রক্ত
ও
রক্ত-পরীক্ষা

ডাঃ বিনোদবিহারী সেন
এম. এস-সি, এম বি.

সূচীপত্র

বিষয়	পৃঃ
রক্ত	
লোহিত রক্ত-কণিকার বিবরণ	
লোহিত রক্ত-কণিকার উৎপত্তি ও মৃত্যু	
শ্বেত রক্ত-কণিকা বা লিউকোসাইটস	
শ্বেত কণিকার কার্য	১
শ্বেত কণিকার উৎপত্তি	১
ব্লাড প্লেটলেটস	১
রক্তের কার্যপ্রণালী	১
রক্ত-পরীক্ষা	১
হিমোসাইটোমিটারের বিবরণ	১
সলিউশান	১
ব্যবহারবিধি	১
গণনা করিবার কাচ	১
লোহিত রক্ত-কণিকার সংখ্যা-বৈষম্য	১
লোহিত কণিকার পরিমাপ	১
শ্বেত কণিকার সংখ্যা-বৈষম্য	১
রক্তে হিমোগ্লোবিনের পরিমাণ	২
স্যালির হিমোগ্লোবিনোমিটার	২
লোহিত কণিকার আকৃতির বৈলক্ষণ্য	২২
লিশম্যান স্টেন প্রস্তুতপ্রণালী	২২
জিমসা স্টেন	২২
রক্তের ফিলম প্রস্তুতপ্রণালী	২৩
বিভিন্ন প্রকারের শ্বেত কণিকার সংখ্যা	২৬

বিষয়	পৃষ্ঠা
রক্তে জীবাণু আছে কিনা (ম্যালেরিয়া)	২৮
গোলাপের আকৃতিবিশিষ্ট	২৯
অর্ধচন্দ্রাকারবিশিষ্ট ও দণ্ডাকারবিশিষ্ট	৩০
বিভিন্ন প্রকার ম্যালেরিয়া-জীবাণু	৩১
ফাইলেরিয়া	৩৪
ট্রিপ্যানোসোমেটা	৩৫
লিশম্যান ডনোভ্যান বডিস	৩৫
সিরাম টেস্ট	৩৬
উইড্যাল টেস্ট	৩৭
ব্লাড কালচার	৪০
রক্ততঞ্চনের সময় এবং রক্তক্ষরণের সময়	৪১
ভাসারমান রিয়্যাকশান	৪১
কলার ইনডেক্স	৪২
অ্যালডিহাইড টেস্ট	৪২
ইউরিয়া স্টিবামিন টেস্ট	৪২
রক্তের রাসায়নিক পরীক্ষা	৪৩
রক্তের সেডিমেণ্টেশান টেস্ট	৪৫

চিত্রসূচী

রক্ত	৬ পৃষ্ঠার সম্মুখ ভাগ
ম্যালেরিয়া প্যারাসাইটস ...	৭ ,, ,, ,,
রক্ত-কণিকা গণনা করিবার কাচ ...	১৪ ,, ,, ,,
স্যালির হিমোগ্লোবিনোমিটার ...	১৪ ,, ,, ,,
উইড্যাল টেস্টের সরঞ্জাম ...	১৪ ,, ,, ,,

রক্ত ও রক্ত পরীক্ষা

রক্ত

সাদা চোখে দেখিলে মনে হয় যে, রক্ত জলবৎ একটি লাল রংয়ের তরল পদার্থ ; কিন্তু বাস্তবিক তাহা নহে। অণুবীক্ষণযন্ত্র দ্বারা দেখা যায় যে ইহাতে অসংখ্য ক্ষুদ্র-ক্ষুদ্র রক্ত-কণিকা বর্ণহীন একটি জলীয় পদার্থের ভিতর ভাসিয়া বেড়াইতেছে। রক্তের অভ্যন্তরস্থ এই জলীয় পদার্থের নাম **প্লাজমা বা লাইকার স্যাঙ্গুইনিস** (plasma or liquor sanguinis) এবং এই প্লাজমার ভিতর লোহিত ও শ্বেত, এই দুই প্রকার রক্ত-কণিকা এবং ব্লাড প্লেটলেটস (blood platelets) নামক অন্য প্রকার কণিকা ভাসমান অবস্থায় দৃষ্ট হয়।

লোহিত রক্ত-কণিকার বিবরণ

এরিথ্রোসাইটস (erythrocytes)

[সংক্ষেপে ইহাদিগকে আর বি সি (R. B. C.) বলা হয়]

ইহাদের গাত্রের উভয় পার্শ্ব ঈষৎ চাপা (biconcave) ও বর্ণ ঈষৎ হরিদ্রাভ। কিন্তু একত্রে অনেকগুলি দেখিলে লোহিতাভ বলিয়া প্রতীয়মান হয়। লোহিত কণিকা শতকরা ৪০ ভাগ হিমোগ্লোবিন (haemoglobin) নামক লৌহঘটিত রক্তবর্ণ একটি পদার্থ দ্বারা প্রস্তুত। হিমোগ্লোবিন ভিতরে আছে বলিয়া ইহাদিগকে এরূপ রঙ্গিন দেখায় এবং এই হিমোগ্লোবিনের জন্যই রক্ত ফুসফুস হইতে অক্সিজেন বাষ্প গ্রহণে সক্ষম হয়। একসঙ্গে যখন অনেকগুলি রক্ত-কণিকা থাকে, তখন তাহাদিগকে ঠিক স্তম্ভাকারে সজ্জিত মুদ্রার ন্যায় দেখায়। লোহিত কণিকার চতুঃপার্শ্বস্থ বর্ণহীন আবরণকে **স্ট্রোমা** (stroma) বলে। **প্রতি ঘন মিলিমিটার স্থানে (১০০ মিলিমিটার = প্রায় ৪ ইঞ্চি) পুরুষের ৫০ লক্ষ ও স্ত্রীলোকের ৪৫ লক্ষ, লোহিত রক্ত-কণিকা দৃষ্ট**

হয়। স্তন্যপায়ীদের লোহিত রক্ত-কণিকার একটি বিশেষত্ব এই যে, অন্যান্য সাধারণ কোষের (cell) ন্যায়, ইহাদের ভিতর নিউক্লিয়াস (nucleus) নাই।

লোহিত রক্ত-কণিকার উৎপত্তি ও মৃত্যু

ফুসফুস হইতে অক্সিজেন বাষ্প গ্রহণ করিয়া, মাংসপেশী প্রভৃতি স্থানে বহন করাই লোহিত-কণিকার জীবনের প্রধান কার্য। এই কার্য সমাধা করিয়া ইহারা নিয়তই যকৃতে (liver) ধ্বংসপ্রাপ্ত হইতেছে। ইহাদের সংখ্যা কমিয়া গেলে, মাংসপেশী প্রভৃতি স্থান অক্সিজেন বাষ্পের অভাব অনুভব করিবে বলিয়া **অস্থিমজ্জা** (bone marrow) হইতে নিয়তই ইহাদের জন্ম হইতেছে। কোন কোন প্রাণীর এবং মানুষেরও অতিরিক্ত রক্তহীনতা হইলে, সময়-সময় **প্লীহা** (spleen) হইতেও ইহাদের জন্ম হইয়া রক্তহীন অবস্থার পরিবর্তনে সাহায্য করে।

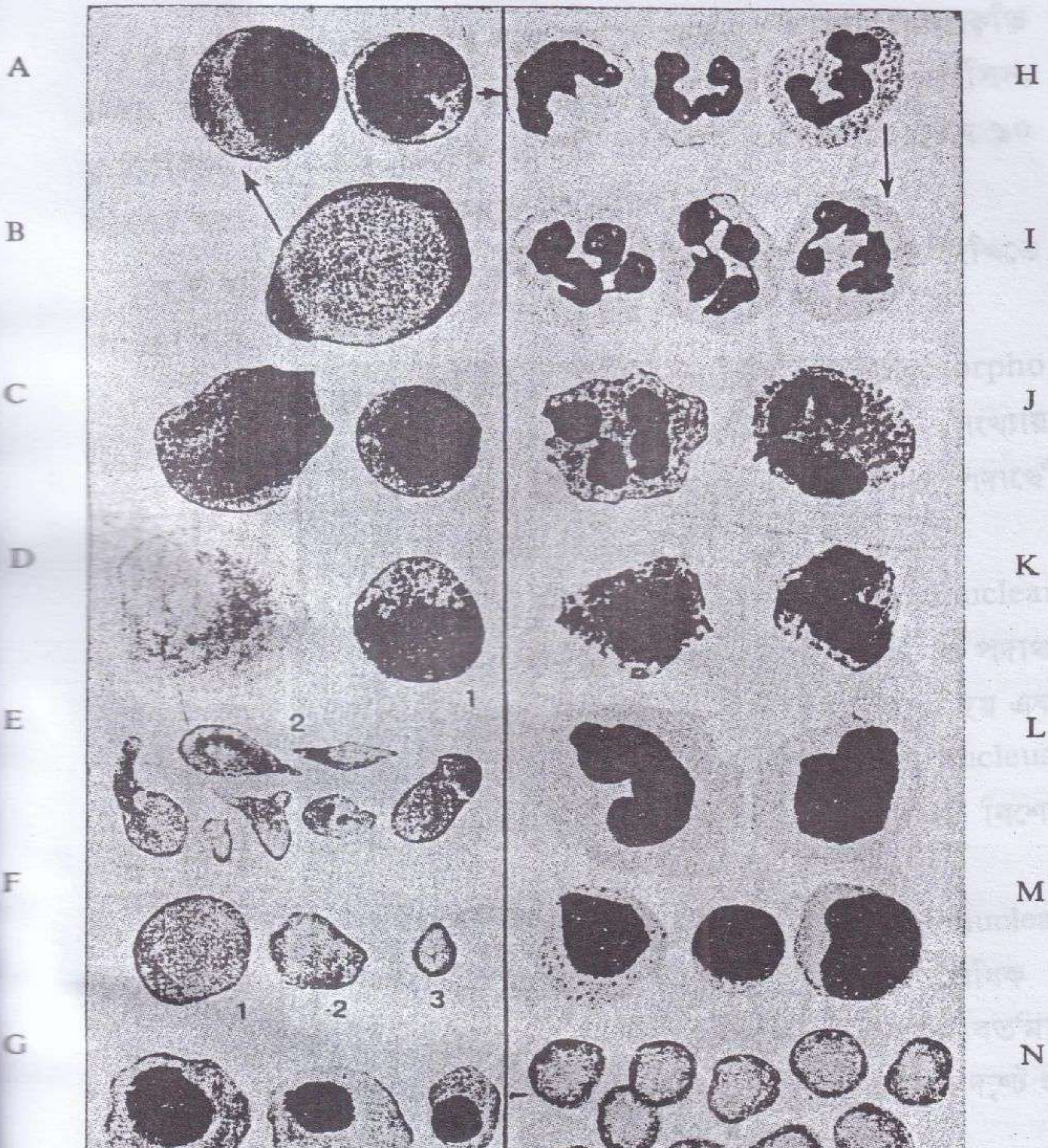
লোহিত রক্ত-কণিকা নিয়তই যকৃতে ধ্বংসপ্রাপ্ত হইতেছে বলিয়া উহাদের অভ্যন্তরস্থ হিমোগ্লোবিনও যকৃতে স্তূপীকৃত হইতেছে। যকৃতের এই স্তূপীকৃত হিমোগ্লোবিনের লৌহঘটিত অংশ সামান্যরূপে পরিবর্তিত হইয়া পিত্ত, মূত্র ও মলের হরিদ্রাভ বর্ণ প্রস্তুত করে। অতএব, রক্তের সহিত যকৃত, প্লীহা ও অস্থিমজ্জার ঘনিষ্ঠ সম্পর্ক বিদ্যমান।

শ্বেত রক্ত-কণিকা বা লিউকোসাইটস

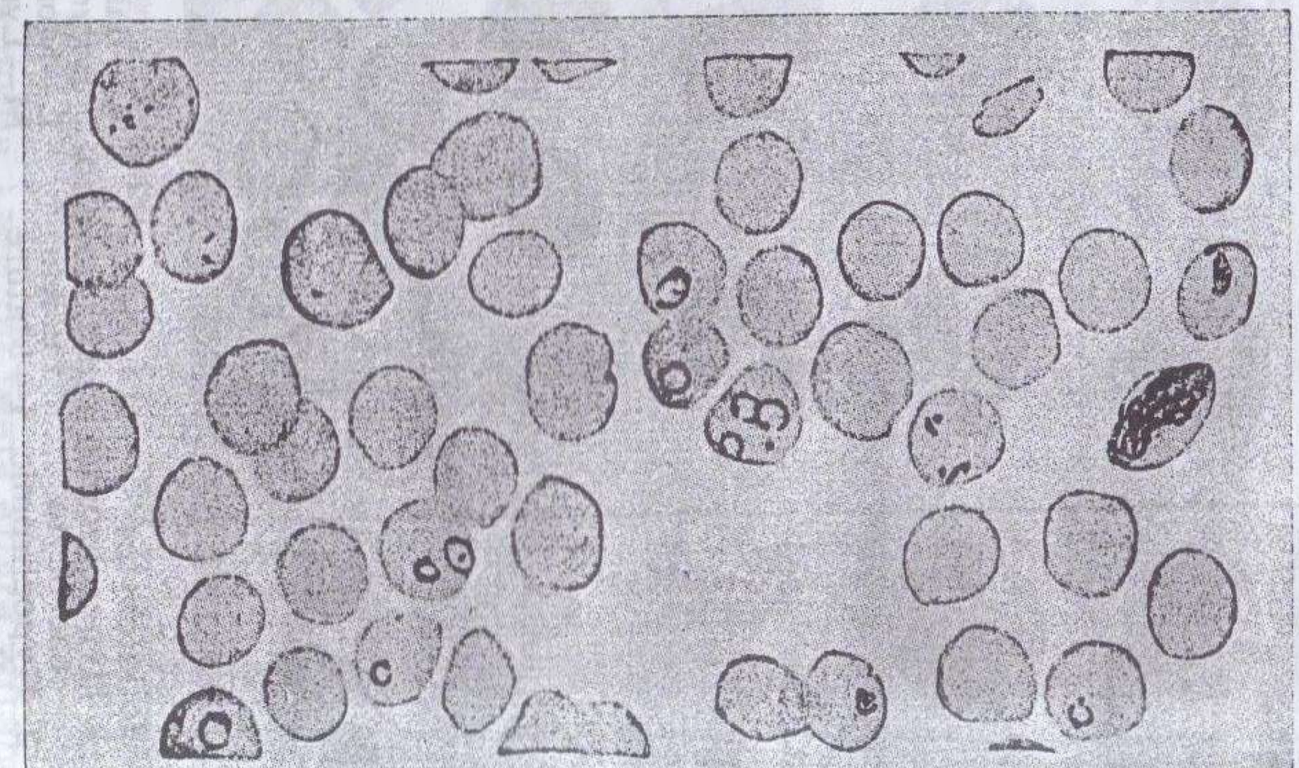
(Leucocytes)

[সংক্ষেপে ইহাদিগকে ডবলিউ বি সি (W. B. C.) বলা হয়]

ইহাদের শরীরে নিউক্লিয়াস (nucleus) আছে, কিন্তু বহিরাবরণ বা স্ট্রোমা (stroma) নাই। ইহাদের আকৃতি সর্বদাই পরিবর্তনশীল। ইহারা প্রয়োজন বোধ করিলে কৃত্রিম পদ বা সিউডোপোডিয়ার (pseudopodia) সাহায্যে **শিরার বাহিরে আসিতে পারে।**



A—Myelocytes.
B—Myeloblast.
C—Eosinophil myelocyte.
D—1. Basophil myelocyte.
2. Degenerated leucocyte (normal).
E—Poikilocytes.
F—1. Hyperchromic macrocyte
2. Hypochromic cell
3. Microcyte.
G—1. Megaloblasts.
2. Normoblasts.
H—Young polymorpho-nuclear.
I—Mature polymorpho-nuclear.
J—Eosinophil polymorpho-nuclear.
K—Basophil polymorphous.
L—Monocytes.
M—Lymphocytes.
N—Red Cells (Erythrocytes).



ম্যালেরিয়া প্যারাসাইটস
(Malarial Parasites)

এক ঘন মিলিমিটার স্থানে সুস্থ শরীরে প্রায় দশ হাজার গোলাকৃতি শ্বেত কণিকা দৃষ্ট হয়। কালাজ্বর, ইনফ্লুয়েঞ্জা, হাম, থাইসিস, ম্যালেরিয়া, টাইফয়েড প্রভৃতি রোগে, প্রতি ঘন মিলিমিটার স্থানে ১০ হাজার স্থলে ৫ হাজারেরও কম শ্বেত কণিকা দৃষ্ট হয়।

সুস্থ ব্যক্তির রক্তে পাঁচ প্রকার শ্বেত কণিকা সাধারণত দেখিতে পাওয়া যায়, যথা—

(১) **পলিমর্ফো নিউক্লিয়ার লিউকোসাইটস** (polymorpho nuclear leucocytes)—ইহাদের নিউক্লিয়াস (nucleus) সংখ্যায় দুই বা ততোধিক এবং ইহাদের ভিতরকার জৈবনিক পদার্থে (protoplasm) ক্ষুদ্র-ক্ষুদ্র বিন্দু বিশেষ দৃষ্ট হয়।

(২) **স্মল মনোনিউক্লিয়ার লিম্ফোসাইটস** (small mononuclear lymphocytes)—ইহাদের আকৃতির বিশেষত্ব এই যে, জৈবনিক পদার্থ বা প্রোটোপ্লাজম ইহাদের শরীরে অতি অল্প পরিমাণে দৃষ্ট হয় এবং ইহাতে অপেক্ষাকৃত বৃহৎ গোলাকৃতি একটি মাত্র নিউক্লিয়াস (nucleus) বিদ্যমান। ইহাদের প্রোটোপ্লাজমে পলিমর্ফোর ন্যায় বিন্দু বিশেষ আদৌ দৃষ্ট হয় না।

(৩) **লার্জ মনোনিউক্লিয়ার লিম্ফোসাইটস** (large mononuclear lymphocytes)—ইহাদের জৈবনিক পদার্থের পরিমাণ অধিক ও মধ্যস্থলে একটি মাত্র, অপেক্ষাকৃত ক্ষুদ্র, গোলাকৃতি নিউক্লিয়াস বর্তমান এবং পলিমর্ফোর ন্যায় ইহাদের প্রোটোপ্লাজমে বিন্দু বিশেষ দৃষ্ট হয় না।

(৪) **ইওসিনোফিলস** (eosinophiles)—ইহাতে শরীরেও অনেকগুলি নিউক্লিয়াস (nucleus) থাকে এবং প্রোটোপ্লাজমে বিন্দু বিশেষ দৃষ্ট হয়। প্রভেদ এই যে, বিন্দুগুলি পলিমর্ফোর ন্যায় ক্ষুদ্রাকৃতি না হইয়া অপেক্ষাকৃত বৃহদাকার।

(৫) **ট্রানীজশান্যাল** (transitional)। ইহারা লার্জ মনোর মতোই বৃহদাকার, কিন্তু ইহাদের অভ্যন্তরস্থ নিউক্লিয়াসটি দেখিতে কতকটা ৫এর মতো।

সাধারণত সুস্থ শরীরে প্রতি এক শত শ্বেত কণিকার ভিতর—

পলিমর্ফো—৬৫টি স্মল মনো—২৫টি
লার্জ মনো—৬টি ইওসিনোফিল—২টি
এবং ট্রানজিশান্যাল—২টি

থাকে। অসুস্থ শরীরে বিভিন্ন প্রকার শ্বেত কণিকার সংখ্যার ব্যত্যয় ঘটে। রক্ত পরীক্ষা করিয়া এই ব্যত্যয়ের সাহায্যে রোগনির্ণয় করা হইয়া থাকে। যেমন নিউমোনিয়া, এরিসিপেলাস (erysipelas) প্রভৃতি **রোগে পলিমর্ফোর সংখ্যা বাড়িয়া যায়।** শরীরের অভ্যন্তরে কোথাও প্রদাহ বা ফোড়া হইতেছে বলিয়া সন্দেহ করিলে (যথা, লিভার অ্যাবসেস), রক্ত-পরীক্ষায় যদি পলিমর্ফোর সংখ্যা ক্রমাগত বাড়িতে দেখা যায়, তবে সন্দেহটি সত্য হইয়া দাঁড়ায়। **ইওসিনোফিলসের সংখ্যা হাঁপানি, গোদ বা ঐ প্রকার চর্মরোগ ও কৃমিরোগে অত্যধিক বাড়িয়া** যায়, সন্দেহস্থলে, রক্ত পরীক্ষা করিয়া ইওসিনোফিলস বেশি আছে কি না দেখিয়া সন্দেহ ভঞ্জন করিয়া লওয়া হয়।

লার্জ মনোর সংখ্যা ম্যালেরিয়া, লিম্ফ্যাটিক লিউকিমিয়া (lymphatic leukaemia) **প্রভৃতি রোগে বাড়িয়া যায় এবং স্মল মনোর সংখ্যা টাইফয়েড, কালাজ্বর এবং অন্য কতকগুলি রক্তসম্বন্ধীয় রোগে বাড়িয়া** যায়।

শ্বেত কণিকার কার্য

ইহারা রক্তের ভিতর বা বাহিরে যখনই শরীরের পক্ষে অনিষ্টকর কিছু দেখে—যেমন কোন রোগোৎপাদক জীবাণু—তখনই কৃত্রিম পদ বাহির করিয়া সেই দ্রব্য ভক্ষণে রত হয়। এই জন্যই ইহাদের আর এক

নাম ফ্যাগোসাইটস (phagocytes)। পলিমর্ফো শ্বেত কণিকারাই এই কার্যে অধিক দক্ষ। ভক্ষণের পূর্বে ইহাদের শরীরের বিন্দুবিশেষ হইতে রস নির্গত হইয়া যেন ভক্ষ্য দ্রব্যের আস্বাদ বাড়াইয়া দেয় ; এই রসকে অপসোনিন (opsonin) বলে। শরীরের কোন স্থানে প্রদাহ হইলে, সেই স্থানে অসংখ্য শ্বেত কণিকার আবির্ভাব হয় এবং প্রদাহ উৎপন্নকারী জীবাণুকে নষ্ট করিয়া ফেলিতে বিশেষ চেষ্টিত হয়। রক্তের ভিতর শ্বেত কণিকার উপস্থিতির জন্যই আমরা অজ্ঞাতে বহুবিধ রোগের হাত হইতে অব্যাহতি পাইয়া থাকি। যখনই শ্বেত কণিকার এই জীবাণু ধ্বংস করিবার ক্ষমতা কমিয়া যায়, তখনই আমরা বিবিধ রোগে আক্রান্ত হইয়া পড়ি।

কেবল ইহাই নহে, শ্বেত কণিকারা চর্বিজাতীয় (fatty) খাদ্যের সারাংশ শোষণ ক্রিয়ায় (absorption) সাহায্য করে এবং রক্ত জমাট বাঁধিবার সময়ও ইহারা বিশেষ সাহায্য করে।

শ্বেত কণিকার উৎপত্তি

লিম্ফয়েড টিসু (যেমন—টনসিল, লিম্ফ্যাটিক গ্রন্থি প্রভৃতি) হইতে শ্বেত কণিকা সকল উদ্ভূত হইয়া পরে লিম্ফ্যাটিক নলির (lymphatic vessels) ভিতর দিয়া রক্তে প্রবেশ করে। কেহ কেহ বলেন যে, **অস্থিমজ্জা** হইতেও ইহাদের জন্ম হয়।

ব্লাড প্লেটলেটস (blood platelets)

রক্তের ভিতর আর এক প্রকার বর্ণহীন কণিকা দেখিতে পাওয়া যায়। ইহাদের সংখ্যা খুবই কম এবং ইহাদের সম্বন্ধে বর্তমানে কমই জানা গিয়াছে। ইহাদের চেহারা গোলাকৃতি, কিম্বা ডিম্বাকৃতি ; রক্তের ভিতর হইতে ইহাদিগকে বাহির করিয়া দেখিতে গেলে, ইহাদের

অস্তিত্ব প্রায় দেখিতে পাওয়া যায় না। এইজন্যই ইহাদিগকে পূর্ব-কালের শারীরতত্ত্ববিদ্‌রা দেখিতে পান নাই।

কেহ কেহ বলেন, ইহারাই পরে লোহিত কণিকায় পরিণত হয়। কিন্তু প্রমাণ অভাবে এই theory গ্রাহ্য হয় নাই। ইহাদের সম্বন্ধে এইটুকু জানা আছে যে, রক্ত জমাট বাঁধিবার সময় ইহারা সাহায্য করে।

ইহাদের সংখ্যা প্রতি ঘন মিলিমিটারে পঞ্চাশ হাজার মাত্র।

রক্তের কার্যপ্রণালী

(১) খাদ্যদ্রব্য পরিপক্ক, অর্থাৎ কার্যকরীরূপে রূপান্তরিত হইয়া, পরে রক্তের ভিতর গৃহীত হয় এবং রক্তচলাচল দ্বারাই খাদ্যের সারাংশ শরীরের সর্বস্থানে নীত হয়।

(২) নিঃশ্বাসপ্রশ্বাস ক্রিয়া দ্বারা আমরা যে বায়ু সেবন করি, দূষিত রক্ত তাহা হইতে অক্সিজেন বাষ্প (oxygen) গ্রহণ করিয়া বিশুদ্ধ হয়। এই বিশুদ্ধ রক্তই শরীরের কোষমাত্রকে সজীব রাখে।

কাজেই শরীরের কোষমাত্রকে রক্তই আহার্য প্রদান করিয়া থাকে।

(৩) রক্ত যেরূপ কোষমাত্রকেই আহার্য প্রদান করে, সেইরূপ কোষ হইতে নিঃসৃত অসার (effete) পদার্থও রক্তের সাহায্যে নিঃসরণকারী যন্ত্রে (excretory organs) পরিত্যক্ত হইবার জন্য আনীত হয়।

(৪) শরীরের ভিতর কতকগুলি নলবিহীন গ্রন্থি (ductless gland) আছে, যাহা হইতে অনবরত রস নিঃসৃত হইয়া রক্তের ভিতর প্রবিষ্ট হয়। এই রসকে ইনটারন্যাল সিক্রিশান (internal secretion) বলে। এই রস সর্বশরীরে চলাচল করিয়া কার্যকরী সমস্ত গ্রন্থির (gland) সামঞ্জস্য বজায় রাখে।

(৫) রস সমস্ত শরীরকে অভিষিক্ত করে ও উষ্ণ রাখে।