

## 18. शरीर द्रव तथा परिसंचरण

**प्रश्न 1.** रक्त में निर्मित तत्वों के घटकों के नाम लिखिए और उनमें से प्रत्येक के एक प्रमुख कार्य का उल्लेख कीजिए।

उत्तर: रक्त के निर्मित तत्वों के कार्य इस प्रकार हैं:

(i) एरिथ्रोसाइट्स (आरबीसी) का कार्य: श्वसन गैसों का परिवहन।

(ii) ल्यूकोसाइट्स (WBC) के कार्य:

न्यूट्रोफिल और मोनोसाइट्स फागोसाइटिक कोशिकाएं हैं और वे विदेशी सामग्री को नष्ट कर देते हैं। बेसोफिल भड़काऊ प्रतिक्रियाओं में शामिल हैं। ईसिनोफिल संक्रमण का विरोध करते हैं और एलर्जी प्रतिक्रियाओं में भी शामिल होते हैं। लिम्फोसाइट्स प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया के लिए जिम्मेदार हैं।

(iii) प्लेटलेट्स का कार्य: रक्त का जमावट।

**प्रश्न 2.** प्लाज्मा प्रोटीन का क्या महत्व है?

उत्तर: प्लाज्मा रक्त का रंगहीन तरल पदार्थ है जो भोजन, CO<sub>2</sub>, अपशिष्ट उत्पादों और लवणों के परिवहन में मदद करता है। यह लगभग 55% रक्त का निर्माण करता है। प्लाज्मा का लगभग 6.8% हिस्सा फाइब्रिनोजेन, ग्लोब्युलिन और एल्ब्यूमिन जैसे प्रोटीनों से बनता है।

फाइब्रिनोजेन एक प्लाज्मा ग्लाइकोप्रोटीन है जो यकृत द्वारा संश्लेषित होता है। यह रक्त के थक्के जमने में भूमिका निभाता है। ग्लोब्युलिन प्लाज्मा का एक प्रमुख प्रोटीन है। यह शरीर को संक्रामक एजेंटों से बचाता है। एल्ब्यूमिन प्लाज्मा का एक प्रमुख प्रोटीन है। यह संवहनी स्थान के भीतर द्रव की मात्रा को बनाए रखने में मदद करता है।

**प्रश्न 3.** कॉलम I को कॉलम II से मिलाएं:

कॉलम I	कॉलम II
(ए) ईसिनोफिलिस	(i) जमावट
(बी) आरबीसी	(ii) सार्वभौमिक प्राप्तकर्ता
(सी) एबी समूह	(iii) संक्रमण का विरोध
(डी) प्लेटलेट्स	(iv) दिल का संकुचन
(ई) सिस्टोल	(v) गैस परिवहन

उत्तर:

कॉलम I	कॉलम II
(ए) ईसिनोफिल्स	(iii) संक्रमण का विरोध
(बी) आरबीसी	(v) गैस परिवहन
(सी) एबी समूह	(ii) सार्वभौमिक प्राप्तकर्ता
(डी) प्लेटलेट्स	(i) जमावट
(ई) सिस्टोल	(iv) दिल का संकुचन

**प्रश्न 4. हम रक्त को संयोजी ऊतक क्यों मानते हैं?**

उत्तर: हम इन कारणों से रक्त को संयोजी ऊतक मानते हैं:

- संयोजी ऊतक शरीर के अन्य अंगों को बांधते हैं, जोड़ते हैं या सहारा देते हैं।
- वे शरीर में सबसे प्रचुर मात्रा में और व्यापक रूप से वितरित ऊतक हैं।
- रक्त एक शरीर के अंग से दूसरे अंग में गैसों, पोषक तत्वों और हार्मोन का परिवहन करता है।
- यह पूरे शरीर में प्रवाहित होती है।
- इसलिए, रक्त को संयोजी ऊतक माना जाता है।

**प्रश्न 5. लसीका और रक्त में क्या अंतर है?**

उत्तर:

लसीका	रक्त
इसमें प्लाज्मा, एरिथ्रोसाइट्स, ल्यूकोसाइट्स और प्लेटलेट्स होते हैं।	इसमें प्लाज्मा और ल्यूकोसाइट्स होते हैं।
हीमोग्लोबिन की उपस्थिति के कारण इसका रंग लाल होता है।	हीमोग्लोबिन अनुपस्थित होने के कारण यह रंगहीन होता है।
प्लाज्मा में प्रोटीन, कैल्शियम और फास्फोरस अधिक होता है।	प्लाज्मा में कम प्रोटीन, कम कैल्शियम और फास्फोरस होता है।
रक्त में ग्लूकोज की मात्रा कम होती है।	ग्लूकोज की मात्रा अधिक होती है।

**प्रश्न 6. डबल सर्कुलेशन से क्या तात्पर्य है? इसका महत्व क्या है?**

उत्तर: दोहरा परिसंचरण एक ऐसी प्रक्रिया है जिसके द्वारा रक्त एक चक्र पूरा करने के लिए हृदय से दो बार गति करता है। यह उभयचर, सरीसृप, पक्षियों और स्तनधारियों में पाया जाता है। हालांकि, यह पक्षियों और स्तनधारियों में अधिक प्रमुख है क्योंकि उनके हृदय में चार कक्ष होते हैं - दायां अलिंद, दायां निलय, बायां अलिंद और बायां निलय। एक जीव में रक्त का संचार दो भागों में विभाजित है:

(i) प्रणालीगत परिसंचरण

(ii) फुफ्फुसीय परिसंचरण

प्रणालीगत परिसंचरण: इस मामले में, ऑक्सीजन युक्त रक्त हृदय के बाएं वेंट्रिकल से महाधमनी तक होता है। फिर, रक्त धमनियों, धमनियों और केशिकाओं के एक नेटवर्क के माध्यम से ऊतकों तक पहुँचाया जाता है। ऊतकों से, ऑक्सीजन रहित रक्त शिराओं और वेना कावा के माध्यम से बाएं अलिंद तक पहुंचता है।

फुफ्फुसीय परिसंचरण: इस मामले में, ऑक्सीजन रहित रक्त दाएं वेंट्रिकल से फुफ्फुसीय धमनी में बहता है और फिर ऑक्सीजन के लिए फेफड़ों में जाता है। फेफड़ों से, ऑक्सीजन युक्त रक्त फुफ्फुसीय नसों के माध्यम से बाएं अलिंद में ले जाया जाता है। इसलिए, दोहरे परिसंचरण में, रक्त को बारी-बारी से फेफड़ों और ऊतकों से गुजरना पड़ता है।

दोहरे परिसंचरण का महत्व:

रक्त शरीर के ऊतकों में प्रणालीगत परिसंचरण के माध्यम से और फेफड़ों में फुफ्फुसीय परिसंचरण द्वारा प्रसारित होता है।

**प्रश्न 7. के बीच अंतर लिखें:**

(ए) रक्त और लिम्फ

(बी) परिसंचरण की खुली और बंद प्रणाली

(सी) सिस्टोल और डायस्टोल

(डी) पी-वेव और टी-वेव

उत्तर:

(ए) रक्त और लसीका

लसीका	रक्त
इसमें प्लाज्मा, एरिथ्रोसाइट्स, ल्यूकोसाइट्स और प्लेटलेट्स होते हैं।	इसमें प्लाज्मा और ल्यूकोसाइट्स होते हैं।
हीमोग्लोबिन की उपस्थिति के कारण इसका रंग लाल होता है।	हीमोग्लोबिन अनुपस्थित होने के कारण यह रंगहीन होता है।
प्लाज्मा में प्रोटीन, कैल्शियम और फास्फोरस अधिक होता है।	प्लाज्मा में कम प्रोटीन, कम कैल्शियम और फास्फोरस होता है।
रक्त में ग्लूकोज की मात्रा कम होती है।	ग्लूकोज की मात्रा अधिक होती है।

(बी) परिसंचरण की खुली और बंद प्रणाली

परिसंचरण की खुली प्रणाली	परिसंचरण की बंद प्रणाली
इस प्रणाली में, रक्त को हृदय द्वारा, बड़ी वाहिकाओं के माध्यम से, शरीर की गुहाओं में, जिसे साइनेस कहा जाता है, पंप किया जाता है।	इस प्रणाली में, रक्त वाहिकाओं के एक बंद नेटवर्क के माध्यम से हृदय द्वारा पंप किया जाता है।
शरीर के ऊतक रक्त के सीधे संपर्क में होते हैं।	शरीर के ऊतक रक्त के सीधे संपर्क में नहीं होते हैं।
रक्त कम दबाव में बहता है। इसलिए, यह परिसंचरण की धीमी और कम कुशल प्रणाली है।	उच्च दाब पर रक्त प्रवाहित होता है। इसलिए, यह परिसंचरण की एक तेज और अधिक कुशल प्रणाली है।
ऊतकों और अंगों के माध्यम से रक्त के प्रवाह को नियंत्रित नहीं किया जाता है।	रक्त के प्रवाह को वाल्वों द्वारा नियंत्रित किया जा सकता है।
यह प्रणाली आर्थ्रोपोड्स और मोलस्क में मौजूद है।	यह प्रणाली एनेलिड्स, ईचिनोडर्म्स और वर्टेब्रेट्स में मौजूद है।

(सी) सिस्टोल और डायस्टोल

धमनी का संकुचन	पाद लंबा करना
यह रक्त को महाधमनी और फुफ्फुसीय धमनी में ले जाने के लिए हृदय कक्षों का संकुचन है।	यह दो संकुचनों के बीच हृदय कक्षों की छूट है। डायस्टोल के दौरान, कक्ष रक्त से भर जाते हैं।
सिस्टोल हृदय कक्षों की मात्रा को कम कर देता है और उनमें से रक्त को बाहर निकाल देता है।	डायस्टोल अधिक रक्त प्राप्त करने के लिए हृदय कक्षों को उनके मूल आकार में वापस लाता है।

(डी) पी-वेव और टी-वेव

पी लहर	टी लहर
इलेक्ट्रोकार्डियोग्राम (ईसीजी) में, पी-वेव एसए नोड की सक्रियता को इंगित करता है।	एक इलेक्ट्रोकार्डियोग्राम (ईसीजी) में, टी-वेव वेंट्रिकुलर विश्राम का प्रतिनिधित्व करता है।
इस चरण के दौरान, एसए नोड द्वारा संकुचन का आवेग उत्पन्न होता है, जिससे आलिंद विध्रुवण होता है।	इस चरण के दौरान, निलय आराम करते हैं और अपनी सामान्य स्थिति में लौट आते हैं।
यह अलिंद मूल का है।	यह निलय मूल का है।

### प्रश्न 8. कशेरुकियों के बीच हृदय के पैटर्न में विकासवादी परिवर्तन का वर्णन करें

उत्तर: कशेरुकियों के बीच का हृदय विकास के विभिन्न पैटर्न दिखाता है। जानवरों के विभिन्न समूहों ने इस परिवहन के लिए अलग-अलग तरीके विकसित किए हैं। सभी कशेरुकियों में एक पेशीय कक्षीय हृदय होता है। (i) मछलियों में एक अलिंद और एक निलय के साथ दो-कक्षीय हृदय होता है। हृदय ऑक्सीजन रहित रक्त को पंप करता है जिसे गलफड़ों द्वारा ऑक्सीजनित किया जाता है और शरीर के अंगों को आपूर्ति की जाती है जहां से

ऑक्सीजन रहित रक्त हृदय में वापस आ जाता है।

(ii) उभयचर और सरीसृप (मगरमच्छ को छोड़कर) में तीन कक्षीय हृदय होता है जिसमें दो अटरिया और एक निलय होता है। बायां आलिंद गलफड़ों/फेफड़ों/त्वचा और दाहिनी ओर से ऑक्सीजन युक्त रक्त प्राप्त करता है

एट्रियम शरीर के अन्य अंगों से ऑक्सीजन रहित रक्त प्राप्त करता है। हालांकि, वे एकल वेंट्रिकल में मिश्रित हो जाते हैं जो मिश्रित रक्त को पंप करता है।

(iii) मगरमच्छों, पक्षियों और स्तनधारियों में दो अट्रिया और दो निलय के साथ चार-कक्षीय हृदय होता है। बाएँ और दाएँ अट्रिया द्वारा प्राप्त ऑक्सीजन युक्त और ऑक्सीजन रहित रक्त क्रमशः एक ही भुजा के निलय में जाता है। निलय बिना किसी मिश्रण के इसे बाहर पंप करते हैं, यानी इन जीवों में दो अलग-अलग परिसंचरण मार्ग मौजूद होते हैं, इसलिए, इन जानवरों का दोहरा परिसंचरण होता है।

### प्रश्न 9. हम अपने हृदय को मायोजेनिक क्यों कहते हैं?

उत्तर: मानव हृदय में संकुचन की शुरुआत एक विशेष संशोधित हृदय पेशी द्वारा होती है जिसे सिनोट्रियल नोड कहा जाता है। यह दाहिने आलिंद में स्थित है। एसए नोड में संकुचन की लहर पैदा करने और दिल की धड़कन को नियंत्रित करने की अंतर्निहित शक्ति होती है। इसलिए, इसे पेसमेकर के रूप में जाना जाता है। चूंकि दिल की धड़कन एसए नोड द्वारा शुरू की जाती है और संकुचन का आवेग हृदय में ही उत्पन्न होता है, मानव हृदय को मायोजेनिक कहा जाता है। कशेरुक और मोलस्क के दिल भी मायोजेनिक होते हैं।

### प्रश्न 10. साइनो-एट्रियल नोड को हमारे हृदय का पेसमेकर कहा जाता है। क्यों?

उत्तर: साइनो-एट्रियल (एसए) नोड हृदय के दाहिने आलिंद के ऊपरी भाग में स्थित न्यूरॉन्स का एक विशेष बंडल है। एसए नोड से उत्पन्न होने वाला हृदय आवेग हृदय में विद्युतीय घटनाओं के एक क्रम को ट्रिगर करता है, जिससे मांसपेशियों के संकुचन के क्रम को नियंत्रित करता है जो हृदय से रक्त को पंप करता है। चूंकि एसए नोड हृदय की लयबद्धता को आरंभ और बनाए रखता है, इसलिए इसे मानव शरीर के प्राकृतिक पेसमेकर के रूप में जाना जाता है।

### प्रश्न 11. हृदय की कार्यप्रणाली में एट्रियो-वेंट्रिकुलर नोड और एट्रियो-वेंट्रिकुलर बंडल का क्या महत्व है?

उत्तर: एट्रियोवेंट्रिकुलर (एवी) नोड दाएं आलिंद में मौजूद होता है, जो इंटर-ऑरिकुलर सेप्टम के आधार के पास होता है जो दाएं ऑरिकल को वेंट्रिकल से अलग करता है। यह उसके बंडल को जन्म देता है जो हृदय संबंधी आवेगों को अलिन्द से निलय तक ले जाता है। जैसे ही उनका बंडल इंटरवेंट्रिकुलर सेप्टम के साथ वेंट्रिकल से गुजरता है, यह दो शाखाओं में विभाजित हो जाता है - दायां वेंट्रिकल और बायां वेंट्रिकल। इस संचालन प्रणाली की अंतिम शाखाएं पर्किनजे फाइबर का एक नेटवर्क बनाती हैं जो मायोकार्डियम में प्रवेश करती हैं। साइनो-एट्रियल नोड (एसए नोड) से उत्तेजना की लहर द्वारा शुरू किया गया ऑरिक्युलर संकुचन एट्रियो-वेंट्रिकुलर नोड को उत्तेजित करता है, जिससे संकुचन होता है।

उनके और पर्किनजे फाइबर के बंडल के माध्यम से निलया इसलिए, एट्रियो-वेंट्रिकुलर नोड और एट्रियोवेंट्रिकुलर बंडल निलय के संकुचन में एक भूमिका निभाते हैं।

### प्रश्न 12. हृदय चक्र और कार्डियक आउटपुट को परिभाषित करें।

उत्तर: हृदय चक्र एक पूर्ण दिल की धड़कन के माध्यम से हृदय की सभी गतिविधियाँ है, यह अटरिया और निलय दोनों के एक संकुचन और विश्राम के माध्यम से है। संकुचन की घटना को सिस्टोल और विश्राम की घटना को डायस्टोल कहा जाता है। कार्डिएक आउटपुट रक्त की वह मात्रा है जो हृदय द्वारा एक मिनट में पंप किया जाता है। यह हृदय गति का उत्पाद है, जो प्रति मिनट बीट्स की संख्या है, और स्ट्रोक वॉल्यूम, जो प्रति बीट पंप की गई राशि है।  
 कार्डिएक आउटपुट = हृदय गति X स्ट्रोक वॉल्यूम।

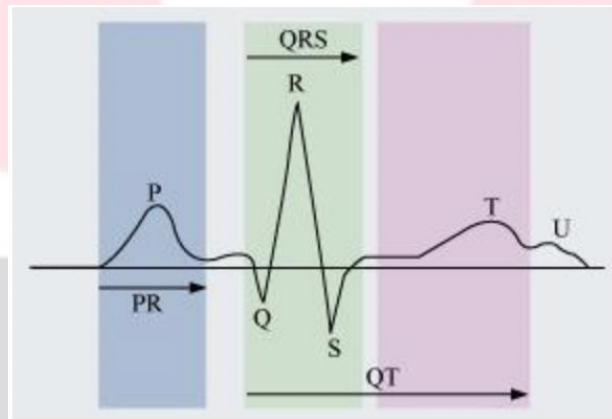
### प्रश्न 13. दिल की आवाज़ समझाओ।

उत्तर: हृदय की ध्वनियाँ हृदय के वाल्वों के बंद होने और खुलने से उत्पन्न होने वाली ध्वनियाँ हैं। एक स्वस्थ व्यक्ति में, दो सामान्य हृदय ध्वनियाँ होती हैं जिन्हें लब और डब कहा जाता है। लब पहली हृदय ध्वनि है। यह सिस्टोल की शुरुआत में ट्राइकस्पिड और बाइकस्पिड वाल्वों के बंद होने से जुड़ा है। दूसरा हार्ट साउंड डब डायस्टोल की शुरुआत में सेमिलुनर वाल्व के बंद होने से जुड़ा है।

ये ध्वनियाँ हृदय की स्थिति और कार्य के बारे में महत्वपूर्ण जानकारी प्रदान करती हैं।

### प्रश्न 14. एक मानक ईसीजी बनाएं और उसमें विभिन्न खंडों की व्याख्या करें।

उत्तर: इलेक्ट्रोकार्डियोग्राम एक इलेक्ट्रोग्राफ द्वारा निर्मित हृदय चक्र का एक चित्रमय प्रतिनिधित्व है। एक मानक ईसीजी का आरेखीय निरूपण नीचे दिखाया गया है।



एक विशिष्ट मानव इलेक्ट्रोकार्डियोग्राम में पांच तरंगें होती हैं - पी, क्यू, आर, एस, और टी। पी, आर, और टी-तरंगें आधार रेखा से ऊपर होती हैं और सकारात्मक तरंगों के रूप में जानी जाती हैं। क्यू और एस-तरंगें आधार रेखा के नीचे हैं और नकारात्मक तरंगों के रूप में जाना जाता है। पी-लहर अलिंद मूल की है, जबकि क्यू, आर, एस और टी-तरंगें निलय मूल की हैं।