

ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΛΑΚΤΟΓΕΝΕΣΗΣ



Δρ. ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΑΔΑΜΙΔΗΣ
ΠΑΙΔΙΑΤΡΟΣ
ΠΡΟΕΔΡΟΣ Δ.Σ. ΤΟΥ ΙΒΦΑΝ ΕΛΛΑΣ
ΔΙΟΙΚΗΤΗΣ Π.Γ.Ν.Ε

Λειτουργίες μαστού



- Σύνθεση γάλακτος
- Έκκριση γάλακτος

ΔΗΛΩΣΗ

□ Δηλώνω ότι δεν έχω καμία σχέση με εταιρείες που προωθούν υποκατάστατα μητρικού γάλακτος, μπιμπερό, πιπίλες κατά παράβαση του διεθνούς κώδικα εμπορίας υποκαταστάτων μητρικού γάλακτος.

- Δρ. ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΑΔΑΜΙΔΗΣ
- ΠΡΟΕΔΡΟΣ Δ.Σ. ΤΟΥ ΙΒΦΑΝ ΕΛΛΑΣ
- ΔΙΟΙΚΗΤΗΣ Π.Γ.Ν.Ε.

Στάδια Ανάπτυξης Μαστού

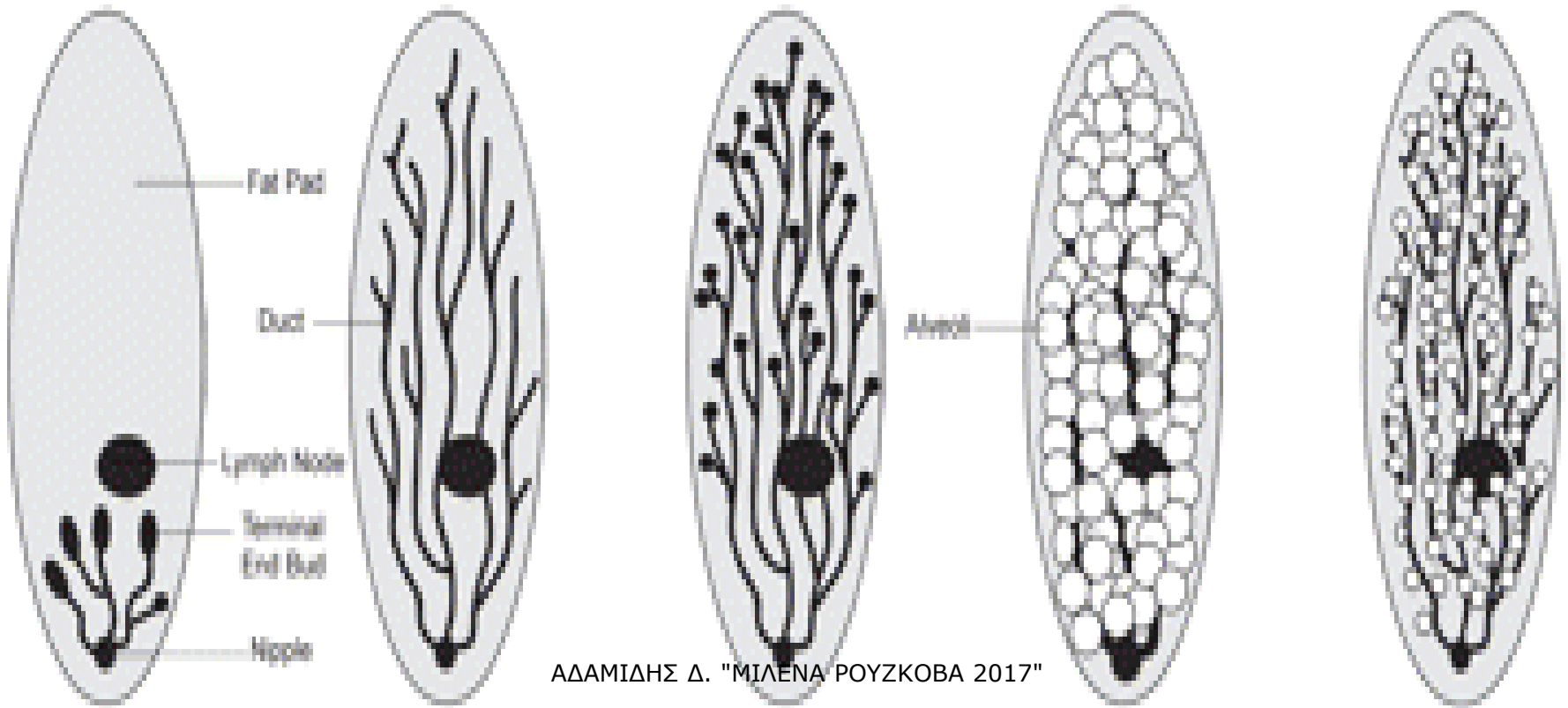
εφηβεία

ενήλικη

εγκυμοσύνη

γαλουχία

απογαλακτισμός



ΑΔΑΜΙΔΗΣ Δ. "ΜΙΛΕΝΑ ΡΟΥΖΚΟΒΑ 2017"

Λόβια

Θηλαία άλω

Θηλή

Λίπος



Γαλακτοφόροι πόροι

**Μυοεπιθηλιακά κύτταρα
(ωκυτοκίνη προκαλεί σύσπαση)**

**γαλακτοκύτταρα
(προλακτίνη προκαλεί έκκριση)**

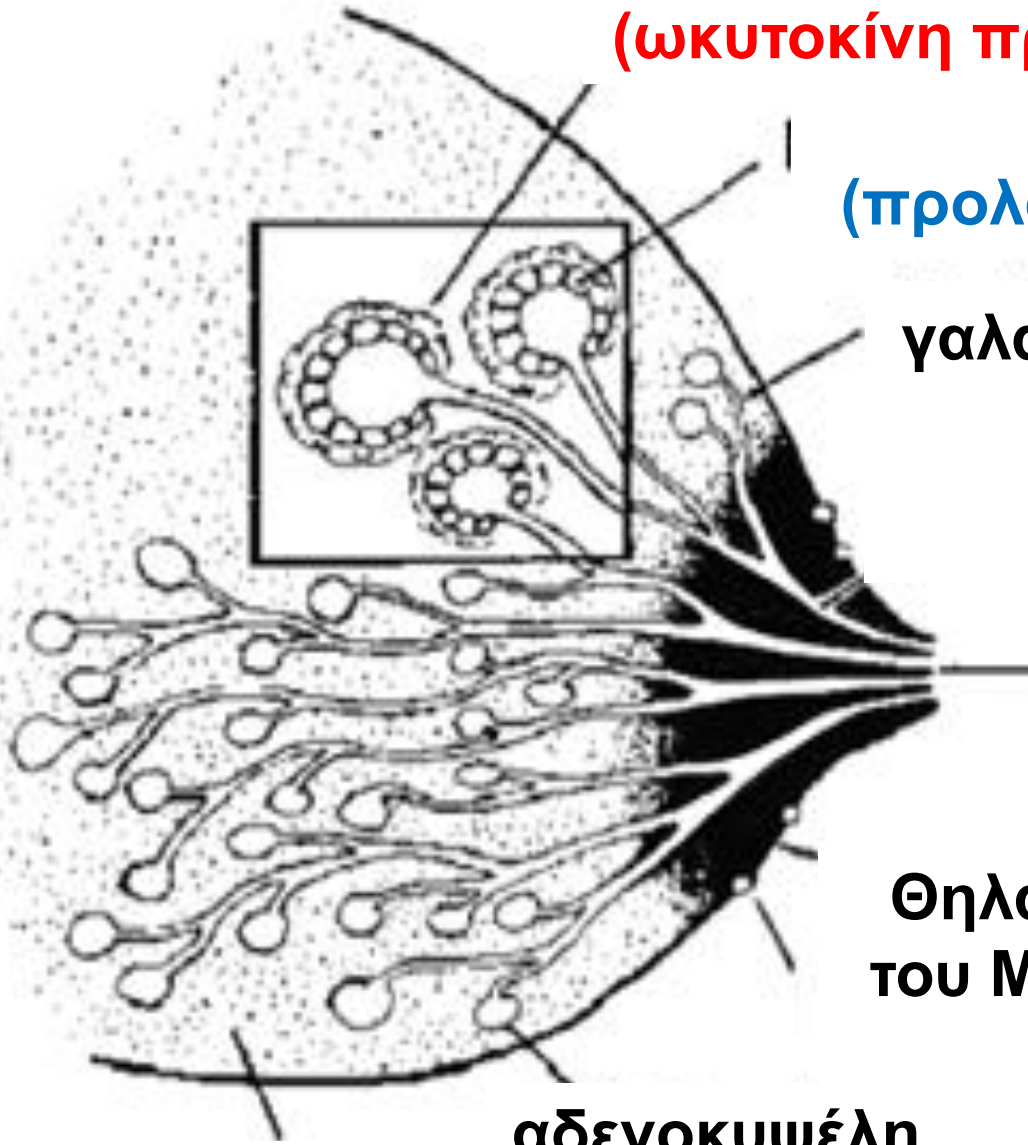
γαλακτοφόροι πόροι

θηλή

**Θηλαίοι αδένες
του Montgomery**

αδενοκυψέλη

**συνδετικός ιστός
λίπος**

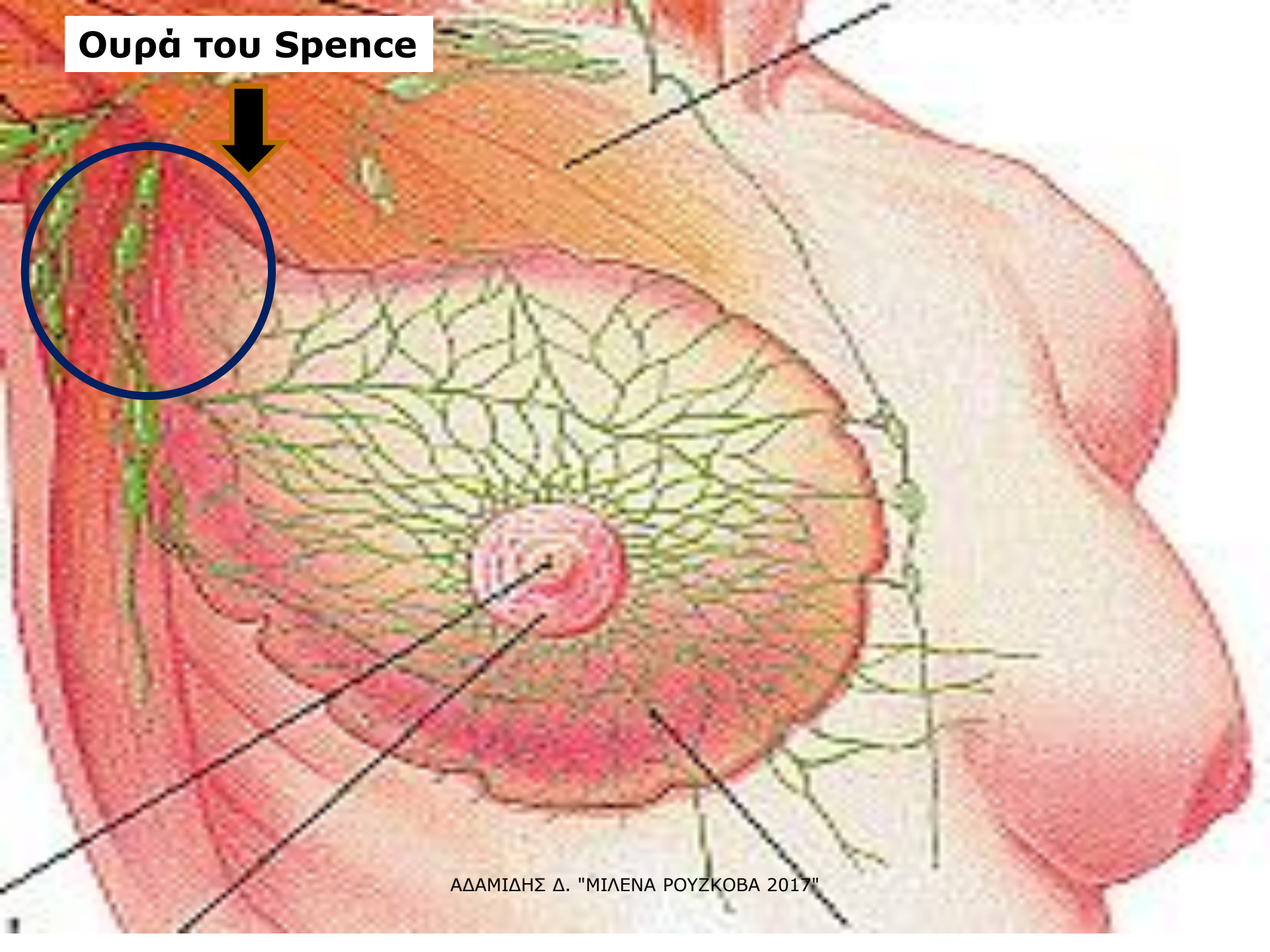


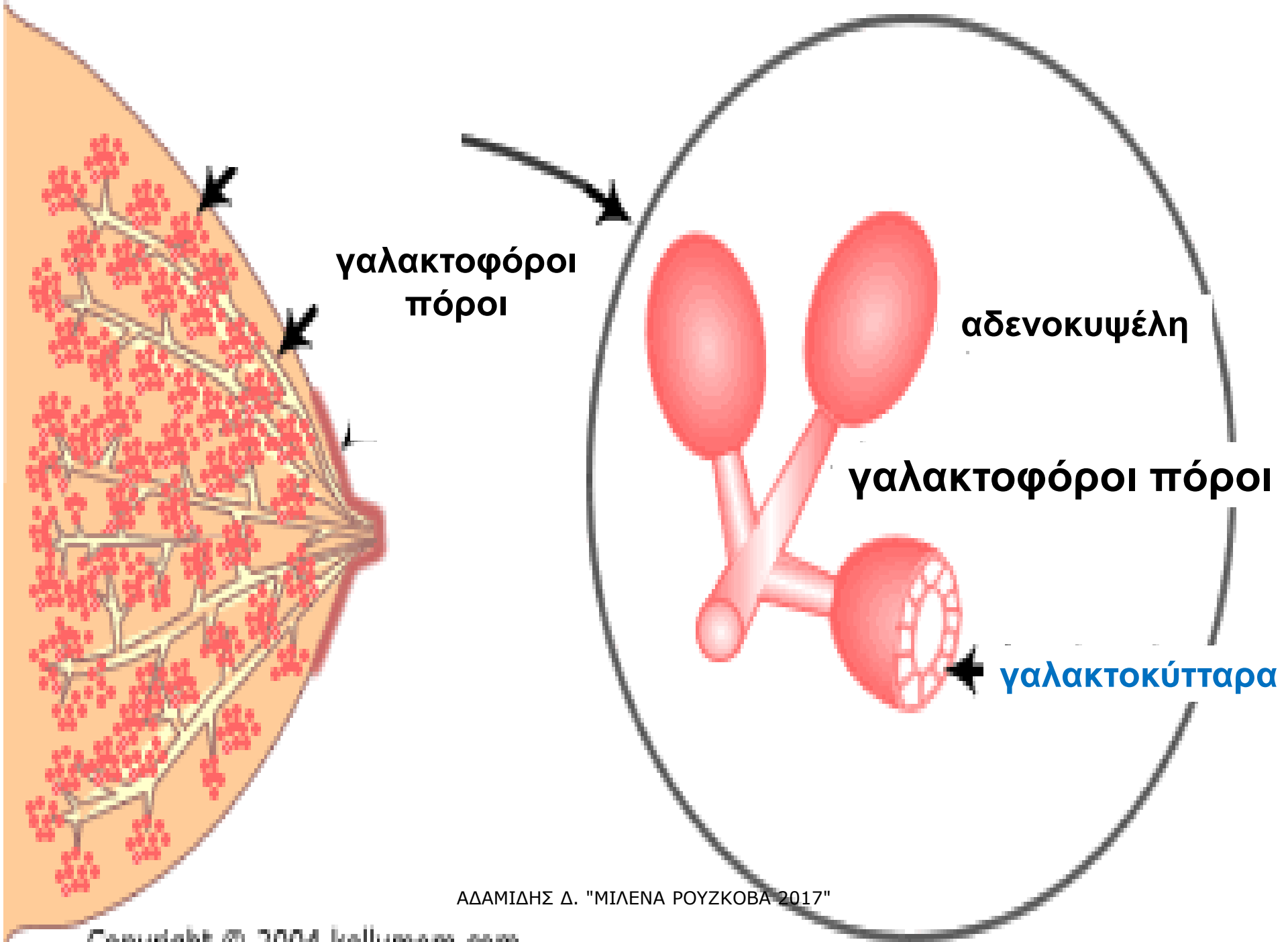
**Μυοεπιθηλιακά
κύτταρα**

γαλακτοκύτταρα



Ουρά του Spence





γαλακτοφόροι
πόροι

αδενοκυψέλη

γαλακτοφόροι πόροι

γαλακτοκύτταρα

ΑΔΑΜΙΔΗΣ Δ. "ΜΙΛΕΝΑ ΡΟΥΖΚΟΒΑ 2017"

Παραγωγή –έκκριση ΜΓ

I –εξωκύττωση

II- λιπίδια

III- διακυττάρια

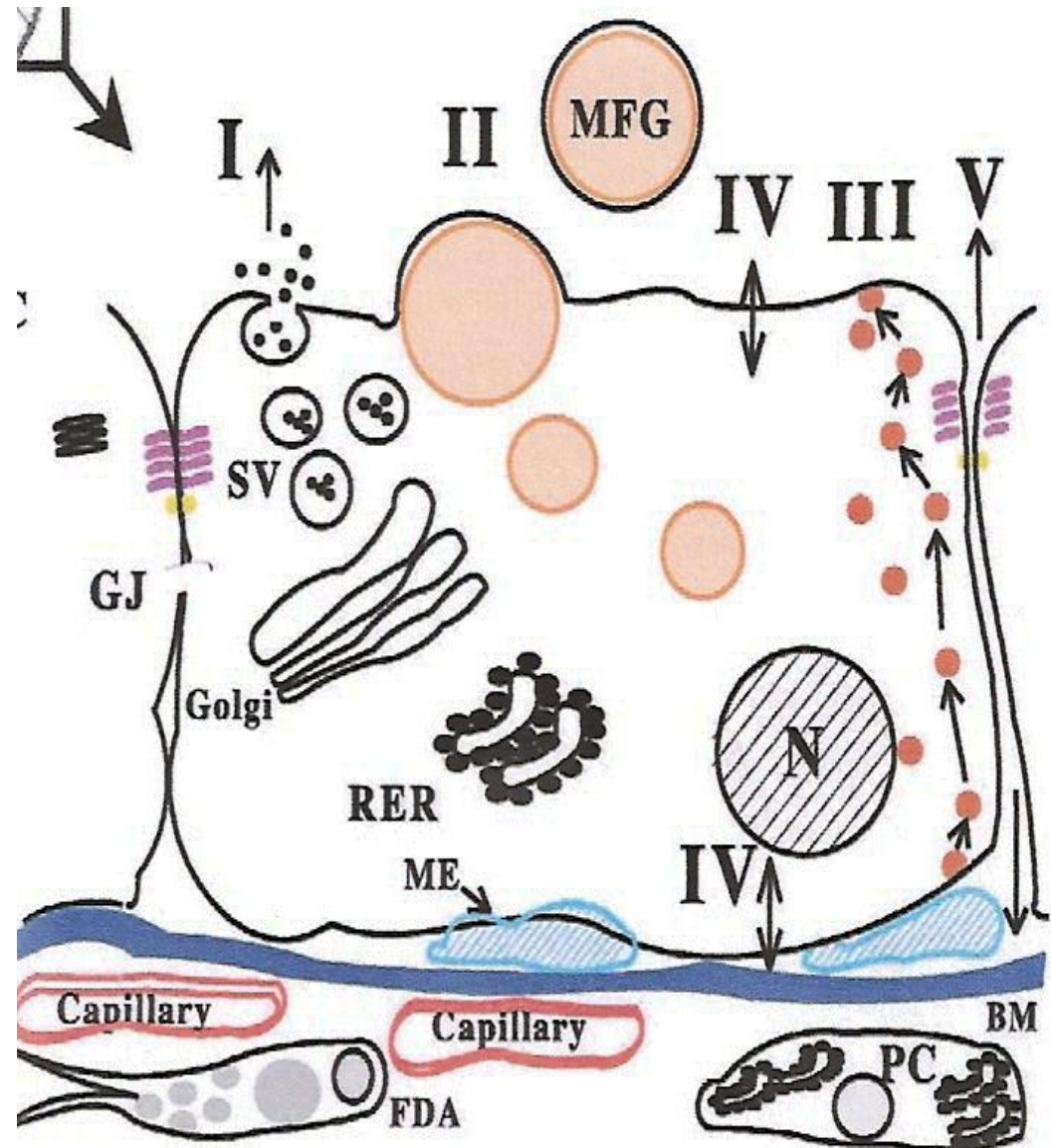
IV-μέσω μεμβράνης

V-παρακυττάρια

I – εξωκυτταρική οδός

- Πρωτεΐνη
- νερό
- Λακτόζη
- Ολιγοσακχαρίδες
- P, Ca
- Κίτρικό άλας

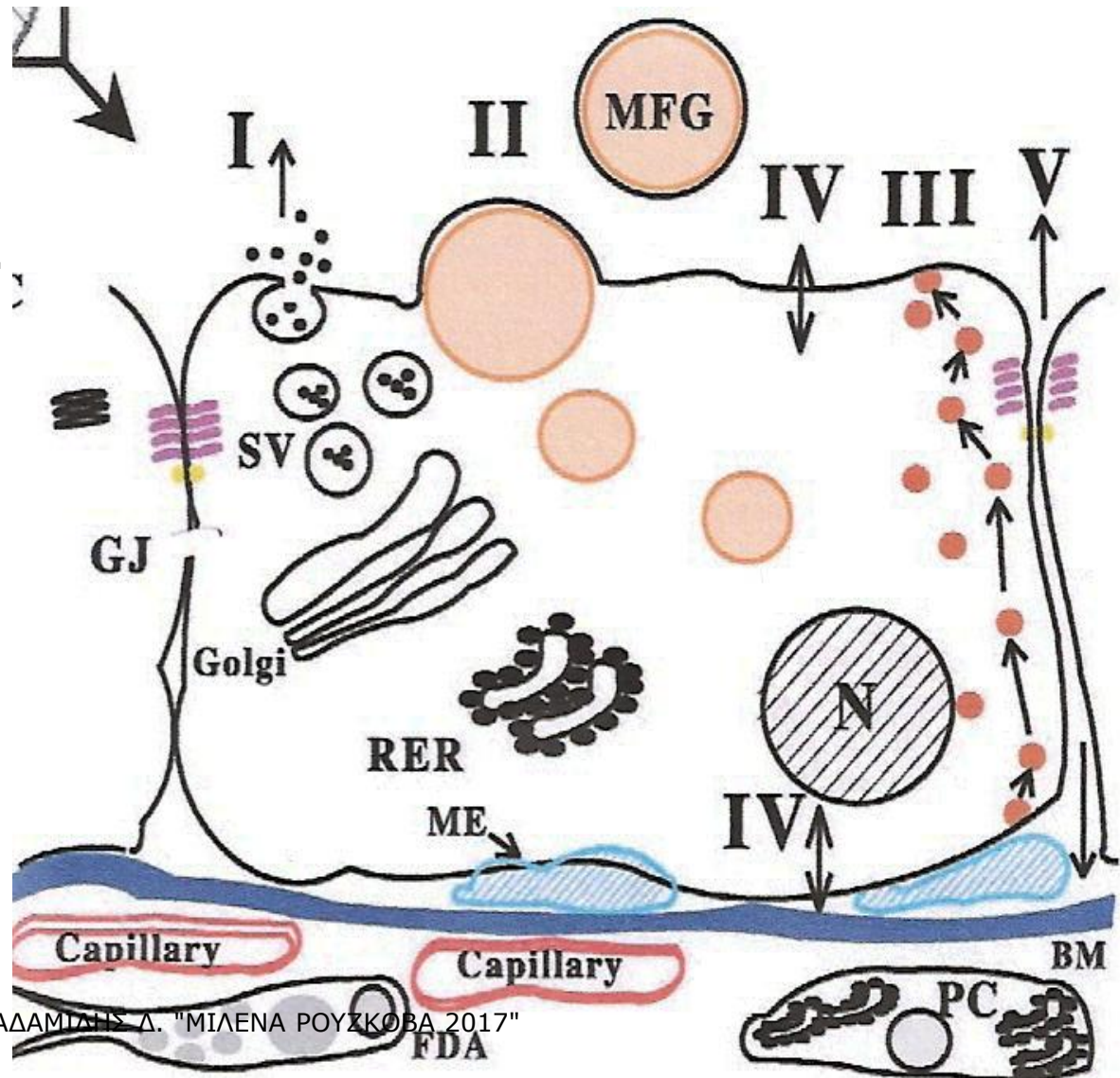
«πακεταρισμένα» σε εκκριτικό κυστίδιο μεταφέρονται στην κορυφή και απελευθερώνονται



II – οδός της έκκρισης λιπιδίων

- Λιπίδια παράγονται στο ενδοπλασματικό δίκτυο και φερμάρονται σε «λιπιδικά σωματίδια»

= κυστίδια λίπους με πρωτεϊνικό περίβλημα, τα οποία ενώνονται και μεταφέρονται στην κορυφή που εκκρίνονται με μια διαδικασία μπουμπουκισμού ως milk fat globules (MFGs) = σφαιρικά σωματίδια γαλακτικού λίπους

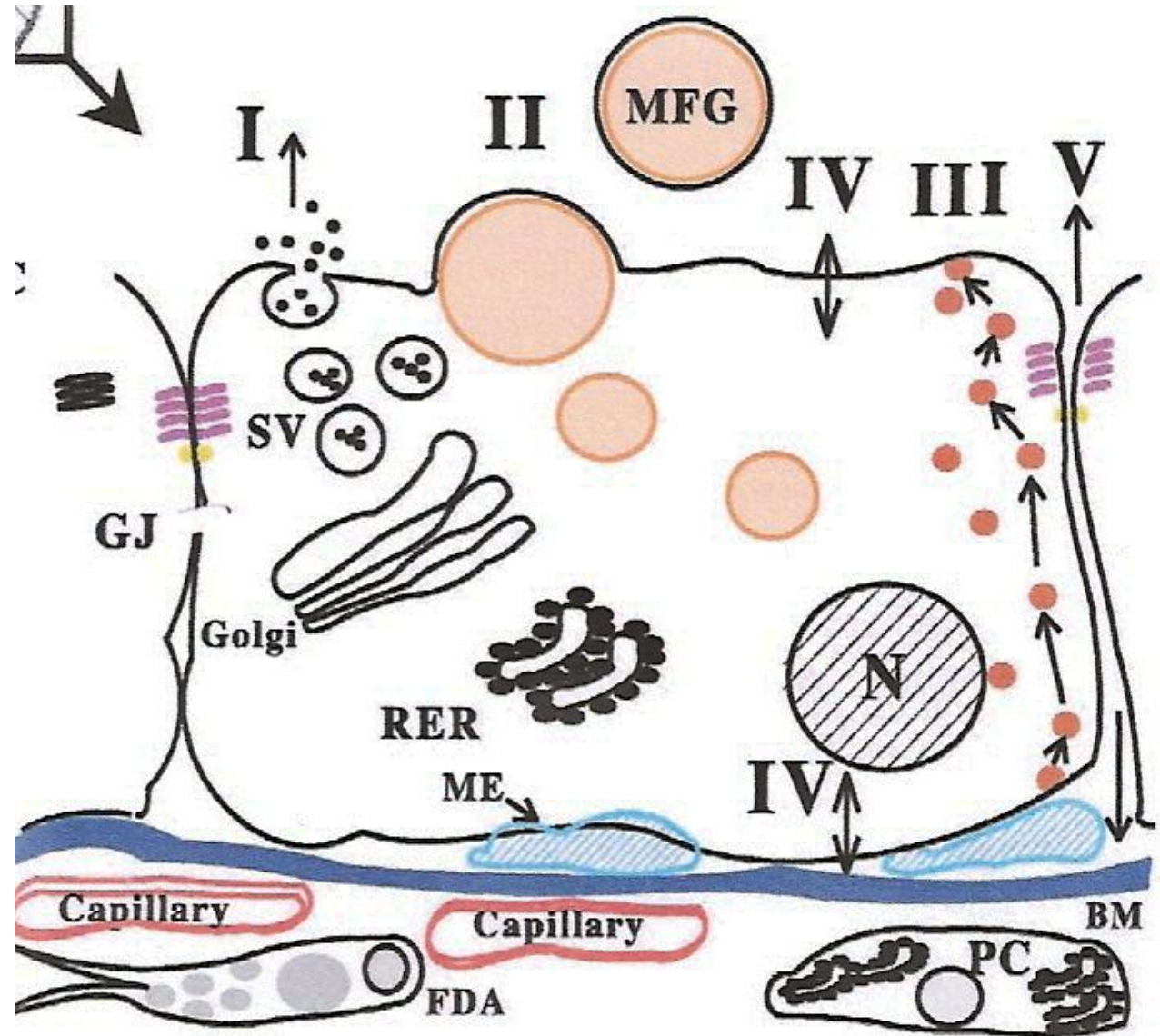


III – διακυτταρική οδός

□ Πρωτεΐνες και άλλα μακρομόρια

ΑΔΑΜΙΔΗΣ Δ. "ΜΙΛΕΝΑ ΡΟΥΖΚΟΒΑ 2017"

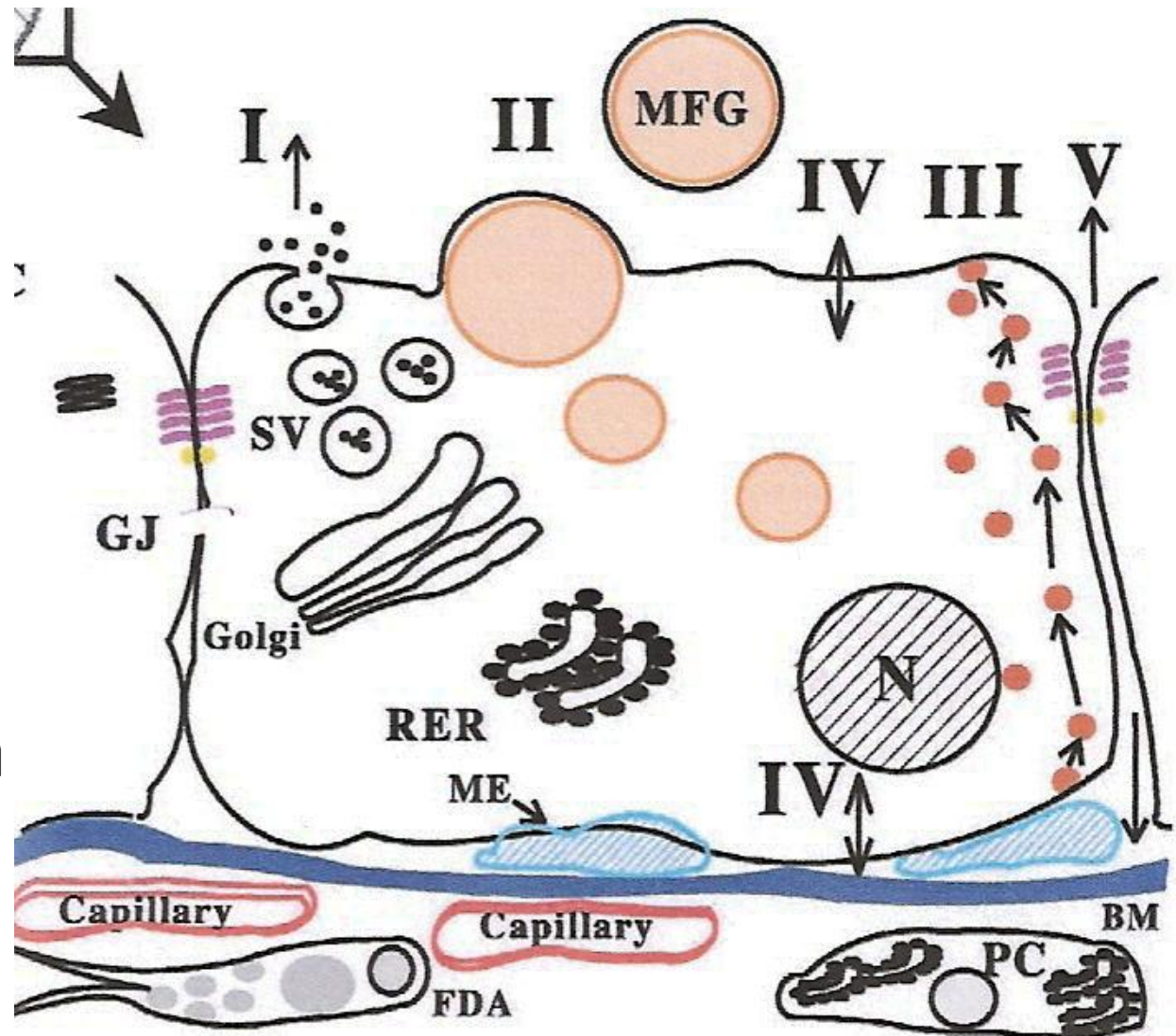
Ενδοκυτταρικός εγκλωβισμός στην βασική μεμβράνη, δημιουργία ενδοσωμάτων, εξωκυττάρωση στην επάκρια μεμβράνη



IV – οδός μεταφοράς μέσω μεμβράνης

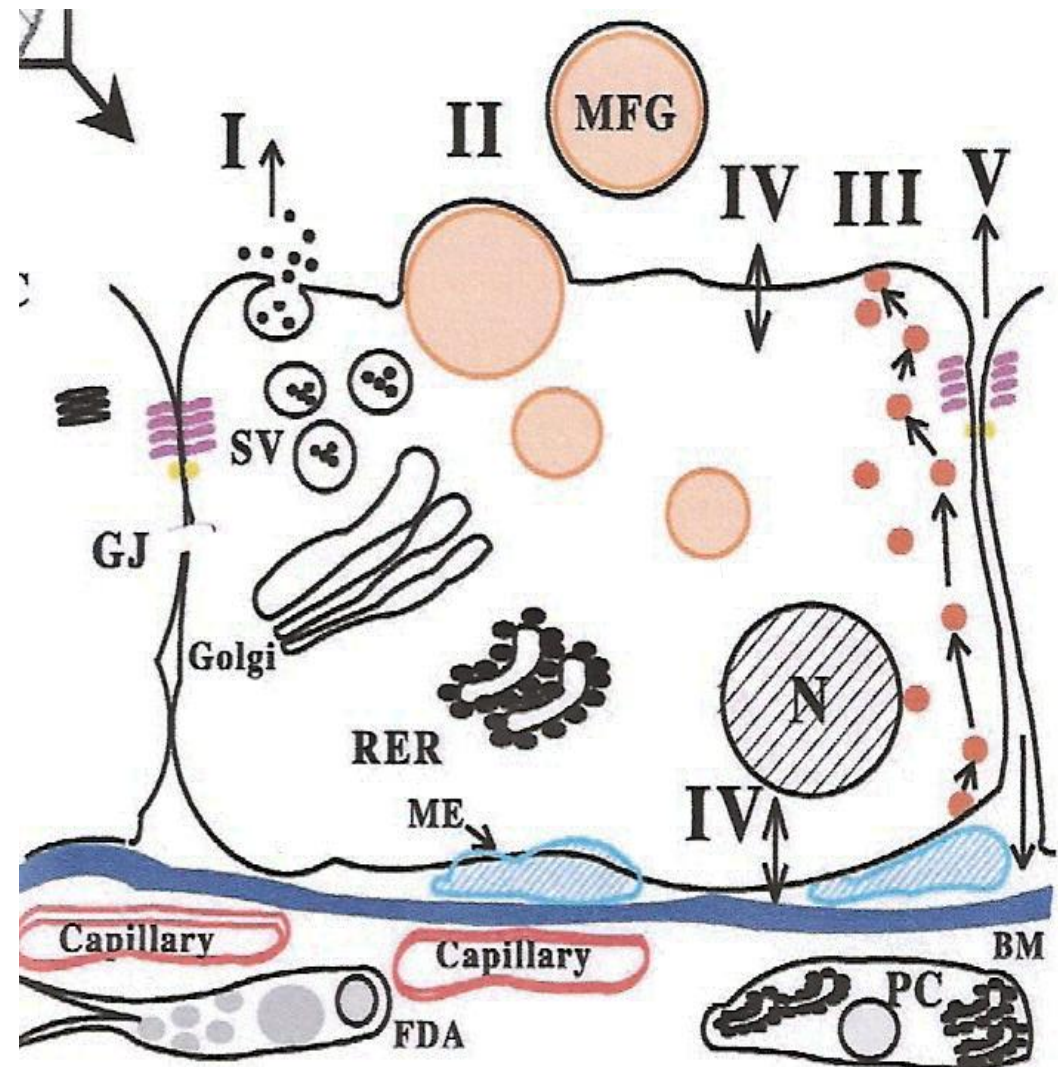
- Ιόντα
- Γλυκόζη
- Αμινοξέα

**αναγκαία παρουσία
ειδικών μεταφορέων
στην βασική και
επάκρια μεμβράνη**



V – οδός παρακυτταρικής μεταφοράς

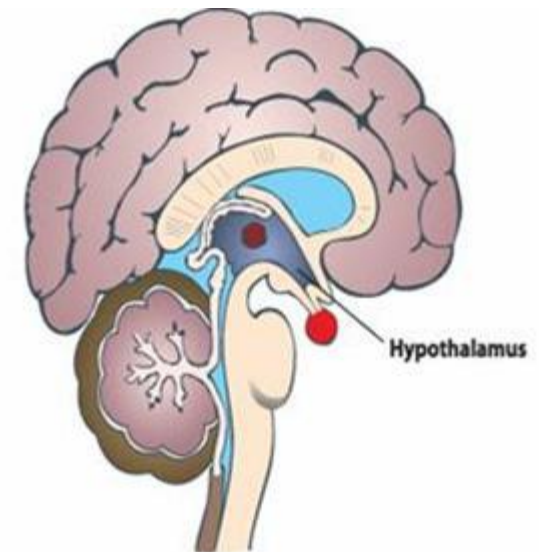
- Λειτουργεί μόνο στην κύηση ή σε μαστίτιδα
- Οδός κλειστή στην γαλουχία
- Λειτουργεί και στις 2 κατευθύνσεις
- Ουσίες με μικρό μοριακό βάρος



ΑΔΑΜΙΔΗΣ Δ. "ΜΙΛΕΝΑ ΡΟΥΖΚΟΒΑ 2017"

Ωκυτοκίνη –αντανεκλαστικό κατέβασμα του γάλακτος

- Μυοεπιθηλιακά κύτταρα
- Το γάλα ρέει
- Το αντανεκλαστικό της ωκυτοκίνης
- Αισθήσεις-συναισθήματα μητέρας
- Σημαντική η άμεση επαφή μητέρας-παιδιού
- Θέση της μήτρας
- Αιμορραγία μειώνεται
- Ψυχολογικές επιδράσεις



Αναστολή της ωκυτοκίνης

- Πόνος
- Φόβος
- Ντροπή-συναισθηματικές καταστάσεις
- άγχος
- Οπειοειδή
- Αλκοόλ

Αν δεν υπάρχει το αντακλαστικό → δεν πηγαίνει γάλα στο μωρό...

Γαλακτογένεση I

- αρχίζει 16^η – 20^η εβδ. Κύησης
- έως 40^η-50^η ώρα μετά τον τοκετό
 - σύνθεση πρωτόγαλακτος
 - **Ορμονικός έλεγχος :**
 - Προλακτίνη ενισχύει**
 - Προγεστερόνη αναστέλλει**
- Προσοχή στον πρόωρο τοκετό-στεροειδή

(not to scale)

Conception

Progesterone →

← Prolactin

16-22 weeks

BIRTH

ΑΔΑΜΙΔΗΣ Δ. "ΜΙΛΕΝΑ ΡΟΥΖΚΟΒΑ 2017"

30-40 hrs after birth

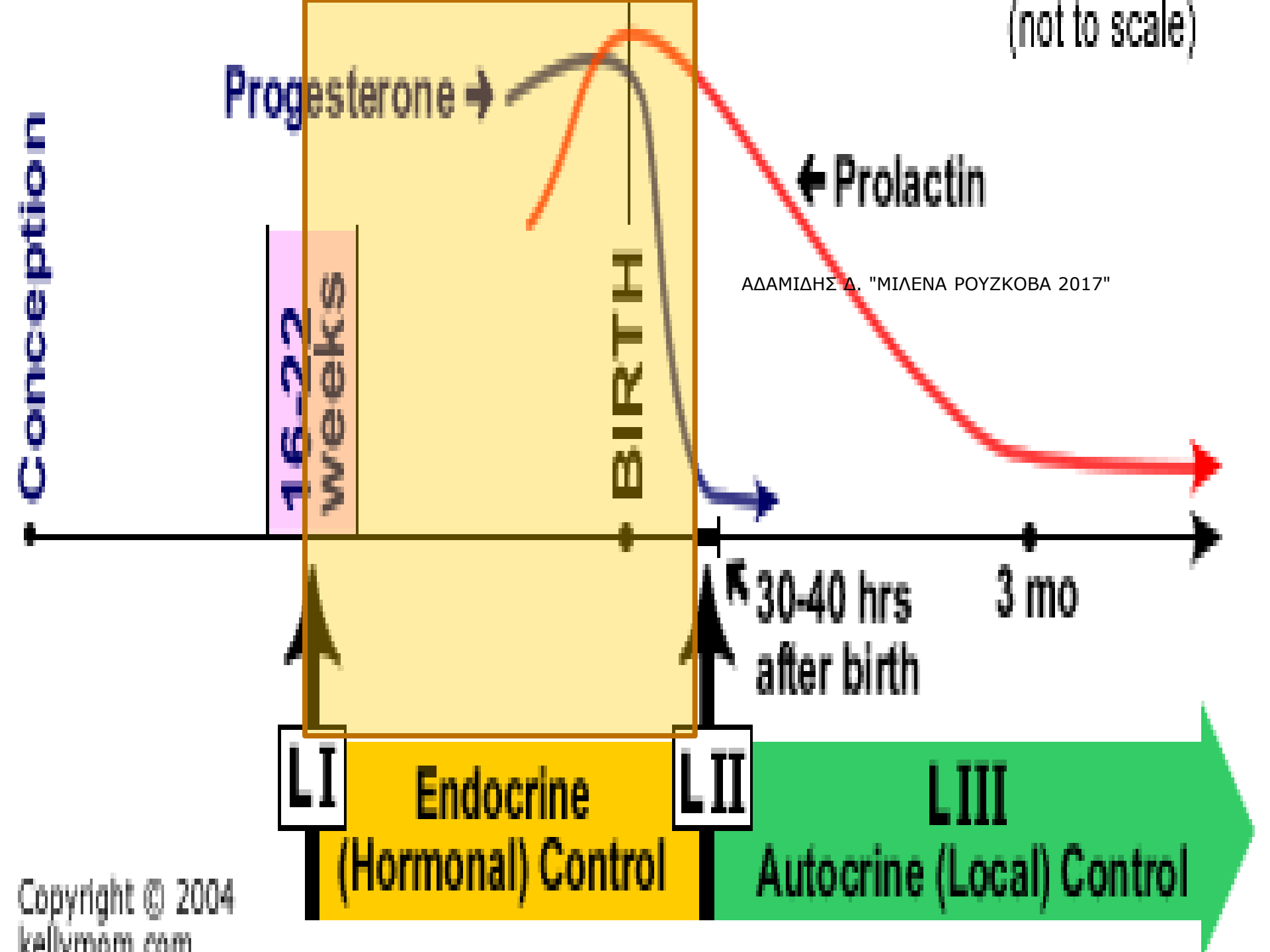
3 mo

LI

Endocrine (Hormonal) Control

LII

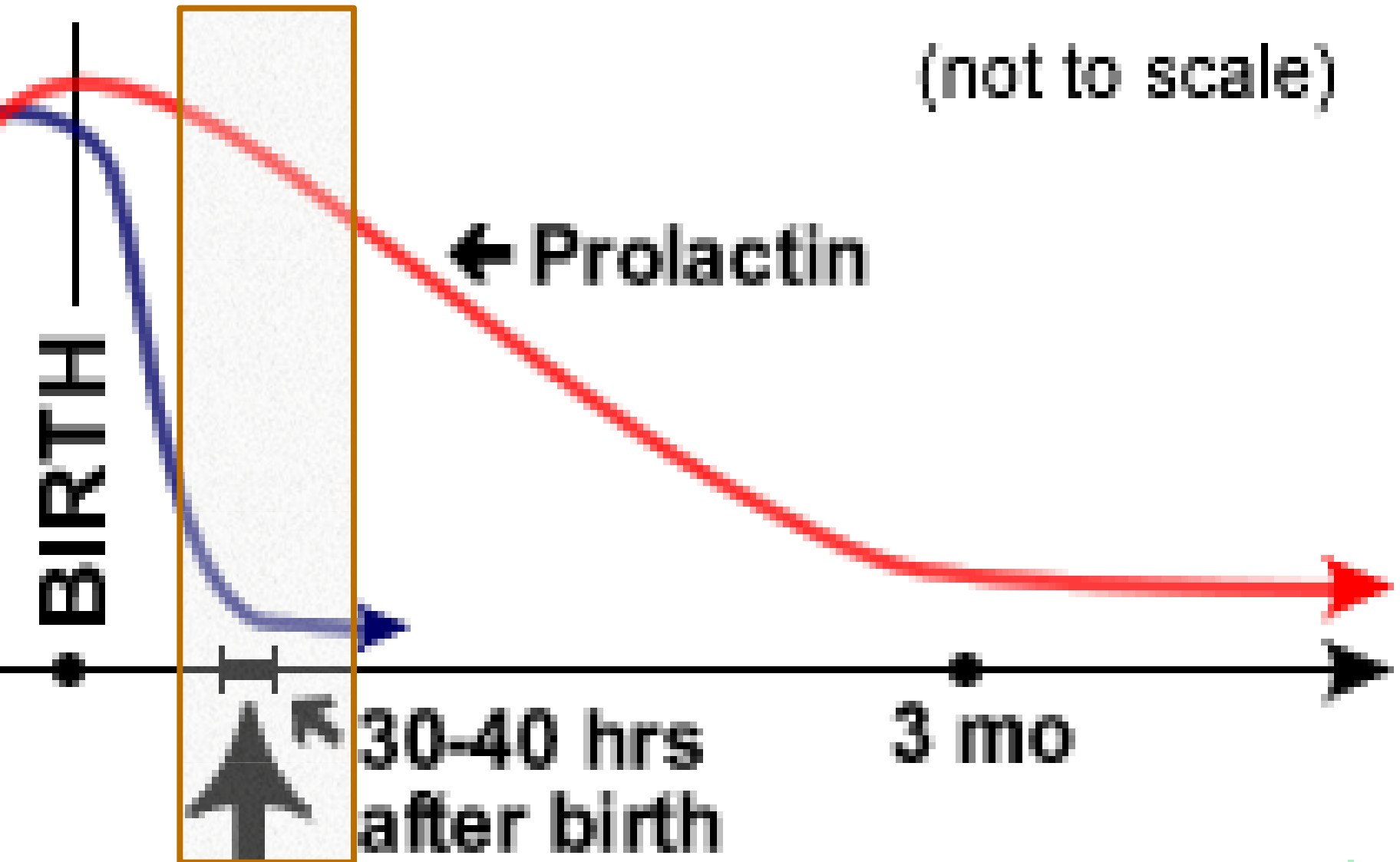
LIII Autocrine (Local) Control



Γαλακτογένεση ΙΙ:

- έναρξη 30-**40** ώρες μετά τον τοκετό
- Έως 70 ώρες μετά τον τοκετό
- Άφθονη παραγωγή : Πρήξιμο - Εκροή γάλακτος
- Αλλαγή εμφάνισης γάλακτος
- Αλλαγή συμπεριφοράς μωρού
- Γαργαλητό - Αίσθηση ότι το στήθος είναι γεμάτο
- Αύξηση μεταβολισμού μητέρας-πιθανό πυρέτιο
- Αύξηση αιμάτωσης μαστού, ΓΕΣ και του ήπατος: μεταφορά θρεπτικών συστατικών
- **Ορμονικός έλεγχος:**
προγεστερόνη - προλακτίνη +
- Ινσουλίνη/θυροξίνη/γλυκοκορτικοστεροειδή **(-)**
- αφαίρεση του πλακούντα

(not to scale)

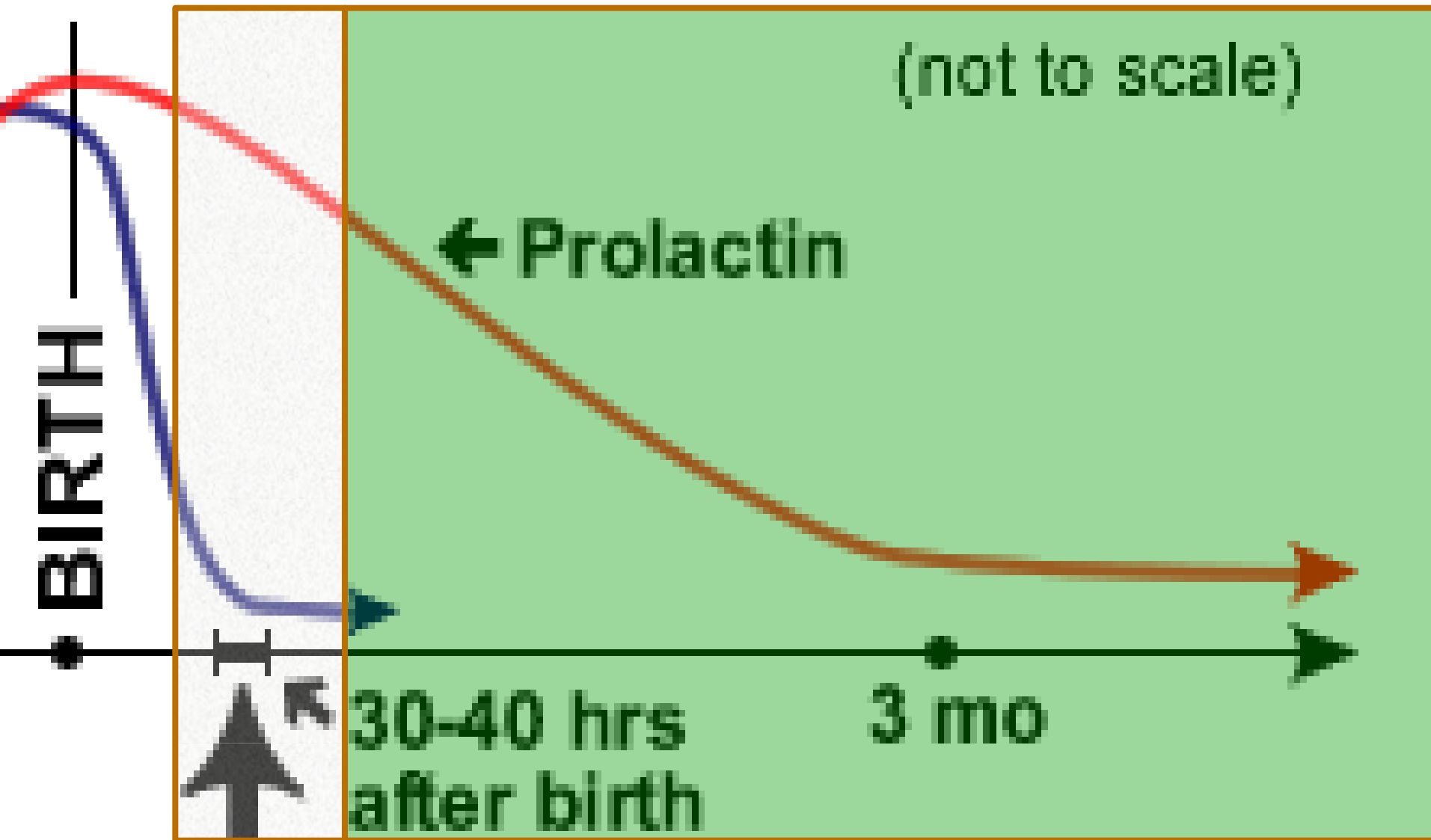


LII

LIII
Autocrine (Local) Control

Γαλακτογένεση III

- διατήρηση της παραγωγής γάλακτος
- **Αυτοκρινής ρύθμιση μέσω FIL (αναστολέας παραγωγής γάλακτος)**
- Υποδοχείς της προλακτίνης
- Όσο πιο συχνά και όσο πιο αποτελεσματικά θηλάζει τόσο πιο πολύ γάλα παράγεται



LII

LIII

ΑΔΑΜΙΔΗΣ Δ. "ΜΙΛΕΝΑ ΠΟΥΖΚΟΒΑ 2017"

ontrol

Autocrine (Local) Control

Ο ρόλος της προλακτίνης

- Παράγεται από τα λακτοτρόφα κύτταρα:
- κυρίως στον οπίσθιο λοβό της υπόφυσης
- και στον ίδιο τον μαστό
- 4 είδη υποδοχέων προλακτίνης στον μαστό
- **Αυξάνεται ο αριθμός και η ευαισθησία των λακτοτρόφων κυττάρων όταν διεγερθούν (ειδικά τις πρώτες ώρες μετά τον τοκετό)**

Ο ρόλος της προλακτίνης

- βοηθάει την επιβίωση των γαλακταγωγών κυττάρων
- διεγείρει τα γαλακτοκύτταρα για σύνθεση γάλακτος
- ρυθμίζει την περιεκτικότητά του σε λιπίδια

Ο ρόλος της προλακτίνης

- **Η έκκρισή της διεγείρεται από:**
 - Οιστρογόνα
 - **Ωκυτοκίνη**
 - **Συχνότητα, ένταση και διάρκεια διέγερσης των θηλών**
 - Σεξ, οργασμό
 - Ντοπαμινικούς αποκλειστές
- **Η έκκρισή της αναστέλλεται από:**
 - **Μειωμένη συχνότητα θηλασμού**
 - Ντοπαμινικούς αγωνιστές (βρωμοκρυπτίνη, καρβεχολίνη, ψευδοεφεδρίνη)
 - Υπέρταση

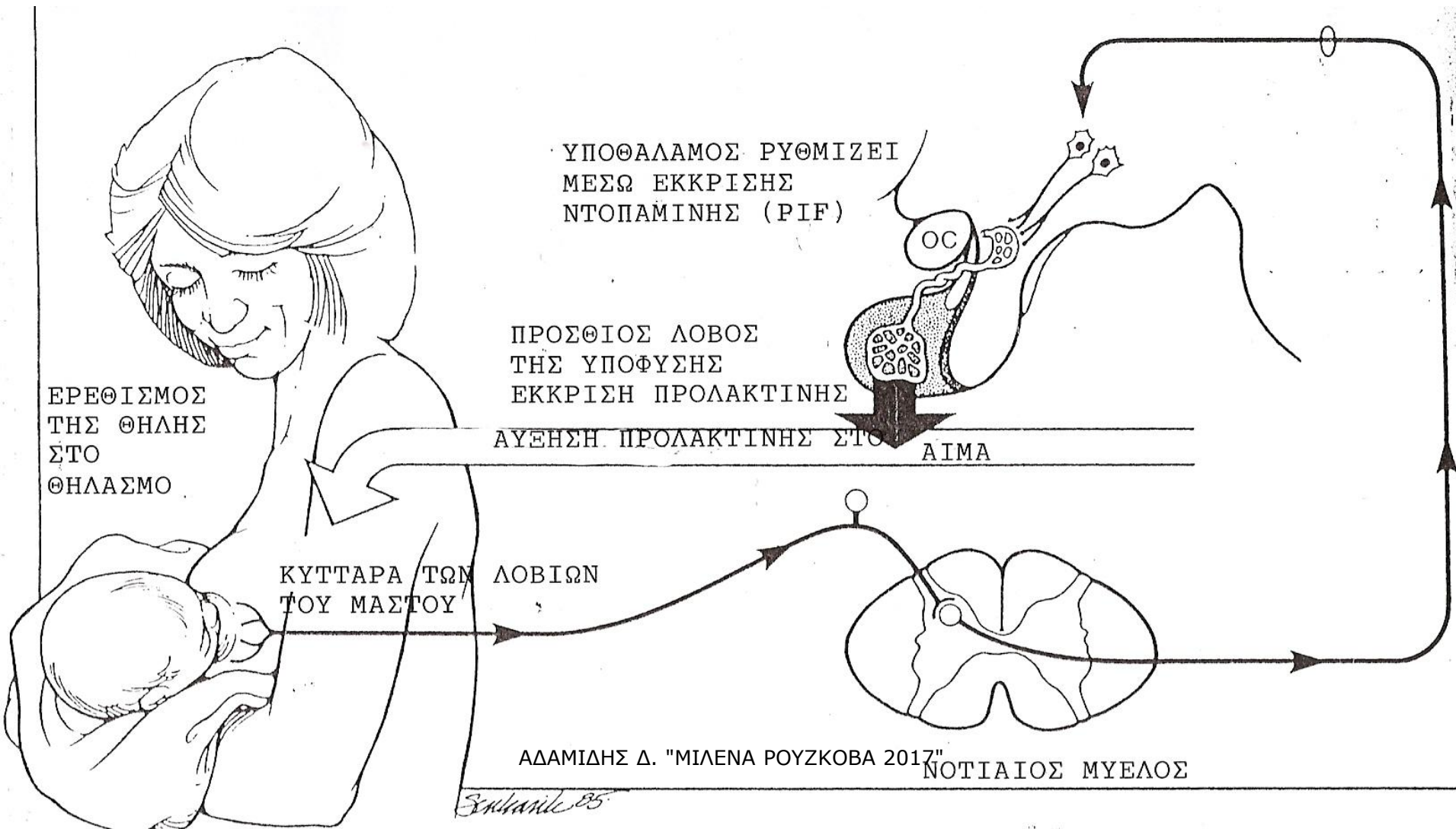
Ο ρόλος της προλακτίνης

- **Οι υποδοχείς προλακτίνης μπλοκάρονται από:**
 - Οιστρογόνα
 - Προγεστερόνη
 - Ανδρογόνα
 - Κορτιζόλη
- Πλακουντιακό γαλακτογόνο

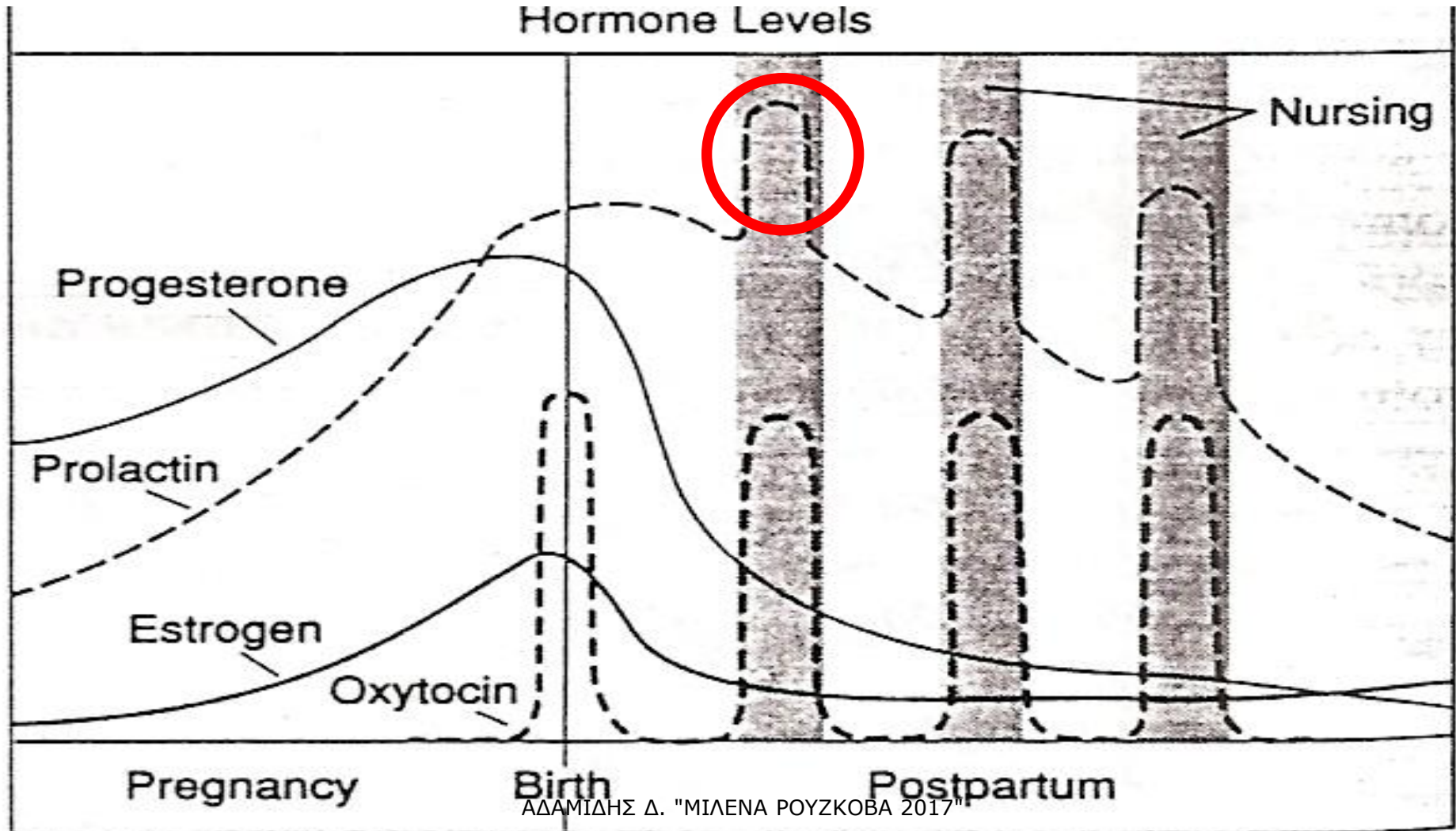
Ο ρόλος της προλακτίνης

- Πρό τοκετού 10ng/ml
- Μετά τον τοκετό 200 ng/ml
- 6 μήνα 80 ng/ml (βασική έκκριση)
- **Υψηλότερες τιμές 45min μετά την έναρξη θηλασμού** (για να παραχθεί γάλα για το επόμενο γεύμα)
- Επανέρχεται στη βασική έκκριση 3 ώρες μετά την έναρξη του γεύματος
- **Όσο πιο συχνοί θηλασμοί, τόσο μεγαλύτερη η βασική έκκριση**
- Κιρκάδιος ρυθμός (υψηλότερα επίπεδα νύχτα)
- Προκαλεί ηρεμία και υπνηλία

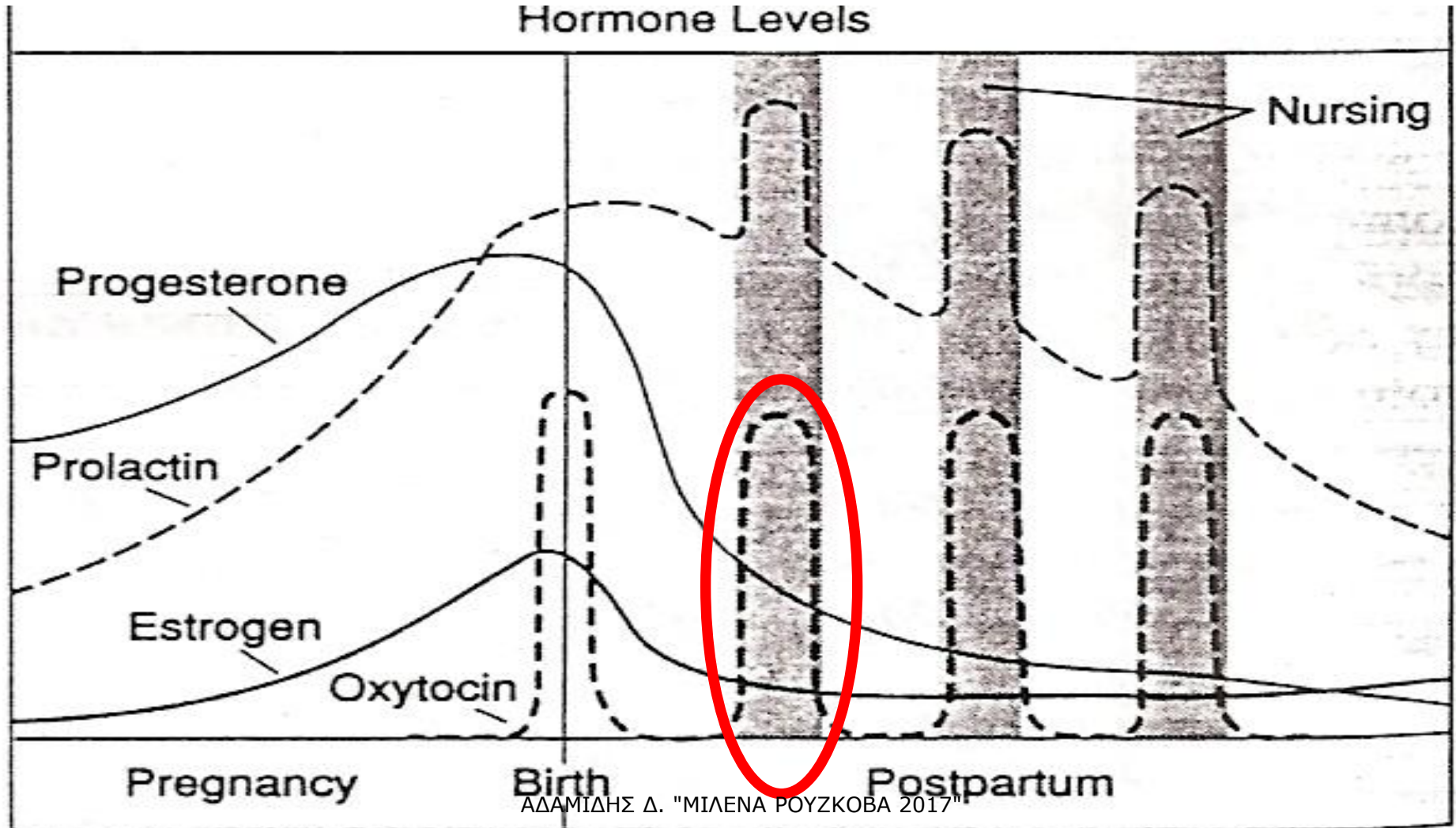
Θηλαστικές κινήσεις αναστέλλουν την έκκριση ντοπαμίνης και αυξάνουν την προλακτίνη



Επίπεδα ορμονών στην περιγεννητική περίοδο



Επίπεδα ορμονών στην περιγεννητική περίοδο

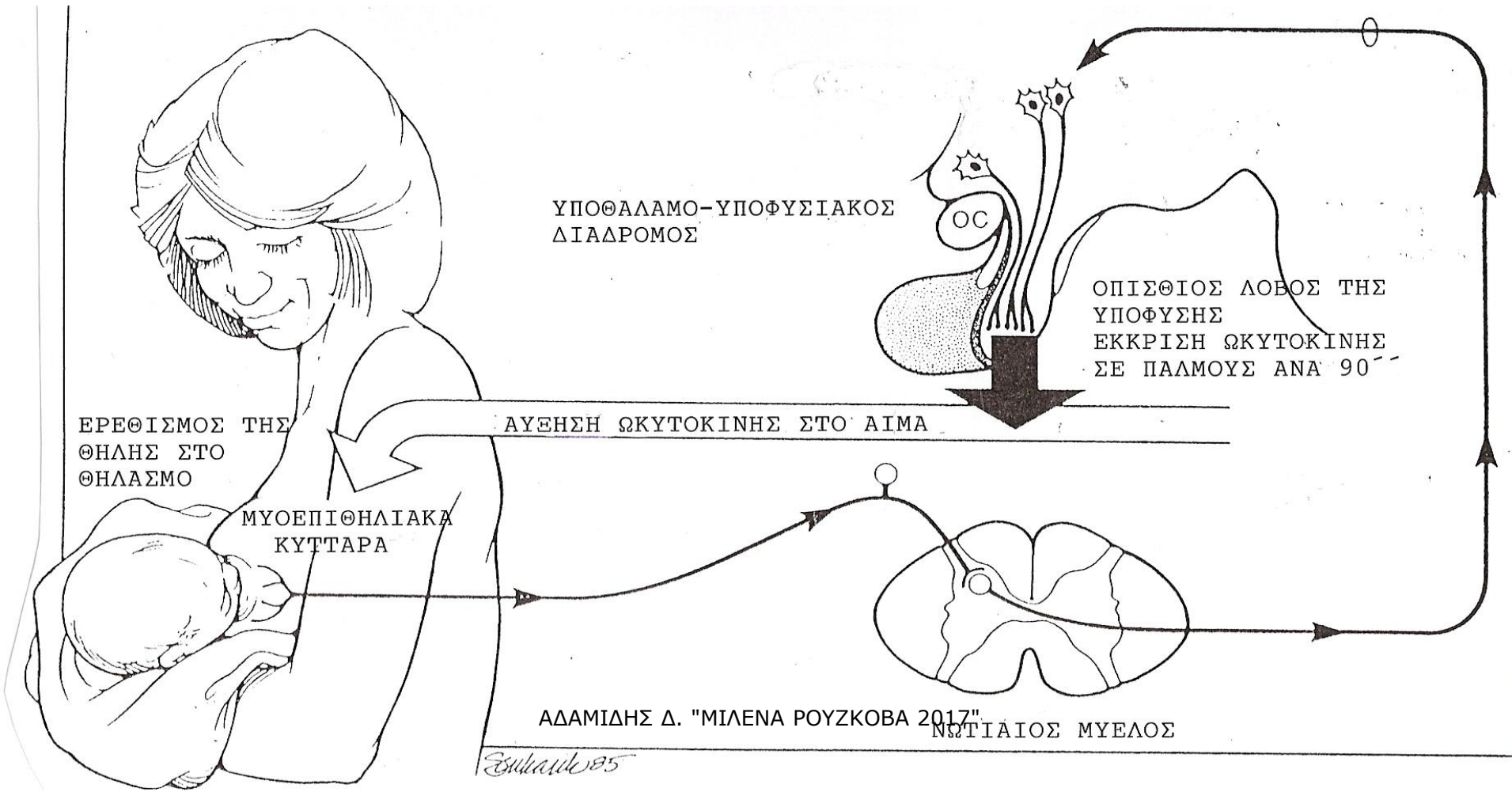


FIL feedback inhibitor of lactation *(αναστολέας παραγωγής γάλακτο)*

- Πολυπεπτίδιο στο ΜΓ
- **Τοπική αυτορρύθμιση της παραγωγής του ΜΓ**
- Αποφυγή της υπερπαραγωγής
- Προσφορά-ζήτηση
- Σημαντικός **μόνο μετά την εγκατάσταση του ΜΘ**

Αντανεκλαστικό έγκρισης γάλακτος

Θηλαστικές κινήσεις προκαλούν έκκριση ωκυτοκίνης
σύσπαση των μυοεπιθηλιακών κυττάρων του
μαστού και έκθλιψη γάλακτος



ΑΥΤΟΚΡΙΝΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Το γάλα περιέχει τον αναστολέα παραγωγής γάλακτος.

**όσο περισσότερο γάλα παραμένει στον μαστό =
τόσο περισσότερος αναστολέας = τόσο μικρότερη
νέα παραγωγή.**

**όσο πιο συχνά και πληρέστερα αδειάζει
= τόσο λιγότερος αναστολέας
= περισσότερο γάλα.**