Blood

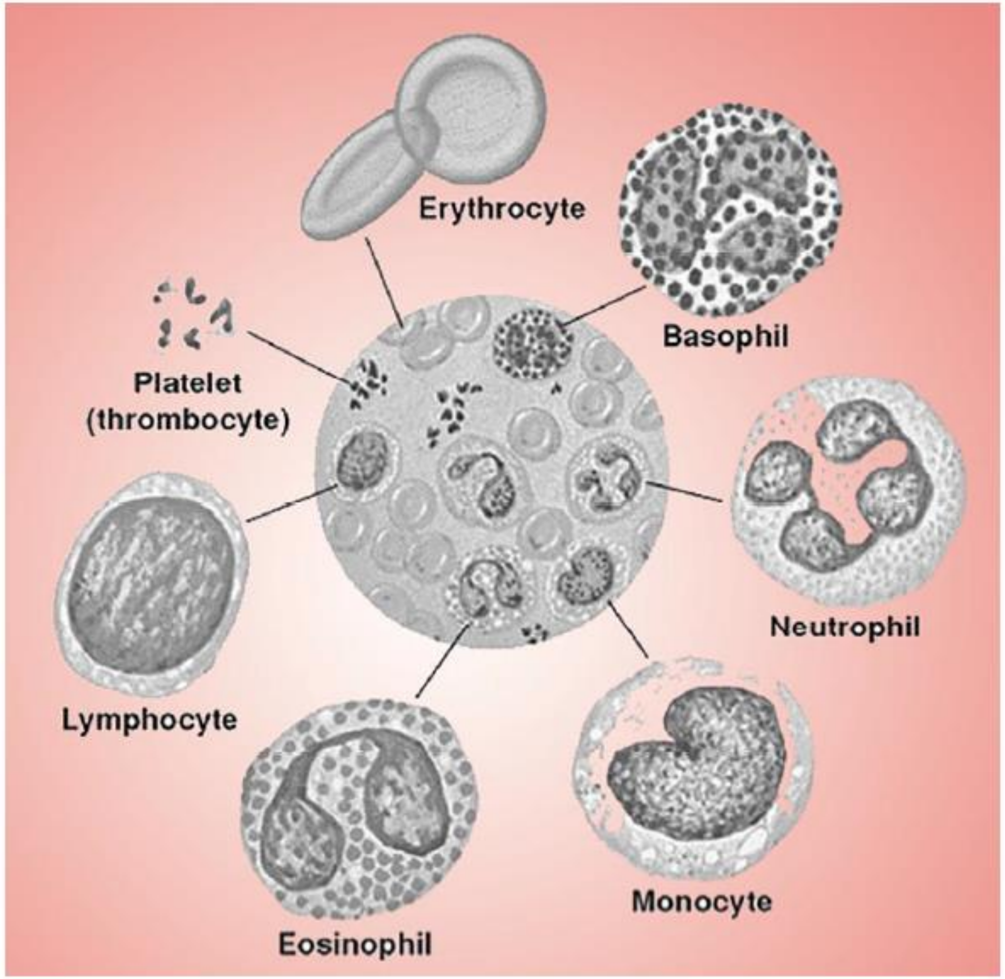


Fig 5.22: The composition of blood

මානව රුධිරයේ සංයුතිය හා ප්‍රධාන කෘත්‍ය

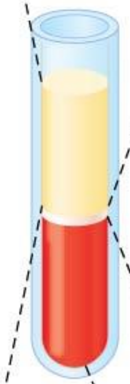
රුධිරය යනු සෛල සහ ප්ලාස්මාවෙන් තැනුණු සම්බන්ධක පටකයකි. රුධිරයේ සෛලීය සංරචක වර්ග තුනකි; එනම්:, රක්තාණු, ශ්වේතාණු/සුදු රුධිරාණු සහ පට්ටිකා (රූපය 5.22) වේ. පර්ශු, කශේරුකා, උරෝස්ථිය, ශ්‍රෝණිය ආදි අස්ථිවල ඇට මිදුළුවලින් රක්තාණු, ශ්වේතාණු හා පට්ටිකා විකසනය වේ. රක්තාණු ජනනය උත්තේජනය වන්නේ එරිත්‍රොපොයිටින් හෝමෝනය (වෘක්කවලින්) මඟිනි.

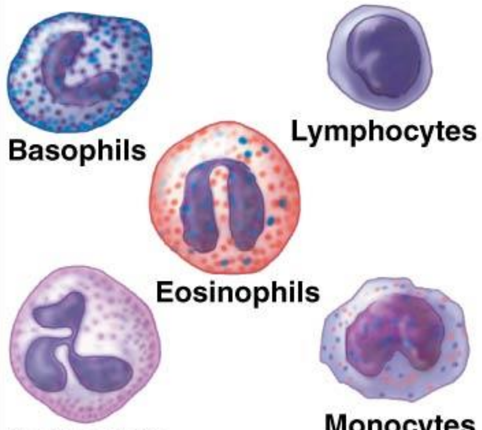
රුධිර ප්ලාස්මාව

රුධිර ප්ලාස්මාවෙහි අඩංගු දෑ ලෙස ද්‍රාව්‍ය ආකාරයෙන් පවතින අකාබනික අයන, ඇල්බියුමින්, ප්‍රතිදේහ වැනි ප්ලාස්ම ප්‍රෝටීන සහ ෆයිබ්‍රිනෝජන්, පෝෂක, පරිවෘත්තීය අපද්‍රව්‍ය, ශ්වසන වායු සහ හෝමෝන දැක්විය හැකි ය. මානව රුධිරයේ pH අගය 7.4 පමණ වේ. ප්ලාස්මාවේ ප්‍රෝටීන සාන්ද්‍රණය අන්තරාල තරලයට වඩා වැඩි ය. ප්ලාස්මාවේ දිය වී ඇති අයන ස්වාරක්ෂණය මෙන් ම රුධිරයේ ආසෘති තුල්‍යතාව පවත්වාගෙන යයි. ප්ලාස්මාවේ ඇති ඇල්බියූමින් ද රුධිරය ස්වාරක්ෂණය කරන අතර, ප්‍රතිදේහ මඟින් සිරුරට ආරක්ෂාව සපයයි. ප්ලාස්මාවේ ඇති ෆයිබ්‍රිනෝජන් රුධිර කැටි ගැසීමට දායක වේ. ප්ලාස්මාවෙන් කැටිකාරක සාධක ඉවත් කළ විට, එය මස්තු ලෙස හැඳින්වේ.

Plasma 55%	
Constituent	**Major functions**
Water	Solvent
Ions (blood electrolytes) Sodium Potassium Calcium Magnesium Chloride Bicarbonate	Osmotic balance, pH buffering, and regulation of membrane permeability
Plasma proteins	
Albumin	Osmotic balance, pH buffering
Immunoglobulins (antibodies)	Defense
Apolipoproteins	Lipid transport
Fibrinogen	Clotting
Substances transported by blood Nutrients (such as glucose, fatty acids, vitamins) Waste products of metabolism Respiratory gases (O_2 and CO_2) Hormones	

Separated blood elements



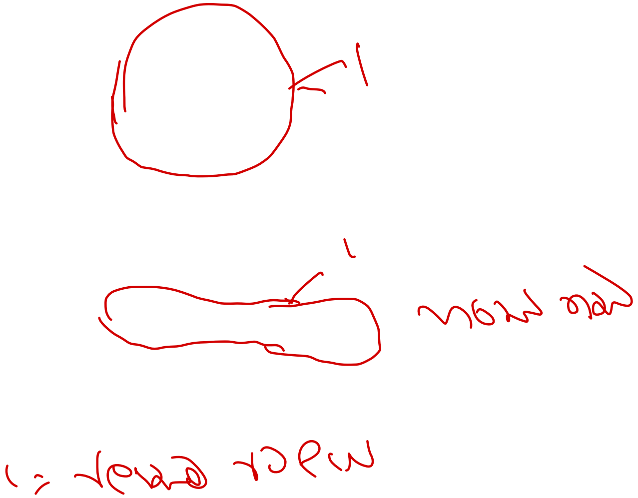
Cellular elements 45%		
Cell type	**Number per µL (mm^3) of blood**	**Functions**
Leukocytes (white blood cells) 	5,000–10,000	Defense and immunity
Platelets	250,000–400,000	Blood clotting
Erythrocytes (red blood cells)	5,000,000–6,000,000	Transport of O_2 and some CO_2

© 2014 Pearson Education, Inc.

රතු රුධිරාණු (රක්තාණු)

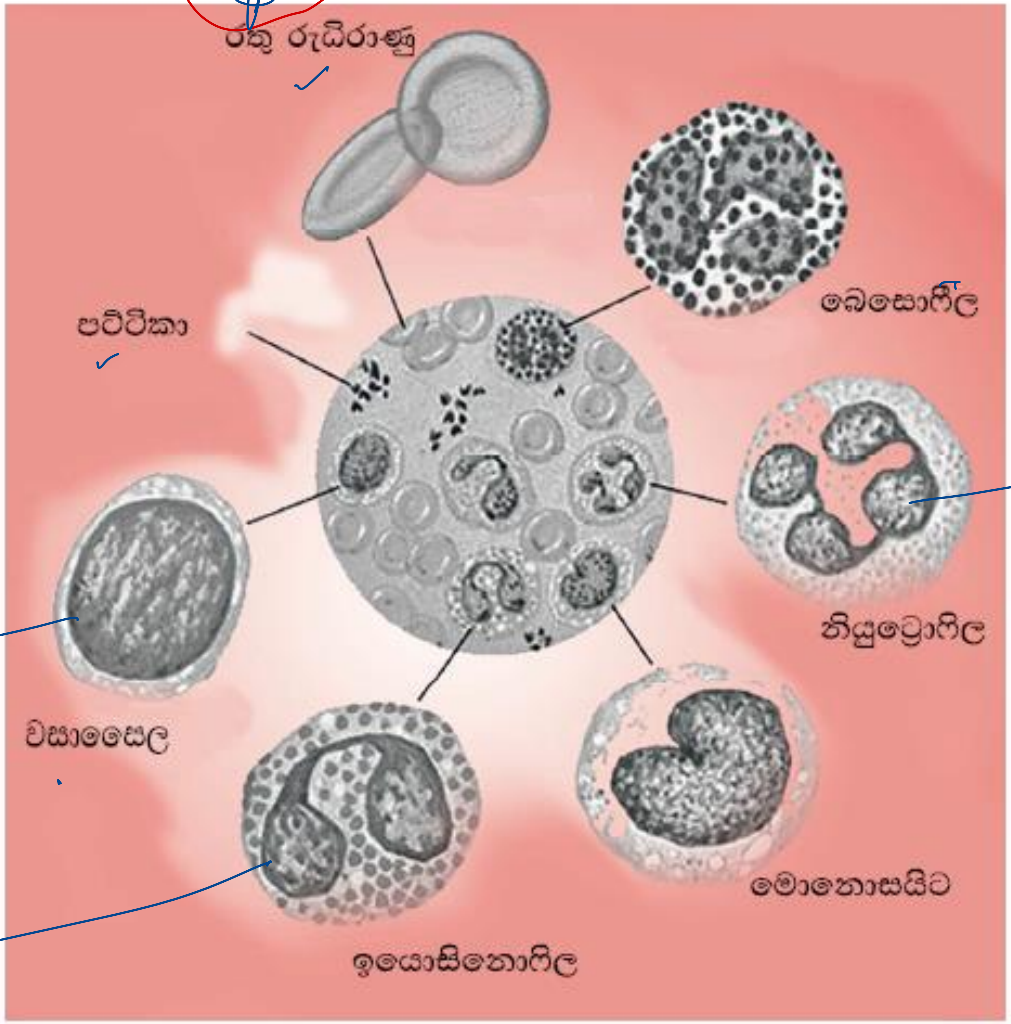
මේවා කුඩා, ද්වි අවතල, මඬලාකාර සෛල වේ. පරිණත රක්තානුවල න්‍යෂ්ටි නැත. මේ ලක්ෂණය සෛලය තුළ වැඩි හිමොග්ලොබින් අණු සංඛ්‍යාවක් ගෙන යාම සඳහා උදවු වේ. ඒවායේ මයිටකොන්ඩ්‍රියාද දැකිය නොහැකි ය. ඒ නිසා නිර්වායු ශ්වසනය මඟින් ATP නිපදවයි. මේවා ස්වායු ශ්වසනය මඟින් ATP නිපද වුව හොත් O_2 පරිවහන කාර්යක්ෂමතාව අඩු වී යයි. රක්තාණුවල ජීවිත කාලය දින 120 ක් පමණ වේ. සාමාන්‍යයෙන් රුධිරය මයික්‍රො ලීටරයක රක්තාණු මිලියන 4-6ක් පමණ අඩංගු වේ. සෞඛ්‍ය තත්ත්ව හා ස්ත්‍රී/පුරුෂ භාවය අනුව මේ සංඛ්‍යා වෙනස් විය හැකි ය.

රක්තාණුවල ප්‍රධාන කෘත්‍යය වන්නේ, O_2 අණු පරිවහනයයි. මේවා CO_2 ද පරිවහනය කරයි.

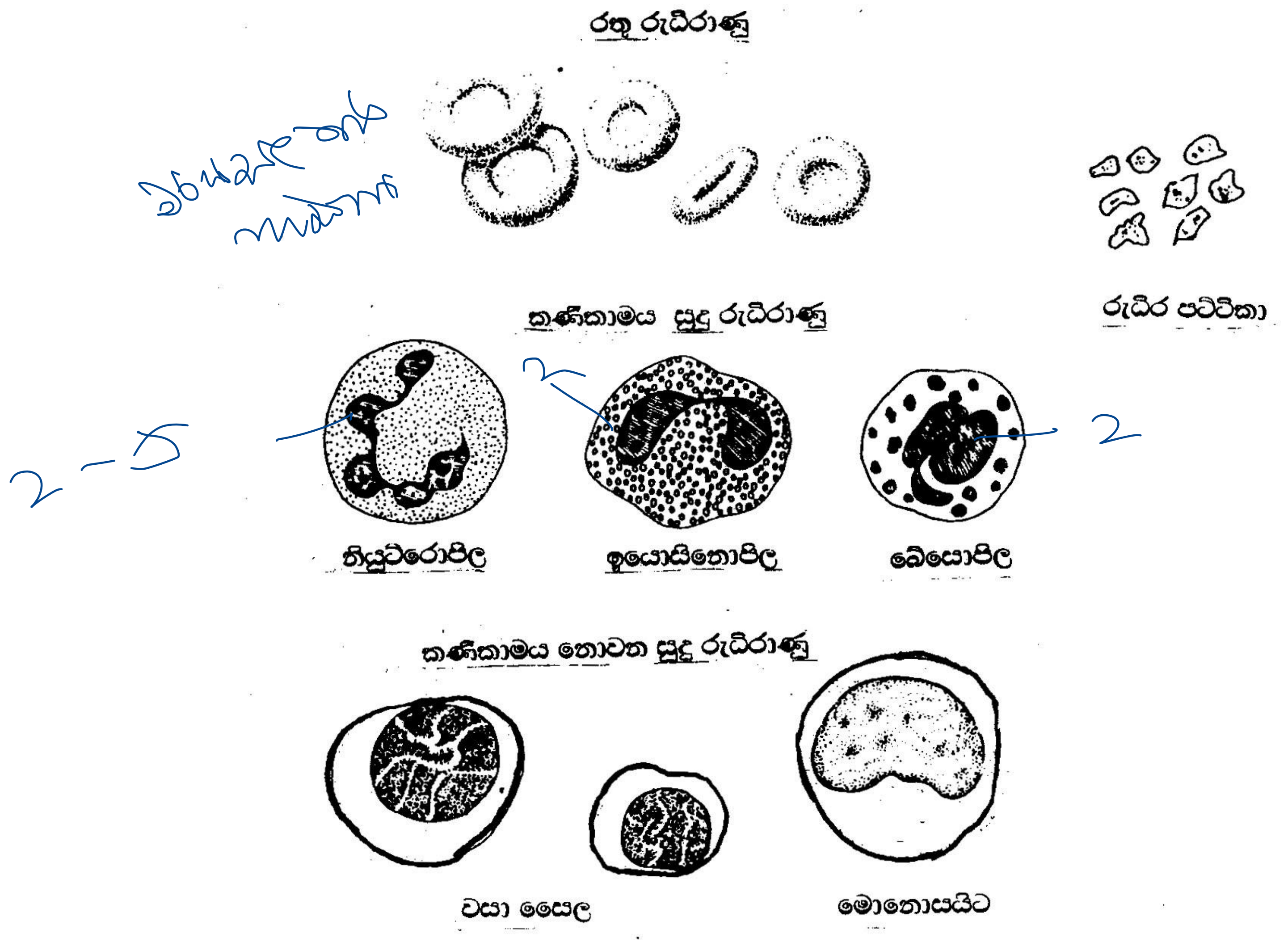


සුදු රුධිරාණු (ශ්වේතාණු)

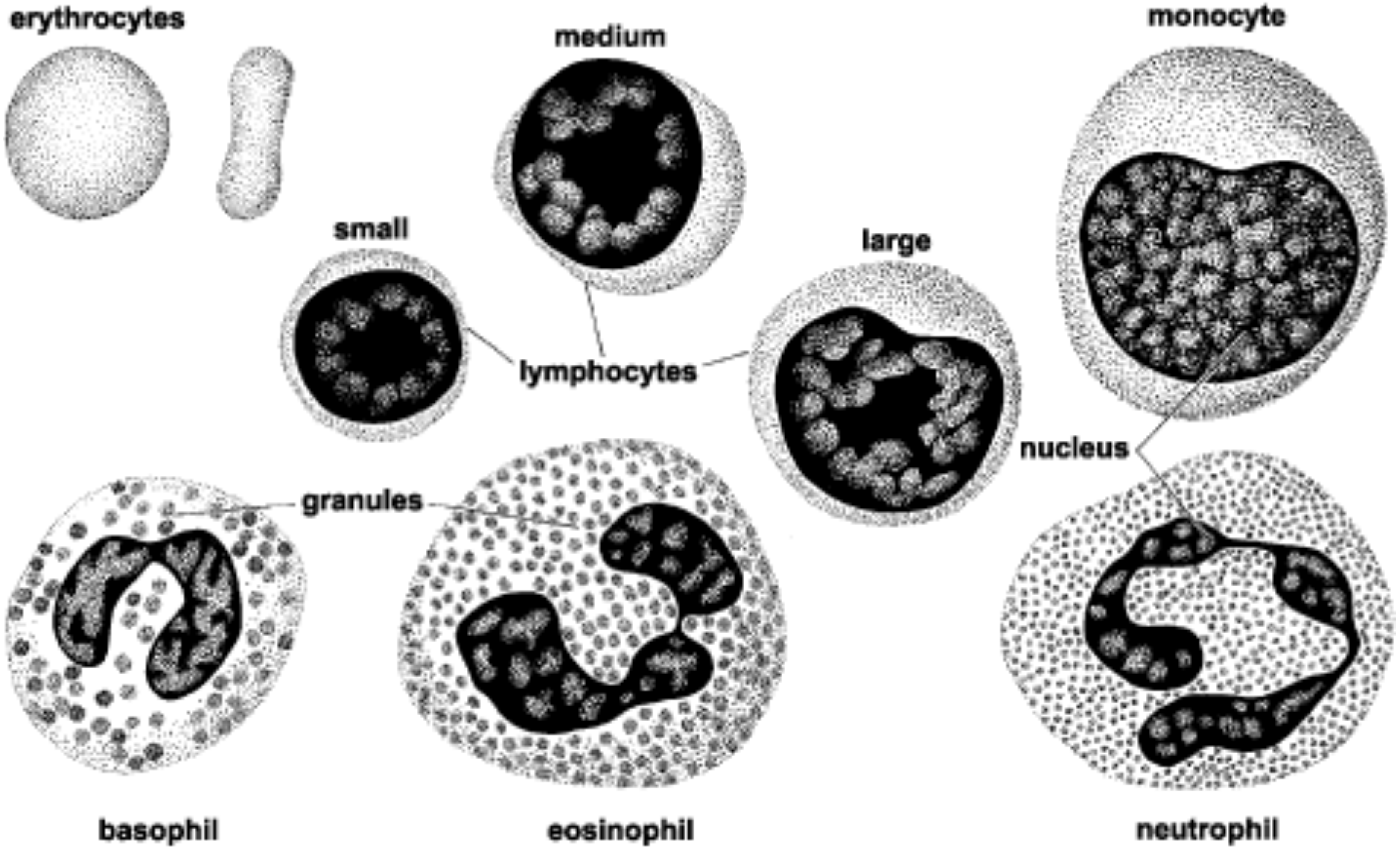
ශ්වේතාණු වර්ග 5කි. එනම්, බේසොෆීල, වසා සෛල, ඉයොසිනොපිල, නියුට්‍රොෆිල සහ මොනොසයිට වේ. ශ්වේතාණුවල ප්‍රධාන කෘත්‍යය වන්නේ, දේහ ආරක්ෂණය කර ගැනීම, භක්ෂසෛලික පරිග්‍රහණය හා ක්ෂුද්‍රජීවීන් ජීරණයයි. වසා සෛල T සෛල හා B සෛල බවට විකසනය වේ. මේ සෛල ආගන්තුක ද්‍රව්‍යවලට එරෙහිව ප්‍රතිශක්ති ප්‍රතිචාර වැඩි කර දෙයි.



රූපය 5.22: රුධිරයේ සංයුතිය

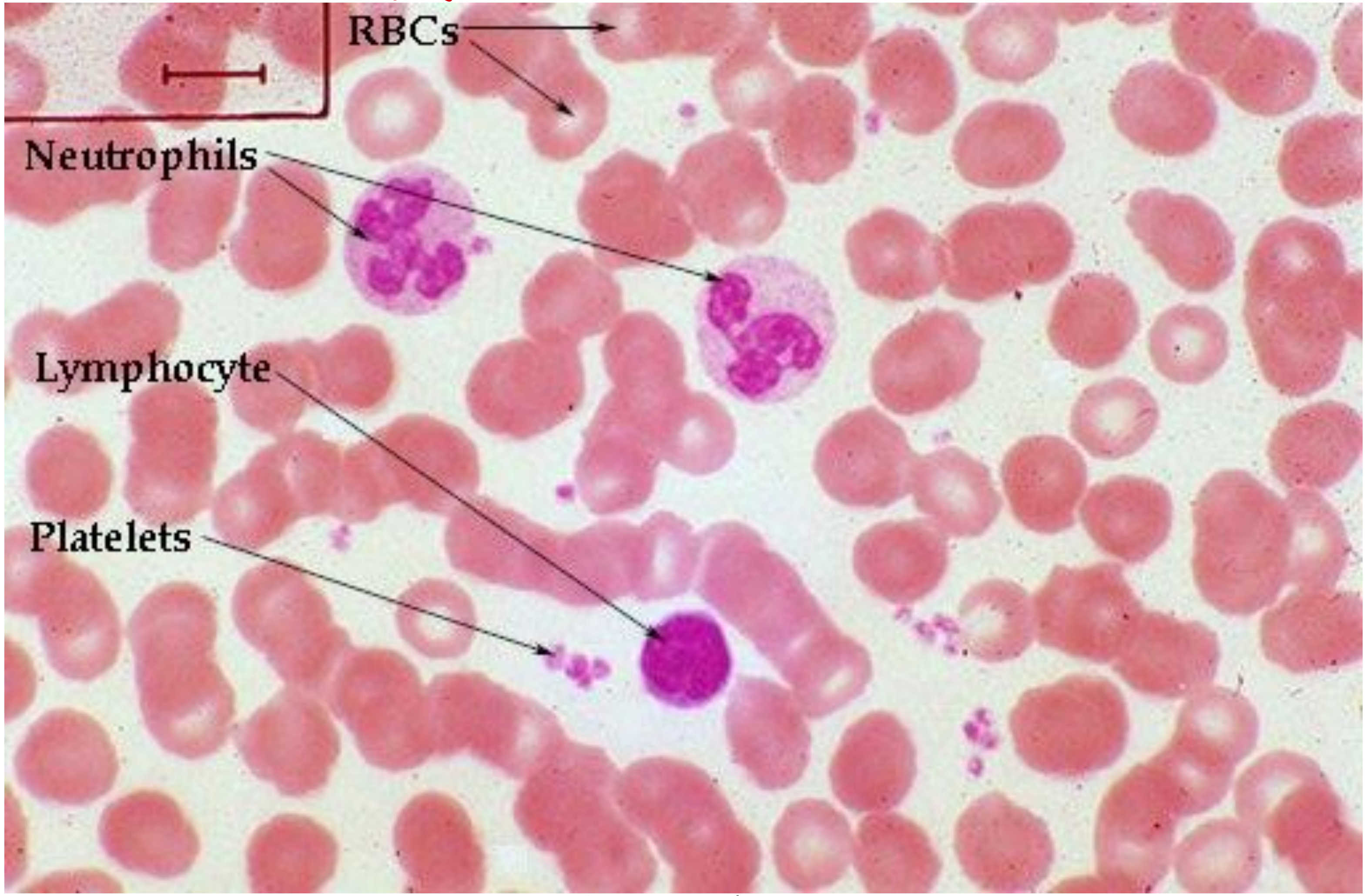


3.18 රූපය: මිනිස් රතු රුධිරාණු, සුදු රුධිරාණු හා රුධිර පට්ටිකා

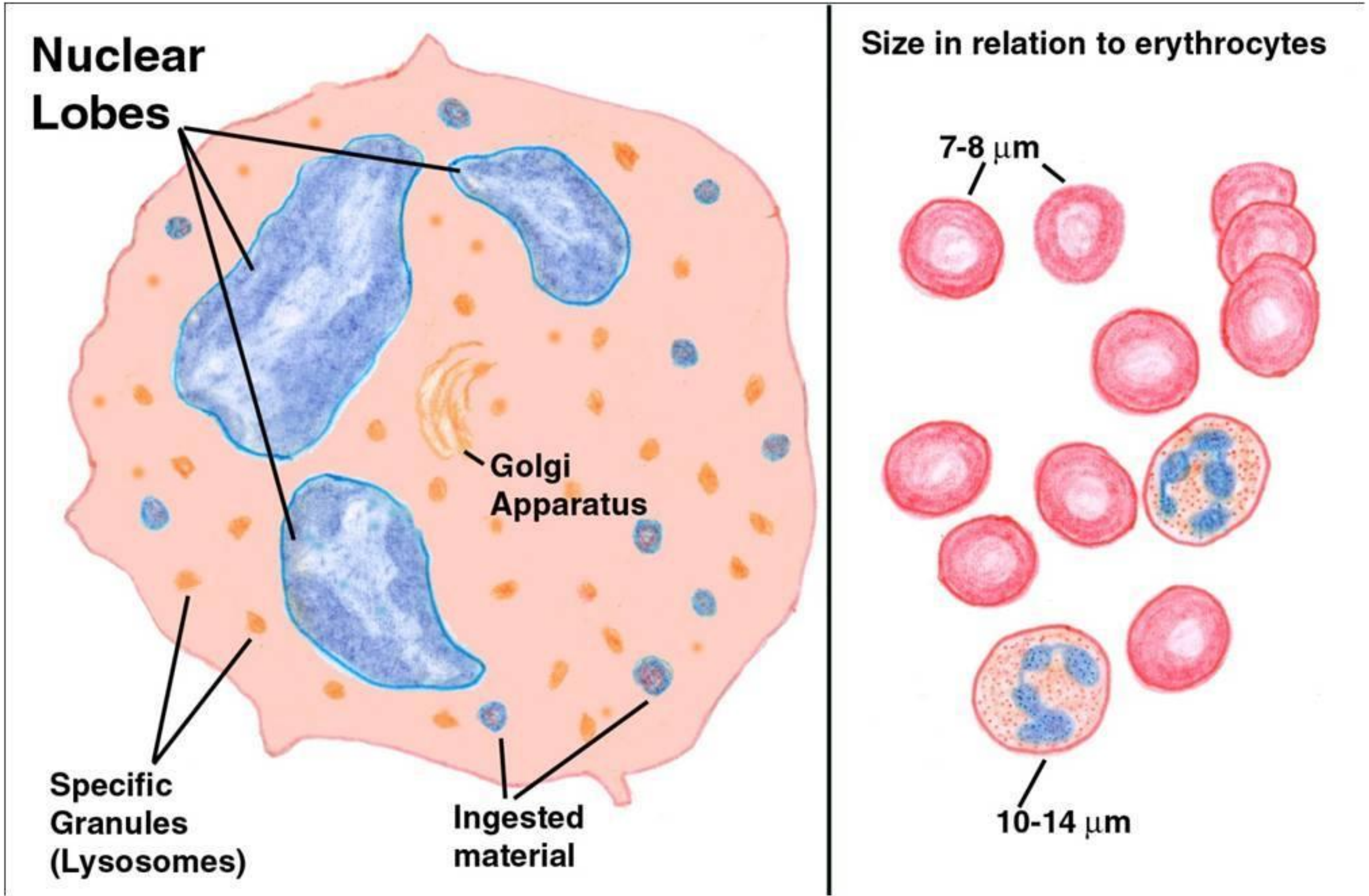

erythrocytes
medium
monocyte
small
large
lymphocytes
nucleus
granules
basophil
eosinophil
neutrophil

White Blood Cells

Smear of Blood

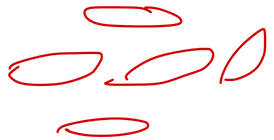


Neutrophil


Nuclear
Lobes
Golgi
Apparatus
Specific
Granules
(Lysosomes)
Ingested
material
Size in relation to erythrocytes
7-8 μm
10-14 μm

පට්ටිකා

මේවා ඇටමිදුළු සෛලවලින් බිහි වේ. මේවාට ද න්‍යෂ්ටි නැත. මේවා රුධිරය කැටි ගැසීමෙහි ලා ප්‍රධාන කාර්යභාරයක් සිදු කරයි.



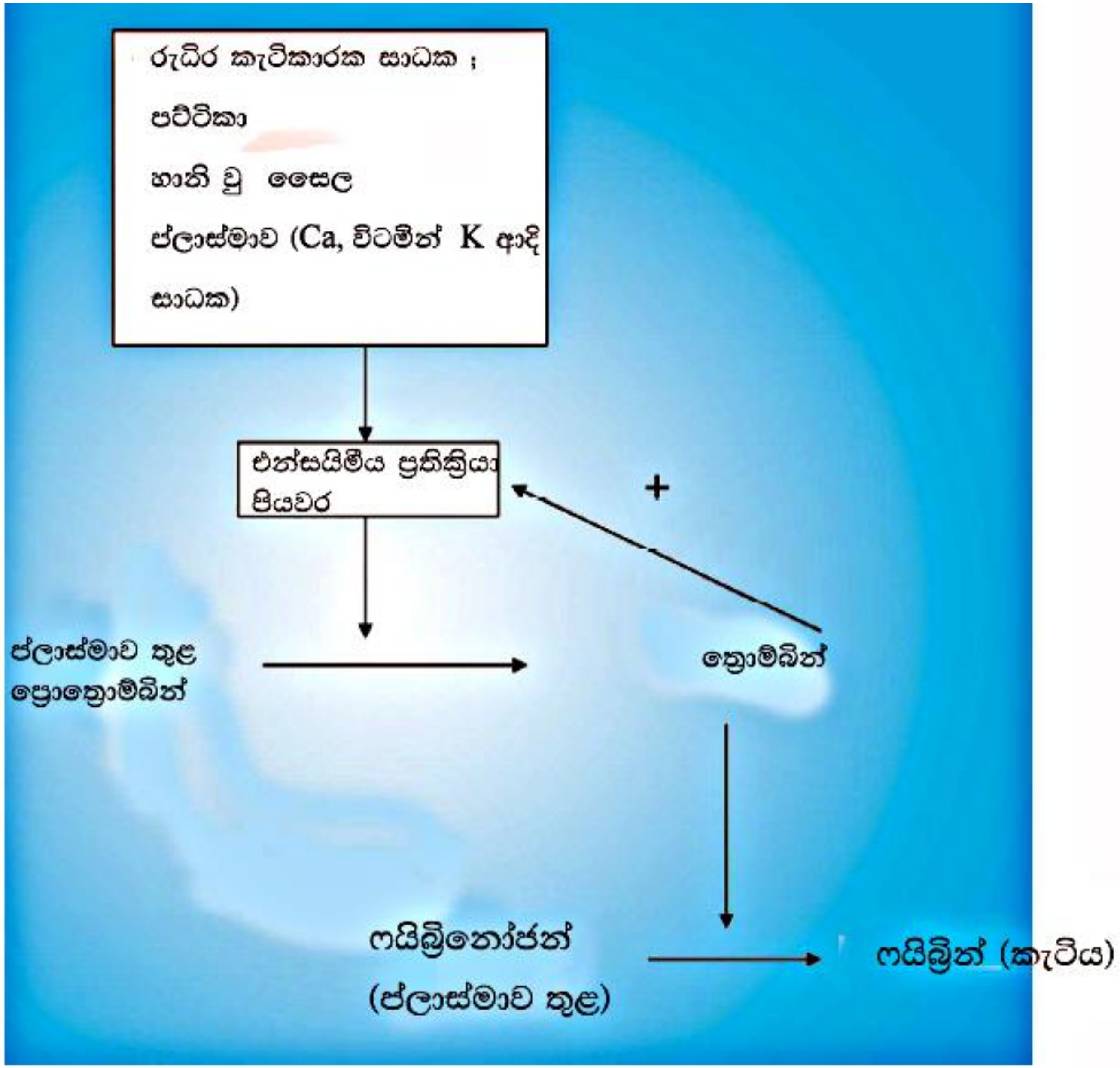
රුධිරයේ ප්‍රධාන කෘත්‍ය

- අවයව කරා O_2 පරිවහනය හා පටක/ අවයවවලින් CO_2 ඉවත් කිරීම
- බහිස්‍රාවීය අවයව වෙත ද්‍රාව්‍ය බහිස්‍රාවීය ද්‍රව්‍ය පරිවහනය
- පෝෂක පරිවහනය
- නිපදවන ස්ථාන වන ග්‍රන්ථිවල සිට ඉලක්ක අවයව කරා හෝමෝන පරිවහනය
- දේහයේ ආගන්තුක ආක්‍රමණවලට එරෙහි ආරක්ෂණ ක්‍රියාව
- ආස්‍රැති විධානයට උදවු වීම

රුධිරය කැටි ගැසීම

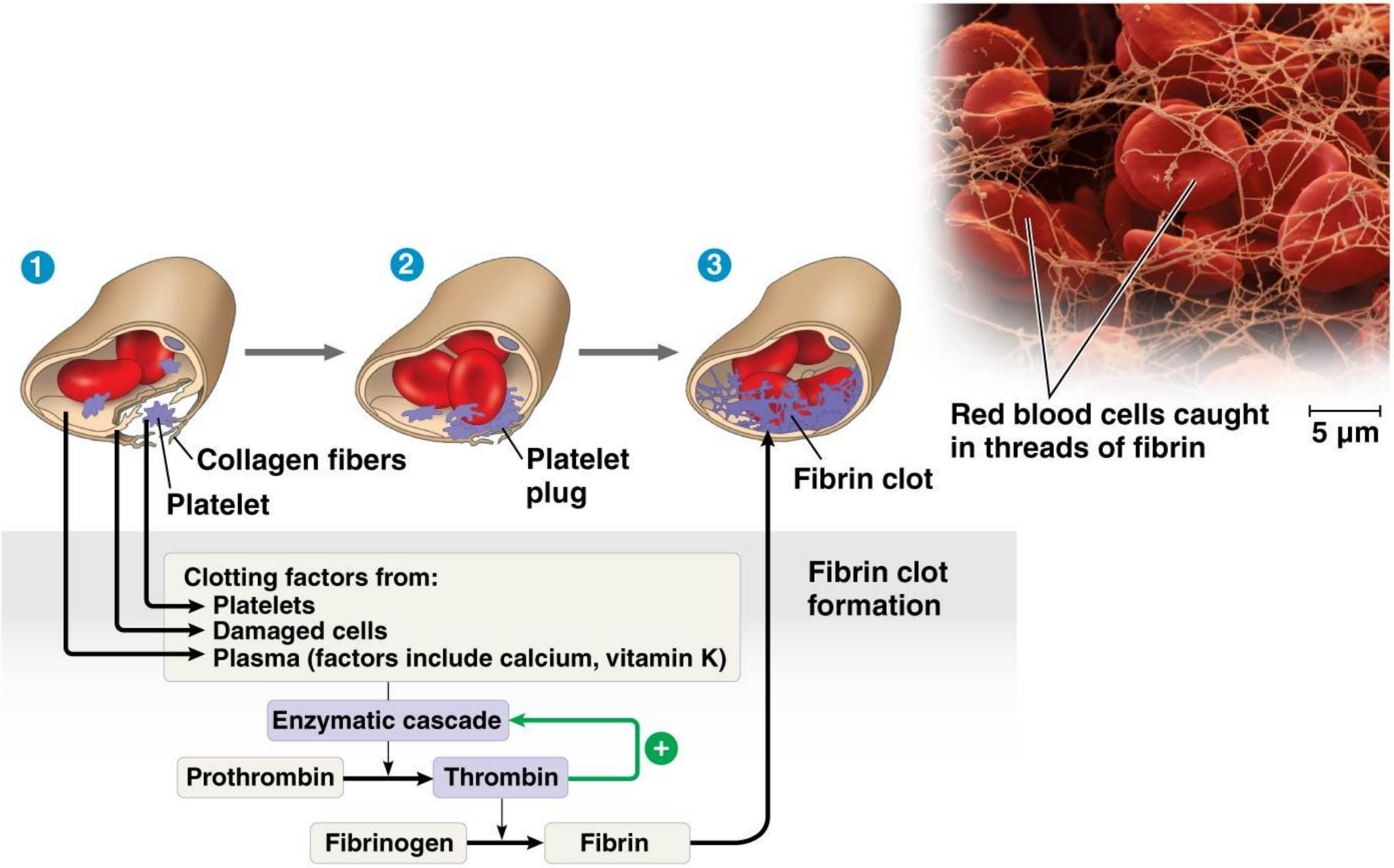
පටකයක් හානි වූ විට විට එයින් රුධිරය ගලා, කැටි ගැසී රුධිර කැටියක් සෑදේ. මෙමඟින් තවදුරටත් රුධිරය හානි වීම මෙන් ම ව්‍යාධිජනක ක්ෂුද්‍රජීවීන් ප්‍රවේශය ද වළකී. සාමාන්‍යයෙන් හානියට පත් නොවූ වාහිනී තුළ රුධිරය කැටි නොගැසේ. රුධිර කැටි ගැසීම මෙන් ම අනවශ්‍ය රුධිර කැටි ගැසීම් වළක්වා ගැනීමට අතිශය සංකීර්ණ ප්‍රතික්‍රියා ශ්‍රේණියක් සිදු වේ. රුධිර වාහිනියක් හානි වූ විට එහි බිත්තියේ ඇති සම්බන්ධක පටක නිරාවරණය වේ. සම්බන්ධක පටකවල ඇති කොලැජන් තන්තුවලට රුධිරයේ ඇති පට්ටිකා පැමිණ තදින් ඇලී යයි. පට්ටිකාවලට ඇලෙන බවක් ගෙන දී එකිනෙක ළං කරන ද්‍රව්‍යයක් නිදහස් කරයි. මේ පට්ටිකා පිණ්ඩය මඟින් රුධිර වහනයට විරුද්ධ ව ක්ෂණික ආරක්ෂාවක් සපයයි.

ඉන් පසු පට්ටිකා කැටි කාරක සාධක මුදා හරියි. ඒවා ත්‍රොම්බින සෑදීම ක්‍රියාරම්භ කරයි. ඉන් පසු ත්‍රොම්බින් මඟින් ෆයිබ්‍රිනෝජන්, ෆයිබ්‍රින් බවට පත් කරයි. ඉන් පසු මේ ෆයිබ්‍රින් කෙඳි එකතු වී කැටියේ ජාලය සාදයි. සක්‍රිය වූ ත්‍රොම්බින් තව තවත් ත්‍රොම්බින සෑදීමෙන් රුධිර කැටිය ආදිය සෑදීම සම්පූර්ණ කරයි.



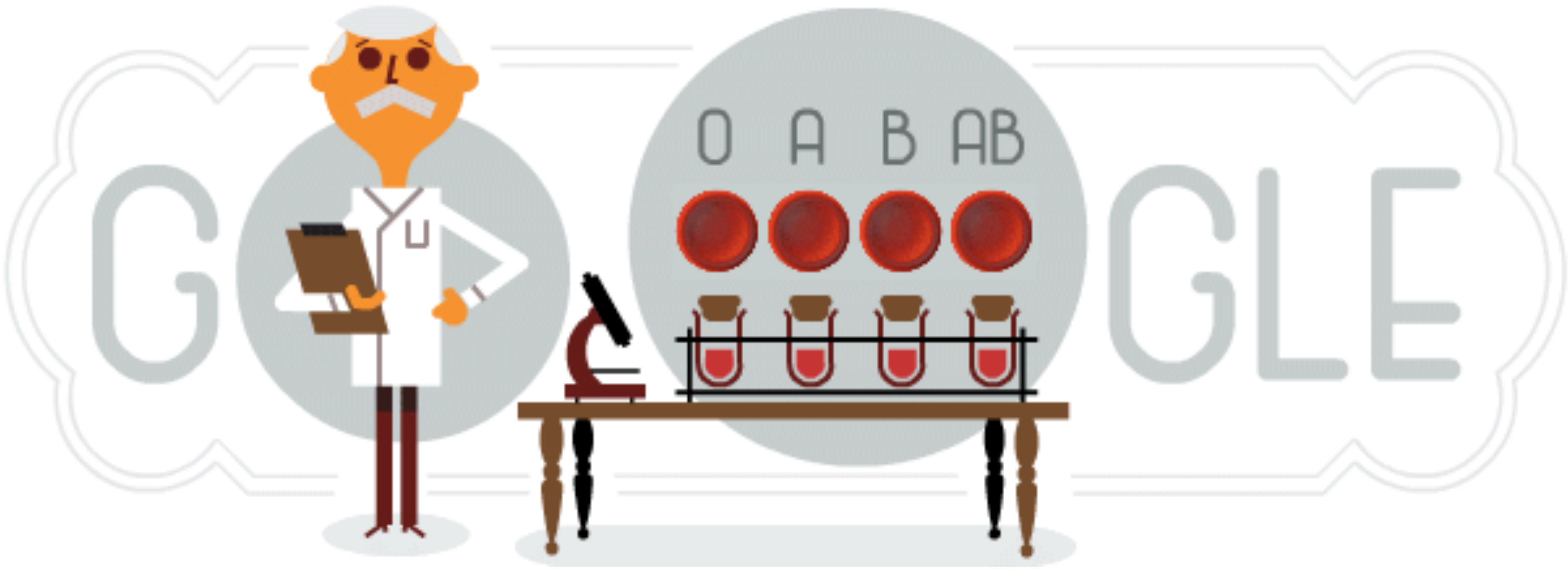
රුධිර කැටිකාරක සාධක ;
පට්ටිකා
හානි වූ සෛල
ප්ලාස්මාව (Ca, විටමින් K ආදි
සාධක)
එන්සයිමීය ප්‍රතික්‍රියා
පියවර
+
ප්ලාස්මාව තුළ
ප්‍රොත්‍රොම්බින්
ත්‍රොම්බින්
ෆයිබ්‍රිනෝජන්
(ප්ලාස්මාව තුළ)
ෆයිබ්‍රින් (කැටිය)

හානි නොවූ රුධිර නාලවල රුධිර කැටි ගැසීමක් සිදු නොවේ. එසේ වන්නේ එම නාලවල ආස්තරණය ඉතා සිනිඳු වීම සහ, සෛල පුපුරා යැමක් හෝ පට්ටිකා සමූහනය සඳහා අවස්ථාවක් සලසා නොදීම නිසා ය. හෙපැරින් වැනි සමහර ද්‍රව්‍ය රුධිර කැටි ගැසීම වළක්වාලයි. ප්‍රොත්‍රොම්බින්, ත්‍රොම්බින් බවට පරිවර්තනය වීම හෙපැරින් මඟින් වළක්වන අතර, ෆයිබ්‍රිනෝජන්, ෆයිබ්‍රින් බවට පරිවර්තනය ද වළකයි. හෙපරින් ප්‍රතිකැටිකාරකයක් ලෙස වෛද්‍ය ප්‍රතිකාරවල දී බහුලව භාවිත වේ.



© 2014 Pearson Education, Inc.

Karl Landsteiner's 148th birthday
Jun 14, 2016



රුධිරය කාණ්ඩ කිරීම

ඇග්ලූටිනෝජන් (ප්‍රතිදේහ ජනක A හා B) නම් ප්‍රතිදේහජනක රක්තාණුවල මතුපිට පිහිටයි. මීට අමතරව පුද්ගලයන්ගේ ප්ලාස්මාවේ ප්‍රතිදේහ පවතී (ප්‍රති - A සහ ප්‍රති - B). ABO රුධිර වර්ග කිරීමේ දී ප්‍රධාන රුධිර කාණ්ඩ 4ක් දැක්විය හැකිය. එනම්, A, B, AB හා O වේ. පුද්ගලයකුගේ රක්තාණු තුළ ඇති විශේෂිත ප්‍රතිදේහ ජනකයට අදාළ වූ ප්‍රතිදේහය ප්ලාස්මාවේ නොපිහිටයි. උදා: යම් කෙනකුගේ ප්‍රතිදේහ ජනක A රතු රුධිරාණු සෛල පටලය මත පිහිටයි නම්, ප්ලාස්මයේ ප්‍රති - A ප්‍රතිදේහ දැකිය නොහැකි ය.

රක්තාණුවේ ප්‍රතිදේහ ජනකය A සහ ප්ලාස්මාවේ ප්‍රතිදේහය b (ප්‍රති - B) ඇති විට, එම පුද්ගලයාගේ රුධිර ගණය A වේ.

රක්තාණුවේ ප්‍රතිදේහ ජනකය B සහ ප්ලාස්මාවේ ප්‍රතිදේහය a (ප්‍රති - A) ඇති විට, එම පුද්ගලයාගේ රුධිර ගණය B වේ.

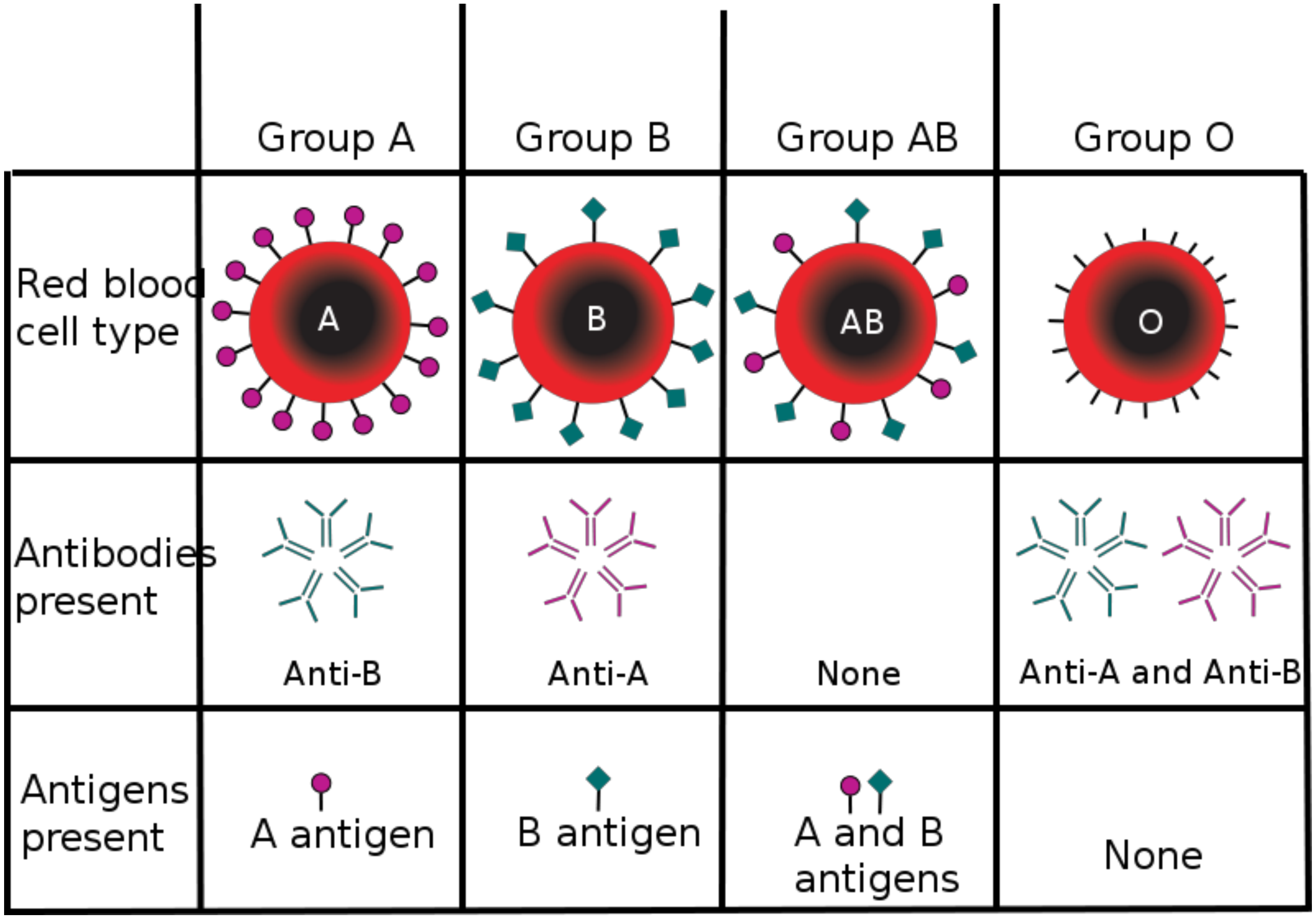
රක්තාණුවේ ප්‍රතිදේහ ජනක වර්ග දෙක ම – එනම් A හා B ඇත්නම් සහ, ප්ලාස්මාවේ ප්‍රති A හෝ ප්‍රති B ප්‍රතිදේහ – නැති විට, එම පුද්ගලයාගේ රුධිර ගණය AB වේ.

රක්තාණුවේ ප්‍රතිදේහ ජනක A හා B නැති විට සහ ප්ලාස්මාවේ ප්‍රතිදේහ දෙවර්ගය ම (ප්‍රති A හා ප්‍රති B) ඇති විට, එම පුද්ගලයාගේ රුධිර ගණය O වේ.

පුද්ගලයකුට රුධිරය පාරවිලයනයේ දී, ඔවුන්ට ගැළපෙන රුධිරය පාරවිලනය කිරීමට වග බලා ගත යුතු ය. එය නොගැළපෙන විට ප්‍රතිශක්ති ප්‍රතිචාර වර්ගයක් ඇති වේ. එසේ වන්නේ දායකයාගේ රතු රුධිරාණු සෛල පටලයේ ග්ලයිකොප්‍රෝටීන පිහිටන අතර, ඒවා ප්‍රතිදේහ ජනක ලෙස ක්‍රියා කර ප්‍රතිග්‍රාහකයාගේ ප්ලාස්මයේ ඇති ප්‍රතිදේහ (ඇග්ලුටිනීන්) සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරන බැවිනි. එහි ප්‍රතිඵලය ලෙස දායකයාගේ සෛල ශ්ලේෂණයට ලක් වේ.

ඒ නිසා පාරවිලයනය සිදු කරන විට දායකයාගේ සහ ප්‍රතිග්‍රාහකයාගේ රුධිර ගණ දැන ගැනීම වැදගත් වේ. AB රුධිර ගණය ඇති පුද්ගලයකු ප්‍රති A හෝ ප්‍රති B ප්‍රතිදේහ වර්ග දෙක ම නිපදවන්නේ නැත. එම පුද්ගලයන්ට A, B, හා AB රුධිරය ආරක්ෂිතව පාරවිලයනය කළ හැක්කේ, ඔවුන් තුළ ඒවා සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කිරීමට ප්‍රතිදේහ නොමැති බැවිනි. මේ හෙයින් AB රුධිර ගණය ඇති පුද්ගලයෝ සර්ව ප්‍රතිග්‍රාහකයන් ලෙස හැඳින්වෙති.

O රුධිර ගණය ඇති පුද්ගලයන්ගේ රක්තාණුවල ප්ලාස්මා පටලය මත ප්‍රතිදේහජනක A හා B යන දෙවර්ගයෙන් එකක් හෝ නොමැත. එහෙත් ඔවුන්ගේ ප්ලාස්මාවේ ප්‍රති A හා ප්‍රති B යන ප්‍රතිදේහ දෙවර්ගයම ඇත. එනිසා මේ රුධිර ගණය (O) සහිත පුද්ගලයන්ට ඕනෑ ම රුධිර ගණයක් සහිත පුද්ගලයන්ට රුධිරය දායක කළ හැකි ය. මේ හෙයින් O රුධිර ගණය සහිත පුද්ගලයෝ සර්වදායකයන් ලෙස හැඳින්වෙති. එනිසා රුධිර පාරවිලයනයකට ප්‍රථමව දායක රුධිරය හා ප්‍රතිග්‍රාහක රුධිරය අතර, ප්‍රතික්‍රියා නැති බවට, සනාථ කළ යුතු අතර, රුධිර ගණ හරස් ගැළපීම (cross matching) සිදු කළ යුතුයි.


Group A
Group B
Group AB
Group O
Red blood cell type
A
B
AB
O
Antibodies present
Anti-B
Anti-A
None
Anti-A and Anti-B
Antigens present
A antigen
B antigen
A and B antigens
None

Donor Blood Groups	Recipient Blood Groups A	B	AB	O
A	✓	×	✓	×
B	×	✓	✓	×
AB	×	×	✓	×
O	✓	✓	✓	✓

Blood Transfusion: Cross matching
✓: can be transfused
x : agglutination

Donor	Recipient A (anti-b)	B (anti-a)	AB (Nil)	O (anti-a & anti-b)
A (Antigen A)	✓	X	✓	X
B (Antigen B)	X	✓	✓	X
AB (both A & AB)	X	X	✓	X
O (-Nil-)	✓	✓	✓	✓

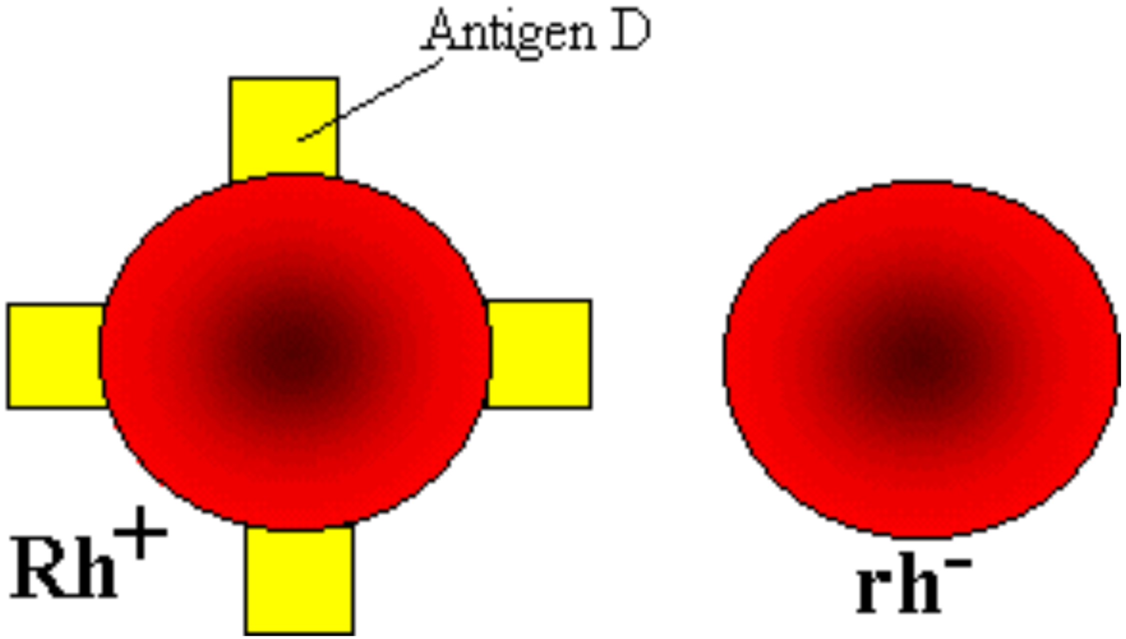
රීසස් පද්ධතිය

සමහර පුද්ගලයන්ගේ රක්තාණුවල ප්ලාස්ම පටලය මත රීසස් සාධකය නම් ප්‍රතිදේහ ජනක දැකිය හැකි ය. මෙසේ රක්තාණු ප්ලාස්ම පටලය මත රීසස් සාධකය තිබෙන පුද්ගලයන් Rh^{+} ලෙස ද එසේ රීසස් සාධකය නොමැති පුද්ගලයන් Rh^{-} ලෙස ද හැඳින් වේ.

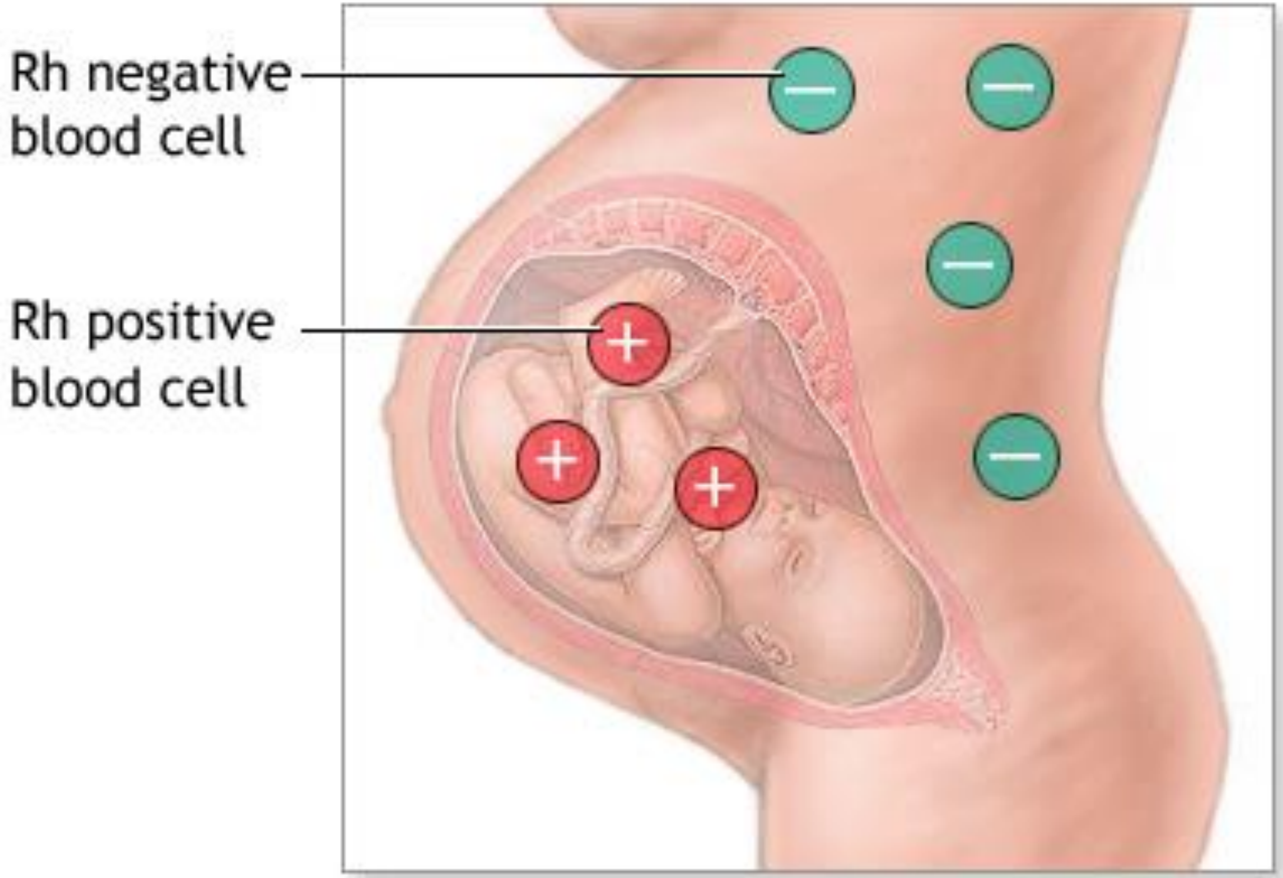
Rh+ පුද්ගලයන්ගේ ප්ලාස්මාවේ ප්‍රති-රීසස් ප්‍රතිදේහ නොමැත. එහෙත් Rh^{-} පුද්ගලයන්ගේ ප්ලාස්මාවේ ප්‍රති-රීසස් ප්‍රතිදේහ ඇත.

කෙසේ නමුත් Rh^+ රුධිරය, Rh^- රුධිරය සහිත පුද්ගලයෙකුට ඇතුල් වූ විට ප්‍රතිග්‍රාහකයා තම රුධිර ප්ලාස්මයේ Rh ප්‍රතිදේහ නිපදවමින් ඊට ප්‍රතිචාර දක්වයි.

Rh^- මවක්, Rh^+ දරුවකුගේ කලලයක් දරන විට, එම දරුවා ප්‍රසූතියේ දී දරුවාගේ Rh^+ රක්තාණු ස්වල්පයක් මාතෘ රුධිර සංසරණයට ඇතුළු විය හැකි ය. එමඟින්, මාතෘ රුධිර ප්ලාස්මයේ Rh ප්‍රතිදේහ නිපදවේ. Rh^+ කලලයක්, දෙවන ගැබ් ගැනීමේ දී මවට පිහිටිය හොත් මවගේ රුධිර ප්ලාස්මයේ පළමු දරුවාගේ රක්තාණුවලට ප්‍රතිචාර ලෙස විකසනය වූ Rh ප්‍රතිදේහ, කලල බන්ධය හරහා භ්‍රෑණයට ගමන් කොට භ්‍රෑණ රක්තාණු විනාශ කරයි. සාමාන්‍යයෙන් ප්‍රථමව තැනෙන Rh ප්‍රතිදේහ, ප්‍රථම දරුවාට හානි වන තරම් විශාල සංඛ්‍යාවකින් මවගේ ප්ලස්මාව තුළ නො සෑදේ. එහෙත් ඉන් පසු ඇති වන Rh^+ දරු කලලවල රක්තාණු විනාශ් විය හැකි ය.


Antigen D
Rh+
rh-

Donate blood
to save lives
SHARE A LITTLE
CARE A LITTLE
DONATE BLOOD


Rh negative
blood cell
Rh positive
blood cell