अध्याय – 4
प्रतिरक्षा एंव रक्त समूह
Immunity and Blood Groups

मानव शरीर हर दिन अनेकों रोगाणुओं से उद्भासित होता रहता है परन्तु फिर भी यह बड़ी आसानी से रोग ग्रस्त नहीं होता। इस का प्रमुख कारण रोगाणु उन्मूलन हेतु शरीर में उपस्थित **प्रतिरोधक क्षमता** है। यह प्रतिरोधक क्षमता **जन्मजात** या **उपार्जित** हो सकती है। रोगाणुओं के उन्मूलन हेतु शरीर में होने वाली क्रियाओं तथा संबंधित तंत्र के अध्ययन को **प्रतिरक्षा विज्ञान** कहा जाता है। इस तंत्र में करोड़ों कोशिकाएँ लसीका या प्रतिरक्षात्मक अंग [जैसे अस्थिमज्जा (Bone marrow), लसिका पर्व (Lymph nodes), थाइमस (Thymus), यकृत (Liver) आदि] रक्त तथा लसीका में क्रियाशील होती है।

शरीर में दो प्रकार की प्रतिरक्षा विधियाँ कार्य करती हैं–

(अ) स्वाभाविक प्रतिरक्षा विधि (Innate defence mechanism) - यह जन्मजात प्रतिरक्षा विधि है। जिसे अनिर्दिष्ट (सामान्य) या प्राकृतिक प्रतिरक्षा भी कहा जाता है। इसे सामान्य की संज्ञा इसलिए दी जाती है क्योंकि यह प्रतिरक्षा किसी विशेष रोगाणु से विशिष्ट रूप से रक्षा प्रदान नहीं करती वरन यह सभी प्रतिजनों के विरूद्ध समान तरीके से कार्य करती है। स्वाभाविक प्रतिरक्षा के लिए निम्न कारक सहायक होते हैं–

(1) भौतिक अवरोधक - जैसे त्वचा, नासिका छिद्रों तथा अन्य अंगों में पाए जाने वाले पक्ष्माभ (Cilia) व कशाभ (Flagella), श्लेष्म उपकला आदि।

(2) रासायनिक अवरोधक - जैसे आमाशय में पाए जाने वाले अम्ल, आमाशय व योनि का अम्लीय वातावरण, त्वचा पर पाए जाने वाले रसायनिक तत्व, विभिन्न देह तरलों में पाए जाने वाले रासायनिक तत्व जैसे – लार, अश्रु, पसीना इत्यादि।

(3) कोशिका अवरोधक - भक्षकाणु क्रिया में सक्षम कोशिकाएँ जैसे मेक्रोफेज (Macrophage), मोनोसाइट, न्यूट्रोफिल (Neutrophile) कोशिकाएँ आदि। साथ ही साइटोटोक्सिक (Cytotoxic) कोशिकाएँ जैसे प्राकृतिक मारक कोशिका (Natural Killer cells) आदि।

(4) ज्वर, सूजन (Inflammation) आदि।

(ब) उपार्जित प्रतिरक्षा विधि

(Acquired defence mechanism) - यह अनुकूली (Adaptive) अथवा विशिष्ट (Specific) प्रतिरक्षा भी कहलाती है। इस प्रकार की प्रतिरक्षा में एक पोषक (Host) किसी विशेष सूक्ष्मजीव अथवा बाह्य पदार्थ के प्रति अत्यंत विशिष्ट प्रघात करता है। इस प्रतिरक्षा में प्रतिरक्षियों (Antibodies) का निर्माण किया जाता है। ये प्रतिरक्षी, प्रतिजन के साथ विशिष्ट प्रकार की अभिक्रिया करते है। इन अभिक्रियाओं के कारण **कोशिका मध्यित प्रतिरक्षा (Cell mediated immunity)** सक्रिय होती है। इन सबके परिणाम स्वरूप शरीर में प्रतिजन का उन्मूलन किया जाता है। विशिष्ट प्रतिरक्षा दो प्रकार की होती है –

(1) सक्रिय प्रतिरक्षा (Active immunity) - ऐसी प्रतिरक्षा जिसमें शरीर प्रतिजन के विरूद्ध स्वयं प्रतिरक्षियों का निर्माण करता है। यह प्रतिरक्षा केवल उस विशिष्ट प्रतिजन के लिए होती है जिसके विरूद्ध प्रतिरक्षी का निर्माण होता है।

(2) निष्क्रिय प्रतिरक्षा (Passive Immunity) - इस प्रकार की प्रतिरक्षा में शरीर में किसी विशेष प्रतिजन के विरूद्ध बाहर से विशिष्ट प्रतिरक्षी प्रविष्ट करवाए जाते हैं। इस प्रतिरक्षा में शरीर द्वारा प्रतिरक्षी निर्माण नहीं किया जाता है। उदाहरण – डिफ्थीरिया व टिटेनस के टीके।

4.1 प्रतिजन व प्रतिरक्षी (Antigen and antibody)

प्रतिजन वह बाहरी रोगाणु अथवा पदार्थ है जो शरीर में प्रविष्ट होने के पश्चात् बी–लसिका कोशिका (B-lymphocyte) को प्रतिरक्षी उत्पादक **प्लाज्मा कोशिका** (Plasma cell) में रूपान्तरित कर प्रतिरक्षी उत्पादन हेतु प्रेरित करता है तथा विशिष्ट रूप से उस ही प्रतिरक्षी से अभिक्रिया करता है।

प्रतिरक्षी वह प्रोटीन होता है जो देह में उपस्थित बी–लसिका कोशिकाओं द्वारा किसी प्रतिजन से अनुक्रिया के कारण निर्मित होता है तथा उस विशेष प्रतिजन से विशिष्ट रूप से संयोजित हो सकता है। यह संयोजन प्रतिजन की संरचनात्मक विशिष्टता पर निर्भर है तथा प्रतिरक्षा तंत्र की सफलता हेतु आधार भूत आवश्यकता है।

4.1.1 प्रतिजन (Antigen)

साधारण रूप से ये वे बाहरी रोगाणु अथवा पदार्थ होते हैं। जिनका आण्विक भार 6000 डॉल्टन (Dalton) अथवा उससे ज्यादा होता है। ये विभिन्न रासायनिक संगठनों के हो सकते हैं जैसे– प्रोटीन, पॉलीसैकेराइड, लिपिड या न्यूक्लिक अम्ल। कभी–कभी शरीर के अंदर के पदार्थ तथा कोशिकाएँ (जैसे विषाणु संक्रमित या कैंसर ग्रसित कोशिकाएँ) भी प्रतिजन के तौर पर कार्य करती हैं।

शरीर में प्रविष्ट होने के पश्चात् प्रतिजन का सामना सर्वप्रथम स्वाभाविक प्रतिरक्षी विधियों से होता है। तत्पश्चात् प्रतिजन विशिष्ट प्रतिरक्षा विधि को सक्रिय करता है।

प्रतिजन विशिष्ट प्रतिरक्षी से संयोजित हो प्रतिजन–प्रतिरक्षी प्रतिक्रिया करते है। सामान्यतः प्रोटीन के अलावा अन्य रसायनिक पदार्थ प्रतिरक्षी के साथ क्रिया तो कर सकते हैं परन्तु ये प्रतिरक्षी निर्माण में अधिक सक्रिय नहीं होते।

प्रतिजन सम्पूर्ण अणु के रूप में प्रतिरक्षी से प्रतिक्रिया नहीं करता वरन् इसके कुछ विशिष्ट अंश ही प्रतिरक्षी से जुड़ते है। इन अंशों को **एण्टीजनी निर्धारक या (Antigenic determinant or epitope)** कहा जाता है। प्रोटीन में करीब 6-8 ऐमीनो अम्लों की एक श्रृंखला एण्टीजनी निर्धारक के रूप में कार्य करती है। एक प्रोटीन में कई एण्टीजनी निर्धारक हो सकते हैं। इनकी संख्या को **एण्टीजन की संयोजकता (valency)** कहा जाता है। अधिकांश जीवाणुओं में एण्टीजनी संयोजकता 100 या अधिक होती है।

विशिष्ट प्रतिरक्षा में प्रतिजन के विनाश की कार्यविधि चार चरणों में संपादित होती है।

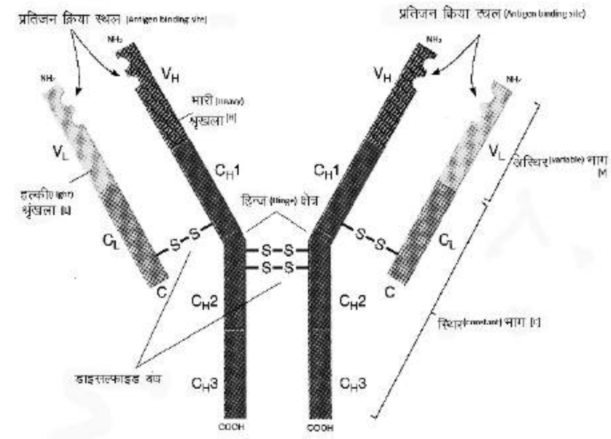
1. अन्तर्निहित प्रतिजन तथा बाह्य प्रतिजन में विभेद करना।
2. बाह्य प्रतिजन के ऊपर व्याप्त एण्टीजनी निर्धारकों की संरचना के अनुसार बी–लसीका कोशिकाओं (B-lymphocyte cell) द्वारा प्लाज्मा कोशिकाओं (Plasma cells) का निर्माण।
3. प्लाज्मा कोशिकाओं द्वारा विशिष्ट प्रतिरक्षियों का निर्माण।
4. प्रतिजन–प्रतिरक्षी [Antigen (Ag) – Antibody (Ab)] प्रतिक्रिया तथा कोशिका-माध्यित प्रतिरक्षा (Cell mediated immuntiy, CMI) द्वारा प्रतिजन का विनाश।

4.1.2 प्रतिरक्षी (Antibody)

प्रतिरक्षी को इम्यूनोग्लोबिन (संक्षिप्त में Ig) भी कहा जाता है। ये प्लाज्मा कोशिकाओं द्वारा निर्मित **गामा ग्लोबुलिन** (γ-globulin) प्रोटीन हैं जो प्राणियों के रक्त तथा अन्य तरल पदार्थों में पाए जाते है। प्रतिरक्षी, प्रतिजन को पहचानने तथा निष्प्रभावी करने हेतु प्रतिजन से क्रिया करते हैं। प्रतिरक्षी का वह भाग जो प्रतिजन से क्रिया करता है **पैराटोप** (Paratope) कहलाता है।

4.1.2.1 प्रतिरक्षी की संरचना (Structure of antibody)

प्रतिरक्षी का आकार अंग्रेजी के 'Y' अक्षर की तरह होता है। यह चार संरचनात्मक इकाईयों से मिलकर बनी होती है। इनमें दो भारी व बड़ी **[H]** तथा दो हल्की व छोटी **[L]** पॉलिपेप्टाइड श्रृंखलाएँ होती हैं। एक भारी व एक हल्की श्रृंखला मिलकर HL द्विलक (HL dimer) बनाती हैं। दो द्विलक मिलकर एक प्रतिरक्षी का निर्माण करते हैं। दूसरे शब्दों में कहें तो एक प्रतिरक्षी अणु दो समरूपी अर्धांशों से मिलकर बना होता है। दोनों अर्धांश आपस में डाइसल्फाइड बंध से संयोजित होते है। प्रत्येक अर्धांश एक H व एक L पॉलिपेप्टाइड श्रृंखला से मिलकर बना होता हैं। हर अंर्धाश में पाए जाने वाली H तथा L श्रृंखलाओं को भी डाइसल्फाइड बंध परस्पर संयोजित करता है। प्रत्येक भारी श्रृंखला 440 अमीनों अम्लों से तथा प्रत्येक हल्की श्रृंखला 220 अमीनों अम्लों से बनी होती है। भारी पॉलिपेप्टाइड श्रृंखला पर कार्बोहाहड्रेट श्रृंखला जुड़ी होती है। प्रत्येक भारी व हल्की श्रृंखला दो भागों में विभक्त होती है– **(a) अस्थिर भाग** (Variable portion) यह भाग प्रतिजन से क्रिया करता है तथा श्रृंखला के NH_2 अंश की तरफ पाया जाता है। इसे F_{ab} भाग भी कहते है। **(b) स्थिर भाग** (Constant portion) यह भाग श्रृंखला के COOH अंश की तरफ होता है



चित्र 4.1 प्रतिरक्षी की संरचना

तथा F_c भाग कहलाता है। अधिकतर प्रतिरक्षियों के 'Y' स्वरूप में दोनों भुजाओं के उद्गम स्थल लचीले होते है तथा **कब्जे**

अथवा **हिन्ज (Hinge)** कहलाते हैं।

(चित्र 4.1)। लचीले होने के कारण हिन्ज प्रतिरक्षी के अस्थिर भाग को प्रतिजन के छोट बडे अणु समाहित कर अभिक्रिया करने में मदद करता है।

4.1.2.2 प्रतिरक्षियों के प्रकार (Types of antibodies)

प्रतिरक्षियों में पाँच प्रकार की भारी पॉलिपेप्टाइड श्रृंखलाएँ पाई जाती है। इन्हें यूनानी भाषा के अक्षरों α (Alpha), γ (Gamma), δ (Delta), ε (Epsilon) तथा μ (mu) द्वारा दर्शाया जाता है। भारी शृंखला के आधार पर प्रतिरक्षी पाँच प्रकार के होते है (सारणी 4.1)। IgA एक द्विलक (Dimeric) तथा IgM एक पंचलक (Pentameric) संरचना है। अन्य सभी प्रतिरक्षी एकलक या मोनोमेरिक (Monomeric) होती हैं। IgG देह की प्रमुख संवहनीय प्रतिरक्षी है तथा रक्त एवं अन्य द्रव्यों में उपस्थित होती है। IgG एकमात्र प्रतिरक्षी है जो आवँल (Placenta) को पार कर भ्रूण तक पहुँच सकती है। सीरम में पायी जाने वाली प्रतिरक्षियों में IgG की सांद्रता सर्वाधिक होती है। IgM प्रतिजन की अनुक्रिया से उत्पादित प्रथम प्रकार की प्रतिरक्षी है। IgG का उत्पादन IgM के उत्पादन के पश्चात होता है। IgA माँ के दूध में पाया जाने वाला अकेला प्रतिरक्षी है। यह नवजात शिशु की प्रतिरक्षा के लिए महत्वपूर्ण है। IgE प्रतिरक्षी प्राथमिक रूप से बेसोफिल तथा मास्ट कोशिका पर क्रिया करता है तथा प्रत्युर्जता या ऐलर्जी (Allergy) क्रियाओं में हिस्सा लेती है।

सारणी 4.1 प्रतिरक्षियों के प्रकार

क्र.सं.	प्रतिरक्षी का प्रकार	उपस्थित भारी पॉलिपेप्टाइड शृंखला
1	IgG	ι (gamma)
2	IgM	ο (mu)
3	IgA	χ (alpha)
4	IgE	γ (epsilon)
5	IgD	ϕ (delta)

4.2 रक्त व रक्त समूह (Blood and blood groups)

रक्त एक तरल जीवित ऊतक है जो गाढ़ा, चिपचिपा व लाल रंग का होता है तथा रक्त वाहिनियों में प्रवाहित होता रहता है। यह प्लाज्मा (निर्जीव तरल माध्यम) तथा रक्त कणिकाओं (जीवित कोशिकाओं) से मिलकर बना है। प्लाज्मा आंतों से अशोषित पोषक तत्वों को शरीर के विभिन्न अंगों तक पहुँचाने तथा विभिन्न अंगों से हानिकारक पदार्थों को उत्सर्जी अंगों तक लाने का कार्य करता है। प्लाज्मा में तीन प्रकार की रक्त कणिकाएं मिलती है।

(1) लाल रक्त कणिकाएँ (Red blood corpuscles) – गैसों का परिवहन तथा विनिमय करती है।

(2) श्वेत रक्त कणिकाएँ (White blood corpuscles) – शरीर की रोगाणुओं आदि से रक्षा करती है।

(3) बिंबाणु (Platelets) - रक्त वाहिनियों की सुरक्षा तथा रक्त स्त्राव रोकने में मदद करती है।

4.2.1 रक्त समूह (Blood groups)

सर्वप्रथम वैज्ञानिक कार्ल लैंडस्टीनर ने 1901 में रक्त का विभिन्न समूहों में वर्गीकरण किया। रक्त की लाल रक्त कणिकाओं की सतह पर पाए जाने वाले विभिन्न प्रतिजनों की उपस्थिति तथा अनुपस्थिति के आधार पर वर्गीकृत कर विभिन्न समूहों में बांटा गया है। सामान्यतः ये प्रतिजन प्रोटीन, ग्लाइकोप्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट या ग्लाइकोलिपिड हो सकते है। ये प्रतिजन एक ही विकल्पी (allele) या संबंधित जीन से उत्पन्न होते है तथा वंशानुगत रूप से माता व पिता दोनों से प्राप्त होते है।

लाल रक्त कणिकाओ की सतह पर मुख्य रूप से दो प्रकार के प्रतिजन - (प्रतिजन 'A' व प्रतिजन 'B') पाए जाते है। इन प्रतिजनों की उपस्थिति के आधार पर कुल चार प्रकार के रक्त समूह पाए जाते है– A, B, AB तथा ओ O (सारणी 4.2) । इस वर्गीकरण को **A B O समूहीकरण** कहा जाता है। 'A' प्रकार के रक्त में लाल रक्त कणिकाओं पर 'A' प्रकार का प्रतिजन तथा 'B' प्रकार के रक्त में 'B' प्रकार का प्रतिजन पाया जाते है AB प्रकार के रक्त में लाल रक्त कणिकाओं पर A व B दोनों प्रकार के प्रतिजन पाए जाते है। 'O' प्रकार के रक्त में लाल कणिकाएं 'A' तथा 'B' प्रतिजन दोनों से विहीन होती है (सारणी 4.2)।

'A' व 'B' के अतिरिक्त लाल रक्त कणिकाओ पर **आर एच (Rh)** नामक एक और प्रतिजन पाया जाता है। यदि रक्त कणिकाओं की सतह पर आर एच प्रतिजन (Rh antigen) उपस्थित हो तो रक्त **आर एच धनात्मक (Rh positive या Rh +)** कहलाता है। वह रक्त जिस में रक्त कणिकाएं आर एच प्रतिजन से विहीन होती है **आर एच णात्मक (Rh negative या Rh–)** रक्त कहलाता है (सारणी 4.2)। यह व्यवस्था **आर एच (Rh)** समूहीकरण कहलाती है।

सारणी **4.2** विभिन्न रक्त समूह (एबीओ तथा आर एच समूहीकरण)

क्र.सं.	रक्त समूह	एबीओ (ABO) समूहीकरण		आर एच समूहीकरण	रक्त में उपस्थित प्रतिरक्षी
		लाल रक्त कणिकाओं पर उपस्थित प्रतिजन	प्रतिजन का जीन प्रारूप	लाल रक्त कणिकाओं पर आर एच प्रतिजन	
1	A^+	A	I^AI^A या I^Ai	उपस्थित	Anti B
2	A^-	A	I^AI^A या I^Ai	अनुपस्थित	Anti B
3	B^+	B	I^BI^B या I^Bi	उपस्थित	Anti A
4	B^-	B	I^BI^B या I^Bi	अनुपस्थित	Anti A
5	AB^+	A व B	I^AI^B	उपस्थित	Anti A व Anti B दोनों अनुपस्थित
6	AB^-	A व B	I^AI^B	अनुपस्थित	Anti A व Anti B दोनों अनुपस्थित
7	O^+	A व B दोनों ही नहीं	ii	उपस्थित	Anti A व Anti B दोनों उपस्थित
8	O^-	A व B दोनों ही नहीं	ii	अनुपस्थित	Anti A व Anti B दोनों उपस्थित

जिन लोगों का रक्त समूह A प्रकार का होता है उनके शरीर में **IgM** प्रकार की **Anti -B प्रतिरक्षी** पायी जाती है। इस ही प्रकार जिनका रक्त B प्रकार का है उनके शरीर में **Anti A** प्रतिरक्षी तथा O प्रकार के रक्त वालों के शरीर में **Anti A व Anti B** प्रतिरक्षी पाई जाती है। AB रक्त समूह वाले व्यक्तियों में Anti A व Anti B दोनों ही प्रकार की प्रतिरक्षी नहीं पाई जाती है (सारणी 4.2)।A रक्त समूह वाले व्यक्ति को जब B प्रकार का रक्त चढ़ा दिया जाता है तो उसके शरीर में उपस्थित Anti B प्रकार की प्रतिरक्षी B प्रकार की रक्त कणिकाओं का विनाश करती है। अतः रक्तदान करते समय विशेष रूप से ध्यान रखा जाना चाहिए कि ग्राही व दाता का रक्त एक ही रक्त समूह का हो। 'O' रक्त समूह वाले व्यक्ति **सर्वदाता** तथा 'AB' रक्त समूह वाले व्यक्ति **सर्वग्राही** कहा जाता है। अर्थात् O रक्त समूह वाला व्यक्ति सभी को रक्त का दान कर सकता है तथा AB रक्त समूह वाला व्यक्ति सभी रक्त समूहों का रक्त ग्रहण कर सकता है।

4.3 Rh कारक (Rh factor)

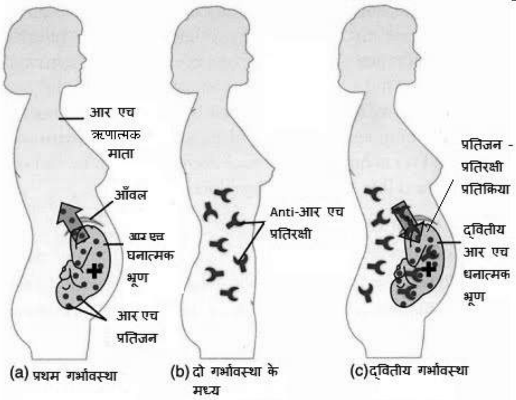
आर एच (रीसस) कारक करीब 417 अमीनों अम्लों का एक प्रोटीन है जिसकी खोज ***मकाका रीसस (Macaca rhesus)*** नाम के बंदर में की गई थी। यह प्रोटीन मानव की रक्त कणिंकाओं की सतह पर भी पाया जाता है। विश्व में करीब 85% मानव आबादी आर एच धनात्मक (Rh^+) लोगों की है तथा शेष 15% आर. एच. ऋणात्मक (Rh^-) होते है।

मानव में पाँच प्रकार के आर एच कारक पाए जाते हैं– Rh.D, Rh.E, Rh.e, Rh.C, तथा Rh.c। मानव प्रजाति में आर एच कारकों की आवर्ति निम्नानुसार है– Rh.D (85 प्रतिशत), Rh.E (30 प्रतिशत), Rh.e (78 प्रतिशत), Rh.C (80 प्रतिशत) तथा Rh.c (80 प्रतिशत)। सभी आर एच कारकों में Rh.D सबसे अधिक महत्वपूर्ण हैं क्योंकि यह सर्वाधिक प्रतिरक्षाजनी (Immunogenic) है।

रक्तदान के समय ना केवल रक्त समूह का वरन आर एच कारक का मिलान भी आवश्यक है। यदि आर एच धनात्मक व्यक्ति का रक्त आर एच ऋणात्मक व्यक्ति के शरीर में स्थानांतरित किया जाए तो ग्राही में आर एच कारक के विरूद्ध IgG प्रतिरक्षी उत्पन्न होती है। ये प्रतिरक्षी आर एच धारी लाल रक्त कोशिकाओं को रूधिर समूहन (Agglutination) की विधि द्वारा नष्ट कर देती है। इस कारण रक्त में बिलीरूबिन (Bilirubin) नामक हानिकारक पदार्थ की बड़ी मात्रा जमा हो जाती है। बिलीरूबिन की अधिकता यकृत (Liver) तथा प्लीहा (Spleen) को हानि पहुंचा कर वृक्क को विफल कर व्यक्ति की मृत्यु का कारण बन सकती है। यहाँ यह बात उल्लेखनीय है कि आर एच प्रतिरक्षी पहले से ही शरीर में बनी हुई नहीं होती वरन् इन का निर्माण

आर एच ऋणात्मक रुधिर के प्रथम बार आर एच धनात्मक रक्त के सम्पर्क में आने पर होता है। गर्भावस्था के दौरान यदि माँ आर एच ऋणात्मक हो तथा गर्भस्थ शिशु आर एच धनात्मक हो तब प्रसव के दौरान विशेष ध्यान रखने की आवश्यकता है। प्रथम प्रसव के समय माता व भ्रूण का रक्त आपस में मिल जाता है। इस कारण माता में आर एच प्रतिरक्षी का निर्माण होता है। प्रथम शिशु का जन्म सामान्य रूप से होता है। द्वितीय गर्भावस्था में भी यदि शिशु आर एच धनात्मक हो तो जटिलता उत्पन्न हो सकती है। माता के शरीर में बने आर एच प्रतिरक्षी भ्रूण के रक्त में मौजूद आर एच कारकों से प्रतिक्रिया करते हैं। रूधिर समूहन विधि द्वारा ये प्रतिरक्षी लाल रक्त कोशिकाओं को नष्ट कर **रुधिर लयनता** (Haemolysis) उत्पन्न करते है। इस कारण माता के गर्भ में भ्रूण की मृत्यु तक हो जाती है। यदि शिशु जीवित रहता है तो वह अत्यन्त कमजोर तथा हिपेटाइटिस से ग्रसित होता है। इस रोग को **गर्भ रक्ताणुकोरकता** (Erythroblastosis foetalis) कहा जाता है (चित्र 4.2)। इस रोग के उपचार हेतु प्रथम प्रसव के 24 घण्टों के भीतर माता को प्रति IgG प्रतिरक्षियों (anti Rh.D) का टीका लगाया जाता है। इन्हे **रोहगम (Rhogam)** प्रतिरक्षी कहा जाता है। ये प्रतिरक्षी माता के रक्त में मिश्रित भ्रूण की आर एच धनात्मक रक्त कोशिकाओं का विनाश कर माता के शरीर में प्रतिरक्षी उत्पन्न होने से रोकती है। कई बार इस रोग के उपचार के लिए शिशु का संपूर्ण रक्त रक्ताधान के द्वारा बदला जाता है।

कई बार रक्ताधान के पश्चात् होने वाली रूधिर लयनता का प्रमुख कारण भी आर एच असंगतता (Rh incompatibility) होती है।



चित्र 4.2: गर्भ रक्ताणुकोरकता (Erythroblastosis foetatis)

4.4 रक्ताधान (Blood transfusion)

यह एक ऐसी विधि है जिसमें एक व्यक्ति से दूसरे व्यक्ति के परिसंचरण तंत्र में रक्त या रक्त आधारित उत्पादों जैसे प्लेटलेट, प्लाज्मा आदि को स्थानान्तरित किया जाता है। सर्वप्रथम रक्ताधान 15 जून 1667 को फ्रांस के चिकित्सक डॉ. जीन बेप्टिस्ट डेनिस द्वारा संपादिन किया गया। उन्होंने 15 वर्षीय एक बालक में भेड़ के रक्त से रक्ताधान करवाया था। हालांकि इसके दस वर्ष पश्चात् पशुओं से मानव में रक्ताधान निषेध कर दिया गया।

4.4.1 रक्ताधान की आवश्यकता (Requirement of blood transfusion)

निम्नांकित परिस्थितियों में रक्ताधान की परम आवश्यकता होती है –

1. चोट लगने या अत्यधिक रक्तस्त्राव होने पर
2. शरीर में गंभीर रक्तहीनता होने पर
3. शल्य चिकित्सा के दौरान
4. रक्त में बिंबाणु (Platelets) अल्पता की स्थिति में
5. हीमोफीलिया (Hemophilia) के रोगियो को
6. दात्र कोशिका अरक्तता (Sickle cell anemia) के रोगियों को।

4.4.2 रक्ताधान की प्रक्रिया (Process of blood transfusion)

रक्ताधान एक वैज्ञानिक प्रक्रिया है जिसे निम्न प्रकार से संपादित किया जाता है–

(अ) रक्त संग्रहण (Blood collection)

(1) रक्त संग्रहण प्रक्रिया से पूर्व दाता के स्वास्थ्य का परीक्षण किया जाता है।

(2) स्वास्थ्य परीक्षण के पश्चात् उपयुक्त क्षमता वाली प्रवेशनी (Cannula) के माध्यम से विशेष प्रकार की निर्जरमीकृत थक्कारोधी युक्त थैलियों (Sterilized anticoagulant containing pouch) में दाता से रक्त का संग्रहण किया जाता है।

(3) संग्रहित रक्त का **प्रशीतित भंडारण** किया जाता है। इससे रक्त में जीवाणु वृद्धि को रोका तथा कोशिकीय चयापचय को धीमा किया जाता है।

(4) संग्रहित रक्त की कई प्रकार की जाँचे जैसे रक्त समूह, आर एच कारक, हिपैटाइटिस बी, हिपैटाइटिस सी, एच.

आई. वी. आदि की जाती है।

(5) रक्तदान संग्रहण के पश्चात् दाता को कुछ समय तक चिकित्सक की निगरानी में रखा जाता है ताकि उसके शरीर में रक्तदान के कारण होने वाली किसी प्रतिक्रिया का उपचार किया जा सके। (साधारणतया रक्तदान के पश्चात् शरीर में कोई असामान्य प्रतिक्रिया नहीं होती है।) मनुष्यों में रक्तदान के पश्चात् प्लाज्मा की 2-3 दिवस में पुनः पूर्ति हो जाती है तथा औसतन 36 दिवस पश्चात् रक्त कोशिकाएँ परिसंचरण प्रणाली में प्रतिस्थापित हो जाती है।

(ब) आधान (Transfusion)

(1) आधान से पूर्व मरीज के रक्त का दाता के रक्त से मिलान (ABO, Rh आदि) किया जाता है। इस प्रक्रिया के पश्चात् ही आधान संपादित किया जाता है।

(2) संग्रहित रक्त को आधान प्रक्रिया शुरू करने से केवल 30 मिनट पूर्व ही भंडारण क्षेत्र से बाहर लाया जाता है।

(3) रक्त केवल अंतः शिरात्मक रूप से दिया जाता है। यह करीब 4 घंटों तक चलने वाली प्रक्रिया है जो प्रवेशनी (Cannula) के माध्यम से संपादित की जाती है।

(4) रोगी में आधान संबंधित प्रतिक्रियाओं जैसे ज्वर, ठंड लगना, दर्द, साइनोसिस (Cyanosis), हृदय गति की अनियमितता आदि को रोकने हेतु चिकित्सक द्वारा औषधियां दी जाती हैं।

रक्त के स्त्रोत के आधार पर रक्तदान दो प्रकार को होता है।

1. समजात आधान (Allogenic transfusion) - ऐसा आधान जिसमें अन्य व्यक्तियों के संग्रहित रक्त का उपयोग किया जाता है।

2. समजीवी आधान (Autogenic transfusion) ऐसा आधान जिसमें व्यक्ति का स्वयं का संग्रहित रक्त काम में लिया जाता है।

दान किए हुए रक्त को प्रसंस्करण द्वारा पृथक–पृथक भी किया जा सकता है। प्रसंस्करण के पश्चात् रक्त को लाल रक्त कोशिकाओं, प्लाज्मा तथा बिंबाणुओं में विभक्त कर प्रशीतित भंडारण किया जाता है। मानव के अलावा पशुओं में भी रक्ताधान किया जाता है।

4.4.3 रक्ताधान के दौरान बरती जाने वाली सावधानियाँ

(Precautions taken during blood transfusion)

1. दाता व रोगी के रक्त में ABO प्रतिजन का मिलान।

2. दाता के रक्त में रोगकारक या हानिकारक तत्वों के ना होने की जाँच करना।

3. दोनों के रक्त में आर एच कारक (विशेष रूप से आर एच डी) का मिलान।

4. संग्रहित रक्त का वांछित प्रक्रिया पूर्ण करने के पश्चात् प्रशीतित भंडारण करना।

5. किसी भी स्थिति में संग्रहित रक्त को संदूषण से बचाना।

6. संग्रहण तथा आधान आवश्यक रूप से चिकित्सक की उपस्थिति में ही हो।

आधान के दौरान बरती गई असावधानियों के कारण निम्न रोग या संक्रमण हो सकते हैं। (i) एच आई वी -1 (HIV-1) तथा एच आई वी -2 (HIV-2) का संक्रमण (HIV - Human Immuno Deficiency Virus) (ii) एच टी एल वी -1 (HTLV-1) तथा एच टी एल वी -2 (HTLV-2) का संक्रमण (HTLV - Human T-Lymphotrophic Virus) (iii) हेपेटाइटिस – बी (Hepatitis-B) व हेपेटाइटिस –सी (Hepatits - C) (iv) क्रुएट्ज्फेल्ड्ट - जैक्ब रोग (Creutzfeldt - Jakob disease) आदि।

4.5 रुधिर वर्ग का आनुवांशिक महत्व (Significance of blood group heredity)

मनुष्यों में रुधिर के कई प्रकार पाए जाते है जिन्हें ABO रुधिर तंत्र के नाम से संबोधित किया जाता है। रुधिर वर्ग का नियंत्रण तीन विकल्पियों (Alleles) के आपसी तालमेल पर निर्भर करता है। ये तीनों विकल्पी एक ही जीन के भाग होते है तथा I^A, I^B तथा I^O या i के द्वारा प्रदर्शित किए जाते है। लाल रक्त कोशिकाओं की सतह पर पाए जाने वाले प्रतिजन A (Antigen A) तथा प्रतिजन B (Antigen B) का निर्माण क्रमशः विकल्पी I^A तथा I^B द्वारा किया जाता है। विकल्पी I तथा i अप्रभावी होते है तथा किसी प्रतिजन के निर्माण में संलग्न नहीं होते है।

किसी मनुष्य में अभिव्यक्त रक्त वर्ग किन्हीं दो विकल्पियों के बीच की पारस्परिक क्रिया पर निर्भर है। मनुष्यों में विकल्पी की उपस्थिति के आधार पर रूधिर के कुल छः प्रकार के जीन प्रारूप पाए जाते है (सारणी 4.3)। O रक्त समूह **समयुग्मजी अप्रभावी जीन क्रिया** (Homozygous recessive gene interaction) का परिणाम है। इन जीन प्रारूपों की वंशागति

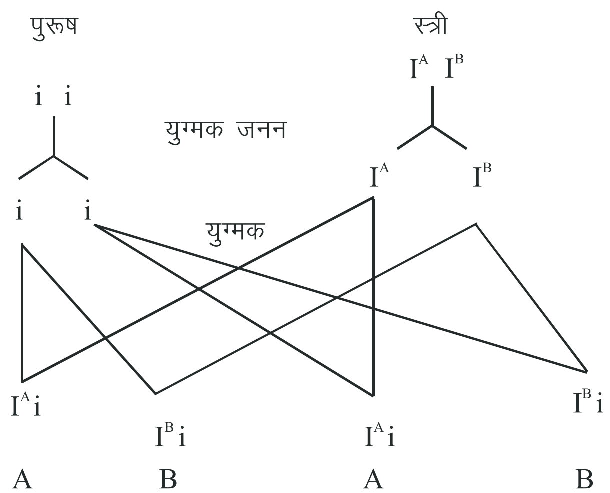
मेंडल के नियमानुसार होती है।

सारणी 4.3 रुधिर वर्ग के जीन प्रारूप

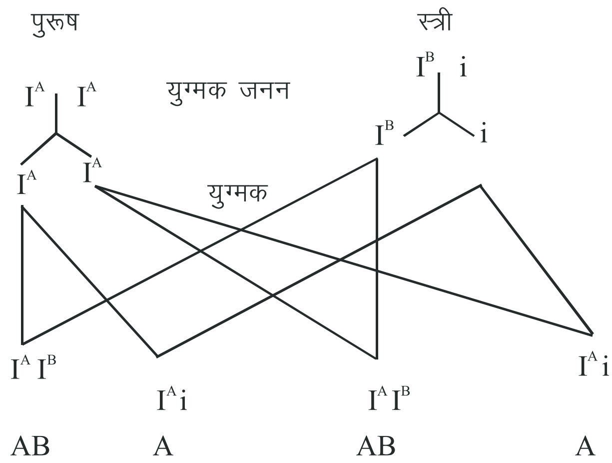
सं	रुधिर वर्ग	जीन प्रारूप
1	A	$I^A I^A$
		$I^A i$
2	B	$I^B I^B$
		$I^B i$
3	AB	$I^A I^B$
4	O	$i\, i$

रुधिर वर्ग की आनुवांशिकता के कई अनुप्रयोग है। इसका उपयोग मुख्य रूप से पैतृकता संबंधी विवादों को हल करने में, सफल रक्ताधान कराने में, नवजात शिशुओं में रुधिर लयनता तथा आनुवांशिक रोगों जैसे हीमोफीलिया आदि के इलाज में किया जाता है। पैतृकता संबंधी विवादों के हल में रुधिर वर्ग की आनुवांशिकता के ज्ञान का उपयोग निम्न उदाहरण में समझा जा सकता है – माना कि एक शिशु जिस पर दो दंपत्ति अधिकार जता रहे हैं, का रुधिर वर्ग B हैं। एक दंपत्ति में पुरूष का रुधिर वर्ग O (*ii*) है तथा स्त्री का रुधिर वर्ग AB ($I^A I^B$) है। दूसरे दंपत्ति में पुरूष A ($I^A I^A$) है तथा स्त्री B ($I^B i$) रुधिर वर्ग की है। मेण्डल वंशागति के नियमानुसार इन परिस्थितियों में शिशु के रुधिर वर्ग की निम्न संभावनाएं हैं (चित्र 4.3)।

प्रथम दंपत्ति



द्वितीय दंपत्ति



चित्र 4.3 रुधिर वर्ग की आनुवाशिकता से पैतृकता निर्धारण

उपरोक्त चित्र 4.3 से यह स्पष्ट है कि केवल प्रथम दंपत्ति ही B रुधिर वर्ग का शिशु उत्पन्न कर सकता है तथा वे ही शिशु के वास्तविक माता–पिता है।

इसी प्रकार सफल रक्ताधान तथा आनुवांशिक रोगों से निदान हेतु रुधिर वर्गो की आनुवांशिकता का ज्ञान परम आवश्यक है।

4.6 अंगदान व देहदान (Organ donation and body donation)

जीवित या मृत व्यक्ति द्वारा किसी अन्य व्यक्ति को कोई ऊतक या अंग का दान करना अंगदान कहलाता है। दाता द्वारा दान किया गया अंग ग्राही के शरीर मे प्रत्यारोपित किया जाता है। इस तरह अंगदान से दूसरे व्यक्ति की जिदंगी को ना केवल बचाया जा सकता है वरन् खुशहाल भी बनाया जाता है। ज्यादातर अंगदान दाता की मृत्यु के पश्चात ही होते हैं। एक निष्प्राण देह से करीब 50 जरूरतमंद लोगों की मदद की जा सकती है। अतः अंगदान हेतु देहदान अत्यंत महत्वपूर्ण हैं। बच्चे से लेकर 90 वर्ष तक बुजर्ग भी अंगदान व देहदान करने में सक्षम है।

4.6.1 अंगदान व देहदान का महत्व (Importance of organ donation and body donation)

मानव देह प्रकृति की सर्वोत्तम कृति है परन्तु यह कृति किसी भी स्थिति में स्थायी नहीं है। भारतीय दर्शन में कहा गया है कि मानव देह–वायु, पानी, मिट्टी, अग्नि तथा आकाश से निर्मित है तथा मृत्यु उपरांत यह इन्हीं तत्वों में समाहित हो

जाएगी। ऐसे में प्रश्न उठता है कि क्या कोई ऐसा तरीका है जिससे हमारे शरीर का अस्तित्व लंबे समय तक बनाए रखा जा सके। कहा भी गया है कि "पशु मरे मनुज के सौ काम संवारे, मनुज मरे किसी के काम ना आवे"। अतः आवश्यकता है कि मनुष्य मृत्यु पश्चात् प्राणी मात्र के काम आ सके। यह तभी संभव है जब मृत्यु उपरांत भी हम दूसरे व्यक्तियों में जीवित रहें। हमारी आँखें, गुर्दे, यकृत आदि अंग हमारी मृत्यु के पश्चात् भी किसी जरूरतमंद के जीवन में सुख ला पाए तो इस दान को **सात्विक श्रेणी** का दान कहा जाएगा। इस श्रेणी के दान को हमारे दर्शन में सर्वश्रेष्ठ तथा सबसे पवित्र दान कहा गया है। हमारे आध्यात्मिक गुरू भी सनातन काल से अंगदान व देहदान को बडे पुण्य का काम मानते रहे हैं। पुरातन काल में ऋषि दधीचि ने समाज की भलाई हेतु अपनी हड्डियाँ तक दान कर दी थी।

भारत में हर वर्ष करीब दो लाख गुर्दे दान करने की आवश्यकता है जबकि मौजूदा समय में प्रतिवर्ष 7000 से 8000 गुर्दे ही मिल पाते है। इसी प्रकार करीब 50,000 लोग हर वर्ष हृदय प्रत्यारोपण की आस में रहते है परन्तु उपलब्धता केवल 10 से 15 की ही है। प्रत्यारोपण के लिए हर वर्ष भारत में 50,000 यकृत की आवश्यकता है परन्तु केवल 700 व्यक्तियों को ही यह मौका प्राप्त हो पाताहै। कमोबेश यही स्थिति सभी अंगों के साथ है। एक अनुमान के हिसाब से भारत में हर वर्ष करीब पाँच लाख लोग अंगों के खराब होने तथा अंग प्रत्यारोपण ना हो पाने के कारण मृत्यु को प्राप्त हो जाते है।

अंगदान की ही भांति देहदान भी एक ऐसा दान है जो समाज के लिए परम आवश्यक है। देहदान दो प्रमुख कारणों से आवश्यक है (a) मृत देह से अंग निकाल कर जरूरतमंद लोगों को प्रत्यारोपित किए जा सकते है। प्रायः अंगदान ऐसे मृत व्यक्ति से किया जाता है जिसकी दिमागी मृत्यु (Brain death) हुई हो। ऐसे मामलों में मृत व्यक्ति का दिमाग पूर्ण रूप से कार्य करना बंद कर देता है परन्तु शरीर के अन्य अंग कार्य करते रहते हैं। ऐसी देह से हृदय, यकृत, गुर्दे आदि अंग व्यक्तियों में प्रत्यारोपित किए जा सकते हैं। हालांकि आंकडे बताते है कि एक हजार में से केवल एक व्यक्ति की मौत ही इस प्रकार से होती है। मृत्यु के छः से आठ घंटो के भीतर देह को नेत्रदान हेतु काम में लिया जा सकता है। (b) चिकित्सीय शिक्षा ग्रहण करने वाले विद्यार्थी मृत देह पर प्रशिक्षण प्राप्त कर बेहतरीन चिकित्सक बनते हैं। मृत मानव की देह पर प्रायोगिक कार्य संपादन करने के पश्चात ही मेडिकल के विद्यार्थी मानव देह की रचना को भली प्रकार से समझ पाते हैं। इस हेतु मानव द्वारा देहदान की परम आवश्यकता है। यह मानव देह की अंतिम उपयोगिता है। ऐसे देह के दानी अपने पारिवारिक रिश्तों और सामाजिक–धार्मिक बंधनों से मुक्त हो कर समाज में शिलालेख की तरह कार्य करते है।

यह अत्यंत खेद का विषय है कि प्राचीन रूढिवादी मान्यताओं के कारण भारत में अंगदान करने वालों की संख्या प्रति दस लाख व्यक्तियों में 0.8 है जबकि विकसित देशों में यह 10 से 30 है। ऐसे में आवश्यकता है हम अंगदान व देहदान के महत्व को समझे और उन लोगों की मदद करें जिनका जीवन किसी अंग के अभाव में बडा कष्टप्रद है। हमे इस नेक कार्य के लिए आगे आकर समाज को इस श्रेष्ठ मानवीय कार्य के लिए प्रेरित करना चाहिए। इस पवित्र कार्य हेतु साधु–संत, शिक्षक, बुद्धिजीवियों आदि की मदद से समाज में व्याप्त अंधविश्वास को दूर कर अंगदान करने के लाभ लोगों तक पहुँचने की परम आवश्यकता है। इस प्रयोजन से भारत सरकार हर वर्ष **13 अगस्त** का दिन **अंगदान दिवस** के रूप में मनाती है।

समाज के कई प्रतिष्ठित व्यक्ति इस कुलीन कृत्य के लिए आगे आए हैं। नब्बे वर्ष की उम्र में कार्निया दान कर कैप्टन लक्ष्मी सहगल (जो नेताजी सुभाष चंद बोस के संग आजादी की लडाई में शामिल थी) ने दो लोगों की जिन्दगी में उजाला भर दिया। हाल ही में साहित्यकार डॉ विष्णु प्रभाकर के परिजनों ने उनकी इच्छानुसार मृत्यु उपरान्त उनकी देह का दान किया। पश्चिम बंगाल के पूर्व मुख्यमंत्री श्री ज्योतिबसु, प्रख्यात समाजसेवी श्री नाना देशमुख आदि की देह भी उनकी इच्छानुसार मृत्यु पश्चात् दान कर दी गई। साध्वी ऋतम्भरा तथा क्रिकेटर गौतम गंभीर ने भी मृत्यु पश्चात् अपनी देह दान करने की घोषणा की है। ऐसे मनुष्य सही मायनों में महात्मा हैं तथा ये ही विचार क्रान्ति के ध्वजवाहक है।

हम सभी को कर्त्तव्यबोध के साथ रक्तदान, अंगदान तथा देहदान के लिए संकल्पित होना चाहिए ताकि हमारे इस पुनीत कार्य से हमारा कोई भाई–बहिन जिंदगी को जिदंगी की तरह जी पाएँ।

4.6.2 कौन कर सकता है अंगदान व देहदान (Who can do organ and body donation)

कोई भी व्यक्ति चाहे वह किसी भी धर्म, जाति या लिंग

को हो अंगदान व देह दान कर सकता है। 18 वर्ष से कम आयु के व्यक्तियों के लिए माता–पिता या कानूनी अभिभावक की सहमति आवश्यक है। दाता को अपने जीवन काल में दो गवाहों की उपस्थिति में लिखित सहमति प्रदान करनी चाहिए। यदि मृत्यु पूर्व ऐसा नहीं किया गया है तो अंगदान व देहदान का अधिकार उस व्यक्ति के पास होता है जिसके पास शव का विधिवत् आधिपत्य है। भारत में अंगदान व देहदान कानूनी रूप से मान्य है।

महत्वपूर्ण बिन्दु

1. शरीर में दो प्रकार की प्रतिरक्षा विधियाँ पाई जाती है - स्वाभाविक तथा उपार्जित
2. प्रतिजन बाहरी रोगाणु होते है जो प्रतिरक्षी उत्पादन को प्रेरित करते है।
3. प्रतिरक्षी एक विशिष्ट गामा ग्लोबुलिन प्रोटीन है जो प्रतिजन के साथ संयोजित हो सकते है। इनका निर्माण प्लाज्मा कोशिका द्वारा किया जाता है।
4. प्रतिरक्षी में दो भारी व दो ग्लाइकोप्रोटीन हल्की श्रृंखलाएं होती है।
5. प्रतिरक्षी पाँच प्रकार की होती है - IgG, IgA, IgD, IgM तथा IgE।
6. रक्त में तीन प्रकार की कणिकाएँ - लाल रक्त कणिकाएँ, श्वेत रक्त कणिकाएँ तथा बिंबाणु पाई जाती है।
7. लाल रक्त कणिकाओं के ऊपर पाए जाने वाले प्रतिजन के आधार पर मानव रक्त को A, B, AB तथा O में विभक्त किया गया है।
8. AB रक्त समूह वाला व्यक्ति सर्वग्राही तथा O रक्त समूह वाला व्यक्ति सर्वदाता होता है।
9. लाल रक्त कणिकाओं पर आर एच कारक की उपस्थिति या अनुपस्थिति के आधार पर रक्त दो प्रकार का होता है आर एच धनात्मक तथा आर एच ऋणात्मक।
10. मनुष्यों में आर एच कारक पाँच प्रकार के होते है। इनमें आर एच डी सबसे प्रमुख है।
11. रक्ताधान एक ऐसी प्रक्रिया है जिसके द्वारा रक्त या रक्त आधारित उत्पादों जैसे प्लाज्मा, प्लेटलेट आदि को एक व्यक्ति से दूसरे व्यक्ति के परिसंचरण तंत्र में स्थानान्तरित किया जाता है।
12. दान दिए रक्त को प्रसंस्करण द्वारा पृथक–पृथक घटकों तथा लाल रक्त कोशिकाओं, प्लाज्मा, बिंबाणु आदि में विभक्त किया जा सकता है।
13. रुधिर वर्ग का नियंत्रण तीन विकल्पियों (I^A, I^B तथा I^O या i) के आपसी तालमेल पर निर्भर करता है।
14. मनुष्यों में विकल्पियों की उपस्थिति के आधार पर रक्त निम्न प्रकार का होता है – A,B, AB तथा O।
15. रुधिर वर्ग की अनुवाँशिकता के कई अनुप्रयोग है जैसे पैतृकता संबंधी विवादो का हल, सफल रक्ताधान, आनवुँशिक रोगों जैसे हीमोफीलिया का इलाज आदि।
16. किसी जीवित या मृत व्यक्ति द्वारा अन्य व्यक्ति को कोई ऊत्तक या अंग दान करना अंगदान कहलाता है।
17. अपनी देह को अंग प्रत्यारोपण तथा चिकित्सकीय प्रशिक्षण के लिए दान करना देहदान कहलाता है।
18. मानव समाज की भलाई के लिए अंगदान व देहदान परम आवश्यक व महत्वपूर्ण है।
19. हर वर्ष 13 अगस्त को भारत में अंगदान दिवस मनाया जाता है।
20. भारत में अंगदान व देहदान कानूनी रूप से वैध है।

अभ्यासार्थ प्रश्न

बहुचयनात्मक प्रश्न

1. प्रतिरक्षा में प्रयुक्त होने वाली कोशिकाएँ .... में नहीं पाई जाती है?
   (क) अस्थिमज्जा (ख) यकृत
   (ग) आमाशय (घ) लसीका पर्व
2. प्लाविका कोशिका निम्न में से किस कोशिका का रूपांतरित स्वरूप है?
   (क) बी लसीका कोशिका (ख) टी लसीका कोशिका
   (ग) न्युट्रोफिल (घ) क व ग दोनों
3. एण्टीजनी निर्धारक निम्न में से किस में पाए जाते है?
   (क) प्रतिजन (ख) IgG प्रतिरक्षी
   (ग) IgM प्रतिरक्षी (घ) प्लाविका कोशिका
4. प्रथम उत्पादित प्रतिरक्षी है
   (क) IgG (ख) IgM
   (ग) IgD (घ) IgE
5. माँ के दूध में पाए जाने वाली प्रतिरक्षी कौनसी है?
   (क) IgG (ख) IgM
   (ग) IgD (घ) IgA

6. रक्त में निम्न में से कौनसी कोशिकाएँ नहीं पाई जाती ?
(क) लाल रक्त कोशिकाएँ (ख) श्वेत रक्त कोशिकाएँ
(ग) बी लसीका कोशिकाएँ (घ) उपकला कोशिकाएँ

7. रक्त का विभिन्न समूहों में वर्गीकरण किसने किया?
(क) लुइस पाश्चर (ख) कार्ल लैण्डस्टीनर
(ग) रार्बट कोच (घ) एडवर्ड जेनर

8. सर्वदाता रक्त समूह है
(क) A (ख) AB
(ग) O (घ) B

9. गर्भ रक्ताणुरोकता (Erythroblastosis foetalis) का प्रमुख कारण है
(क) शिशु में रक्ताधान (ख) आर एच बेजोडता
(ग) ए बी ओ बेजोडता (घ) क व ग दोनों

10. समजीवी साधन में किस का उपयोग होता है?
(क) व्यक्ति के स्वयं के संग्रहित रक्त का
(ख) अन्य व्यक्ति के संग्रहित रक्त का
(ग) भेड के संग्रहित रक्त का
(घ) क व ख दोनों

11. रक्ताधान के दौरान बरती गई असावधानियों से कौनसा रोग नहीं होता है?
(क) हेपेटाइटिस बी
(ख) मलेरिया
(ग) रूधिर लयणता
(घ) क्रुएटज्फेल्डट जैकब रोग

12. निम्न में से कौनसा रक्त समूह विकल्पियों की समयुग्मजी अप्रभावी क्रिया का परिणाम है?
(क) 'A-रुधिर वर्ग' (ख) 'B-रुधिर वर्ग'
(ग) 'O-रुधिर वर्ग' (घ) 'AB-रुधिर वर्ग'

13. निम्न में से कौनसा रूधिर वर्ग की आनुवंशिकता का अनुप्रयोग नहीं है?
(क) हीमोफीलिया का इलाज (ख) मलेरिया का इलाज
(ग) डेंगू का इलाज (घ) ख व ग दोनों

14. भारत में अंगदान दिवस कब मनाया जाता है?
(क) 13 सितम्बर (ख) 13 अगस्त
(ग) 13 मई (घ) 13 जून

15. भारत में अंगदान करने वाले व्यक्तियों की संख्या है (प्रति दस लाख में)
(क) 0.1 (ख) 2.0
(ग) 08 (घ) 1.8

अतिलघूत्तरात्मक प्रश्न

16. मनुष्यों में कितने प्रकार की प्रतिरक्षी विधियाँ पाई जाती है?
17. प्रतिरक्षी कितने प्रकार के होते हैं?
18. प्रतिजन का आण्विक भार कितना होना चाहिए?
19. प्रतिरक्षी किस प्रकार के प्रोटीन होते हैं?
20. कौन सा प्रतिरक्षी आवल को पार कर भ्रूण में पहुँच सकता है?
21. मास्ट कोशिका पर पाई जाने वाली प्रतिरक्षी का नाम लिखे।
22. रक्त में उपस्थित कौन सी कोशिका गैसों के विनिमय में संलग्न होती है?
23. रक्त का वर्गीकरण किस वैज्ञानिक के द्वारा किया गया?
24. सर्वदाता रक्त समूह कौन सा है?
25. किस रक्त समूह में 'A' व 'B' दोनों ही प्रतिजन उपस्थित होते है?
26. विश्व के लगभग कितने प्रतिशत व्यक्तियों का रक्त आर एच धनात्मक होता है?
27. कौनसा आर एच कारक सबसे महत्वपूर्ण हैं?
28. प्रथम रक्तदान किस के द्वारा संपादित किया गया?
29. समजात साधान क्या है?
30. रुधिर वर्ग को नियंत्रित करने वाले विकल्पियों के नाम लिखें।
31. भारत में अंगदान दिवस कब मनाया जाता है?
32. हाल ही मे देहदान करने वाले दो व्यक्तियों के नाम लिखें?

लघूत्तरात्मक प्रश्न

33. प्रतिरक्षी को परिभाषित करें।
34. एण्टीजनी निर्धारक क्या होते है?
35. प्रतिरक्षी में हिन्ज का क्या कार्य है?
36. रक्त क्या है?
37. A B O रक्त समूहीकरण को समझाइए।

38. आर एच कारक क्या है? इसके महत्व को समझाइए।

39. रक्तदान क्या है? समझाइए।

40. रक्तदान के दौरान बरती जाने वाली सावधानियाँ लिखें।

41. अंगदान की आवश्यकता समझाइए।

42. A B O रुधिर वर्ग के लिए उत्तरदायी जीन प्रारूपों को समझाइए।

निबंधात्मक प्रश्न

43. प्रतिरक्षियों की संरचना को समझाइए।

44. गर्भ रक्ताणुकोरकता को समझाइए।

45. रक्ताधान की प्रक्रिया कैसे संपादित की जाती है?

46. अंगदान क्या है? अंगदान का महत्व बताइए।

47. रुधिर वर्ग की आनुवाँशिकता के महत्व की व्याख्या करे।

उत्तरमाला

1. (ग) 2. (क) 3. (क) 4. (ख) 5. (घ)
6. (घ) 7. (ख) 8. (ग) 9. (ख) 10. (क)
11. (ख) 12. (ग) 13. (घ) 14. (ख) 15. (ग)