



ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΣΤΗΝ ΕΓΚΥΜΟΣΥΝΗ

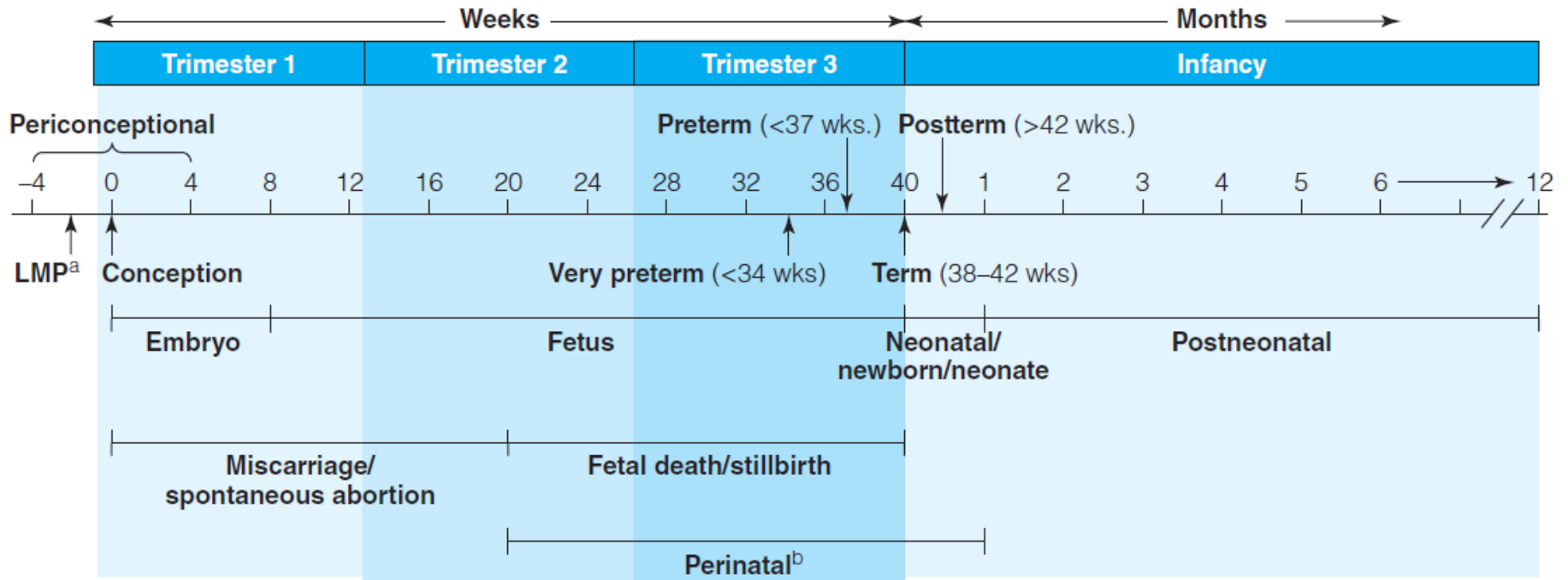


Φυσιολογική κατάσταση

Διάρκεια 40 εβδομάδες ή 280 ημέρες (39-41 εβδ. κατά μέσο όρο)

Στο σώμα της εγκύου συμβαίνουν αλλαγές που αποσκοπούν:

- στη ρύθμιση του μεταβολισμού,
- στην προαγωγή της ανάπτυξης του εμβρύου,
- στην προετοιμασία της μητέρας για τον τοκετό και τη γαλουχία



^aLMP = last menstrual period

^bPerinatal definition varies from 20 to 24 weeks gestation to 7 to 28 days after birth.

ΒΙΟΧΗΜΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ	ΦΤ ΜΗ ΕΓΚΥΟΥ		ΦΤ ΕΓΚΥΟΥ		
Αιματοκρίτης	37-48%		32.5-41.0%		
Αιμοσφαιρίνη	13-15 g/dL		10-13 g/dL		
Λευκοκύτταρα	4300-10800 mm ³		6000-16000mm ³		
Κρεατινίνη	0.6-1.2g/dL		0.5-0.6g/dL		
Ρυθμός κάθαρσης της κρεατινίνης	87-107mL/min		↑διπλασιασμός		
Ινσουλίνη (νηστείας)	4-24μIU/mL		23±9 μIU/mL		
Γλυκόζη (GTTtest,100g)	Ώρα	mg/dL	Ώρα	mg/dL	
	0	70-105	0	>105	
	1	120-170	1	190	
	1.5	100-140	1.5	165	
	2	70-120	2	145	
Λιπίδια			2ο 3μηνο	3ο 3μηνο	3 μήνες μετά
Χοληστερόλη	150-250mg/dL		251±8	259±13	204±10
TG	10-190mg/dL		185±22	224±24	82±5
Ολικές πρωτ	68-87g/L		60-78g/L		
Αλβουμίνη	35-50g/L		30-40g/L		

Ανατομικές αλλαγές

- Μήτρα
- Τράχηλος
- Κόλπος & Αιδοίο
- Μαστοί
- Κοιλιακό τοίχωμα
- Πυελικοί σύνδεσμοι και αρθρώσεις



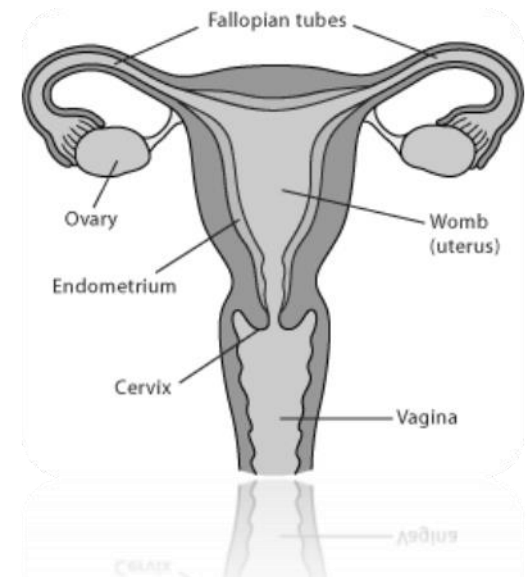
Η μήτρα

αποτελείται από τρία στρώματα:

- τον ορογόνο χιτώνα στο εξωτερικό της, το μυομήτριο που είναι παχύ και αποτελείται από μυϊκές ίνες και το ενδομήτριο που καλύπτει εσωτερικά το μυομήτριο και είναι υπεύθυνο για την εμμ. ρύση κάθε μήνα
- το μυομήτριο είναι μαλακό και παχύ, διατείνεται κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης και συσπάται κατά τον τοκετό
- το ενδομήτριο τοίχωμα αυξάνεται κάθε μήνα υπό την επίδραση των ορμονών και αποπίπτει, εμμηνορυσία

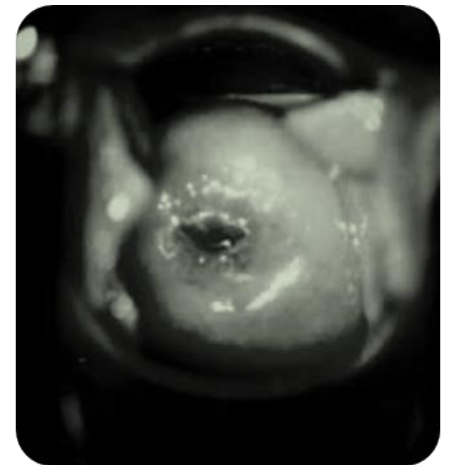
Η μήτρα

- Μεταβάλλεται ώστε να φιλοξενήσει το συνεχώς αναπτυσσόμενο έμβρυο να προετοιμαστεί για τον τοκετό
- Υπερπλασία μυομητρίου, αύξηση αριθμού μυϊκών ινών, 10πλασιασμός μυϊκής ίνας (ορμονική διέγερση, διάταση)
- Τελικές διατάσεις: μήκος 35 εκ, διάμετρος 23 εκ, βάρος 1Kg
- Αύξηση αιμάτωσης
- Διάταση μητριαίων αρτηριών και φλεβών



Τράχηλος

- Κατώτερο τμήμα της μήτρας, το οποίο προβάλλει μέσα στον κόλπο
- Υπερτροφία
- Σύσταση πιο μαλακή
- Αυξημένη αγγείωση
- Αύξηση μεγέθους αδένων
- Διατήρηση του τραχηλικού στομίου ανέπαφου (λειτουργικά & ανατομικά) ☑ ασφάλεια του κυήματος



Κόλπος

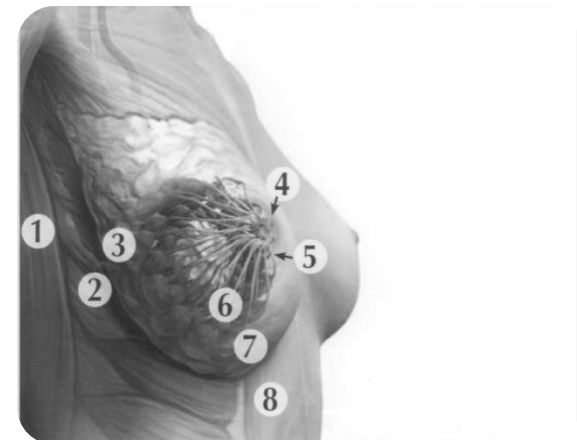
- Αυξημένη αιμάτωση
- Σύσταση κολπικού τοιχώματος και αιδοίου πιο μαλακή και ελαστική
- Κολπική υπερέκκριση ταυτόχρονα με την αυξημένη τραχηλική έκκριση & απόπτωση κυττάρων του κολπικού βλεννογόνου – όξινο κολπικό υγρό – προστασία από λοιμώξεις

Μαστοί

- πάχυνση του δέρματος των θηλών, διάταση των πόρων του μαστού
- οίδημα, αυξημένη ευαισθησία στο άγγιγμα σε αρχικά στάδια
- αυξημένη αιμάτωση (ορατές οι διατεταμένες φλέβες)
- αύξηση της προγεστερόνης οδηγεί σε **υπερπλασία του εκκριτικού επιθηλίου των λοβίων του μαστού**
- **12η εβδομάδα έκκριση διαυγούς υγρού** ιδιαίτερα μετά από πίεση
- **τέλος της εγκυμοσύνης** έκκριση πιο έντονη, χρώμα κιτρινωπό, κρεμμώδης σύσταση, **πύαρ** (νερό, λίπος, λευκώματα, NaCl, αδενικά κύτταρα)
- σκούρο χρώμα στη θηλαία άλω, μεγέθυνση υποδόριων αδένων, μικρά επάρματα (φυμάτια Montgomery)
- αύξηση μεγέθους μαστών → διάταση δέρματος → ρήξη ελαστικών ινών → υποδερμικές ραβδώσεις

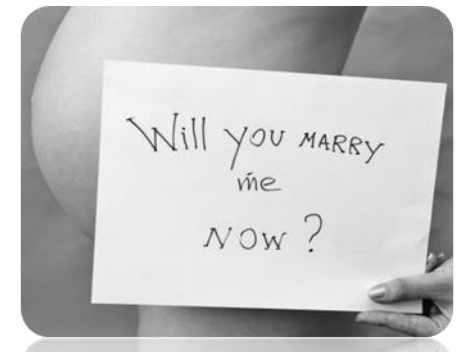
Τομή μαστού:

1. Θωρακικό τείχος
2. Θωρακικοί μύες
3. Λοβοί μαστικού αδένου
4. Θηλή
5. Θηλαία άλω
6. Γαλακτοφόροι αγωγοί
7. Περιμαστικό λίπος



Κοιλιακό τοίχωμα

- διάταση μυών λόγω αύξησης μεγέθους της μήτρας
- διάταση δέρματος → υποδερμικές ραβδώσεις, ερυθρωπή χροιά, συνδέονται με τον ομφαλό
- μελάχρωση της λευκής γραμμής, μελαχρωματικά στίγματα στο πρόσωπο, μητρικό χλόασμα



Πυελικοί σύνδεσμοι & αρθρώσεις

- στη στήριξη της μήτρας συμβάλλουν οι πυελικοί σύνδεσμοι και το πυελικό έδαφος
- υπεραιμία → χαλάρωση και ελαφρώς αυξημένη κινητικότητα συνδέσμων και αρθρώσεων → δυσκολίες στο περπάτημα

Λειτουργικές μεταβολές

- Αναπνευστικό σύστημα
- Πεπτικό σύστημα
- Καρδιαγγειακό σύστημα
- Αιμοποιητικό σύστημα
- Ουροποιητικό σύστημα
- Ορμονική λειτουργία
- Σωματικό βάρος

Blood Volume Expansion

- Blood volume increases 20%
- Plasma volume increases 50%
- Edema (occurs in 60–75% of women)

Hemodilution

- Concentrations of most vitamins and minerals in blood decrease

Blood Lipid Levels

- Increased concentrations of cholesterol, LDL cholesterol, triglycerides, HDL cholesterol

Blood Glucose Levels

- Increased insulin resistance (increased plasma levels of glucose and insulin)

Maternal Organ and Tissue Enlargement

- Heart, thyroid, liver, kidneys, uterus, breasts, adipose tissue

Circulatory System

- Increased cardiac output through increased heart rate and stroke volume (30–50%)
- Increased heart rate (16% or 6 beats/min)
- Decreased blood pressure in the first half of pregnancy (–9%), followed by a return to nonpregnancy levels in the second half

Respiratory System

- Increased tidal volume, or the amount of air inhaled and exhaled (30–40%)
- Increased oxygen consumption (10%)

Food Intake

- Increased appetite and food intake; weight gain
- Taste and odor changes, modification in preference for some foods
- Increased thirst

Gastrointestinal Changes

- Relaxed gastrointestinal tract muscle tone
- Increased gastric and intestinal transit time
- Nausea (70%), vomiting (40%)
- Heartburn
- Constipation

Kidney Changes

- Increased glomerular filtration rate (50–60%)
- Increased sodium conservation
- Increased nutrient spillage into urine; protein is conserved
- Increased risk of urinary tract infection

Immune System

- Suppressed immunity
- Increased risk of urinary and reproductive tract infection

Basal metabolism

- Increased basal metabolic rate in second half of pregnancy
- Increased body temperature

Hormones

- Placental secretions of large amounts of hormones needed to support physiological changes of pregnancy

Human chorionic gonadotropin (hCG)

Maintains early pregnancy by stimulating the corpus luteum to produce estrogen and progesterone. It stimulates growth of the endometrium. The placenta produces estrogen and progesterone after the first 2 months of pregnancy

Progesterone

Maintains the implant; stimulates growth of the endometrium and its secretion of nutrients; relaxes smooth muscles of the uterine blood vessels and gastrointestinal tract; stimulates breast development; promotes lipid deposition

Estrogen

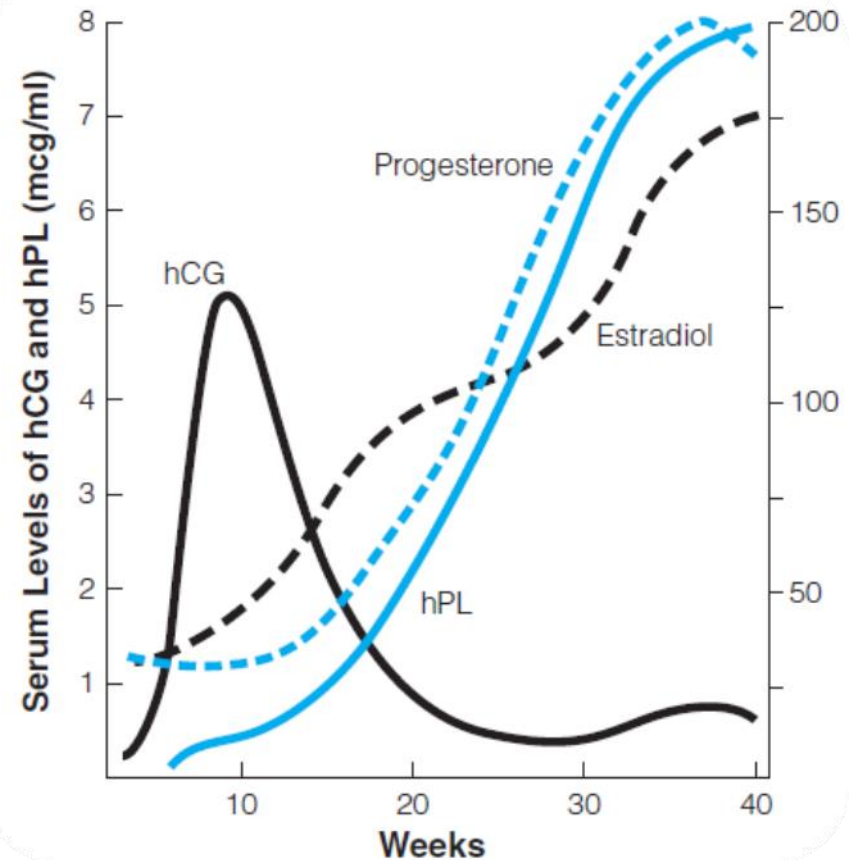
Increases lipid formation and storage, protein synthesis, and uterine blood flow; prompts uterine and breast duct development; promotes ligament flexibility

Human chorionic somatotropin (hCS)

Increases maternal insulin resistance to maintain glucose availability for fetal use; promotes protein synthesis and the breakdown of fat for energy for maternal use

Leptin

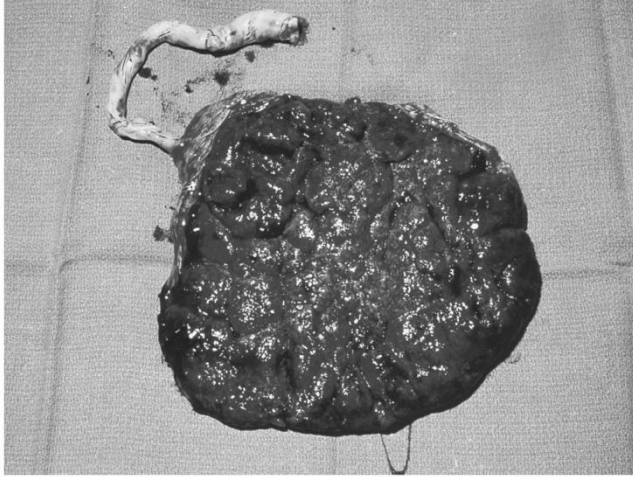
May participate in the regulation of appetite and lipid metabolism, weight gain, and utilization of fat stores



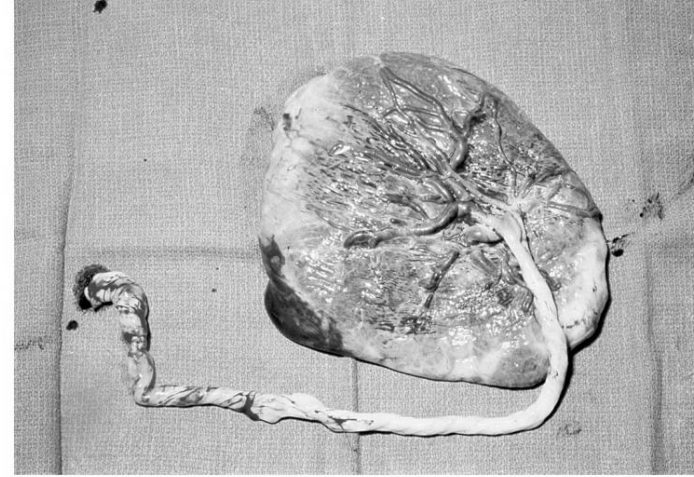
Σωματικό Βάρος

Table 4.18 Components of weight gain during pregnancy for healthy, normal-weight women delivering a 3500-g (about 8-lb) infant at term^{10,12,13,36}

Component	Weight Gain, Grams			
	10 Weeks	20 Weeks	30 Weeks	40 Weeks
Fetus	5	300	1500	3550
Placenta	20	170	430	670
Uterus	140	320	600	1120
Amniotic fluid	30	350	750	896
Breasts	45	180	360	448
Blood supply	100	600	1300	1344
Extracellular fluid	0	265	803	3200
Maternal fat stores	315	2135	3640	3500
Total weight gain at term = 14.7 kg or 32 lb				



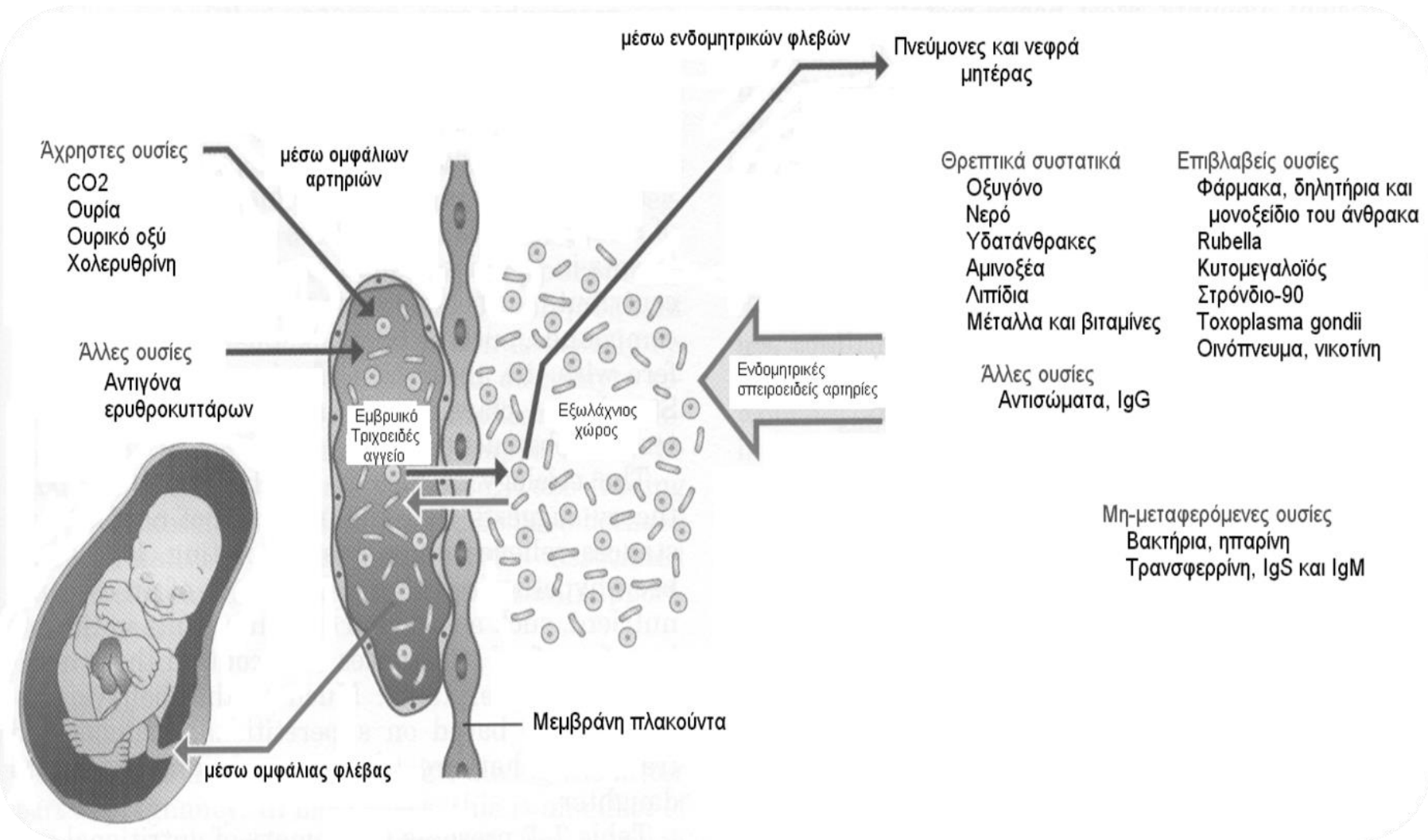
Το μητρικό τοίχωμα του
πλακούντα



Το εμβρυϊκό τοίχωμα του
πλακούντα

Κύριες λειτουργίες του πλακούντα

- ✓ **μεταφορά O_2 και θρεπτικών ουσιών** από το αίμα της μητέρας στο έμβρυο
απέκκριση CO_2 και άλλων υπολειμμάτων του μεταβολισμού του εμβρύου
- ✓ **φραγμός** στη μεταφορά λοιμογόνων ουσιών και μικροοργανισμών στο έμβρυο (ορισμένες εξαιρέσεις: ιός ερυθράς)
- ✓ **σύνθεση ορμονών και ουσιών** σημαντικών για την ανάπτυξη και την εξέλιξη του εμβρύου, την αύξηση του μεγέθους της μήτρας και των μαστών



Μεταφορά θρεπτικών συστατικών μέσω πλακούντα

Table 4.10 Mechanisms of nutrient transport across the placenta^{1,21}

MECHANISM	EXAMPLES OF NUTRIENTS
Passive diffusion (also called <i>simple diffusion</i>) Nutrients transferred from blood with higher concentration levels to blood with lower concentration levels	Water, some amino acids and glucose, free fatty acids, ketones, vitamins E and K, ^a some minerals (sodium, chloride), gases
Facilitated diffusion Receptors (“carriers”) on cell membranes increase the rate of nutrient transfer	Some glucose, iron, vitamins A and D
Active transport Energy (from ATP) and cell membrane receptors	Water-soluble vitamins, some minerals (calcium, zinc, iron, potassium) and amino acids required for transfer
Endocytosis (also called <i>pinocytosis</i>) Nutrients and other molecules are engulfed by placenta membrane and released into fetal blood supply	Immunoglobulins, albumin

^aVitamin K crosses the placenta slowly and to a limited degree.

Αναπτυξιακός ή εμβρυϊκός προγραμματισμός (Fetal Origin Hypothesis)

- **Περιβαλλοντικές αλλαγές** μπορούν να επηρεάσουν το αναπτυξιακό μονοπάτι κατά τη διάρκεια της ενδομήτριας ανάπτυξης οδηγώντας
π.χ. σε παχυσαρκία στη μετέπειτα ζωή
- Η παθολογία- η υπέρταση, η αντίσταση στην ινσουλίνη και η δυσλιπιδαιμία- οφείλονται όχι σε «ελαττωματικά γονίδια», αλλά σε τροποποιημένες γενετικές εκφράσεις ως συνέπεια μιας προσαρμογής σε περιβαλλοντικές αλλαγές κατά τη διάρκεια της εμβρυϊκής ανάπτυξης
π.χ. **μεθυλίωση ορισμένων γονιδίων** οδηγεί σε αντίσταση στη λεπτίνη και μειωμένη έκφραση ανορεξιογόνων πεπτιδίων στον υποθάλαμο
- Αναπόσπαστη με την έννοια του επαναπρογραμματισμού είναι η ύπαρξη των κρίσιμων παραθύρων ευαισθησίας, στα οποία ο οργανισμός είναι ιδιαίτερα ευαίσθητος στο περιβάλλον (πλαστικότητα)

Ανεπαρκής πρόσληψη
γλυκόζης κατά την
κρίσιμη περίοδο για την
ανάπτυξη ΚΝΣ



Προσαρμογή για
προτεραιότητα παροχής
γλυκόζης στο ΚΝΣ



Καταστολή στην έκφραση
γονιδίων που
κωδικοποιούν για τους
υποδοχείς ινσουλίνης στα
μυϊκά κύτταρα

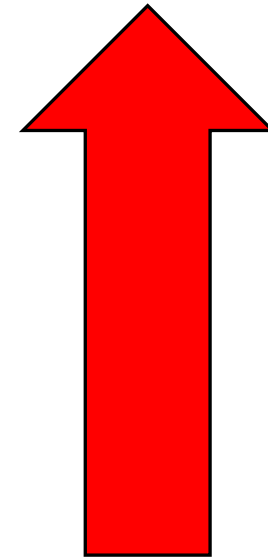


Αύξηση ινσουλινοαντίστασης
και μειωμένη πρόσληψη
γλυκόζης στα μυϊκά κύτταρα



Αύξηση διαθέσιμης
γλυκόζης στα κύτταρα
του ΚΝΣ

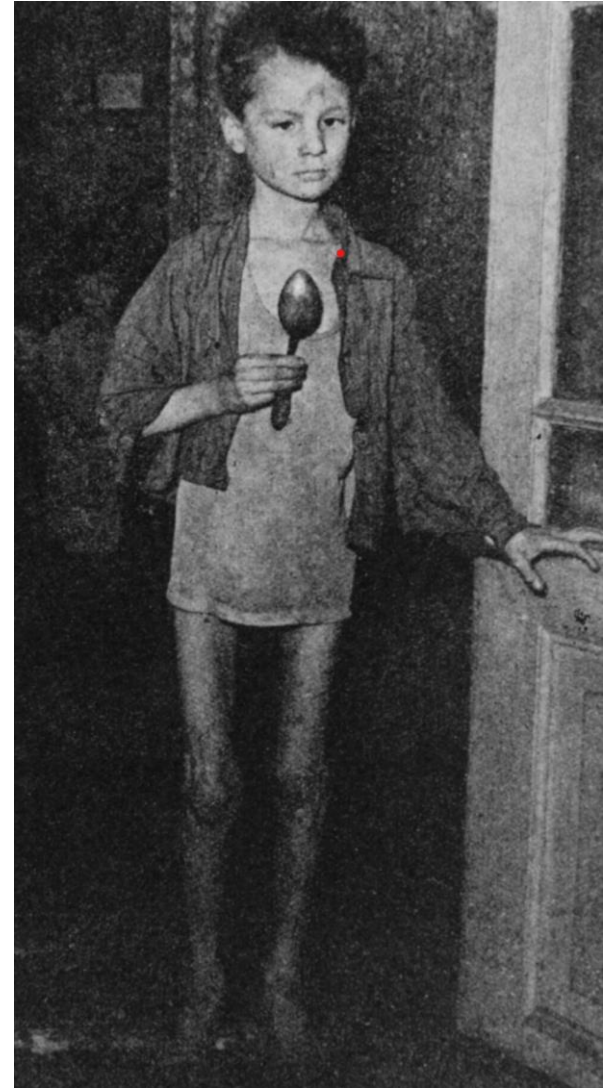
Σε επάρκεια τροφής, ο
ίδιος προσαρμοστικός
μηχανισμός
ΣΔ2, παχυσαρκία



Προσαρμογή χρήσιμη σε
περίοδο μειωμένης παροχής
τροφής

Η υγεία του κυήματος

- Οι επιγενετικές τροποποιήσεις ορισμένων γονιδίων που επηρεάζονται από την ανεπαρκή διατροφή της μητέρας μπορεί να είναι ανθεκτικές για δεκαετίες!!!!
- Τα παιδιά που γεννήθηκαν κατά τη διάρκεια του λιμού στην Ολλανδία
 - ✓ ήταν περισσότερο επιρρεπή σε διαβήτη, παχυσαρκία, υπέρταση, καρδιαγγειακές παθήσεις
 - ✓ ήταν μικρότερα, αυτά και τα παιδιά τους!!!! ακόμη και μετά από 60 χρόνια, σε σύγκριση με εκείνα που δεν είχαν εκτεθεί στο λιμό του '44 !!!



Φωτογραφία: Hulton Archive/Getty Images

Exposure to the Dutch World War II famine by time in pregnancy and adult offspring health risks

Period of Famine		
First Trimester	First and/or Second Trimester	Second Half of Pregnancy
Schizophrenia	Antisocial personality disorder	Decreased glucose tolerance
High LDL and low HDL cholesterol		
High body weight and central body fat		
Infertility		
Neural tube defects		

Διακύμανση στην εμβρυική αύξηση

- Διαφορές που **ΔΕΝ** οφείλονται σε γενετικά αίτια αλλά σε περιβαλλοντικούς παράγοντες (διαθεσιμότητα ενέργειας, θρεπτικών συστατικών και οξυγόνου) επηρεάζουν την αύξηση και ανάπτυξη
 - Χαμηλό ΣΒ και ύψος προ εγκυμοσύνης, φτωχή διατρ. πρόσληψη, κάπνισμα, εξαρτησιογόνες ουσίες, μειωμένη εμβρ. ανάπτυξη
- Ο **IGF-1** διεγείρει την εμβρυική αύξηση, προάγει την πρόσληψη ΘΣ, αναστέλλει την καταστροφή εμβρυικών ιστών
 - Τα χαμηλά επίπεδα μειώνουν τη μυϊκή και σκελετική μάζα, προκαλούν ασύμμετρη αύξηση
 - Τα επίπεδα επηρεάζονται από τη μητρική θρέψη

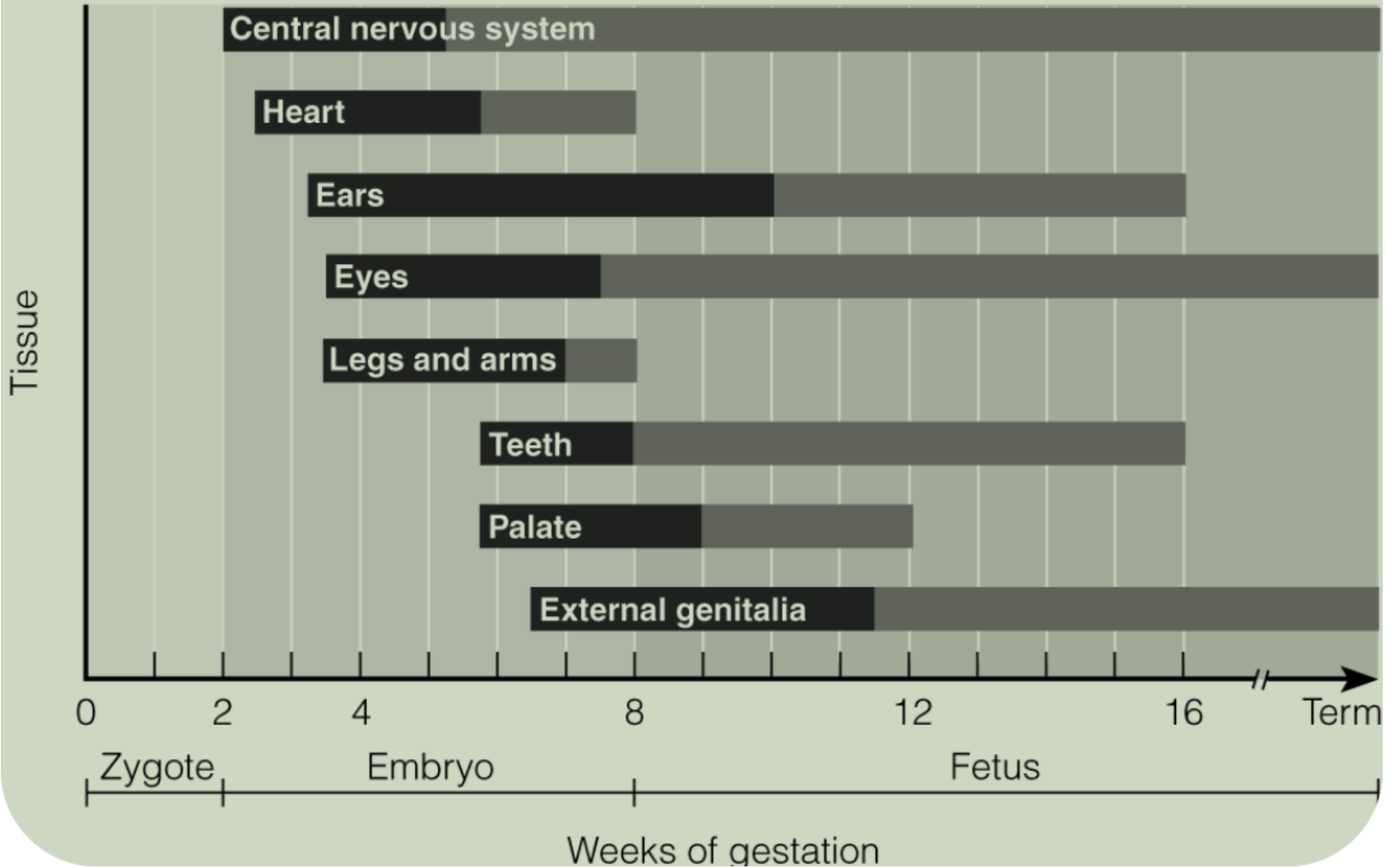
Intrauterine growth retardation-(IUGR)

- Small for gestational age (SGA)
- Disproportionately SGA: μικρή περίμετρος κοιλιάς, μικρή ποσότητα λίπους, δυσθρεψία στο 3ο τρίμηνο κύησης..... κακή μαθησιακή απόδοση, κίνδυνος εμφάνισης καρδιαγγειακής νόσου, υπέρτασης, ΣΔ2 στην ενήλικη ζωή
- Proportionately SGA: μικρότερο βάρος, μικρότερη περίμετρος κεφαλής, μικρότερο ύψος σε όλη τη ζωή.....εφικτός στόχος η κάλυψη της διαφοράς
- Large for gestational age (LGA): σχετίζεται με παχυσαρκία της μητέρας προ εγκυμοσύνης, ανεπαρκή ρύθμιση ΣΔ, υπερβολική αύξηση βάρους κατά την κύηση

Key:

■ Critical development

■ Continued development



Ο πιο σημαντικός προγνωστικός δείκτης για την υγεία της εγκύου και για το βάρος γέννησης του βρέφους είναι

- ✓ το σωματικό βάρος της μητέρας προ εγκυμοσύνης
- ✓ η αύξηση σωματικού βάρους έως τον τοκετό



Λεπτίνη

- Τα επίπεδα στον μητρικό ορό αυξάνουν σταθερά κατά το 1ο και 2ο τρίμηνο, κορυφώνονται στην αρχή του 3ου οπότε και παραμένουν σταθερά
 - η μητρική αντίσταση στη λεπτίνη συνδέεται με τη μητρική αντίσταση στην ινσουλίνη και τη μειωμένη μητρική χρήση της γλυκόζης
 - η ίδια η λεπτίνη ενισχύει τη δραστικότητα του συστήματος SNAT στον πλακούντα (Sodium Dependent Neutral Amino Acid Transport), υποδηλώνοντας ένα ρόλο ως μεσολαβητή στη μεταφορά αμινοξέων στο έμβρυο μέσω του πλακούντα
- Σε μια φυσιολογική κύηση, όταν η αύξηση του μητρικού ΣΒ είναι η ενδεδειγμένη, τα παραπάνω συμβάλουν στη φυσιολογική ανάπτυξη του κυήματος!!!!

Αδιπονεκτίνη

- Φυσιολογικά χαμηλότερα επίπεδα σε μια έγκυο με φυσιολογικό αρχικό ΣΒ και με αύξηση ΣΒ στη διάρκεια της κύησης εντός των συστάσεων, σε σχέση με μη έγκυο
- Ήπια μητρική αντίσταση στην ινσουλίνη και ρυθμισμένη διαθεσιμότητα του IGF-1 για την ανάπτυξη του κυήματος

Μητρική παχυσαρκία

- Στον μητρικό ορό πολύ υψηλά επίπεδα λεπτίνης, πολύ χαμηλά επίπεδα αδιπονεκτίνης
- Η αντίσταση στη λεπτίνη εμφανίζεται στον πλακούντα & μειώνει τη διαθεσιμότητα αμινοξέων στο έμβρυο, πιθανά περιορισμός της εμβρυϊκής ανάπτυξης
- ΣΔ κύησης, ↑ υπερινσουλιαιμία του κύηματος επάγει την αύξηση της λιπώδους μάζας στο κύημα (↑ λιπογένεσης, ↓ λιπόλυσης, ↑ του αυξητικού παράγοντα IGF-1)
- Η εμφάνιση διαβήτη στην κύηση έχει συσχετιστεί με την εμφάνιση παχυσαρκίας στον απόγονο
- Η μεγάλη πρόσληψη βάρους κατά την κύηση από τη μητέρα έχει θετική συσχέτιση με την εμφάνιση παχυσαρκίας και αυξημένου λιπώδους ιστού του απογόνου στην παιδική ηλικία

Αύξηση βάρους κατά την εγκυμοσύνη

- Ανάλογα με τον ΔΜΣ πριν από την έναρξη της εγκυμοσύνης
- Μικρή συσχέτιση μεταξύ της αύξησης του σωματικού βάρους της μητέρας κατά την εγκυμοσύνη και του βάρους του νεογνού κατά τον τοκετό

Κάπνισμα

- Συσχέτιση μεταξύ του καπνίσματος και μειωμένης πρόσληψης συστατικών (κυρίως αντιοξ/κών βιταμινών)
- Μειωμένη παροχή αίματος στο αναπτυσσόμενο έμβρυο, μειωμένη παροχή οξυγόνου και θρεπτικών συστατικών, συσχέτιση μεταξύ καπνίσματος και μειωμένου σωματικού βάρους νεογνού
- Επίδραση της νικοτίνης, του μονοξειδίου του άνθρακα και άλλων συστατικών στη μεταφορά οξυγόνου που μπορεί να προκαλέσει διανοητικά προβλήματα
- Αυξημένος κίνδυνος αιφνίδιου βρεφικού θανάτου

Φάρμακα, ναρκωτικά, διαγνωστικά εργαλεία

- Τερατογένεση
- Βλάβες σε Κ.Ν.Σ.
- Χαμηλό βάρος γέννησης
- Αιφνίδιος βρεφικός θάνατος
- Η πιθανότητα τερατογένεσης από χρήση των διαφόρων φαρμάκων και η δράση τους στην ανάπτυξη του εμβρύου πρέπει καλά να εκτιμάται, αλλά και να αναγράφεται από την εταιρεία παραγωγής
- Υπάρχουν «ασφαλή» φάρμακα κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης
- Η ιονίζουσα ακτινοβολία είναι γνωστή για την τερατογένεση
- Οι ακτινογραφίες κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης, δεν επιτρέπονται,
- Η παιδική λευχαιμία είναι 1.7 φορές πιο συχνή, όταν η μητέρα είχε λάβει ακτινοβολία κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης

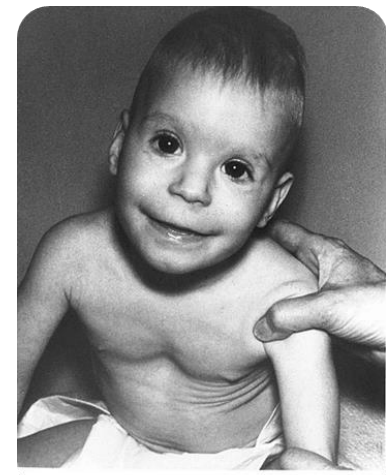
Κατανάλωση οίνοπνεύματος

- Εμποδίζει την παροχή O₂ στο έμβρυο
- Μείωση παραγωγής κυττάρων & ανωμαλίες στα παραγόμενα κύτταρα
- Σύνδρομο Εμβρυϊκού Αλκοολισμού (Fetal Alcohol Syndrome)

ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΕΜΒΡΥΪΚΟΥ ΑΛΚΟΟΛΙΣΜΟΥ (FETAL ALCOHOL SYNDROME)

Η κατανάλωση οινοπνεύματος κατά την εγκυμοσύνη απειλεί το έμβρυο με

- μη αναστρέψιμες εγκεφαλικές αλλοιώσεις
- μειωμένο ρυθμό ανάπτυξης
- νοητική υστέρηση
- αλλοιώσεις των χαρακτηριστικών του προσώπου
- προβλήματα στην όραση



Καφεΐνη

- Κίνδυνος για μείωση του ρυθμού ανάπτυξης μετά από μέτρια ως υψηλή πρόσληψη
- Για προληπτικούς λόγους συστήνεται μικρή κατανάλωση καφέ
- Συστολή των αιμοφόρων αγγείων στη μήτρα και τον πλακούντα θα μπορούσε να μειώσει την παροχή αίματος στο έμβρυο και να εμποδίσει την ανάπτυξη
- Η καφεΐνη αυξάνει τον κίνδυνο για γρήγορη αύξηση βάρους μετά τη γέννηση και για παχυσαρκία, καρδιακές παθήσεις και διαβήτη αργότερα

Γλυκαντικές ύλες

- Σακχαρίνη: καρκινογόνος σε ποντίκια κατά την αναπαραγωγική περίοδο
- Ασπαρτάμη, δεν διαπερνά τον πλακούντα, ασφαλής κατά EFSA, FDA
- Στέβια: δεν επηρεάζει την έκβαση της εγκυμοσύνης ούτε την υγεία του εμβρύου, μόνο σε εξαιρετικά υψηλές δόσεις φάνηκε να επηρεάζει τη γονιμότητα αρσενικών ποντικιών.

Μεταβολισμός υδατανθράκων

- ❑ Η γλυκόζη είναι το καύσιμο του εμβρύου
- ❑ “**Διαβητογόνος**” η επίδραση της εγκυμοσύνης σε φυσιολογικές έγκυες
- ❑ Κατά το πρώτο ήμισυ, ο μεταβολισμός των υδατανθράκων της εγκυμοσύνης χαρακτηρίζεται από την αύξηση στην παραγωγή ινσουλίνης και τη **μετατροπή της γλυκόζης σε γλυκογόνο και λίπος σε απάντηση της δράσης των οιστρογόνων και της προγεστερόνης**
- ❑ Στο δεύτερο ήμισυ, τα **αυξανόμενα επίπεδα του πλακουντιακού γαλακτογόνου και της προλακτίνης αναστέλλουν τη μετατροπή της γλυκόζης σε γλυκογόνο και λίπος**
- ❑ Η μειωμένη μετατροπή της γλυκόζης στο γλυκογόνο και το λίπος, η μειωμένη χρησιμοποίηση της γλυκόζης στη μητέρα και η αυξημένη παραγωγή γλυκόζης στο ήπαρ συμβάλλουν στην εξασφάλιση σταθερής παροχής γλυκόζης και στην ανάπτυξη του εμβρύου κατά το δεύτερο ήμισυ της εγκυμοσύνης
- ❑ Τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα της μητέρας μειώνονται στο τρίτο τρίμηνο

Μεταβολισμός λιπιδίων

Φ.Τ.	Μη έγκυος	1ο Τρίμηνο	2ο Τρίμηνο	3ο Τρίμηνο
Χοληστερόλη , Ολική (mg/dL)	<200	141–210	176–299	219–349
HDL-Χολ. (mg/dL)	40–60	40–78	52–87	48–87
LDL-Χολ. (mg/dL)	<100	60–153	77–184	101–224
VLDL-Χολ. (mg/dL)	6–40	10–18	13–23	21–36
Τριγλυκερίδια (mg/dL)	<150	40–159	75–382	131–453

Νάτριο

- ❑ Συμβάλλει στη διατήρηση της ωσμωτικής πίεσης, στη ρύθμιση της ωσμωτικής ισορροπίας, στη διαπερατότητα της κυτταρικής μεμβράνης, στη διεγερσιμότητα των μυϊκών ινών
- ❑ Αυξημένα επίπεδα σύνθεσης ιστού κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης συνοδεύονται από αυξημένες απαιτήσεις για νάτριο
- ❑ Παρατηρείται αύξηση στην έκκριση αλδοστερόνης από τους νεφρούς και συγκράτηση του νατρίου για να προωθήσει τη συσσώρευση νατρίου από τη μητέρα στον πλακούντα και στο έμβρυο
- ❑ Οι ανάγκες των εγκύων είναι περίπου 1.5g ανά ημέρα
- ❑ Ο περιορισμός του νατρίου μπορεί να προκαλέσει υπερβολική πίεση στους μηχανισμούς που δρουν για τη διατήρηση του νατρίου και οδηγούν σε λειτουργικές και αναπτυξιακές διαταραχές λόγω της εξάντλησής του

ω-3 λιπαρά οξέα

[18:3] α-Λινολενικό οξύ (α-linolenic acid, ALA, 9Z,12Z,15Z-octadecatrienoic acid)	Κύριο συστατικό (55%) του λινέλαιου (linseed ή flaxseed oil). Σε μικρότερα ποσοστά (8-10%) στο κραμβέλαιο (rapeseed oil) και στο σογιέλαιο (soybean oil). Διατροφικά απαραίτητο.
[20:5] Εικοσαπενταενοϊκό οξύ (5Z,8Z,11Z,14Z,17Z-eicosapentaenoic acid, EPA)	Βρίσκεται σχεδόν αποκλειστικά στα ιχθυέλαια. Σολωμός, σαρδέλες, μπακαλιάρος είναι τροφές πλούσιες σε EPA. Διατροφικά απαραίτητο. Πρόδρομη ένωση της προσταγλανδίνης-3, που αποτρέπει τη συγκόλληση αιμοπεταλίων.
[22:6] Εικοσιδυαεξαενοϊκό οξύ (4Z 7Z 10Z 13Z 16Z 19Z-docosahexaenoic acid, DHA)	Βρίσκεται κυρίως στα ιχθυέλαια. Προϊόν μεταβολισμού του EPA.
[18:2] Λινελαϊκό οξύ, (linoleic acid, LA, 9Z,12Z-octadecadienoic acid)	Κύριο συστατικό (16%) του λινέλαιου (linseed ή flaxseed oil). Βρίσκεται σε μικρές αναλογίες σε διάφορα φυτικά έλαια και κυρίως στο ηλιέλαιο (sunflower oil).
[18:3] γ-Λινολενικό οξύ (γ-linolenic acid, GLA, 6Z,9Z,12Zoctadecatrienoic Acid)	Ακολουθεί το α-λινολενικό οξύ (ω-3 ακόρεστο) αλλά σε πολύ μικρότερη αναλογία (δεν υπάρχει β-λινολενικό οξύ). Στο σώμα παράγεται από το λινελαϊκό οξύ, αλλά προσλαμβάνεται επίσης από τα διάφορα μαγειρικά έλαια.
[20:4] Αραχιδονικό οξύ (arachidonic acid, AA, 5Z,8Z,11Z,14Zicosatetraenoic acid)	Αν και το αντίστοιχο κορεσμένο οξύ, το αραχιδικό οξύ, βρίσκεται στις αραχίδες (φυστικιές) και επομένως και στο φυστικέλαιο (peanut oil), το αραχιδονικό οξύ δεν συναντάται στα φυτικά έλαια. Είναι διατροφικά απαραίτητο (συστατικό των φωσφολιπιδίων των κυτταρικών μεμβρανών) και προσλαμβάνεται από ζωικές τροφές όπως: κρέας, αυγά και γαλακτοκομικά προϊόντα

EPA & DHA

- ❑ Τα EPA & DHA σχηματίζουν λιποξίνες, ρεσολβίνες και προτεκτίνες που
 - αναστέλλουν τη μετανάστευση και την ενεργοποίηση λευκοκυττάρων
 - εμποδίζουν την παραγωγή των προφλεγμονοδών κυτταροκινών
 - αναστέλλουν την παραγωγή ελεύθερων ριζών και
 - ενισχύουν την επούλωση πληγών
- ❑ EPA + DHA: ενδείξεις για δράση κατά της νόσου του Alzheimer
- ❑ DHA: σχετίζεται με την καλή λειτουργία του εγκεφάλου, και του αμφιβληστροειδούς (απαραίτητο σε νεογνά και παιδιά)
- ❑ 500 mg/ημέρα στην έγκυο

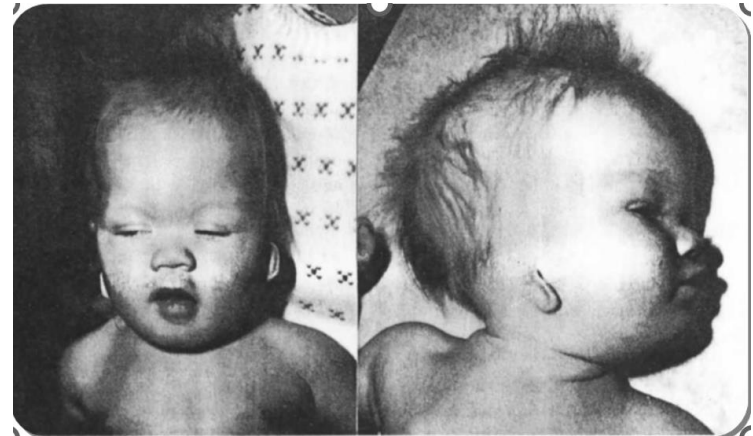
Φυλλικό οξύ

αύξηση της ημερήσιας
πρόσληψης κατά 200 μ g (RDI
600 μ g/day, UL 1000 μ g/day)



Βιταμίνη A

770 vs 700 μ g/day από το
διαιτολόγιο,



MTHFR C677T

- Το ένζυμο **μεθυλενοτετραϋδροφολική αναγωγή** περιορίζει τη συγκέντρωση της ομοκυστεΐνης στο αίμα, εμποδίζοντας την τοξική δράση της προς το ενδοθηλιακό τοίχωμα των αγγείων
- Γενετική παραλλαγή του γονιδίου έχει ως αποτέλεσμα την αντικατάσταση της κυτοσίνης (C) στη θέση 677 από θυμίνη (T), προκαλώντας αύξηση της συγκέντρωσης της ομοκυστεΐνης στο αίμα (ομοκυστεϊναιμία, > 50 μmol/L) και αποτελεί προδιαθεσικό παράγοντα θρομβοφιλίας
- Τριπλάσια αύξηση του κινδύνου για καρδιαγγειακή νόσο σε ομόζυγους για το θερμοευμετάβλητο MTHFR 677 νουκλεοτίδιο **ειδικά όταν συνδυάζεται με διαιτητικές ανεπάρκειες, όπως έλλειψη φυλλικού οξέος και βιταμινών B6 και B12**

- **Ο κίνδυνος για NTDs σε μητέρες που φέρουν την C677T σε ομοζυγωτία εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη διατροφική κατάσταση και τα επίπεδα της ομοκυστεΐνης**
- Η ομοζυγωτία για την C677T μετάλλαξη συνδέεται με έναν αυξημένο κίνδυνο γυναικολογικών επιπλοκών (π.χ., προεκλαμψία, αποκόλληση πλακούντα, κίνδυνο αποβολής, καθυστερημένη ανάπτυξη νεογνού)

ΚΑΛΕΣ ΠΗΓΕΣ ΦΥΛΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ

	Amount	Folic Acid (mcg)
A. Foods		
Orange	1	40
Orange juice	6 oz	82
Pineapple juice	6 oz	44
Papaya juice	6 oz	40
Dried beans	½ c	50
B. Fortified Foods		
Highly fortified breakfast cereal ^a	1 c or 1 oz	400
Breakfast cereal	1 c or 1 oz	100
Bread, roll	1 slice or 1 oz	40
Pasta	½ c	30
Rice	½ c	30

Διάγνωση ΔΚ

- Η δοκιμασία ανοχής γλυκόζης από το στόμα (OGTT, μεταξύ 24ης και 28ης εβδομάδας) είναι η βάση για τη διάγνωση των περισσότερων περιπτώσεων του διαβήτη κύησης
- Μπορεί να παρακαμφθεί μεταξύ των γυναικών με πολύ υψηλή γλυκόζη ακόμη και μετά από θεραπεία
- Η δοκιμασία πρέπει να γίνεται το πρωί μετά από 12h νηστεία.
- Η εξεταζόμενη έγκυος πρέπει τουλάχιστον τις 3 προηγούμενες ημέρες να τρώει κανονικά (αρκετά ζυμαρικά-φρούτα), χωρίς να κάνει δίαιτα, και να μην περιορίζει τη φυσική της δραστηριότητα.
- 75 γρ. Γλυκόζης σε μία δοκιμή 2 ωρών
- Διάγνωση διαβήτη της κύησης γίνεται όταν δύο ή περισσότερες τιμές γλυκόζης πλάσματος υπερβαίνουν του φυσιολογικού

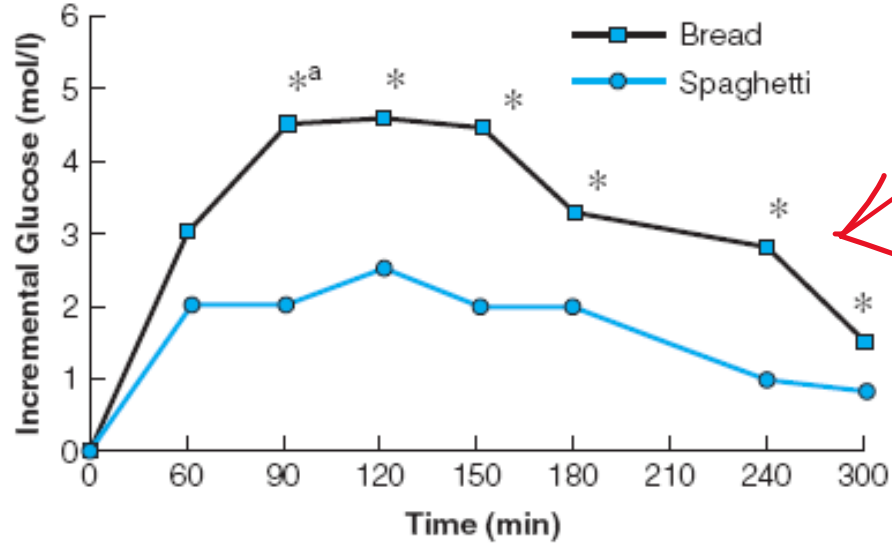
Μία ή περισσότερες τιμές είναι ίσες ή μεγαλύτερες

- νηστεία: 92 mg/dL (5.1 mmol/L),
- 1 ώρα: 180 mg/dL (10 mmol/L),
- 2 ώρες: 153 mg/dL (8.5 mmol/L)

Estimating levels of caloric need in women with gestational diabetes

Current Weight Status	BMI, kg/m ²	Calories per kg Body Weight, kcal/kg
Underweight	<18.5	up to 40
Normal weight	18.5–24.9	30
Overweight, obese	25–34	25
Morbidly obese	≥34	20 or less

- Υδατάνθρακες: 40-50% σύνθετοι υδατάνθρακες, υψηλή περιεκτικότητα σε φυτικές ίνες
- Πρωτεΐνη: 20 %
- Λίπος: 30-40 %, πηγές ακόρεστων λιπών
- Κατανομή των θερμίδων σε τρία γεύματα και σε διάφορα σνακ
- Προ του ύπνου σνακ για να βοηθήσει στην πρόληψη νυχτερινής υπογλυκαιμίας
 - 10-20% πρωινό
 - 20-30% γεύμα
 - 30-40% δείπνο
 - 30% snacks



Blood glucose response in people with type 2 diabetes to meals containing white bread (GI = 70) or spaghetti (GI = 48)

Προεκλαμψία

- Σοβαρό μαιευτικό πρόβλημα που χαρακτηρίζεται από σημαντικά ποσοστά μητρικής και νεογνικής νοσηρότητας και θνητότητας
- Σύμφωνα με τον ΠΟΥ 192 γυναίκες πεθαίνουν κάθε ημέρα από προεκλαμψία
- Εμφανίζεται σε ποσοστό 2-7% υγιών πρωτότοκων γυναικών
- **Χαρακτηρίζεται από μη φυσιολογική πλακουντιοποίηση, αυξημένη αντίσταση του αγγειακού δικτύου, συσσώρευση αιμοπεταλίων, ενεργοποίηση του μηχανισμού πήξης και δυσλειτουργία των ενδοθηλιακών κυττάρων**
- Τα κλινικά ευρήματα μπορεί να εκδηλωθούν ως σύνδρομο της μητέρας (υπέρταση ή λευκωματουρία με ή χωρίς διαταραχή της λειτουργίας άλλων οργάνων) ή και ως σύνδρομο του εμβρύου (περιορισμός της εμβρυικής ανάπτυξης, ελάττωση του αμνιακού υγρού, μειωμένη οξυγόνωση)

Η παθοφυσιολογία της προεκλαμψίας

- Στην προεκλαμψία δεν γίνεται η αναδιαμόρφωση στο τοίχωμα των αρτηριών και η τροποποίηση του φαινοτύπου τους με αποτέλεσμα οι αρτηρίες να διατηρούν αυξημένες αντιστάσεις, να προκαλείται «οξεία αθηρωμάτωση», θρόμβωση αρτηριών & έμφραξη πλακούντα
- Αποτέλεσμα μη φυσιολογικής προσαρμογής του ανοσολογικού συστήματος της μητέρας απέναντι στο γενετικά «ξένο» κύημα, NK με ιδιότυπο φαινότυπο: παραγωγή κυτταροκινών έναντι της αγγειακής αναδιαμόρφωσης
- Δεδομένα ανιχνεύονται προϊόντα οξ. στρες, πλακουντιακής απόπτωσης και αγγειογενετικοί παράγοντες που επάγουν τη φλεγμονή και την ενδοθηλιακή βλάβη στον ισχαιμικό πλακούντα

PREECLAMPSIA-ECLAMPSIA

SIGNS AND SYMPTOMS OF PREECLAMPSIA

- Hypertension
- Increased urinary protein (albumin)
- Decreased plasma volume expansion (hemoglobin levels <13 g/dL)
- Low urine output
- Persistent and severe headaches
- Sensitivity of the eyes to bright light
- Blurred vision
- Abdominal pain
- Nausea

OUTCOMES RELATED TO THE EXISTENCE OF PREECLAMPSIA DURING PREGNANCY

Mother

- Early delivery by cesarean section
- Acute renal (kidney) dysfunction
- Increased risk of gestational diabetes, hypertension, and type 2 diabetes later in life
- Abruptio placenta (rupture of the placenta)

Newborn

- Growth restriction
- Respiratory distress syndrome

PREECLAMPSIA: Risk factors

- Obesity, especially high levels of central body fat
- Underweight
- Mother's smallness at birth
- African Americans, American Indians
- History of preeclampsia
- Preexisting diabetes mellitus
- Age over 35 years
- Multifetal pregnancy
- Insulin resistance
- Abnormally high blood triglyceride levels
- Chronic hypertension
- Renal disease
- Poor vitamin D status
- Poor calcium status
- Consumption of a pro-inflammatory, pro-oxidative stress diet

Dietary and other environmental exposures that increase or decrease chronic inflammation and oxidative stress

1. Decrease

- Regular intake of colorful fruits and vegetables, dried beans, and whole-grain products
- Adequate intake of the omega-3 fatty acids EPA and DHA
- Vitamin D sufficiency
- Physical activity

2. Increase

- Frequent intake of processed and high-fat meats
- Regular intake of baked products and snack foods with trans fats
- Frequent consumption of soft drinks, other high-sugar beverages
- Physical inactivity
- High levels of body fat, especially visceral fat
- Smoking

Nutritional Recommendations and Interventions in preeclampsia

Nutritional and physical activity recommendations that may benefit women at risk of preeclampsia include:

- Adequate vitamin D status
- Use of a multivitamin-mineral supplement
- Five or more servings of colorful vegetables and fruits daily
- Moderate exercise (for example, walking, swimming, noncompetitive tennis, or dancing for 30 minutes) daily unless medically contraindicated
- Weight gain that follows recommendations based on pre-pregnancy weight status
- 1000–2000 mg per day of dietary or supplemental calcium
- fibers >21g daily
- Tight control of BW increase based on the pre-pregnancy BW

Απαιτήσεις σε σίδηρο στα στάδια της ζωής

οι έγκυες απαιτούν περίπου 1000 mg επιπλέον σιδήρου για εγκυμοσύνη

- 300 mg χρησιμοποιείται από το έμβryo και τον πλακούντα
- 250 mg χάνεται κατά τον τοκετό
- 450 mg χρησιμοποιείται για την αύξηση της μάζας των ερυθρών κυττάρων του αίματος

Required iron intake
(mg Fe/1000 kcal)



Σιδηροπενική αναιμία

Αίτιο: Ανεπαρκής πρόσληψη σιδήρου

Επίπεδα ορού Fe και φερριτίνης : ελαττωμένα

Συμπτώματα

- ✓ Ωχρότητα
- ✓ Αίσθημα καρδιακών παλμών
- ✓ Εύκολο λαχάνιασμα
- ✓ Αίσθημα κόπωσης

Θεραπεία

- Χορήγηση δισκίων Fe από το στόμα
- Παρεντερική χορήγηση Fe
- Μετάγγιση

Μεγαλοβλαστική αναιμία

Αίτιο: Ανεπαρκής προσφορά φυλλικού οξέος (διατροφή, παθήσεις γαστρ. συστ.)

Συμπτώματα

- ✓ Ξηροστομία
- ✓ Νευρολογικές διαταραχές στα κάτω άκρα

Θεραπεία

- Χορήγηση φυλλικού οξέος

Supplements in pregnancy and thereafter

<i>Target group</i>	<i>Dose</i>	<i>Duration</i>
Pregnant women	60 mg iron + 400 µg folic acid daily	6 months in pregnancy ^{a,b}
Children 6–24 months (normal birth weight)	12.5 mg iron ^c + 50 µg folic acid daily	6–12 months of age ^d
Children 6–24 months (low birth weight)	12.5 mg iron + 50 µg folic acid daily	2–24 months of age
Children 2–5 years	20–30 mg iron ^c daily	
Children 6–11 years	30–60 mg iron daily	
Adolescents and adults	60 mg iron daily ^e	

^aIf 6-months' duration cannot be achieved during pregnancy, continue to supplement during the postpartum period for 6 months or increase the dose to 120 mg iron daily during pregnancy.

^bContinue for 3 months postpartum where the prevalence of pregnancy anemia is $\geq 40\%$.

^cIron dosage based on 2 mg iron/kg body weight/day.

^dContinue until 24 months of age where the prevalence of anemia is $\geq 40\%$.

^eFor adolescent girls and women of reproductive age, 400 µg folic acid should be included with iron supplementation.