17.4 ਗੈਸਾਂ ਦਾ ਪਰਿਵਹਨ (Transport of Gases)

(O_2) ਅਤੇ CO_2 ਦਾ ਪਰਿਵਹਨ ਦਾ ਮਾਧਿਅਮ ਲਹੂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਲਗਭਗ 97% O_2 ਦਾ ਪਰਿਵਹਨ ਖ਼ੂਨ ਦੇ ਲਾਲ ਲਹੂ ਕਣਾਂ ਦੁਆਰਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਬਾਕੀ 3 ਪ੍ਰਤੀਸ਼ਤ ਪਲਾਜ਼ਮਾ ਰਾਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਲਗਭਗ 20-25 ਪ੍ਰਤੀਸ਼ਤ CO_2 ਦਾ ਪਰਿਵਹਨ ਲਾਲ ਲਹੂ ਕਣਾਂ ਦੁਆਰਾ ਅਤੇ 70 ਪ੍ਰਤੀਸ਼ਤ ਦਾ ਬਾਈਕਾਰਬੋਨੇਟ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿਚ ਨਿਕਾਸ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਲਗਭਗ 7% CO_2 ਪਲਾਜ਼ਮਾ ਰਾਹੀਂ ਘੁਲੀ ਅਵਸਥਾ ਵਿਚ ਬਾਹਰ ਕੱਢੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

17.4.1 ਆਕਸੀਜਨ ਦਾ ਪਰਿਵਹਨ ਦਾ

ਹੀਮੋਗਲੋਬਿਨ ਲਾਲ ਲਹੂ ਕਣਾਂ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਇੱਕ ਲਾਲ ਰੰਗ ਦਾ ਲੋਹਾ ਯੁਕਤ ਵਰਣਕ ਹੈ। ਹੀਮੋਗਲੋਬਿਨ ਦੇ ਨਾਲ ਉਲਟ ਕ੍ਰਮ ਢੰਗ ਨਾਲ ਜੁੜ ਕੇ ਆਕਸੀਜਨ, ਆਕਸੀਹੀਮੋਗਲੋਬਿਨ ਦਾ ਗਠਨ ਕਰ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਹਰ ਹੀਮੋਗਲੋਬਿਨ ਅਣੂ ਵੱਧ ਤੋਂ ਵੱਧ ਚਾਰ ਆਕਸੀਜਨ ਅਣੂਆਂ ਦਾ ਪ੍ਰਵਾਹ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ ਹੀਮੋਗਲੋਬਿਨ ਦੇ ਨਾਲ ਆਕਸੀਜਨ ਦਾ ਬੱਝਣਾ ਮੁੱਢਲੇ ਤੌਰ ਤੇ O_2 ਦੇ ਅੰਸ਼ਿਕ ਦਬਾਓ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਤ ਹੈ।

CO_2 ਦਾ ਅੰਸ਼ਿਕ ਦਬਾਓ H^+ ਘਣਤਾ ਅਤੇ ਤਾਪਮਾਨ ਅਤੇ ਕੁੱਝ ਹੋਰ ਕਾਰਕ ਹਨ ਜਿਹੜੇ ਇਸ ਬੰਧਨ ਵਿੱਚ ਦਖ਼ਲਅੰਦਾਜ਼ੀ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਹੀਮੋਗਲੋਬਿਨ ਦੀ ਆਕਸੀਜਨ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਸ਼ਤ ਸੰਤ੍ਰਿਪਤੀ ਨੂੰ pO_2 ਦੇ ਸਾਪੇਖ ਆਲੇਖਿਤ ਕਰਨ ਤੇ ਸਿਗਮੋਇਡ ਵਕਰ (Sigmoid Curve) ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਗ੍ਰਾਫ ਨੂੰ ਅਨਿਯੋਜਿਤ ਵੱਕਰ (Dissociation Curve) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜਾ ਹੀਮੋਗਲੋਬਿਨ ਨਾਲ ਆਕਸੀਜਨ ਬੰਧਨ ਨੂੰ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਕਰਨ ਵਾਲੇ pCO_2 H^+ ਸੰਘਣਤਾਂ ਆਦਿ ਕਾਰਕਾਂ ਦੇ ਅਧਿਐਨ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਸਹਾਈ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। (ਚਿੱਕਰ 17.5)। ਐਲਵਿਉਲਾਈ ਵਿੱਚ ਉੱਥੇ ਉੱਚ pO_2, ਨਿਮਨ pCO_2, ਘੱਟ H^+ ਸੰਘਣਤਾ ਅਤੇ ਨਿਮਨ ਤਾਪਮਾਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਉੱਥੇ ਆਕਸੀਹੀਮੋਗਲੋਬਿਨ ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਇਹ ਸਾਰੇ ਕਾਰਕ ਅਨੁਕੂਲ ਸਾਬਿਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਦਕਿ ਨਿਮਨ pO_2, ਉੱਚ pCO_2, ਉੱਚ H^+ ਸੰਘਣਤਾਂ ਅਤੇ ਉੱਚ ਤਾਪਮਾਨ ਦੀਆਂ ਹਾਲਤਾਂ ਆਕਸੀਹੀਮੋਗਲੋਬਿਨ ਤੋਂ ਆਕਸੀਜਨ ਦੇ ਪ੍ਰਸਰਣ ਲਈ ਅਨੁਕੂਲ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਤੋਂ ਸਪੱਸ਼ਟ ਹੈ ਕਿ O_2 ਹੀਮੋਗਲੋਬਿਨ ਤੋਂ ਫੇਫੜਿਆਂ ਦੀ ਸਤਹ ਤੇ ਬੱਝਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਵਿੱਚ ਵਿਖੰਡਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਹਰ ਸੌ ਮਿ. ਲੀ ਆਕਸੀਜਨਯੁਕਤ ਲਹੂ ਸਾਧਾਰਨ ਸਰੀਰਕ ਕਿਰਿਆਤਮਕ ਸਥਿਤੀਆਂ ਵਿੱਚ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਨੂੰ ਲਗਪਗ 5 ਮਿਲੀ ਆਕਸੀਜਨ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦਾ ਹੈ।

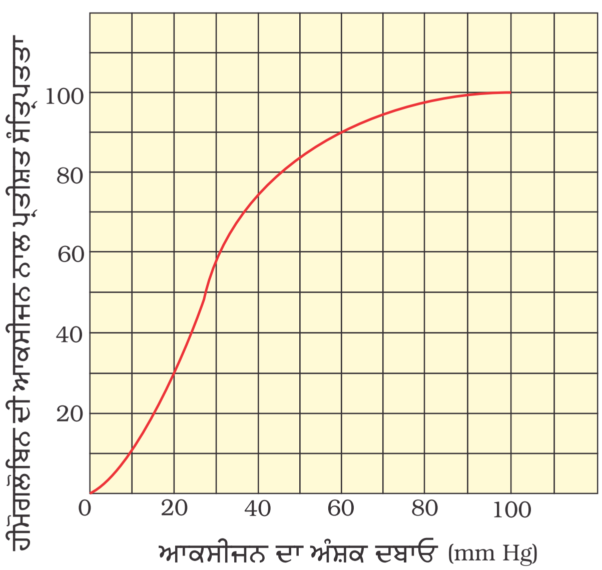


Figure 17.5 ਆਕਸੀਜਨ ਵੰਡ ਗ੍ਰਾਫ

17.4.2 ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਦਾ ਪਰਿਵਹਨ (Transport of Carbon dioxide)

CO_2 (ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ) ਹੀਮੋਗਲੋਬਿਨ ਰਾਹੀਂ ਕਾਰਬੋਅਮੀਨੋਹੀਮੋਗਲੋਬਿਨ (ਲਗਭਗ 20-25%) ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵਹਾਅ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਬੰਧਨ CO_2 ਦੇ ਅੰਦਰੂਨੀ ਦਬਾਓ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। pO_2 ਇਸ ਬੰਧਨ ਨੂੰ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਕਰਨ ਵਾਲਾ ਇੱਕ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਕਾਰਕ ਹੈ। ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਵਿੱਚ ਉੱਚ pCo_2 ਅਤੇ ਨਿਮਨ pO_2 ਦੀ ਹਾਲਤ ਵਿੱਚ ਹੀ ਹੀਮੋਗਲੋਬਿਨ ਨਾਲ CO_2 ਦਾ ਵਿਖੰਡਨ ਹੋਣ ਲੱਗਦਾ ਹੈ ਭਾਵ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਵਿੱਚ ਹੀਮੋਗਲੋਬਿਨ ਨਾਲ ਬੱਝੀ CO_2 ਐਲਵਿਉਲਾਈ ਵਿੱਚ ਸੁਤੰਤਰ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਕਾਰਬਨਿਕ ਐਨਹਾਈਡਰੇਜ਼ ਦੀ ਸੰਘਣਤਾ ਲਾਲ ਲਹੂ ਕਣਾਂ ਵਿੱਚ ਉੱਚ

ਅਤੇ ਪਲਾਜ਼ਮਾ ਵਿੱਚ ਨਿਮਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਨਾਲ ਹੇਠ ਲਿਖੀ ਕਿਰਿਆ ਦੋਵਾਂ ਦਿਸ਼ਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਸਮਾਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

$$CO_2 + H_2O \xrightarrow{\text{ਕਾਰਬਨਿਕ ਐਨਹਾਈਡਰੇਜ਼}} H_2CO_3 \xrightarrow{\text{ਕਾਰਬਨਿਕ ਐਨਹਾਈਡਰੇਜ਼}} HCO_3^- + H^+$$

ਸੈੱਲਾਂ ਵਿੱਚ ਫਾਹੂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਕਾਰਣ CO_2 ਵੱਧ ਹੋਣ ਤੇ CO_2 ਲਹੂ (RBC ਅਤੇ ਪਲਾਜ਼ਮਾ) ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਸਾਰਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ HCO_3 ਤੋਂ H^+ ਬਣਾਉਦੀ ਹੈ। ਐਲਵਿਉਲਾਈ ਵਿੱਚ pCO_2 ਘੱਟ ਹੋਣ ਤੇ ਕਿਰਿਆ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਉਲਟ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ CO_2 ਅਤੇ H_2O ਬਣਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਬਾਈਕਾਰਬੋਨੇਟ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਟਿਸ਼ੂ ਸਤ੍ਹਾ ਤੇ ਫਸ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਐਲਵਿਉਲਾਈ ਤੱਕ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ CO_2 ਬਾਹਰ ਵੱਲ ਮੁੜ CO_2 ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਮੁਕਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ (ਚਿੱਤਰ 17.4)। ਹਰ 100 ਮਿਲੀਲੀਟਰ ਡੀਆਕਸੀਜਨੇਟਡ ਲਹੂ ਦੁਆਰਾ ਐਲਵਿਉਲਾਈ ਵਿੱਚ CO_2 ਦੀ 4 ਮਿਲੀ ਮਾਤਰਾ ਮੁਕਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

17.5 ਸਾਹ ਦਾ ਨਿਯਮਿਤ ਕਰਨਾ (Regulation of Respiration)

ਮਨੁੱਖ ਵਿੱਚ ਆਪਣੀ ਸਰੀਰ ਦੇ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਦੀ ਮੌਸਮ ਦੇ ਅਨੁਸਾਰ ਸਾਹ ਦੀ ਲੈਅ ਨੂੰ ਸੰਤੁਲਿਤ ਅਤੇ ਸਥਿਰ ਬਣਾਈ ਰੱਖਣ ਦੀ ਇੱਕ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਯੋਗਤਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਨਿਯਮਨ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੁਆਰਾ ਪੂਰਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਦਿਮਾਗ ਦੇ ਮੈਡੂਲਾ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਸਾਹ ਲੈਅ ਕੇਂਦਰ (RESPIRATORY RHYTHM CENTER) ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਸਾਹ ਦੇ ਨਿਯੰਤਰਣ ਲਈ ਜ਼ਿੰਮੇਵਾਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਦਿਮਾਗ ਦੇ ਪੋਨਜ਼ (PONS) ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਹੋਰ ਕੇਂਦਰ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਸਾਹ ਪ੍ਰਭਾਵੀ (PNEUMOTAXIC) ਕੇਂਦਰ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜਾ ਸਾਹ ਲੈਅ ਕੇਂਦਰ ਦੇ ਕੰਮਾਂ ਵਿੱਚ ਸੁਧਾਰ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਕੇਂਦਰ ਦੇ ਨਾੜੀ ਸੰਕੇਤ ਅੰਦਰੂਨੀ ਸਾਹ ਦੇ ਸਮੇਂ ਨੂੰ ਘੱਟ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸਾਹ ਦਰ (RESPIRATORY RATE) ਨੂੰ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਲੈਅ ਕੇਂਦਰ ਦੇ ਨੇੜੇ ਇੱਕ ਰਸ ਸੰਵੇਦੀ ਕੀਮੋਸੈਨਸਟਿਵ ਕੇਂਦਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਹੜਾ CO_2 ਅਤੇ H^+ ਲਈ ਅਤਿ ਸੰਵੇਦੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੇ ਵਾਧੇ ਨਾਲ ਇਹ ਕੇਂਦਰ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਹੋ ਕੇ ਸਾਹ ਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਜ਼ਰੂਰੀ ਸਮਾਂਯੋਜਨ (TIME MANAGEMENT) ਕਰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਇਹ ਪਦਾਰਥ ਬਾਹਰ ਕੱਢੇ ਜਾ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਮਹਾਂਧਮਨੀ ਚਾਪ (AORTIC ARC) ਅਤੇ ਕੈਰੋਟਿਡ ਧਮਨੀ (CAROTID ARTERY) ਨਾਲ ਜੁੜੀਆਂ ਸੰਵੇਦੀ ਰਚਨਾਵਾਂ ਵੀ CO_2 ਅਤੇ H^+ ਸੰਘਣਤਾਂ ਦੇ ਪਰਿਵਰਤਨ ਨੂੰ ਪਛਾਣ ਸਕਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਲਾਜ ਕਾਰਵਾਈ ਪੱਖ ਤੋ ਲੈਅ ਕੇਂਦਰ ਨੂੰ ਜ਼ਰੂਰੀ ਸੰਕੇਤ ਦੇ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਸਾਹ ਲੈਅ ਦੇ ਨਿਯਮਾਂ ਵਿੱਚ ਆਕਸੀਜਨ ਦੀ ਭੂਮਿਕਾ ਬਹੁਤ ਹੀ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

17.6 ਸਾਹ ਸਬੰਧੀ ਦੋਸ਼ (Disorders of Respiratory System)

ਦਮਾ (Asthma) : ਇਸ ਵਿੱਚ ਬ੍ਰੌਂਕਾਈ ਅਤੇ ਬ੍ਰੌਂਕੀਉਲ ਦੀ ਸੋਜ ਕਰਨ ਸਾਹ ਵੇਲੇ ਘਬਰਾਹਟ ਅਤੇ ਸਾਹ ਲੈਣ ਵਿੱਚ ਮੁਸ਼ਕਿਲ ਆਉਂਦੀ ਹੈ।

ਸਾਹ ਨਲੀ ਦੀ ਸੋਜ (BRONCHITIS)/ਬੌਂਕਾਈਟਿਸ : ਸਾਹ ਨਲੀ ਦੀ ਸੋਜ ਜਿਸ ਕਾਰਨ ਸਾਹ ਨਲੀ ਵਿੱਚ ਜਲਣ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਲਗਾਤਾਰ ਖੰਘ ਆਉਂਦੀ ਹੈ।

ਸਾਹ ਚੜਨਾ/ਐਮਫੀਸੀਮਾ (Emphysema) : ਇਹ ਇੱਕ ਲੰਬੇ ਸਮੇਂ ਦੀ ਬਿਮਾਰੀ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਐਲਵਿਓਲਰ ਭਿੱਤੀਆਂ ਨੂੰ ਨੁਕਸਾਨ ਪਹੁੰਚਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਗੈਸ ਸੋਖਣ ਸਤ੍ਹਾਂ ਘੱਟ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਸਿਗਰਟ ਪੀਣਾ ਇਸਦੇ ਮੁੱਖ ਕਾਰਕਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਇੱਕ ਹੈ।

ਕਿੱਤਾ ਸਾਹ ਰੋਗ (Occupational Respiratory Disorders) : ਕੁੱਝ ਉਦਯੋਗਾਂ ਖਾਸ ਕਰਕੇ ਜਿੱਥੇ ਪੱਥਰ ਦੀ ਰਗੜਾਈ, ਪਿਸਾਈ ਜਾਂ ਤੋੜਨ ਦਾ ਕੰਮ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਉੱਥੇ ਇੰਨੇ ਧੂੜ ਕਣ ਨਿਕਲਦੇ ਹਨ ਕਿ ਸਰੀਰ ਦੀ ਰੱਖਿਆ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਪ੍ਰਭਾਵਹੀਨ ਨਹੀਂ ਕਰ ਸਕਦੀ। ਲੰਬਾ ਸਮਾਂ ਸੰਪਰਕ ਵਿੱਚ ਆਉਣ ਨਾਲ ਸਾਹ ਮਾਰਗ ਵਿੱਚ ਸੋਜ ਪੈਦਾ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਰੇਸ਼ਾ ਯੁਕਤ ਟਿਸ਼ੂ ਵੱਧ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਫੇਫੜਿਆਂ ਨੂੰ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਨੁਕਸਾਨ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਉਦਯੋਗਾਂ ਵਿੱਚ ਲੱਗੇ ਮਜਦੂਰਾਂ ਨੂੰ ਨਕਾਬ (ਮਾਸਕ) ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਨੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ।

ਸਾਰ (Summary)

ਸੈੱਲ ਢਾਹੂ ਉਸਾਰੂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਲਈ ਆਕਸੀਜਨ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਊਰਜਾ ਦੇ ਨਾਲ CO_2 ਵਰਗੇ ਹਾਨੀਕਾਰਕ ਪਦਾਰਥ ਵੀ ਪੈਦਾ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਜੰਤੂਆਂ ਵਿੱਚ ਸੈਲਾਂ ਤੱਕ ਆਕਸੀਜਨ ਅਤੇ ਉਥੋਂ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਨੂੰ ਬਾਹਰ ਕੱਢਣ ਲਈ ਕਈ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀ ਕਾਰਜਵਿਧੀ ਵਿਕਸਿਤ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਸਾਡੇ ਕੋਲ ਇੱਕ ਪੂਰਣ ਵਿਕਸਿਤ ਸਾਹ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਦੋ ਫੇਫੜੇ ਅਤੇ ਇਹਨਾਂ ਨਾਲ ਜੁੜੇ ਹਵਾ ਮਾਰਗ ਸ਼ਾਮਿਲ ਹਨ।

ਸਾਹ ਦਾ ਪਹਿਲਾ ਪੜਾਅ ਸਾਹ ਲੈਣਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਵਾਯੂਮੰਡਲ ਦੀ ਹਵਾ ਫੇਫੜਿਆਂ ਵਿੱਚ ਖਿੱਚੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ (Inspiration) ਅਤੇ ਫੇਫੜਿਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਹਵਾ ਨੂੰ ਬਾਹਰ ਕੱਢਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ (Expiration) ਆਕਸੀਜਨ ਰਹਿਤ ਲਹੂ ਅਤੇ ਫੇਫੜਿਆਂ ਵਿੱਚਕਾਰ O_2 ਅਤੇ CO_2 ਦੀ ਅਦਲਾ-ਬਦਲੀ ਇਹਨਾਂ ਗੈਸਾਂ ਦਾ ਲਹੂ ਦੁਆਰਾ ਪੂਰੇ ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਹਨ, ਆਕਸੀਜਨ ਯੁਕਤ ਲਹੂ ਅਤੇ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਵਿੱਚਕਾਰ O_2 ਅਤੇ CO_2 ਦੀ ਅਦਲਾ-ਬਦਲੀ ਅਤੇ ਸੈੱਲਾਂ ਰਾਹੀਂ ਆਕਸੀਜਨ ਦੀ ਵਰਤੋਂ (Cellular Respiration) ਦੂਜੇ ਸ਼ਾਮਿਲ ਪੜਾਅ ਹਨ। ਸਾਹ ਖਿੱਚਣਾ ਅਤੇ ਸਾਹ ਬਹਾਰ ਕੱਢਣ ਲਈ ਵਾਯੂਮੰਡਲ ਅਤੇ ਸਾਹ ਨਲੀ ਵਿੱਚ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਇੰਟਰਕੋਸਟਲ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਅਤੇ ਡਾਇਆਫਰਾਮ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਦਬਾਓ ਅੰਤਰ ਪੈਦਾ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਵਿੱਚ ਸ਼ਾਮਿਲ ਹਵਾ ਦੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਆਇਤਨ ਨੂੰ ਸਪਾਇਰੋਮੀਟਰ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਮਾਪਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਜਿਸਦਾ ਡਾਕਟਰੀ ਮਹੱਤਵ ਹੈ। ਫੇਫੜੇ ਅਤੇ ਟਿਸ਼ੂ ਵਿਚਕਾਰ CO_2 ਅਤੇ O_2 ਦੀ ਅਦਲਾ-ਬਦਲੀ ਪ੍ਰਸਰਣ ਰਾਹੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਪ੍ਰਸਰਣ ਦਰ O_2 (pO_2) ਅਤੇ CO_2 (pCO_2) ਦੇ ਅੰਸ਼ਿਕ ਦਬਾਓ ਅੰਤਰ ਉਹਨਾਂ ਦੀ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲਤਾ ਅਤੇ ਪ੍ਰਸਰਣ ਪਰਤ ਦੀ ਮੋਟਾਈ ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਹੈ। ਇਹ ਕਾਰਕ ਸਾਡੇ ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ ਫੇਫੜਿਆਂ ਤੋਂ ਆਕਸੀਜਨ ਦੀ ਆਕਸੀਜਨ ਰਹਿਤ ਲਹੂ ਵਿੱਚ ਅਤੇ ਲਹੂ ਤੋਂ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਸਰਣ ਨੂੰ ਸੌਖਾ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਕਾਰਕ CO_2 ਦੇ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਤੋਂ ਫੇਫੜਿਆਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਸਰਣ ਲਈ ਵੀ ਅਨੁਕੂਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

ਆਕਸੀਜਨ ਦਾ ਮੁੱਖ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਆਕਸੀਹੀਮੋਗਲੋਬਿਨ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਹਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਫੇਫੜਿਆਂ ਵਿੱਚ ਜਿੱਥੇ pO_2 ਵੱਧ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਆਕਸੀਜਨ ਹੀਮੋਗਲੋਬਿਨ ਨਾਲ ਜੁੜ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਵਿੱਚ ਜਿਥੇ PO_2 ਘੱਟ ਅਤੇ PCO_2 ਤੇ H^+ ਦੀ ਸੰਘਣਤਾਂ ਵੱਧ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਅਸਾਨੀ ਵੱਖ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਲਗਪਗ 70% CO_2 ਦਾ ਪਰਿਵਹਨ ਕਾਰਬਨਿਕ ਅਨਹਾਈਡਰੇਜ਼ ਐਨਜਾਈਮ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਬਾਈਕਾਰਬੋਨੇਟ (HCO_3^-) ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। 20-25% CO_2 ਹੀਮੋਗਲੋਬਿਨ ਰਾਹੀਂ ਕਾਰਬੋਕਸੀਹੀਮੋਗਲੋਬਿਨ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਹਨ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਵਿੱਚ ਜਿੱਥੇ PCO_2 ਵੱਧ ਅਤੇ PO_2 ਘੱਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਉੱਥੇ ਇਹ ਲਹੂ ਨਾਲ ਜੁੜ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜਦਕਿ ਫੇਫੜਿਆਂ ਵਿੱਚ ਜਿੱਥੇ PCO_2 ਘੱਟ ਅਤੇ PO_2 ਵੱਧ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਇਹ ਲਹੂ ਤੋਂ ਵੱਖ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਸਾਹ ਲੈਅ ਦਿਮਾਗ ਦੇ ਮੈਡੂਲਾ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਸਾਹ ਕੇਂਦਰ ਰਾਹੀਂ ਬਣਾਈ ਰੱਖੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਦਿਮਾਗ ਦੇ ਪੌਨਜ਼ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਨਿਊਮੋਟਾੱਕਸਿਕ (Pneumotoxic) ਕੇਂਦਰ ਅਤੇ ਇੱਕ ਰਸ ਸੰਵੇਦੀ ਕੇਂਦਰ ਸਾਹ ਕਾਰਜ ਵਿਧੀ ਨੂੰ ਪਰਵਰਤਿਤ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ।

ਅਭਿਆਸ (Exercises)

1. ਵਾਈਟਲ ਕਪੈਸਟੀ (vital capacity) ਦੀ ਪਰਿਭਾਸ਼ਾ ਦਿਓ। ਇਸਦਾ ਮਹੱਤਵ ਵੀ ਦੱਸੋ।
2. ਆਮ ਸਾਹ ਲੈਣ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਫੇਫੜਿਆਂ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਬਾਕੀ ਹਵਾ ਦੇ ਆਇਤਨ ਨੂੰ ਦੱਸੋ।
3. ਗੈਸਾਂ ਦੇ ਸੋਖਣ ਕੇਵਲ ਫੇਫੜਾ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਸਾਹ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੇ ਕਿਸੇ ਹੋਰ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਨਹੀਂ। ਕਿਉਂ ?
4. CO_2 ਦੇ ਪਰਿਵਹਨ ਦੀ ਮੁੱਖ ਕਾਰਜਵਿਧੀ ਕੀ ਹੈ ? ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ।
5. ਫੇਫੜੇ ਦੀ ਹਵਾ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿੱਚ ਵਾਯੂਮੰਡਲ ਵਿੱਚ pO_2 ਅਤੇ pCO_2 ਕਿਨ੍ਹਾਂ ਹੋਵੇਗਾ, ਮਿਲਾਨ ਕਰੋ।
   (i) pO_2 ਘੱਟ, pCO_2 ਵੱਧ।
   (ii) pO_2 ਵੱਧ, pCO_2 ਘੱਟ।
   (iii) pO_2 ਵੱਧ, pCO_2 ਵੱਧ।
   (iv) pO_2 ਘੱਟ, pCO_2 ਘੱਟ।
6. ਆਮ ਹਾਲਤਾਂ ਵਿੱਚ ਸਾਹ ਖਿੱਚਣ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕਰੋ।
7. ਸਾਹ ਦਾ ਨਿਯਮਨ (respiration regulation) ਕਿਵੇਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।
8. pCO_2 ਦਾ ਆਕਸੀਜਨ ਦੇ ਪਰਿਵਹਨ ਵਿੱਚ ਕੀ ਪ੍ਰਭਾਵ ਹੈ ?
9. ਪਹਾੜ ਤੇ ਚੜ੍ਹਨ ਵਾਲ਼ੇ ਵਿਅਕਤੀ ਦੀ ਸਾਹ ਕਿਰਿਆ ਤੇ ਕੀ ਪ੍ਰਭਾਵ ਪੈਂਦਾ ਹੈ ?
10. ਕੀਟਾਂ ਵਿੱਚ ਸਾਹ ਕਾਰਜ ਵਿਧੀ ਕਿੱਥੇ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ?
11. ਆਕਸੀਜਨ ਵਿਖੰਡਨ ਵੱਕਰ (Oxygen Dissociation Curve) ਦੀ ਪਰਿਭਾਸ਼ਾ ਦਿਓ। ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਇਸਦੇ ਸਿਗਮੋਈਡਲ ਸਰੂਪ ਦਾ ਕੋਈ ਕਾਰਣ ਦੱਸ ਸਕਦੇ ਹੋ ?
12. ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਹਾਈਪੋਕਸੀਆਂ (hipoxia) ਬਾਰੇ ਸੁਣਿਆ ਹੈ ? ਇਸ ਸੰਬੰਧ ਵਿੱਚ ਜਾਣਕਾਰੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਦੀ ਕੋਸ਼ਿਸ਼ ਕਰੋ ਅਤੇ ਆਪਣੇਂ ਸਾਥੀਆਂ ਵਿੱਚ ਚਰਚਾ ਕਰੋ।
13. ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿਚਕਾਰ ਅੰਤਰ ਦੱਸੋ।
    (a) IRV ਅਤੇ ERV
    (b) ਸਾਹ ਖਿੱਚਣ ਯੋਗਤਾ ਅਤੇ ਸਾਹ ਕੱਢਣ ਯੋਗਤਾ
    (c) ਵਾਈਟਲ ਕਪੈਸਟੀ ਅਤੇ ਫੇਫੜਿਆਂ ਦੀ ਕੁੱਲ ਸਮਰੱਥਾ
14. ਟਾਈਡਲ ਆਇਤਨ (Tidal Volume) ਤੋਂ ਕੀ ਭਾਵ ਹੈ ? ਇੱਕ ਤੰਦਰੁਸਤ ਮਨੁੱਖ ਲਈ ਇੱਕ ਘੰਟੇ ਦੇ ਟਾਈਡਲ ਆਇਤਨ ਨੂੰ ਪਤਾ ਕਰੋ।

ਅਧਿਆਇ 18

ਸਰੀਰ—ਦ੍ਰਵ ਅਤੇ ਸੰਚਾਰ (ਗੇੜ)
Body Fluids and Circulation

18.1 *ਲਹੂ*
Blood
18.2 *ਲਸੀਕਾ (ਟਿਸ਼ੂ ਦ੍ਰਵ)*
Lymph (Tissue Fluid)
18.3 *ਸੰਚਾਰ-ਪੱਖ*
Circulatory Pathways
18.4 *ਦੋਹਰੀ ਗੇੜ-ਪ੍ਰਣਾਲੀ*
Double Circulation
18.5 *ਦਿਲ-ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦਾ ਨਿਯੰਤਰਣ*
Regulation of Cardiac Activity
18.6 *ਲਹੂ-ਗੇੜ-ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਸੰਬੰਧੀ ਦੋਸ਼*
Disorders of Circulatory System

ਹੁਣ ਤਕ ਤੁਸੀਂ ਇਹ ਸਿਖ ਚੁੱਕੇ ਹੋ ਕਿ ਜੀਵਤ ਸੈੱਲਾਂ ਨੂੰ ਆਕਸੀਜਨ, ਪੋਸ਼ਣ ਅਤੇ ਹੋਰ ਲੋੜੀਂਦੇ ਜ਼ਰੂਰੀ ਪਦਾਰਥ ਉਪਲੱਬਧ ਹੋਣੇ ਚਾਹੀਦੇ ਹਨ। ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਦੇ ਸੁਚਾਰੂ ਢੰਗ ਨਾਲ ਕਾਰਜ ਕਰਨ ਲਈ ਫੋਕਟ ਜਾਂ ਹਾਨੀਕਾਰਕ ਪਦਾਰਥ ਜਿਵੇਂ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ (CO_2) ਦਾ ਲਗਾਤਾਰ ਨਿਕਾਸ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਇਹਨਾਂ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੇ ਸੈੱਲਾਂ ਤੋਂ ਸੰਚਾਰ ਲਈ ਇੱਕ ਪ੍ਰਭਾਵਸ਼ਾਲੀ ਕਾਰਜ ਵਿਧੀ ਦਾ ਹੋਣਾ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ। ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਵਿੱਚ ਇਸ ਲਈ ਹੀ ਆਵਾਜਾਈ ਅਤੇ ਸੰਚਾਰ ਦੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਤਰੀਕੇ ਵਿਕਸਿਤ ਹੋਏ ਹਨ। ਸਾਧਾਰਣ ਜੰਤੂ ਜਿਵੇਂ ਸੰਪਜ ਅਤੇ ਸਿਲਨਟਰੇਟ ਬਾਹਰ ਤੋ ਆਣ ਵਾਲੇ ਪਾਣੀ ਦਾ ਸੰਚਾਰ ਆਪਣੇ ਸਰੀਰ ਅੰਦਰ ਖੋੜਾਂ (Cavities) ਵਿੱਚ ਕਰਦੇ ਹਨ, ਜਿਸ ਨਾਲ ਸੈੱਲਾਂ ਦੁਆਰਾ ਇਹਨਾਂ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੀ ਅਦਲਾ ਬਦਲੀ ਸੌਖੀ ਹੋ ਸਕੇ। ਗੁੰਝਲਦਾਰ ਪ੍ਰਾਣੀ ਇਹਨਾਂ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੇ ਪਰਿਵਹਨ ਲਈ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਤਰਲ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਮਨੁੱਖ ਸਮੇਤ ਉੱਚ ਸ਼੍ਰੇਣੀ ਦੇ ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਵਿੱਚ ਇਸ ਉਦੇਸ਼ ਪੱਖੋ ਕੰਮ ਕਰਨ ਵਾਲਾ ਸੱਭ ਤੋਂ ਸਧਾਰਣ ਤਰਲ ਲਹੂ ਹੈ। ਇੱਕ ਹੋਰ ਸਰੀਰ ਦ੍ਰਵ ਲਸੀਕਾ ਵੀ ਕੁਝ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਪਰਿਵਹਨ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਅਧਿਆਇ ਵਿੱਚ ਤੁਸੀਂ ਲਹੂ ਤੇ ਲਸੀਕਾ (ਟਿਸ਼ੂ ਦ੍ਰਵ) ਦੇ ਘੱਟਕਾਂ ਅਤੇ ਗੁਣਾਂ ਬਾਰੇ ਪੜ੍ਹੋਗੇ।
ਇਸੇ ਵਿੱਚ ਲਹੂ ਗੇੜ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਨੂੰ ਵੀ ਸਮਝਾਇਆ ਹੈ।

18.1 ਲਹੂ (Blood)

ਲਹੂ ਇੱਕ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਕਿਸਮ ਦਾ ਟਿਸ਼ੂ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਦ੍ਰਵ, ਮੈਟਰਿਕਸ, ਪਲਾਜ਼ਮਾ ਅਤੇ ਹੋਰ ਸੰਘਠਿਤ ਰਚਨਾਂਵਾਂ ਪਾਈਆਂ ਜਾਦੀਆਂ ਹਨ।

18.1.1 ਪਲਾਜ਼ਮਾ (Plasma)

ਪਲਾਜ਼ਮਾ ਇੱਕ ਹਲਕੇ ਪੀਲੇ ਰੰਗ ਦਾ ਗਾੜ੍ਹਾ ਤਰਲ ਪਦਾਰਥ ਹੈ, ਜਿਹੜਾ ਲਹੂ ਦੇ ਆਇਤਨ ਦਾ ਲਗਭਗ 55% ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਪਲਾਜ਼ਮਾ ਵਿੱਚ 90-92% ਤਕ ਪਾਣੀ ਅਤੇ 6–8% ਤਕ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਪਦਾਰਥ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਫਾਈਬਰੀਨੋਜਨ, ਗਲੋਬੁਲਿਨ ਅਤੇ ਐਲਬਿਊਮਿਨ ਪਲਾਜ਼ਮਾ ਵਿੱਚ ਮੋਜੂਦ ਮੁੱਖ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਹਨ। ਫਾਈਬਰੀਨੋਜਨ ਦੀ ਲੋੜ ਲਹੂ ਦਾ ਥੱਕਾ ਜਾ ਖਰਿਡੰ (Clotting or coagulation of Blood) ਬਨਾਉਣ ਲਈ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਗਲੋਬੁਲਿਨ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਸਰੀਰ ਦੀ ਰੱਖਿਆ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਅਤੇ ਐਲਬਿਊਮਿਨ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਸੰਚਾਰ ਸੰਤੁਲਨ ਲਈ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਪਲਾਜ਼ਮਾ ਵਿੱਚ ਅਨੇਕਾਂ ਖਣਿਜ ਆਇਨ ਜਿਵੇ Na^+, Ca^{++},

Mg^{++}, HCO_3^-, Cl^- ਆਦਿ ਵੀ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਗਲੂਕੋਜ਼, ਅਮਾਈਨੋ ਐਸਿਡ ਅਤੇ ਲਿਪਿਡ ਵੀ ਪਲਾਜ਼ਮਾ ਵਿੱਚ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਲਹੂ ਦਾ ਥੱਕਾ ਜਾਂ ਖਰਿੰਡ ਬਨਾਉਣ ਦੇ ਅਨੇਕਾਂ ਕਾਰਕ ਪਲਾਜ਼ਮਾ ਵਿੱਚ ਅਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਹਾਲਤਾਂ ਵਿੱਚ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਬਿਨਾਂ ਥੱਕਾ/ ਖਰਿੰਡ ਕਾਰਕਾਂ ਦੇ ਪਲਾਜ਼ਮਾ ਨੂੰ ਸੀਰਮ (Serum) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

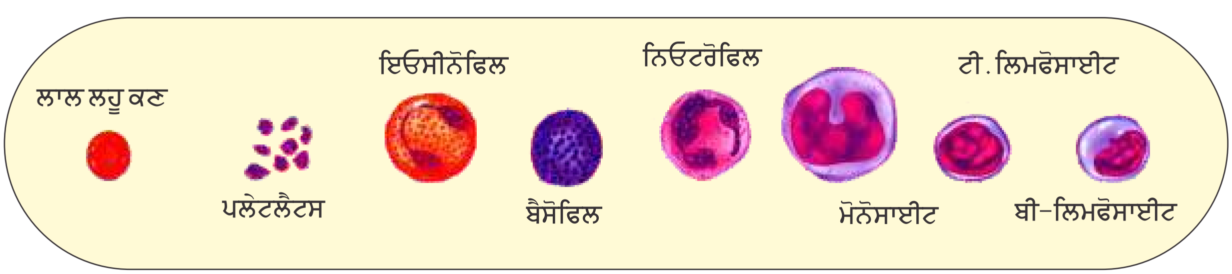
18.1.2 ਸੰਘਠਿਤ ਪਦਾਰਥ (Formed Elements)

ਲਾਲ ਲਹੂ ਕਣ (Erthrocytes), ਚਿੱਟੇ ਲਹੂ ਕਣ (Leucocytes) ਅਤੇ ਪਲੇਟਲੈਟਸ (Platelets) ਨੂੰ ਸੰਯੁਕਤ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਸੰਘਠਿਤ ਪਦਾਰਥ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ (ਚਿੱਤਰ 18.1) ਅਤੇ ਇਹ ਲਹੂ ਦਾ ਲਗਭਗ 45% ਤਕ ਭਾਗ ਬਣਾਉਦੇਂ ਹਨ।

ਲਾਲ ਲਹੂ ਕਣ (Erthrocytes) ਬਾਕੀ ਸਾਰੇ ਸੈੱਲਾਂ ਨਾਲੋ ਗਿਣਤੀ ਵਿਚ ਵੱਧ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇੱਕ ਤੰਦਰੁਸਤ ਵਿਅਕਤੀ ਵਿੱਚ ਇਹਨਾਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ 50–5000000 ਪ੍ਰਤੀ ਘਣ ਮਿਲੀਮੀਟਰ ਲਹੂ (5 ਤੋਂ 5.5 ਮਿਲੀਅਨ ਪ੍ਰਤੀ ਘਣ ਮੀਟਰ) ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਪ੍ਰੌੜ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਲਹੂ ਦੇ ਲਾਲ ਕਣ ਰੀੜ੍ਹ ਦੀ ਹੱਡੀ ਦੀ ਮੱਜਾ ਵਿਚ ਬਣਦੇ ਹਨ। ਜ਼ਿਆਦਾਤਰ ਥਣਧਾਰੀਆਂ ਦੇ ਲਾਲ ਲਹੂ ਕਣਾਂ ਵਿੱਚ ਕੇਂਦਰਕ ਨਹੀਂ ਮਿਲਦਾ ਅਤੇ ਇਹਨਾਂ ਦਾ ਆਕਾਰ ਦੋਹਰੇ ਅਵਤਲ (Biconcave) ਆਕਾਰ ਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਇਹਨਾਂ ਦਾ ਲਾਲ ਰੰਗ ਇੱਕ ਲੋਹਾਯੁਕਤ ਗੁੰਝਲਦਾਰ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਹੀਮੋਗਲੋਬਿਨ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਕਾਰਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇੱਕ ਤੰਦਰੂਸਤ ਵਿਅਕਤੀ ਦੇ ਪ੍ਰਤੀ 100 ਮਿਲੀਲੀਟਰ ਲਹੂ ਵਿੱਚ ਲਗਭਗ 12 ਤੋਂ 16 ਗ੍ਰਾਮ ਹੀਮੋਗਲੋਬਿਨ ਪਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੀ ਸਾਹ ਜਾਂ ਗੈਸਾਂ ਦੇ ਪਰਿਵਹਿਨ ਵਿੱਚ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਭੂਮਿਕਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਲਾਲ ਲਹੂ ਕਣਾਂ ਦੀ ਉਮਰ ਲਗਭਗ 120 ਦਿਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਉਸ ਤੋ ਬਾਅਦ ਇਹ ਲਾਲ ਲਹੂ ਕਣ ਸਪਲੀਨ ਵਿੱਚ ਨਸ਼ਟ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

ਲਿਉਕੋਸਾਈਟ ਨੂੰ ਹੀਮੋਗਲੋਬਿਨ ਦੀ ਘਾਟ ਕਾਰਣ ਅਤੇ ਰੰਗਹੀਨ ਹੋਣ ਕਾਰਣ ਚਿੱਟੇ ਲਹੂ ਕਣ (White Blood Corpusles) ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਕੇਂਦਰਕ ਜਾਂ ਨਾਭਿਕ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਹਨਾਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ ਲਾਲ ਲਹੂ ਕਣਾਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿਚ 6000–8000 ਪ੍ਰਤੀ ਘਣ ਮਿਲੀਲੀਟਰ ਲਹੂ, ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਆਮਤੌਰ ਤੇ ਇਹ ਘੱਟ ਸਮੇਂ ਲਈ ਜੀਵਿਤ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਦੋ ਮੁਖ ਸ਼੍ਰੇਣੀਆਂ ਵਿੱਚ ਵੰਡਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਗ੍ਰੇਨੂਲੋਸਾਈਟ ਅਤੇ ਏਗ੍ਰੇਨੂਲੋਸਾਈਟ (Granulocyte And Agranulucyte)। ਨਿਉਟਰੋਫਿਲ, ਇਉਸੀਨੋਫਿਲ ਅਤੇ ਬੇਸੋਫਿਲ ਗ੍ਰੈਨੂਲੋਸਾਈਟ ਦੀਆਂ ਕਿਸਮਾਂ ਹਨ, ਜਦਕਿ ਲਿਮਫੋਸਾਈਟ ਅਤੇ ਮੋਨੋਸਾਈਟ ਏਗ੍ਰੇਨੂਲੋਸਾਈਟ ਦੀਆਂ ਕਿਸਮਾਂ ਹਨ। ਚਿੱਟੇ ਲਹੂ ਰਕਤਾਣੂਆਂ ਵਿੱਚ ਨਿਊਟਰੋਫਿਲ ਗਿਣਤੀ ਵਿੱਚ ਸੱਭ ਤੋ ਵੱਧ (ਲਗਭਗ 60-65%) ਅਤੇ ਬੇਸੋਫਿਲ ਗਿਣਤੀ ਵਿਚ ਸੱਭ ਤੋਂ ਘੱਟ (ਲਗਭਗ 0.5 – 1.0%) ਤਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

ਨਿਉਟਰੋਫਿਲ ਅਤੇ ਮੋਨੋਸਾਈਟ (6–8%) ਭਕਸ਼ੀ ਸੈਲ (Phagocytes) ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜੇ ਅੰਦਰ ਦਾਖਲ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਬਾਹਰੀ ਜੀਵਾਂ ਨੂੰ ਸਮਾਪਤ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਬੇਸੋਫਿਲ, ਹਿਸਟਾਮਿਨ, ਲਿਰੋਟੋਨਿਕ, ਹਿਪਾਰਿਨ ਆਦਿ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਕਰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਸੋਜਕਾਰੀ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਵਿੱਚ ਸਾਮਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਉਸੀਨੋਫਿਲ (2–3%) ਸੰਕਰਮਣ ਤੋਂ ਬਚਾਅ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਅਤੇ ਐਲਰਜੀ ਪ੍ਰੀਕਿਰਿਆਵਾਂ ਵਿੱਚ ਸ਼ਾਮਲ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਲਿਮਫੋਸਾਈਟ (20-25%) ਮੁੱਖ ਤੋਰ ਤੇ ਦੋ ਤਰਾਂ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਟੀ ਅਤੇ ਬੀ (T



ਚਿੱਤਰ 18.1 ਲਹੂ ਵਿਚ ਸੰਘਠਿਤ ਪਦਾਰਥ

and B)। ਬੀ ਅਤੇ ਟੀ ਦੋਨਾਂ ਕਿਸਮਾਂ ਦੇ ਲਿੰਫੋਸਾਈਟ ਸਰੀਰ ਦੀ ਰੱਖਿਆ ਲਈ ਜ਼ਿੰਮੇਵਾਰ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

ਪਲੇਟਲੈਟਸ ਨੂੰ ਥਰੋਂਬੋਸਾਈਟ (Thrombocytes) ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਮੈਗਾਕੈਰਿਉਸਾਈਟ (ਹੱਡੀ ਮੱਜਾ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਸੈੱਲਾਂ) ਦੇ ਟੁਕੜਿਆਂ ਵਿੱਚ ਵਿਖੰਡਨ ਤੋ ਬਣਦੇ ਹਨ। ਲਹੂ ਵਿੱਚ ਇਹਨਾਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ (1.5 ਲੱਖ ਤੋ 3.5 ਲੱਖ ਪ੍ਰਤੀ ਘਣ ਮਿਲੀਮੀਟਰ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਪਲੇਟਲੈਟਸ ਕਈ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਕਰਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜੇ ਲਹੂ ਦਾ ਥੱਕਾ ਬਨਾਉਣ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਪਲੇਟਲੈਟਸ ਦੀ ਗਿਣਤੀ ਵਿੱਚ ਕਮੀਂ ਕਾਰਣ ਥੱਕਾ ਬਣਾਉਣ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਸੱਟ ਲਗਣ ਤੇ ਬਹੁਤਾ ਲਹੂ ਵੱਗ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

18.1.3 ਲਹੂ ਸਮੂਹ (Blood Groups)

ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਤੁਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹੋ ਕਿ ਮਨੁੱਖ ਦਾ ਲਹੂ ਇੱਕੋ ਜਿਹਾ ਦਿਖਣ ਦੇ ਬਾਵਜੂਦ ਵੀ ਕੁਝ ਅਰਥਾਂ ਵਿੱਚ ਵੱਖਰਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਲਹੂ ਦਾ ਕਈ ਢੰਗਾਂ ਨਾਲ ਵਰਗੀਕਰਣ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚੋ ਮੁੱਖ ਸਮੂਹ Rh ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਪੂਰੀ ਦੁਨੀਆਂ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

18.1.3.1 ABO ਸਮੂਹ –(A,B,O, GROUP)

ABO ਸਮੂਹ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਲਾਲ ਲਹੂ ਸੈੱਲਾਂ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾਂ ਤੇ ਦੋ ਐਂਟੀਜਨ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਜਾਂ ਨਾ ਮੌਜੂਦਗੀ ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਐਂਟੀਜਨ A,B ਹਨ ਜਿਹੜੇ ਪ੍ਰਤੀ ਰੱਖਿਆ ਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਵਿਅਕਤੀਆਂ ਵਿੱਚ ਕੁਦਰਤੀ ਐਂਟੀਬਾਡੀ (ਸਰੀਰ ਪ੍ਰਤੀਰੋਧੀ) ਵੀ ਮਿਲਦੇ ਹਨ। ਐਂਟੀਬਾਡੀ ਉਹ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਪਦਾਰਥ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜੇ ਐਂਟੀਜਨ ਵਿਰੁੱਧ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਚਾਰ ਲਹੂ ਸਮੂਹਾਂ A,B,O,AB ਵਿੱਚ ਐਂਟੀਜਨ ਅਤੇ ਐਂਟੀ ਬਾਡੀ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਨੂੰ ਵੇਖਦੇ ਹੋਏ ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਸਾਰਣੀ 18.1 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਇਆ ਹੈ। ਲਹੂ ਦਾਤਾ ਅਤੇ ਲਹੂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਤਾ ਦੇ ਲਹੂ ਸਮੂਹਾਂ ਦਾ ਲਹੂ ਚੜ੍ਹਾਉਣ ਤੋ ਪਹਿਲਾਂ ਚੰਗੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਨਿਰੀਖਣ ਕਰ ਲੈਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਕਿ ਲਹੂ ਦਾ ਥੱਕਾ ਬਣਨ ਜਾ ਆਰ.ਬੀ.ਸੀ. ਦੇ ਨਸ਼ਟ ਹੋਣ ਵਰਗੀ ਪ੍ਰੇਸ਼ਾਨੀ ਨਾ ਪੇਸ਼ ਆਵੇ। ਲਹੂ ਦਾਤਾ ਸੰਯੋਜਤਾ ਸਾਰਣੀ 18.1 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਈ ਗਈ ਹੈ।

ਸਾਰਣੀ 18.1 ਲਹੂ ਸਮੂਹ ਅਤੇ ਲਹੂ ਦਾਤਾ ਸੁਯੋਗਤਾ

ਲਹੂ ਸਮੂਹ	RBC ਤੇ ਮੌਜੂਦ ਐਂਟੀਜਨ	ਪਲਾਜ਼ਮਾ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਐਂਟੀਬਾਡੀ	ਜਿਸ ਤੋ ਲਹੂ ਲੈ ਸਕਦਾ ਹੈ DONOR GROUP
A	A	ਐਂਟੀ-B	A, O
B	B	ਐਂਟੀ-A	B, O
AB	A, B	ਕੋਈ ਨਹੀਂ	AB, A, B, O
O	ਕੋਈ ਨਹੀਂ	ਐਂਟੀ-A, B	O

ਉਪਰੋਕਤ ਸਾਰਣੀ ਤੋਂ ਇਹ ਸਪੱਸ਼ਟ ਹੈ ਕਿ ਲਹੂ ਗਰੁਪ O ਇੱਕ ਸਰਬ ਵਿਆਪੀ ਲਹੂ ਦਾਤਾ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਸਾਰੇ ਲਹੂ ਗਰੁੱਪਾਂ ਵਾਲਿਆਂ ਨੂੰ ਦਿੱਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਲਹੂ ਗਰੁੱਪ AB ਸਰਬ ਲਹੂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਤਾ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਸਾਰੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਲਹੂ ਗਰੁੱਪਾਂ ਤੋਂ ਲਹੂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ ?

18.1.3.2 Rh ਸਮੂਹ

ਇੱਹ ਹੋਰ ਐਂਟੀਜਨ Rh ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਲਗਭਗ 80% ਮੱਨੁਖਾਂ ਵਿੱਚ ਪਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ Rh ਐਂਟੀਜਨ ਰਹੀਸਸ (Rhesus) ਜਾਤੀ ਦੇ ਬਾਂਦਰਾਂ ਵਿੱਚ ਪਾਏ ਜਾਣ ਵਾਲੇ ਐਂਟੀਜਨ ਦੇ ਸਮਾਨ ਹੈ। ਅਜਿਹੇ ਵਿਅਕਤੀ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ Rh ਐਂਟੀਜਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ Rh ਪਾਜ਼ੀਟਿਵ ਅਤੇ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ Rh ਐਂਟੀਜਨ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ Rh ਨੈਗੇਟਿਵ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਜੇ Rh ਨੈਗੇਟਿਵ ਵਾਲੇ ਲਹੂ ਨੂੰ

Rh ਪਾਜ਼ੀਟਿਵ ਵਾਲੇ ਵਿਅਕਤੀ ਦੇ ਲਹੂ ਨਾਲ ਮਿਲਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ Rh ਨੈਗੇਟਿਵ ਲਹੂ ਦੇ ਵਿਰੁੱਧ ਐਂਟੀਬਾਡੀ ਬਣ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਲਹੂ ਚੜਾਉਣ ਤੋ ਪਹਿਲਾਂ Rh ਗਰੁੱਪ ਦਾ ਮਿਲਾਨ ਕਰਨਾ ਵੀ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ। ਇਹ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਕਿਸਮ ਦੀ ਅਸਮਾਨਤਾ Rh ਨੇਗੇਟਿਵ ਖ਼ੂਨ ਵਾਲੀ ਗਰਭਵਤੀ ਮਾਤਾ, ਜਿਸਦੇ ਗਰਭ ਵਿੱਚਲੇ ਭਰੂਣ ਦਾ ਖ਼ੂਨ Rh ਪਾਸਿਟਿਵ ਹੋਵੇ, ਵਿੱਚ ਪਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਭਰੂਣ ਦੇ Rh ਐਂਟੀਜਨ, ਪਹਿਲੀ ਵਾਰ ਗਰਭਵਤੀ ਹੋਣ ਵਾਲੀ ਮਾਤਾ ਦੇ Rh-Ve ਖ਼ੂਨ ਦੇ ਨਾਲ ਨਹੀਂ ਮਿਲਦੇ ਕਿਉਂਕਿ ਦੋਵੇਂ ਖ਼ੂਨ ਪਲੇਸੈਂਟਾ ਦੁਆਰਾ ਵੱਖ ਕੀਤੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਪ੍ਰੰਤੂ ਪਹਿਲੇ ਬੱਚੇ ਦੇ ਜਨਮ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਮਾਂ ਦੇ ਖ਼ੂਨ ਦਾ ਬੱਚੇ ਦੇ Rh+Ve ਖ਼ੂਨ ਨਾਲ ਮਿਲਣ ਦੀ ਸੰਭਾਵਨਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਅਜਿਹੇ ਕੇਸਾਂ ਵਿੱਚ ਮਾਤਾ ਦੇ ਲਹੂ ਵਿੱਚ Rh ਐਂਟੀਜਨ ਦੇ ਵਿਰੁਧ ਐਂਟੀਬਾਡੀ ਬਣਨੇ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਜੇ ਦੂਜੀ ਵਾਰ ਗਰਭ ਅਵਸਥਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਮਾਤਾ ਦੇ Rh ਨੈਗੇਟਿਵ ਲਹੂ ਵਿੱਚ ਪੈਦਾ ਹੋਏ ਐਂਟੀਬਾਡੀ ਭਰੂਣ ਦੇ ਲਹੂ ਦੇ Rh ਪਾਜੀਟਿਵ ਐਂਟੀਜਨ ਵਿੱਚ ਪੁਜ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਭਰੂਣ ਦੇ ਨਾਲ ਲਹੂ ਕਣ ਨਸ਼ਟ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਭਰੂਣ ਲਈ ਜਾਨ ਲੇਵਾ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ ਜਾਂ ਉਸਦੇ ਲਹੂ ਵਿੱਚ ਖ਼ੂਨ ਦੀ ਕਮੀ ਜਾਂ ਪੀਲੀਆਂ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਅਜਿਹੀ ਅਵਸਥਾ ਨੂੰ ਐਰੀਥਰੋਬਲਾਸਟੋਸਿਸ ਫੀਟਾਲਿਸ (ERYTHROBLASTOSIS FOETALIS) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਅਜਿਹੀ ਹਾਲਤ ਤੋ ਬਚਣ ਲਈ ਮਾਤਾ ਨੂੰ ਪਹਿਲੇ ਬੱਚੇ ਦੇ ਜਨਮ ਤੋ ਬਾਅਦ Rh ਪ੍ਰਤੀਰਖਿਆ (Rh Antibodies) ਦੀ ਵਰਤੋ ਕਰਨੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ।

18.1.4 ਖਰਿੰਡ ਜਾਂ ਥੱਕਾ (Coagulation of Blood)

ਕਿਸੇ ਸੱਟ ਜਾਂ ਜਖਮ ਦੀ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਸਰੂਪ ਲਹੂ ਦਾ ਥੱਕਾ ਬਣਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਸਰੀਰ ਤੋ ਬਾਹਰ ਜ਼ਿਆਦਾ ਲਹੂ ਨੂੰ ਵਗਣ ਤੋ ਰੋਕਦਾ ਹੈ। ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹੋ ਕਿ ਅਜਿਹਾ ਕਿਉਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਤੁਸੀਂ ਕਿਸੇ ਸੱਟ ਜਾਂ ਜ਼ਖਮ ਤੇ ਕੁਝ ਸਮੇਂ ਬਾਅਦ ਗੂੜੇ ਲਾਲ ਜਾਂ ਭੂਰੇ ਰੰਗ ਦੀ ਝੱਗ ਵਰਗੀ ਪਰਤ ਵੇਖੀ ਹੋਵੇਗੀ ਇਹ ਲਹੂ ਦਾ ਖਰਿੰਡ ਜਾ ਥੱਕਾ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਵੀ ਧਾਗੇਂ ਦੇ ਜਾਲ਼ ਤੋਂ ਬਣਦਾ ਹੈ। ਜਿਸਨੂੰ ਫਾਈਬਰਿਨ ਆਖਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਜਾਲ ਵਿੱਚ ਮਰੇ ਹੋਏ ਅਤੇ ਨੁਕਸਾਨ ਗ੍ਰਸਤ ਪਦਾਰਥ ਦੀ ਵੁਲਜ੍ਹੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਫਾਈਬਰਿਨ ਲਹੂ ਪਲਾਜ਼ਮਾ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਐਨਜਾਈਮ ਥਰੋਂਬਿਨ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਫਾਈਬਰਿਨੋਜਨ ਤੋ ਬਣਦਾ ਹੈ। ਥਰੋਂਬਿਨ ਦੀ ਰਚਨਾ ਪਲਾਜ਼ਮਾ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਕਿਰਿਆਹੀਨ ਪ੍ਰੋਥਰੋਮਬਿਨ ਤੋ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਥਰੋਬੋਲਾਈਨੇਸ ਸਮੂਹ ਦੀ ਲੋੜ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਸਮੂਹ ਲਹੂ ਪਲਾਜ਼ਮਾ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਅਨੇਕਾਂ ਕਿਰਿਆਹੀਣ ਕਾਰਕਾਂ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਇੱਕ ਤੋ ਬਾਅਦ ਇੱਕ ਅਨੇਕਾਂ ਐਨਜ਼ਾਈਮਾਂ ਦੀ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੀ ਲੜੀ ਨਾਲ ਬਣਦਾ ਹੈ ਇਕ ਸੱਟ ਜਾਂ ਜਖਮ ਲਹੂ ਵਿਚ ਮੌਜੂਦ ਪਲੇਟ ਲੈਟਸ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਕਾਰਕਾਂ ਨੂੰ ਮੁਕਤ ਕਰਨ ਲਈ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਜਿਸਤੋਂ ਥੱਕੇ ਦੇ ਬਣਨ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਸ਼ੁਰੂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਜ਼ਖਮੀ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਦੁਆਰਾ ਵੀ ਸੱਟ ਵਾਲੀ ਜਗ੍ਹਾਂ ਤੇ ਕੁਝ ਕਾਰਕ ਮੁਕਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜੇ ਖਰਿੰਡ ਦੀ ਸ਼ੁਰੂਆਤ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਫਾਈਬਰਿਨ ਆਇਨ ਦੀ ਭੂਮਿਕਾ ਬਹੁਤ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

18.2 ਲਸੀਕਾ (Lymph) ਟਿਸ਼ੂ ਦ੍ਰਵ (Tissue Fluid)

ਲਹੂ ਜਦ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਦੇ ਸੈੱਲਾਂ ਵਿਚੋ ਹੋ ਕੇ ਲੰਘਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਵੱਡੇ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਅਣੂ ਅਤੇ ਸੰਗਠਿਤ ਪਦਾਰਥਾਂ ਨੂੰ ਛੱਡ ਕੇ ਲਹੂ ਵਿਚੋਂ ਪਾਣੀ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਪਦਾਰਥ ਸੈੱਲਾਂ ਤੋ ਬਾਹਰ ਨਿਕਲ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤਰਲ ਨੂੰ ਅੰਤਰਾਲੀ ਦ੍ਰਵ (Interstitial fluid or tissue fluid) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਵਿੱਚ ਪਲਾਜ਼ਮਾ ਦੇ ਸਮਾਨ ਹੀ ਖਣਿਜ ਲੂਣ ਵੀ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਲਹੂ ਅਤੇ ਸੈੱਲਾਂ ਵਿੱਚਕਾਰ ਪੋਸ਼ਕ ਪਦਾਰਥ ਅਤੇ ਗੈਸਾਂ ਦਾ ਆਦਾਨ ਪ੍ਰਦਾਨ ਇਸੇ ਦ੍ਰਵ ਰਾਹੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਲਹੂ ਵਹਿਣੀਆਂ ਦਾ ਇਹ ਵਿਸ਼ਾਲ ਜਾਲ ਲਸੀਕਾ ਪ੍ਰਣਾਲੀ (Lymphatic system) ਕਹਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦ੍ਰਵ ਨੂੰ ਇਕੱਠਾ ਕਰਕੇ ਵੱਡੀਆਂ ਸ਼ਿਰਾਵਾ ਵਿਚ ਵਾਪਸ ਛੱਡਦਾ ਹੈ। ਲਸੀਕਾ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਵਿੱਚ ਮੋਜੂਦ ਤਰਲ ਨੂੰ ਲਸੀਕਾ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਲਸੀਕਾ ਇੱਕ ਰੰਗਹੀਣ ਦ੍ਰਵ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਲਿੰਫੋਸਾਈਟ ਮਿਲਦੇ ਹਨ। ਲਿੰਫੋਸਾਈਟ ਸਰੀਰ ਦੀ ਪ੍ਰਤੀ ਰੱਖਿਆਂ ਕਿਰਿਆ ਲਈ ਉੱਤਰਦਾਈ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਲਸੀਕਾ ਪੋਸ਼ਕ ਪਦਾਰਥ, ਹਾਰਮੋਨ ਆਦਿ ਦੇ ਸੰਵਹਿਣ ਲਈ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਆਂਦਰ ਦੇ ਵਿੰਲਾਈ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਲੈਕਟੀਅਲ ਚਰਬੀ ਨੂੰ ਲਸੀਕਾ ਰਾਹੀਂ ਸੋਖਦੇ ਹਨ।

18.3 ਲਹੂ ਗੇੜ ਪੱਥ (Circulatory Pathways)

ਲਹੂ ਗੇੜ ਦੋ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਖੁਲ੍ਹਾ ਅਤੇ ਬੰਦ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਖੁੱਲ੍ਹੀ ਲਹੂ ਗੇੜ ਪ੍ਰਣਾਲੀ (Open circulatory system) ਆਰਥਰੋ ਪੋਡਾ ਅਤੇ ਮੋਲੱਸਕਾ ਵਿਚ ਪਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਦਿੱਲ ਰਾਹੀਂ ਲਹੂ ਨੂੰ ਲਹੂ ਵਹਿਣੀਆਂ ਵਿੱਚ ਪੰਪ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਜਿਹੜਾ ਕਿ ਲਹੂ ਸਥਾਨਾਂ (Sinuses) ਵਿੱਚ ਖੁੱਲ੍ਹਦਾ ਹੈ। ਇੱਕ ਸਾਈਨਸ ਮੁਖ ਤੌਰ ਤੇ ਦੇਹ ਖੋੜ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਐਨੇਲਿਡ ਅਤੇ ਰੀੜ੍ਹਧਾਰੀਆਂ ਵਿੱਚ ਬੰਦ ਕਿਸਮ ਦੀ ਲਹੂ ਗੇੜ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਪਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਦਿਲ ਤੋ ਲਹੂ ਦਾ ਪ੍ਰਵਾਹ ਇਕ ਦੂਜੇ ਨਾਲ ਜੁੜੀਆਂ ਲਹੂ ਵਹਿਣੀਆਂ ਦੇ ਜਾਲ਼ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦਾ ਲਹੂ ਗੇੜ ਪੱਥ ਜ਼ਿਆਦਾ ਲਾਭਦਾਇਕ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਇਸ ਵਿੱਚ ਲਹੂ ਪ੍ਰਵਾਹ ਅਸਾਨੀ ਨਾਲ ਨਿਯਮਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

ਸਾਰੇ ਰੀੜ੍ਹਧਾਰੀਆਂ ਵਿੱਚ ਖਾਨਿਆਂ ਦਾ ਬਨਿਆਂ ਹੋਇਆ ਪੇਸ਼ੀਦਾਰ ਦਿਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਮਛਲੀਆਂ ਵਿੱਚ ਦੋ ਖਾਨੇ ਵਾਲਾ ਦਿਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਆਰੀਕਲ ਅਤੇ ਇੱਕ ਵੈਂਟਰੀਕਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਐਮਫੀਬੀਅਨ ਅਤੇ ਰੈਪਟਾਈਲ ਦਾ (ਮਗਰਮੱਛ ਨੂੰ ਛੱਡ ਕੇ) ਦਿਲ ਤਿੰਨ ਖਾਨਿਆਂ ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਦੋ ਆਰੀਕਲ ਅਤੇ ਇੱਕ ਵੈਂਟਰੀਕਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਜਦਕਿ ਮਗਰਮੱਛ, ਪੰਛੀਆਂ ਅਤੇ ਥਣਧਾਰੀਆਂ ਵਿੱਚ ਦਿਲ ਚਾਰ ਖਾਨਿਆਂ ਦਾ ਬਨਿਆਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਦੋ ਆਰੀਕਲ ਅਤੇ ਦੋ ਵੈਂਟਰੀਕਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਮੱਛਲੀਆਂ ਵਿੱਚ ਦਿਲ ਆਕਸੀਜਨ ਰਹਿਤ ਲਹੂ ਨੂੰ ਬਾਹਰ ਵੱਲ ਪੰਪ ਕਰਦਾ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਗਲਫੜਿਆਂ ਰਾਹੀਂ ਆਕਸੀਜਨ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਕੇ ਸਰੀਰ ਦੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਭਾਗਾਂ ਤੱਕ ਪੁਜਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਉਥੋ ਇਹ ਆਕਸੀਜਨ ਰਹਿਤ ਲਹੂ ਦਿਲ ਵਿੱਚ ਵਾਪਸ ਆਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਇਕਹਿਰੀ ਲਹੂ ਗੇੜ ਪ੍ਰਣਾਲੀ (Single Circulation) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਐਮਫੀਬੀਅਨ ਅਤੇ ਰੈਪਟਾਈਲ ਵਿੱਚ ਖੱਬਾ ਆਰੀਕਲ ਗਲਫੜੇ, ਫੇਫ਼ੜੇ, ਚਮੜੀ ਤੋ ਆਕਸੀਜਨ ਯੁਕਤ ਲਹੂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਸੱਜਾ ਆਰੀਕਲ ਸਰੀਰ ਦੇ ਬਾਕੀ ਭਾਗਾਂ ਤੋ ਆਕਸੀਜਨ ਰਹਿਤ ਲਹੂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਪਰ ਇਸ ਲਹੂ ਨੂੰ ਵੈਟਰੀਕਲ ਵਿਚ ਮਿਸ਼ਰਤ ਕਰਕੇ ਬਾਹਰ ਵੱਲ ਪੰਪ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਅਪੂਰਣ ਦੋਹਰੀ ਲਹੂ ਗੇੜ ਪ੍ਰਣਾਲੀ (Incomplete double Circulation) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਪੰਛੀਆਂ ਅਤੇ ਥਣਧਾਰੀਆਂ ਵਿੱਚ ਆਕਸੀਜਨ ਯੁਕਤ ਅਤੇ ਆਕਸੀਜਨ ਰਹਿਤ ਲਹੂ ਤਰਤੀਬ ਵਾਰ ਖੱਬੇ ਅਤੇ ਸੱਜੇ ਆਰੀਕਲ ਵਿੱਚ ਆਉਂਦਾ ਹੈ ਜਿਥੋਂ ਇਹ ਉਸੇ ਕ੍ਰਮ ਵਿੱਚ ਖੱਬੇ ਅਤੇ ਸੱਜੇ ਵੈਂਟਰੀਕਲ ਵਿੱਚ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਵੈਂਟਰੀਕਲ ਬਿਨਾਂ ਲਹੂ ਨੂੰ ਮਿਲਾਏ ਇਸ ਨੂੰ ਪੰਪ ਕਰਦੇ ਹਨ ਭਾਵ ਦੋ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀ ਲਹੂ ਗੇੜ ਪੱਥ ਇਹਨਾਂ ਜੀਵਾਂ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਇਹਨਾਂ ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਵਿੱਚ ਦੂਹਰੀ ਲਹੂ ਗੇੜ ਪ੍ਰਣਾਲੀ (Double Circulation) ਪਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਹੁਣ ਅਸੀਂ ਮਨੁੱਖ ਦੀ ਲਹੂ ਗੇੜ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰਾਂਗੇ।

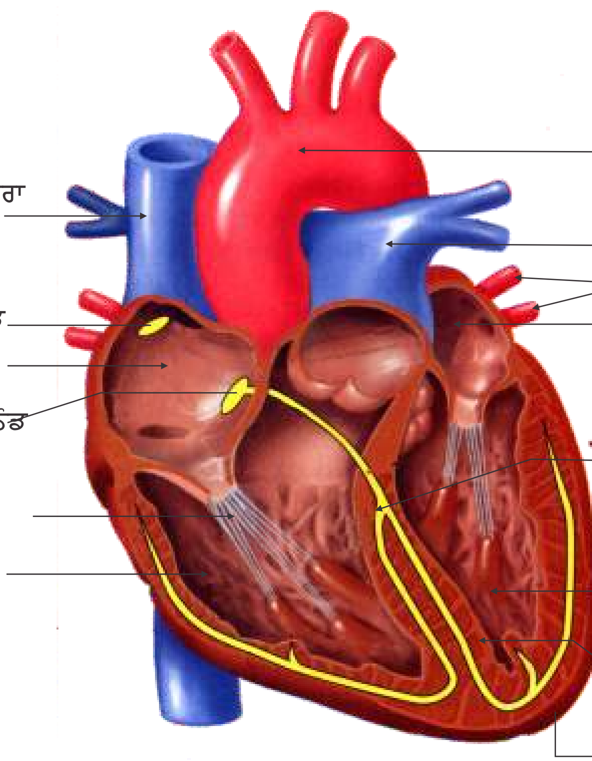
18.3.1 ਮਨੁੱਖੀ ਲਹੂ ਗੇੜ ਪ੍ਰਣਾਲੀ (Human Circulatory System)

ਮਨੁੱਖੀ ਲਹੂ ਗੇੜ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਜਿਸਨੂੰ ਲਹੂ ਵਹਿਣੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਖਾਨਿਆਂ ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੋਇਆਂ ਪੇਸ਼ੀਦਾਰ ਦਿਲ, ਬੰਦ ਲਹੂ ਵਹਿਣੀਆਂ ਦਾ ਜਾਲ, ਲਹੂ ਅਤੇ ਦ੍ਰਵ ਸ਼ਾਮਿਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਲਹੂ ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਵਹਿਣ ਵਾਲਾ ਤਰਲ ਹੈ ਜਿਸ ਬਾਰੇ ਵਿਸਥਾਰ ਵਿੱਚ ਤੁਸੀਂ ਆਉਣ ਵਾਲੇ ਅਧਿਆਇਆਂ ਵਿੱਚ ਪੜ੍ਹੋਗੇ।

ਦਿਲ— ਦਿਲ ਦੀ ਉਤਪੱਤੀ ਭਰੂਣ ਦੀ ਮੱਧ ਪਰਤ ਮੀਜ਼ੋਡਰਮ ਤੋਂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਦੋਵੇਂ ਫੇਫੜਿਆਂ ਵਿੱਚਕਾਰ ਮੱਧ ਛਾਤੀ ਖੋੜ ਵਿੱਚ ਮੋਜੂਦ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਥੋੜਾ ਜਿਹਾ ਖੱਬੇ ਪਾਸੇ ਝੁਕਿਆਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਬੰਦ ਮੁੱਠੀ ਦੇ ਆਕਾਰ ਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਇੱਕ ਦੋਹਰੀ ਝਿੱਲੀਦਾਰ ਥੈਲੀ ਵਿੱਚ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਦਿਲ ਵਰਨੀ ਦ੍ਰਵ (ਪੈਰੀਕਾਰਡੀਅਲ ਫਲਿਓਡ) ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਸਾਡੇ ਦਿਲ ਦੇ ਚਾਰ ਖਾਨੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਉਪੱਰ ਵਲ ਦੋ ਆਰੀਕਲ ਕੁੱਝ ਵੱਡੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਹੇਠਾਂ ਵਾਲੇ ਵੈਂਟਰੀਕਲ ਕੁੱਝ ਛੋਟੇ। ਇੱਕ ਪਤਲੀ ਪੇਸ਼ੀਦਾਰ ਕੰਧ ਜਿਸਨੂੰ ਇੰਟਰਆਰਟੀਰਿਅਲ ਸੈਪਟਮ (Interartrial septum) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ, ਦੋਨਾਂ ਆਰੀਕਲਾਂ ਨੂੰ ਵੱਖ ਕਰਦੀ ਹੈ। (ਚਿੱਤਰ 18.2) ਸੱਜੇ ਅਤੇ ਖੱਬੇ ਵੈਂਟਰੀਕਲ ਇੱਕ ਮੋਟੇ ਰੇਸ਼ੇ ਯੁਕਤ ਟਿਸ਼ੂ ਜਿਸਨੂੰ ਅੰਤਰਵੈਂਟਰੀ ਕੂਲਰ ਸੈਪਟਮ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ, ਦੁਆਰਾ ਵੱਖ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇੱਕ ਪਾਸੇ ਦੇ ਆਰੀਕਲ ਅਤੇ ਵੈਂਟਰੀਕਲ ਵੀ ਇੱਕ ਮੋਟੇ ਰੇਸ਼ੇਦਾਰ ਟਿਸ਼ੂ ਐਟਰਿਓ ਵੈਂਟਰੀਕੁਲਰ ਸੈਪਟਮ (atric venticular septum) ਰਾਹੀਂ ਵੱਖ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਭਾਵੇਂ ਇਹਨਾਂ ਸੈਪਟਮ ਵਿੱਚ ਇੱਕ-ਇੱਕ ਛੇਦ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਇੱਕ ਪਾਸੇ ਤੋ ਦੋਨਾਂ ਖਾਨਿਆਂ ਨੂੰ ਜੋੜਦਾ ਹੈ। ਸੱਜੇ ਆਰੀਕਲ ਅਤੇ ਸੱਜੇ ਵੈਂਟਰੀਕਲ ਦੇ ਛੇਦ ਤੇ ਤਿੰਨ ਨੁਕਰਾ ਵਾਲਵ (Tricuspid Valve) ਪਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਖੱਬੇ ਆਰੀਕਲ ਤੇ ਖੱਬੇ ਵੈਂਟਰੀਕਲ ਦੇ ਛੇਕਾਂ ਤੇ ਇੱਕ ਦੋ ਨੁਕਰਾ ਵਾਲਵ ਪਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਦੋ ਨੁਕਰਾ ਵਾਲਵ (Bicuspid Valve) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਸੱਜੇ ਅਤੇ ਖੱਬੇ ਵੈਂਟਰੀਕਲ ਵਿੱਚੋ ਨਿਕਲਣ ਵਾਲੀਆਂ ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਫੇਫੜਾ ਧਮਣੀ (Pulmonary Artery) ਅਤੇ ਮਹਾਂਧਮਣੀ (Aorta) ਦੇ ਨਿਕਾਸ ਦੁਆਰ ਅਰਧ ਚੰਦਰਕਾਰ ਵਾਲਵ (Semi Lunnar Valve) ਵਾਲੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਦਿਲ ਦੇ ਵਾਲਵ ਖ਼ੂਨ ਦਾ ਪ੍ਰਵਾਹ ਇੱਕ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਹੀ ਜਾਣ ਦਿੰਦੇ ਹਨ ਭਾਵ ਆਰੀਕਲ ਤੋ ਵੈਂਟਰੀਕਲ ਅਤੇ ਵੈਂਟਰੀਕਲ ਤੋ ਫੇਫੜਾ ਧਮਣੀ ਜਾਂ ਮਹਾਂਧਮਣੀ। ਵਾਲਵ ਲਹੂ ਵਾਪਸੀ ਜਾਂ ਉਲਟੇ ਪ੍ਰਵਾਹ ਨੂੰ ਰੋਕਦੇ ਹਨ।

ਦਿਲ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਵੈਂਟਰੀਕਲ ਦੀ ਭਿੱਤੀ ਆਰੀਕਲ ਦੀ ਭਿੱਤੀ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਮੋਟੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇੱਕ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਕਿਸਮ ਦਾ ਦਿਲ ਪੇਸ਼ੀ ਪ੍ਰਬੰਧ ਜਿਸਨੂੰ ਨੋਡਲ ਟਿਸ਼ੂ ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ, ਵੀ ਦਿਲ ਵਿੱਚ ਪਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ (ਚਿੱਤਰ 18.2)। ਇਸ ਟਿਸ਼ੂ ਦਾ ਇੱਕ ਹਿੱਸਾ ਸੱਜੇ ਆਰੀਕਲ ਦੇ ਉਪਰਲੇ ਸੱਜੇ ਸਿਰੇ ਤੇ ਮੋਜੂਦ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਸਾਈਨੋ ਆਰੀਕੁਲਰ ਨੋਡ (Sino Auricular Node) (SAN) ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਦਾ ਦੂਜਾ ਪੁੰਜ ਸੱਜੇ ਆਰੀਕਲ ਦੇ ਹੇਠਲੇ ਖੱਬੇ



ਚਿੱਤਰ 18.2 ਮਨੁੱਖੀ ਦਿਲ ਦਾ ਕਾਟ ਚਿੱਤਰ

ਸਿਰੇ ਤੇ ਮੋਜੂਦ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਜਿਸਨੂੰ ਆਟਰੀਓ-ਵੈਂਟਰੀਕੂਲਰ ਸੈਪਟਾ (Atrio-ventricular Node) (AVN) ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਅੰਤਰ ਵੈਂਟਰੀਕੂਲਰ ਪੱਟ ਦੇ ਉਪਰਲੇ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਆਟਰੀਓ-ਵੈਂਟਰੀਕੂਲਰ ਸੈਪਟਾ (Artio Ventricular Septa) ਵੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।। ਅੰਤਰਵੈਂਟਰੀਕੂਲਰ ਨੋਡ ਪੱਟ ਦੇ ਉਪਰਲੇ ਭਾਗ ਤੋ ਰੇਸ਼ਿਆ ਦਾ ਇੱਕ ਬੰਡਲ ਜਿਸਨੂੰ ਆਰੀਕੂਲੋਵੈਂਟਰੀਕੂਲਰ ਬੰਡਲ ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਆਰੀਕੂਲੋਵੈਂਟਰੀਕੂਲਰ ਨੋਡ ਤੋ ਸ਼ੁਰੂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਛੇਤੀ ਹੀ ਦੋ ਸੱਜੀ ਅਤੇ ਖੱਬੀ ਸਾਖਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਵੰਡ ਹੋ ਕੇ ਅੰਤਰ ਵੈਂਟਰੀਕੂਲਰ ਸੈਪਟਮ ਦੇ ਨਾਲ ਪਿਛਲੇ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਵੱਧਦਾ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਸ਼ਾਖਾਵਾਂ ਵਿੱਚੋ ਸੰਖੇਪ ਰੇਸ਼ੇ ਨਿਕਲਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜੇ ਪੂਰੇ ਵੈਂਟਰੀਕੂਲਰ ਪੇਸ਼ੀ ਪ੍ਰਬੰਧ ਵਿੱਚ ਦੋਵੇ ਪਾਸੇ ਫੈਲੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ ਜਿਹਨਾਂ ਨੂੰ ਪੁਰਕਿੰਜੇ ਰੇਸ਼ੇ (Purkinje Fibres) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਸੱਜੀ ਅਤੇ ਖੱਬੀ ਸ਼ਾਖਾਵਾਂ ਨਾਲ ਮਿਲਕੇ ਇਹ ਰੇਸ਼ੇ ਬੰਡਲ ਆਫ ਹਿਜ (Bundle of Hig) ਕਹਿਲਾਂਉਦੇ ਹਨ। ਨੋਡਲ ਟਿਸ਼ੂ ਬਿਨਾਂ ਬਾਹਰੀ ਕਿਸੇ ਉਤੇਜਨਾ ਦੇ ਕਿਰਿਆ ਊਰਜਾ ਪੈਦਾ ਕਰਨ ਦੇ ਯੋਗ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਸਨੂੰ ਆਟੋਐਕਸਾਈਟੇਬਲ (Auto Excitable) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਹਲਾਂਕਿ ਇੱਕ ਮਿੰਟ ਵਿੱਚ ਪੈਦਾ ਹੋਏ ਕਿਰਿਆ ਊਰਜਾ ਦੀ ਗਿਣਤੀ ਨੋਡਲ ਪ੍ਰਟਾਲੀ ਦੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਭਾਗਾਂ ਵਿੱਚ ਘੱਟ ਵੱਧ ਸਕਦੀ ਹੈ।

ਸਾਈਨੋ ਆਰੀਕੂਲਰ ਨੋਡ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਕਿਰਿਆ ਊਰਜਾ ਪੈਦਾ ਕਰ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਇੱਕ ਮਿੰਟ ਵਿੱਚ 70-75 ਕਿਰਿਆ ਊਰਜਾ (Action Potential) ਪੈਦਾ ਕਰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਦਿਲ ਦੇ ਲੈਅ ਰੂਪੀ ਸੁੰਗੜਨ ਨੂੰ ਸ਼ੁਰੂ ਕਰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਬਣਾਈ ਰੱਖਦੀ ਹੈ। ਇਸੇ ਲਈ ਇਸਨੂੰ ਗਤੀ ਪ੍ਰੇਰਕ ਪੇਸ ਮੇਕਰ (Pace Maker) ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਸਾਡੀ ਸਾਧਾਰਨ ਦਿਲ ਦੀ ਧੜਕਣ 70-75 ਪ੍ਰਤੀ ਮਿੰਟ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਔਸਤਨ 72 ਧੜਕਣ ਪ੍ਰਤੀ ਮਿੰਟ।

18.3.2 ਦਿੱਲ ਚੱਕਰ (Cardiac Cycle)

ਦਿੱਲ ਕਿਵੇਂ ਕਾਰਜ ਕਰਦਾ ਹੈ ? ਆਓ ਅਸੀਂ ਜਾਣੀਏ। ਸ਼ੁਰੂ ਵਿੱਚ ਮੰਨ ਲਓ ਦਿਲ ਦੇ ਚਾਰੇ ਖਾਨੇ ਅਰਾਮ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਹਨ ਭਾਵ ਦਿਲ ਵੀ ਆਰਾਮ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ (diastole) ਹੈ। ਇਸ ਸਮੇਂ ਤਿੰਨ-ਨੁਕਰਾ ਅਤੇ ਦੋ-ਨੁਕਰਾ ਵਾਲਵ ਖੁੱਲ੍ਹੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਜਿਸ ਨਾਲ ਲਹੂ ਫੇਫੜਾ ਸ਼ਿਰਾ (Pulmonary Vein) ਅਤੇ ਮਹਾਸ਼ਿਰਾਂ Vena Cava ਰਾਹੀਂ ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਖੱਬੇ ਅਤੇ ਸੱਜੇ ਆਰੀਕਲ ਤੋਂ ਹੁੰਦਾ ਹੋਇਆ ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਖੱਬੇ ਅਤੇ ਸੱਜੇ ਵੈਟਰੀਕੂਲਰ ਵਿੱਚ ਪਹੁੰਚਦਾ ਹੈ। ਅਰਧ ਚੰਦਰਕਾਰ ਵਾਲਵ/ ਸੇਮੀਲਿਊਨਰ ਵਾਲਵ (Semilunar Valve) ਇਸ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਬੰਦ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਹੁਣ ਸਾਈਨੋਆਰੀਕੂਲਰ ਨੋਡ ਕਿਰਿਆ ਅੰਤਰ ਪੈਦਾ ਕਰਦੀ ਹੈ ਜਿਹੜੀ ਦੋਵੇ ਆਰੀਕੂਲਾਂ ਨੂੰ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਕੇ ਆਰੀਕੂਲੋ ਸਿਸਟੋਲ (Atral Systole) ਪੈਦਾ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਨਾਲ ਲਹੂ ਦਾ ਪ੍ਰਵਾਹ ਵੈਟਰੀਕਲ ਵਿੱਚ ਲਗਭਗ 30% ਵੱਧ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਵੈਟਰੀਕਲ ਵਿੱਚ ਕਿਰਿਆ ਅੰਤਰ ਦਾ ਸੰਚਾਲਨ ਆਰੀਕੂਲੋ ਵੈਟਰੀਕੂਲਰ ਨੋਡ ਅਤੇ ਆਰੀਕੂਲੋ ਵੈਂਟਰੀਕੂਲਰ ਬੰਡਲ ਰਾਹੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿੱਥੋ ਬੰਡਲ ਆਫ ਹਿਜ ਵੈਟਰੀਕੂਲਰ ਪੇਸ਼ੀ ਪ੍ਰਬੰਧ ਤੱਕ ਪੁੱਜਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਕਾਰਨ ਵੈਟਰੀਕਲ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਵਿੱਚ ਸੁੰਗੜਨ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਭਾਵ ਵੈਂਟਰੀਕਲ ਸੁੰਘੜਨ ਸਮੇਂ ਆਰੀਕਲ ਵਿਰਾਮ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਆਉਂਦੇ ਹਨ ਇਸਨੂੰ ਆਰੀਕਲ ਸੁੰਘੜਨ ਦੀ ਸਿਸਟੋਲ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜੀ ਆਰੀਕਲ ਸੁੰਘੜਨ ਦੇ ਨਾਲ-ਨਾਲ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਵੈਂਟਰੀਕਲ ਸੁੰਘੜਨ ਸਮੇਂ ਵੈਂਟਰੀਕਲ ਦਬਾਓ ਵੱਧ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਤਿੰਨ ਨੁਕਰਾ ਵਾਲਵ ਅਤੇ ਦੋ ਨੁਕਰਾ ਵਾਲਵ ਬੰਦ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਲਹੂ ਉਲਟ ਦਿਸ਼ਾ ਭਾਵ ਵੈਂਟਰੀਕੂਲਰ ਤੋ ਆਰੀਕਲ ਵਿੱਚ ਨਹੀਂ ਜਾ ਸਕਦਾ ਜਿਵੇਂ ਹੀ ਵੈਟਰੀਕੂਲਰ ਦਬਾਓ ਵੱਧਦਾ ਹੈ ਸੈਮੀਲਿਊਨਰ ਵਾਲਵ ਜਿਹੜੇ ਫੇਫੜਾ ਧਮਣੀ (ਸੱਜੇ ਪਾਸੇ) ਅਤੇ ਮਹਾਂਧਮਣੀ (ਖਬੇ ਪਾਸੇ) ਵੱਲ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਉਹ ਖੁਲ੍ਹਣ ਲਈ ਮਜਬੂਰ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਜਿਸ ਨਾਲ ਲਹੂ ਇਹਨਾਂ ਧਮਣੀਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਹੁੰਦਾ ਹੋਇਆ ਲਹੂ ਗੇੜ ਪੱਥ ਵਿੱਚ ਚਲਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਵੈਂਟਰੀਕਲ ਹੁਣ ਵਿਰਾਮ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਆ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਜਿਸਨੂੰ ਵੈਂਟਰੀਕਲਰ ਡਾਇਆਸਟੋਲ (Ventricular Diastole) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਵੈਂਟਰੀਕਲ ਤੇ ਦਬਾਓ ਘੱਟ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਸੈਮੀਲਿਊਨਰ ਵਾਲਵ ਬੰਦ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਲਹੂ ਦਾ ਉਲਟ ਪ੍ਰਵਾਹ ਵੈਂਟਰੀਕਲ ਵਿੱਚ ਨਹੀ ਹੁੰਦਾ। ਵੈਂਟਰੀਕਲ ਦਬਾਓ ਹੋਰ ਘੱਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸਲਈ ਆਰੀਕਲ ਵਿੱਚ ਲਹੂ ਦਾ ਦਬਾਓ ਵੱਧ ਹੋਣ

ਕਾਰਨ ਦੋ ਨੁਕਰਾ ਅਤੇ ਤਿੰਨ ਨੁਕਰਾ ਵਾਲਵ ਖੁੱਲ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸ਼ਿਰਾਵਾਂ ਤੋ ਆਇਆ ਲਹੂ ਦਾ ਪ੍ਰਵਾਹ ਆਰੀਕਲ ਤੋ ਮੁੜ ਵੈਂਟਰੀਕਲ ਵਿੱਚ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਵੈਂਟਰੀਕਲ ਤੇ ਆਰੀਕਲ ਇੱਕ ਵਾਰ ਮੁੜ (ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਉੱਪਰ ਲਿਖਿਆ ਗਿਆ ਹੈ) ਵਿਰਾਮ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਚਲੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਸਾਈਨੋ ਆਰੀਕੂਲਰ ਨੋਡ ਮੁੜ ਕਿਰਿਆ ਉਰਜਾ ਪੈਦਾ ਕਰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਉੱਪਰ ਲਿਖੀ ਸਾਰੀ ਕਿਰਿਆ ਮੁੜ ਦੁਹਰਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਇਹ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਲਗਾਤਾਰ ਚਲਦੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ। ਦਿਲ ਦੀ ਇੱਕ ਧੜਕਣ ਦੇ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋਣ ਤੋਂ ਦੂਜੀ ਧੜਕਣ ਦੇ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋਣ ਤੱਕ ਵਿੱਚਲੇ ਘਟਨਾਕ੍ਰਮ ਨੂੰ ਦਿਲ ਚੱਕਰ (Cardiac Cycle) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਦੋਵੇਂ ਆਰੀਕਲ ਅਤੇ ਵੈਟਰੀਕਲ ਦਾ ਸੁੰਘੜਨਾ ਅਤੇ ਵਿਰਾਮ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਆਉਣਾ ਸ਼ਾਮਿਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਉੱਪਰ ਦਸਿਆਂ ਜਾ ਚੁੱਕਾ ਹੈ ਕੀ ਦਿਲ ਇੱਕ ਮਿੰਟ ਵਿੱਚ 72 ਵਾਰ ਧੜਕਦਾ ਹੈ ਭਾਵ ਇੱਕ ਮਿੰਟ ਵਿੱਚ ਕਈ ਵਾਰ ਦਿਲ ਚੱਕਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਨਾਲ ਇੱਕ ਚੱਕਰ ਦਾ ਸਮਾਂ 0.88 ਕੱਢਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਹਰ ਦਿਲ ਚੱਕਰ ਵਿੱਚ ਵੈਂਟਰੀਕੁਲਰ 70 ਮਿਲੀ ਲਹੂ ਪੰਪ ਕਰਦਾ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਪ੍ਰਵਾਹ ਆਇਤਨ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਪ੍ਰਵਾਹ ਆਇਤਨ ਨੂੰ ਦਿਲ ਧੜਕਣ ਨਾਲ ਗੁਣਾ ਕਰਨ ਤੇ ਦਿਲ ਨਿਕਾਸ ਨਿਕਲਦਾ ਹੈ, ਇਸ ਲਈ ਦਿਲ ਨਿਕਾਸ ਦਾ ਮਤਲਬ ਹੈ ਹਰ ਵੈਂਟਰੀਕਲ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਤੀ ਮਿੰਟ ਲਹੂ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਬਾਹਰ ਕੱਢਣ ਦੀ ਯੋਗਤਾ ਜਿਹੜੀ ਇੱਕ ਤੰਦਰੁਸਤ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਔਸਤਨ 5000 ਮਿਲੀ ਜਾਂ 5 ਲੀਟਰ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਅਸੀਂ ਪ੍ਰਵਾਹ ਆਇਤਨ ਅਤੇ ਦਿਲ ਧੜਕਣ ਦੀ ਦਰ ਨੂੰ ਬਦਲਣ ਦੀ ਯੋਗਤਾ ਰੱਖਦੇ ਹਾਂ ਜਿਸ ਨਾਲ ਦਿਲ ਨਿਕਾਸ ਵੀ ਬਦਲਦਾ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ ਖਿਡਾਰੀ ਦੌੜਾਕ ਦੀ ਦਿਲ ਨਿਕਾਸ ਦਰ ਆਮ ਮਨੁੱਖ ਨਾਲੋਂ ਵੱਧ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

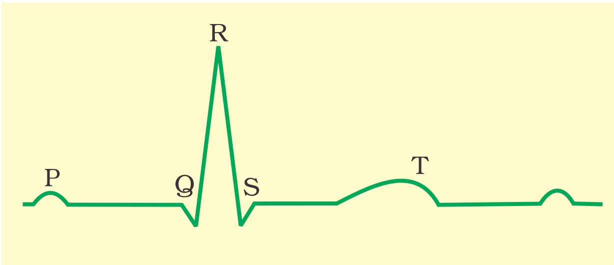
ਦਿਲ ਚੱਕਰ ਦੌਰਾਨ ਦੋ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਧੁਨੀਆਂ ਸਟੇਥੋਸਕੋਪ ਰਾਹੀ ਸੁਣਿਆ ਜਾ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ। ਪਹਿਲੀ ਧੁਨੀ ਲੁਬ (LUB) ਦੋ ਨੁਕਰਾਂ ਅਤੇ ਤਿੰਨ ਨੁਕਰਾਂ ਵਾਲਵ ਦੇ ਬੰਦ ਹੋਣ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਤ ਹੈ ਜਦਕਿ ਦੂਜੀ ਧੁਨੀ ਡਬ (DUB) ਸੇਮੀ ਲਿਓਅਨਰ ਵਾਲਵ ਦੇ ਬੰਦ ਹੋਣ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਤ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਦੋਨਾਂ ਧੁਨੀਆਂ ਦਾ ਡਾਕਟਰੀ ਜਾਂਚ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਮਹੱਤਵ ਹੈ ?

18.3.3 ਇਲੈਕਟਰੋਕਾਰਡੀਓਗਰਾਫ (Electrocardiograph) (ECG)

ਤੁਸੀਂ ਸ਼ਾਇਦ ਹਸਪਤਾਲ ਦੇ ਟੇਲੀਵਿਜਨ ਦੇ ਦ੍ਰਿਸ਼ ਤੋ ਜਾਣੂ ਹੋਵੇਗੇ। ਜਦ ਕੋਈ ਬੀਮਾਰ ਵਿਅਕਤੀ ਦਿਲ ਦੇ ਦੌਰੇ ਕਾਰਨ ਨਿਗਰਾਨੀ ਮਸ਼ੀਨ (ਮਾਨੀਟਰਿੰਗ ਮਸ਼ੀਨ) ਤੇ ਰੱਖਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਤੁਸੀ ਪੀਂ-ਪੀਂ ਦੀ ਆਵਾਜ਼ ਸੁਣ ਸਕਦੇ ਹੋ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀ ਮਸ਼ੀਨ (ਇਲੈਕਰੋਰਡੀਓਗ੍ਰਾਫ) ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਬਿਜਲੀ ਦਿਲ ਗ੍ਰਾਫ (ਇਲੈਕਟਰੋਕਾਰਡੀਓਗਰਾਮ) (ECG) ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਲਈ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ (ਚਿੱਤਰ 18.3)। ECG ਦਿਲ ਦੇ ਦਿਲ ਚੱਕਰ ਦੀ ਬਿਜਲੀ ਕਿਰਿਆ ਕਲਾਪਾ ਦਾ ਗ੍ਰਾਫ ਰਾਹੀਂ ਪ੍ਰਸਤੁਤੀ ਕਰਨ ਹੈ। ਰੋਗੀ ਵਿਅਕਤੀ ਦੀ ਮਾਣਕ ECG ਤੋ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਲਈ ਮਸ਼ੀਨ ਨਾਲ ਰੋਗੀ ਨੂੰ ਤਿੰਨ ਬਿਜਲੀ ਲੀਡ (ਦੋਵੇ ਗੁੱਟਾ ਅਤੇ ਅੱਡੀ) ਨਾਲ ਜੋੜ ਕੇ ਲਗਾਤਾਰ ਨਿਗਰਾਨੀ ਕਰਕੇ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਦਿਲ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੇ ਵਿਸਤ੍ਰਿਤ ਮੁਲਾਂਕਣ ਲਈ ਕਈ ਤਾਰਾਂ ਨੂੰ ਛਾਤੀ ਨਾਲ ਜੋੜਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਥੇ ਅਸੀਂ ਕੇਵਲ ਮਾਨਿਕ ECG ਬਾਰੇ ਹੀ ਦਸਾਂਗੇ। ECG ਦੇ ਹਰ ਸ਼ਿਖਰ ਨੂੰ P ਤੋ T ਤੱਕ ਦਰਸਾਇਆਂ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਹੜੇ ਦਿਲ ਦੀਆਂ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਨੂੰ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ। P ਤਰੰਗ ਨੂੰ ਆਰੀਕਲ ਦੇ ਸਿਖਰ ਜਾਂ ਉੱਤੇਜਨਾਂ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਸਤੁਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਜਿਸ ਨਾਲ ਦੋਵੇਂ ਆਰੀਕਲ ਦਾ ਸੁੰਘੜਨਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। QRS ਵੈਂਟਰੀਕਲ ਦੇ ਅਧਰੁਵਣ (Dipolarisation of The Ventricles) ਨੂੰ ਪ੍ਰਸਤੁਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਜਿਹੜਾ ਵੈਂਟਰੀਕਲ ਦੇ ਸੁੰਗੜਨ ਨੂੰ ਸ਼ੁਰੂ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਸੁੰਘੜਨ R ਤਰੰਗ ਦੇ ਇਕਦਮ ਬਾਦ ਸ਼ੁਰੂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਸਿਸਟੋਲ ਦੀ ਸ਼ੁਰੂਆਤ ਦਾ ਸੰਕੇਤਨ ਹੈ। T ਤਰੰਗ ਵੈਂਟਰੀਕਲ ਦੀ ਉਤੇਜਨਾ ਤੋ ਸਾਧਾਰਨ ਅਵਸਥਾ ਤੋ ਵਾਪਸ ਆਉਣ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਨੂੰ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। T ਤਰੰਗ ਦਾ ਅਤੰ ਸਿਸਟੋਲ ਧੜਕਣ ਅਵਸਥਾ ਦੀ ਸਮਾਪਤੀ ਦਾ ਸੂਚਕ ਹੈ।

ਸਪਸ਼ਟ ਤੌਰ ਤੇ ਇੱਕ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਸਮੇਂ ਵਿੱਚ QRS ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਦੀ ਗਣਨਾ ਕਰਕੇ ਇੱਕ ਮਨੁੱਖ ਦੀ ਦਿਲ ਧੜਕਣ ਦਰ ਵੀ ਕੱਢੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਆਕ੍ਰਿਤੀ ਵਿੱਚ ਕੋਈ ਪਰਿਵਰਤਨ ਕਿਸੇ

ਸੰਭਾਵਿਤ ਅਸਮਾਨਤਾ ਜਾਂ ਬਿਮਾਰੀ ਦਾ ਸੰਕੇਤ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਇਸਦੀ ਡਾਕਟਰੀ ਪੱਖ ਤੋ ਬਹੁਤ ਮਹੱਤਤਾ ਹੈ।



ਚਿੱਤਰ 18.3 ਮਨੁੱਖੀ ECG ਦਾ ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰ

18.4 ਦੋਹਰੀ ਲਹੂ ਗੇੜ ਪ੍ਰਣਾਲੀ (Double Circulation)

ਜਿਵੇਂ ਕੀ ਪਹਿਲਾਂ ਦਸਿਆ ਜਾ ਚੁਕਿਆ ਹੈ ਕਿ ਸੱਜੇ ਵੈਂਟਰੀਕਲ ਦੁਆਰਾ ਪੰਪ ਕੀਤਾ ਲਹੂ ਫੇਫੜਾ ਧਮਣੀਆਂ (PULMONARY ARTERY) ਵਿੱਚ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਦਕਿ ਖੱਬੇ ਵੈਂਟਰੀਕਲ ਰਾਹੀਂ ਲਹੂ ਮਹਾਂਧਮਣੀ (Aorta) ਵਿੱਚ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਆਕਸੀਜਨ ਰਹਿਤ ਲਹੂ ਫੇਫੜਿਆਂ ਵਿੱਚ ਆਕਸੀਜਨ ਯੁਕਤ ਹੋ ਕੇ ਫੇਫੜਾ ਧਮਣੀ (Pulmonary Vein) ਰਾਹੀ ਹੁੰਦਾ ਹੋਇਆ ਖੱਬੇ ਆਰੀਕਲ ਵਿੱਚ ਆਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਗੇੜ ਪੱਥ ਨੂੰ ਫੇਫੜਾ ਗੇੜ ਪ੍ਰਣਾਲੀ (Pulmonary Circulation) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਆਕਸੀਜਨਯੁੱਕਤ ਲਹੂ ਮਹਾਂਧਮਣੀ ਰਾਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਹੋਇਆ ਧਮਣੀਆਂ ਅਤੇ ਕੇਸ਼ਕਾਵਾਂ (Capilaries) ਰਾਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਹੋਇਆ ਟਿਸ਼ੂਆ ਤੱਕ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਉਥੋਂ ਆਕਸੀਜਨ ਰਹਿਤ ਹੋ ਕੇ ਸ਼ਿਰਾ, ਸ਼ਿਰਾਵਾਂ ਅਤੇ ਮਹਾਂਸ਼ਿਰਾ ਰਾਹੀ ਹੁੰਦਾ ਹੋਇਆ ਸੱਜੇ ਆਰੀਕਲ ਵਿੱਚ ਆਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਇੱਕ ਤਰਤੀਬਬੱਧ ਗੇੜ ਪ੍ਰਣਾਲੀ (Systemic Circulation) ਹੈ (ਚਿੱਤਰ 18.4)। ਇਹ ਲੜੀਬੱਧ ਗੇੜ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਪੋਸ਼ਕ ਪਦਾਰਥਾਂ, ਆਕਸੀਜਨ ਅਤੇ ਹੋਰ ਜ਼ਰੂਰੀ ਪਦਾਰਥਾਂ ਨੂੰ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਤੱਕ ਪਹੁੰਚਾਉਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਉੱਥੋ CO_2 ਅਤੇ ਹੋਰ ਹਾਨੀਕਾਰਕ ਪਦਾਰਥਾਂ ਨੂੰ ਬਾਹਰ ਕੱਢਣ ਲਈ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਤੋਂ ਦੂਰ ਲੈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇੱਕ ਵਿਲੱਖਣ ਸੰਵਹਿਣੀ ਸੰਬੰਧ ਭੋਜਨ ਨਲੀ ਅਤੇ ਜਿਗਰ ਵਿੱਚਕਾਰ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਜਿਗਰ ਪੌਰਟਲ ਗੇੜ ਪ੍ਰਣਾਲੀ (Hepatic Portal System) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਜਿਗਰ ਪੌਰਟਲ ਸ਼ਿਰਾ ਲਹੂ ਨੂੰ ਆਂਦਰਾਂ ਤੋਂ ਜਿਗਰ ਤੱਕ ਲੈ ਕੇ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਇਸ ਤੋਂ ਪਹਿਲੇ ਕੀ ਉਹ ਕ੍ਰਮਬੱਧ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਵਿੱਚ ਪਹੁੰਚੇ ਸਾਡੇ ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਦਿਲ ਗੇੜ ਪ੍ਰਣਾਲੀ (Coronary System) ਪਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜਿਹੜੀ ਲਹੂ ਨੂੰ ਕੇਵਲ ਦਿਲ ਪੇਸ਼ੀ ਪ੍ਰਬੰਧ ਤੱਕ ਲੈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਵਾਪਸ ਲੈ ਕੇ ਆਉਂਦੀ ਹੈ।

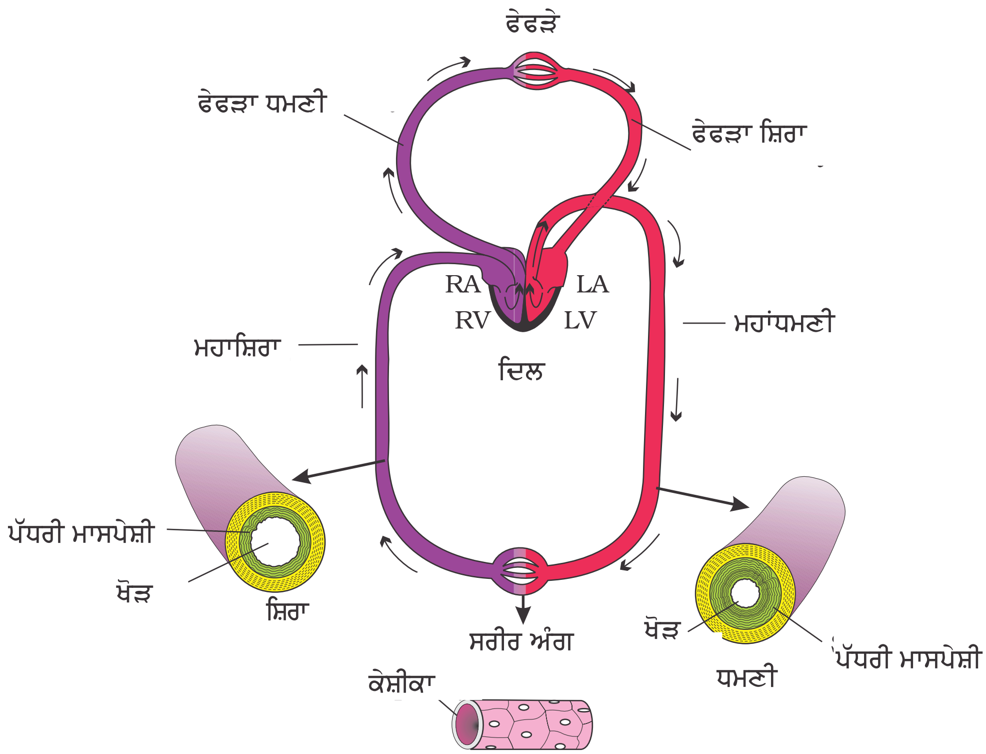
18.5 ਦਿਲ ਕਿਰਿਆ ਦਾ ਨਿਯੰਤਰਣ (Regulation of Cardiac Activity)

ਦਿਲ ਦੀਆਂ ਆਮ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਪੇਸ਼ੀ ਟਿਸ਼ੂ (Nodal Tissue) ਦੁਆਰਾ ਆਪਣੇ ਆਪ ਨਿਯਮਿਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹੈ, ਇਸੇ ਲਈ ਦਿਲ ਨੂੰ ਪੇਸ਼ੀਜਨਕ (Myogenic) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਮੈਡੁਲਾ ਆਬਲੈਂਗਟਾ ਦਾ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਨਾੜੀ ਕੇਂਦਰ ਆਟੋਨੋਮਿਕ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ (Autonomic nervous system) (ANS) ਦਿਲ ਦੀਆਂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਨੂੰ ਮੱਧਮ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਸਿਮਪੈਥੇਟਿਕ ਨਾੜੀਆਂ (Sympathetic Nerves) ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਨਾੜੀ ਸੰਕੇਤ ਦਿਲ ਦੀ ਧੜਕਣ ਨੂੰ ਵਧਾ ਦੇਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਵੈਂਟਰੀਕਲ ਸੁੰਗੜਨ ਨੂੰ ਮਜ਼ਬੂਤ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਨਾਲ ਦਿਲ ਨਿਕਾਸ ਵੱਧ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਦੂਜੇ ਪਾਸੇ ਪੈਰਾਸਮਪੈਥੇਟਿਕ ਨਾੜੀਆਂ (Parasympathetic Nerves) (ਜਿਹੜੇ ਆਟੋਨੋਮਸ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦਾ ਹਿੱਸਾ ਹਨ) ਦਿਲ ਧੜਕਨ ਦੀ ਦਰ ਅਤੇ ਸੰਚਾਰ ਕਿਰਿਆ ਸ਼ਕਤੀ ਦੀ ਚਾਲ ਨੂੰ ਘੱਟ ਕਰ ਦੇਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਦਿਲ ਨਿਕਾਸ ਨੂੰ ਘੱਟ ਕਰ ਦਿੰਦੇ ਹਨ। ਐਡਰੀਨਲ ਮੈਡੂਲਰੀ ਹਾਰਮੋਨਜ਼ ਵੀ ਦਿਲ ਨਿਕਾਸ ਨੂੰ ਵਧਾ ਸਕਦੇ ਹਨ।

18.6 ਗੇੜ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੇ ਦੋਸ਼ (Disorders of Circulatory System)

ਉੱਚ ਲਹੂ ਦਾਬ (ਅਤਿ ਤਣਾਓ) : ਉੱਚ ਲਹੂ ਦਬਾਓ ਉਹ ਅਵਸਥਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਲਹੂ ਚਾਪ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ (120/80) ਲਹੂ ਦਬਾਓ ਤੋਂ ਵੱਧ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਮਾਪ ਦੰਡ ਵਿੱਚ 120mm ਪਾਰੇ ਨੂੰ ਸਿਸਟੌਲਿਕ ਜਾਂ ਪੰਪਿੰਗ ਦਬਾਓ ਅਤੇ 80mm ਪਾਰੇ ਦੇ ਦਬਾਓ ਨੂੰ ਵਿਰਾਮ ਕਾਲ (Diastolic)

ਡਾਈਆਸਟੋਲਿਕ ਲਹੂ ਦਾਬ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਜੇਕਰ ਕਿਸੇ ਦਾ ਲਹੂ ਦਬਾਓ ਬਾਰ-ਬਾਰ ਮਾਪਣ ਤੇ ਵੀ 140/90 ਜਾਂ ਇਸਤੋਂ ਵੱਧ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਉਹ ਅਤਿ ਤਣਾਓ ਪੇਸ਼ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਉੱਚ ਲਹੂ ਚਾਪ ਦਿਲ ਦੀ ਬੀਮਾਰੀਆਂ ਨੂੰ ਜਨਮ ਦਿੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਹੋਰ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਅੰਗਾਂ ਜਿਵੇਂ ਦਿਮਾਗ ਅਤੇ ਗੁਰਦੇ ਵਰਗੇ ਅੰਗਾਂ ਨੂੰ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ।



ਚਿੱਤਰ 18.4 *ਮਨੁੱਖੀ ਲਹੂ ਗੇੜ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦਾ ਰੇਖੀ ਚਿੱਤਰ*

ਦਿਲ ਧਮਣੀ ਰੋਗ (Coronary Artery Disease) (CAD) : ਦਿਲ ਧਮਣੀ ਰੋਗ ਨੂੰ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਐਥੀਰੋਸਕੇਲੋਰੇਸਿਸ (Atherosclerosis) ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਗਟਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਦਿਲ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਨੂੰ ਲਹੂ ਦੀ ਪੂਰਤੀ ਕਰਨ ਵਾਲੀਆਂ ਵਹਿਣੀਆਂ (Coronary Artery) ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹ ਬਿਮਾਰੀ ਧਮਣੀਆਂ ਦੇ ਅੰਦਰ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ, ਚਰਬੀ ਅਤੇ ਹੋਰ ਰੇਸ਼ੇਦਾਰ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਦੇ ਜਮ੍ਹਾਂ ਹੋਣ ਨਾਲ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਧਮਣੀਆਂ ਦੀ ਖੋੜ (Lumen) ਤੰਗ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਐਨਜਾਈਨਾ (Angina) : ਇਸਨੂੰ ਐਨਜਾਈਨਾ ਪੈਕਟੋਰਿਸ ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਦਿਲ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਵਿੱਚ ਜਦ ਲੋੜੀਂਦੀ ਆਕਸੀਜਨ ਨਹੀਂ ਪਹੁੰਚਦੀ ਤਾਂ ਛਾਤੀ ਵਿੱਚ ਦਰਦ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜੋ ਐਨਜਾਈਨਾ ਦੀ ਪਛਾਣ ਹੈ। ਐਨਜਾਈਨਾ ਮਰਦ ਜਾਂ ਔਰਤ ਦੋਨਾਂ ਵਿੱਚ ਕਿਸੇ ਵੀ ਉਮਰ ਵਿੱਚ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਮੱਧ ਅਵਸਥਾ ਜਾਂ ਬੁਢਾਪੇ ਵਿੱਚ ਆਮਤੌਰ ਤੇ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਅਵਸਥਾ ਲਹੂ ਦਬਾਓ ਦੇ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਹੋਣ ਨਾਲ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਦਿਲ ਫੇਲ ਹੋਣਾ (Heart Failure) : ਦਿਲ ਫੇਲ੍ਹ ਉਹ ਅਵਸਥਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਦਿਲ ਸ਼ਰੀਰ ਦੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਭਾਗਾਂ ਨੂੰ ਲੋੜ ਅਨੁਸਾਰ ਲੋੜੀਂਦੀ ਖੂਨ ਦੀ ਪੂਰਤੀ ਨਹੀਂ ਕਰ ਪਾਉਂਦਾ। ਇਸਨੂੰ ਕਦੇ-ਕਦੇ ਸੁੰਗੜਨ ਦਿਲ ਫੇਲ੍ਹ (Congestive Heart Failure) ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਕਿਉਂਕਿ ਫੇਫੜਿਆਂ ਦਾ

ਸੁੰਗੜਨਾ ਵੀ ਇਸ ਬਿਮਾਰੀ ਦਾ ਇੱਕ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਲੱਛਣ ਹੈ। ਦਿਲ ਫੇਲ੍ਹ ਹੋਣਾ ਦਿਲ ਦਾ ਰੁੱਕ ਜਾਣਾ (Cardiac Arrest) ਵਰਗਾ ਨਹੀਂ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਦਿਲ ਦੀ ਧੜਕਨ ਬੰਦ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜਦਕਿ ਦਿਲ ਦੇ ਦੌਰੇ ਵਿੱਚ ਦਿਲ ਦੀਆਂ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਨੂੰ ਲਹੂ ਦੀ ਪੂਰਤੀ ਅਚਾਨਕ ਘੱਟ ਜਾਣ ਕਾਰਨ ਹਾਨੀ ਪਹੁੰਚਦੀ ਹੈ।

ਸਾਰ (Summary)

ਰੀੜ੍ਹਧਾਰੀ ਲਹੂ (ਦ੍ਰਵ ਜੋੜਕ ਟਿਸ਼ੂ) ਨੂੰ ਪੂਰੇ ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ ਸੰਚਾਰ ਕਰਦੇ ਹਨ ਜਿਸ ਰਾਹੀਂ ਲੋੜੀਂਦੇ ਪਦਾਰਥ ਸੈੱਲਾਂ ਤੱਕ ਪਹੁੰਚਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਉੱਥੋਂ ਫੋਕਟ ਪਦਾਰਥਾਂ ਨੂੰ ਸਰੀਰ ਤੋਂ ਬਾਹਰ ਕੱਢਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਦੂਜਾ ਦ੍ਰਵ ਜਿਸਨੂੰ ਲਸੀਕਾ ਟਿਸ਼ੂ ਦ੍ਰਵ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ, ਵੀ ਕੁੱਝ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦਾ ਵਹਿਣ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਲਹੂ, ਦ੍ਰਵ ਮੈਟਰਿਕਸ, ਪਲਾਜ਼ਮਾ ਅਤੇ ਸੰਗਠਿਤ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦਾ ਬਣਿਆਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਲਾਲ ਲਹੂ ਕਣ (RBC) (Erythrocyte), ਸਫੇਦ ਲਹੂ ਕਣ (WBC) (Leucocytes) ਅਤੇ ਪਲੇਟਲੇਟਸ (Platelets/ Thrombocytes) ਸੰਗਠਿਤ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦਾ ਹਿੱਸਾ ਹਨ। ਮਨੁੱਖੀ ਲਹੂ ਚਾਰ ਸਮੂਹਾਂ A,B,AB ਅਤੇ O ਵਿੱਚ ਵਰਗੀਕ੍ਰਿਤ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। ਇਸ ਵਰਗੀਕਰਣ ਦਾ ਆਧਾਰ ਲਾਲ ਲਹੂ ਕਣਾਂ ਦੀ ਸਤਹ ਦੇ ਐਂਟੀਜਨ A ਅਤੇ B ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਜਾਂ ਗੈਰ ਮੌਜੂਦਗੀ ਹੋਣਾ ਹੈ। ਦੂਜਾ ਵਰਗੀਕਰਣ ਲਾਲ ਲਹੂ ਕਣਾਂ ਦੀ ਸਤਿਹ ਤੇ Rh ਐਂਟੀਜਨ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਜਾਂ ਗੈਰ ਮੌਜੂਦਗੀ ਰਾਹੀਂ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਦੇ ਸੈੱਲਾਂ ਵਿੱਚਕਾਰ ਇੱਕ ਦ੍ਰਵ ਪਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਟਿਸ਼ੂ ਦ੍ਰਵ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਦ੍ਰਵ ਨੂੰ ਲਸੀਕਾ ਦ੍ਰਵ ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜਾ ਲਹੂ ਦੇ ਸਾਮਾਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਪਰ ਇਸ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਘੱਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਸੰਗਠਿਤ ਪਦਾਰਥ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੇ।

ਸਾਰੇ ਰੀੜ੍ਹਧਾਰੀਆਂ ਅਤੇ ਕੁੱਝ ਅਰੀੜ੍ਹਧਾਰੀਆਂ ਵਿੱਚ ਬੰਦ ਲਹੂ ਗੇੜ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਸਾਡੀ ਲਹੂਗੇੜ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਵਿੱਚ ਪੇਸ਼ੀਦਾਰ ਪੰਪਿੰਗ ਦਿਲ, ਲਹੂ ਵਹਿਣੀ ਦੀ ਜਾਲ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਅਤੇ ਦ੍ਰਵ ਲਹੂ ਆਦਿ ਸ਼ਾਮਿਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਦਿਲ ਵਿੱਚ ਦੋ ਆਰੀਕਲ ਅਤੇ ਦੋ ਵੈਂਟਰੀਕਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਦਿਲ ਪੇਸ਼ੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਆਪਣੇ ਆਪ ਉਤੇਜਿਤ ਹੋਣ ਵਾਲੀ (Autoexcitable) ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਧਮਣੀ ਆਰੀਕਲ ਗੰਢ (Sino Auricular Node) (SAN) ਵੱਧ ਤੋਂ ਵੱਧ ਗਿਣਤੀ ਵਿੱਚ ਹਰ ਮਿੰਟ (70/75 ਪ੍ਰਤੀ ਮਿੰਟ) ਕਿਰਿਆ ਸ਼ਕਤੀ ਨੂੰ ਪੈਦਾ ਕਰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਕਾਰਣ ਇਹ ਦਿਲ ਦੀਆਂ ਗਤੀਵਿਧੀਆਂ ਦੀ ਚਾਲ ਨਿਰਧਾਰਿਤ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਇਸੇ ਲਈ ਇਸਨੂੰ ਗਤੀ ਪ੍ਰੇਰਕ (Pace Maker) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਆਰੀਕਲ ਰਾਹੀਂ ਪੈਦਾ ਕੀਤੀ ਕਿਰਿਆ ਸ਼ਕਤੀ ਅਤੇ ਇਸਤੋਂ ਬਾਅਦ ਵੈਂਟਰੀਕਲ ਦੀ ਆਰਾਮ ਅਵਸਥਾ (Diastole) ਰਾਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਸੁੰਗੜਨ (Systole) ਲਹੂ ਤੇ ਆਰੀਕਲ ਤੋਂ ਵੈਂਟਰੀਕਲ ਵੱਲ ਵਹਾਅ ਲਈ ਦਬਾਓ ਪਾਉਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਉਥੋ ਇਹ ਫੇਫੜਾ ਧਮਨੀ ਤੇ ਮਹਾਂਧਮਨੀ ਤੋਂ ਲੈ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਦਿਲ ਦੀ ਇਸ ਤਰਤੀਬਵਾਰ ਘਟਨਾ ਨੂੰ ਦਿੱਲ ਚੱਕਰ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵਾਰ-ਵਾਰ ਦੁਹਰਾਇਆਂ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸਨੂੰ ਦਿਲ ਚੱਕਰ (Cardiac Cycle) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇੱਕ ਤਦੰਰੁਸਤ ਵਿਅਕਤੀ ਪ੍ਰਤੀ ਮਿੰਟ ਅਜਿਹੇ 72 ਦਿਲ ਚੱਕਰਾਂ ਨੂੰ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇੱਕ ਦਿੱਲ ਚੱਕਰ ਦੌਰਾਨ ਹਰ ਵੈਂਟਰੀਕਲ ਰਾਹੀਂ ਲਗਭਗ 70mL ਲਹੂ ਇੱਕ ਵਾਰ ਪੰਪ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸਨੂੰ ਸਟਰੋਕ (Stroke) ਜਾਂ ਧੜਕਨ ਆਇਤਨ (Beat Volume) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਦਿਲ ਦੇ ਵੈਂਟਰੀਕਲ ਰਾਹੀਂ ਪ੍ਰਤੀ ਮਿੰਟ ਪੰਪ ਕੀਤੇ ਲਹੂ ਆਇਤਨ ਨੂੰ ਦਿਲ ਨਿਕਾਸ (Cardiac Output) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਹ ਸਟਰੋਕ ਆਇਤਨ ਧੜਕਣ ਦਰ ਦੇ ਗੁਣਾਂਕ ਬਰਾਬਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਇਹ ਪ੍ਰਵਾਹ ਆਇਤਨ ਪ੍ਰਤੀ ਮਿੰਟ ਦਿਲ ਦਰ (ਲਗਭਗ 5 ਲੀਟਰ) ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਦਿਲ ਵਿੱਚੋਂ ਬਿਜਲੀ ਕਿਰਿਆ ਦਾ ਗ੍ਰਾਫ ਇਲੈਕਟਰੋਕਾਰਡੀਓਗ੍ਰਾਫ ਰਾਹੀਂ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸਨੂੰ ਇਲੈਕਟਰੋਕਾਰਡੀਓਗਰਾਮ (ECG) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਜਿਸਦਾ ਡਾਕਟਰੀ ਮਹੱਤਵ ਹੈ।

ਅਸੀਂ ਪੂਰਣ ਦੋਹਰੀ ਗੇੜ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਰੱਖਦੇ ਹਾਂ ਭਾਵ ਦੋ ਗੇੜ ਪੱਥ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਫੇਫੜਾ ਅਤੇ ਸਿਸਟੈਮਿਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਫੇਫੜਾ ਗੇੜ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਵਿੱਚ ਆਕਸੀਜਨ ਰਹਿਤ ਲਹੂ ਨੂੰ ਸੱਜੇ ਵੈਂਟਰੀਕਲ ਤੋ

ਫੇਫੜਿਆਂ ਤੱਕ ਪਹੁੰਚਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿੱਥੇ ਇਹ ਲਹੂ ਆਕਸੀਜਨ ਲੈਕੇ ਆਕਸੀਜਨ ਯੁਕਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਫੇਫੜਾ ਸ਼ਿਰਾ ਰਾਹੀਂ ਖੱਬੇ ਆਰੀਕਲ ਵਿੱਚ ਪਹੁੰਚਦਾ ਹੈ। ਸਿਸਟੈਮਿਕ ਗੇੜ ਪ੍ਰਣਾਲੀ (Systemic Circulation) ਵਿੱਚ ਖੱਬੇ ਵੈਂਟਰੀਕਲ ਤੋਂ ਆਕਸੀਜਨ ਯੁਕਤ ਲਹੂ ਨੂੰ ਮਹਾਂਧਮਣੀ ਰਾਹੀਂ ਸਰੀਰ ਦੇ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਤੱਕ ਪਹੁੰਚਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਉਥੋ ਆਕਸੀਜਨ ਰਹਿਤ ਲਹੂ ਨੂੰ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਤੋ ਸਿਰਾਵਾਂ ਰਾਹੀ ਸੱਜੇ ਆਰੀਕਲ ਵਿੱਚ ਵਾਪਸ ਪਹੁੰਚਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਭਾਵੇਂ ਦਿਲ ਸਵੈ ਉਤੇਜਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਪਰ ਇਸਦੀ ਕਾਰਜਸ਼ੀਲਤਾ ਨੂੰ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਅਤੇ ਹਾਰਮੋਨਜ ਦੀਆਂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਨਾਲ ਨਿਯਮਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

ਅਭਿਆਸ (Exercises)

1. ਲਹੂ ਦੇ ਸੰਗਠਿਤ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੇ ਘਟਕਾਂ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕਰੋ ਅਤੇ ਹਰ ਘਟਕ ਦੇ ਮੁੱਖ ਕਾਰਜ ਬਾਰੇ ਲਿਖੋ।
2. ਪਲਾਜ਼ਮਾ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦਾ ਕੀ ਮਹੱਤਵ ਹੈ।
3. ਕਾਲਮ **I** ਅਤੇ ਕਾਲਮ **II** ਦਾ ਮਿਲਾਨ ਕਰੋ।

ਕਾਲਮ **I**	ਕਾਲਮ **II**
(a) ਇਓਸੀਨੋਫਿਲ	(i) ਲਹੂ ਦਾ ਜੰਮਣਾ
(b) RBC	(ii) ਸਰਵਵਿਆਪੀ ਲਹੂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਤਾ
(c) AB ਸਮੂਹ	(iii) ਸੰਕ੍ਰਮਣ ਪ੍ਰਤੀਰੋਧਨ
(d) ਪਲੇਟਲੈਟਸ	(iv) ਦਿਲ ਸੁੰਗੜਨਾ
(e) ਸਿਸਟੌਲ	(v) ਗੈਸ ਪਰਿਵਹਨ

4. ਦਿਲ ਨੂੰ ਇੱਕ ਜੋੜਕ ਟਿਸ਼ੂ ਕਿਉਂ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ?
5. ਲਸੀਕਾ ਅਕੇ ਲਹੂ ਵਿੱਚ ਅੰਤਰ ਦੱਸੋ।
6. ਦੂਹਰੀ ਲਹੂ ਗੇੜ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਤੋਂ ਕੀ ਭਾਵ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸਦਾ ਕੀ ਮਹੱਤਵ ਹੈ ?
7. ਅੰਤਰ ਸਪਸ਼ਟ ਕਰੋ।
   (ੳ) ਲਹੂ ਅਤੇ ਲਸੀਕਾ
   (ਅ) ਖੁੱਲੀ ਅਤੇ ਬੰਦ ਲਹੂ ਗੇੜ ਪ੍ਰਣਾਲੀ
   (ੲ) ਸਿਸਟੋਲ ਅਤੇ ਡਾਈਸਟੋਲ
   (ਸ) P– ਤਰੰਗ ਅਤੇ T– ਤਰੰਗ
8. ਰੀੜ੍ਹਧਾਰੀਆਂ ਦੇ ਦਿਲ ਵਿੱਚ ਵਿਕਾਸ ਪਰਿਵਰਤਨਾਂ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕਰੋ।
9. ਅਸੀਂ ਆਪਣੇ ਦਿਲ ਨੂੰ ਪੇਸ਼ੀਜਨਕ (Myogenic) ਕਿਉਂ ਕਹਿੰਦੇ ਹਾਂ ?
10. ਸਾਈਨੋ ਆਰੀਕੂਲਰ ਗੰਢ (Sino Auricular Node) ਨੂੰ ਦਿਲ ਦਾ ਗਤੀ ਪ੍ਰੇਰਕ ਪੇਸ ਮੇਕਰ ਕਿਉਂ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ?
11. ਆਰੀਕੂਲਰ ਵੈਂਟਰੀਕੂਲਰ ਗੰਢ (Atrio-Ventricular Node) ਅਤੇ ਆਰੀਕੂਲਰ ਵੈਂਟਰੀਕੂਲਰ ਬੰਡਲ (Atrio-Ventricular) ਦਾ ਦਿਲ ਦੇ ਕੰਮਾਂ ਵਿੱਚ ਕੀ ਮਹੱਤਵ ਹੈ ?
12. ਦਿਲ ਚੱਕਰ ਅਤੇ ਦਿਲ ਨਿਕਾਸ ਦੀ ਪਰਿਭਾਸ਼ਾ ਦਿਓ।
13. ਦਿਲ ਧੁਨੀਆਂ (Heart Sounds) ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ।
14. ਇੱਕ ਮਾਨਕ ECG ਨੂੰ ਦਰਸਾਓ ਅਤੇ ਉਸਦੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਖੰਡਾਂ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕਰੋ।

ਅਧਿਆਇ 19

ਉਤਸਰਜੀਤ ਪਦਾਰਥ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਨਿਕਾਸ (ਤਿਆਗ)

Excretory Products and their Elimination

19.1 ਮਨੁੱਖੀ ਮਲਤਿਆਗ ਪ੍ਰਣਾਲੀ Human Excretory System

19.2 ਮੂਤਰ ਨਿਰਮਾਣ Urine Formation

19.3 ਗੁਰਦਾ ਨਲੀਆਂ ਦੇ ਕਾਰਜ Functions of the Tubules

19.4 ਫਿਲਟਰੇਟ ਨੂੰ ਸੰਘਣਾ ਕਰਨ ਦੀ ਕਿਰਿਆਵਿਧੀ Mechanism of Concentration of the Filtrate

19.5 ਗੁਰਦਾ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦਾ ਨਿਯਮਨ Regulation of Kidney Function

19.6 ਮੂਤਰਣ Micturition

19.7 ਮਲ ਨਿਕਾਸ ਵਿੱਚ ਬਾਕੀ ਅੰਗਾਂ ਦੀ ਭੂਮਿਕਾ Role of other Organs in Excretion

19.8 ਮਲ ਨਿਕਾਸ ਦੇ ਦੋਸ਼ Disorders of the Excretory System

ਜੰਤੂ ਢਾਹੂ ਉਸਾਰੂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਜਾਂ ਵੱਧ ਅੰਤਰ ਗ੍ਰਹਿਣ ਵਰਗੀਆਂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਰਾਹੀਂ ਅਮੋਨੀਆ, ਯੂਰੀਆ, ਯੂਰਿਕ ਐਸਿਡ CO_2, ਪਾਣੀ ਅਤੇ ਹੋਰ ਆਇਨ Na^+, K^+, Cl^-, ਫਾਸਟੇਟ, ਸਲਫੇਟ, ਆਦਿ ਦਾ ਸੰਗ੍ਰਿਹ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਜੰਤੂਆਂ ਦੁਆਰਾ ਇਹਨਾਂ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦਾ ਪੂਰੇ ਤੌਰ ਤੇ ਜਾਂ ਅੰਸ਼ਿਕ ਤੌਰ ਤੇ ਤਿਆਗ ਬਹੁਤ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ। ਇਸ ਅਧਿਆਇ ਵਿੱਚ ਤੁਸੀ ਇਹਨਾਂ ਪਦਾਰਥਾਂ, ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਸਾਧਾਰਨ ਨਾਈਟਰੋਜਨੀ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੇ ਮਲ ਨਿਕਾਸ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰੋਗੇ।

ਜੰਤੂਆਂ ਰਾਹੀਂ ਉਤਸਰਜਿਤ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਨਾਈਟਰੋਜਨੀ ਫੋਕਟਾਂ ਵਿੱਚ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਅਮੋਨੀਆ, ਯੂਰੀਆ ਤੇ ਯੂਰਿਕ ਐਸਿਡ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਅਮੋਨੀਆ ਸਭ ਤੋਂ ਜ਼ਿਆਦਾ ਜ਼ਹਿਰੀਲਾ (Toxic) ਹੈ ਅਤੇ ਇਸਦੇ ਨਿਕਾਸ ਲਈ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਪਾਣੀ ਦੀ ਲੋੜ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਯੂਰਿਕ ਐਸਿਡ ਘੱਟ ਜ਼ਹਿਰੀਲਾ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਦੀ ਘੱਟ ਮਾਤਰਾ ਨਾਲ ਇਸਦਾ ਨਿਕਾਸ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

ਅਮੋਨੀਆ ਦੇ ਉਤਸਰਜਨ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਅਮੋਨੋਉਤਸਰਜਨ (Ammonotelbm) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਅਨੇਕਾਂ ਹੱਡੀਦਾਰ ਮੱਛੀਆਂ ਜਲਥਲੀਜੀਵ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਦੇ ਕੀਟ ਅਮੋਨੀਆ ਉਤਸਰਜੀ (Ammonotelic) ਸੁਭਾਅ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਅਮੋਨੀਆ ਅਸਾਨੀ ਨਾਲ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਹੈ, ਇਸ ਲਈ ਆਸਾਨੀ ਨਾਲ NH_4^+ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਸ਼ਰੀਰ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾਂ ਜਾਂ ਮਛਲੀਆਂ ਦੇ ਗਲਫੜਿਆਂ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਸਰਣ ਰਾਹੀਂ ਤਿਆਗ ਦਿੱਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਅਜਿਹੇ ਮਲ ਤਿਆਗ ਲਈ ਗੁਰਦਿਆਂ ਦੀ ਕੋਈ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਭੂਮਿਕਾ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ। ਇਹਨਾਂ ਜੰਤੂਆਂ ਨੂੰ ਅਮੋਨੀਆ ਉਤਸਰਜੀ (Ammonotelic) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

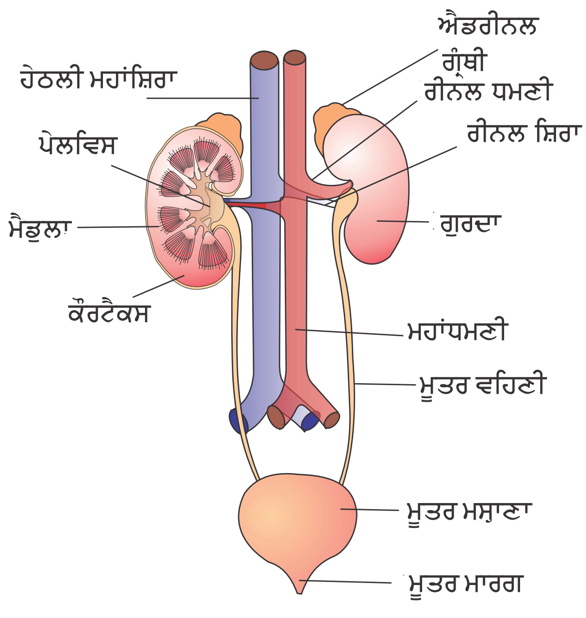
ਸਥਲੀ ਆਵਾਸ ਵਿੱਚ ਅਨੁਕੂਲਨ ਲਈ ਪਾਣੀ ਦੀ ਹਾਨੀ ਤੋਂ ਬੱਚਣ ਲਈ ਜੰਤੂ ਘੱਟ ਜ਼ਹਿਰੀਲੇ ਨਾਈਟਰੋਜਨੀ ਫੋਕਟ ਪਦਾਰਥਾਂ ਜਿਵੇਂ ਯੂਰੀਆ ਤੇ ਯੂਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦਾ ਉਤਸਰਜਨ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਥਣਧਾਰੀ, ਕਈ ਸਥਲੀ ਜਲ ਥਲੀ ਅਤੇ ਸਮੁੰਦਰੀ ਮਛਲੀਆਂ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਯੂਰੀਆ ਦਾ ਉਤਸਰਜਨ ਕਰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਯੂਰੀਆ ਉਤਸਰਜਨੀ (Ureutelic) ਕਹਿਲਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਜੰਤੂਆਂ ਵਿੱਚ ਢਾਹੂ ਉਸਾਰੂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਰਾਹੀ ਨਿਰਮਿਤ ਅਮੋਨੀਆ ਨੂੰ ਗੁਰਦਿਆਂ ਦੁਆਰਾ ਯੂਰੀਆ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਕਰਕੇ ਲਹੂ ਵਿੱਚ ਛੱਡ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਜਿਸ ਨੂੰ ਗੁਰਦਿਆਂ ਦੁਆਰਾ ਫਿਲਟਰ ਕਰਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਤਿਆਗ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਕੁੱਝ ਜੰਤੂਆਂ ਦੇ ਗੁਰਦਿਆਂ ਦੀ ਮੈਟ੍ਰਿਕਸ ਵਿੱਚ ਸਾਪੇਖ ਪਰਾਸਰਣਤਾ (Relative Diffusion) ਨੂੰ ਬਣਾਏ ਰੱਖਣ ਲਈ ਯੂਰੀਆ ਦੀ ਕੁੱਝ ਮਾਤਰਾ ਰਹਿ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਰੀਂਗਣ ਵਾਲ਼ੇ ਜੀਵਾਂ, ਪੰਛੀਆਂ ਅਤੇ ਸਥਲੀ ਘੋਗਿਆਂ ਅਤੇ ਕੀਟਾਂ ਵਿੱਚ ਨਾਈਟਰੋਜਨੀ ਫੋਕਟ ਯੂਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦਾ ਉਤਸਰਜਨ ਪਾਣੀ ਦੀ ਘੱਟ ਮਾਤਰਾ ਦੇ ਨਾਲ ਗੋਲ਼ੀਆਂ ਜਾਂ ਪੇਸਟ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਯੂਰਿਕ ਐਸਿਡ ਉਤਸਰਜੀ (Uricotelic) ਕਹਿਲਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਪ੍ਰਾਣੀ ਜਗਤ ਵਿੱਚ ਕਈ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਉਤਸਰਜੀ ਅੰਗ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਜ਼ਿਆਦਾਤਰ ਅਰੀੜ੍ਹਧਾਰੀਆਂ ਵਿੱਚ ਇਹ ਰਚਨਾ ਸਰਲ, ਨਾਲੀ ਆਕਾਰ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਦਕਿ ਰੀੜ੍ਹਧਾਰੀਆਂ ਵਿੱਚ ਗੁੰਝਲਦਾਰ ਨਾਲੀ ਆਕਾਰ ਦੇ ਅੰਗ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਹਨਾਂ ਨੂੰ ਗੁਰਦੇ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਰਚਨਾਵਾਂ ਦੇ ਕੁੱਝ ਮੁੱਖ ਰੂਪ ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਹਨ। ਪਰੋਟੋਨੈਫਰੀਡੀਆ (Protonephridia) ਜਾਂ ਫਲੇਮ (Flame) ਸੈੱਲ, ਪਲੈਟੀਹੇਲਮਿਨਥੀਜ਼ ((Platyhelminthes), ਚਪਟੇ ਕੀੜੇ (Flatworms) ਜਿਵੇਂ ਪਲੈਨੇਰੀਆਂ (Planaria), ਰੋਟੀਫਰ (Rotifers) ਕੁਝ ਐਨੀਲਿਡ (Annelids), ਸੀਫੇਲੋਕੋਰਡੇਟ, (Cephalochordate) ਐਮਫੀਓਸਿਕਸ ਆਦਿ ਵਿੱਚ ਮਲ ਨਿਕਾਸ ਦੇ ਅੰਗ ਵਜੋਂ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਪਰੋਟੋਨੇਫਰੀਡੀਆ ਮੂਲ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਆਇਨਾਂ ਅਤੇ ਦ੍ਰਵ ਦੇ ਆਇਤਨ ਨਿਯਮਨ ਜਿਵੇਂ ਪਰਾਸਰਣ ਨਿਯਮਨ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਤ ਹਨ। ਗੰਡੋਏ ਅਤੇ ਹੋਰ ਐਨੀਲਿਡ ਵਿੱਚ ਨਾਲੀਆਂ ਵਰਗੇ ਉਤਸਰਜੀ ਅੰਗ ਨੈਫਰੀਡੀਆ (Nephridia) ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਨੈਫਰੀਡੀਆ ਨਾਈਟਰੋਜਨੀ ਫੋਕਟ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦਾ ਤਿਆਗ ਕਰਨ ਅਤੇ ਦ੍ਰਵ ਅਤੇ ਆਇਨਾਂ ਦਾ ਸੰਤੁਲਨ ਬਣਾਈ ਰੱਖਣ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰਦੇ ਹਨ।

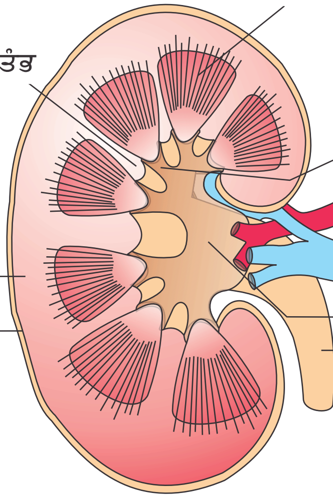
ਕਾਕਰੋਚ ਸਮੇਤ ਜ਼ਿਆਦਾਤਰ ਕੀਟਾਂ ਵਿੱਚ ਉਤਸਰਜਨ ਅੰਗਾਂ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਮੈਲਫੀਜੀਅਨ ਟਿਊਬਿਊਲ (Malphigian Tubules) ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਮੈਲਫੀਜੀਅਨ ਟਿਊਬਿਓਲ ਨਾਈਟਰੋਜਨੀ ਫੋਕਟ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੇ ਤਿਆਗ ਜਾਂ ਪਰਾਸਰਨ ਨਿਯਮਨ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਝੀਂਗੇ (Prawns) ਵਰਗੇ ਕਰਸਟੇਸ਼ਿਅਨ (Crustaceans) ਜੰਤੂਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਐਨਟੀਨਲ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ (Antennal Glands) ਜਾਂ ਹਰੀਆਂ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਮਲ ਨਿਕਾਸ ਦਾ ਕੰਮ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ।

19.1 ਮਨੁੱਖੀ ਮਲਤਿਆਗ ਪ੍ਰਣਾਲੀ (Human Excretory System)

ਮਨੁੱਖੀ ਮਲ ਤਿਆਗ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਜੋੜੀ ਗੁਰਦੇ, ਇੱਕ ਜੋੜੀ ਮੂਤਰ ਵਹਿਣੀ, ਇੱਕ ਮੂਤਰ ਮਸਾਣਾ ਅਤੇ ਇਕ ਮੂਤਰ ਮਾਰਗ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। (ਚਿੱਤਰ 19.1)। ਗੁਰਦੇ ਸੇਮ ਦੇ ਬੀਜ ਦੀ ਸ਼ਕਲ ਦੇ ਗੂੜ੍ਹੇ ਭੂਰੇ ਰੰਗ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਹ ਅੰਤਿਮ ਛਾਤੀ ਮਣਕੇ (Last Thoracic) ਅਤੇ ਤੀਜੇ ਲੰਬਰ ਮਣਕੇ (Lumbar vertebra) ਦੇ ਨੇੜੇ ਢਿੱਡ ਖੋੜ ਦੀ ਉਪਰਲੀ ਅੰਦਰੂਨੀ ਪਰਤ (Dorsal Inner wall) ਦੇ ਨੇੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਪ੍ਰੌੜ ਵਿਅਕਤੀ ਦੇ ਹਰ ਗੁਰਦੇ ਦੀ ਲੰਬਾਈ 10–12 ਸੈ. ਮੀ, ਚੌੜਾਈ 5–7 ਸੈਮੀ ਅਤੇ ਮੋਟਾਈ 2–3 ਸੈ. ਮੀ. ਅਤੇ ਭਾਰ ਲਗਭਗ 120-170g ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਗੁਰਦੇ ਦੇ ਕੇਂਦਰੀ ਭਾਗ ਦੀ ਅੰਦਰੂਨੀ ਅਵਤਲ ਪਰਤ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਇੱਕ ਡੂੰਘ (Notch) ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਹਾਈਲਮ (Hilum) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇੱਥੋਂ ਹੋ ਕੇ ਮੂਤਰ ਵਹਿਣੀ, ਲਹੂ ਵਹਿਣੀ ਅਤੇ ਨਾੜੀਆਂ ਦਾਖਲ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਹਾਈਲਮ ਦੇ ਅੰਦਰੂਨੀ ਪਾਸੇ ਕੀਫ਼ ਦੇ ਆਕਾਰ ਦੀ ਰਚਨਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਪੈਲਵਿਸ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਸ ਤੋਂ ਨਿਕਲਣ ਵਾਲੇ ਪ੍ਰੋਜੈਕਸ਼ਨ ਨੂੰ ਕੈਲਿਕਸ (Calyces) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਗੁਰਦਿਆਂ ਦੀ ਬਾਹਰੀ ਪਰਤ 'ਤੇ ਸਖਤ ਕਵਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।



ਚਿੱਤਰ 19.1 ਮਨੁੱਖੀ ਮਲਤਿਆਗ ਪ੍ਰਣਾਲੀ

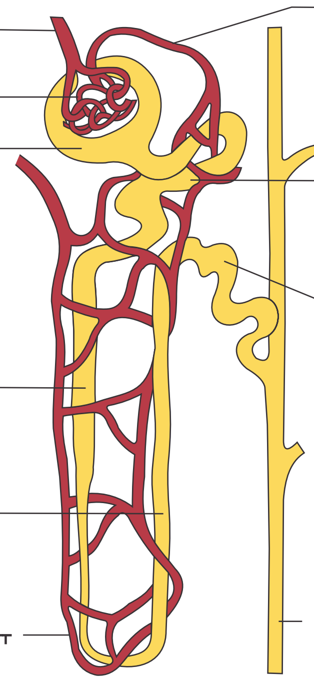


ਚਿੱਤਰ 19.2 ਗੁਰਦੇ ਦਾ ਲੰਬੇਦਾਅ ਕਾਟ ਚਿੱਤਰ

ਗੁਰਦੇ ਦੇ ਦੋ ਭਾਗ ਹੁੰਦੇ ਹਨ-ਬਾਹਰੀ ਕੌਰਟੈਕਸ (Cortex) ਅਤੇ ਅੰਦਰੂਨੀ ਮੇਡੂਲਾ (Medulla)। ਮੇਡੁਲਾ ਕੁੱਝ ਸ਼ੰਕੂ ਆਕਾਰ ਪਿਰਾਮਿਡ ਵਿੱਚ ਵੰਡਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਹੜੇ ਕੀ ਕੈਲਿਸਜ਼ (Calyces) ਵਿੱਚ ਫੈਲ ਕੇ ਗੁਰਦਾ ਸਤੰਭ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ ਜਿਹਨਾਂ ਨੂੰ ਬਰਤਨੀ ਸਤੰਭ (Columns of Bertini) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। (ਚਿੱਤਰ 19.2)।

ਹਰ ਗੁਰਦੇ ਵਿੱਚ ਲਗਭਗ 10 ਲੱਖ ਗੁੰਝਲ਼ਦਾਰ ਰਚਨਾਵਾਂ, ਨੈਫਰਾਨ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਜੋ ਗੁਰਦੇ ਦੀਆਂ ਕਿਰਿਆਤਮਕ ਇਕਾਈਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ (ਚਿੱਤਰ 19.3)। ਹਰ ਨੈਫਰੋਨ ਦੇ ਦੋ ਭਾਗ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਗਲੋਮੇਰੂਲਸ (Glomerulus) ਅਤੇ ਰੀਨਲ ਨਲੀ (Renal Tubule)। ਗਲੋਮੇਰੂਲਸ ਵਿੱਚ ਗੁਰਦਾ ਧਮਣੀ ਦੀ ਐਫਰੇਂਟ ਆਰਟੇਰੀਓਲ (Afferent Arteriole) ਰਾਹੀਂ ਲਹੂ ਆਉਂਦਾ ਅਤੇ ਈਫਰੇਂਟ ਆਰਟੇਰੀਓਲ (Efferent Arteriole) ਰਾਹੀਂ ਬਾਹਰ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਗੁਰਦਾ ਨਾਲਿਕਾ ਦੋਹਰੀ ਝਿੱਲੀ ਯੁਕਤ ਪਿਆਲੇ ਵਰਗੇ ਬਾਓਮੈਨ ਕੈਪਸਿਊਲ ਤੋਂ ਸ਼ੁਰੂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸਦੇ ਅੰਦਰ ਲਹੂ ਧਮਣੀਆਂ ਦਾ ਗੁਛੱਾ ਗਲੋਮੇਰੂਲਸ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਗਲੋਮੇਰੂਲਸ ਅਤੇ ਬਾਓਮੈਨ ਕੈਪਸਿਊਲ ਮਿਲ ਕੇ ਮੈਲਫੀਜੀਅਨ ਨਾਲੀਆਂ ਜਾਂ ਗੁਰਦਾ ਕੋਰਪਸਲ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ (ਚਿੱਤਰ 19.4)। ਬਾਓਮੈਨ ਕੈਪਸਿਓਲ ਤੋਂ ਇੱਕ ਅਤਿ ਗੁੰਝਲਦਾਰ ਨੇੜੇ ਦੀ ਮੁੜੀ ਹੋਣੀ ਨਲੀ (Proximal Convoluted Tubule Duct)

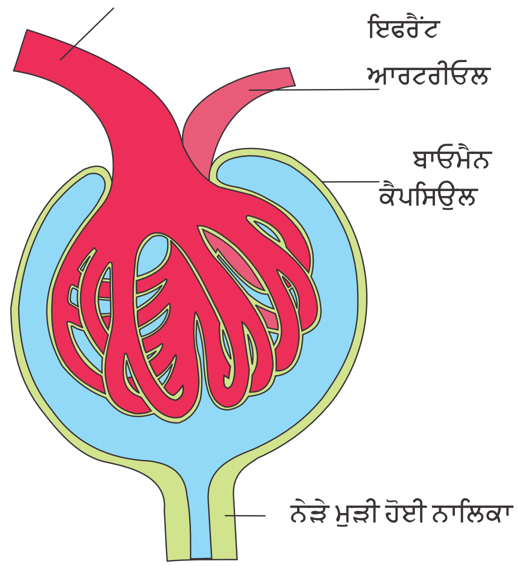


ਚਿੱਤਰ 19.3 ਲਹੂ ਵਹਿਣੀਆਂ, ਨਲੀਆਂ, ਨਲੀਕਾਵਾਂ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦਾ ਹੋਇਆ ਇੱਕ ਨੈਫਰਾਨ

ਸ਼ੁਰੂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਗੁਰਦਾ ਕੋਰਪਸਲ ਵਿੱਚ ਹੇਅਰ ਪਿੰਨ (Hairpin) ਦੇ ਆਕਾਰ ਦਾ ਹੇਨਲੇ ਲੂਪ (Henle's Loop) ਪਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਆਰੋਹੀ ਅਤੇ ਅਵਰੋਹੀ ਭੁਜਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਆਰੋਹੀ ਭੁਜਾ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਅਤਿ ਗੁੰਝਲਦਾਰ ਨਾਲਿਕਾ, ਦੂਰ ਦੀ ਕੁੰਡਲਦਾਰ ਨਾਲਿਕਾ (Distal Conuulated Duct) ਸ਼ੁਰੂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਅਨੇਕਾਂ ਗੁਰਦਾ ਕੋਰਪਸਲ ਦੀ ਦੂਰ ਮੁੜੀਆਂ ਨਲੀਆਂ ਇੱਕ ਸਿੱਧੀ ਸੰਗ੍ਰਹਿ ਨਲੀ (Collecting Duct) ਵਿੱਚ ਖੁਲ੍ਹਦੀਆਂ ਹਨ। ਅਨੇਕਾਂ ਸੰਗ੍ਰਹਿ ਨਲੀਆਂ ਮਿਲਕੇ ਕੈਲਸ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਮੈਡੂਲਰੀ ਪਿਰਾਮਿਡ ਵਿੱਚ ਰੀਨਲ ਪੈਲਵਿਸ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਖੁੱਲਦੀਆਂ ਹਨ।

ਮੈਲਫੀਜੀਅਨ ਕੋਰਪਸਲ, PCT ਅਤੇ DCT ਗੁਰਦੇ ਦੇ ਕੌਰਟੈਕਸ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਦਕਿ ਹੇਨਲੇ ਲੂਪ ਮੇਡੂਲਾ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਜ਼ਿਆਦਾਤਰ ਨੈਫਰਾਨ ਦੇ ਹੇਨਲੇ ਲੂਪ ਬਹੁਤ ਛੋਟੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਮੈਡੂਲਾ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਧੱਸੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਜਿਹੇ ਗੁਰਦਾ ਕੋਰਪਸਲ ਨੂੰ ਕੋਰਟੀਕਲ ਨੈਫਰਾਨ (Cortical Nephron) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਕੁੱਝ ਗੁਰਦਾ ਕੌਰਪਸਲ ਦੇ ਹੈਨਲੇ ਲੂਪ ਬਹੁਤ ਲੰਬੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਮੈਡੂਲਾ ਵਿੱਚ ਕਾਫੀ ਡੂੰਘਾਈ ਤੱਕ ਧੱਸੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਜੈਕਸਟਾ (Juxta Meduccary Nephron) ਮੈਡੂਲਰੀ ਨੈਫਰਾਨ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।



ਚਿੱਤਰ 19.4 ਮੈਲਫੀਜੀਅਨ ਕਾਇਆ ਰੀਨਲ ਕੌਰਪਸਲ

ਗਲੋਮੇਰੂਲਸ ਵਿੱਚ ਨਿਕਲਣ ਵਾਲੀ ਈਫਰੇਂਟ ਆਰਟੇਰੀਓਲ, ਗੁਰਦਾ ਨਾਲੀਕਾ ਦੇ ਚਾਰੋਂ ਪਾਸੇ ਸੂਖਮ ਕੇਸ਼ਕਾਵਾਂ ਦਾ ਜਾਲ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ, ਜਿਸਨੂੰ ਪੇਰੀਨਾਲਿਕਾ (Peritubular) ਕੇਸ਼ਕਾਵਾਂ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਜਾਲ ਤੋਂ ਨਿਕਲਣ ਵਾਲੀ ਇੱਕ-2 ਸੂਖਮ ਵਹਿਣੀ ਹੇਨਲੇ ਲੂਪ ਦੇ ਸਮਾਨ ਅੰਤਰ ਚਲਦੇ ਹੋਏ 'U' ਆਕਾਰ ਦੀ ਰਚਨਾ ਵਾਸਾ ਰੈਕਟਾ (Vasa Recta) ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਕੋਰਟੀਕਲ ਨੈਫਰਾਨ ਵਿੱਚ ਵਾਸਾ ਰੈਕਟਾ ਜਾਂ ਤਾਂ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ ਜਾਂ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

19.2 ਮੂਤਰ ਦਾ ਬਣਨਾ (Urine Formation)

ਮੂਤਰ ਬਣਨ ਵਿੱਚ ਤਿੰਨ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਸ਼ਾਮਿਲ ਹਨ-ਗਲੋਮੇਰੂਲਰ ਰਾਹੀਂ ਛਾਣਨਾ (Glomerular Filtration), ਮੁੜ ਸੋਖਣ (Reabsorption) ਅਤੇ ਰਿਸਾਵ (Secretion) ਜੋ ਕੇ ਗੁਰਦੇ ਦੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਭਾਗਾਂ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਮੂਤਰ ਬਣਨ ਦੇ ਪਹਿਲੇ ਪੜਾਅ ਵਿੱਚ ਧਮਣੀਆਂ ਦੇ ਗੁੱਛੇ ਰਾਹੀਂ ਲਹੂ ਨੂੰ ਫਿਲਟਰ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਗਲੋਮੈਰੂਲਰ ਫਿਲਟਰੇਸ਼ਨ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਗੁਰਦਿਆਂ ਰਾਹੀਂ ਹਰ ਮਿੰਟ 1100-1200 ਮਿਲੀਲਿਟਰ ਲਹੂ ਨੂੰ ਫਿਲਟਰ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਕਿ ਦਿਲ ਦੇ ਹਰ ਵੈਂਟਰੀਕਲ ਰਾਹੀਂ ਇੱਕ ਮਿੰਟ ਵਿੱਚ ਕੱਢੇ ਗਏ ਲਹੂ ਦੇ $1/5^{th}$ ਵੇਂ ਭਾਗ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਗਲੋਮੈਰੂਲਸ ਦੀਆਂ ਧਮਣੀਆਂ ਦਾ ਲਹੂ ਦਬਾਅ ਲਹੂ ਨੂੰ ਤਿੰਨ ਪਰਤਾਂ ਵਿੱਚ ਛਾਣਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਤਿੰਨ ਪਰਤਾਂ ਹਨ-ਗਲੋਮੈਰੂਲਸ ਤੇ ਦੀਆਂ ਲਹੂ ਕੇਸ਼ਕਾਵਾਂ ਦੀ ਅੰਦਰੂਨੀ ਪਰਤ (Endothelium), ਬਾਓਮੈਨ ਕੈਪਸਿਉਲ ਦੀ ਬਾਹਰੀ ਪਰਤ (Epithellium) ਅਤੇ ਇਹਨਾਂ ਦੋਨਾਂ ਪਰਤਾਂ ਦੇ ਵਿੱਚਕਾਰ ਪਾਈ ਜਾਣ ਵਾਲੀ ਆਧਾਰ ਝਿੱਲੀ, (Basement Membrane) ਬਾਉਮੈਨ ਕੈਪਸਿਉਲ ਦੀ ਉਪਰਲੀ ਪਰਤ ਦੇ ਸੈਲਾਂ ਨੂੰ ਪੋਡੋਸਾਈਟ (Podocytes) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜੇ ਕੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਕਿਸਮ ਨਾਲ ਤਰਤੀਬਬੱਧ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਹਨਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਛੋਟੀਆਂ-2 ਖਾਲੀ ਥਾਵਾਂ ਰਹਿ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਫਿਲਟਰੇਸਨ ਡੂੰਘ (Filtration Slits) ਜਾਂ ਡੂੰਘ ਛੇਦ (Slit Pores) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਧਮਣੀਆਂ ਰਾਹੀਂ ਲਹੂ ਇੰਨਾਂ ਚੰਗੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਛਾਣਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਨੂੰ ਛੱਡ ਕੇ ਪਲਾਜ਼ਮਾ ਦਾ ਸਾਰਾ ਭਾਗ ਬਾਓਮੈਨ ਕਪਸਿਉਲ ਵਿੱਚ ਇਕੱਠਾ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸੇ ਲਈ ਇਸਨੂੰ

ਅਲਟਰਾ ਫਿਲਟਰੇਸ਼ਨ (Ultra Filtration) ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਗੁਰਦਿਆਂ ਰਾਹੀਂ ਹਰ ਮਿੰਟ ਫਿਲਟਰ ਕੀਤੀ ਗਈ ਮਾਤਰਾ ਗਲੋਮੇਲੂਰ ਫਿਲਟਰੇਸ਼ਨ ਦਰ (GFR) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇੱਕ ਤੰਦਰੁਸਤ ਵਿਅਕਤੀ ਵਿੱਚ GFR 125 ਮਿਲੀ ਲਿਟਰ ਪ੍ਰਤੀ ਮਿੰਟ ਭਾਵ 180 ਲੀਟਰ ਪ੍ਰਤੀ ਦਿਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਗੁਲੁਮੇਰੂਲਰ ਫਿਲਟਰੇਸ਼ਨ ਦੀ ਦਰ ਦੇ ਨਿਯਮਨ ਲਈ ਗੁਰਦਿਆਂ ਦੁਆਰਾ ਇਕ ਅਤਿ ਸੂਖਮ ਕਿਰਿਆ ਵਿਧੀ ਅਪਣਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਗਲੁਮੇਰੂਲਰ ਜੈਕਸਟਾ ਉਪਕਰਣ (Glorerulur Jexia Apparatus) (JGA) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਸੰਵੇਦੀ ਉਪਕਰਣ ਨੇੜੇ ਦੀਆਂ ਤੇ ਦੂਰ ਦੀਆਂ (Proximal And Distal) ਆਰਟੇਰੀਓਲ ਦੇ ਸੰਪਰਕ ਸਥਲ ਤੇ ਮੌਜੂਦ ਸੈਲਾਂ ਦੇ ਰੁਪਾਂਤਰਣ ਨਾਲ ਬਣਦਾ ਹੈ। ਗਲੋਮੇਰੂਲਰ ਫਿਲਟਰੇਸ਼ਨ ਦਰ ਵਿੱਚ ਰੁਕਾਵਟ ਇਹਨਾਂ ਨੇੜੇ ਦੀਆਂ ਗਲੋਮੇਰੂਲਰ ਕੇਸਕਾਵਾਂ ਨੂੰ ਰੇਨਿਨ (Renin)ਦੇ ਰਿਸਾਵ ਲਈ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ ਜੋ ਕੀ ਗੁਰਦਾ ਲਹੂ ਦਾ ਪ੍ਰਵਾਹ ਵਧਾ ਕੇ ਗਲੋਮੇਰੂਲਰ ਫਿਲਟਰੇਸ਼ਨ ਦਰ ਨੂੰ ਮੁੜ ਆਮ ਕਰ ਦਿੰਦੀ ਹੈ। ਹਰ ਰੋਜ਼ ਬਣਨ ਵਾਲੇ ਫਿਲਟਰੇਟ ਦੇ ਆਇਤਨ (180 ਲੀਟਰ ਪ੍ਰਤੀ ਦਿਨ) ਦੀ ਉਤਸਰਜਿਤ ਮੂਤਰ (1.5 ਲੀਟਰ) ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਕੀਤੀ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਇਹ ਸਮਝਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਕੀ 99% ਫਿਲਟਰੇਸ਼ਨ ਨੂੰ ਗੁਰਦਾ ਨਾਲੀ ਆਂ ਰਾਹੀਂ ਮੁੜ ਸੋਖ਼ ਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਜਿਸਨੂੰ ਮੁੜ ਸੋਖਕ .(Reabsorption) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਕਾਰਜ ਗੁਰਦਾ ਨਲੀਕਾ ਦੇ ਪਰਤ ਸੈਲਾਂ ਦੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਖੰਡਾਂ ਵਿੱਚ ਕਿਰਿਆਹੀਣ ਕਾਰਜਵਿਧੀ ਰਾਹੀਂ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ ਫਿਲਟਰੇਟ ਪਦਾਰਥ ਜਿਵੇਂ ਗਲੂਕੋਸ ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡ Na^+ ਆਦਿ ਕਿਰਿਆ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਹਨ ਤੋਂ ਮੁੜੀ ਸੋਖਿਤ ਕਰ ਲਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਜਦਕਿ ਨਾਈਟਰੋਜਨੀ ਫੋਕਟ ਪਦਾਰਥ ਨੂੰ ਕਿਰਿਆ ਰਹਿਤ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਸੋਖਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਗੁਰਦਿਆਂ ਦੇ ਨੈਫਰਾਨ ਦੇ ਆਰੰਭਿਕ ਭਾਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਦਾ ਸੋਖਣ ਮੱਧਮ ਸੋਖਣ ਕਿਰਿਆ ਰਾਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। (ਚਿੱਤਰ 19.5)।

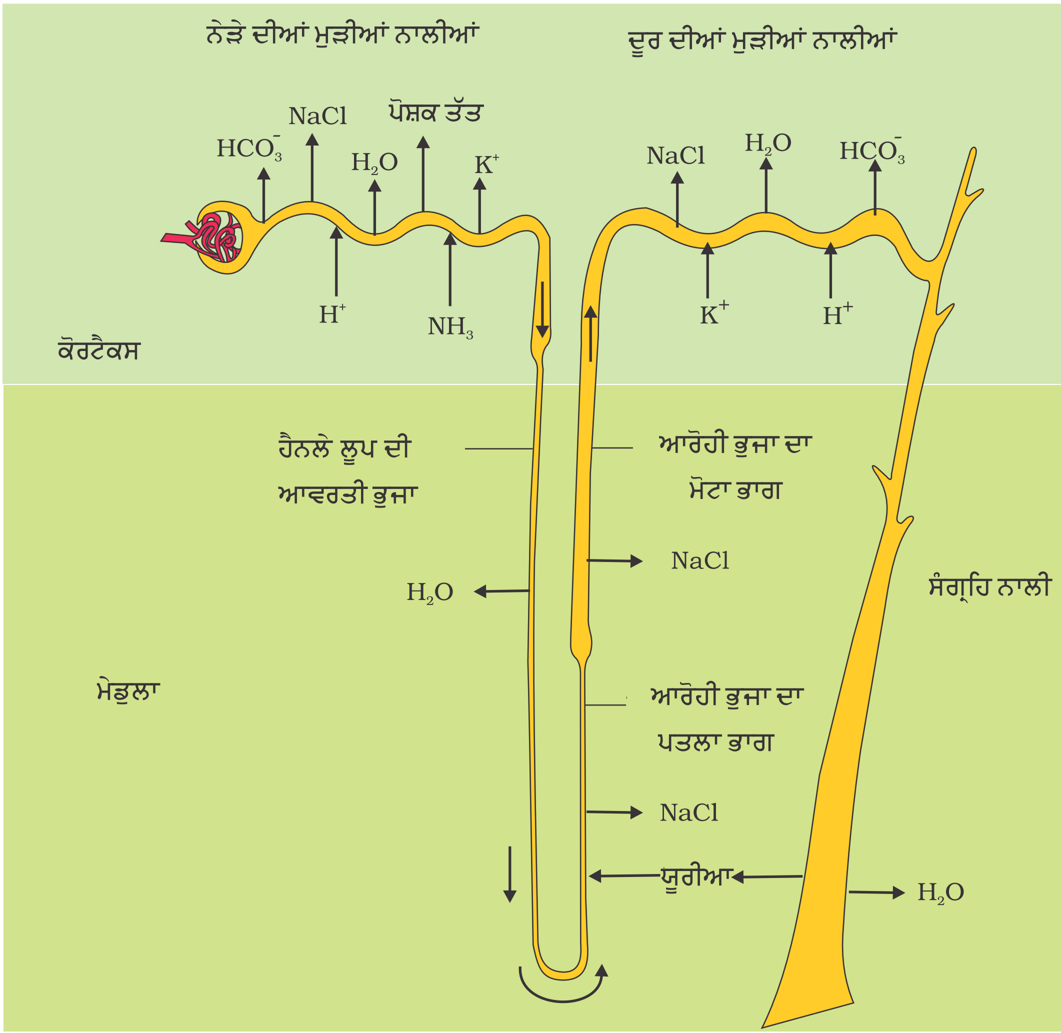
ਮੂਤਰ ਨਿਰਮਾਣ ਦੌਰਾਨ ਨਾਲਿਕਾ ਸੈਲ ਫਿਲਟਰੇਟ ਵਿੱਚ H^+, k^+ ਅਤੇ ਅਮੋਨੀਆ ਵਰਗੇ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਨਾਲੀ ਰਿਸਾਵ ਵੀ ਮੂਤਰ ਬਣਨ ਦਾ ਇੱਕ ਮੁੱਖ ਪੜਾਅ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਇਹ ਸਰੀਰਕ ਦ੍ਰਵ ਆਇਨਾਂ ਅਤੇ ਤੇਜ਼ਾਬ ਖਾਰ ਸੰਤੁਲਨ ਨੂੰ ਬਣਾਈ ਰੱਖਦੇ ਹਨ।

19.3 ਗੁਰਦਾ ਨਾਲੀਆਂ ਦੇ ਕਾਰਜ (Function of the Tubules)

ਨੇੜੇ ਦੀਆਂ ਮੁੜੀਆਂ ਨਾਲੀਆਂ (Proximal Convoluted Tubule (PCT): ਇਹ ਨਾਲੀਆਂ ਸਰਲ ਘਣਕਾਰ ਬੁਰਸ ਬਾਰਡਰ ਐਪੀਥੀਲੀਅਮ ਦੀਆਂ ਬਣੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਜੋ ਮੁੜ ਸੋਖਣ ਲਈ ਸਤਿਹੀ ਖੇਤਰ ਵਧਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਲਗਭਗ ਸਾਰੇ ਪੋਸ਼ਕ ਤੱਤ 70-80% ਇਲੈਕਟਰੋਲਾਈਟਸ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਦਾ ਮੁੜ ਸੋਖਣ ਇਸੇ ਭਾਗ ਰਾਹੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਨੇੜੇ ਦੀਆਂ ਮੁੜੀਆਂ ਨਾਲੀਆਂ ਸਰੀਰਕ ਤਰਲਾਂ ਦੀ pH ਅਤੇ ਆਇਨੀ ਸੰਤੁਲਨ ਨੂੰ ਕਾਇਮ ਰੱਖਣ ਲਈ H^+, NH_3 ਅਤੇ K^+ਦਾ ਫਿਲਟਰੇਸ਼ਨ ਵਿੱਚ ਰਿਸਾਵ ਅਤੇ ਬਾਈਕਾਰਬੋਨੇਟ (HCO_3^-) ਦਾ ਮੁੜ ਸੋਖਣ ਕਰਦੀ ਹੈ।

ਹੇਨਲੇ ਲੂਪ (Henle's Loop) : ਇਸ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਘੱਟ ਤੋਂ ਘੱਟ ਮੁੜ ਸੋਖਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਭਾਗ ਮੈਡੂਲਰੀ ਇੰਟਰਸਟੀਸ਼ੀਅਲ ਦ੍ਰਵ ਵਿਚਕਾਰ ਉੱਚ ਅੰਤਰ ਰਿਸਾਵੀ ਤਰਲ ਦੀ ਪਰਾਸਰਣਤਾ ਬਣਾਉਣ ਵਿੱਚ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਭੂਮਿਕਾ ਨਿਭਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਹੈਨਲੇ ਲੂਪ ਦੀ ਅਵਰੋਹੀ ਭੁਜਾ (Desending Limb) ਪਾਣੀ ਲਈ ਪਾਰਗਮਨੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਪਰ ਇਲੈਕਟਰੋਲਾਈਟ ਲਈ ਲਗਭਗ ਅਪਾਰਗਮਨੀ (Impermeable) ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਹੇਠਾਂ ਵੱਲ ਜਾਂਦੇ ਹੋਏ ਫਿਲਟਰੇਟ ਨੂੰ ਸੰਘਣਾਂ ਕਰਦੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਆਰੋਹੀ ਭੁਜਾ (Ascending Limb) ਪਾਣੀ ਲਈ ਅਪਾਰਗਮਨੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਪਰ ਇਲੈਕਟਰੋਲਾਈਟ ਦਾ ਸੋਖਣ ਤੇਜੀ ਨਾਲ ਜਾਂ ਮੱਧਮ ਦਰ ਨਾਲ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਜਿਵੇਂ-2 ਗਾੜ੍ਹਾ ਫਿਲਟਰੇਟ ਉੱਪਰ ਵੱਲ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਿਵੇਂ-ਤਿਵੇਂ ਇਲੈਕਟਰੋਲਾਈਟ ਦੇ ਮੈਡੂਲਰੀ ਤਰਲ ਵਿੱਚ ਜਾਣ ਕਰਕੇ ਫਿਲਟਰੇਟ ਘੱਟ ਗਾੜ੍ਹਾ/ ਪਤਲਾ ਜਾ ਹਲਕਾ ਹੁੰਦਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਦੂਰ ਸਥਿਤ ਮੁੜੀ ਹੋਈ ਨਾਲੀਕਾਵਾਂ (Distal Convoluted Tubule (DCT): ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਹਾਲਤਾਂ ਵਿੱਚ Na^+ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਦਾ ਕੁੱਝ ਸੋਖਣ ਇਸ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਦੂਰ ਦੀਆਂ ਮੁੜੀਆਂ ਨਾਲੀਕਾਵਾਂ ਲਹੂ ਵਿੱਚ ਸੋਡੀਅਮ-ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਦਾ ਸੰਤੁਲਨ ਅਤੇ pH ਬਨਾਏ ਰੱਖਣ ਲਈ ਬਾਈਕਾਰਬੋਨੇਟ ਦਾ ਮੁੜ ਸੋਖਣ ਅਤੇ H^+, K^+ ਤੇ NH_3 ਦਾ ਚੋਣਵਾਂ ਰਿਸਾਵ ਕਰਦੀ ਹੈ।



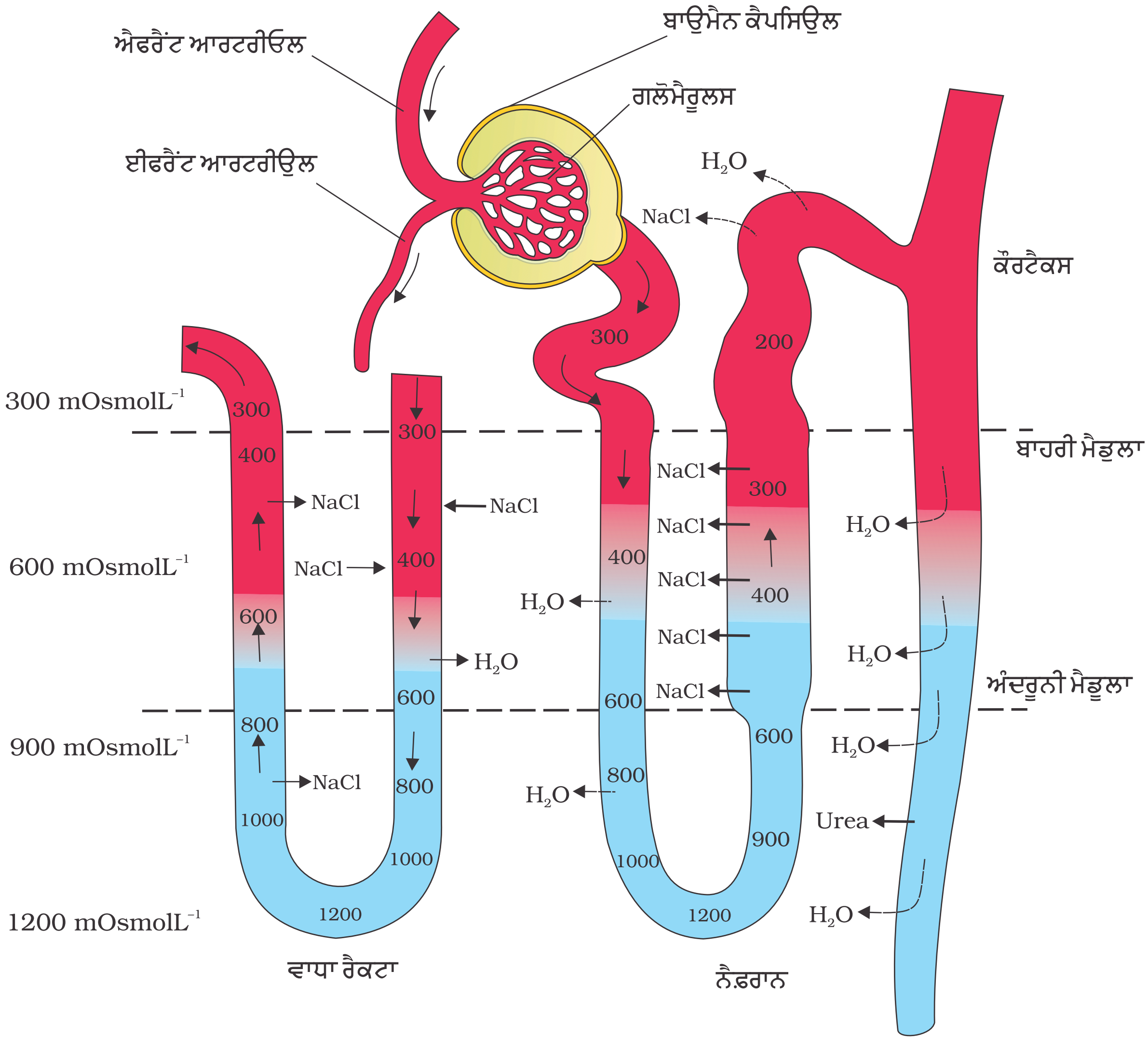
ਚਿੱਤਰ 19.5 ਨੈਫਰਾਨ ਦੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਭਾਗਾਂ ਰਾਹੀਂ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦਾ ਮੁੜ ਸੋਖਣ ਅਤੇ ਰਿਸਾਵ ਦਿਸ਼ਾ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ।

ਸੰਗ੍ਰਹਿ ਨਲੀਕਾ (Collecting Duct) : ਇਹ ਲੰਬੀ ਨਲੀ ਗੁਰਦਿਆਂ ਦੇ ਕੋਰਟੈਕਸ ਭਾਗ ਤੋਂ ਮੈਡੂਲਾ ਭਾਗ ਤੱਕ ਫੈਲੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ। ਮੂਤਰ ਨੂੰ ਲੋੜ ਅਨੁਸਾਰ ਗਾੜ੍ਹਾ ਕਰਨ ਲਈ ਪਾਣੀ ਦਾ ਵੱਡਾ ਹਿੱਸਾ ਇਸ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਸੋਖ਼ ਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਭਾਗ ਵਿਚਕਾਰਲੇ ਹਿੱਸੇ ਦੀ ਆਸਮੋਲੈਰਟੀ (Osmolakity) ਨੂੰ ਬਣਾਏ ਰੱਖਣ ਲਈ ਯੂਰੀਆ ਦੀ ਕੁਝ ਮਾਤਰਾ ਨੂੰ ਮੈਡੂਲਰੀ ਇੰਟਰਸਟੀਸੀਅਮ (Medullary Interstitium) ਤੱਕ ਲੈ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ pH ਬਣਾਈ ਰੱਖਣ ਅਤੇ H^+, K^+ ਦੇ ਚੋਣਵੇਂ ਰਿਸਾਵ ਰਾਹੀਂ ਲਹੂ ਵਿੱਚ ਆਇਨਾਂ ਦਾ ਸੰਤੁਲਨ ਬਣਾਈ ਰੱਖਣ ਵਿੱਚ ਵੀ ਭੂਮਿਕਾ ਨਿਭਾਉਂਦਾ ਹੈ। (ਚਿੱਤਰ 19.5)।

19.4 ਫਿਲਟਰੇਟ ਨੂੰ ਗਾੜ੍ਹਾ ਕਰਨ ਦੀ ਕਾਰਜਵਿਧੀ (Mechanism of Concentration of the Filtrate)

ਥਣਧਾਰੀ ਗਾੜ੍ਹੇ ਮੂਤਰ ਦਾ ਉਤਪਾਦਨ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਕਾਰਜ ਵਿੱਚ ਹੈਨਲੇ ਲੂਪ ਅਤੇ ਵਾਸਾ ਰੈਕਟਾ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਭੂਮਿਕਾ ਨਿਭਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਹੈਨਲੇ ਲੂਪ ਦੀਆਂ ਦੋਵੇਂ ਭੁਜਾਵਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਫਿਲਟਰੇਟ ਦਾ ਉਲਟ ਦਿਸ਼ਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਉਲਟ ਧਾਰਾ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਵਾਸਾ ਰੈਕਟਾ

ਦੀਆਂ ਦੋਵਾਂ ਭੁਜਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਲਹੂ ਦਾ ਵਹਾਅ ਵੀ ਪ੍ਰਤੀ ਧਾਰਾ ਪੈਟਰਨ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਹੈਨਲੇ ਲੂਪ ਅਤੇ ਵਾਸਾ ਰੈਕਟਾ ਵਿਚਕਾਰ ਦੀ ਨਜਦੀਕੀ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਤੀ ਧਾਰਾ ਮੈਡੂਲਕੀ ਇੰਟਰਸਟੀਸ਼ੀਅਮ ਦੇ ਪਰਾਸਰਣ ਦਬਾਅ ਨੂੰ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਰੂਪ ਨਾਲ ਬਨਾਈ ਰੱਖਦੀ ਹੈ। ਪਰਾਸਰਨ ਦਬਾਓ ਮੈਡੂਲਰੀ ਦੇ ਬਾਹਰੀ ਭਾਗ ਤੋਂ ਅੰਦਰੂਨੀ ਭਾਗ ਵੱਲ ਲਗਾਤਾਰ ਵੱਧਦਾ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ ਜਿਵੇਂ ਕੀ ਕੋਰਕਟਸ ਵੱਲ 300 mOsmoll^{-1} ਤੋਂ ਅੰਦਰੂਨੀ ਮੈਡੂਲਾ ਵਿੱਚ 1200 m osmol L^{-1} ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਦਬਾਓ ਭਿੰਨਤਾ NaCl ਅਤੇ ਯੂਰੀਆ ਕਾਰਣ ਬਣਦੀ ਹੈ। NaCl ਦਾ ਪਰਿਵਰਤਨ ਹੈਨਲੇ ਲੂਪ ਦੀ ਆਰੋਹੀ ਭੁਜਾ ਦੁਆਰਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਹੈਨਲੇ ਲੂਪ ਦੀ ਅਵਰੋਹੀ ਭੁਜਾ ਰਾਹੀਂ ਕਾਇਮ ਰੱਖਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। NaCl ਨੂੰ ਵਾਸਾ ਰੈਕਟਾਂ ਦੀ ਆਰੋਹੀ ਭੁਜਾ ਰਾਹੀਂ ਇੰਟਰਸਟੀਸ਼ੀਅਮ ਵਿੱਚ ਭੇਜਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਯੂਰੀਆ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਹੈਨਲੇ ਲੂਪ ਦੇ ਪਤਲੇ ਆਰੋਹੀ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਵਿਸਰਣ ਰਾਹੀਂ ਦਾਖ਼ਲ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਹੜੀ ਸੁਗਹਿਣ ਨਾਲੀਕਾਵਾਂ ਰਾਹੀ ਇੰਟਰਸ਼ਟੀਸੀਅਮ ਨੂੰ ਮੁੜ ਭੇਜ ਦਿੱਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਉੱਪਰ ਵਰਣਨ ਕੀਤੇ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦਾ ਪਰਿਵਹਨ ਹੇਨਲੇ ਲੂਪ ਅਤੇ ਵਾਸਾ ਰੈਕਟਾ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਪ੍ਰਬੰਧ ਰਾਹੀਂ ਸੌਖਾ ਬਣਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਪ੍ਰਤੀਧਾਰਾ ਕਿਰਿਆ ਵਿਧੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਹੈ ਕਾਉਂਟਰ ਕਰੰਟ



ਚਿੱਤਰ 19.6 ਨੈਫ਼ਰਾਨ ਅਤੇ ਵਾਸਾ ਰੈਕਟਾ ਰਾਹੀਂ ਨਿਰਮਿਤ ਪ੍ਰਤੀ ਧਾਰਾ ਪ੍ਰਵਾਹ ਦੀ ਕਾਰਜ ਵਿਧੀ

ਮੈਕੈਨੀਜਮ (Counter Current Mechanism) ਇਹ ਕਾਰਜਵਿਧੀ ਮੈਡੂਲਰੀ ਇੰਟਰਸ਼ਟੀਸ਼ੀਅਮ ਵਿੱਚ ਸੰਘਣਤਾ ਸੰਗ੍ਰਹਿ ਨਾਲੀਕਾਵਾਂ ਰਾਹੀਂ ਪਾਣੀ ਦੇ ਆਸਾਨ ਸੋਖਣ ਵਿੱਚ ਯੋਗਦਾਨ ਪਾਉਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਫਿਲਟਰੇਟ ਨੂੰ ਗਾੜ੍ਹਾ ਕਰਦੀ ਹੈ (ਚਿੱਤਰ 19.6)। ਸਾਡੇ ਗੁਰਦੇ ਆਰੰਭਿਕ ਫਿਲਟਰੇਟ ਦੀ ਬਜਾਏ ਚਾਰ ਗੁਣਾ ਵੱਧ ਗਾੜ੍ਹਾ ਮੂਤਰ ਉੱਤਸਰਜਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਹੀ ਪਾਣੀ ਦੀ ਘਾਟ ਨੂੰ ਰੋਕਣ ਦੀ ਮੁੱਖ ਕਾਰਜਵਿਧੀ ਹੈ।

19.5 ਗੁਰਦਾ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦਾ ਨਿਯੰਤਰਣ/ਪ੍ਰਬੰਧ (Regulation of Kidney Function)

ਗੁਰਦਾ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦਾ ਨਿਯੰਤਰਣ ਅਤੇ ਪ੍ਰਬੰਧ ਹਾਈਪੋਥੈਲੇਮਸ ਦੇ ਹਾਰਮੋਨ ਦੀ ਫੀਡਬੈਕ ਕਾਰਜਵਿਧੀ, ਨੇੜੇ ਦੀਆਂ ਗਲੋਮੇਰੂਲਸ ਅਤੇ ਕੁਝ ਹੱਦ ਤਕ ਦਿਲ ਰਾਹੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਪਰਾਸਰਣ ਗ੍ਰਹੀਆਂ ਲਹੂ ਆਇਤਨ/ਸਰੀਰ ਤਰਲ ਆਇਤਨ ਅਤੇ ਅਇਨੀ ਸਾਂਦਰਣ ਗਾੜਾਪਨ ਵਿੱਚ ਬਦਲਾਵ ਰਾਹੀ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਸਰੀਰ ਵਿੱਚੋਂ ਮੂਤਰ ਰਾਹੀਂ ਪਾਣੀ ਦਾ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਘਾਟਾ (ਡਾਈਯੂਰੋਸਿਸ) (Diuresis) ਇਹਨਾਂ ਗ੍ਰਹੀਆਂ (Receptops) ਨੂੰ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਕਰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਹਾਈਪੋਥੈਲੇਮਸ ਐਂਟੀਡਾਈਯੂਰੇਟਿਕ ਹਾਰਮੋਨ (Antidiuretic Hormone) (ADH) ਅਤੇ ਨਿਊਰੋਹਾਈਪ੍ਰੋਫਾਈਸਿਸ (Neurohypophsis) ਨੂੰ ਵੇਸੋਪਰੇਸਿਨ (Vasopressin) ਦੇ ਰਿਸਾਵ ਲਈ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ADH ਨਾਲਿਕਾਵਾਂ ਦੇ ਅੰਤਿਮ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਦੇ ਮੁੜ ਸੋਖਣ ਨੂੰ ਆਸਾਨ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਮੂਤਰਲਤਾ (Diuresis) ਨੂੰ ਰੋਕਦਾ ਹੈ। ਸ਼ਰੀਰ ਤਰਲ ਦੇ ਆਇਤਨ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਪਰਾਸਰਣ ਗ੍ਰਹੀਆ ਨੂੰ ਕਿਰਿਆਹੀਣ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਮੁੜ ਭਰਣੀ ਪੂਰਾ ਕਰਨ ਲਈ ADH ਦੇ ਰਿਸਾਵ ਦਾ ਵਿਰੋਧ ਕਰਦਾ ਹੈ। ADH ਗੁਰਦਿਆਂ ਦੇ ਕਾਰਜਾਂ ਨੂੰ ਲਹੂ ਵਿਹਿਣੀਆਂ ਦੇ ਸੁੰਗੜਨ ਪ੍ਰਭਾਵ ਰਾਹੀਂ ਵੀ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਨਾਲ ਲਹੂ ਦਬਾਓ ਵੱਧ ਬਣ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਲਹੂ ਦਬਾਓ ਵੱਧ ਜਾਣ ਨਾਲ ਗਲੋਮੈਰੂਲਰ ਪ੍ਰਵਾਹ ਵੀ ਵੱਧ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ GFR (ਗਲੋਮੈਰੂਲਰ ਫਿਲਟਰ ਕਰਨ ਦਰ) (Glomerular Filtration Rate) ਵੀ ਵੱਧ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਨੇੜੇ ਸਥਿਤ ਜਕਸਟਾ ਗਲੈਮੈਰੂਲਸ ਅਪ੍ਰੇਟਸ (JGA) ਦੀ ਗੁੰਝਲਦਾਰ ਨਿਯਮਿਤ ਭੂਮਿਕਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਗਲੈਮੈਰੂਲਰ ਲਹੂ ਪ੍ਰਵਾਹ/ਗਲੋਮੈਰੂਲਸ ਨਹੂ ਦਬਾਉ। ਗਲੋਮੈਰੂਲਸ ਬਹਾਅਦਾਰ ਵਿਚ ਗਿਰਾਵਟ ਨਾਲ JG cell ਕਿਰਿਆ ਸ਼ੀਲ ਹੋ ਕੇ ਰੈਨਿਨ ਮੁਕਤ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਰੈਨਿਨ ਲਹੂ ਵਿਚ ਮੌਜੂਦ ਐਨੀਜੀਉ ਟੈਂਸੀਨੋਜਨ ਨੂੰ ਐਨਜੀਓਟੋਸਿਨ-1 ਅਤੇ ਬਾਅਦ ਵਿਚ ਐਂਜੀਓਟੈਸਿਨ-2 ਵਿਚ ਬਦਲ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਐਨਜੀਓਟੈਨਸਿਨ-2 ਇਕ ਪ੍ਰਭਾਵ ਕਾਰੀ ਬਹਾਅ ਉਤੇਜਿਕ ਹੈ ਜਿਹੜੇ ਗਲੋਮੈਲੂਰਸ ਲਹੂ ਦਬਾਅ ਅਤੇ ਜੀ ਐਫ ਆਰ ਨੂੰ ਵਧਾ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਐਨਜੀਓਟੈਸਿਨ-2, ਐਡਰੀਨਲ ਕੌਰਟੈਕਸ ਨੂੰ ਐਲਡੋਸਟੀਰੋਨ ਹਾਰਮੋਨ ਰਿਸਾਵ ਲਈ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਐਲਡੀਸਟੀਰੋਨ ਕਾਰਣ ਨਾਲੀਕਾਵਾਂ ਦੇ ਦੂਰ ਭਾਗ ਵਿਚ Na+ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਦਾ ਮੁੜ ਸੋਖਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਇਸ ਨਾਲ ਵੀ ਲਹੂ ਦਬਾਅ ਅਤੇ ਜੀ ਐਫ ਆਰ (ਗਲੋਮੈਰੂਲਸ ਫਿਜਟਰੇਸ਼ਨ ਰੇਟ) ਵੱਧ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਗੁੰਝਲਦਾਰ ਕਾਰਜਵਿਧੀ ਰੈਨਿਨ ਐਨਜੀਓਟੈਨਸਿਨ ਕਾਰਜ ਵਿਧੀ ਕਹਿਲਾਉਂਦੀ ਹੈ।

ਦਿਲ ਦੇ ਔਰੀਕਲਾਂ ਵਿਚ ਵੱਧ ਲਹੂ ਵਹਾਅ ਕਾਰਣ Atrial Natriurectic factor (ANF) ਐਟਰੀਅਲ ਨੈਟਰੀਯੂਰੈਟਿਕ ਫੈਕਟਰ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ANF ਕਾਰਣ ਲਹੂ ਵਹਿਣੀਆਂ ਫੈਲ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ (Vasodialation) ਜਿਸ ਨਾਲ ਲਹੂ ਦਬਾਅ ਘੱਟ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤਰਾਂ ANF ਕਾਰਜ ਵਿਧੀ ਰੈਨਿਨ ਐਂਜੀਓਟੈਨਸਿਨ ਕਾਰਜ ਵਿਧੀ ਤੇ ਕਾਬੂ ਪਾਉਣ ਦਾ ਕੰਮ ਕਰਦੀ ਹੈ।

19.6 ਮੂਤਰਣ (Micturition)

ਗੁਰਦਿਆਂ ਰਾਹੀ ਤਿਆਗ ਕੀਤਾ ਮੂਤਰ ਅੰਤ ਵਿੱਚ ਮੂਤਰ ਮਸਾਣੇ ਵਿਚ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਅਤੇ ਕੇਂਦਰੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਰਾਹੀਂ ਇੱਛੁਕ ਸੰਕੇਤ ਭੇਜਣ ਤੱਕ ਇਥੇ ਇਕੱਠਾ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ।

ਮੂਤਰ ਮਸਾਣੇ ਵਿਚ ਮੂਤਰ ਭਰ ਜਾਣ ਤੇ ਉਸਦੇ ਫੈਲਣ ਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਇਹ ਸੰਕੇਤ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਮੂਤਰ ਮਸਾਣਾ ਝਿੱਲੀ ਤੋਂ ਇਸ ਵੋਲੰਟਰੀ ਸਿਗਨਲ ਨੂੰ ਕੇਂਦਰੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਵਿਚ ਭੇਜਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਕੇਂਦਰੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਤੋਂ ਮੂਤਰ ਮਸਾਣੇ ਦੀਆਂ ਪਧਰੀਆਂ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਦੇ ਸੁੰਗੜਨ ਅਤੇ ਫੈਲਣ ਨਾਲ ਯੂਰੀਥਰਨ ਸਫਿਨਸਟਰ ਦੇ ਫੈਲਣ ਕਾਰਨ ਮੂਤਰ ਬਾਹਰ ਨਿਕਲਦਾ ਹੈ। ਮੂਤਰ ਬਾਹਰ ਕਢਣ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਹੀ ਮੂਤਰਣ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਸ ਨੂੰ ਪੂਰਣ ਕਰਨ ਵਾਲੀ ਨਾੜੀ ਕਾਰਜ ਵਿਧੀ ਮੂਤਰਣ ਰਿਫਲੈਕਸ (Micturition Reflex) ਕਹਿਲਾਉਂਦੀ ਹੈ।

ਇਕ ਨੌਜਵਾਨ ਹਰ ਰੋਜ਼ ਔਸਤਨ 1-1.5 ਲਿਟਰ ਮੂਤਰ ਓਤਸਰਜਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਮੂਤਰ ਇਕ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਗੰਧ ਵਾਲਾ ਜਲੀ ਤਰਲ ਹੈ, ਜਿਹੜਾ ਰੰਗ ਵਿੱਚ ਹੱਲਕਾ ਪੀਲਾ ਅਤੇ ਥੋੜਾ ਜਿਹਾ ਅਮਲੀ (PH-6) ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਹਰ ਰੋਜ਼ ਔਸਤਨ 25-30 ਗਰਾਮ ਯੂਰੀਏ ਦਾ ਵੀ ਓਤਸਰਜਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਵੱਖ ਵੱਖ ਹਾਲਤਾਂ ਮੂਤਰ ਦੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾਵਾਂ ਨੂੰ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਮੂਤਰ ਦਾ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣ ਗੁਰਦਿਆਂ ਦੇ ਕਈ ਢਾਹੂ ਉਸਾਰੂ ਵਿਕਾਸ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਠੀਕ ਢੰਗ ਨਾਲ ਕਾਰਜ ਨਾ ਕਰਨ ਦੀਆਂ ਵਿਸੰਗਤੀਆਂ ਜਿਵੇਂ ਦਾ ਪਤਾ ਲਗਾਉਣ ਵਿਚ ਮਦਦ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ ਮੂਤਰ ਵਿਚ ਗੁਲੂਕੋਜ਼ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ (Glycosuria) ਅਤੇ ਕੀਟੋਨ (Keton) ਕਾਯਾ ਦੀ ਮੋਜੂਦਗੀ ਮਧੂਮੇਅ (Diabetesmellitus) ਦੇ ਲੱਛਣ ਹਨ।

19.7 ਉਤਸਰਜਨ ਵਿਚ ਦੂਜੇ ਅੰਗਾਂ ਦੀ ਭੂਮਿਕਾ (Role of other Organs in Excretion)

ਗੁਰਦਿਆਂ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਫੇਫੜੇ, ਜਿਗਰ ਅਤੇ ਚਮੜੀ ਵੀ ਉਤਸਰਜਿਤ ਪਦਾਰਥਾਂ ਨੂੰ ਬਾਹਰ ਕੱਢਣ ਵਿਚ ਮਦਦ ਕਰਦੇ ਹਨ।

ਸਾਡੇ ਫੇਫੜੇ ਹਰ ਰੋਜ਼ ਭਾਰੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿਚ CO_2 (18 L/day) 18 ਲਿਟਰ ਪ੍ਰਤੀ ਦਿਨ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਦੀ ਕਾਫੀ ਮਾਤਰਾ ਦਾ ਉਤਸਰਜਨ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਸਾਡੇ ਸਰੀਰ ਦੀ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਡੀ ਗ੍ਰੰਥੀ ਜਿਗਰ ਪਿਤ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਕਰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿਚ ਬਿਲੀਰੂਬਿਨ, ਬਿਲੀਵਿਰਡਿਨ, ਕੋਲੇਸਟਰੋਲ ਲੋਅਰ ਸਟੀਰਾਇਡ ਹਾਰਮੋਨ, ਵਿਟਾਮਿਨ ਅਤੇ ਡਰਗ ਆਦਿ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਪਦਾਰਥਾਂ ਨੂੰ ਅੰਤ ਵਿਚ ਮਲ ਦੇ ਨਾਲ ਬਾਹਰ ਕਢਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਚਮੜੀ ਵਿਚ ਮੋਜੂਦ ਪਸੀਨਾ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਅਤੇ ਫੈਟ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਵੀ ਰਿਸਾਵ ਰਾਹੀਂ ਕੁਝ ਪਦਾਰਥਾਂ ਨੂੰ ਉਤਸਰਜਿਤ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਪਸੀਨਾ ਗ੍ਰੰਥੀ ਰਾਹੀਂ ਨਿਕਲਣ ਵਾਲਾ ਪਸੀਨਾ ਇਕ ਜਲੀ ਦ੍ਰਵ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਨਮਕ, ਕੁਝ ਮਾਤਰਾ ਵਿਚ ਯੂਰਿਆ, ਲੈਕਟਿਕ ਐਸਿਡ ਆਦਿ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਭਾਵੇਂ ਪਸੀਨੇ ਦਾ ਮੁੱਖ ਕਾਰਜ ਵਾਸ਼ਪੀਕਰਣ ਰਾਹੀਂ ਸ਼ਰੀਰ ਸਤਹ ਨੂੰ ਠੰਡਾ ਰਖਣਾ ਹੈ ਪਰ ਇਹ ਉਪਰ ਦਰਸਾਏ ਗਏ ਫੋਕਟਾਂ ਦਾ ਉਤਸਰਜਨ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਵੀ ਸਹਾਈ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਤੇਲ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਸਿਬਮ ਰਾਹੀਂ ਕੁਝ ਸਟੀਰੋਲ, ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਾਰਬਨ, ਅਤੇ ਮੋਪ ਵਰਗੇ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦਾ ਉਤਸਰਜਨ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹ ਰਿਸਾਵ ਚਮੜੀ ਨੂੰ ਸੁਰੱਖਿਆਤਮਕ ਤੇਲੀ ਕੱਵਚ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹੋ ਕੀ ਕੁਝ ਨਾਈਟਰੋਜਨੀ ਫੋਕਟਾਂ ਦਾ ਨਿਕਾਸ ਲਾਰ ਰਾਹੀਂ ਵੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

19.8 ਮਲ ਤਿਆਗ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੇ ਦੋਸ਼ (Disorders of the Excretory System)

ਗੁਰਦਿਆਂ ਦੇ ਵਿਕਾਰ ਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਲਹੂ ਵਿੱਚ ਯੂਰੀਆਂ ਇਕੱਠਾ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਯੂਰੇਮੀਆ (Uremia) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਕਿ ਬਹੁਤ ਵੀ ਹਾਨੀਕਾਰਕ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਗੁਰਦਾ ਫੇਲ੍ਹ ਹੋਣ ਵਿੱਚ ਮੁੱਖ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਜ਼ਿੰਮੇਵਾਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸਦੇ ਮਰੀਜਾਂ ਵਿੱਚ ਯੂਰੀਆ ਦਾ ਨਿਸ਼ਕਾਸ਼ਨ ਹੀਮੋਡਾਈਲੇਸਿਸ ਰਾਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਰੋਗੀ ਦੀ ਧਮਣੀ ਤੋਂ ਲਹੂ ਕੱਢ ਕੇ ਉਸ ਵਿੱਚ ਹੇਪਾਰਿਨ ਵਰਗਾ ਕੋਈ ਥੱਕਾ ਰੋਧੀ (Anticoagulent) ਮਿਲਾ ਕੇ ਡਾਈਲਸਿਸ ਯੂਨਿਟ ਵਿੱਚ ਭੇਜਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਡਾਈਲਸਿਸ

ਇਕਾਈ ਵਿੱਚ ਕੁੰਢਲਾਕਾਰ ਸੈਲੋਫੀਨ ਨਲੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਹੜੀ ਇੱਕ ਦ੍ਰਵ ਨਾਲ ਘਿਰੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸਦਾ ਸੰਗਠਨ ਨਾਈਟਰੋਜਨੀ ਫੋਕਟਾਂ ਨੂੰ ਛੱਡ ਕੇ ਪਲਾਜ਼ਮਾ ਵਰਗਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਛੇਕਾਂ ਵਾਲੀ ਸੈਲੋਫੀਨ ਝਿੱਲੀ ਤੋਂ ਡਾਈਲਸਿਸ ਦ੍ਰਵ ਵਿੱਚ ਅਣੂਆਂ ਦਾ ਆਵਾਗਮਨ ਸੰਘਣਤਾ ਅੰਤਰ (Concentration Gradient) ਅਨੁਸਾਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਡਾਈਲਸਿਸ ਦ੍ਰਵ ਵਿੱਚੋਂ ਨਾਈਟਰੋਜਨੀ ਫੋਕਟ ਗੈਰ ਹਾਜ਼ਰ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਪਦਾਰਥ ਬਾਹਰ ਵੱਲ ਨਿਕਲਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਲਹੂ ਨੂੰ ਸਾਫ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਸ਼ੁੱਧ ਲਹੂ ਵਿੱਚ ਹੇਪਾਰਿਨ ਵਿਰੋਧੀ ਪਾਕੇ ਉਸਨੂੰ ਰੋਗੀ ਦੀਆਂ ਸ਼ਿਰਾਵਾਂ ਰਾਹੀਂ ਮੁੜ ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ ਭੇਜ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਵਿਧੀ ਸੰਸਾਰ ਵਿੱਚ ਹਜਾਰਾਂ ਯੂਰੇਮਿਕ ਪੀੜਤਾਂ ਲਈ ਇੱਕ ਵਰਦਾਨ ਹੈ।

ਗੁਰਦਿਆਂ ਦੀ ਕਿਰਿਆਹੀਣਤਾ (Renal Failure) : ਗੁਰਦਿਆਂ ਦੀ ਕਿਰਿਆਹੀਣਤਾ ਨੂੰ ਦੂਰ ਕਰਨ ਦਾ ਇੱਕੋ-ਇੱਕੋ ਉਪਾਅ ਕਿਡਨੀ ਟ੍ਰਾਂਸਪਲਾਂਟ ਹੈ। ਗੁਰਦਾ ਟ੍ਰਾਂਸਪਲਾਂਟ ਵਿੱਚ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਨਜ਼ਦੀਕੀ ਰਿਸ਼ਤੇਦਾਰ ਦਾਨੀ ਦੇ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਗੁਰਦੇ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਤਾਂਕਿ ਗੁਰਦਾ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਤਾ ਦੀ ਪ੍ਰਤੀਰੱਖਿਅਕ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਉਸਨੂੰ ਨਾਂਹ ਨਾ ਕਰ ਸਕੇ। ਆਧੁਨਿਕ ਕਲੀਨੀਕਲ ਵਿਧੀਆਂ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀ ਗੁੰਝਲਦਾਰ ਤਕਨੀਕ ਦੀ ਸਫਲਤਾ ਦੀ ਦਰ ਨੂੰ ਵਧਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ।

ਰੀਨਲ ਕੇਲਕਿਓਲਾਈ (Renal calculi) : ਗੁਰਦਿਆਂ ਵਿੱਚ ਬਣੀ ਪੱਥਰੀ ਜਾਂ ਅਘੁਲ ਰਵੇਦਾਰ ਲੂਣ ਦੇ ਪੁੰਜ ਜਿਵੇਂ ਆਕਸਾਲੇਟ ਆਦਿ।

ਗਲੋਮੇਰੂਲੋਨੇਫਰਾਈਟਿਸ Glomerulonephritis: ਗੁਰਦਾ ਗਲੋਮੇਰੂਲਸ ਦੀ ਸੋਜ।

ਸਾਰ (Summary)

ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ ਭਿੰਨ-2 ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਰਾਹੀਂ ਕਈ ਨਾਈਟਰੋਜਨੀ ਪਦਾਰਥ, ਆਇਨ CO_2, ਪਾਣੀ, ਆਦਿ ਇਕੱਠੇ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਕਿਉਂਕਿ ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਜ਼ਿਆਦਾਤਰ ਨੂੰ ਸ਼ਰੀਰ ਨੂੰ ਸੰਤੁਲਿਤ ਰੱਖਣ ਲਈ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਵਿਧੀਆਂ ਰਾਹੀਂ ਬਾਹਰ ਕੱਢਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਜੀਵਾਂ ਵਿੱਚ ਨਾਈਟਰੋਜਨੀ ਫੋਕਟਾਂ ਦਾ ਸੁਭਾਅ, ਉਹਨਾਂ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਅਤੇ ਉਤਸਰਜਨ ਭਿੰਨ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਨਾਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਪਾਣੀ ਦੀ ਉਪਲੱਬਧਤਾ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਉਤਸਰਜਿਤ ਕੀਤੇ ਜਾਣ ਵਾਲੇ ਮੁੱਖ ਨਾਈਟਰੋਜਨੀ ਫੋਕਟ ਅਮੋਨੀਆਂ, ਯੂਰੀਆ ਅਤੇ ਯੂਰਿਕ ਅਮਲ ਹਨ। ਪਰੋਟੋਨੈਫਰੀਡੀਆ, ਨੈਫਰੀਡੀਆ, ਮਲਫੀਜੀਅਨ ਟਿਊਬਿਓਲ, ਹਰੀਆਂ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਅਤੇ ਗੁਰਦੇ ਜੀਵਾਂ ਦੇ ਮੁੱਖ ਮਲ ਤਿਆਗ ਅੰਗ ਹਨ। ਇਹ ਨਾ ਕੇਵਲ ਨਾਈਟਰੋਜਨੀ ਫੋਕਟਾਂ ਨੂੰ ਸਰੀਰ ਵਿੱਚੋਂ ਬਾਹਰ ਕੱਢਦੇ ਹਨ ਬਲਕਿ ਸ਼ਰੀਰ ਦ੍ਰਵਾਂ ਵਿੱਚ ਆਇਨੀ ਅਤੇ ਅਮਲ-ਖਾਰੀ ਸੰਤੁਲਨ ਵੀ ਬਣਾਈ ਰੱਖਦੇਹਨ।

ਮਨੁੱਖੀ ਮਲ ਤਿਆਗ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਜੋੜੀ ਗੁਰਦੇ, ਇੱਕ ਜੋੜੀ ਮੂਤਰ ਵਹਿਣੀ, ਇੱਕ ਮੂਤਰ ਮਸਾਣਾ ਅਤੇ ਮੂਤਰ ਮਾਰਗ ਸ਼ਾਮਿਲ ਹਨ। ਹਰ ਗੁਰਦੇ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਮਿਲੀਅਨ ਨਾਲਿਕਾਵਾਂ ਰਚਨਾਵਾਂ ਟਿਊਬਿਊਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਹਨਾਂ ਨੂੰ ਨੈਫਰਾਨ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਨੈਫਰਾਨ ਗੁਰਦਿਆਂ ਦੀ ਕਾਰਜਾਤਮਕ ਇਕਾਈ ਹਨ ਅਤੇ ਇਸਦੇ ਦੋ ਭਾਗ ਹਨ-ਗਲੋਮੇਰੂਲਸ ਅਤੇ ਗੁਰਦਾ ਨਲੀਆਂ। ਗਲੋਮੇਰੂਲਸ ਧਮਣੀਆਂ ਤੋਂ ਬਣਿਆ ਕੇਸ਼ਕਾਵਾਂ ਦਾ ਗੁੱਛਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਕਿ ਗੁਰਦਾ ਧਮਣੀ ਦੀਆਂ ਸੂਖਮ ਸ਼ਾਖਾਵਾਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਗੁਰਦਾ ਨਲੀਆਂ ਦੀ ਸ਼ੁਰੂਆਤ ਦੋਹਰੀ ਭਿੱਤੀ ਵਾਲੀ ਬਾਓਮੈਨ ਕੈਪਸਿਊਲ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਜਿਹੜੀ ਅੱਧੇ ਨੇੜੇ ਮੁੜੀ ਹੋਈ ਨਲੀ (Proximal Conoluted Duct), ਹੇਠਲੇ ਲੂਪ ਅਤੇ ਦੂਰ ਸਥਿਤ ਮੁੜੀ ਹੋਈ ਨਲੀ (Distal Conoluted Duct) ਵਿੱਚ ਵੰਡੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਕਈ ਨੈਫਰਾਨ ਦੀਆਂ ਦੂਰ ਸਥਿਤ ਮੁੜੀ ਹੋਈ ਨਾਲਿਕਾਵਾਂ ਇਕੱਠੀਆਂ ਹੋਕੇ ਸੰਗ੍ਰਹਿ ਨਾਲੀਕਾ ਬਣਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ ਜੋ ਅਖੀਰ ਵਿੱਚ ਮੇਡੂਲਰੀ ਪਿਰਾਮਿਡ ਤੋਂ ਹੋਕੇ ਰੀਨਲ ਪੈਲਵਿਸ ਵਿੱਚ ਖੁਲਦੀਆਂ ਹਨ। ਬਾਓਮੈਨ ਕਪਸਿਊਲ ਗਲੋਮੇਰੂਲਸ ਨਾਲ ਮਿਲਕੇ ਮੈਲਪੀਜੀਅਨ ਜਾਂ ਰੀਨਲ ਕੋਰਪਸਲ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ।

ਮੂਤਰ ਦੇ ਨਿਰਮਾਣ ਵਿੱਚ ਤਿੰਨ ਮੁੱਖ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ-ਛਾਣਨਾ, ਮੁੱਖ ਸੋਖ਼ਣ ਅਤੇ ਰਿਸਾਵ। ਫਿਲਟਰੇਸ਼ਨ, ਗਲੋਮੇਰੂਲਸ ਦੁਆਰਾ ਕੇਸ਼ਕਾਵਾਂ ਦੇ ਲਹੂ ਦਾਬ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਕੇ ਹੋਣ ਵਾਲੀ ਇੱਕ ਗੈਰ ਚੋਣਵੀਂ ਵਿਧੀ ਹੈ। ਗਲੋਮੇਰੂਲਸ ਦੁਆਰਾ ਬਾਓਮੈਨ ਕੈਪਸਿਉਲ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਤੀ ਮਿੰਟ 125 ਮਿਲੀ ਲਿਟਰ ਕਰਕੇ ਫਿਲਟਰੇਟ ਬਣਾਉਣ ਲਈ 1200 ਮਿਲੀ ਲਿਟਰ ਲਹੂ ਫਿਲਟਰ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। (GER)। ਨੈਫਰਾਨ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਭਾਗ JGA ਦੀ GFR ਦੇ ਪ੍ਰਬੰਧ ਵਿੱਚ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਭੂਮਿਕਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਫਿਲਟਰੇਟ ਦੇ 99% ਭਾਗ ਦਾ ਨੈਫਰਾਨ ਦੇ ਵੱਖ-2 ਭਾਗਾਂ ਰਾਹੀਂ ਮੁੜਸੋਖਣ ਕਰ ਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਨੇੜੇ ਮੁੜੀ ਨਾਲਿਕਾਵਾਂ (PCT) ਮੁੱਖ ਸੋਖਣ ਅਤੇ ਚੋਣਵੇਂ ਰਿਸਾਵ ਦਾ ਮੁੱਖ ਖੇਤਰ ਹਨ। ਕੌਰਟੈਕਸ, ਹੈਨਲੇ ਲੂਪ (HL) ਪਰਾਸਰਨ ਅੰਤਰ (300 $mOsmolL^{-1}$ -1200 $mOsmolL^{-1}$) ਨੂੰ ਨਿਯਮਿਤ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰਦੇ ਹਨ। DCT ਅਤੇ ਸੰਗ੍ਰਹਿ ਨਾਲਿਕਾਵਾਂ ਪਾਣੀ ਅਤੇ ਬਿਜਲੀ ਅਪਘਟਕਾਂ ਦਾ ਮੁੜ ਸੋਖਣ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ ਜਿਹੜਾ ਪ੍ਰਸਰਨ ਪ੍ਰਬੰਧਨ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਕ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਸਰੀਰ ਤਰਲ ਦੇ ਆਇਨੀ ਸੰਤੁਲਨ ਅਤੇ PH ਨੂੰ ਬਣਾਏ ਰੱਖਣ ਲਈ H^+, K^+ ਅਤੇ NH_3 ਫਿਲਟਰੇਟ ਰਿਸਾਵ ਕਰਦੇ ਹਨ। NH_3 ਦਾ ਟਿਬਿਊਲ ਰਾਹੀਂ ਵੀ ਰਿਸਾਵ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਪ੍ਰਤੀਧਾਰਾ ਕਿਰਿਆ ਵਿਧੀ (Counter current mechanism) ਹੈਨਲੇ ਲੂਪ ਦੀਆਂ ਦੋ ਭੁਜਾਵਾਂ ਅਤੇ ਵਾਸਾ ਰੈਕਟਾ ਵਿਚਕਾਰ ਕਾਰਜ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਫਿਲਟਰੇਟ ਜਿਵੇਂ-ਜਿਵੇਂ ਅਵਰੋਹੀ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਹੇਠਾਂ ਉੱਤਰਦਾ ਹੈ ਇਹ ਗਾੜ੍ਹਾ ਹੁੰਦਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਪਰ ਆਰੋਹੀ ਭੁਜਾ ਵਿੱਚ ਇਹ ਮੁੜ ਤਨੁ (Dilute) ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਪ੍ਰਬੰਧ ਰਾਹੀਂ ਬਿਜਲੀ ਅਪਘਟਕ ਅਤੇ ਕੁੱਝ ਯੂਰੀਆ ਇੰਟਰਸਟੀਸ਼ੀਅਮ ਵਿੱਚ ਰਹਿ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। DCT Dilute ਅਤੇ ਸੰਗ੍ਰਹਿ ਨਾਲੀਕਾਵਾਂ ਫਿਲਟਰੇਟ ਨੂੰ ਚਾਰ ਗੁਣਾ ਵੱਧ ਗਾੜ੍ਹਾ ਕਰ ਦਿੰਦੇ ਹਨ ਭਾਵ 300 $mOsmolL^{-1}$ਪ੍ਰਤੀ ਲੀਟਰ ਤੋਂ 1200 $mOsmolL^{-1}$ ਪ੍ਰਤੀ ਲੀਟਰ ਤੱਕ ਜਲ ਸੰਭਾਲ ਦੀ ਇਹ ਉੱਤਮ ਕਾਰਜਵਿਧੀ ਹੈ। ਮੂਤਰ ਮਸਾਨੇ ਵਿੱਚ ਮੂਤਰ ਦਾ ਸੰਗ੍ਰਹਿ ਕੇਂਦਰੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਰਾਹੀਂ ਇੱਛੁਕ ਸੰਕੇਤ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਣ ਤੇ ਕੀਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਸੰਕੇਤ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਣ ਤੇ ਮੂਤਰ ਮਾਰਗ ਰਾਹੀਂ ਇਸਦਾ ਵਿਸਰਜਨ ਮੂਤਰਣ ਕਹਿਲਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਚਮੜੀ ਫੇਫੜੇ ਅਤੇ ਜਿਗਰ ਵੀ ਉਤਸਰਜਨ ਵਿੱਚ ਸਹਾਈ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

ਅਭਿਆਸ (Exercises)

1. ਗਲੋਮੇਰੂਲਸ ਫਿਲਟਰੇਟ ਦਰ (GFR) ਦੀ ਪਰਿਭਾਸ਼ਾ ਦਿਓ।
2. ਗਲੋਮੇਰੂਲਸ ਫਿਲਟਰੇਟ ਦਰ GFR ਦੀ ਐਟੀਰੇਗੂਲੇਟਰੀ ਕਾਰਜ ਵਿਧੀ ਨੂੰ ਸਮਝਾਓ।
3. ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਕਥਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਸਹੀ (✓) ਅਤੇ ਗਲਤ (×) ਤੇ ਨਿਸ਼ਾਨ ਲਗਾਓ।
   (a) ਮੂਤਰਣ ਪ੍ਰਤੀ ਵਰਤੀ ਕਿਰਿਆ ਰਾਹੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।
   (b) ADH ਮੂਤਰ ਨੂੰ ਅਲਪਪਰਾਸਰਨੀ (Hypotonic) ਬਣਾਉਂਦੇ ਹੋਏ ਪਾਣੀ ਦੇ ਨਿਕਾਸ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਕ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।
   (c) ਬਉਮੈਨਜ਼ ਵਿੱਚ ਲਹੂ ਪਲਾਜ਼ਮਾ ਵਿੱਚੋਂ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਰਹਿਤ ਤਰਲ ਫਿਲਟਰੇਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।
   (d) ਹੈਨਲੇ ਲੂਪ ਮੂਤਰ ਦੇ ਸਾਂਦਰਨ (ਗਾੜ੍ਹਾ) ਵਿੱਚ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਭੂਮਿਕਾ ਨਿਭਾਉਂਦਾ ਹੈ।
   (e) ਨੇੜੇ ਦੀ ਮੁੜੀ ਹੋਈ ਨਾਲੀਕਾ ((PCT) ਵਿੱਚ ਗੁਲੂਕੋਜ਼ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਰੂਪ ਨਾਲ ਮੁੜ ਸੋਖਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।
4. ਪ੍ਰਤੀ ਧਾਰਾ ਕਿਰਿਆ ਵਿਧੀ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕਰੋ।
5. ਮਲ ਤਿਆਗ ਵਿੱਚ ਗੁਰਦੇ, ਫੇਫੜੇ ਅਤੇ ਚਮੜੀ ਦਾ ਮਹੱਤਵ ਸਮਝਾਓ।

6. ਮੂਤਰਣ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ।
7. ਕਾਲਮ I ਦੇ ਬਿੰਦੂਆਂ ਦਾ ਕਾਲਮ II ਨਾਲ ਮਿਲਾਨ ਕਰੋ।

ਕਾਲਮ I	**ਕਾਲਮ II**
(a) ਅਮੋਨੀਆ ਉਤਸਰਜਨ	(i) ਪੰਛੀ
(b) ਬਊਮੈਨਜ਼ਕੈਪਸੂਲ	(ii) ਪਾਣੀ ਦਾ ਮੁੜ ਸੋਖਣ
(c) ਮੂਤਰਣ	(iii) ਹੱਡੀਦਾਰ ਮੱਛੀਆਂ
(d) ਯੂਰਿਕ ਅਮਲ	(iv) ਮੂਤਰ ਮਸਾਣਾ
(d) ADH	(v) ਰੀਨਲ ਟਿਬਿਓਲ

8. ਪਰਾਸਰਨ ਪ੍ਰਬੰਧਨ (Osmoregulation) ਦਾ ਅਰਥ ਸਮਝਾਓ।
9. ਸਥਲੀ ਪ੍ਰਾਣੀ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਯੂਰੀਆ ਉਤਸਰਜੀ ਜਾਂ ਯੂਰਿਕ ਅਮਲ ਉਤਸਰਜੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਅਮੋਨੀਆ ਉਤਸਰਜਨ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ। ਕਿਉਂ ?
10. ਗੁਰਦਿਆਂ ਦੇ ਕਾਰਜ ਵਿੱਚ ਜੈਕਸਟਾ ਗਲੋਮੇਰੂਲਰ ਆਪਰੇਟਸ (JGA) ਦਾ ਕੀ ਮਹੱਤਵ ਹੈ ?
11. ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਦੇ ਨਾਂ ਲਿਖੋ :
    (a) ਇੱਕ ਰੀੜ੍ਹਧਾਰੀ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਫਲੇਮ ਸੈਲਾਂ ਰਾਹੀਂ ਉਤਸਰਜਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।
    (b) ਮਨੁੱਖ ਦੇ ਗੁਰਦੇ ਦੇ ਕੌਰਟਕਸ ਦੇ ਭਾਗ ਜਿਹੜੇ ਵਿਚਕਾਰਲੇ ਪਿਰਾਮਿਡ ਵਿੱਚ ਧੱਸੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ।
    (c) ਹੈਨਲੇ ਲੂਪ ਦੇ ਸਮਾਂਨਤਰ ਮੌਜੂਦ ਕੇਸ਼ਕਾਵਾਂ ਦਾ ਲੂਪ
12. ਖਾਲੀ ਥਾਵਾਂ ਭਰੋ :
    (a) ਹੇਠਲੇ ਲੂਪ ਦੀ ਆਰੋਹੀ ਭੁਜਾ ਪਾਣੀ ਦੇ ਲਈ _______ ਜਦਕਿ ਅਵਰੋਹੀ ਭੁਜਾ ਇਸ ਲਈ _______ ਹੈ।
    (b) ਸੋਖਣ ਗੁਰਦਾ ਨਾਲੀਕਾਵਾਂ ਦੇ ਦੂਰ ਭਾਗ (DCT) ਰਾਹੀਂ ਪਾਣੀ ਦਾ ਮੁੜ ਸੋਖਣ _______ ਹਾਰਮੋਨ ਰਾਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।
    (c) ਡਾਈਲਸਿਸ ਦ੍ਰਵ ਵਿੱਚ _______ ਪਦਾਰਥ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾਂ ਲਹੂ ਪਲਾਜ਼ਮਾ ਦੇ ਬਾਕੀ ਸਾਰੇ ਭਾਗ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।
    (d) ਇੱਕ ਤੰਦਰੁਸਤ ਜਵਾਨ ਵਿਅਕਤੀ ਰਾਹੀਂ ਔਸਤਨ _______ ਗਰਾਮ ਯੂਰੀਆ ਦਾ ਪ੍ਰਤੀਦਿਨ ਮਲ ਤਿਆਗ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਅਧਿਆਇ 20

ਚਾਲਨ ਅਤੇ ਗਤੀ

Locomotion and Movement

20.1 ਗਤੀ ਦੀਆਂ ਕਿਸਮਾਂ
Types of Movement

20.2 ਮਾਸਪੇਸ਼ੀਆਂ
Muscles

20.3 ਹੱਡੀ-ਪਿੰਜਰ ਪ੍ਰਣਾਲੀ
Skeletal System

20.4 ਹੱਡੀ-ਜੋੜ
Joints

20.5 ਮਾਸਪੇਸ਼ੀਆਂ ਅਤੇ ਹੱਡੀ-ਪਿੰਜਰ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੇ ਦੋਸ਼
Disorders of Muscular and Skeletal System

ਗਤੀ ਜੀਵਾਂ ਦੀ ਇੱਕ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾ ਹੈ। ਜੰਤੂਆਂ ਅਤੇ ਪੌਦਿਆਂ ਵਿੱਚ ਅਨੇਕਾਂ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਗਤੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਅਮੀਬਾ ਵਰਗੇ ਇੱਕ ਸੈੱਲੀ ਜੀਵ ਵਿੱਚ ਜੀਵ ਦ੍ਰਵ ਦੀ ਪਰਵਾਹੀ ਗਤੀ ਇਸਦਾ ਇੱਕ ਸਾਧਾਰਨ ਰੂਪ ਹੈ। ਕਈ ਜੀਵ ਸੀਲੀਆ, ਫਲੈਜੈਲਾ ਜਾਂ ਟੈਂਟੇਕਲ ਰਾਹੀਂ ਗਤੀ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਮਨੁੱਖ ਆਪਣੇ ਪੈਰਾਂ, ਜਬਾੜੇ, ਪਲਕਾਂ, ਜੀਭ ਆਦਿ ਨੂੰ ਗਤੀਸ਼ੀਲ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਕੁੱਝ ਗਤੀਆਂ ਵਿੱਚ ਥਾਂ ਜਾਂ ਸਥਿਤੀ ਦਾ ਪਰਿਵਰਤਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਅਜਿਹੀ ਇੱਛਿਕ ਗਤੀ ਨੂੰ ਚਾਲਨ (Locomotion) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਟਹਿਲਣਾ, ਦੌੜਨਾ, ਚੜ੍ਹਨਾ, ਤੈਰਨਾ, ਉੱਡਣਾ ਆਦਿ ਸਾਰੇ ਚਾਲਨ ਗਤੀ ਦੇ ਹੀ ਰੂਪ ਹਨ। ਚਲਣ ਰਚਨਾਵਾਂ ਦਾ ਹੋਰ ਕਿਸਮਾਂ ਦੀ ਗਤੀ ਵਿੱਚ ਜੁੜੀਆਂ ਰਚਨਾਵਾਂ ਤੋ ਭਿੰਨ ਹੋਣਾ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਣ ਦੇ ਤੌਰ ਤੇ ਪੈਰਾਮੀਸ਼ੀਅਮ ਵਿੱਚ ਸੀਲੀਆ ਭੋਜਨ ਨੂੰ ਸੈੱਲ ਗ੍ਰਸਨੀ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਾਹ ਅਤੇ ਚਲਨ ਦੋਨੇ ਕਾਰਜ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਹਾਈਡਰਾ ਆਪਣੇ ਟੈਂਟੇਕਲ ਸ਼ਿਕਾਰ ਫੜਨ ਅਤੇ ਚੱਲਣ ਦੋਨਾਂ ਲਈ ਵਰਤਦਾ ਹੈ। ਅਸੀਂ ਆਪਣੇ ਪੈਰ ਸਰੀਰ ਦੇ ਇੱਕ ਆਸਣ ਨੂੰ ਬਦਲਣ ਲਈ ਵਰਤੋਂ ਵਿੱਚ ਲਿਆਉਂਦੇ ਹਾਂ ਅਤੇ ਚੱਲਣ ਲਈ ਵੀ। ਉਪਰੋਕਤ ਪ੍ਰੇਖਣਾਂ ਤੋ ਇਹ ਸੰਕੇਤ ਮਿਲਦਾ ਹੈ ਕਿ ਗਤੀ ਅਤੇ ਚਾਲਨ ਦਾ ਵੱਖਰੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਅਧਿਐਨ ਨਹੀ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ। ਦੋਨਾਂ ਦੇ ਸੰਬੰਧ ਨੂੰ ਇਸ ਕਥਨ ਵਿੱਚ ਸੰਜੋਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਕਿ ਸਾਰੇ ਚਾਲਨ ਗਤੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਪਰ ਸਾਰੀਆਂ ਗਤੀਆਂ ਚਾਲਨ ਨਹੀ ਹੁੰਦੀਆਂ। ਜੰਤੂਆਂ ਦੇ ਚੱਲਣ ਦੇ ਤਰੀਕੇ ਹਾਲਾਤ ਦੀ ਮੰਗ ਅਤੇ ਆਵਾਸ ਦੇ ਅਨੁਸਾਰ ਬਦਲਦੇ ਹਨ। ਫਿਰ ਵੀ ਚਾਲਨ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਭੋਜਨ, ਆਸਰਾ, ਸਾਥੀ, ਅਨੁਕੂਲ ਪ੍ਰਜਣਨ ਸਥਾਨ ਜਾਂ ਅਨੁਕੂਲ ਪ੍ਰਕਿਰਿਤਕ ਸਥਿਤੀ ਦੀ ਤਲਾਸ਼, ਜਾਂ ਦੁਸ਼ਮਣਾ, ਸ਼ਿਕਾਰੀਆਂ ਤੋ ਬੱਚਣ ਲਈ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

20.1 ਗਤੀ ਦੀਆਂ ਕਿਸਮਾਂ (Types of Movement)

ਮੱਨੁਖੀ ਸਰੀਰ ਦੇ ਸੈੱਲ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਤਿੰਨ ਕਿਸਮ ਦੀ ਗਤੀ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਹਨ ਅਮੀਬਕ, ਸੀਲਰੀ ਅਤੇ ਪੇਸ਼ੀ ਗਤੀ।

ਸਾਡੇ ਸਰੀਰ, ਵਿੱਚ ਕੁੱਝ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਸੈੱਲ ਜਿਵੇਂ ਮਹਾਂਭਖਸ਼ਕ (Macrophages) ਅਤੇ ਚਿੱਟੇ ਕਣ (Leucocytes) ਲਹੂ ਵਿੱਚ ਅਮੀਬਿਕ ਗਤੀ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਕਿਰਿਆ ਜੀਵ ਦ੍ਰਵ ਦੀ ਪ੍ਰਵਾਹ ਗਤੀ ਰਾਹੀਂ ਝੂਠੇ ਪੈਰ ਬਣਾ ਕੇ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ (ਜਿਵੇਂ ਅਮੀਬਾ ਵਿੱਚ) ਸੈੱਲ ਕੰਕਾਲ (cytoskeleton)

ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਜਿਵੇਂ ਸੂਖਮ ਤੰਦ ਵੀ ਅਮੀਬਿਕ ਗਤੀ ਵਿੱਚ ਸਹਿਯੋਗੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

ਸਾਡੇ ਜ਼ਿਆਦਾਤਰ ਨਾਲੀਕਾਰ ਅੰਗਾਂ ਵਿੱਚ ਅੰਦਰੂਨੀ ਭਿੱਤੀ ਵਿੱਚ ਸੀਲੀਆ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਉਥੇ ਸੀਲੀਆ ਗਤੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਸਾਹ ਨਲੀ ਵਿੱਚ ਸੀਲੀਆ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਵਾਯੂਮੰਡਲ ਦੀ ਹਵਾ ਨਾਲ ਦਾਖਲ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਧੂੜ ਕਣਾਂ ਅਤੇ ਬਾਹਰੀ ਪਦਾਰਥਾਂ ਨੂੰ ਰੋਕਣ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਕ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਮਾਦਾ ਪ੍ਰਜਣਨ ਅੰਗ ਵਿੱਚ ਅੰਡੇ ਡਿੰਬ ਦਾ ਪਰਿਵਹਿਣ ਸੀਲੀਏਟਿਡ ਗਤੀ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਹੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਸਾਡੇ ਪੈਰਾਂ, ਹੱਥਾਂ, ਜਬਾੜਿਆਂ, ਜੀਭ ਆਦਿ ਦੀ ਗਤੀ ਲਈ ਵੀ ਪੇਸ਼ੀ ਗਤੀ (Muscular movement) ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ। ਮਾਸਪੇਸ਼ੀਆਂ ਦੇ ਸੁੰਗੜਨ ਦੇ ਗੁਣ ਦੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਵਰਤੋਂ ਮਨੁੱਖ ਅਤੇ ਜ਼ਿਆਦਾਤਰ ਬਹੁਸੈੱਲੀ ਜੀਵਾਂ ਦੇ ਚਲਣ ਅਤੇ ਹੋਰ ਗਤੀਆਂ ਲਈ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਚਲਣ ਲਈ ਮਾਸਪੇਸ਼ੀਆਂ ਹੱਡੀ ਪਿੰਜਰ ਅਤੇ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੇ ਪੂਰਨ ਤਾਲਮੇਲ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਅਧਿਆਇ ਵਿਚ ਤੁਸੀਂ ਮਾਸਪੇਸ਼ੀਆਂ ਦੀਆਂ ਕਿਸਮਾਂ, ਉਹਨਾਂ ਦੀ ਬਣਤਰ, ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਦੀ ਸੁੰਗੜਣ ਦੀ ਕਾਰਜ ਵਿਧੀ ਅਤੇ ਹੱਡੀ ਪਿੰਜਰ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੇ ਮੁੱਖ ਪਹਿਲੂਆਂ ਬਾਰੇ ਜਾਣਕਾਰੀ ਹਾਸਲ ਕਰੋਗੇ।

20.2 ਮਾਸਪੇਸ਼ੀਆਂ (Muscles)

ਮਾਸਪੇਸ਼ੀ ਇੱਕ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਕਿਸਮ ਦਾ ਟਿਸ਼ੂ ਹੈ ਜਿਸਦੀ ਉਤਪਤੀ ਮੀਜ਼ੋਡਰਮ ਤੋਂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇੱਕ ਪ੍ਰੌੜ ਮਨੁੱਖ ਦੇ ਸਰੀਰ ਦੇ ਭਾਰ ਦਾ 40 - 50% ਹਿੱਸਾ ਮਾਸਪੇਸ਼ੀਆਂ ਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਕਈ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਗੁਣ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਵੇਂ ਉਤੇਜਨਸ਼ੀਲਤਾ, ਸੁੰਗੜਨਸ਼ੀਲਤਾ, ਖਿਚੀਣਸ਼ੀਲਤਾ ਅਤੇ ਲਚਕਤਾ। ਮਾਸਪੇਸ਼ੀਆਂ ਨੂੰ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਆਧਾਰ ਤੇ ਵਰਗੀਕ੍ਰਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਵੇਂ ਥਾਂ, ਰੰਗਰੂਪ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਕਾਰਜ ਪ੍ਰਬੰਧ ਪ੍ਰਣਾਲੀ। ਸਥਾਨ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਤਿੰਨ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਪਾਈਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ।

(ੳ) ਹੱਡੀ (ਅ) ਮਾਸਪੇਸ਼ੀ (ੲ) ਦਿੱਲ ਪੇਸ਼ੀ

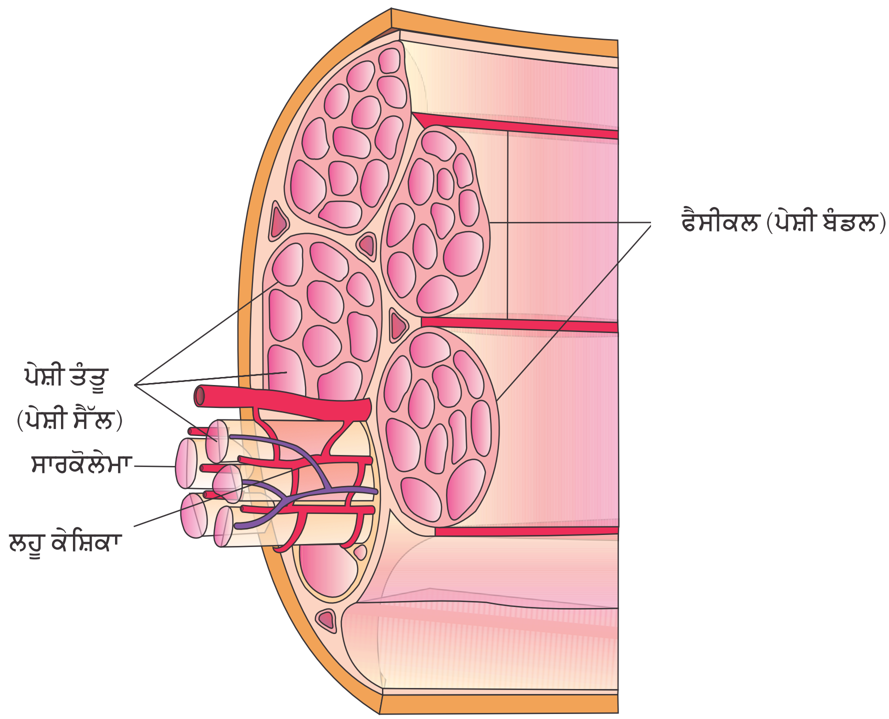
ਹੱਡੀ ਪੇਸ਼ੀਆਂ (Skeletal Muscles)— ਹੱਡੀ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਸਰੀਰਕ ਪਿੰਜਰ ਘਟਕਾਂ ਦੇ ਨੇੜੇ ਸੰਪਰਕ ਵਿਚ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਸੂਖਮਦਰਸ਼ੀ ਰਾਹੀਂ ਦੇਖਣ ਤੇ ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਧਾਰੀਆਂ ਦਿਖਾਈ ਦਿੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਧਾਰੀਦਾਰ ਪੇਸ਼ੀਆਂ (Striated muscles) ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਕਿਉਂਕਿ ਇਹਨਾਂ ਦੀਆਂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦਾ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਰਾਹੀਂ ਇੱਛਿਤ ਕੰਟਰੋਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਇਸ ਲਈ ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਇੱਛਤ ਪੇਸ਼ੀਆਂ (Voluntary muscles) ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਚੱਲਣ ਕਿਰਿਆ ਅਤੇ ਸਰੀਰਕ ਆਸਣ ਬਦਲਣ ਵਿੱਚ ਸਹਾਈ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ।

ਅੰਦਰੂਨੀ ਮਾਸਪੇਸ਼ੀ (Visceral muscles) — ਮਾਸਪੇਸ਼ੀਆਂ ਸਰੀਰ ਦੇ ਖੋਖਲੇ ਅੰਦਰੂਨੀ ਅੰਗਾਂ ਜਿਵੇਂ ਭੋਜਨ ਲਈ, ਜਣਨ ਮਾਰਗ ਆਦਿ ਦੀ ਅੰਦਰੂਨੀ ਭਿੱਤੀ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹ ਪੱਧਰੀਆਂ ਅਤੇ ਧਾਰੀਦਾਰ ਦਿਖਾਈ ਦਿੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਚਿਕਣੀਆਂ ਪੇਸ਼ੀਆਂ (Smooth muscles or unstriated muscles) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੇ ਇੱਛਿਕ ਕੰਟਰੋਲ ਵਿਚ ਨਹੀ ਹੁੰਦੀ। ਇਸ ਲਈ ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਅਣਇੱਛਤ (Involuntary muscles) ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਪਾਚਨ ਨਲੀ ਰਾਹੀਂ ਭੋਜਨ ਅਤੇ ਜਣਨ ਮਾਰਗ ਰਾਹੀਂ ਯੁਗਮਕ ਦੇ ਆਵਾਗਮਨ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ।

ਦਿੱਲ ਪੇਸ਼ੀ (Cardiac Muscles)— ਜਿਵੇਂ ਨਾਂ ਤੋਂ ਹੀ ਸਪੱਸ਼ਟ ਹੈ ਦਿਲ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਦਿਲ ਦੀਆਂ ਮਾਸਪੇਸ਼ੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਕਈ ਦਿੱਲ ਪੇਸ਼ੀਆਂ, ਦਿਲ ਪੇਸ਼ੀ ਸੈੱਲਾ ਦੇ ਗਠਨ ਲਈ ਸ਼ਾਖਾਦਾਰ ਨਮੂਨੇ ਵਿੱਚ ਸੰਗਠਿਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹ ਅਣਇੱਛਤ ਸੁਭਾਅ ਦੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਕਿਉਂਕਿ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਇਹਨਾਂ ਦੀਆਂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਤੇ ਸਿੱਧਾ ਕੰਟਰੋਲ ਨਹੀ ਕਰ ਸਕਦੀ।

ਹੱਡੀ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਦੀ ਰਚਨਾ ਅਤੇ ਸੁੰਗੜਨ ਕਾਰਜ ਵਿਧੀ ਨੂੰ ਸਮਝਣ ਲਈ ਅਸੀ ਇਹਨਾਂ ਦਾ ਵਿਸਥਾਰ ਸਹਿਤ ਨਿਰੀਖਣ ਕਰਾਂਗੇ। ਸਾਡੇ ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ ਹਰ ਸੰਗਠਿਤ ਹੱਡੀ ਪੇਸ਼ੀ ਕਈ ਪੇਸ਼ੀ ਬੰਡਲਾਂ

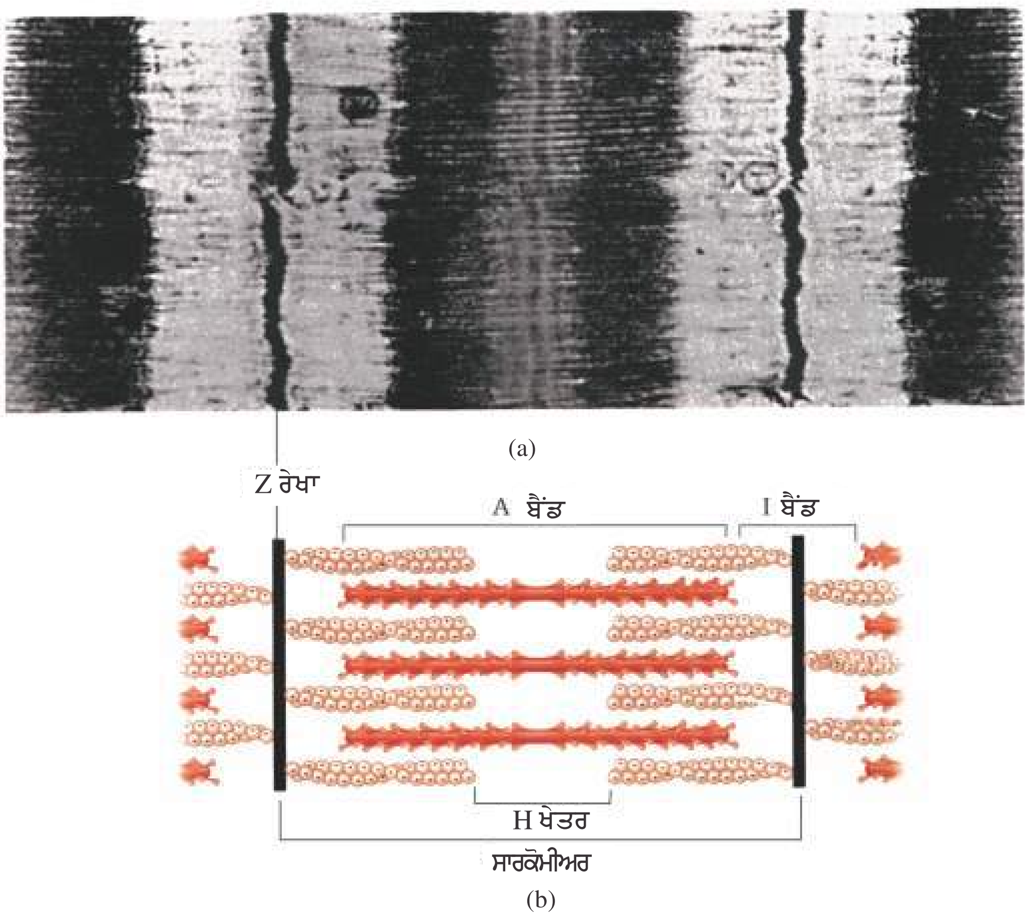
ਜਾਂ ਫੈਸੀਕਲਸ (Fascicles) ਦੀ ਬਣੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਜਿਹੜੀ ਸੰਯੁਕਤ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕਾਲਜਨੀ (Collagenous) ਸੰਯੋਜੀ ਟਿਸ਼ੂ ਪੱਧਰ ਨਾਲ ਘਿਰੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਸੰਪਟ (Fascia) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਹਰ ਪੇਸ਼ੀ ਬੰਡਲ ਵਿੱਚ ਕਈ ਪੇਸ਼ੀ ਰੇਸ਼ੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ (ਚਿੱਤਰ 20.1)। ਹਰ ਪੇਸ਼ੀ ਰੇਸ਼ਾ ਪਲਾਜ਼ਮਾ ਝਿੱਲੀ ਨਾਲ ਘਿਰਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਸਾਰਕੋਲੀਮਾ (Sarcolemma) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਜਿਸਦੇ ਅੰਦਰ ਦੇ ਤਰਲ ਨੂੰ ਸਾਰਕੋਪਲਾਜ਼ਮਾ (Sarcoplasma) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।। ਪੇਸ਼ੀ ਰੇਸ਼ਾਂ ਇੱਕ ਸੈੱਲ ਸਮੂਹੀ ਸਿਨਸੀਟੀਅਮ (Syncitium) ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਪੇਸ਼ੀ ਦ੍ਰਵ (Sarcoplasma) ਵਿੱਚ ਕਈ ਨਾਭਿਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਐਂਡੋਪਲਾਜਮਿਕ ਜਾਲ ਭਾਵ ਪੇਸ਼ੀ ਰੇਸ਼ਿਆ ਦੇ ਪੇਸ਼ੀ ਦ੍ਰਵੀ ਜਾਲ (Sarcoplasmie reticulum)



ਚਿੱਤਰ 20.1 ਪੇਸ਼ੀ ਸਮੂਹ ਅਤੇ ਪੇਸ਼ੀ ਤੰਦਾਂ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੋਇਆ ਮਾਸਪੇਸ਼ੀ ਦਾ ਰੇਖਾ ਕਾਟ ਚਿੱਤਰ

ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਆਇਨਾਂ ਦਾ ਭੰਡਾਰ ਘਰ ਹੈ, ਪੇਸ਼ੀ ਰੇਸ਼ੇ ਦੀ ਇੱਕ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਰੂਪ ਵਿਚ ਫੈਲੇ-ਅਨੇਕਾਂ ਤੰਦਾਂ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਪੇਸ਼ੀ ਤੰਦ (MYOFILAMENTS) ਜਾਂ ਪੇਸ਼ੀ ਤੰਦਕ (MYOFIBRILS) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਹਰ ਪੇਸ਼ੀ ਤੰਦਕ ਵਿੱਚ ਤਰਤੀਬਵਾਰ ਗੂੜ੍ਹੀਆਂ ਅਤੇ ਹਲਕੀਆਂ ਪੱਟੀਆਂ (bands) ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਪੇਸ਼ੀ ਰੇਸ਼ਿਆਂ ਦੇ ਵਿਸਥਾਰ ਸਹਿਤ ਅਧਿਐਨ ਤੋਂ ਇਹ ਸਥਾਪਿਤ ਹੋ ਚੁੱਕਾ ਹੈ ਕਿ ਇਹਨਾਂ ਦਾ ਰੇਖਿਤ ਰੂਪ ਦੋ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਪ੍ਰੋਟੀਨਾਂ-ਐਕਟਿਨ ਅਤੇ ਮਾਇਓਸਿਨ (Actin and Myosin) ਦੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਕਿਸਮ ਦੀ ਵਿਸਥਾਰ ਵੰਡ ਕਾਰਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਹਲਕੀਆਂ ਪੱਟੀਆਂ ਵਿੱਚ ਐਕਟਿ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ I- ਬੈਂਡ ਜਾਂ ਆਈਸੋਟਰੋਪਿਕ ਬੈਂਡ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਜਦਕਿ ਗੂੜ੍ਹੀਆਂ ਪੱਟੀਆ ਨੂੰ A ਬੈਂਜਾਂ ਐਨਆਈਸੋਟਰੋਪਿਕ ਬੈਂਡ (Anisotropic band) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਜਿਸ ਵਿਚ ਮਾਇਓਸਿਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਦੋਵੇਂ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਛੜ ਅਕਾਰ ਦੀਆਂ ਰਚਨਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਪੇਸ਼ੀ ਰੇਸ਼ਿਆਂ ਦੇ ਲੰਬੇ ਦਾਅ (Longitudinal axis) ਦੇ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਐਕਟਿਨ ਤੰਤੂ ਮਾਇਓਸਿਨ ਤੰਤੂਆਂ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿੱਚ ਪਤਲੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਇਸ ਲਈ ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਤਰਤੀਬਵਾਰ ਪਤਲੇ ਅਤੇ ਮੋਟੇ

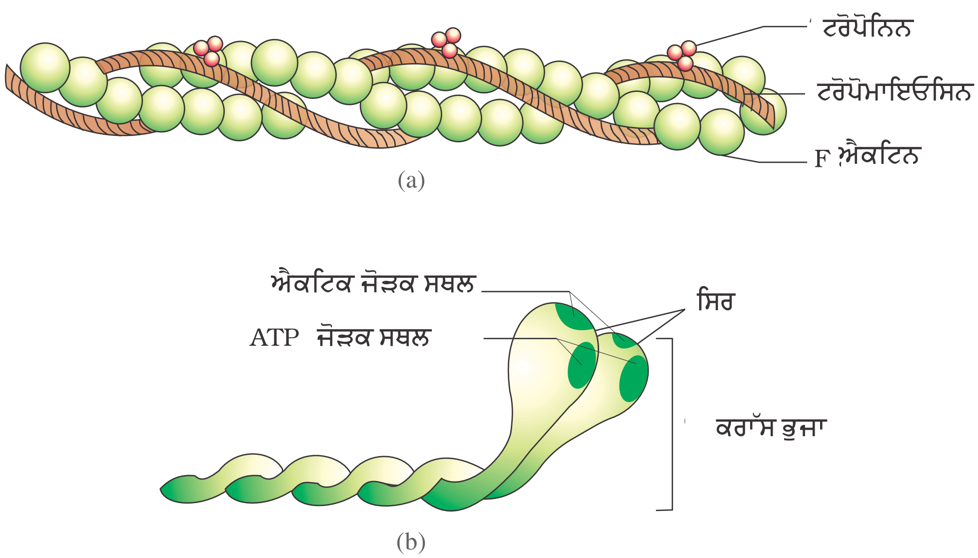
ਤੰਦ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਹਰ ਬੈਂਡ ਦੇ ਮੱਧ ਵਿੱਚ ਇਸ ਨੂੰ ਦੋ ਭਾਗਾਂ ਵਿੱਚ ਵੰਡਣ ਵਾਲੀ ਲਚੀਲੀ ਰੇਖਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ Z ਰੇਖਾ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਪਤਲੇ ਤੰਦ Z ਰੇਖਾ ਨਾਲ ਮਜ਼ਬੂਤੀ ਨਾਲ ਜੁੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। A- ਬੈਂਡ ਦੇ ਮੋਟੇ ਤੰਦ, A ਬੈਂਡ ਦੇ ਮੱਧ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਪਤਲੀ ਰੇਸ਼ੇਦਾਰ ਝਿੱਲੀ, ਜਿਸਨੂੰ M ਰੇਖਾ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ, ਰਾਹੀਂ ਜੁੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਪੇਸ਼ੀ ਰੇਸ਼ਿਆ ਦੀ ਪੂਰੀ ਲੰਬਾਈ ਵਿੱਚ A ਅਤੇ I ਬੈਂਡ ਇਕਾਂਤਰ ਕ੍ਰਮ ਵਿਚ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਦੋ ਲਚੀਲੀਆਂ Z ਰੇਖਾਵਾਂ ਦੇ ਵਿੱਚਕਾਰ ਮੌਜੂਦ ਪੇਸ਼ੀ ਰੇਸ਼ਿਆਂ ਦਾ ਭਾਗ ਇਕ ਸੁੰਗੜਨ ਦੀ ਕਾਰਜਕਾਰੀ ਇਕਾਈ ਮੰਨਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਜਿਸਨੂੰ ਸਾਰਕੋਮੀਅਰ (Sarcomere) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ (ਚਿੱਤਰ 20.2)। ਅਰਾਮ ਦੀ ਹਾਲਤ ਵਿੱਚ ਪਤਲੇ ਤੰਦਾਂ ਦੇ ਸਿਰੇ ਦੋਵੇ ਪਾਸੇ ਦੇ ਮੋਟੇ ਤੰਦਾਂ ਦੇ ਵਿਚਾਲੇ ਭਾਗ ਨੂੰ ਛੱਡ ਕੇ ਸੁਤੰਤਰ ਸਿਰਿਆਂ ਵਾਲੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। (ਪਤਲੇ ਤੰਦਾਂ ਦੇ ਸਿਰੇ ਮੋਟੇ ਤੰਦਾਂ ਦੇ ਸਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਵੀ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ) ਮੋਟੇ ਤੰਦਾਂ ਦਾ ਕੇਂਦਰੀ ਭਾਗ ਜਿਹੜਾ ਤੰਦਾਂ ਨਾਲ ਢੱਕਿਆ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ H ਖੇਤਰ ਕਹਿਲਾਉਂਦਾ ਹੈ।



ਚਿੱਤਰ 20.2 (ੳ) ਸਾਰਕੋਮੀਅਰ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹੋਏ ਇੱਕ ਪੇਸ਼ੀ ਤੰਦ ਦੀ ਬਣਤਰ (ਅ) ਇੱਕ ਸਾਰਕੋਮੀਅਰ ਦਾ ਗ੍ਰਾਫ

20.2.1 ਸੁੰਗੜਨਸ਼ੀਲ ਪ੍ਰੋਟੀਨਾਂ ਦੀ ਰਚਨਾ Structure of Contractile Proteins

ਹਰ ਐਕਟਿਨ (ਪਤਲੇ) ਤੰਦ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਨਾਲ ਸਪਾਇਰਲ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕੁੰਡਲਕ ਦੋ F (ਤੰਦਮਈ) ਐਕਟਿਨਾਂ ਦਾ ਬਣਿਆਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਹਰ F ਐਕਟਿਨ G (ਗੋਲਾਕਾਰ) ਐਕਟਿਨ ਇਕਾਈਆਂ ਦਾ ਬਹੁਲਕ ਹੈ। ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਟਰੋਪੋਮਾਇਉਸਿਨ ਦੇ ਦੋ ਤੰਦਾਂ F ਐਕਟਿਨ ਦੇ ਨੇੜੇ ਪੂਰੀ ਲੰਬਾਈ ਵਿੱਚ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇੱਕ ਗੁੰਝਲਦਾਰ ਟਰੋਪੋਨਿਨ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਅਣੂ ਟਰੋਪੋਮਾਇਉਸਿਨ ਤੇ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਅੰਤਰਾਲਾਂ ਤੇ ਪਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਵਿਰਾਮ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਟਰੋਪੋਨਿਨ ਦੀ ਇੱਕ ਉੱਪ ਇਕਾਈ ਐਕਟਿਨ ਤੰਦਾਂ ਦੇ ਮਾਇਉਸਿਨ ਨਾਲ ਬੰਧਨ ਬਣਾਉਣ ਵਾਲੇ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਥਾਵਾਂ ਨੂੰ ਢੱਕ ਕੇ ਰੱਖਦੀ ਹੈ (ਚਿੱਤਰ 20.3) ਹਰੇਕ ਮਾਇਉਸਿਨ (ਮੋਟੇ) ਤੰਦ ਵੀ ਇੱਕ ਬਹੁਲਕ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਹੈ। ਕਈ ਇਕਲਕ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਜਿਵੇਂ ਮੇਰੋਮਾਇਉਸਿਨ (ਚਿੱਤਰ 20.3) ਇੱਕ ਮੱਧ ਤੰਦ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਹਰ ਮੇਰੋਮਾਇਉਸਿਨ ਦੇ ਦੋ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਭਾਗ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਇੱਕ ਛੋਟੀ ਭੁਜਾ ਸਹਿਤ ਗੋਲਾਕਾਰ ਸਿਰ ਅਤੇ ਇੱਕ ਪੂਛ। ਸਿਰ ਨੂੰ ਭਾਰੀ ਮੇਰੋਮਾਇਉਸਿਨ (HMM) ਅਤੇ ਪੂਛ ਨੂੰ ਹਲਕਾ ਮੇਰੋਮਾਇਉਸਿਨ (LMM) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਮੇਰੋਮਾਇਉਸਿਨ ਘਟਕ ਭਾਵ ਸਿਰ ਅਤੇ ਛੋਟੀ ਭੁਜਾ ਇੱਕ ਨਿਸਚਿਤ ਦੂਰੀ ਅਤੇ ਨਿਯਤ ਕੋਣ ਤੇ ਇਹ ਤੰਦ ਤੇ ਬਾਹਰ ਵੱਲ ਉੱਭਰੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਜਿਸਨੂੰ ਕਰਾਸ ਭੁਜਾ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਗੋਲਾਕਾਰ ਸਿਰ ਇੱਕ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ATP ਏਜ਼ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ATP ਲਈ ਬੰਧਨ ਸਥਾਨ ਅਤੇ ਐਕਟਿਨ ਲਈ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਥਾਂ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।



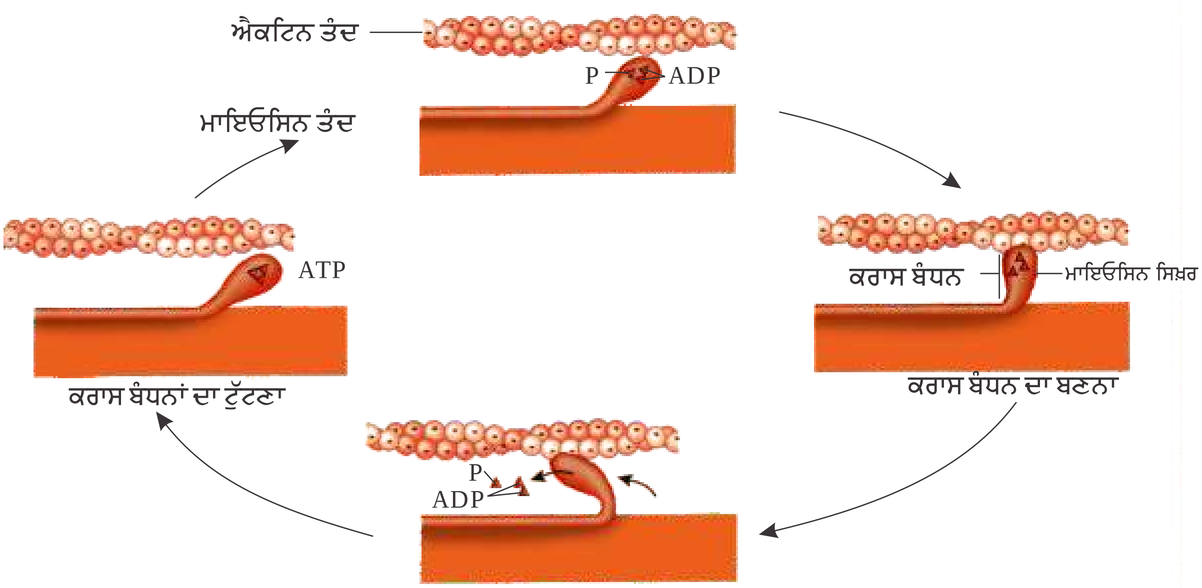
ਚਿੱਤਰ 20.3 (ੳ) ਇੱਕ ਐਕਟਿਨ ਪਤਲਾ ਤੰਦ (ਅ) ਮਾਇਓਸਿਨ (ਮੇਰੋਮਾਇਓਸਿਨ)

20.2.2 ਪੇਸ਼ੀ ਸੁੰਗੜਨ ਦੀ ਕਾਰਜ ਵਿਧੀ (Mechanism of Muscle Contraction)

ਪੇਸ਼ੀ ਸੁੰਗੜਨ ਦੀ ਕਾਰਜ ਵਿਧੀ ਨੂੰ ਸਲਾਈਡਿੰਗ ਫਿਲਾਮੈਂਟ ਦੇ ਸਿਧਾਂਤ ਰਾਹੀਂ ਚੰਗੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸਮਝਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਅਨੁਸਾਰ ਪੇਸ਼ੀ ਰੇਸ਼ਿਆਂ ਦਾ ਸੁੰਗੜਨਾ ਪਤਲੇ ਤੰਦਾਂ ਦੇ ਮੋਟੇ ਤੰਦਾਂ ਉਤੇ ਸਰਕਣ ਨਾਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

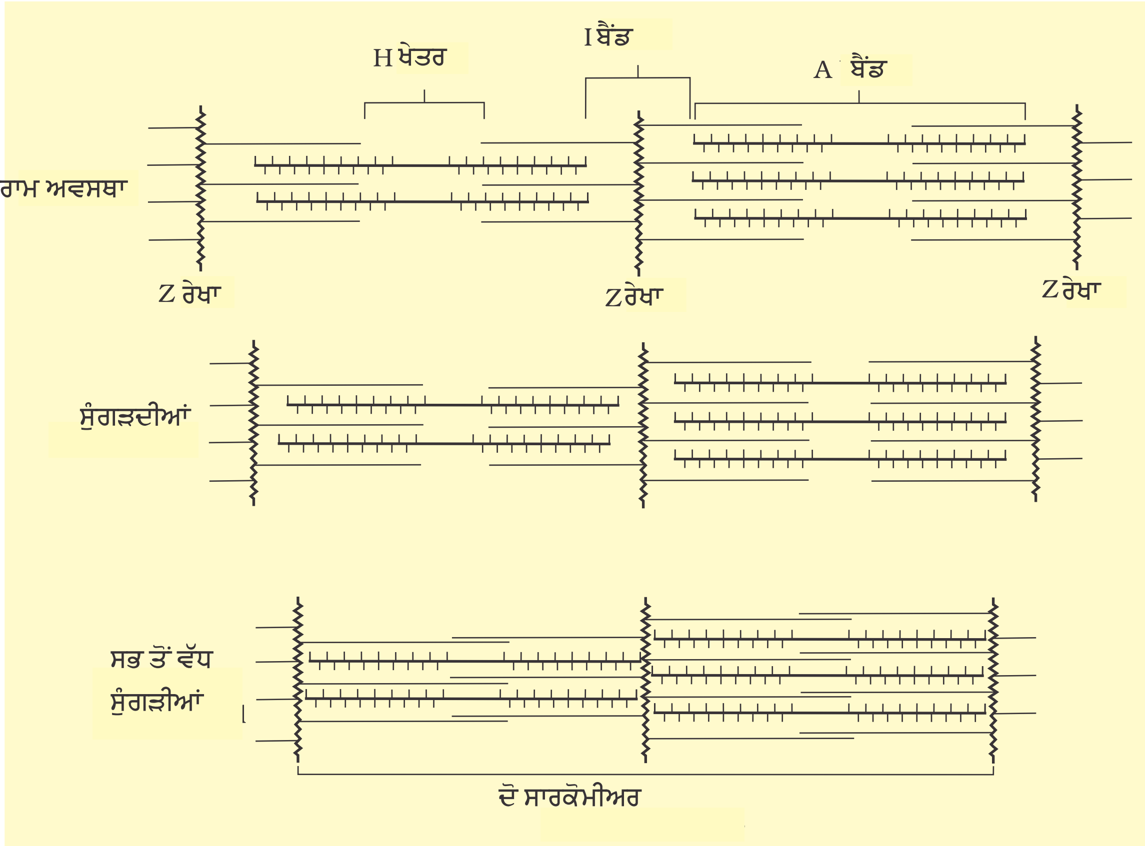
ਕੇਂਦਰੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੀ ਪ੍ਰੇਰਕ ਨਾੜੀ ਰਾਹੀਂ ਇਸ ਸੰਕੇਤ ਨੂੰ ਮੋਟਰ ਨਿਊਰਾਨ ਰਾਹੀਂ ਭੇਜਣ

ਨਾਲ ਸੁੰਗੜਨ ਦੀ ਸ਼ੁਰੂਆਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇੱਕ ਪ੍ਰੇਰਕ ਨਿਊਰਾਨ ਅਤੇ ਇਸ ਦੇ ਪੇਸ਼ੀ ਰੇਸ਼ੇ ਇੱਕ ਇਕਾਈ ਦਾ ਗਠਨ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਪ੍ਰੇਰਕ ਨਾੜੀ ਅਤੇ ਇੱਕ ਹੋਰ ਪੇਸ਼ੀ ਰੇਸ਼ੇ ਦੇ ਸਾਰਕੋਲੇਮਾ ਦੀ ਸੰਧੀ ਨੂੰ ਨਾੜੀ ਪੇਸ਼ੀ ਸੰਗਮ ਜਾਂ ਪ੍ਰੇਰਕ ਅੰਤ ਪਲੇਟ (Neuromuscular Junction Or Motor End Plate) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਸੰਗਮ ਤੇ ਇੱਕ ਨਾੜੀ ਸੰਕੇਤ ਪੁੱਜਣ ਨਾਲ ਇੱਕ ਨਾੜੀ ਸੰਚਾਰੀ (acetyl choline) ਮੁਕਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਹੜੀ ਸਾਰਕੋਲੇਮਾ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਕਾਰਜ ਸ਼ਕਤੀ (Action Potential) ਪੈਦਾ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਸਾਰੇ ਪੇਸ਼ੀ ਰੇਸ਼ਿਆਂ ਰਾਹੀਂ ਫੈਲ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਸਾਰਕੋਪਲਾਜ਼ਮਾ ਵਿੱਚ Ca^{++} ਮੁਕਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। Ca^{++} ਪੱਧਰ ਵਿੱਚ ਵਾਧੇ ਨਾਲ ਐਕਟਿਨ ਤੰਦਾ ਤੇ ਟ੍ਰੋਪੋਨਿਨ ਦੀ ਉੱਪਇਕਾਈ ਨਾਲ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਬੰਧਨ ਬਣਾਕੇ ਐਕਟਿਨ ਦੇ ਢੱਕੇ ਹੋਏ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਸਥਾਨਾਂ ਨੂੰ ਖੋਲ੍ਹ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ATP ਦੇ ਪਾਣੀ ਅਪਘਟਨ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਸਥਲਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਕੇ ਮਾਈਓਸਿਨ ਸ਼ਿਖਰ ਐਕਟਿਨ ਦੇ ਖੁੱਲ੍ਹੇ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਸੱਥਲਾਂ ਨਾਲ ਕਰਾਸ ਬੰਧਨ ਬਨਾਉਣ ਲਈ ਬੱਝ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। (ਚਿੱਤਰ 20.4)। ਇਸ ਬੰਧਨ ਨਾਲ ਜੁੜੇ ਹੋਏ ਐਕਟਿਨ ਤੰਦਾਂ A band ਦੇ ਕੇਂਦਰ ਵੱਲ ਖਿੱਚੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਐਕਟਿਨਾਂ ਨਾਲ ਜੁੜੀ ਹੋਈ Z ਰੇਖਾ ਵੀ ਅੰਦਰ ਵੱਲ ਖਿਚੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਸਾਰਕੋਮੀਅਰ ਛੋਟਾ ਹੋ ਜਾਂਦਾ



ਚਿੱਤਰ 20.4 ਕ੍ਰਾਸ ਬੰਧਨ ਦੇ ਬਣਨ ਦੀਆਂ ਅਵਸਥਾਵਾਂ/ਸ਼ਿਖਰ ਦੀ ਰੋਟੇਸ਼ਨ ਅਤੇ ਕ੍ਰਾਸ ਬੰਧਨ ਦਾ ਟੁੱਟਣਾਂ।

ਹੈ ਭਾਵ ਸੁੰਗੜ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਉੱਪਰ ਦੱਸੇ ਪੜਾਵਾਂ ਤੋਂ ਇਹ ਸਪਸ਼ਟ ਹੈ ਕਿ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਦੇ ਛੋਟਾ ਹੋਣ ਸਮੇਂ ਭਾਵ ਸੁੰਗੜਨ ਸਮੇਂ I ਬੈਂਡਾਂ ਦੀ ਲੰਬਾਈ ਘੱਟ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜਦਕਿ A ਬੈਂਡਾਂ ਦੀ ਲੰਬਾਈ ਉਨੀ ਹੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ (ਚਿੱਤਰ 20.5)। ADP ਅਤੇ P_1 ਮੁਕਤ ਕਰਕੇ ਮਾਈਓਸਿਨ ਮੁੜ ਵਿਰਾਮ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਚਲਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇੱਕ ਨਵੇਂ ATP ਦੇ ਵਧਣ ਨਾਲ ਕ੍ਰਾਸ ਬੰਧਣ ਟੁੱਟਦੇ ਹਨ (ਚਿੱਤਰ 20.4)। ਮਾਈਓਸਿਨ ਸਿਖਰ ATP ਨੂੰ ਅਪਘਟਿਤ ਕਰਕੇ ਕਰਾਸ ਬੰਧਨ ਬਣਾਉਣ ਦਾ ਦੋਹਰਾਓ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਪਰ ਨਾੜੀ ਸੰਵੇਗੀ ਦੇ ਸਮਾਪਤ ਹੋਣ ਤੇ ਸਾਰਕੋ ਪਲਾਜ਼ਮਿਕ ਰੈਟੀਕੁਲਮ ਦੁਆਰਾ Ca^{++} ਦੇ ਸੋਖਣ ਨਾਲ ਐਕਟਿਨ ਸਥਲ ਮੁੜ ਢੱਕੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਸਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ Z ਰੇਖਾਵਾਂ ਆਪਣੇ ਮੂਲ ਸਥਾਨ ਤੇ ਵਾਪਸ ਆ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ, ਭਾਵ ਢਿੱਲੀਆਂ ਹੋ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਵਿਚ



ਚਿੱਤਰ 20.5 ਪੇਸ਼ੀ ਸੁੰਗੜਨ ਦਾ ਸਪਾਈਰਲ ਤੰਦ ਸਿਧਾਂਤ (ਪਤਲੇ ਤੰਦ ਦੀ ਗਤੀ ਅਤੇ I ਬੈਂਡ ਅਤੇ H ਖੇਤਰ ਦਾ ਤੁਲਨਾਤਮਕ ਅਕਾਰ)

ਰੇਸ਼ਿਆਂ ਦੀ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਾਲ ਵਿੱਚ ਅੰਤਰ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਦੇ ਬਾਰ-ਬਾਰ ਉਤੇਜਿਤ ਹੋਣ ਤੇ ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਗਲਾਈਕੋਜਨ ਦੇ ਅਣਆਕਸੀ ਵਿਖੰਡਨ ਨਾਲ ਲੈਕਟਿਕ ਐਸਿਡ ਦਾ ਜਮਾਅ ਹੋਣ ਲਗਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਥਕਾਵਟ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਵਿੱਚ ਆਕਸੀਜ਼ਨ ਭੰਡਾਰ ਕਰਨ ਵਾਲਾ ਲਾਲ ਰੰਗ ਦਾ ਇੱਕ ਮਾਈਓਗਲੋਬਿਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਕੁੱਝ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਵਿੱਚ ਮਾਈਓਗਲੋਬਿਨ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਵੱਧ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਉਹ ਲਾਲ ਰੰਗ ਦੀਆਂ ਦਿਖਾਈ ਦਿੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਅਜਿਹੀਆਂ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਨੂੰ ਲਾਲ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਅਜਿਹੀਆ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਵਿੱਚ ਮਾਈਟੋਕਾਂਡ੍ਰੀਆ ਵੱਧ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜੇ ATP ਦੇ ਨਿਰਮਾਣ ਲਈ ਉਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਜਮ੍ਹਾਂ ਆਕਸੀਜਨ ਦੀ ਵੱਡੀ ਮਾਤਰਾ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਇਸੇ ਲਈ ਇਹਨਾਂ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਨੂੰ ਆਕਸੀ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਦੂਜੇ ਪਾਸੇ ਕੁੱਝ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਵਿੱਚ ਮਾਈਓਗਲੋਬਿਨ ਦੀ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਮਾਤਰਾ ਪਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਉਹ ਹਲਕੇ ਰੰਗ ਦੀਆਂ ਜਾਂ ਸਫੇਦ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹ ਸਫੇਦ ਪੇਸ਼ੀਆਂ (White Fibres) ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਮਾਈਟੋਕਾਂਡ੍ਰੀਆ ਤਾਂ ਘੱਟ ਗਿਣਤੀ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਪਰ ਸਾਰਕੋਪਲਾਜੀਮਿਕ ਰੈਟੀਕੁਲਮ ਬਹੁਤ ਜਿਆਦਾ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਅਣ-ਆਕਸੀ ਵਿਧੀ ਰਾਹੀਂ ਊਰਜਾ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਦੇ ਹਨ।

20.3 ਪਿੰਜਰ ਪ੍ਰਣਾਲੀ (Skeletal System)

ਪਿੰਜਰ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਵਿੱਚ ਹੱਡੀਆਂ ਦਾ ਇੱਕ ਢਾਂਚਾ ਅਤੇ ਪਸਲ਼ੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਸਰੀਰ ਦੀ ਗਤੀ ਵਿੱਚ ਇਸ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੀ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਭੂਮਿਕਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਕਲਪਨਾ ਕਰੋ, ਜਦ ਬਿਨਾਂ ਜਬਾੜਿਆਂ