

ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΚΑΙ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΚΥΤΤΑΡΩΝ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ

Εμβριϊκή αιμοποιία

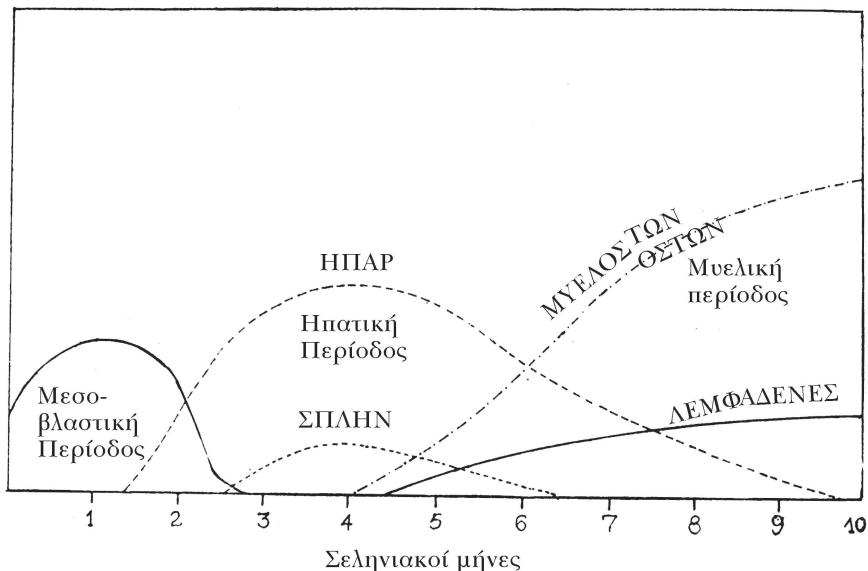
Η αιμοποιία του εμβρύου διέρχεται ορισμένα στάδια εξελίξεως, μπορούμε δε να διακρίνουμε τρεις περιόδους εμβρυϊκής αιμοποιίας: τη μεσοβλαστική περίοδο, την ηπατοσπληνική περίοδο και τη μυελική περίοδο.

Μεσοβλαστική περίοδος. Αρχίζει από τη δεύτερη ή τρίτη εβδομάδα της εμβρυϊκής ζωής, όταν το έμβρυο έχει μήκος 2,5 μόνο χιλιοστών και διαρκεί μέχρι του δεύτερου περίπου σεληνιακού μήνα. Αρχικά σχηματίζονται αιμοποιητικές νησίδες αποτελούμενες από ομάδες μεσεγχυματικών κυττάρων. Από τα κύτταρα αυτά τα μεν περιφερικά διαφοροποιούνται αργότερα και αποτελούν το τοίχωμα των πρώτων αιμοφόρων αγγείων, τα δε κεντρικά διαφοροποιούνται προς τους πρωτόγονους ερυθροβλάστες, οι οποίοι μοιάζουν με τους μεγαλοβλάστες της κακοήθους αναιμίας. Περαιτέρω διαφοροποίηση των κυττάρων κατά την περίοδο αυτή δεν παρατηρείται.

Η πατοσπληνική περίοδος. Αυτή αρχίζει από το δεύτερο περίπου σεληνιακό μήνα και φτάνει στη μέγιστη ένταση κατά τον 4ο ή 5ο μήνα, διατηρείται όμως υποτυπώδης μέχρι τον τοκετό. Κατά την πε-

ρίοδο αυτή κύριο αιμοποιητικό όργανο είναι το ήπαρ, στο οποίο όμως τα αδιαφοροποίητα πολυδύναμα μεσεγχυματικά κύτταρα αρχίζουν από το δεύτερο μήνα να διαφοροποιούνται προς ερυθροβλάστες, μυελοβλάστες και μεγακαρυοκύτταρα. Λεμφοκύτταρα και μεγάλα μονοπύρηνα που παρουσιάζουν τους μορφολογικούς χαρακτήρες των ανάλογων κυττάρων του εντλίκου, δεν παράγονται από το ήπαρ κατά την περίοδο αυτή. Ο σπλήνας είναι κατ' αρχάς κυρίως ερυθροποιητικό όργανο. Η ερυθροποίηση όμως παύει γύρω στον 5ο μήνα, ενώ εξακολουθεί η λεμφοποίηση σ' αυτόν. Η αιμοποιΐα στους λεμφαδένες αρχίζει από τον 5ο περίπου μήνα και εξακολουθεί και κατά την μετεμβρύϊκή ζωή, περιορισμένη όμως κάτω από φυσιολογικές συνθήκες, μόνο στο λεμφοποιητικό σύστημα.

Μυελική περίοδος. Αρχίζει από τον 5ο μήνα, δηλαδή συγχρόνως περίπου με την έναρξη της πλακουντίου κυκλοφορίας. Ο μυελός των οστών είναι στην αρχή κυρίως λευκοποιητικό όργανο, ενώ η ερυθροποίηση επιτελείται πρωτίστως στο ήπαρ. Σταδιακά όμως ο μυελός των οστών αναλαμβάνει πλήρως την αιμοποιΐα, ώστε κατά τον τοκετό αυτός να αποτελεί σχεδόν αποκλειστικώς το ερυθροποιητικό και λευκοποιητικό (κοκκιώδης σειρά) όργανο του εμβρύου, των λεμφαδένων και του σπλήνα να περιορίζονται μόνο στην παραγωγή των λεμφοκύτταρων και μεγάλων μονοπύρηνων.



ΣΧΗΜΑ 1

Στάδια αιμοποιΐας του εμβρύου

Παρ' όλη όμως την επερχόμενη διαφοροποίηση των αρχέγονων μεσεγχυματικών κυττάρων, εξακολουθούν να ανευρίσκονται αδιαφοροποίητα, αμετάπλαστα κύτταρα σε όλα τα προαναφερθέντα όργανα (μυελό των οστών, οπλήνα, ήπαρ, λεμφαδένες) όπως επίσης και στο εντερικό τοίχωμα, ορογόνους υμένες και στα επινεφρίδια, που αποτελούν το επονομαζόμενο από τον Aschoff δικτυοενδοθηλιακό σύστημα.

Εξωμυελική μετεμβρυϊκή αιμοποιΐα

Τα μεσεγχυματικά κύτταρα του δικτυοενδοθηλιακού συστήματος διατηρούν πλήρως τον πολυδυναμισμό τους, γι' αυτό και μπορούν σε ορισμένες παθολογικές καταστάσεις, να διαφοροποιηθούν και πάλι προς αιμοποιητικούς βλάστες και να συμπληρώσουν τη μυελική αιμοποιΐα με το σχηματισμό εξωμυελικών αιμοποιητικών εστιών στον οπλήνα, το ήπαρ, τους λεμφαδένες κ.ο.κ. Εξωμυελική αιμοποιΐα παρατηρείται σε βαριές υπόχρωμες αναιμίες – κυρίως σε παιδιά – σε κακοήθη αναιμία, οξείες και χρόνιες λευχαιμίες, οστεοοσκλήρυνση, λεμφοκοκκίωμα, λεμφώματα κ.λπ.

Μυελός των οστών

Ανατομική κατασκευή

Ο μυελός των οστών βρίσκεται μέσα στα οστά, περιβαλλόμενος από το ενδόστεο, αποτελείται δε από κάποιο δικτυωτό υπόστρωμα, στα διάκενα του οποίου βρίσκονται κύτταρα του περιφερικού αίματος, βλάστες, μεσεγχυματικά κύτταρα του δικτυοενδοθηλιακού συστήματος, λιποκύτταρα και αιμοφόρα αγγεία. Λεμφαγγεία δεν υπάρχουν στο μυελό των οστών.

Ο μυελός όλων των οστών μέχρι την ηλικία των 5 ετών είναι λειτουργικώς ενεργός (ερυθρός μυελός), από την ηλικία όμως αυτή και έπειτα, λιπώδη κύτταρα απωθούν τον αιμοποιητικό μυελό προς τις επιφύσεις των αυλοειδών οστών, η διάφυση των οποίων καταλαμβάνεται πλέον από λιπώδη αιμοποιητικώς ανενεργό μυελό (λευκός ή λιπώδης μυελός). Έτσι στον ενήλικο ο αιμοποιητικός μυελός περιορίζεται στα οστά του κορμού και της κεφαλής (θόλος κρανίου, οπόνδυλοι, πλευρά, στέρνο, ανώνυμα οστά) και τις επιφύσεις του βραχιονίου και μηριαίου οστού.

Η ανενεργός μοίρα του μυελού των αυλοειδών οστών διατηρεί έστω και υποτυπωδώς την αιμοποιητική υφή και είναι δυνατόν, εφόσον διεγερθεί αναλόγως, να μετατραπεί και πάλι σε ερυθρό, λειτουργικώς ενεργό, αιμοποιητικό μυελό (κακοήθης αναιμία, λευχαιμία κ.λπ.).

Το συνολικό βάρος του μυελού των οστών του ενηλίκου ανέρχεται σε 1600-3700 γραμμάρια (3,5-6% του σωματικού βάρους), το ίμιον του οποίου αντιστοιχεί στον ερυθρό μυελό.

Λειτουργία του μυελού

Η κύρια αποστολή του μυελού των οστών είναι η παραγωγή ερυθρών αιμοσφαιρίων, λευκών αιμοσφαιρίων (της κοκκιώδους σειράς) και αιμοπεταλίων. Τα κύτταρα αυτά προέρχονται από ανάλογα μητρικά κύτταρα “των βλαστών” και εισέρχονται στην κυκλοφορία του αίματος μόνο αφού ωριμάσουν.

Ο τρόπος με τον οποίο τα διάφορα κύτταρα του αίματος εισέρχονται από το μυελό στην κυκλοφορία του αίματος, δεν έχει ακόμη διευκρινισθεί. Πιθανότερη είναι η εκδοχή ότι όλα τα κύτταρα παράγονται εξωαγγειακά και τα μεν λευκά αιμοσφαιρία εισέρχονται στην κυκλοφορία με ίδιες κινήσεις, τα δε ερυθρά, ως στερούμενα κινητικότητας, εισδύνουν εντός της κυκλοφορίας, είτε γιατί κατά διαστήματα ανοίγουν τα μεταξύ των κόλπων τριχοειδή, είτε μέσω διαπιδύσεως από το τοίχωμα αυτών, με την μεταξύ των ενδοθηλίων κειμένη συγκολλητική ουσία να διαλύεται κατά περιόδους.

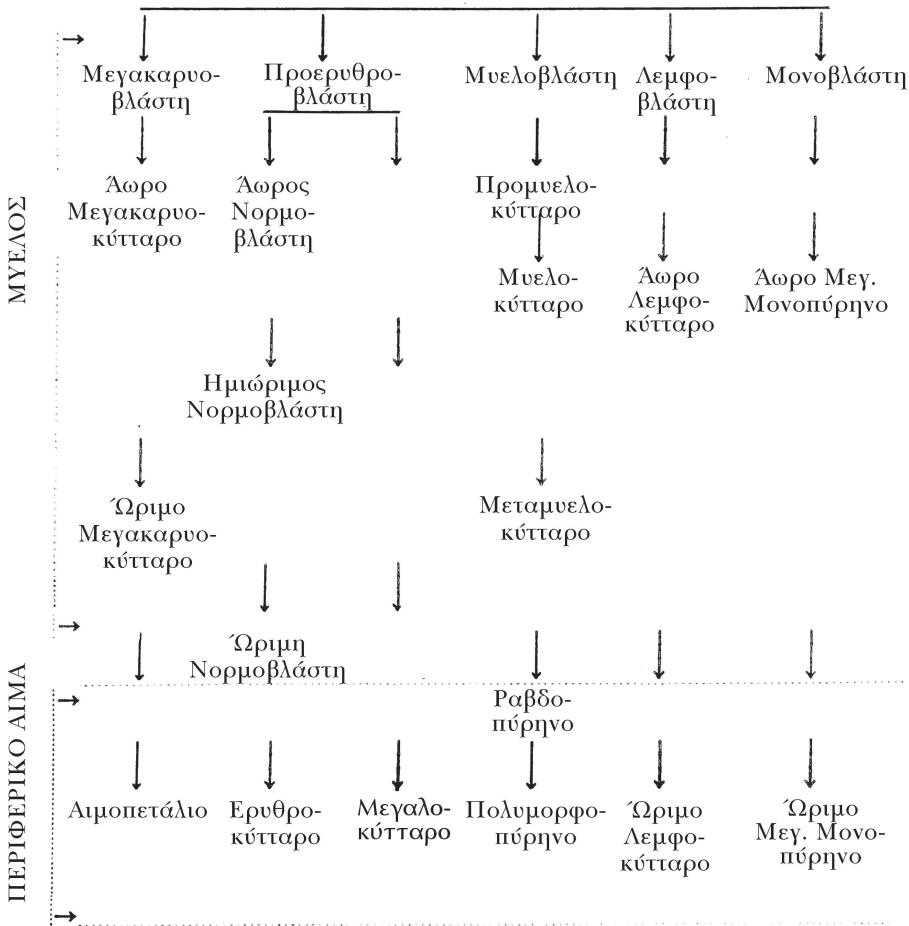
Ο ρυθμός της εισόδου των κυττάρων στη κυκλοφορία διεγείρεται από διάφορους παράγοντες (χημειοταξία για τα λευκά αιμοσφαιρία, ανοξαιμία για τα ερυθρά αιμοσφαιρία).

Η παραγωγή, η ωρίμαση και η είσοδος των κυττάρων στην κυκλοφορία βρίσκονται υπό τη ρυθμιστική επίδραση των ενδοκρινών αδένων, του οπληνός και του αυτόνομου νευρικού συστήματος. Η επίδραση των ορμονών αποδεικνύεται από το ότι, στις περισσότερες παθήσεις των ενδοκρινών αδένων παρατηρούνται μεταβολές των έμμορφων στοιχείων του περιφερικού αίματος. Η κύρια επίδραση του οπληνός συνίσταται στην αναστολή της ωριμάσεως και κυρίως της εισόδου των κυττάρων στην κυκλοφορία, γι' αυτό και η υπερλειτουργία του (υπεροπληνισμός), συνοδεύεται από αναιμία, λευκοπενία και θρομβοκυττοπενία.

Καταγωγή των κυττάρων του αίματος

Πολλά έχουν γραφεί μέχρι σήμερα και πολλές θεωρίες διατυπώθηκαν αναφορικώς με την καταγωγή των διαφόρων κυττάρων του αίματος, ενώ κατά καιρούς επικράτησαν, πότε η θεωρία των μονιστών, πότε η θεωρία των διττών και πότε αυτή των τριών. Οι θεωρίες αυτές δεν έχουν καμία πρακτική σημασία. Τιως στο εγγύς μέλλον η βιοχημεία με αντικειμενικά και πειραματικώς αποδεικνύμενα κριτήρια να λύσει το πρόβλημα της καταγωγής των κυττάρων.

ΑΜΕΤΑΠΛΑΣΤΟ ΜΕΣΕΓΧΥΜΑΤΙΚΟ ΚΥΤΤΑΡΟ

**ΣΧΗΜΑ 2**

Καταγωγή των κυττάρων του αίματος και στάδια ωριμάσεως των.

Πρακτική σημασία έχει ένα σημείο, που είναι και το σπουδαιότερο, ότι δηλαδή όλες οι μητρικές μορφές των κυττάρων του αίματος (ερυθροβλάστη, μεγαλοβλάστη, μυελοβλάστη, λεμφοβλάστη, μεγακαρυοβλάστη κ.ο.κ.) προέρχονται από το αρχέγονο αμετάπλαστο μεσεγχυματικό κύτταρο του δικτυοενδοθηλιακού συστήματος. Όλοι δε όσοι ασχολούνται με την αιματολογία, ανεξαρτήτως της θεωρίας, την οποία ακολουθούν, παραδέχονται ότι: α) όλα τα κύτταρα του αίματος προέρ-