση με τον πατρικό έλεγχο που σχετίζεται με αργή σίτιση και συναισθηματική υποφαγία. Επίσης όταν σε παιδιά 5-7 ετών εφαρμόζονταν πρακτικές περιορισμού της τροφής και χρήσης του φαγητού ως μέσω ανταμοιβής φαίνεται να αναπτύσσεται συναισθηματική υπερφαγία στα 7-9 έτη. Επιπλέον αυτή η σύνδεση παρατηρείται και με την κατανάλωση συγκεκριμένων ομάδων τροφίμων. Για παράδειγμα η πίεση της μητέρας για κατανάλωση τροφής μειώνει την πρόσληψη φρούτων και λαχανικών στα 2-6 έτη ενώ η ενθάρρυνση για φαγητό και ο έλεγχος της διατροφικής συμπεριφοράς αυξάνει την πρόσληψη φρούτων και λαχανικών. Επίσης η συναισθηματική σίτιση των γονέων σχετίζεται αρνητικά με την κατανάλωση φρούτων και λαχανικών ενώ η ενθαρρυντική πρακτική από τους γονείς μειώνει την προτίμηση για σνακ. (Qiu et al., 2023)

Η πρώιμη παιδική ηλικία είναι κρίσιμη για την υιοθέτηση διατροφικών προτύπων και προτιμήσεων που ακολουθούν το παιδί μέχρι και την ενηλικίωση του. Πέρα από τα

χαρακτηριστικά των γονέων και τις πρακτικές σίτισης που ακολουθούν, οι εμπειρίες γύρω από το φαγητό και η τροφική νεοφοβία γονέα και παιδιού μπορεί να επηρεάσουν τις γευστικές προτιμήσεις. Πρακτικές που ακολουθούν οι γονείς όπως η πίεση για κατανάλωση τροφής φέρνουν τα αντίθετα αποτελέσματα, τα παιδιά αρνούνται να καταναλώσουν τα συγκεκριμένα τρόφιμα, επηρεάζεται συνολικά η ποιότητα της διατροφής τους και ενισχύεται η τροφική νεοφοβία. Αντίθετα όταν οι γονείς ακολουθούν υγιεινά πρότυπα διατροφής αποτελούν παράδειγμα για τα παιδιά τους και σχετίζεται με μικρότερα ποσοστά επιλεκτικότητας στη διατροφή. (Kaar et al., 2016)

Η νεοφοβία διαμορφώνει σε μεγάλο βαθμό τις προτιμήσεις και τη διατροφική πρόσληψη του παιδιού ενώ μπορεί να μειώσει την απόλαυση που προέρχεται από την κατανάλωση φαγητού. Ειδικά η νεοφοβία της μητέρας συνδέεται με εμφάνιση και στο παιδί δείχνοντας πιθανή γενετική συσχέτιση. Επίσης μελέτες έδειξαν ότι μητέρες με νεοφοβία φαίνεται να προσφέρουν πιο ανθυγιεινά τρόφιμα, περιορίζαν περισσότερο την σίτιση και παρακολουθούσαν λιγότερο τα παιδιά τους οδηγώντας τα σε νεοφοβικές συμπεριφορές. Αυτή η κατάσταση είναι συνυφασμένη με περιορισμένη ποικιλία τροφίμων στη διατροφή και μειωμένες μερίδες λαχανικών σε σχέση με τα παιδιά που δεν έχουν νεοφοβία επηρεάζοντας έτσι την κατάσταση του βάρους τους. (Kaar et al., 2016)

Χαρακτηριστικό των υπέρβαρων και των παχύσαρκων παιδιών είναι τα ανθυγιεινά πρότυπα διατροφής με την πρόσληψη φρούτων, λαχανικών, οσπρίων και ξηρών καρπών να έχουν αρνητική συσχέτιση με τον ΔΜΣ στα παιδιά και τους εφήβους. Θετική συσχέτιση με το βάρος των παιδιών υπάρχει με την κατανάλωση ζαχαρούχων ποτών, λιπαρών και γλυκών τροφίμων. Παρόλα αυτά μία μελέτη βρήκε αρνητική σχέση του βάρους με την συχνότητα κατανάλωσης κρέατος. (Qiu et al., 2023)



**Εικόνα 3:** Θεωρητικό μοντέλο για την ανάπτυξη παιδικών διατροφικών προτιμήσεων μέσω των χαρακτηριστικών του γονέα, των γονικών πρακτικών σίτισης και της τροφικής νεοφοβίας. (Kaar et al., 2016)

### 3.6.2. Επιστημονική τεκμηρίωση

Συγχρονική μελέτη που πραγματοποιήθηκε στην Κίνα περιλάμβανε 242 παιδιά 7-12 ετών και διερεύνησε τη σχέση των γονικών πρακτικών σίτισης με τις διατροφικές συμπεριφορές και προτιμήσεις των παιδιών. Μετά από κατανομή του βάρους τους το 7,5% των παιδιών χαρακτηρίστηκαν ως λιποβαρή, 66% νορμοβαρή, 17,8% υπέρβαρα και 8,7% παχύσαρκα. Το 88% των γονέων είχαν επίπεδο εκπαίδευσης πανεπιστημίου και μεγαλύτερο ενώ οι περισσότεροι (66,4%) είχαν οικογενειακό εισόδημα μέτριο ή και μεγαλύτερο. Η πιο κοινή πρακτική γονικής σίτισης ήταν η ενθάρρυνση για φαγητό, τα παιδιά δήλωσαν πιο συχνά απόλαυση για το φαγητό ενώ έδειξαν μεγαλύτερη προτίμηση για τρόφιμα όπως φρούτα, σνακ και γαλακτοκομικά προϊόντα. (Qiu et al., 2023)

Υπήρξε σημαντική διαφορά στον έλεγχο του φαγητού από τους γονείς στα αγόρια σε σχέση με τα κορίτσια ενώ η ενόργανη σίτιση είχε σημαντική διαφοροποίηση ανάλογα την κατάσταση βάρους του παιδιού και αυξανόταν όσο μεγαλύτερο ήταν το βάρος του παιδιού. Τα αγόρια σε σχέση με τα κορίτσια ανέφεραν σημαντικά μεγαλύτερη ανταπόκριση στα τρόφιμα, συναισθηματική υπερφαγία, απόλαυση του φαγητού και επιθυμία για ποτό χωρίς να παρατηρούνται διαφοροποιήσεις ανάλογα την κατάσταση βάρους του παιδιού. Τα αγόρια ανέφεραν σημαντικά υψηλότερη προτίμηση για κρέας, επεξεργασμένα προϊόντα κρέατος, fast food, γαλακτοκομικά προϊόντα, αυγά, σνακ και αμυλώδη τρόφιμα. Τέλος οι διατροφικές προτιμήσεις των παιδιών δεν σχετίζονταν με την κατάσταση βάρους εκτός από την προτίμηση στο κρέας που είχε ποικίλη διαφοροποίηση στις διάφορες κατηγορίες βάρους του παιδιού. (Qiu et al., 2023)

Τα αποτελέσματα γονικής σίτισης έδειξαν μεγαλύτερη χρήση συναισθηματικής σίτισης από τις μητέρες των παιδιών ενώ για τις άλλες μεθόδους δεν υπήρξε διαφορά μεταξύ μητέρων και πατέρων. Η χρήση συναισθηματικής πρακτικής σίτισης από τους γονείς σχετίστηκε σημαντικά με την εμφάνιση συναισθηματικής υποφαγίας στα παιδιά. Σχετικά με την αλληλεπίδραση γονικής πρακτικής σίτισης και διατροφικών προτιμήσεων στα παιδιά φάνηκε ότι η ενόργανη σίτιση σχετίζεται αρνητικά με την προτίμηση στα ψάρια ενώ η ενθαρρυντική σίτιση σχετίστηκε θετικά με την προτίμηση σε επεξεργασμένα προϊόντα κρέατος. (Qiu et al., 2023)

Ο Kaar και οι συνεργάτες του σε συγχρονική μελέτη που πραγματοποίησαν επικεντρώθηκαν στις γονικές πρακτικές σίτισης, την τροφική νεοφοβία γονέα και παιδιού και τις διατροφικές προτιμήσεις των παιδιών. Τα κορίτσια χαρακτηρίστηκαν σημαντικά πιο συχνά από τους γονείς τους ότι απολάμβαναν περισσότερο το φαγητό. Τα περισσότερα παιδιά ήταν

νορμοβαρή ή λιποβαρή ενώ η σημαντική μειοψηφία τους ήταν υπέρβαρα (1% για τα αγόρια και 2% για τα κορίτσια). Η τροφική νεοφοβία του γονέα είχε μέτρια συσχέτιση με την εμφάνιση νεοφοβίας στο παιδί. Υπήρξε μέτρια συσχέτιση στις τροφές που προτιμούσαν οι γονείς και τα παιδιά και σημαντική συσχέτιση για τα τρόφιμα που δεν έτρωγαν. (Kaar et al., 2016)

Στις αναλύσεις των ομάδων τροφίμων υπήρξε υψηλή συμφωνία (>75%) στα ζεύγη γονέα-παιδιού για τρόφιμα όπως δημητριακά ολικής άλεσης, φρούτα, αμυλούχα λαχανικά και γαλακτοκομικά. Για τρόφιμα όπως σέλινο, μανιτάρια, αγγούρια και ζαχαρούχα ποτά η συμφωνία ήταν μικρότερη (39-66%). Η ασυμφωνία στις διατροφικές προτιμήσεις παρατηρήθηκε σε περιπτώσεις που τα παιδιά δεν είχαν δοκιμάσει ποτέ κάποιο τρόφιμο. Οι πρακτικές σίτισης των γονέων είχαν αντίκτυπο στην εκδήλωση τροφικής νεοφοβίας από το παιδί. Όταν οι γονείς είχαν νεοφοβία επέτρεπαν λιγότερη αυτονομία στη σίτιση των παιδιών τους και δεν τους προσέφεραν εύκολα νέες τροφές. Η πίεση των γονιών και η παρότρυνση για νέες τροφές σχετίστηκε με την εμφάνιση νεοφοβίας στα παιδιά. Αντίθετα η προσφορά νέων τροφίμων στο παιδί είχε αρνητική σχέση με την τροφική νεοφοβία του παιδιού. (Kaar et al., 2016)

Γενικά παρατηρήθηκε ότι τα παιδιά με νεοφοβία κατανάλωναν μικρότερη ποικιλία τροφών ενώ τα αγόρια έτρωγαν λιγότερα λαχανικά και φρούτα. Η κατανάλωση περισσότερων φρούτων από τα αγόρια σχετίστηκε με χαμηλότερο σωματικό βάρος και μεγαλύτερη αυτονομία από τους γονείς. Επίσης στα αγόρια φάνηκε ότι η μικρότερη νεοφοβία τα οδηγούσε σε κατανάλωση μεγαλύτερης ποικιλίας τροφίμων και συχνά πιέζονταν από τους γονείς στο φαγητό. Επιπλέον στα κορίτσια η μεγαλύτερη κατανάλωση λαχανικών σχετίστηκε με την πίεση των γονιών και μικρότερη παιδική νεοφοβία. (Kaar et al., 2016)

Στη μελέτη της Kakinami και των συνεργατών της σε παιδιά 6-12 για τα συλ γονικής μέριμνας βρέθηκε ότι τα ποσοστά απολυταρχικού και επιτρεπτικού συλ μειωνόταν με την αύξηση της ηλικίας του παιδιού. Αντίθετα τα ποσοστά αμέτοχου γονέα αυξήθηκαν με την πάροδο του χρόνου ενώ τα ποσοστά για το εξουσιαστικό συλ παρέμεναν σταθερά. Επίσης με βάση το z σκορ ΔΜΣ τα ποσοστά παχυσαρκίας ήταν 20% στα 6 έτη, 23% στα 8 έτη, 33% στα 10 έτη και 34% στα 12 έτη. Η επιεικής στάση των γονιών στα βχρονα παιδιά σχετίστηκε με μεγαλύτερο zΔΜΣ στα 8 έτη. Ανάλογα αποτελέσματα υπήρχαν και με την ανταποκρινόμενη στάση του γονιού στα 8 έτη ενώ στην ίδια ηλικία η αυστηρή στάση οδήγησε σε χαμηλότερο z σκορ ΔΜΣ 2 χρόνια μετά. (Kakinami et al., 2023)

Συστηματική ανασκόπηση που πραγματοποιήθηκε από τον Tauriello και τους συνεργάτες του επικεντρώθηκε στην ιδιοσυγκρασία του παιδιού και τη σύνδεση της με τις μεθόδους γονικής μέριμνας. Η δύσκολη ιδιοσυγκρασία στα βρέφη συνδέθηκε με μη ανταποκρινόμενη σίτιση από

τους γονείς και ανησυχία από πλευράς τους για την κατάσταση βάρους του παιδιού ενώ το βρέφος χαρακτηριζόταν ως πιο δύσκολο όταν τρέφονταν με φόρμουλα γάλακτος και όχι με θηλασμό από τη μητέρα. Στα μεγαλύτερα παιδιά η δύσκολη ιδιοσυγκρασία σχετίστηκε με αυξημένα προβλήματα σίτισης, δυτικού τύπου δίαιτα και μη ανταποκρινόμενες πρακτικές σίτισης από τους γονείς. (Tauriello et al., 2023)

Επιπλέον η αρνητική συναισθηματικότητα αναφέρθηκε ως προγνωστικός δείκτης για συναισθηματική σίτιση στα παιδιά, είτε υποφαγία είτε υπερφαγία, με την τελευταία περίπτωση να είναι πιο συχνή στα παιδιά από οικογένειες χαμηλού κοινωνικοοικονομικού επιπέδου. Η αυξημένη συναισθηματικότητα στο παιδί σχετίστηκε με μεγαλύτερη επιλεκτικότητα στα τρόφιμα που καταναλώνονταν. Σημαντικό είναι ότι η εγκαθίδρυση τακτικών ωρών γευμάτων από τους γονείς σε παιδιά 3 ετών σχετίστηκε με υψηλότερο επίπεδο γνωστικής και συναισθηματικής αυτορρύθμισης. Επίσης η μεγαλύτερη αυτορρύθμιση του παιδιού στα 2 έτη σχετίστηκε με λιγότερες δυσκολίες για θέματα εικόνας σώματος και προβληματισμούς για θέματα διατροφής στα 10 έτη. (Tauriello et al., 2023)

### **3.7. Ο ρόλος του εντερικού μικροβιώματος στην παιδική παχυσαρκία**

#### **3.7.1. Εισαγωγικά στοιχεία**

Τα τελευταία χρόνια έχει αποδειχθεί ότι εκτός από τον τρόπο ζωής και τη διατροφή που σχετίζονται με το σωματικό βάρος, βιολογικοί και περιβαλλοντικοί παράγοντες επηρεάζουν την ατομική τάση για παχυσαρκία. Σε αυτούς περιλαμβάνεται η μικροχλωρίδα του εντέρου που αποτελείται κυρίως από βακτήρια αλλά και αρχαία, ευκαριωτικούς μικροοργανισμούς και ιούς. Ο ρόλος της φαίνεται να είναι σημαντικός καθώς εμπλέκεται στη φυσιολογία του οργανισμού ενώ μελέτες υποστηρίζουν την εξάρτηση της ισορροπίας της από εξωτερικούς παράγοντες όπως μέθοδος τοκετού, διατροφή, τρόπος ζωής και χρήση αντιβιοτικών. (Houtman et al., 2022)

Το μικροβίωμα του εντέρου στη βρεφική ηλικία χαρακτηρίζεται από μεγάλη ετερογένεια ως προς τα είδη που το αποικίζουν. Η επικράτηση των διαφόρων ειδών εξαρτάται από παράγοντες όπως η μέθοδος τοκετού, η μέθοδος βρεφικής σίτισης (θηλασμός ή φόρμουλα) και τυχόν χρήση αντιβιοτικής θεραπείας. Το ποια είδη βακτηρίων θα επικρατήσουν έναντι των άλλων είναι πολύ σημαντικό γιατί στην βρεφική ηλικία χτίζονται τα θεμέλια της μελλοντικής υγείας του οργανισμού που εξαρτάται από τις αλληλεπιδράσεις των μικροβίων και των κυττάρων του ξενιστή. Χαρακτηριστική είναι η πρόσφατη συσχέτιση της κατανάλωσης τεχνητών



ζαχαρούχων ποτών (ABS) από την μητέρα κατά τη διάρκεια της κύησης με αυξημένο ΔΜΣ στο 1<sup>ο</sup> έτος της ζωής ανεξάρτητα από άλλους παράγοντες κινδύνου. Τα τεχνητά γλυκαντικά μεταξύ των άλλων επηρεάζουν τη σύνθεση και τη λειτουργία του εντερικού μικροβιώματος. (Laforest-Lapointe et al., 2021.)

Είναι πολύ σημαντική η διάγνωση των παραγόντων που σχετίζονται με την παχυσαρκία καθώς ο ΔΜΣ στους 4 μήνες σχετίζεται με αυτόν στα 5 έτη και από εκεί μέχρι την ενηλικίωση ακολουθεί ίδια ή παρόμοια τροχιά. Τη στιγμή της γέννησης το μωρό έρχεται πρώτη φορά σε επαφή με το μικροβίωμα της μητέρας του, με την μέθοδο τοκετού να αποτελεί κομβικό σημείο στη διαμόρφωση του μικροβιώματος του βρέφους. Στη συνέχεια ο θηλασμός φέρνει το βρέφος σε επαφή με ένα ακόμα μικροβιακό περιβάλλον κάτι που δεν συμβαίνει με την σίτιση με φόρμουλα γάλακτος ενώ η υγεία της μητέρας και η τυχόν έκθεση του βρέφους σε αντιβιοτικά μπορούν να επηρεάσουν ανεξάρτητα τη σύνθεση της μικροχλωρίδας του. (Haddad et al., 2021)

Μετά την γεμάτη αλλαγές βρεφική ηλικία, η ποικιλότητα του μικροβιώματος παραμένει σε μεγάλο βαθμό σταθερή με κύριο παράγοντα που ασκεί επίδραση σε αυτή να είναι η διατροφή. Η μικροβιακή ποικιλότητα στους χορτοφάγους είναι μεγαλύτερη ενώ έχει συσχετιστεί με χαμηλότερο ΔΜΣ, καλύτερες μεταβολικές παραμέτρους και μειωμένη εντερική φλεγμονή. Αντίθετα στην κατάσταση της παχυσαρκίας το αυξημένο σπλαχνικό λίπος έχει ως αποτέλεσμα χρόνια υποκλινική φλεγμονή που επιφέρει αλλαγές στο εντερικό μικροβίωμα. Η υπόθεση του διαπερατού εντέρου υποστηρίζει ότι διαταραχές στον εντερικό φραγμό επιτρέπουν την είσοδο μικροβιακών παραγόντων στο σπλαχνικό λίπος που οδηγεί σε φλεγμονή και έκκριση προφλεγμονωδών σημάτων σε άλλους ιστούς του σώματος. (Weghuber, 2019)

Το μικροβίωμα σχετίζεται με την παχυσαρκία είτε μέσω αυξημένης άντλησης ενέργειας από τα τρόφιμα είτε μέσω αλλοίωσης της αλληλεπίδρασης μεταξύ μικροβίου-ξενιστή με αποτέλεσμα μεταβολική φλεγμονή. Η δυσβίωση που περιγράφει την ανισορροπία στη σύνθεση των ειδών του μικροβιώματος σχετίζεται με την έκβαση της υγείας του οργανισμού. Για παράδειγμα τα πρωτεοβακτήρια σχετίζονται με αυξημένο κίνδυνο για ΣΔΙΙ και καρδιαγγειακών νοσημάτων ενώ το *Verrucomicrobiae* είναι ευνοϊκό για το μεταβολισμό. Η δυσβίωση σε κρίσιμες φάσεις της ανάπτυξης, όπως στην βρεφική ηλικία, μπορεί να επηρεάσει τον ανοσολογικό και μεταβολικό φαινότυπο για όλη τη ζωή. Το μικροβίωμα μέχρι τα 3 έτη είναι ιδιαίτερα ευάλωτο στα ερεθίσματα του περιβάλλοντος αλλά και μετά τη σταθεροποίηση της σύνθεσης του, αυτή μπορεί να επηρεαστεί από τη διατροφή και τη λήψη αντιβιοτικών. (Weghuber, 2019)

Τα τελευταία χρόνια η παραδοχή ότι το εμβρυικό έντερο είναι στείρο μικροβίων στη μήτρα έχει καταρριφθεί αλλά μόνο κατά τη γέννηση πραγματοποιείται σημαντικός αποικισμός. Στο 1<sup>ο</sup>

τρίμηνο της εγκυμοσύνης το μικροβίωμα της μητέρας δε διαφέρει από αυτό των μη εγκύων υγείων γυναικών αλλά μέχρι το 3<sup>ο</sup> τρίμηνο το μικροβίωμα μοιάζει με αυτό τον παχύσαρκων με ινσουλινοαντίσταση. Αυτές οι αλλαγές ενισχύουν την αποθήκευση ενέργειας από το λιπώδη ιστό του εμβρύου με σκοπό την περαιτέρω ανάπτυξη του. Έχει αποδειχθεί ότι έκθεση σε αντιβιοτικά στο 2<sup>ο</sup> και 3<sup>ο</sup> τρίμηνο της κύησης έχει ως επακόλουθο 84% αυξημένο κίνδυνο παχυσαρκίας στα 7 έτη σε σχέση με τα παιδιά που δεν εκτέθηκαν σε αυτό τον παράγοντα. (Weghuber, 2019)

Η έκθεση του βρέφους σε αντιβιοτικά είτε άμεσα είτε έμμεσα κατά την κύηση μπορεί να αυξήσει τις πιθανότητες ανάπτυξης παχυσαρκίας. Μελέτες έδειξαν ότι το εντερικό μικροβίωμα σε βρέφη 10 ημερών και 2 ετών συνδέεται με την παχυσαρκία στην ηλικία των 12 ετών ενώ το εντερικό μικροβίωμα στους 3 μήνες με την κατάσταση του ΔΜΣ στα 5 και 6 έτη. Άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν το βρεφικό εντερικό μικροβίωμα είναι η χρήση αντιβιοτικών στην εγκυμοσύνη, η αύξηση βάρους κύησης, ο ΔΜΣ πριν την εγκυμοσύνη και το μητρικό μικροβίωμα. (Korpela, και συν. 2020)

Σημαντικός καθοριστικός παράγοντας της μικροβιακής χλωρίδας που θα αποικήσει πρώτα το νεογέννητο είναι η μέθοδος τοκετού. Στην περίπτωση του κοιλιακού τοκετού το έμβρυο έρχεται σε επαφή με κοιλιακά και εντερικά μικρόβια της μητέρας ενώ στην CS με αυτά του δέρματος και του νοσοκομειακού περιβάλλοντος αποκτώντας σημαντικά χαμηλότερη ποικιλομορφία. Έχει αποδειχθεί ότι ο κίνδυνος ανάπτυξης παχυσαρκίας στα παιδιά που γεννήθηκαν με CS είναι 20-30% υψηλότερος σε σχέση με αυτά που γεννήθηκαν κοιλιακά ενώ στην περίπτωση μητέρων με ΣΔΙΙ τα βρέφη τους έχουν μικροβίωμα όμοιο με των ενηλίκων με ΣΔΙΙ. (Weghuber, 2019)

Χαρακτηριστική είναι η επίδραση της καισαρικής τομής στην μείωση της αφθονίας των Bacteroidetes ενώ στα Bifidobacteria η μείωση είναι πρόσκαιρη καθώς μετά τους 6 μήνες επανέρχεται σε κάποιο βαθμό. Πέρα από τη μέθοδο τοκετού η παρατεταμένη του διάρκεια έχει φανεί να μειώνει τον πληθυσμό των Bifidobacterium. Σημαντική είναι η επίδραση της ενδογεννητικής αντιβιοτικής προφύλαξης (IAP) που χορηγείται στη Βόρεια Αμερική ως μέτρο πρόληψης μητρικής λοίμωξης και κοιλιακού στρεπτόκοκκου Β. Το αποτέλεσμα είναι η εξάντληση των Bifidobacteria από τη μικροχλωρίδα του νεογέννητου. (Chen et al., 2021)

Μετά τη γέννηση επόμενο κρίσιμο στάδιο είναι η σίτιση του νεογέννητου μέχρι τη βρεφική ηλικία. Ο μητρικός θηλασμός ή η σίτιση με φόρμουλα γάλακτος και ο χρόνος εισαγωγής των στερεών τροφών έχουν σημαντικές μακροπρόθεσμες επιπτώσεις στο μικροβίωμα και την υγεία με τις έρευνες να αποδεικνύουν την μακράν ωφέλιμη δράση του θηλασμού στο βρέφος. Ο αποικισμός και η ωρίμανση του βρεφικού μικροβιώματος ενισχύεται μέσω του μητρικού

γάλακτος. Η μικροχλωρίδα που χαρακτηρίζει το μητρικό γάλα διαφοροποιείται σε σημαντικό βαθμό από το πρωτόγαλα μέχρι το όψιμο γάλα και εξαρτάται από παράγοντες όπως η ηλικία κύησης κατά τη γέννηση, η υγεία της μητέρας και η μέθοδος γέννησης. Μέσω του θηλασμού αυξάνεται η ποικιλότητα του μικροβιώματος του παιδιού και συγκεκριμένα επικρατούν τα *Clostridium difficile*, *Bacteroides fragilis* και *Escherichia coli* ενώ τα *Bifidobacteria* είναι μειωμένα. (Weghuber, 2019)

Σημαντικό είναι ότι ακόμη και μικρή διάρκεια θηλασμού επηρεάζει μακροπρόθεσμα το βρέφος. Το μητρικό γάλα περιέχει ποικίλα βιοδραστικά μόρια όπως για παράδειγμα η ανοσοσφαιρίνη Α που συμβάλει στη μακροπρόθεσμη σταθερότητα της σύνθεσης του μικροβιώματος των απογόνων. Η αλληλεπίδραση προβιοτικών και πρεβιοτικών του μητρικού γάλακτος διασφαλίζει σταθερότητα και ομοιόμορφη ποικιλότητα στο εντερικό μικροβίωμα ενώ η συμπληρωματική χορήγηση τους σε βρέφη που τρέφονται με φόρμουλα κάνει την ποικιλότητα του μικροβιώματος παρόμοια με αυτή των θηλαζόντων βρεφών. Επίσης οι ολιγοσακχαρίτες του ανθρώπινου γάλακτος ενισχύουν τον πολλαπλασιασμό βακτηρίων όπως τα *Bifidobacteria* που αναστέλλουν την ανάπτυξη παθογόνων μικροοργανισμών κι έτσι διασφαλίζουν εύρυθμη λειτουργία στο φραγμό του βλεννογόνου. Μελέτες συσχέτισαν την μεγαλύτερη ποικιλομορφία ΗΜΟs στις αποκλειστικά θηλάζουσες μητέρες με μικρότερη απόλυτη και ποσοστιαία μάζα λίπους στον 1<sup>ο</sup> και 6<sup>ο</sup> μήνα των βρεφών. (Weghuber, 2019)

Η σύνθεση του μικροβιώματος έχει άμεση συσχέτιση με την παχυσαρκία. Οι μικροοργανισμοί του εντέρου μας παρουσιάζουν αυξημένη απορρόφηση των μονοσακχαριτών της τροφής με αποτέλεσμα μεγαλύτερη πρόσληψη ενέργειας και αυξημένη λιπογένεση οπότε αύξηση της λιπώδους μάζας. Μελέτες που συνέκριναν παχύσαρκους και νορμοβαρείς ανθρώπους εντόπισαν διαφορές στη σύνθεση της μικροχλωρίδας τους και συγκεκριμένα αυξημένη αφθονία του φύλου *Firmicutes* και μειωμένη αφθονία *Bacteroidetes* στα παχύσαρκα άτομα, η οποία ήταν αναστρέψιμη με απώλεια βάρους. Ο αυξημένος λόγος *Firmicutes/Bacteroidetes* (F/B) φανερώνει την αυξημένη ικανότητα ζύμωσης των πολυσακχαριτών της τροφής σε λιπαρά οξέα βραχείας αλύσου (SCFA). Επίσης τα παχύσαρκα παιδιά έχουν αυξημένο πληθυσμό *Lactobacillus* και *Staphylococcus* που συνδέονται με αυξημένα επίπεδα φλεγμονής. Η μειωμένη ποικιλότητα στο εντερικό μικροβίωμα παχύσαρκων παιδιών έχει συνδεθεί με αντίσταση στην ινσουλίνη, μη αλκοολική λιπώδη νόσο του ήπατος και υποκλινική φλεγμονή. (Weghuber, 2019) (Houtman et al., 2022)

Τα λιπαρά οξέα βραχείας αλύσου (SCFAs) αποτελούν παράγωγες ενώσεις που προκύπτουν από τη ζύμωση των φυτικών ινών από το εντερικό μικροβίωμα. Περιλαμβάνουν την ακετόνη, το

βουτυρικό και το προπιονικό οξύ και εμπλέκονται στη ρύθμιση της εντερικής διαπερατότητας, τον έλεγχο της φλεγμονής, το μεταβολισμό των χολικών οξέων, τη ρύθμιση της όρεξης και άλλες διαδικασίες σχετικά με το ανοσοποιητικό σύστημα. Ο αντίκτυπος αυτών στον ενεργειακό μεταβολισμό είναι διττός. Επειδή εμπλέκονται σε πληθώρα αναβολικών διαδικασιών η αυξημένη παραγωγή τους από δυσβιοτικά ενδοιαιτήματα έχει ως αποτέλεσμα αυξημένη ενεργειακή απόδοση των τροφών και λιπογένεση. Αυτό αποδείχθηκε και σε μελέτες όπου βρέθηκε αυξημένη συγκέντρωση SCFAs στα κόπρανα παχύσαρκων ατόμων. Σημαντικό είναι ότι τα είδη των Firmicutes παράγουν περισσότερα SCFAs που απορροφούν περισσότερη ενέργεια από τη διατροφή έχοντας τη δυνατότητα να οδηγήσουν σε αυξημένο ΔΜΣ. Αντίθετα μελέτες σε ζωικά μοντέλα έδειξαν ότι σε διαδικασίες που εμπλέκονται τα πρεβιοτικά μπορεί να αυξηθεί η ενεργειακή δαπάνη και να βελτιωθεί η ανοχή στη γλυκόζη. (Weghuber, 2019) (Houtman et al., 2022)

Ως πρεβιοτικά χαρακτηρίζονται τα σάκχαρα βραχείας ή μακράς αλυσίδας που δρουν ως διεγερτικά για τον πολλαπλασιασμό των εντερικών βακτηρίων. Τα προβιοτικά είναι ζωντανοί μικροοργανισμοί που καταναλώνονται με σκοπό να ρυθμιστεί το εντερικό μικροβίωμα. Στα σημαντικά χαρακτηριστικά των πρεβιοτικών, οφείλονται οι ευεργετικές τους ιδιότητες. Μεταξύ αυτών των χαρακτηριστικών είναι ο κορεσμός λόγω επιβράδυνσης της γαστρικής κένωσης, η διακοπή της απορρόφησης χοληστερόλης, η ενίσχυση της βακτηριακής ζύμωσης στο κόλον και η αναπαραγωγή των ωφέλιμων για την υγεία βακτηρίων. (Weghuber, 2019)

Τα προβιοτικά αποτελούν ζωντανούς μικροοργανισμούς και συχνά καταναλώνονται ως συμπληρώματα για τη ρύθμιση της εντερικής μικροχλωρίδας. Οι ευεργετικές δράσεις των προβιοτικών περιλαμβάνουν τον ανταγωνισμό με προφλεγμονώδη βακτήρια για την εγκατάστασή τους στο εντερικό τοίχωμα, την ενίσχυση του ανοσοποιητικού συστήματος, την ελάττωση της απορρόφησης λιπιδίων άρα μείωση της πρόσληψης ενέργειας από τις τροφές, τη μεγαλύτερη ευαισθησία στην ινσουλίνη και την ανοχή στη γλυκόζη ενώ βοηθά στην επίτευξη κορεσμού. Μελέτες σχετικά με την χορήγηση προβιοτικών σε παχύσαρκα παιδιά έδειξαν ότι το *Bifidobacterium breve* μειώνει τον ΔΜΣ και βελτιώνει το μεταβολισμό της γλυκόζης και την υποκλινική φλεγμονή. (Weghuber, 2019)

Η παρέμβαση με προβιοτικά ή πρεβιοτικά στην εγκυμοσύνη και τη νεογνική έως βρεφική ηλικία έχει σημαντική επίδραση στην έκβαση της υγείας μητέρας και παιδιού. Η συμπληρωματική λήψη προβιοτικών όπως *Lactobacillus rhamnosus* GG και *Bifidobacterium lactis* έχει φανεί να μειώνει τον κίνδυνο εμφάνισης ΣΔΚ στη μητέρα. Επίσης η λήψη προβιοτικών

(*Lactobacillus rhamnosus* GG) περιγεννητικά δρα προληπτικά για την αποφυγή υπερβολικής αύξησης βάρους στο παιδί με πιο έντονη συσχέτιση στα 4 έτη. (Weghuber, 2019)

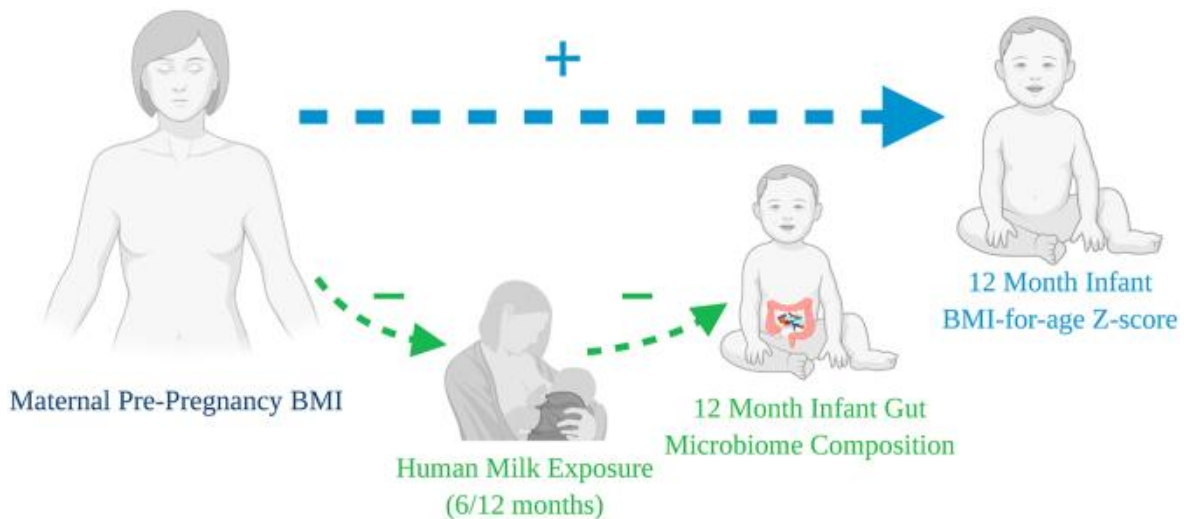
### 3.7.2. Επιστημονική τεκμηρίωση

Στη μελέτη κοόρτης του Haddad και των συνεργατών του εξετάστηκε η σχέση της μικροχλωρίδας του εντέρου σε βρέφη 12 μηνών με τον ΔΜΣ της μητέρας πριν την εγκυμοσύνη, τον ΔΜΣ του βρέφους και την έκθεση του σε μητρικό γάλα. Πριν την εγκυμοσύνη το 30,3% των μητέρων ήταν νορμοβαρείς, 33,3% υπέρβαρες και 36,4% παχύσαρκες. Το 36,4% των βρεφών γεννήθηκαν μέσω καισαρικής τομής ενώ το 72,7% των βρεφών της μελέτης ήταν αγόρια. Δεν φάνηκε να υπάρχει συσχέτιση μεταξύ του ΔΜΣ της μητέρας και τις μεθόδου τοκετού που επιλέχθηκε. Το ποσοστό των βρεφών που κατανάλωναν οποιαδήποτε ποσότητα μητρικού γάλακτος στους 6 μήνες ήταν 62,5% ενώ στους 12 μήνες μειώθηκε στο 39,4%. (Haddad et al., 2021)

Η σίτιση του βρέφους με μητρικό γάλα είχε αντίστροφη σχέση με τον ΔΜΣ της μητέρας πριν την εγκυμοσύνη δηλαδή ο θηλασμός ήταν πιο συνήθης πρακτική για μητέρες χαμηλότερου ΔΜΣ και όχι παχύσαρκες ή υπέρβαρες. Συγκεκριμένα οι νορμοβαρείς έδιναν μητρικό γάλα στα παιδιά τους σε ποσοστό 100% στους 6 μήνες και το ποσοστό αυτό μειώθηκε στο 77,7% στον ένα χρόνο. Αντίθετα τα ποσοστά για τις υπέρβαρες ή παχύσαρκες μητέρες ήταν εξ αρχής πολύ μικρότερα και σημείωσαν μεγαλύτερη μείωση με την πάροδο του χρόνου, με πτώση σχεδόν στο μισό. Από τη μία για τις υπέρβαρες το ποσοστό μειώθηκε στο 27,3% στον ένα χρόνο σε σχέση με 63,6% στους 6 μήνες ενώ για τις παχύσαρκες από 33,3% μειώθηκε στο 16,6% για τις ίδιες χρονικές περιόδους. (Haddad et al., 2021)

Η έκθεση στο μητρικό γάλα δεν επηρέασε όλα τα βακτηριακά γένη του εντέρου. Ο θηλασμός στους 6 και στους 12 μήνες οδήγησε σε αυξημένη ποικιλότητα εντερικού μικροβιώματος. Επίσης σημαντική ήταν και η χρονική διάρκεια του θηλασμού αφού όσα θήλαζαν στους 6 και 12 μήνες είχαν πιο πλούσια μικροχλωρίδα σε σχέση με όσα δεν εκτέθηκαν καθόλου στο μητρικό γάλα ενώ όσα θήλαζαν στους 6 και όχι στους 12 μήνες είχαν κοινά χαρακτηριστικά και με τις 2 κατηγορίες βρεφών. Μεγαλύτερη ποικιλότητα εντερικών μικροβίων στους 12 μήνες σχετίστηκε με μεγαλύτερο ΔΜΣ της μητέρας. Ο ΔΜΣ για την ηλικία του παιδιού σχετίστηκε με τον ΔΜΣ της μητέρας αλλά όχι με την έκθεση σε μητρικό γάλα. Η μικροβιακή

σύνθεση του εντέρου στην 1<sup>η</sup> εβδομάδα και τους 6 μήνες δεν σχετίστηκε με τον ΔΜΣ στους 12 μήνες. (Haddad et al., 2021)



**Εικόνα 4:** Σχηματική περίληψη των συσχετίσεων μεταξύ ΔΜΣ προ-εγκυμοσύνης, έκθεσης στο μητρικό γάλα στους 6 και 12 μήνες, της μικροβιακής ποικιλότητας στους 12 μήνες και του ΔΜΣ για την ηλικία των 12 μηνών. (Haddad et al., 2021)

Ο Houtman και οι συνεργάτες του επιχείρησαν να διερευνήσουν την σχέση του ΔΜΣ με την μικροβιακή χλωρίδα του εντέρου σε παιδιά έως 12 ετών. Τα αποτελέσματα έδειξαν υψηλή συσχέτιση μεταξύ του λόγου F/B και του zΔΜΣ στα βρέφη 4 μηνών και μεταξύ του zΔΜΣ στα 6 έτη και του F/B στα 10 έτη. Επίσης ο πληθυσμός βακτηρίων που παράγουν SCFAs σε παιδιά 10 ετών σχετίστηκε με το zΔΜΣ στα 12 έτη. Σχετικά με την πρόβλεψη του zΔΜΣ φάνηκε ότι δεν εξαρτάται από το λόγο F/B της παιδικής ηλικίας. Όμως η σχετική αφθονία των ειδών Firmicutes και Bacteroidetes και όχι η αναλογία τους σχετίστηκαν αρνητικά με τον ΔΜΣ των παιδιών σε επόμενες ηλικίες. Τα βακτήρια που παράγουν SCFAs ως σύνολο δεν φάνηκε να έχουν προγνωστική ικανότητα σχετικά με τον δείκτη μάζας σώματος. Μεμονωμένα όμως τα γένη *Subdoligranulum* και *Alistipes* σχετίστηκαν σημαντικά αρνητικά με zΔΜΣ στα επόμενα χρόνια. (Houtman et al., 2022)

Η προοπτική μελέτη της Korpela και της ομάδας της αφορούσε τη συσχέτιση του μικροβιώματος των πρώτων κοπράνων (μηκώνιο) του νεογέννητου με το υπέρβαρο στα 3 έτη. Δεν υπήρξε σύνδεση του βάρους γέννησης με το μικροβίωμα του μηκώνιου ενώ παράγοντες όπως έκθεση σε αντιβιοτικά, μέθοδος τοκετού, μορφωτικό επίπεδο μητέρας και διαβήτη κύησης δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των κατηγοριών ΔΜΣ. Τα υπέρβαρα παιδιά αποτελούσαν το 17%, 18% και 19% στις ηλικίες των 1, 2 και 3 ετών. Στη διάρκεια της μελέτης (από τη γέννηση έως τα 3 έτη) το 74% των παιδιών ήταν πάντα νορμοβαρή

και 9,6% ήταν υπέρβαρα ή παχύσαρκα. Παράλληλα παρατηρήθηκαν αλλαγές στις κατηγορίες του ΔΜΣ με 11% των παιδιών να μετατοπίζονται από νορμοβαρή σε υπέρβαρα ή παχύσαρκα και 5,5% από παχύσαρκα ή υπέρβαρα εντάχθηκαν στα νορμοβαρή. Στις περιπτώσεις μητέρων με ΣΔΚ το μικροβίωμα του μηκωνίου χαρακτηριζόταν από αφθονία Actinobacteria και μη στατιστικά σημαντική διαφορά στο Bacteroidetes. (Korpela, et al. 2020)

Τα βρέφη που ήταν υπέρβαρα σε ηλικία ενός έτους είχαν μειωμένο πληθυσμό Actinobacteria στο μηκόνιο ενώ αυτά που ήταν υπέρβαρα στα 2 έτη είχαν μειωμένο πληθυσμό Proteobacteria. Το υπέρβαρο στα 3 έτη σχετίστηκε με αυξημένο Bacteroidetes και Bacteroides fragilis αλλά μειωμένο Enterococcus στο μικροβίωμα του μηκωνίου. Επίσης τα παιδιά που κατατάσσονταν ως υπέρβαρα στο πρώτο έτος της ζωής τους είχαν μειωμένο πληθυσμό Lactobacillus σε δείγμα κοπράνων αυτής της ηλικίας σε σχέση με τα παιδιά που ήταν νορμοβαρή στην ίδια ηλικία. Αντίστροφα ο μειωμένος πληθυσμός Actinobacteria στο μηκόνιο σχετίστηκε με αυξημένο σωματικό βάρος στα 3 έτη αλλά η σχέση του αυξημένου Lactobacillus με το μειωμένο σωματικό βάρος στην ίδια ηλικία δεν ήταν στατιστικά σημαντική. Σχετικά με την πρόβλεψη του υπέρβαρου με βάση το μικροβίωμα του μηκωνίου τα γένη Bacteroides, Staphylococcus, Lactobacillus, Streptococcus, Blautia, Enterococcus, Terpidimonas και Ralstonia και οι οικογένειες Comamonadaceae, Rikenellaceae, και Brakenellaceae αποτελούν κρίσιμους δείκτες. (Korpela, et al. 2020)

Στη μελέτη του Chen και των συνεργατών του εξετάστηκε η χορήγηση IAP στη μητέρα κατά τη διάρκεια του τοκετού και η επίδραση της στην μικροχλωρίδα του εντέρου σε βρέφη ηλικίας 3 μηνών. Αρχικά τα βρέφη που είχαν εκτεθεί σε IAP και είχαν γεννηθεί κοιλικά παρουσίαζαν μειωμένο πληθυσμό Actinobacteria και Bifidobacterium. Συγκρίνοντας όμως την χορήγηση IAP σε CS και κοιλικό τοκετό ο πληθυσμός των Bifidobacterium ήταν μικρότερος στην πρώτη περίπτωση. Ο πληθυσμός του Bifidobacterium παρουσίασε διαφορά ανάλογα αν η CS ήταν επιλεκτική ή επείγουσα με επικράτηση 5,29% και 1,63% αντίστοιχα. Σε παιδιά που είχαν γεννηθεί κοιλικά και εκτίθεντο στο μητρικό γάλα ανεξαρτήτως της έκθεσης τους σε IAP παρουσίαζαν μειωμένο πληθυσμό bifidobacterial. Η χορήγηση IAP σχετίστηκε ανεξάρτητα με μειωμένη μικροβιακή ποικιλότητα εντέρου στα βρέφη 3 μηνών ενώ στην περίπτωση συνδυασμού της με κοιλικό τοκετό ήταν μικρότερη σε σχέση με κοιλικό τοκετό χωρίς IAP. (Chen et al., 2021)

Επίσης μειωμένη αφθονία bifidobacteria μετρήθηκε στα βρέφη που δεν θήλαζαν και ακόμα χειρότερα αν είχαν γεννηθεί με CS. Η χορήγηση IAP σχετίστηκε με μειωμένο πληθυσμό bifidobacteria στα βρέφη που θήλαζαν πλήρως ή μερικώς. Συγκεκριμένα μετά από κοιλικό τοκετό και IAP η σχετική αφθονία του bifidobacteria ήταν 1,50% και 1,13% για αποκλειστικά και

μερικώς θηλάζοντα βρέφη αντίστοιχα ενώ στην περίπτωση που δεν είχαν εκτεθεί σε IAP τα ποσοστά αυτά ήταν 3,31% και 3,87% αντίστοιχα. Σημαντικό είναι ότι στην περίπτωση που δεν χορηγήθηκε στις μητέρες IAP δεν υπήρξε διαφορά στην επικράτηση των bifidobacteria μεταξύ των παιδιών που είχαν γεννηθεί κολπικά ή με CS. Ο πληθυσμός των bifidobacteria ήταν αυξημένος στην περίπτωση της επιλεκτικής CS και του κολπικού τοκετού χωρίς IAP σε σχέση με τον κολπικό τοκετό με επίδραση IAP. Επίσης η αφθονία των bifidobacteria ήταν μειωμένη στις καισαρικές τομές ανεξάρτητα αν ήταν επείγουσες ή προγραμματισμένες και ανεξάρτητα της κατάστασης θηλασμού. (Chen et al., 2021)

Σχετικά με το Bacteroidetes, ο πληθυσμός του παρουσιαζόταν μειωμένος μετά από έκθεση σε IAP ειδικά στην περίπτωση CS. Συγκεκριμένα η αφθονία του μετρήθηκε στο 38,37% στα βρέφη που δεν είχαν εκτεθεί σε IAP, 30,81% σε όσα είχαν γεννηθεί κολπικά με χρήση IAP και λιγότερο από 13% στα παιδιά από CS. Ανεξαρτήτως της κατάστασης θηλασμού στην περίπτωση CS ο πληθυσμός των Bacteroidetes και μελών του γένους Bacteroides ήταν μειωμένος σε σχέση με κολπικό τοκετό χωρίς IAP όπως και σε κολπικό τοκετό με IAP. Τα Firmicutes και Proteobacteria ήταν αυξημένα στην περίπτωση έκθεσης σε IAP ιδιαίτερα μετά από CS ανεξάρτητα από την κατάσταση θηλασμού. Επίσης στην περίπτωση CS μετρήθηκαν αυξημένοι πληθυσμοί των Firmicutes και Proteobacteria. Ανεξαρτήτως αποκλειστικού ή μερικού θηλασμού και μεθόδου τοκετού η έκθεση του βρέφους σε IAP είχε ως αποτέλεσμα αυξημένο πληθυσμό Citrobacter ενώ στην περίπτωση αποκλειστικού θηλασμού η χορήγηση IAP σε κολπικό τοκετό σχετίστηκε με αυξημένη αφθονία Enterococcus σε σχέση με μη χορήγηση IAP στην ίδια μέθοδο γέννησης. (Chen et al., 2021)

Η Laforest-Lapointe με τους συνεργάτες της πραγματοποίησαν μελέτη σχετικά με την επίδραση των τεχνητών γλυκαντικών ποτών (ASB) που καταναλώνουν οι μητέρες κατά τη διάρκεια της κύησης στο εντερικό μικροβίωμα του βρέφους. Βρέθηκε ότι σημαντικοί δείκτες που μπορούσαν να προβλέψουν την κατάσταση του μικροβιώματος ήταν η ηλικία του βρέφους, η κατάσταση θηλασμού, η χώρα καταγωγής της μητέρας, η χρήση αντιβιοτικών στον τοκετό και η μέθοδος τοκετού. Συγκεκριμένα όσον αφορά την κατανάλωση ASB από τη μητέρα, αυτή σχετίστηκε με μείωση του *Bacteroides* sp. ASV45 και αύξηση του *Prevotella copri* ASV42. Επίσης αύξηση σημειώθηκε για το *Akkermansia municipihila* ASV19 ενώ τα *Bacteroides ovatus* ASV27, *Parabacteroides* sp. ASV83, *Bacteroides* sp. ASV47 μειώθηκαν σημαντικά. Το τελικό αποτέλεσμα που προέκυψε σε αυτή τη μελέτη ήταν ότι το βάρος γέννησης δεν προέβλεπε το βάρος σε ηλικία 1 έτους όμως η ημερήσια κατανάλωση ASB της μητέρας σχετίζεται με μεγαλύτερο ΔΜΣ στο πρώτο έτος ενώ ο ΔΜΣ έχει άμεση συνάφεια με τη μικροβιακή ποικιλότητα του βρέφους σε αυτή



την ηλικία. Τα αποτελέσματα αυτά ισχύουν αντίστοιχα και για τις αλλαγές στο μικροβίωμα που συμβαίνουν εξ αιτίας της κατανάλωσης ASB. (Laforest-Lapointe et al., 2021)

**Πίνακας 2:** Κύρια χαρακτηριστικά μελετών που εξετάζουν τη σχέση του μικροβιώματος με την εμφάνιση υπέρβαρου/παχυσαρκίας σε παιδιά και εφήβους.

Πρώτος συγγραφέας, έτος	Παράγοντες προσαρμολογής	Αποτελέσματα
Haddad, 2021	Έκθεση στο μητρικό γάλα	Ο ΔΜΣ στους 12 μήνες σχετίστηκε θετικά με τον ΔΜΣ της μητέρας πριν την εγκυμοσύνη αλλά όχι με το μικροβίωμα στους 12 μήνες και την έκθεση σε μητρικό γάλα. Ο ΔΜΣ πριν την εγκυμοσύνη σχετίστηκε αρνητικά με την έκθεση σε μητρικό γάλα στους 6 και 12 μήνες και με το μικροβίωμα στους 12 μήνες.
Houtman, 2022	-	Ο λόγος F/B σχετίστηκε με το zBMI στους 4 μήνες. Το zBMI στα 6 έτη σχετίστηκε με το F/B στα 10 έτη. Η αφθονία των βακτηρίων που παράγουν SCFAs στα 10 έτη σχετίστηκε με το zBMI στα 12 έτη.
Korpela, 2020	Μέθοδος τοκετού και διάρκεια θηλασμού	Τα γένη <i>Bacteroides</i> , <i>Staphylococcus</i> , <i>Lactobacillus</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>Blautia</i> , <i>Enterococcus</i> , <i>Tepidimonas</i> και <i>Ralstonia</i> και οι οικογένειες <i>Comamonadaceae</i> , <i>Rikenellaceae</i> και <i>Brakenellaceae</i> αποτελούν κρίσιμους δείκτες για την πρόβλεψη του υπέρβαρου με βάση το μικροβίωμα του μηκωνίου.
Chen, 2021	Σχήμα θηλασμού	Μείωση της αφθονίας του <i>Bifidobacterium</i> μετά τον κοιλιακό τοκετό με χορήγηση ΙΑΡ και στα θηλάζοντα βρέφη. Μείωση των <i>bifidobacteria</i> μετά από καισαρική τομή επειγούσα ή επιλεκτική.
Laforest-Lapointe, 2021	Φύλο, τρόπος γέννησης, θηλασμός στους 3 και 12 μήνες, μητρικός ΔΜΣ και χορήγηση αντιβιοτικών πριν τους 12 μήνες	Η ημερήσια κατανάλωση ASB της μητέρας σχετίζεται με μεγαλύτερο ΔΜΣ στο πρώτο έτος ενώ ο ΔΜΣ έχει άμεση συνάφεια με τη μικροβιακή ποικιλότητα του βρέφους σε αυτή την ηλικία.

Πρώτος συγγραφέας, έτος	Σχεδιασμός μελέτης	Τοποθεσία	Μέγεθος δείγματος	Χαρακτηριστικά συμμετεχόντων	Εύρος ηλικίας	Ανθρωπομετρική εκτίμηση	Ομάδα σύγκρισης
Haddad, 2021	Κοόρτης	Μίσιγκαν	33	Έγκυες 3 <sup>ου</sup> τριμήνου και τα βρέφη τους	Έως 24 μηνών	Αυτοαναφορά (από τη μητέρα)	Έκθεση σε μητρικό γάλα σε αντίθεση με καθόλου έκθεση
Houtman, 2022	Συγχρονική	Ολλανδία	193 ξεκίνησαν και 160 ολοκλήρωσαν την μελέτη	Αγόρια και κορίτσια βρεφικής και παιδικής ηλικίας	1-12 ετών	Αυτοαναφορά (από τη μητέρα)	-
Korpela, 2020	Προοπτική	Φιλανδία	212 νεογέννητα	Αγόρια και κορίτσια από τη γέννηση έως τα 3 έτη	Έως 3 ετών	Από εκπαιδευμένες νοσοκόμες	Νορμοβαρή και υπέρβαρα βρέφη
Chen, 2021	Κοόρτης	Καναδάς	1654	Έγκυες στο 2 <sup>ο</sup> και 3 <sup>ο</sup> τρίμηνο της εγκυμοσύνης και τα βρέφη τους	Έως 3 μηνών	-	Κολπικός τοκετός, επείγουσα και επιλεκτική καισαρική τομή με ή χωρίς χρήση αντιβιοτικών
Laforest-Lapointe, 2021	Κοόρτης	Καναδάς	100	Έγκυες γυναίκες και βρέφη έως 1 έτους	Έως 12 μηνών	-	Μητέρες με καθημερινή κατανάλωση ASB και μητέρες που δεν κατανάλωναν ποτέ

### 3.8. Σύνθεση διατροφής και σωματικό βάρος

#### 3.8.1. Εισαγωγικά στοιχεία

Όπως έχει ήδη αναφερθεί η αποθήκευση λίπους στον οργανισμό που οδηγεί σε εμφάνιση παχυσαρκίας είναι αποτέλεσμα θετικού ενεργειακού ισοζυγίου λόγω αυξημένης ενεργειακής πρόσληψης ή και μειωμένης ενεργειακής δαπάνης. Πέρα από τη συνολική πρόσληψη ενέργειας τα μακροθρεπτικά συστατικά που την παρέχουν έχουν συσχετιστεί ανεξάρτητα με την εμφάνιση υπέρβαρου και παχυσαρκίας. (del Mar Bibiloni et al., 2015)

Τα τελευταία χρόνια προβληματίζει τον κλάδο της υγείας η αυξανόμενη κατανάλωση υπερεπεξεργασμένων τροφίμων (UPFs) και η επίπτωση της στο βάρος των παιδιών. Ως UP χαρακτηρίζονται τρόφιμα όπως συσκευασμένα σνακ, παγωτό, ζαχαρούχα ποτά, συσκευασμένα κρέατα και τρόφιμα που περιέχουν υδρογονωμένα φυτικά λίπη. Αντίθετα μη επεξεργασμένα θεωρούνται τα αυγά, οι ξηροί καρποί και τα φρούτα. Σημαντική είναι η ανισότητα που παρατηρείται μεταξύ των κοινωνικών ομάδων στην κατανάλωση επεξεργασμένων τροφίμων. Συγκεκριμένα αυξημένη κατανάλωση UPFs παρατηρείται σε χαμηλού οικονομικού επιπέδου πληθυσμούς ως αντίκτυπο του χαμηλού κόστους αγοράς τους σε σχέση με περισσότερο υγιεινές επιλογές τροφίμων με άμεσες επιπτώσεις στην υγεία και το σωματικό βάρος των ατόμων αυτών. (Heerman et al., 2023)

Χαρακτηριστικά των UPFs είναι η ενεργειακή πυκνότητα, η μεγάλη περιεκτικότητα σε σάκχαρα, κορεσμένα λιπαρά και νάτριο με άμεσο αντίκτυπο στο γλυκαιμικό τους φορτίο. Αντίθετα είναι φτωχά σε φυτικές ίνες, πρωτεΐνες, βιταμίνες, μεταλλικά στοιχεία και φυτοχημικά. Η ραγδαία αυξανόμενη παραγωγή και κατανάλωση UPFs έχει άμεση συνάφεια με την μετάβαση του πληθυσμού σε μια δυτικού τύπου διαίτα και γενικότερα ένα δυτικοποιημένο τρόπο ζωής. Σταδιακά παραγκωνίζονται τα παραδοσιακά μοντέλα διατροφής που βασίζονται στην τοπική παραγωγή και την μαγειρική παράδοση. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τα UPFs να αποτελούν 10-60% των καταναλισκόμενων ημερήσιων θερμίδων με τη μεγαλύτερη προτίμηση να παρατηρείται σε παιδιά και εφήβους. (Calcaterra et al., 2023)

Κύριοι παράγοντες που σχετίζονται με αυξημένη κατανάλωση UPFs είναι οι γονείς χαμηλού μορφωτικού επιπέδου, νέοι σε ηλικία και με περιορισμένη οικονομική δυνατότητα. Η ύπαρξη μεγαλύτερων παιδιών στην οικογένεια, η φύλαξη από ξένο ως προς την οικογένεια άτομο (νταντά), η κατανάλωση φαγητού εκτός σπιτιού με κύρια έμφαση στο πρωινό γεύμα, η κακή ποιότητα ύπνου και η διαβίωση σε αστικό περιβάλλον. Πολύ σημαντικός παράγοντας που

προδιαθέτει την προτίμηση των παιδιών σε UPFs είναι η κατανάλωση τέτοιων προϊόντων από την μητέρα κατά τη διάρκεια της κύησης ή η προσφορά τους στο βρέφος στα πρώτα στάδια ένταξης στερεών τροφών στη διατροφή του. Οι πρώτοι 24 μήνες ζωής του παιδιού είναι κρίσιμοι για την διαμόρφωση των μελλοντικών γευστικών του προτιμήσεων, γλυκών ή αλμυρών γεύσεων με βάση τα τρόφιμα στα οποία έχει εκτεθεί. (Calcaterra et al., 2023)

Οι γονείς έχουν κυρίαρχο ρόλο στη διατροφή του παιδιού. Η πίεση που μπορεί να ασκήσουν στο παιδί για να φάει παρά τη θέληση του, τα πρότυπα διατροφής που ακολουθούν οι ίδιοι, η σύγχυση στην ερμηνεία των αισθημάτων πείνας και κορεσμού που εκδηλώνει το παιδί όπως και η ύπαρξη στο σπίτι προϊόντων UPFs επηρεάζουν άμεσα την διατροφική προτίμηση και συμπεριφορά των παιδιών τους καθώς σε μικρή ηλικία έχουν πλήρη εξάρτηση από τους γονείς τους μεταξύ άλλων και στο θέμα της σίτισης. (Calcaterra et al., 2023)

Σαφώς όχι απλά η κατανάλωση UPFs αλλά κυρίως η συχνότητα και η ποσότητα τους στη διατροφή επηρεάζουν περισσότερο το σωματικό βάρος και οδηγούν σε αύξηση του. Επίσης ως τρόφιμα πλούσια σε απλά σάκχαρα είναι εύπεπτα ενώ δεν επιτυγχάνεται αίσθημα κορεσμού με αποτέλεσμα σε σύντομο χρόνο να χρειάζεται επιπλέον κατανάλωση τροφής. Ο συνδυασμός υψηλής περιεκτικότητας σε σάκχαρα, κορεσμένα και trans λιπαρά οξέα με πολύ χαμηλή περιεκτικότητα σε φυτικές ίνες συνεπάγεται μεγάλη απορρόφηση τους από το γαστρεντερικό σωλήνα. Οι πρωτεΐνες και οι φυτικές ίνες είναι συστατικά των τροφών που ενισχύουν και ευθύνονται σε μεγάλο βαθμό για το αίσθημα κορεσμού μετά από ένα γεύμα. Όμως τα UPFs έχουν ιδιαίτερα χαμηλή περιεκτικότητα σε αυτά τα συστατικά με αποτέλεσμα να μην επιτυγχάνεται κορεσμός και να ενισχύεται η υπερκατανάλωση τροφής μέσα στη μέρα. (Calcaterra et al., 2023)

Σχετικά με το περιεχόμενο σε μικροθρεπτικά συστατικά, τα UPFs συχνά είναι πλούσια σε νάτριο για ενίσχυση της γεύσης τους. Τα υπόλοιπα μικροθρεπτικά συστατικά απαντώνται σε πολύ μικρή περιεκτικότητα με αποτέλεσμα η υπερβολική κατανάλωση τέτοιου τύπου τροφίμων μακροπρόθεσμα να οδηγεί σε ανεπάρκεια τους στον οργανισμό η οποία μπορεί να είναι ιδιαίτερα επιβλαβής για έναν αναπτυσσόμενο οργανισμό όπως των παιδιών. Τα UPFs με τις πρόσθετες ουσίες που περιέχουν διεγείρουν σχεδόν όλες τις γευστικές αισθήσεις ενισχύοντας ακόμη περισσότερο την υπερκατανάλωση τους. (Calcaterra et al., 2023)

Η μεσογειακή διατροφή χαρακτηρίζεται από τη συχνή κατανάλωση φρούτων, λαχανικών, οσπρίων, ξηρών καρπών και δημητριακών ενώ τρόφιμα όπως κρέας, γλυκά και τυποποιημένα και επεξεργασμένα προϊόντα καταναλώνονται σπάνια. Η υψηλή περιεκτικότητα αυτής της διατροφής σε φυτικές ίνες και σύνθετους υδατάνθρακες έχει συνδεθεί με πρόληψη και

αντιμετώπιση της παχυσαρκίας. Παράλληλα τα επεξεργασμένα προϊόντα που σχετίζονται με διαταραχές του βάρους καταναλώνονται σπάνια συμβάλλοντας έτσι στις ευεργετικές ιδιότητες αυτού του τύπου διατροφής. (Lazarou et al., 2010)

### 3.8.2. Επιστημονική τεκμηρίωση

Σε μελέτη που διεξήχθη στην Ιταλία εξετάστηκαν τα μακροθρεπτικά συστατικά της διατροφής ως παράγοντας εμφάνισης παιδικής παχυσαρκίας. Συνολικά η ενεργειακή πρόσληψη των υπέρβαρων/παχύσαρκων παιδιών ήταν μεγαλύτερη από αυτή των νορμοβαρών αλλά μετρώντας την ενέργεια ανά κιλό σωματικού βάρους τα νορμοβαρή παιδιά υπερετρούσαν έναντι των υπέρβαρων/παχύσαρκων. Επίσης στην ομάδα των παιδιών με αυξημένο σωματικό βάρος μετρήθηκε αριθμητικά μεγαλύτερη πρόσληψη υδατανθράκων, λιπών, πρωτεϊνών, SFA, MUFA, PUFA και διαιτητικών ινών σε σχέση με τα νορμοβαρή παιδιά. Οι ποσοστιαίες αναλογίες της πρόσληψης θρεπτικών συστατικών μεταξύ των 2 ομάδων έδειξαν μεγαλύτερη πρόσληψη πρωτεΐνης, αναλογία ζωικής/φυτικής πρωτεΐνης, SFA και MUFA σε σχέση με τα νορμοβαρή παιδιά ενώ για τα PUFA ήταν μεγαλύτερη μόνο για τα αγόρια με αυξημένο σωματικό βάρος. Αντίθετα σε αυτή την περίπτωση η πρόσληψη υδατανθράκων και λιπών ήταν μικρότερη στην ομάδα των υπέρβαρων/παχύσαρκων παιδιών. (del Mar Bibiloni et al., 2015)

Τα αποτελέσματα έδειξαν συσχέτιση μεταξύ ΔΜΣ και αναλογίας μέσης/ύψος (WHR). Σε αγόρια και κορίτσια φάνηκε ότι η συνολική πρόσληψη ενέργειας και η ποσοστιαία αναλογία των πρωτεϊνών στη διατροφή σχετίζονται θετικά με τον ΔΜΣ και την WHR του παιδιού. Όμως η ενέργεια ανά κιλό σωματικού βάρους εμφάνισε αρνητική συσχέτιση με το ΔΜΣ και την WHR. Επίσης η αναλογία ζωικής/φυτικής πρωτεΐνης σχετίστηκε θετικά με την WHR αλλά με τον ΔΜΣ μόνο στις γυναίκες. Η ποσοστιαία συμβολή του λίπους στην πρόσληψη ενέργειας σχετίστηκε αρνητικά με τον ΔΜΣ και την WHR στα κορίτσια. Στα αγόρια τα SFA, MUFA και PUFA σχετίστηκαν με τον ΔΜΣ ενώ τα SFA και MUFA με την WHR. Σχετικά με τους υδατάνθρακες, η ποσοστιαία συμβολή τους στην παροχή ενέργειας σχετίστηκε αρνητικά με τον ΔΜΣ των αγοριών. (del Mar Bibiloni et al., 2015)

Στη μελέτη του Heerman και των συνεργατών του εξετάστηκε η σχέση μεταξύ κατανάλωσης UPFs και zΔΜΣ σε παιδιά από οικογένειες χαμηλού εισοδήματος. Η ποσοστιαία ημερήσια κατανάλωση θερμίδων από UPFs υπολογίστηκε στο 61,4% για παιδιά 3-4 ετών, 62,7% για παιδιά 4-5 ετών και 64,3% για παιδιά μεγαλύτερα από 5 ετών. Τα αποτελέσματα έδειξαν

θετική συσχέτιση της ποσοστιαίας θερμιδικής κατανάλωσης UPFs με το zΔΜΣ σε επόμενες ηλικίες για τα παιδιά στα 3 και 4 αλλά όχι στα 5 έτη. Στη συνέχεια έγινε σύγκριση της χαμηλής με την υψηλή πρόσληψη UPFs (300 και 1300kcal/ ημέρα αντίστοιχα). Η υψηλή πρόσληψη σχετίστηκε με μεγαλύτερο zΔΜΣ κατά 1,2 μονάδες στα παιδιά 3 ετών και 0,6 για παιδιά 4 ετών. (Heerman et al., 2023)

Η μελέτη Cyprus Kids Study (CYKIDS) διεξήχθη με σκοπό να διερευνηθεί η τυχόν συσχέτιση μεταξύ της τήρησης της μεσογειακής διατροφής και παχυσαρκίας σε παιδιά 9 έως 13 ετών. Συνολικά από τα 823 παιδιά που συμμετείχαν το 18,6% ήταν υπέρβαρα και το 4,3% παχύσαρκα. Η εμφάνιση υπέρβαρου και παχυσαρκίας στα παιδιά σχετίστηκε έντονα με την κατάσταση βάρους των γονιών. Αυτό γιατί τα 2/3 σχεδόν των υπέρβαρων/παχύσαρκων παιδιών είχαν υπέρβαρο/παχύσαρκο πατέρα (69,4% σε σχέση με 30,6). Επίσης για τις μητέρες το 38,5% των υπέρβαρων/παχύσαρκων παιδιών είχαν υπέρβαρες/παχύσαρκες μητέρες ενώ το ποσοστό αυτό για τα νορμοβαρή παιδιά ήταν 24%. Σημαντικό είναι ότι η κατάσταση αυξημένου σωματικού βάρους στα παιδιά συνδέθηκε σημαντικά με αίσθημα ενοχής για το φαγητό και ανησυχίας για το σωματικό βάρος. (Lazarou et al., 2010)

Επιπλέον παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά στην βαθμολογία του ερωτηματολογίου KIDMED σχετικά με την προσκόλληση στη μεσογειακή διατροφή και κατ' επέκταση την ποιότητα της διατροφής. Τα υπέρβαρα/παχύσαρκα παιδιά κατέγραψαν σε χαμηλότερο ποσοστό καλή ποιότητα διατροφής (1,9%) σε σχέση με τα νορμοβαρή (7%) ενώ σχετικά με τη μέση ποιότητα διατροφής καταγράφηκε σε μεγαλύτερο βαθμό από τα υπέρβαρα/παχύσαρκα παιδιά (60,3%) σε σχέση με τα νορμοβαρή (52,4%). Από πολυμεταβλητές αναλύσεις που έγιναν προέκυψε ισχυρή συσχέτιση του βάρους των παιδιών με το βάρος των γονέων, την ηλικία και το φύλο του παιδιού και την παχυσαρκία της μητέρας. Σημαντική ήταν η συσχέτιση με τη βαθμολογία στο ερωτηματολόγιο KIDMED όπου τα παιδιά με υψηλό σκορ είχαν 83% λιγότερες πιθανότητες να αναπτύξουν υπέρβαρο ή παχυσαρκία. (Lazarou et al., 2010)

### **3.9. Εξωτερικά ερεθίσματα που επηρεάζουν την πρόσληψη τροφής οδηγώντας σε παχυσαρκία**

#### **3.9.1. Εισαγωγικά στοιχεία**

Εξωγενείς παράγοντες που σχετίζονται με την ανάπτυξη παχυσαρκίας στα παιδιά περιλαμβάνουν την παρακολούθηση τηλεόρασης κατά τη διάρκεια του γεύματος και την έκθεση

σε διαφημίσεις προϊόντων διατροφής. Ο μεγάλος χρόνος παρακολούθησης τηλεόρασης ως συνήθεια έχει συνδεθεί άρρηκτα με το υπέρβαρο και την παχυσαρκία. Κύρια αιτία αυτής της θετικής συσχέτισης είναι ότι η μείωση του χρόνου φυσικής δραστηριότητας και η αντικατάσταση του με καθιστική ασχολία. Πέρα από αυτό τα παχύσαρκα άτομα συνηθίζουν να καταναλώνουν τροφή παράλληλα με την παρακολούθηση τηλεόρασης. Σχετικά με το είδος των τροφίμων που καταναλώνουν παρατηρείται αρνητική συσχέτιση με την κατανάλωση φρούτων και λαχανικών. Αντίθετα παρατηρείται θετική συσχέτιση με την κατανάλωση επεξεργασμένων σνακ, ενεργειακά πυκνών ποτών, έτοιμων γευμάτων και με συνολική υπερκατανάλωση ενέργειας. Η αυξημένη κατανάλωση τροφής κατά την παρακολούθηση τηλεόρασης σχετίζεται με απόσπαση της προσοχής και μηχανική κατανάλωση τροφής ενώ εξοικείωση στις ενδείξεις κορεσμού ευνοούν την παρατεταμένη κατανάλωση σε συνθήκες πληρότητας. Αποτελέσματα σχετικής μελέτης έδειξαν ότι για 1 ώρα αύξησης του χρόνου παρακολούθησης τηλεόρασης καταναλώνονται επιπλέον 156kcal ημερησίως. (Chang and NAYGA Jr., 2009)

Στις αυξανόμενες τάσεις στο υπέρβαρο και την παχυσαρκία συμβάλλουν οι κοινωνικές και περιβαλλοντικές συνθήκες και η βιομηχανία τροφίμων. Οι διαφημίσεις προώθησης προϊόντων διατροφής είναι σημαντικοί παράγοντες που μπορούν να αποσπάσουν το κοινό από την επιθυμία του για υιοθέτηση ενός υγιεινού τρόπου διατροφής καθώς σκοπό έχουν να προωθήσουν τα προϊόντα με άκρως δελεαστικό τρόπο για να γίνουν θελκτικά από τον καταναλωτή. Επίσης οι ετικέτες τροφίμων είναι ένας τρόπος που χρησιμοποιούν οι εταιρίες για να προωθήσουν τα προϊόντα τους. Απευθύνονται όμως κυρίως σε ενήλικες κι έτσι για τα παιδιά αναπτύσσονται πρακτικές όπως διαφημίσεις και ετικέτες τροφίμων με έντονα, ζωηρά χρώματα και χαρακτηριστικές κινούμενων σχεδίων που εξάπτουν το ενδιαφέρον των μικρών καταναλωτών. Αυτές οι πρακτικές είναι πολύ αποδοτικές αν σκεφτεί κανείς τον όλο και αυξανόμενο χρόνο που αφιερώνουν τα παιδιά στην παρακολούθηση τηλεόρασης. Με τις ετικέτες τροφίμων να απευθύνονται σε σημαντικό βαθμό στους γονείς μετατίθεται σε αυτούς μεγάλο μέρος της ευθύνης για την επιλογή των καλύτερων τροφών για τα παιδιά τους. Σαφώς πρέπει οι γονείς να έχουν την ικανότητα να κρίνουν τα διαφημιστικά ερεθίσματα που δέχονται και να αποτελούν πρότυπα για τα παιδιά τους σε θέματα διατροφής. (Verma et al., 2023)

Πολλά από τα τρόφιμα που προωθούν οι διαφημίσεις προορίζονται για κατανάλωση σε σνακ και στο πρωινό γεύμα. Η κατανάλωση πρωινού γεύματος είναι πολύ σημαντική στην παιδική και εφηβική ηλικία γιατί εφοδιάζει τον οργανισμό με ενέργεια και θρεπτικά συστατικά απαραίτητα όχι μόνο για την υγιή ανάπτυξη του αλλά και την συγκέντρωση και τη βελτίωση της σχολικής απόδοσης. Ένα πλήρες πρωινό αποτελείται από φρέσκα υλικά, είναι πλούσιο σε πρωτεΐνες, φυτικές ίνες, βιταμίνες και μέταλλα. Διατηρεί την γλυκαιμική ισορροπία και

προλαμβάνει την ανάπτυξη παχυσαρκίας. Τα αυξανόμενα ποσοστά παιδικής παχυσαρκίας των τελευταίων ετών ευθύνονται στη μετατόπιση σε μια δυτικού τύπου διαίτα με πληθώρα επεξεργασμένων προϊόντων. Σε αυτό φαίνεται να συμβάλει η υπερπροβολή ανθυγιεινών τροφίμων μέσω των διαφημίσεων με την επαναλαμβανόμενη έκθεση σε αυτά να επηρεάζει τις διατροφικές συνήθειες. Σημαντική είναι η θετική συσχέτιση της έκθεσης σε διαφημίσεις ανθυγιεινών τροφίμων και της κατανάλωσης τους από τα παιδιά. (Montaña Blasco, 2021)

Την σημερινή εποχή τα παιδιά περνούν έως και 45 ώρες την εβδομάδα μπροστά σε οποιοδήποτε είδους οθόνη με αποτέλεσμα να εκτίθενται υπερβολικά σε διαφημίσεις τροφίμων. Με την έκθεση σε μόλις μία διαφήμιση στα παιδιά μπορεί να αυξηθεί η ζήτηση του προϊόντος και αυτό γιγαντώνεται όλο και περισσότερο με την επαναλαμβανόμενη προβολή επηρεάζοντας άμεσα τις αγοραστικές συνήθειες των γονέων. Με τις διαφημίσεις στο διαδίκτυο να μην διαχωρίζονται σαφώς από το υπόλοιπο περιεχόμενο παρατηρείται δυσκολία στην αναγνώριση τους από τα παιδιά ανάλογα την ηλικία τους. Χαρακτηριστικό είναι ότι παιδιά 6 ετών αναγνωρίζουν μόλις το 25% των διαφημίσεων στο διαδίκτυο, παιδιά 8 ετών το 50% και παιδιά 10-12 ετών το 75%. Επίσης η προβολή διαφημίσεων ανθυγιεινών τροφίμων μέσα σε διαδικτυακά παιχνίδια αυξάνει την ζήτηση τους από τα παιδιά σε σχέση με την διαφήμιση θεραπευτικών τροφίμων. (Affooni and Hamdan, 2022)

### 3.9.2. Επιστημονική τεκμηρίωση

Στη μελέτη ISCOLE που πραγματοποιήθηκε σε παιδιά 9-11 ετών στον Καναδά εξετάστηκε η πρόσληψη τροφής κατά την παρακολούθηση τηλεόρασης ανάλογα με την κατηγορία ΔΜΣ τους. Μεταξύ των 550 παιδιών που έλαβαν μέρος το 12,4% ήταν υπέρβαρα και το 10,9% παχύσαρκα. Σχετικά με τη διάρκεια έκθεσης στην τηλεόραση το 82,9% παρακολουθούσε για λιγότερο από 2 ώρες, το 9,8% για 2-4 ώρες και το 7,3% για περισσότερες από 4 ώρες. Τα παιδιά με υπέρβαρο ή παχυσαρκία παρακολουθούσαν τηλεόραση για περισσότερη ώρα σε σχέση με τα νορμοβαρή. Όμως το βάρος στην περίπτωση των υπέρβαρων και παχύσαρκων παιδιών εμφάνισε θετική συσχέτιση με τον χρόνο παρακολούθησης τηλεόρασης τις καθημερινές συγκρίνοντας με τα νορμοβαρή παιδιά, κάτι που δεν ίσχυε για το Σαββατοκύριακο. Συνολικά το υπέρβαρο και η παχυσαρκία σχετίστηκε θετικά με υψηλότερο χρόνο παρακολούθησης τηλεόρασης σε σχέση με το φυσιολογικό βάρος. (Chang and NAYGA Jr., 2009)



Σχετικά με τα τρόφιμα που επέλεγαν τα παιδιά όσο παρακολουθούσαν τηλεόραση παρατηρήθηκε σημαντική θετική συσχέτιση μεταξύ ΔΜΣ και κατανάλωσης γρήγορου-έτοιμου φαγητού, φρούτων και λαχανικών κυρίως για τα παχύσαρκα παιδιά. Δεν παρατηρήθηκε διαφορά στην συχνότητα κατανάλωσης φρούτων και λαχανικών μεταξύ των κατηγοριών ΔΜΣ. Τα νορμοβαρή και τα παχύσαρκα παιδιά δεν διέφεραν στη συχνότητα κατανάλωσης γρήγορου φαγητού στη διάρκεια παρακολούθησης τηλεόρασης, όμως και οι δύο αυτές κατηγορίες είχαν μεγαλύτερη κατανάλωση του συγκεκριμένου είδους τροφίμων σε σχέση με τα υπέρβαρα παιδιά. Τα παιδιά που παρακολουθούσαν περισσότερες από 4 ώρες ημερησίως τηλεόραση είχαν περισσότερες πιθανότητες να είναι παχύσαρκα αλλά όχι υπέρβαρα. Όμως δεν παρατηρήθηκε συσχέτιση μεταξύ της τηλεθέασης για 2-4 ώρες ημερησίως με την εμφάνιση υπέρβαρου και παχυσαρκίας. (Chang and NAYGA Jr., 2009)

Σχετικά με τις επιλογές τροφίμων την ώρα της τηλεθέασης τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η συχνότητα κατανάλωσης γρήγορου φαγητού δεν επηρέασε την πιθανότητα εμφάνισης υπέρβαρου και παχυσαρκίας. Η κατανάλωση φρούτων και λαχανικών παράλληλα με την παρακολούθηση τηλεόρασης για περισσότερες από 4 ημέρες την εβδομάδα σχετίστηκε με μεγαλύτερες πιθανότητες για παχυσαρκία αλλά όχι υπέρβαρο συγκρίνοντας με την κατανάλωση αυτών των τροφίμων για λιγότερο από 3 μέρες την εβδομάδα. Καταλήγοντας, η παρακολούθηση τηλεόρασης σχετίστηκε με την παχυσαρκία με κύριους παράγοντες επίδρασης την διατροφή και τη φυσική δραστηριότητα. (Chang and NAYGA Jr., 2009)

Σε συγχρονική μελέτη που πραγματοποιήθηκε στην Ινδία διερευνήθηκε η επίδραση των διαφημίσεων και των ετικετών των τροφίμων στις διατροφικές συνήθειες παιδιών 14-18 ετών. Αξιοσημείωτο είναι ότι η τιμή των προϊόντων απασχολούσε πάντα το 72,9% των παιδιών ενώ το 44,7% των παιδιών κοιτούσαν πάντα την ημερομηνία λήξης των προϊόντων που αγόραζαν. Το 46% παρατηρούσε σπάνια τα συστατικά των τροφίμων το 55,8% θεωρούσε ότι οι ετικέτες δεν είναι ευανάγνωστες. Σημαντικό είναι ότι ανεξαρτήτως της ετικέτας των τροφίμων το 49,3% δεν επηρεαζόταν από αυτές ενώ το 59% δεν άλλαξαν επιλογή εξαιτίας της ετικέτας. Κύρια διατροφικά συστατικά των ετικετών που επηρέαζαν την αγορά των τροφίμων ήταν η χοληστερόλη σε ποσοστό 53,9%, οι πρωτεΐνες για το 47,1% και τα λίπη για το 38,8% των παιδιών. (Verma et al., 2023)

Σχετικά με την αντίληψη των γονέων το 37,8% δυσανασχετούσε με τον χρόνο που καταλάμβαναν οι διαφημίσεις όταν παρακολουθούσαν τηλεόραση τα παιδιά τους ειδικά όταν επρόκειτο για προώθηση ανθυγιεινών τροφίμων. Επίσης το 45% δεν ήταν θετικό με τη διαφήμιση προϊόντων από διάσημα πρόσωπα και στο 34% δεν άρεσαν οι προσφορές και τα

δώρα στα τρόφιμα. Ακόμη το 40% δήλωσε ότι θα έπρεπε να ελέγχεται ο αριθμός των διαφημίσεων ανθυγιεινών τροφίμων που προβάλλονται τις βραδινές ώρες. Η συχνότητα κατανάλωσης φαγητού εκτός σπιτιού διαφοροποιήθηκε στα παιδιά που έλεγξαν τα συστατικά, την παρουσία ή όχι λαχανικών στο φαγητό και άλλες πληροφορίες από την ετικέτα διατροφής. Επίσης επηρεάστηκε από την ανησυχία των γονιών για τις ώρες προβολής των διαφημίσεων, την προβολή ανθυγιεινών τροφίμων σε ώρες που συνήθως απευθύνονται στο παιδικό κοινό και από την υιοθέτηση διάσημων προσώπων για την προβολή των προϊόντων. (Verma et al., 2023)

Η Montaña με τους συνεργάτες της έλεγξαν τις διαφημίσεις που προβάλλονταν μεταξύ 2015 και 2019 και αφορούσαν προϊόντα για πρωινό γεύμα και την περιεκτικότητά τους σε ζάχαρη. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το 70,7% των διαφημίσεων στόχευαν στον ενήλικο πληθυσμό ενώ το 29,3% στα παιδιά. Τα μπισκότα ήταν η κύρια κατηγορία διαφημιζόμενων τροφίμων και στις 2 ομάδες του πληθυσμού και αποτελούσαν το 25,1% των διαφημίσεων ενηλίκων και το 59,62% των παιδιών. Στην περίπτωση των ενηλίκων μετά τα μπισκότα ακολουθούσαν σε διαφημιστική συχνότητα τα τυριά, ο καφές και τα γιαούρτια. Αντίστοιχα στα παιδιά σοκολατένια σνακ (25%) και γάλα (6,73%). Επίσης τα τρόφιμα που αφορούσαν τους ενήλικες κατηγοριοποιούνταν σε 12 ομάδες ενώ των παιδιών σε μόλις 7. Φαίνεται λοιπόν ότι το 84,62% των διαφημίσεων που απευθύνονταν σε παιδιά αφορούσε προϊόντα πλούσια σε ζάχαρη και κορεσμένα λιπαρά. (Montaña Blasco, 2021)

Συγκρίνοντας τα αντίστοιχα προϊόντα στις 2 ομάδες του πληθυσμού διαπιστώθηκε ότι αυτά που απευθύνονται στα παιδιά είχαν μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε ζάχαρη, 36,2% σε σχέση με 10,25%. Χαρακτηριστικά για τα μπισκότα, που ήταν το πιο διαφημιζόμενο προϊόν, η μέση περιεκτικότητα σε ζάχαρη ήταν 13,34% για τους ενήλικες και 24% για τα παιδιά. Επίσης τα προϊόντα σοκολάτας που αφορούσαν το ¼ των διαφημίσεων για παιδιά είχαν πολύ υψηλή περιεκτικότητα σε ζάχαρη (67,17%) ενώ στην κατηγορία των δημητριακών το περιεχόμενο σε ζάχαρη αυξήθηκε κατά 57,3% στα παιδικά σε σχέση με των ενηλίκων. Τέλος στις παιδικές διαφημίσεις με πρωταγωνιστές διάσημους η μέση περιεκτικότητα σε ζάχαρη ήταν 30,5%. (Montaña Blasco, 2021)

### **3.10. Κίνδυνος ανάπτυξης παχυσαρκίας μεταξύ δίδυμων αδελφών**

#### **3.10.1. Εισαγωγικά στοιχεία**

Τα τελευταία χρόνια οι δίδυμες κηήσεις είναι ιδιαίτερα συχνές καθώς λόγω της αυξανόμενης ηλικίας τεκνοποίησης των γυναικών γίνεται χρήση των τεχνολογιών υποβοηθούμενης αναπαραγωγής. Στην περίπτωση των μονοζυγωτικών διδύμων, οι περιβαλλοντικοί παράγοντες είναι καθοριστικής σημασίας στη διαμόρφωση των χαρακτηριστικών των απογόνων, μεταξύ αυτών και η παχυσαρκία, αφού το γενετικό υπόβαθρο είναι ίδιο. Σημαντική επιπλοκή στις δίδυμες κηήσεις είναι η γέννηση πρόωρων νεογνών με χαμηλό βάρος για την ηλικία κύησης που αποτελεί προδιαθετικό παράγοντα για ανάπτυξη παχυσαρκίας στη μετέπειτα πορεία της ζωής. (Li et al., 2022)(Jin et al., 2022) Η αύξηση του σωματικού βάρους της εγκύου είναι σημαντικός καθοριστικός παράγοντας της μετέπειτα υγείας αυτής και του απογόνου της. Όσο περισσότερο βάρος αποκτάται στην περίοδο αυτή τόσο πιο δύσκολο είναι να επανέλθει η μητέρα στο προ- εγκυμοσύνης βάρος κι έτσι σχετίζεται άμεσα με τον κίνδυνο εμφάνισης υπέρβαρου και παχυσαρκίας. Ο κίνδυνος αυτός ισχύει και για τους απογόνους από τη βρεφική ηλικία έως την ενηλικίωση τους. (Bodnar et al., 2021)

Η περίοδος της κύησης είναι κρίσιμη για την ανάπτυξη ευαισθησίας σε διαταραχές του βάρους στην πορεία της ζωής. Η έκθεση του κυήματος σε ένα μη βέλτιστο ενδομήτριο περιβάλλον είναι αιτία αλλαγών στη φυσιολογία και το μεταβολισμό του ώστε να προσαρμοστεί στις συνθήκες που θα κλιθεί να επιβιώσει μετά τη γέννηση του με τη μακρόχρονη έκθεση σε αυτές τις συνθήκες να επιφέρει μόνιμες αλλαγές. Η θεωρία των «1000 ημερών από τη ζωή» περιγράφει την έντονη ευαισθησία του απογόνου από τη γονιμοποίηση έως 1000 ημέρες μετά από αυτήν, περίπου σε ηλικία 2 χρονών, στις περιβαλλοντικές επιδράσεις που μπορούν να οδηγήσουν σε παχυσαρκία στην παιδική και ενήλικη ζωή. Μετά τα 2 έτη η πορεία του βάρους καθορίζεται κυρίως από το γενετικό υπόβαθρο αλλά πριν αυτή την ηλικία επηρεάζεται κυρίως από περιβαλλοντικούς παράγοντες με πρωτεύοντα ρόλο αυτό της διατροφής. Οι συνήθειες διατροφής που ακολουθούνται στο πρώτο έτος της ζωής και από τα 4 έως τα 7 έτη έχουν άμεσο αντίκτυπο στο σωματικό βάρος. (Jin et al., 2022) Από την πρώτη κιόλας τροφή που είναι το γάλα φαίνεται ότι η μεγαλύτερη ποσότητα πρωτεΐνης που παρέχει η βρεφική φόρμουλα σε σχέση με το μητρικό γάλα μπορεί να επιβαρύνει την υγεία. (Pimpin et al., 2016)

Από την παιδική κιόλας ηλικία αναπτύσσονται διατροφικές συμπεριφορές που σχετίζονται με την ανάπτυξη παχυσαρκίας. Έχει φανεί ότι τα παχύσαρκα παιδιά, όπως και οι ενήλικες, έχουν πιο έντονες αντιδράσεις ως απόκριση σε ερεθίσματα τροφής και μειωμένη αίσθηση του κορεσμού ενώ χαρακτηρίζονται από ταχεία κατανάλωση τροφής. Συγκεκριμένα στα βρέφη έχει συσχετιστεί η κατανάλωση ολόκληρου μπουκαλιού γάλακτος από τη γέννηση έως τους 6 μήνες με υπερβολικό βάρος από τους 6 έως 12 μήνες. Επίσης οι γρήγορες μυζητικές κινήσεις του βρέφους στο αρχικό στάδιο της βρεφικής ηλικίας είναι προγνωστικός παράγοντας για εμφάνιση

παχυσαρκίας στο 1<sup>ο</sup>, 2<sup>ο</sup> και 3<sup>ο</sup> έτος της ζωής. Σημαντικό είναι ότι τα χαρακτηριστικά της όρεξης και της ανταπόκρισης στα τρόφιμα κληρονομούνται από τους γονείς με τυχόν παραλλαγές στα γονίδια αυτά να είναι καίριας σημασίας για την υγεία του απογόνου. (Llewellyn et al., 2010)

Η εμφάνιση παχυσαρκίας οφείλεται σε γενετικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες αλλά φαίνεται ότι ο βαθμός της επίδρασης τους εξαρτάται από την ηλικία του παιδιού. Συγκεκριμένα το περιβάλλον είναι κύριος παράγοντας επίδρασης στα βρέφη και τα παιδιά ενώ προχωρώντας προς τη εφηβεία το γενετικό υπόβαθρο καθορίζει σε σημαντικότερο βαθμό το βάρος και τον ΔΜΣ. (Silventoinen et al., 2016) Κατά τη διάρκεια της παιδικής ηλικίας και της εφηβείας χτίζονται τα θεμέλια της μελλοντικής υγείας και έχει αποδειχθεί ότι στην πλειοψηφία τους τα υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά και οι έφηβοι εξελίσσονται σε υπέρβαρους και παχύσαρκους ενήλικες. Οι γονείς έχουν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της διατροφικής συμπεριφοράς των παιδιών καθώς λειτουργούν ως πρότυπα για αυτά ενώ είναι υπεύθυνοι για την προμήθεια φαγητού στο σπίτι, τον προγραμματισμό των καθημερινών δραστηριοτήτων εντός και εκτός σπιτιού και τον έλεγχο της συμπεριφοράς των παιδιών. (Ji and An, 2022)

### 3.10.2. Επιστημονική τεκμηρίωση

Στη μελέτη της Li και των συνεργατών της εξετάστηκε αν η αύξηση βάρους στην κύηση σχετίζεται με τον κίνδυνο παχυσαρκίας στους δίδυμους απογόνους. Το 11,4% των εγκύων ήταν λιποβαρείς, 66,9% νορμοβαρείς και 21,7% υπέρβαρες. Οι λιποβαρείς μητέρες ήταν κυρίως νεότερες σε ηλικία ενώ οι υπέρβαρες ήταν μεγαλύτερες και η εμφάνιση ΣΔΚ ήταν πιο συχνή στις υπέρβαρες παρά στις λιποβαρείς. Παρατηρήθηκε μεγαλύτερη συχνότητα μακροσωμίας, μεγαλύτερου βάρους και ύψους γέννησης του νεογνού στις υπέρβαρες μητέρες σε σχέση με τις νορμοβαρείς και τις λιποβαρείς. Σχετικά με την GWG μετρήθηκαν μεγαλύτερες τιμές στις λιποβαρείς μητέρες από ότι στις υπέρβαρες. Αξιοσημείωτο είναι ότι στο 3<sup>ο</sup> τρίμηνο παρουσιάστηκαν τα μεγαλύτερα ποσοστά υπερβολικού ρυθμού αύξησης βάρους κύησης (GWGR) αλλά στην περίπτωση των υπέρβαρων μετρήθηκαν τα χαμηλότερα ποσοστά ανεπαρκούς GWGR. Η GWG είχε θετική συσχέτιση με το βάρος γέννησης των απογόνων και με το ΔΜΣ για την ηλικία του βρέφους στους 6, 12 και 24 μήνες (Li et al., 2022)

Στην περίπτωση των μονοζυγωτικών διδύμων η πορεία της ανάπτυξης τους είχε μεγαλύτερη συμφωνία με τα πρότυπα σε σχέση με τα διζυγωτικά αλλά με το πέρασμα του χρόνου η συμφωνία αυξήθηκε και στις 2 περιπτώσεις. Με περαιτέρω αναλύσεις αποδείχθηκε ότι

μόνο ο GWGR στο 2<sup>ο</sup> τρίμηνο επηρεάζει την πορεία βάρους των απογόνων. Συγκεκριμένα το βάρος γέννησης του απογόνου σημείωνε αύξηση 0,38kg για αύξηση 1kg ανά εβδομάδα. Ο GWGR στο 2<sup>ο</sup> τρίμηνο σχετίστηκε με το ΔΜΣ για την ηλικία των απογόνων στους 6 και 12 μήνες ενώ στο 3<sup>ο</sup> τρίμηνο με το βάρος γέννησης τους. Ο GWGR 3<sup>ου</sup> τριμήνου στις υπέρβαρες μητέρες σχετίστηκε με το ΔΜΣ για την ηλικία του βρέφους για τους 6, 12 και 24 μήνες. Τέλος ο ανεπαρκής GWGR στο κάθε τρίμηνο δεν σχετίστηκε με μακροσωμία νεογνού και υπέρβαρο στους 6, 12 και 24 μήνες. (Li et al., 2022)

Ο Jin με τους συνεργάτες του μελέτησαν τη σχέση της παχυσαρκίας σε 151 ζεύγη δίχρονων βρεφών με τις διατροφικές τους συνήθειες. Ο ΣΔΚ εμπλεκόταν στο 30,1% των κηρίσεων ενώ σχεδόν οι μισοί τοκετοί ήταν πρόωροι (53,2%). Το 12,4% των βρεφών χαρακτηρίζονταν ως μικρά για την ηλικία κηρίσης κατά τη γέννηση τους, το 73,7% θήλασαν αποκλειστικά ενώ ως υπέρβαρα χαρακτηρίζονταν το 12,7% σε ηλικία 12 μηνών και το 9,3% σε ηλικία 24 μηνών. Δεν υπήρξαν διαφορές στους δείκτες ανάπτυξης μεταξύ των βρεφών που θηλάζαν και αυτών που τρέφονταν με φόρμουλα στις ηλικίες των 12 και 24 μηνών. Όμως τα θηλάζοντα βρέφη εμφάνισαν μεγαλύτερο σκορ βάρους για την ηλικία στους 6 μήνες, μεγαλύτερη αύξηση ΔΜΣ από τη γέννηση έως την ηλικία των 6 μηνών και λιπώδους μάζας σώματος (ποσοστιαία και απόλυτη τιμή) στην ηλικία των 12 μηνών. Αυτό διαφοροποιήθηκε καθώς η αύξηση στον ΔΜΣ μετά τους 6 μήνες ήταν μεγαλύτερη για τα παιδιά που τρέφονταν με φόρμουλα και όχι με μητρικό γάλα. (Jin et al., 2022)

Στη συνέχεια μελετήθηκε η σύσταση της διατροφής των βρεφών σε σχέση με τα ανθρωπομετρικά τους χαρακτηριστικά. Δεν παρατηρήθηκε διαφορά στην ανάπτυξη των βρεφών από τους 12 έως τους 24 μήνες μεταξύ αυτών που κατανάλωναν περισσότερο βολβούς και κρέας και αυτών που κατανάλωναν περισσότερο φρούτα και λαχανικά. Αντιθέτως τα βρέφη με υψηλότερη κατανάλωση βολβών και κρέατος σημείωσαν μεγαλύτερη αύξηση βάρους από τους 6 έως τους 12 μήνες σε σχέση με αυτά που κατανάλωναν περισσότερα φρούτα και λαχανικά. Το βάρος για την ηλικία στα βρέφη 12 μηνών παρουσίαζε θετική συνάφεια με την κατανάλωση βολβών ενώ η αύξηση του μήκους του σώματος μεταξύ 6 και 12 μηνών σχετιζόταν θετικά με την κατανάλωση κρέατος. Από τη άλλη, η κατανάλωση φρούτων και λαχανικών επηρέαζε αρνητικά την αύξηση του βρεφικού ΔΜΣ από τους 6 έως τους 12 μήνες. Επίσης τα λαχανικά επηρέαζαν θετικά την λιπώδη μάζα σώματος, σε ποσοστιαία αναλογία και απόλυτη τιμή, και την αύξηση του μήκους του σώματος από τους 6 μήνες έως τον 1<sup>ο</sup> χρόνο της ζωής. Η κατανάλωση φρούτων σχετίστηκε θετικά με το ύψος για την ηλικία των 12 μηνών. Τέλος η σίτιση του βρέφους μέσω θηλασμού σχετίστηκε θετικά με τη λιπώδη μάζα σώματος στους 12 μήνες. (Jin et al., 2022)

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε για την σχέση της αύξησης βάρους κύησης με το βάρος των βρεφών στα 5 έτη το 41% των εγκύων που συμμετείχαν ήταν ήδη υπέρβαρες ή παχύσαρκες πριν από την κύηση. Η γέννηση των διδύμων πραγματοποιούνταν κατά μέσο όρο στις 36 εβδομάδες της κύησης με μέσο βάρος νεογνού τα 2429 γραμμάρια ενώ η μέση αύξηση βάρους κύησης ήταν τα 17 κιλά. Ο μέσος ΔΜΣ στα 5 έτη ήταν 16 ενώ το z-score του ΔΜΣ 0,41. Το 28% των διδύμων ήταν υπέρβαρα ή παχύσαρκα και το 12% παχύσαρκα στα 5 έτη με άμεση σχέση με την αύξηση βάρους κύησης της μητέρας. Η φυσιολογική αύξηση βάρους για δίδυμες κυήσεις στις 37 εβδομάδες είναι 20 κιλά. Η έρευνα έδειξε ότι αύξηση βάρους κατά 23 και 27 κιλά έχει ως αποτέλεσμα 22 και 45 περισσότερες περιπτώσεις υπέρβαρου και παχυσαρκίας ανά 100 δίδυμα σε ηλικία 5 ετών σε σχέση με την φυσιολογική αύξηση βάρους κύησης της μητέρας. (Bodnar et al., 2021)

Σε μελέτη που πραγματοποιήθηκε σχετικά με την επίδραση της πρωτεΐνης στο βάρος της βρεφικής ηλικίας διαπιστώθηκε ότι όσο μεγαλύτερη ήταν η ποσοστιαία ενεργειακή πρόσληψη πρωτεΐνης τόσο μεγαλύτερη είναι και αυτή του λίπους ενώ αντίθετη σχέση παρατηρείται με τους υδατάνθρακες. Η αυξημένη πρόσληψη πρωτεΐνης σχετίστηκε με μεγάλη ποσότητα καταναλισκόμενης τροφής χαμηλής θερμιδικής πυκνότητας οδηγώντας σε χαμηλή πρόσληψη ενέργειας. Τα μεγαλύτερα επίπεδα πρόσληψης πρωτεΐνης μετρήθηκαν σε κορίτσια και απόγονους οικογενειών μεσαίου και υψηλού SEP χωρίς όμως να υπάρχει διαφορά στον ΔΜΣ και το βάρος των παιδιών ανάλογα με την κατανάλωση του συγκεκριμένου μακροθρεπτικού συστατικού στα 3 και 5 έτη. (Pimpin et al., 2016)

Μία μικρή αύξηση, μόλις 1%, στην ποσοστιαία ενεργειακή πρόσληψη πρωτεΐνης σε βρέφη 21 μηνών είχε ως αντίκτυπο μεγαλύτερο ΔΜΣ κατά 0,04 μονάδες και μεγαλύτερο βάρος κατά 52g έως και τα 5 έτη. Αντίστοιχη αύξηση στην ενεργειακή πρόσληψη υδατανθράκων στους 21 μήνες οδήγησε σε χαμηλότερο βάρος και ΔΜΣ έως τα 5 έτη ενώ στην περίπτωση του λίπους εμφανίστηκε χαμηλότερο βάρος αλλά όχι σημαντική συσχέτιση για χαμηλότερο ΔΜΣ μέχρι τα 5 έτη. Η ενεργειακή πρόσληψη πρωτεΐνης σε % μεγαλύτερο από 16,3% είχε ως αποτέλεσμα μεγαλύτερο βάρος και ΔΜΣ σε σχέση με πρόσληψη μεταξύ 8,3% και 13,7% της ενέργειας για το ίδιο εύρος ηλικίας. Παρατηρήθηκε μία ελαφρά τάση συσχέτισης της πρόσληψης πρωτεΐνης στους 21 μήνες με την πιθανότητα εμφάνισης υπέρβαρου ή παχυσαρκίας στα 3 αλλά όχι για τα 5 έτη. (Pimpin et al., 2016)

Έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τους Ji και An έδειξε σημαντική επίδραση του τρόπου ανατροφής που ακολουθούσαν οι γονείς στην πιθανότητα εμφάνισης παχυσαρκίας μεταξύ των δίδυμων απογόνων τους. Η δυσμενής επικοινωνία μεταξύ γονέων και παιδιού σχετίστηκε με

χαμηλότερο ΔΜΣ σε σχέση με το δίδυμο του με την ισχυρότερη συσχέτιση να παρατηρείται με την αρνητική επικοινωνία με τον πατέρα παρά με την μητέρα και για τα δίδυμα κορίτσια 5 ετών. (Ji and An, 2022)

Ο Silventoinen και οι συνεργάτες του μελέτησαν την επιρροή που ασκούν οι περιβαλλοντικοί και οι γενετικοί παράγοντες στο ΔΜΣ στην παιδική και εφηβική ηλικία σε Ευρώπη, Βόρεια Αμερική, Αυστραλία και Ανατολική Ασία. Αρχικά παρατηρήθηκε μείωση στον ΔΜΣ μετά τη βρεφική ηλικία με ελάχιστη τιμή κοντά στα 5 έτη και σταδιακή αύξηση μέχρι τα 19 έτη, με αυτό το διάστημα να χαρακτηρίζεται από εντονότερη διακύμανση του ΔΜΣ. Μετά το χαμηλότερο σημείο του ΔΜΣ η εκ νέου αύξηση των τιμών του παρατηρήθηκε στα 5 έτη για την Ευρώπη, στα 6 για την Ανατολική Ασία ενώ για την Βόρεια Αμερική και την Αυστραλία στα 7. Σε γενικά πλαίσια ο ΔΜΣ των αγοριών ήταν μεγαλύτερος από αυτόν των κοριτσιών μεταξύ 1 και 4 των και 17 και 19 ετών με τις διαφορές στις άλλες ηλικίες να είναι λιγότερο σημαντικές. Σε όλες τις περιοχές που μελετήθηκαν, εκτός από την Ανατολική Ασία, ο ΔΜΣ των κοριτσιών εμφάνισε μεγαλύτερη διακύμανση στις τιμές του ιδιαίτερα στην εφηβεία και πριν την ενηλικίωση. Επίσης στην Βόρεια Αμερική και την Αυστραλία μετρήθηκαν οι υψηλότερες μέσες τιμές ΔΜΣ σε όλες τις ηλικίες και για τα 2 φύλα με τη διαφορά να αυξάνεται μετά τα 7 έτη. Τέλος παρατηρήθηκε ελαφρά υψηλότερος ΔΜΣ στα παιδιά της Ευρώπης σε σχέση με αυτά της Ανατολικής Ασίας για τις περισσότερες ηλικίες που μελετήθηκαν. (Silventoinen et al., 2016)

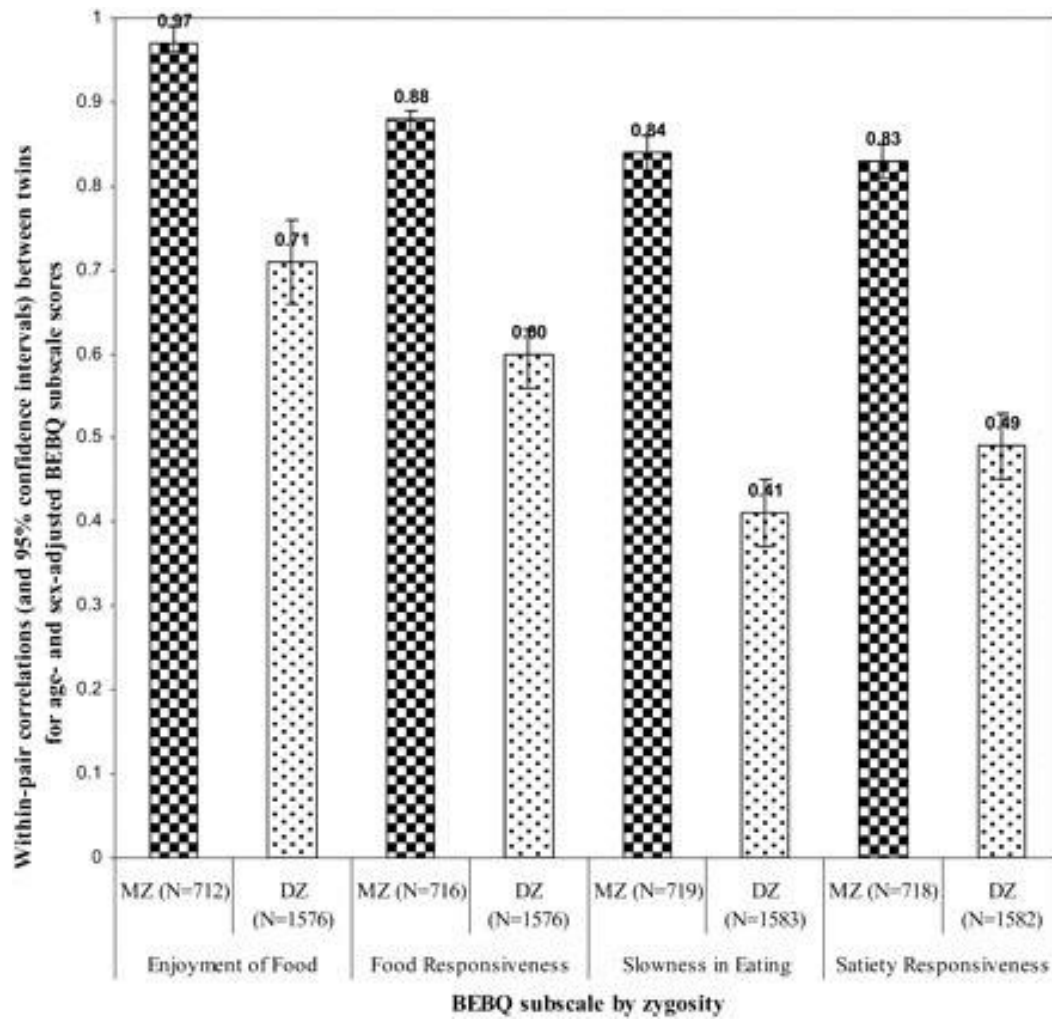
Στα διζυγωτικά δίδυμα αντίθετου φύλου οι γενετικές συσχετίσεις ήταν μικρότερες από 0,5 αφού το φύλο επηρεάζει σημαντικά τις μεταβολικές διεργασίες του οργανισμού. Στα 10, 12 και 14 έτη παρατηρείται διαφοροποίηση του κοινού περιβάλλοντος των διδύμων με άμεσο αντίκτυπο στις διατροφικές τους συνήθειες. Στα 4 έτη η κληρονομικότητα στα παιδιά της Ευρώπης ήταν 0,41 για τα αγόρια και 0,42 για τα κορίτσια ενώ για τις περιοχές της Βόρειας Αμερικής και της Αυστραλίας ήταν χαμηλότερη με τιμές 0,38 για τα αγόρια και 0,27 για τα κορίτσια. Στην παιδική ηλικία κύριος παράγοντας που επηρεάζει το βάρος είναι το περιβάλλον ενώ προχωρώντας προς την ενηλικίωση μειώνεται η επίδραση του και αυξάνεται ο ρόλος της κληρονομικότητας. Φτάνοντας στα 19 έτη η κληρονομικότητα για την Ευρώπη μετρήθηκε στο 0,78 για τα αγόρια και 0,75 για τα κορίτσια με τις αντίστοιχες τιμές για την Βόρεια Αμερική και την Αυστραλία να είναι στο 0,65 και 0,82. Η αύξηση της γενετικής επίδρασης οφείλεται σε σημαντικό βαθμό στην μεγαλύτερη ανεξαρτησία των παιδιών σε θέματα σίτισης όσο αυξάνεται η ηλικία τους, μείωση δηλαδή της επιρροής του περιβάλλοντος. (Silventoinen et al., 2016)

Η ομάδα της Llewellyn και των συνεργατών της ανέλυσαν τα δεδομένα του πληθυσμού της μελέτης Gemini σχετικά με τα χαρακτηριστικά της διατροφής των δίδυμων παιδιών. Μετρήθηκε

ο βαθμός απόλαυσης του φαγητού (EF), η ανταπόκριση του παιδιού στα τρόφιμα (FR), η βραδύτητα στο φαγητό (SE) και η ανταπόκριση στο αίσθημα του κορεσμού (SR). Μετρήθηκε μικρότερη βαθμολογία EF στα μικρότερα βρέφη, γεγονός που σημαίνει ότι οι γονείς μικρότερων παιδιών αντιλαμβάνονταν την μικρότερη απόλαυση τους για το φαγητό. Επίσης η ηλικία κύησης επηρέασε την σίτιση των βρεφών με αποτέλεσμα όσα ήταν πρόωρα να εμφανίζουν μικρότερη ανταπόκριση στο φαγητό, μεγαλύτερη ευαισθησία στα σήματα κορεσμού και να καταναλώνουν την τροφή τους πιο αργά. Σε επόμενες αναλύσεις το EF σχετίστηκε αρνητικά με τις βαθμολογίες SE και SR οπότε τα βρέφη που απολάμβαναν περισσότερο το φαγητό τους έτρωγαν πιο γρήγορα και είχαν μικρότερη ανταπόκριση στο κορεσμό. Αντίστοιχες μετρήσεις προέκυψαν και για το FR όπου τα βρέφη με καλύτερη ανταπόκριση στη σίτιση έτρωγαν πιο γρήγορα και είχαν ασθενέστερη ανταπόκριση στα σήματα κορεσμού. Όμως αυτή η συσχέτιση ήταν μικρότερη από αυτή μεταξύ EF, SE και SR. Τα μεγέθη SE και SR σχετίστηκαν σημαντικά θετικά, με τα βρέφη που έτρωγαν πιο αργά να έχουν καλύτερη ανταπόκριση στον κορεσμό. (Llewellyn et al., 2010)

Η κληρονομικότητα φάνηκε να επηρεάζει αυτά τα χαρακτηριστικά των βρεφών καθώς τα μονοζυγωτικά δίδυμα είχαν μεγαλύτερη συνάφεια μεταξύ τους από ότι τα διζυγωτικά με μικρότερη όμως συνάφεια για το EF και το FR. Συγκεκριμένα η κληρονομικότητα των χαρακτηριστικών μεταξύ των διδύμων ήταν 52% για το EF, 56% για το FR, 86% για το SE και 68% για το SR. Στη συνέχεια υπολογίστηκε η κληρονομικότητα των χαρακτηριστικών αυτών προσαρμοσμένη για γενετικούς παράγοντες, κοινές και μη κοινές περιβαλλοντικές επιδράσεις, μοντέλο ACE. Η κληρονομικότητα της EF υπολογίστηκε στο 53% με το κοινό περιβάλλον να έχει σημαντικό ρόλο σε αυτό το χαρακτηριστικό (45%) και για την FR τα αντίστοιχα ποσοστά ήταν στο 59% και 30%. Το χαρακτηριστικό SR βρέθηκε να έχει γενετική επίδραση σε ποσοστό 72% με ανάλογο βαθμό επιρροής του κοινού και μη κοινού περιβάλλοντος. Για την SE μετρήθηκε η επίδραση της κληρονομικότητας στο 84% ανεξάρτητα από την επιρροή του κοινού περιβάλλοντος. (Llewellyn et al., 2010)





**Γράφημα 4:** Συσχετίσεις μεταξύ μονοζυγωτικών (MZ) και διζυγωτικών διδύμων (ΔΖ) για τη διατροφική συμπεριφορά του βρέφους. (Llewellyn et al., 2010)

**Πίνακας 3:** Κύρια χαρακτηριστικά μελετών που εξετάζουν τους παράγοντες που οδηγούν σε εκδήλωση παχυσαρκίας μεταξύ δίδυμων αδελφών.

Πρώτος συγγραφέας, έτος	Παράγοντες προσαρμογής	Αποτελέσματα
Jin, 2022	Ηλικία μητέρας, ΔΜΣ προ εγκυμοσύνης, GWG, ηλικία κύησης και διάρκεια θηλασμού	Τα διατροφικά πρότυπα δεν σχετίστηκαν με κίνδυνο υπέρβαρου και παχυσαρκίας έως τα 2 έτη. Θετική επίδραση του θηλασμού στην λιπώδη μάζα και αυξημένος ΔΜΣ στα θηλάζοντα έως τους 6 μήνες.
Pimpin, 2016	Φύλο, ηλικία έναρξης ημερολογίου διατροφής, ρυθμός προηγούμενης ανάπτυξης, βάρος γέννησης και συνολική ενεργειακή πρόσληψη	Τάση συσχέτισης της πρόσληψης πρωτεΐνης στους 21 μήνες με την πιθανότητα εμφάνισης υπέρβαρου ή παχυσαρκίας στα 3 αλλά όχι στα 5 έτη.
Silventoinen, 2016	Κορεσμένο μοντέλο, πλήρες μοντέλο ACE, ίδιες παράμετροι σε αγόρια-κορίτσια, μοντέλο κλιμακας φύλου, μοντέλο περιορισμού φύλου και μοντέλο κλιμακας για την περιοχή	Η επίδραση των περιβαλλοντικών παραγόντων ήταν ισχυρότερη στις μικρότερες ηλικίες ενώ προχωρώντας προς την ενηλικίωση κυριαρχούσαν οι γενετικοί παράγοντες.
Li, 2022	Ηλικία μητέρας, ΔΜΣ προ-εγκυμοσύνης, επίπεδο εκπαίδευσης, κάπνισμα πριν την εγκυμοσύνη, τον ΣΔΚ, την ηλικία κύησης, τον τρόπο σύλληψης, τον τύπο διδύμων, τον τύπο σίτισης με γάλα στους 6 μήνες	GWGR 3 <sup>ου</sup> τριμήνου υπέρβαρων μητέρων σχετίζεται με τον ΔΜΣ στους 6, 12 και 24 μήνες και αύξηση βάρους κατά 1kg/ εβδομάδα στο 2 <sup>ο</sup> τρίμηνο με αύξηση κατά 0,38kg του βάρους γέννησης.
Llewellyn, 2010	Προσαρμογή μοντέλου ACE: γενετικές, κοινές περιβαλλοντικές και μη κοινές περιβαλλοντικές επιδράσεις	Η κληρονομικότητα των χαρακτηριστικών διατροφής των βρεφών ήταν 53% για την EF, 59% για την FR, 72% για την SR 84% για την SE.
Ji and An, 2022	Προσαρμογή μόνο για την πατρική και μόνο για την μητρική ανατροφή	Χαμηλότερος ΔΜΣ σε κορίτσια 5 ετών όταν είχαν αρνητική επικοινωνία με τον πατέρα.
Bodnar, 2021	Ηλικία και φύλο παιδιού, ζυγωτικότητα, ηλικία μητέρας, εθνικότητα, κάπνισμα, υποβοηθούμενη αναπαραγωγή, ύψος και ΔΜΣ πριν την εγκυμοσύνη, SEP νοικοκυριού και επισιτιστική ασφάλεια	GWG 23 και 27 κιλά έχει ως αποτέλεσμα 22 και 45 περισσότερες περιπτώσεις υπέρβαρου και παχυσαρκίας ανά 100 δίδυμα στα 5 έτη σε σχέση με την φυσιολογική GWG.

Πρώτος συγγραφέας, έτος	Σχεδιασμός μελέτης	Τοποθεσία	Μέγεθος δείγματος	Χαρακτηριστικά συμμετεχόντων	Ομάδα σύγκρισης	Ανθρωπομετρική εκτίμηση	Εύρος ηλικίας
Jin, 2022	Κοόρτης	Κίνα	151 ζεύγη διδύμων	Έγκυες 11-16 εβδομάδων τον Ιανουάριο του 2016	1.Θηλάζοντα και μη θηλάζοντα βρέφη 2.Διατροφή βασισμένη σε βολβούς/κρέας και φρούτα/λαχανικά	Από παιδιατρους	Από τη γέννηση έως 24 μηνών
Pimpin, 2016	Κοόρτης	Αγγλία και Ουαλία	2.154 διδυμα	Βρέφη που γεννήθηκαν από τον Μάρτιο έως τον Δεκέμβριο του 2007	5 ομάδες με βάση την ποσοστιαία αναλογία πρωτεΐνης στη διατροφή	Από ειδικούς υγείας και όταν δεν ήταν υπήρχαν από τους γονείς	Έως 5 ετών
Silventoinen, 2016	Κοόρτης (ανάλυση 45 κοορτών)	Β. Αμερική, Ευρώπη, Αυστραλία, Α. Ασία	87.782 ζεύγη διδύμων	Δίδυμα από 45 κοόρτες, από 20 χώρες	Σύγκριση διδύμων μεταξύ Ευρώπης, Βόρειας Αμερικής, Αυστραλίας και Ανατολικής Ασίας	Από τη βάση δεδομένων CODATwins	0,5-19,5 ετών
Li, 2022	Κοόρτης	Κίνα	263 ζεύγη διδύμων	Έγκυες 11-16 εβδομάδων τον Ιανουάριο του 2016	1 <sup>ο</sup> , 2 <sup>ο</sup> και 3 <sup>ο</sup> τρίμηνο	Αυτοαναφορά προ-εγκυμοσύνης βάρους και μέτρηση από επαγγελματίες κατά την κύηση	Έως 36 μηνών
Llewellyn, 2010	Κοόρτης	Αγγλία και Ουαλία	2.334 ζεύγη διδύμων	Βρέφη που γεννήθηκαν από τον Μάρτιο έως τον Δεκέμβριο του 2007	Μονοζυγωτικά έναντι διζυγωτικών διδύμων	-	Μέσος όρος 8,2 μηνών
Ji and An, 2022	Κοόρτης	Γερμανία	631 ζεύγη μονοζυγωτικών διδύμων	Μέλη 4 ομάδων γεννήσεων σε διαφορετικά έτη	5 κατηγορίες στυλ γονικής μέριμνας μητέρας και πατέρα	Αυτοαναφορά	5-24 ετών
Bodnar, 2021	Κοόρτης	ΗΠΑ	1.000 διδυμα	Παιδιά που γεννήθηκαν στις ΗΠΑ το 2001	Αύξηση βάρους κατά την κύηση <=14 κιλά, 14-20 κιλά 20-27 κιλά και >=27 κιλά	Αυτοαναφορά για τις μητέρες και μέτρηση από τους ερευνητές για τα παιδιά 5 ή 6 ετών	Έως 6 ετών

## 4. Συζήτηση

Η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελεί ανασκόπηση των παραγόντων που σχετίζονται με την παιδική παχυσαρκία και η κατά το δυνατόν πρόληψη τους θα μπορούσε να μειώσει τον επιπολασμό της στον πληθυσμό αυτό. Τα τελευταία χρόνια η παιδική παχυσαρκία είναι ένα φλέγον θέμα δημόσιας υγείας. Η κατάσταση βάρους της παιδικής ηλικίας έχει άμεση συνάφεια με το βάρος της ενήλικης ζωής. Η εκτόξευση του ποσοστού της παιδικής παχυσαρκίας που παρατηρείται αυτή τη στιγμή θα έχει ως αποτέλεσμα επιπλέον αύξηση του ποσοστού παχυσαρκίας των ενηλίκων τα επόμενα χρόνια. Η κατάσταση αυτή είναι ιδιαίτερα επιβλαβής για την υγεία καθώς αποτελεί παράγοντα κινδύνου για ποικίλα σοβαρά νοσήματα επιβαρύνοντας έτσι το σύστημα υγείας λόγω του αυξημένου κόστους νοσηλείας των παχύσαρκων ατόμων.

Εξετάστηκε πληθώρα παραγόντων που παρουσιάζουν συνάφεια με την ανάπτυξη παχυσαρκίας στα παιδιά. Προέκυψαν ενδιαφέροντα συμπεράσματα και γεννήθηκαν απορίες που θα κληθούν να απαντήσουν επόμενες έρευνες σχετικά με το θέμα. Φαίνεται, όμως, ότι παρόλη τη σπουδαιότητα της πρόληψης, οι ενέργειες που πραγματοποιούνται για το σκοπό αυτό δεν επαρκούν για να ανακάμψουν τον ρυθμό αύξησης της παχυσαρκίας. Σε αυτή την προσπάθεια είναι κρίσιμος και σπουδαίος ο ρόλος του διαιτολόγου ως ειδικού διατροφής αλλά και του παιδίατρου καθώς παρακολουθεί πολύ στενά κάθε παιδί από την αρχή της ζωής του, μπορεί να εντοπίσει έγκαιρα τυχόν πρόβλημα, να δώσει τις απαραίτητες συστάσεις- συμβουλές και να παραπέμψει στους ειδικούς.

Ιδιαίτερα σημαντική είναι η ατομική προσέγγιση στην πρόληψη και αντιμετώπιση της παχυσαρκίας. Εστιάζοντας στα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά προκύπτουν καθοριστικά συμπεράσματα σχετικά με την πρόσβαση του ατόμου σε υγιεινές τροφές και δραστηριότητες καθώς και γενικότερα για το επίπεδο διαβίωσης του. Καθώς η παχυσαρκία καθορίζεται από γενετικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες η εστίαση στον εντοπισμό και την αντιμετώπιση αυτών της δεύτερης κατηγορίας αποτελεί μοναδικό ίσως όπλο στην προσπάθεια άμβλυνσης του προβλήματος της παχυσαρκίας αφού μπορεί να βοηθήσει στο να μην εκδηλωθεί η γενετική προδιάθεση. Επίσης η προσέγγιση της οικογένειας ως οντότητα μπορεί να αναδείξει διαταραγμένες συμπεριφορές και γονικά πρότυπα σίτισης που έχουν ως αποτέλεσμα προβληματικές συμπεριφορές των παιδιών απέναντι στο φαγητό.

Όσον αφορά την περίοδο της κύησης και τον τοκετό είναι αρκετά αυτά που πρέπει να προσέξει η κυοφορούσα για την υγεία του μωρού της. Στη διάρκεια της κύησης η διατροφή της εγκύου πρέπει να είναι άρτια σχεδιασμένη για να τροφοδοτείται το έμβρυο με την απαραίτητη

ενέργεια και τα θρεπτικά συστατικά για τη βέλτιστη ανάπτυξη του, με κρίσιμα στάδια αυτά του 1<sup>ου</sup> και 2<sup>ου</sup> τριμήνου. Σε περιπτώσεις που δεν παρέχονται τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά μπορεί να παρουσιαστούν διαταραχές στην ανάπτυξη του εμβρύου που θα το ακολουθήσουν και για το υπόλοιπο της ζωής του, με χαρακτηριστική περίπτωση αυτή του λιμού της Ολλανδίας το 1944-1945. Τα έμβρυα προσαρμόζονται στις συνθήκες που έρχονται αντιμέτωπα στην μήτρα με αποτέλεσμα αν αυτές είναι στερητικές όταν θα έχουν πρόσβαση σε άφθονη τροφή θα είναι πιο πιθανό να εξελιχθούν σε παχύσαρκα άτομα.

Συνεχίζοντας είναι ιδιαίτερα καθοριστική για τη ζωή του, η μέθοδος με την οποία θα έρθει ένα μωρό στον κόσμο. Έχει συνδεθεί έντονα, όπως φάνηκε στα αποτελέσματα της παρούσας διπλωματικής, η γέννηση με καισαρική τομή με ανάπτυξη παχυσαρκίας μετέπειτα στη ζωή. Σαφώς η εκτόξευση του ποσοστού καισαρικής τομής, που σε αρκετές περιοχές ξεπερνά το 50%, σε σχέση με φυσιολογικό τοκετό δεν είναι καθόλου ενθαρρυντική αν σκεφτεί κανείς ότι με βάση της συστάσεις του ΠΟΥ μόλις το 10-15% των γεννήσεων ζωντανών νεογνών έχουν πραγματικά λόγο για να γίνουν με καισαρική. Το γεγονός αυτό εγείρει πολλά ερωτηματικά σχετικά με το αν πραγματοποιείται σωστή ενημέρωση των γυναικών για τα οφέλη του φυσιολογικού τοκετού στην υγεία των ίδιων και των μωρών τους. Βέβαια για τα τόσο μεγάλα ποσοστά επιλεκτικών καισαρικών τομών μεγάλο μέρος της ευθύνης βαρραίνει τους ιατρούς και τις μαιευτικές κλινικές καθώς έχει φανεί να υπάρχει σημαντικά μεγαλύτερο ποσοστό καισαρικών τομών στις ιδιωτικές κλινικές σε σχέση με τα δημόσια νοσοκομεία.

Μετά τη γέννηση, η πρώτη τροφή του μωρού είναι καθοριστικής σημασίας για τη συνολικότερη ανάπτυξη του και τη σχέση του με την τροφή. Το μητρικό γάλα είναι άριστα σχεδιασμένο από τη φύση για να μπορεί να καλύψει τις ανάγκες του βρέφους για όσο διάστημα διαρκέσει ο θηλασμός. Έχει αποδειχθεί ότι η αυξημένη περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη της φόρμουλας γάλακτος έχει αρνητική επίδραση στην υγεία και το σωματικό βάρος των νεογνών. (Corvalán et al., 2009) Σημαντικός είναι ο βραδύτερος ρυθμός ανάπτυξης που παρατηρείται στα θηλάζοντα βρέφη μετά τους 4 μήνες καθώς αποφεύγεται απότομη αύξηση του βάρους ενώ η ικανότητα να καταναλώνουν την ποσότητα γάλακτος που τους είναι αναγκαία, κάτι που δεν αναπτύσσεται με την κατανάλωση φόρμουλας, φαίνεται να διατηρείται εφ' όρου ζωής στη διατροφή τους. (Corvalán et al., 2009) Επίσης τα «καλά» λιπαρά στη διατροφή της μητέρας μεταφέρονται μέσω του θηλασμού στο βρέφος δίνοντας έτσι ένα ακόμα πλεονέκτημα για το μητρικό γάλα σε σχέση με τη φόρμουλα. Προσοχή απαιτείται στο χρόνο ένταξης των στερεών τροφών καθώς έχει βρεθεί ότι αν γίνει πριν τον 4<sup>ο</sup> μήνα σχετίζεται με δεκαπλάσιο κίνδυνο ανάπτυξης παχυσαρκίας στα 3-6 έτη σε σχέση με έναρξη στους 4-6 μήνες. (Zhou et al., 2011)

Σημαντικό πρόβλημα των τελευταίων ετών είναι η μετάβαση σε μία δυτικού τύπου δίαιτα με πληθώρα επεξεργασμένων τροφίμων να μας περιβάλλουν και να κατακλύζουν τη διατροφή μας. Δυστυχώς φαίνεται να αποτελούν πολλές φορές καθημερινή συνήθεια για τα παιδιά και για την αντιμετώπιση αυτού του φαινομένου χρειάζεται να ληφθούν μέτρα από διάφορους φορείς. Αρχικά θα ήταν χρήσιμη η επαρκής επισήμανση των UPF τροφίμων στις αγορές ώστε να γνωρίζουν οι γονείς ότι δεν είναι υγιεινά τα συγκεκριμένα είδη. Επίσης είναι απαραίτητος ο έλεγχος των κυλικείων στα σχολεία για ύπαρξη μη εγκεκριμένων σνακ και οι ενημερωτικές ομιλίες σε παιδιά και γονείς από ειδικούς διατροφής. Οι γονείς πρέπει να γνωρίζουν ότι τα πρώτα δύο χρόνια της ζωής του παιδιού είναι καθοριστικής σημασίας για τον καθορισμό των γευστικών του προτιμήσεων και να είναι προσεκτικοί στις επιλογές που θα κάνουν. Σημαντικό βέβαια είναι να εξασφαλιστεί από την πολιτεία ισότητα στην πρόσβαση σε υγιεινά τρόφιμα καθώς λόγω αυξημένου κόστους σε σχέση με τα επεξεργασμένα δεν μπορούν να ανταποκριθούν οικονομικά όλες οι κοινωνικές ομάδες στην αγορά τους. (Calcaterra et al., 2023)

Ως γνωστόν το πρωινό είναι το πρώτο και σημαντικότερο γεύμα της ημέρας. Η κατανάλωση ενός πλούσιου και θρεπτικού πρωινού μας εφοδιάζει με την απαραίτητη ενέργεια για να ανταπεξέλθουμε στις απαιτήσεις της καθημερινότητας. Δυστυχώς όμως συχνά παρατηρείται παράλειψη του πρωινού γεύματος από τα παιδιά ή κατανάλωση γρήγορων και ανθυγιεινών σνακ εκτός σπιτιού με τις περιπτώσεις αυτές να έχουν συνδεθεί με αυξημένο κίνδυνο για υπέρβαρο και παχυσαρκία στα παιδιά. Αξιοσημείωτο είναι ότι αντίστοιχες συσχετίσεις δεν παρουσιάζονται για το μεσημεριανό και το βραδινό επιβεβαιώνοντας την σπουδαιότητα της κατανάλωσης ενός θρεπτικού πρωινού στην καθημερινότητα μας. (You et al., 2021)

Σημαντικό είναι το αποτέλεσμα της μελέτης των Yaguchi-Tanaka and Tabuchi όπου βρέθηκε ότι η παράλειψη του πρωινού σε βρέφη μόλις 2,5 ετών σχετίστηκε με συνέχιση αυτής της συνήθειας στην πορεία της παιδικής ηλικίας και συνδέθηκε με αυξημένο κίνδυνο ανάπτυξης υπέρβαρου και παχυσαρκίας τα επόμενα χρόνια. Σε άλλη μελέτη η παράλειψη του πρωινού γεύματος συνδέθηκε σημαντικά με την μετακίνηση των παιδιών προς το σχολείο με το αυτοκίνητο ή ανάλογο μέσο, γεγονός που θα μπορούσε να φανερώνει την αργοπορημένη αφύπνιση των παιδιών. (Aanesen et al., 2020) Πράγματι η κατάκλιση νωρίς για βραδινό ύπνο, άρα και εύκολο ξύπνημα το πρωί καθώς τα παιδιά είναι ξεκούραστα, σχετίζεται με κατανάλωση πρωινού γεύματος. Επίσης η αυξημένη κατανάλωση ενέργειας το προηγούμενο βράδυ (μία ούτως ή άλλως ανθυγιεινή συνήθεια) σχετίζεται με την παράλειψη του πρωινού ή με μειωμένη κατανάλωση ενέργειας σε αυτό. (Karatzi et al., 2017)

Άλλο ένα καίριο ζήτημα στη ζωή των παιδιών στις μέρες μας είναι η έκθεση για πολύ χρόνο σε οθόνες όπως τηλεοράσεις, υπολογιστές κλπ. Η συνήθεια αυτή είναι επιβαρυντική εκτός από την υγεία των ματιών τους και για το βάρος τους αφού ο χρόνος οθόνης στερεί από τα παιδιά χρόνο που θα μπορούσαν να αφιερώσουν σε σωματικές δραστηριότητες. Δυστυχώς όμως με τις σημερινές συνθήκες που οι γονείς είναι πολύ δραστήριοι οι οθόνες αποτελούν μία λύση ανάγκης για την απασχόληση του παιδιού ακόμα και για την ώρα που καταναλώνουν φαγητό. Αυτό είναι ιδιαίτερα επιβλαβές αφού τα παιδιά μαθαίνουν στη μηχανική κατανάλωση τροφής και δεν αντιλαμβάνονται το αίσθημα του κορεσμού. Εκτός από αυτό στην τηλεόραση και τα διάφορα άλλα μέσα προβάλλεται πληθώρα διαφημίσεων για προϊόντα διατροφής και σνακ τα οποία για να δελεάσουν το παιδικό κοινό επιστρατεύουν ήρωες από κινούμενα σχέδια και άλλα πρόσωπα γνώριμα σε αυτά. Έχει αποδειχτεί ότι τα προϊόντα που απευθύνονται στα παιδιά είναι πιο ανθυγιεινά σε σχέση με αυτά των ενηλίκων. (Montaña Blasco, 2021) Το καλύτερο για αυτό είναι οι διαφημίσεις να απευθύνονται στους γονείς και τους φροντιστές των παιδιών και ως μέσω προώθησης να χρησιμοποιείται η θρεπτικότητα τους και όχι η παιδιάστικη εμφάνιση τους.

Τα τελευταία χρόνια το εντερικό μικροβίωμα μελετάται έντονα για τη σχέση του με την παχυσαρκία. Έχει αποδειχθεί ότι διαφορετικά είδη μικροοργανισμών επικρατούν στα παχύσαρκα άτομα και άλλα στα νορμοβαρή. Μέχρι τα 3 έτη της ζωής είναι η κρίσιμη περίοδος στην οποία διαμορφώνεται στον μεγαλύτερο βαθμό η μικροβιακή χλωρίδα του εντέρου και από εκεί έπειτα δύναται να επηρεαστεί από χορήγηση αντιβιοτικής θεραπείας και τη διατροφή που ακολουθείται. Καθοριστικοί παράγοντες για τη διαμόρφωση του μικροβιώματος είναι η μέθοδος τοκετού και ο θηλασμός ή η σίτιση με φόρμουλα. Έστω και η μικρή συμπλήρωση μητρικού γάλακτος μέσω θηλασμού σε βρέφη που τρέφονται κυρίως με φόρμουλα βελτιώνει την ποικιλότητα του μικροβιώματος τους καθώς περιέχει συστατικά όπως η ανοσοσφαιρίνη Α που συμβάλει στη βελτίωση της σύνθεσης του μικροβιώματος.

Αξιοσημείωτη είναι η παρατήρηση ότι το μικροβίωμα διαφέρει μεταξύ επιλεκτικών και επειγουσών καισαρικών τομών καθώς στις επείγουσες το έμβρυο προλαβαίνει να έρθει σε επαφή με τα κολπικά υγρά της μητέρας και να αποικηθεί το δέρμα του με αυτά τα μικρόβια. Έτσι το μικροβίωμα αυτών των βρεφών είναι παρόμοιο και με όσων γεννήθηκαν κολπικά και αυτών που γεννήθηκαν με επιλεκτική καισαρική τομή. Σημαντική παράμετρος στην επιλογή φυσιολογικού τοκετού και θηλασμού είναι το βάρος της μητέρας πριν την κύηση. Συγκεκριμένα παρατηρείται μεγαλύτερη συχνότητα φυσιολογικού τοκετού και θηλασμού στις νορμοβαρείς μητέρες σε σχέση με της παχύσαρκες. Με αυτόν τον τρόπο επιβαρύνονται επιπλέον τα παιδιά των παχύσαρκων μητέρων και έχουν ακόμα περισσότερες πιθανότητες να γίνουν παχύσαρκα.

Η παρούσα διπλωματική εργασία είναι άρτια σχεδιασμένη, δομημένη και αρκετά ενδεδειγμένη για να βγουν αξιόπιστα και σαφή συμπεράσματα. Παρόλα αυτά υπήρχαν κάποιες δυσχέρειες όπως ο περιορισμένος αριθμός μακροχρόνιων μελετών με μεγάλο μέγεθος συμμετεχόντων παιδιών ειδικά μικρότερων ηλικιακά. Μελλοντικά λοιπόν θα ήταν απαραίτητη η διενέργεια ερευνών σε μεγαλύτερο πληθυσμό και με μεγαλύτερη χρονική διάρκεια ξεκινώντας και από την ενδομήτρια ζωή με σκοπό να αποσαφηνιστεί πλήρως η επίδραση των διάφορων παραγόντων στην ανάπτυξη παχυσαρκίας ώστε να μπορεί να προληφθεί αποτελεσματικότερα.



## 5. Συμπεράσματα

Συμπερασματικά θα λέγαμε ότι το ζήτημα της παιδικής παχυσαρκίας είναι ιδιαίτερα σοβαρή πτυχή της δημόσιας υγείας και πρέπει να γίνουν περαιτέρω ενέργειες για την καταπολέμηση του. Η διατροφή αποτελεί σημαντικό μέρος της καθημερινότητας και της ζωής ενός ανθρώπου με την υιοθέτηση υγιεινών τροφίμων και συνηθειών να αποτελούν σημαντικό παράγοντα ενίσχυσης της υγείας. Κρίνεται λοιπόν αναγκαίο να δοθεί έμφαση σε αυτόν τον τομέα από την εμβρυική κιόλας ζωή για την εξασφάλιση της ισορροπημένης ανάπτυξης του κυήματος πριν αυτό γεννηθεί. Σε αυτό πρέπει να συμβάλει η πολιτεία εξασφαλίζοντας επαρκή ιατρικό έλεγχο, συμβουλευτική σε θέματα διατροφής και όχι μόνο και εξασφάλιση της πρόσβασης των εγκύων σε υγιεινά τρόφιμα. Στη συνέχεια δράσεις ενημέρωσης για τα ευεργετικά οφέλη του θηλασμού και η αντιμετώπιση της φόρμουλας γάλακτος ως έσχατη λύση και η έναρξη των στερεών τροφών με τα κατάλληλα σημάδια ανάπτυξης του παιδιού και ιδανικά μετά τους 4 έως 6 μήνες.

Πολύ σημαντικό είναι οι γονείς να διαθέτουν επαρκή και ποιοτικό χρόνο με τα παιδιά τους και να διακρίνουν την ώρα του γεύματος από την παρακολούθηση τηλεόρασης και άλλων οθονών και το χρόνο παιχνιδιού. Επίσης πρέπει να δίνεται έμφαση στα σήματα πείνας και κορεσμού του παιδιού και να μην χρησιμοποιούν το φαγητό ως μέσω επιβράβευσης ή ακόμα χειρότερα απασχόλησης του παιδιού. Πέρα από την οικογένεια, μέρος της ζωής ενός παιδιού αποτελεί το σχολικό περιβάλλον στο οποίο καταναλώνεται συνήθως τουλάχιστον 1 γεύμα/ σνακ ημερησίως. Τα σχολικά κυλικεία δεν διαθέτουν πάντα μόνο τα επιτρεπόμενα τρόφιμα αλλά εκτός από αυτά τα παιδιά μπορούν να προμηθευτούν ανθυγιεινά σνακ και εκτός σχολείου γεγονός που εξαρτάται από την εκπαίδευση που έχουν λάβει από γονείς και δασκάλους. Οι γονείς λοιπόν θα ήταν συνετό να εξασφαλίζουν υγιεινές επιλογές στο πρωινό γεύμα πριν το σχολείο καθώς και επαρκή χρόνο για την κατανάλωση του.

Καταλήγουμε λοιπόν στο συμπέρασμα ότι η πρόληψη των παραγόντων κινδύνου για εμφάνιση παιδικής παχυσαρκίας είναι κυρίως κοινωνικοπολιτική ευθύνη με άμεση προέκταση στην οικογένεια και τη σχολική- εκπαιδευτική κοινότητα.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Aanesen, A., Katzmarzyk, P.T., Ernstsens, L., 2020. Breakfast skipping and overweight/obesity in first grade primary school children: A nationwide register-based study in Iceland. *Clinical Obesity* 10, e12384. <https://doi.org/10.1111/cob.12384>
- Affooni, A., Hamdan, A., 2022. The Relationship Between Food E-Advertising and Children's Obesity in Bahrain, in: Hamdan, A., Harraf, A., Arora, P., Alareeni, B., Khamis Hamdan, R. (Eds.), *Future of Organizations and Work After the 4th Industrial Revolution: The Role of Artificial Intelligence, Big Data, Automation, and Robotics*, Studies in Computational Intelligence. Springer International Publishing, Cham, pp. 231–247. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-99000-8\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-030-99000-8_13)
- Al-Hazzaa, H.M., Alhussain, M.H., Alhowikan, A.M., Obeid, O.A., 2019. Insufficient Sleep Duration And Its Association With Breakfast Intake, Overweight/Obesity, Socio-Demographics And Selected Lifestyle Behaviors Among Saudi School Children. *NSS* 11, 253–263. <https://doi.org/10.2147/NSS.S225883>
- Ardeshirlarijani, E., Namazi, N., Jabbari, M., Zeinali, M., Gerami, H., Jalili, R.B., Larijani, B., Azadbakht, L., 2019. The link between breakfast skipping and overweight/obesity in children and adolescents: a meta-analysis of observational studies. *J Diabetes Metab Disord* 18, 657–664. <https://doi.org/10.1007/s40200-019-00446-7>
- Bodnar, L.M., Cartus, A.R., Parisi, S.M., Abrams, B., Himes, K.P., Eckhardt, C.L., Braxter, B., Hutcheon, J.A., 2021. Pregnancy weight gain in twin gestations and maternal and child health outcomes at 5 years. *Int J Obes (Lond)* 45, 1382–1391. <https://doi.org/10.1038/s41366-021-00792-8>
- Calcaterra, V., Cena, H., Rossi, V., Santero, S., Bianchi, A., Zuccotti, G., 2023. Ultra-Processed Food, Reward System and Childhood Obesity. *Children* 10, 804. <https://doi.org/10.3390/children10050804>
- Chang, H.-H., NAYGA Jr., R.M., 2009. Television Viewing, Fast-Food Consumption, and Children's Obesity. *Contemporary Economic Policy* 27, 293–307. <https://doi.org/10.1111/j.1465-7287.2009.00157.x>
- Chatzi, L., Rifas-Shiman, S.L., Georgiou, V., Joung, K.E., Koinaki, S., Chalkiadaki, G., Margioris, A., Sarri, K., Vassilaki, M., Vafeiadi, M., Kogevinas, M., Mantzoros, C., Gillman, M.W., Oken, E., 2017. Adherence to the Mediterranean diet during pregnancy and offspring adiposity and cardiometabolic traits in childhood. *Pediatric Obesity* 12, 47–56. <https://doi.org/10.1111/ijpo.12191>
- Chen, Y.Y., Zhao, X., Moeder, W., Tun, H.M., Simons, E., Mandhane, P.J., Moraes, T.J., Turvey, S.E., Subbarao, P., Scott, J.A., Kozyrskyj, A.L., 2021. Impact of Maternal Intrapartum Antibiotics, and Caesarean Section with and without Labour on Bifidobacterium and Other Infant Gut Microbiota. *Microorganisms* 9, 1847. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9091847>
- Corvalán, C., Kain, J., Weisstaub, G., Uauy, R., 2009. Impact of growth patterns and early diet on obesity and cardiovascular risk factors in young children from developing countries: Plenary Lecture. *Proceedings of the Nutrition Society* 68, 327–337. <https://doi.org/10.1017/S002966510900130X>
- Daraki, V., Georgiou, V., Papavasiliou, S., Chalkiadaki, G., Karahaliou, M., Koinaki, S., Sarri, K., Vassilaki, M., Kogevinas, M., Chatzi, L., 2015. Metabolic Profile in Early Pregnancy Is Associated with Offspring Adiposity at 4 Years of Age: The Rhea Pregnancy Cohort Crete, Greece. *PLOS ONE* 10, e0126327. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0126327>
- del Mar Bibiloni, M., Tur, J.A., Morandi, A., Tommasi, M., Tomasselli, F., Maffei, C., 2015. Protein Intake as a Risk Factor of Overweight/Obesity in 8- to 12-Year-Old Children. *Medicine* 94, e2408. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000002408>

- Gaillard, R., Durmuş, B., Hofman, A., Mackenbach, J.P., Steegers, E.A.P., Jaddoe, V.W.V., 2013. Risk factors and outcomes of maternal obesity and excessive weight gain during pregnancy. *Obesity* 21, 1046–1055. <https://doi.org/10.1002/oby.20088>
- González, D.A., Nazmi, A., Yudkin, J.S., Victora, C.G., 2009. Life-course socio-economic factors, skin colour and abdominal obesity in adulthood in a Brazilian birth cohort. *Public Health Nutrition* 12, 2225–2235. <https://doi.org/10.1017/S1368980009990607>
- Haddad, E.N., Sugino, K.Y., Kerver, J.M., Paneth, N., Comstock, S.S., 2021. The infant gut microbiota at 12 months of age is associated with human milk exposure but not with maternal pre-pregnancy body mass index or infant BMI-for-age z-scores. *Current Research in Physiology* 4, 94–102. <https://doi.org/10.1016/j.crphys.2021.03.004>
- Harskamp-van Ginkel, M.W., Ierodiakonou, D., Margetaki, K., Vafeiadi, M., Karachaliou, M., Kogevinas, M., Vrijkkotte, T.G.M., Chatzi, L., 2020. Gestational sleep deprivation is associated with higher offspring body mass index and blood pressure. *Sleep* 43, zsa110. <https://doi.org/10.1093/sleep/zsaa110>
- Heerman, W.J., Sneed, N.M., Sommer, E.C., Truesdale, K.P., Matheson, D., Noerper, T.E., Samuels, L.R., Barkin, S.L., 2023. Ultra-processed food consumption and BMI-Z among children at risk for obesity from low-income households. *Pediatric Obesity* 18, e13037. <https://doi.org/10.1111/ijpo.13037>
- Houtman, T.A., Eckermann, H.A., Smidt, H., de Weerth, C., 2022. Gut microbiota and BMI throughout childhood: the role of firmicutes, bacteroidetes, and short-chain fatty acid producers. *Sci Rep* 12, 3140. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-07176-6>
- Howell, K.R., Powell, T.L., 2017. Effects of maternal obesity on placental function and fetal development. *Reproduction* 153, R97–R108. <https://doi.org/10.1530/REP-16-0495>
- Jeje, S.O., Adenawoola, M., Abosedo, C., 2022. Gestational Nutrition as a Predisposing Factor to Obesity Onset in Offspring: Role for Involvement of Epigenetic Mechanism. *Nigerian Journal of Physiological Sciences* 37, 1–7. <https://doi.org/10.54548/njps.v37i1.1>
- Ji, M., An, R., 2022. Parental Effects on Obesity, Smoking, and Drinking in Children and Adolescents: A Twin Study. *Journal of Adolescent Health* 71, 196–203. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2022.02.016>
- Jin, H., Shan, T., Li, S., Fan, X., Zhao, Y., Li, J., Tang, X., Saffery, R., Tong, C., Wen, L., Qi, H., Kilby, M.D., Baker, P.N., 2022. Association of infant feeding patterns with body fat mass and obesity in the first 2 years of life: a longitudinal twin birth cohort study. *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 73, 263–273. <https://doi.org/10.1080/09637486.2021.1968357>
- Kaar, J.L., Shapiro, A.L.B., Fell, D.M., Johnson, S.L., 2016. Parental feeding practices, food neophobia, and child food preferences: What combination of factors results in children eating a variety of foods? *Food Quality and Preference* 50, 57–64. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.01.006>
- Kakinami, L., Daniele, P.K., Hosseininasabnajar, F., Barnett, T.A., Henderson, M., Van Hulst, A., Serbin, L.A., Stack, D.M., Paradis, G., 2023. The longitudinal effects of maternal parenting practices on children's body mass index z-scores are lagged and differential. *BMC Pediatrics* 23, 270. <https://doi.org/10.1186/s12887-023-03902-9>
- Karachaliou, M., Georgiou, V., Roumeliotaki, T., Chalkiadaki, G., Daraki, V., Koinaki, S., Dermizaki, E., Sarri, K., Vassilaki, M., Kogevinas, M., Oken, E., Chatzi, L., 2015. Association of trimester-specific gestational weight gain with fetal growth, offspring obesity, and cardiometabolic traits in early childhood. *American Journal of Obstetrics & Gynecology* 212, 502.e1-502.e14. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2014.12.038>
- Karatzi, K., Moschonis, G., Choupi, E., Manios, Y., Manios, Y., Moschonis, G., Skenderi, K.P., Grammatikaki, E., Androutsos, O., Tanagra, S., Koumpitski, A., Siatitsa, P.-E., Vandroou, A., Kyriakou, A.-E., Dede, V., Kantilafti, M., Farmaki, A.-E., Siopi, A., Micheli, S., Damianidi, L., Margiola, P., Gakni, D., Iatridi, V., Mavrogianni, C., Michailidou, K., Giannopoulou, A., Argyri, E., Maragkopoulou, K., Spyridonos, M., Tsikalaki, E., Kliasios, P., Naoumi, A.,

- Koutsikas, K., Aggelou, E., Krommyda, Z., Aga, C., Birbilis, M., Kosteria, I., Zlatintsi, A., Voutsadaki, E., Papadopoulou, E.-Z., Papazi, Z., Papadogiorgakaki, M., Chlouveraki, F., Lyberi, M., Karatsikaki-Vlami, N., Dionysopoulou, E., Daskalou, E., 2017. Late-night overeating is associated with smaller breakfast, breakfast skipping, and obesity in children: The Healthy Growth Study. *Nutrition* 33, 141–144. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2016.05.010>
- Laforest-Lapointe, I., Becker, A.B., Mandhane, P.J., Turvey, S.E., Moraes, T.J., Sears, M.R., Subbarao, P., Sycuro, L.K., Azad, M.B., Arrieta, M.-C., n.d. Maternal consumption of artificially sweetened beverages during pregnancy is associated with infant gut microbiota and metabolic modifications and increased infant body mass index. *Gut Microbes* 13, 1857513. <https://doi.org/10.1080/19490976.2020.1857513>
- Lassi, Z., Bhutta, Z., 2014. Risk factors and interventions related to maternal and pre-pregnancy obesity, pre-diabetes and diabetes for maternal, fetal and neonatal outcomes: A systematic review. *Expert Review of Obstetrics & Gynecology* 8. <https://doi.org/10.1586/17474108.2013.841453>
- Lazarou, C., Panagiotakos, D.B., Matalas, A.-L., 2010. Physical activity mediates the protective effect of the Mediterranean diet on children's obesity status: The CYKIDS study. *Nutrition* 26, 61–67. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2009.05.014>
- Li, S., Qiu, Y., Yuan, X., Zhang, Q., Kilby, M.D., Saffery, R., Baker, P.N., Wen, L., Tong, C., Qi, H., 2022. Impact of maternal gestational weight gain in twin pregnancies on early childhood obesity risk: A longitudinal birth cohort study. *Frontiers in Pediatrics* 10.
- Lim, H., Lee, H., Kim, J., 2023. A prediction model for childhood obesity risk using the machine learning method: a panel study on Korean children. *Sci Rep* 13, 10122. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-37171-4>
- Llewellyn, C.H., Van Jaarsveld, C.H., Johnson, L., Carnell, S., Wardle, J., 2010. Nature and nurture in infant appetite: analysis of the Gemini twin birth cohort. *The American Journal of Clinical Nutrition* 91, 1172–1179. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2009.28868>
- Mantzorou, M., Papandreou, D., Vasios, G.K., Pavlidou, E., Antasouras, G., Psara, E., Taha, Z., Poulis, E., Giaginis, C., 2022. Exclusive Breastfeeding for at Least Four Months Is Associated with a Lower Prevalence of Overweight and Obesity in Mothers and Their Children after 2–5 Years from Delivery. *Nutrients* 14, 3599. <https://doi.org/10.3390/nu14173599>
- Milagro, F.I., Mansego, M.L., De Miguel, C., Martínez, J.A., 2013. Dietary factors, epigenetic modifications and obesity outcomes: Progresses and perspectives. *Molecular Aspects of Medicine, EPIGENETICS* 34, 782–812. <https://doi.org/10.1016/j.mam.2012.06.010>
- Montaña Blasco, M., 2021. Breakfast Food Advertisements in Mediterranean Countries: Products' Sugar Content in the Adverts from 2015 to 2019. *Children* 8, 14. <https://doi.org/10.3390/children8010014>
- Norrish, I., Sindi, A., Sakalidis, V.S., Lai, C.T., McEachran, J.L., Tint, M.T., Perrella, S.L., Nicol, M.P., Gridneva, Z., Geddes, D.T., 2023. Relationships between the Intakes of Human Milk Components and Body Composition of Breastfed Infants: A Systematic Review. *Nutrients* 15, 2370. <https://doi.org/10.3390/nu15102370>
- Papadopoulou, S.K., Mentzelou, M., Pavlidou, E., Vasios, G.K., Spanoudaki, M., Antasouras, G., Sampani, A., Psara, E., Voulgaridou, G., Tsourouflis, G., Mantzorou, M., Giaginis, C., 2023. Caesarean Section Delivery Is Associated with Childhood Overweight and Obesity, Low Childbirth Weight and Postnatal Complications: A Cross-Sectional Study. *Medicina (Kaunas)* 59, 664. <https://doi.org/10.3390/medicina59040664>
- Parlee, S.D., MacDougald, O.A., 2014. Maternal Nutrition and Risk of Obesity in Offspring: The Trojan Horse of Developmental Plasticity. *Biochim Biophys Acta* 1842, 495–506. <https://doi.org/10.1016/j.bbadis.2013.07.007>
- Pimpin, L., Jebb, S., Johnson, L., Wardle, J., Ambrosini, G.L., 2016. Dietary protein intake is associated with body mass index and weight up to 5 y of age in a prospective cohort of

- twins12. *The American Journal of Clinical Nutrition* 103, 389–397. <https://doi.org/10.3945/ajcn.115.118612>
- Qiu, C., Hatton, R., Li, Q., Xu, J., Li, J., Tian, J., Yuan, S., Hou, M., 2023. Associations of parental feeding practices with children's eating behaviors and food preferences: a Chinese cross-sectional study. *BMC Pediatrics* 23, 84. <https://doi.org/10.1186/s12887-023-03848-y>
- Santos, F.G.C.D., Godoy-Leite, M., Penido, E.A.R., Ribeiro, K.A., da Gloria Rodrigues-Machado, M., Rezende, B.A., 2023. Eating behaviour, quality of life and cardiovascular risk in obese and overweight children and adolescents: a cross-sectional study. *BMC Pediatrics* 23, 299. <https://doi.org/10.1186/s12887-023-04107-w>
- Silventoinen, K., Jelenkovic, A., Sund, R., Hur, Y.-M., Yokoyama, Y., Honda, C., Hjelmberg, J. vB, Möller, S., Ooki, S., Aaltonen, S., Ji, F., Ning, F., Pang, Z., Rebato, E., Busjahn, A., Kandler, C., Saudino, K.J., Jang, K.L., Cozen, W., Hwang, A.E., Mack, T.M., Gao, W., Yu, C., Li, L., Corley, R.P., Huibregtse, B.M., Christensen, K., Skytthe, A., Kyvik, K.O., Derom, C.A., Vlietinck, R.F., Loos, R.J., Heikkilä, K., Wardle, J., Llewellyn, C.H., Fisher, A., McAdams, T.A., Eley, T.C., Gregory, A.M., He, M., Ding, X., Bjerregaard-Andersen, M., Beck-Nielsen, H., Sodemann, M., Tarnoki, A.D., Tarnoki, D.L., Stazi, M.A., Fagnani, C., D'Ippolito, C., Knafo-Noam, A., Mankuta, D., Abramson, L., Burt, S.A., Klump, K.L., Silberg, J.L., Eaves, L.J., Maes, H.H., Krueger, R.F., McGue, M., Pahlen, S., Gatz, M., Butler, D.A., Bartels, M., van Beijsterveldt, T.C., Craig, J.M., Saffery, R., Freitas, D.L., Maia, J.A., Dubois, L., Boivin, M., Brendgen, M., Dionne, G., Vitaro, F., Martin, N.G., Medland, S.E., Montgomery, G.W., Chong, Y., Swan, G.E., Krasnow, R., Magnusson, P.K., Pedersen, N.L., Tynelius, P., Lichtenstein, P., Haworth, C.M., Plomin, R., Bayasgalan, G., Narandalai, D., Harden, K.P., Tucker-Drob, E.M., Öncel, S.Y., Aliev, F., Spector, T., Mangino, M., Lachance, G., Baker, L.A., Tuvblad, C., Duncan, G.E., Buchwald, D., Willemsen, G., Rasmussen, F., Goldberg, J.H., Sørensen, T.I., Boomsma, D.I., Kaprio, J., 2016. Genetic and environmental effects on body mass index from infancy to the onset of adulthood: an individual-based pooled analysis of 45 twin cohorts participating in the COllaborative project of Development of Anthropometrical measures in Twins (CODATwins) study1, 2, 3. *The American Journal of Clinical Nutrition* 104, 371–379. <https://doi.org/10.3945/ajcn.116.130252>
- Tauriello, S., Moding, K., Aronoff, N., Kubinieć, E., Anzman-Frasca, S., 2023. Examining links between child temperament and feeding, eating, and weight outcomes: An updated systematic review of the literature. *Eating Behaviors* 49, 101739. <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2023.101739>
- Van Poppel, M.N.M., Damm, P., Mathiesen, E.R., Ringholm, L., Zhang, C., Desoye, G., 2023. Is the Biphasic Effect of Diabetes and Obesity on Fetal Growth a Risk Factor for Childhood Obesity? *Diabetes Care* 46, 1124–1131. <https://doi.org/10.2337/dc22-2409>
- Verma, M., Aggarwal, R., Nath, B., Kakkar, R., 2023. Exploring the influence of food labels and advertisements on eating habits of children: a cross-sectional study from Punjab, India. *BMC Public Health* 23, 311. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-15058-3>
- Weghuber, D., 2019. Adipositas, metabolische Komorbiditäten und Mikrobiommodulation in der Pädiatrie. *Monatsschr Kinderheilkd* 167, 396–403. <https://doi.org/10.1007/s00112-019-0689-1>
- Yaguchi-Tanaka, Y., Tabuchi, T., 2021. Skipping Breakfast and Subsequent Overweight/Obesity in Children: A Nationwide Prospective Study of 2.5- to 13-year-old Children in Japan. *J Epidemiol* 31, 417–425. <https://doi.org/10.2188/jea.JE20200266>
- You, Y., Zhang, F., Han, J., Liu, R., Li, B., Ding, Z., Zhou, H., Zhang, Q., 2021. Breakfast preferences and consumption location among children at a median age of 7 in Shenzhen: Implications for managing overweight and obesity. *Appetite* 156, 104851. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2020.104851>
- Zhang, S., Qin, X., Li, P., Huang, K., 2022. Effect of Elective Cesarean Section on Children's Obesity From Birth to Adolescence: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Pediatrics* 9.

- Zhou, L., He, G., Zhang, J., Xie, R., Walker, M., Wen, S.W., 2011a. Risk factors of obesity in preschool children in an urban area in China. *European Journal of Pediatrics* 170, 1401–1406. <https://doi.org/10.1007/s00431-011-1416-7>
- Zhou, L., He, G., Zhang, J., Xie, R., Walker, M., Wen, S.W., 2011b. Risk factors of obesity in preschool children in an urban area in China. *Eur J Pediatr* 170, 1401–1406. <https://doi.org/10.1007/s00431-011-1416-7>