ਇਕਾਈ-5

ਮਨੁੱਖੀ ਸਰੀਰ ਵਿਗਿਆਨ
HUMAN PHYSIOLOGY

ਅਧਿਆਇ 16
ਪਾਚਨ ਅਤੇ ਸੋਖਣ
Digestion and Absorption
ਅਧਿਆਇ 17
ਸਾਹ ਲੈਣਾ ਅਤੇ ਗੈਸਾਂ ਦੀ ਅਦਲਾ-ਬਦਲੀ
Breathing and Exchange of Gase
ਅਧਿਆਇ 18
ਸਰੀਰਿਕ ਦ੍ਰਵ ਅਤੇ ਗੇੜ ਪ੍ਰਣਾਲੀ
Body Fluids and Circulation
ਅਧਿਆਇ 19
ਉਤਸਰਜੀ ਉਤਪਾਦ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਦਾ ਮਲ ਤਿਆਗ
Excretory Products and their Elimination
ਅਧਿਆਇ 20
ਗਤੀ ਅਤੇ ਸੰਚਾਲਨ
Locomotion and Movement
ਅਧਿਆਇ 21
ਨਾੜੀ-ਨਿਯੰਤਰਣ ਅਤੇ ਤਾਲਮੇਲ
Neural Control and Coordination
ਅਧਿਆਇ 22
ਰਸਾਇਣਿਕ ਤਾਲਮੇਲ ਅਤੇ ਏਕੀਕਰਣ
Chemical Coordination and Integration

ਲਘੂਕਰਣ ਕਰਤਾ ਜੀਵਨ ਦੇ ਸਰੂਪਾਂ ਦੇ ਅਧਿਐਨ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹਨ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਭੌਤਿਕ-ਰਸਾਇਣਿਕ ਧਾਰਣਾ ਅਤੇ ਤਕਨੀਕ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਅਜਿਹੇ ਅਧਿਐਨਾਂ ਵਿੱਚ ਜ਼ਿਆਦਾਤਰ ਜਾਂ ਤਾਂ ਜੀਵਿਤ-ਟਿਸ਼ੂ ਮਾਡਲ (Surviving Tissue Model) ਦੀ ਵਰਤੋ ਕਰਦੇ ਹਨ ਜਾ ਫਿਰ ਸਿੱਧੇ ਤੌਰ ਤੇ ਸੈਲ ਮੁਕਤ-ਪ੍ਰਣਾਲੀ (Cell Free Systems) ਦੀ ਵਰਤੋ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਧਮਾਕਾ ਖੇਜ਼ ਗਿਆਨ (Explosion of Knowledge) ਵਜੋ ਆਣਵਿਕ ਜੀਵ-ਵਿਗਿਆਨ (Molecular Biology) ਦਾ ਜਨਮ ਹੋਇਆ ਅੱਜ ਜੀਵ ਰਸਾਇਣ ਵਿਗਿਆਨ ਅਤੇ ਜੀਵ ਭੌਤਿਕੀ ਦੇ ਨਾਲ-ਨਾਲ ਅਣੂ ਸਰੀਰ ਵਿਗਿਆਨ ਵੀ ਸਮਾਨਾਰਥਕ ਬਣ ਚੁੱਕਾ ਹੈ। ਹਲਾਕਿ ਹੁਣ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਇਹ ਮਹਿਸੂਸ ਕੀਤਾ ਜਾ ਰਿਹਾ ਹੈ ਕਿ ਨਾਂ ਤਾਂ ਸ਼ੁੱਧ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਜੈਵਿਕ ਧਾਰਨਾ ਤੇ ਨਾ ਹੀ ਸ਼ੁੱਧ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਲਘੂਕਰਣ ਜੈਵਿਕ ਧਾਰਨਾ (Reductionist molecular approach) ਜੈਵ ਵਿਗਿਆਨਕ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੇ ਜੀਵਨ ਰੂਪੀ ਤੱਥਾਂ ਦੀ ਸਫਾਈ ਨੂੰ ਸਪਸ਼ਟ ਕਰ ਸਕਣਗੇ। ਵਰਗੀਕਰਣ (Classifiacation) ਜੀਵ ਵਿਗਿਆਨ ਇਹ ਵਿਸ਼ਵਾਸ ਦਿਵਾਉਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਸਾਰੇ ਜੈਵਿਕ ਤੱਥ ਅਧਿਐਨ ਦੇ ਅਧੀਨ ਸਾਰੇ ਕਾਰਕਾਂ ਦੀ ਆਪਸੀ ਕਿਰਿਆ ਅਧੀਨ ਉਭਰਦੇ ਗੁਣ ਜਾਂ ਗੁਣਧਰਮ ਹਨ। ਅਣੂਆਂ ਦਾ ਸੁਪਰ ਅਣੂਆ ਦੀ ਜਨਸੰਖਿਆ ਦਾ, ਅਤੇ ਸਮੁਦਾਇਕ ਦਾ ਨਿਯਮਕ ਨੈਟਵਰਕ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਉਭਰਦੇ ਗੁਣ ਪੈਦਾ ਕਰਦਾ ਹਨ। ਇਸ ਖੰਡ ਤਹਿਤ ਆਉਣ ਵਾਲੇ ਅਧਿਆਇਆਂ ਵਿੱਚ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਮਨੁੱਖੀ ਸਰੀਰ ਵਿਗਿਆਨ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਜਿਵੇਂ ਪਾਚਣ, ਗੈਸਾਂ ਦੀ ਅਦਲਾ-ਬਦਲੀ ਲਹੂ ਗੇੜ, ਚਾਲ ਅਤੇ ਗਤੀ ਬਾਰੇ ਸੈੱਲੀ ਜਾ ਅਣਵੀ ਭਾਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਵਰਣਨ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। ਅੰਤਿਮ ਦੋ ਅਧਿਆਇਆਂ ਵਿੱਚ ਜੀਵਾਂ ਦੇ ਨਿਯੰਤਰਣ ਅਤੇ ਤਾਲਮੇਲ ਦੇ ਬਿੰਦੂਆਂ ਤੇ ਚਰਚਾ ਕੀਤੀ ਗਈ ਹੈ।

ਅਲਫੋਨਸੋ ਕੋਰਟੀ
(1822 – 1888)

ਇਟਾਲੀਅਨ ਸਰੀਰ ਕਿਰਿਆ ਵਿਗਿਆਨੀ ਅਲਫੋਨਸੋ ਕੋਰਟੀ ਦਾ ਜਨਮ 1822 ਵਿੱਚ ਹੋਇਆ ਸੀ। ਕੋਰਟੀ ਨੇ ਆਪਣਾ ਵਿਗਿਆਨਕ ਜੀਵਨ, ਰੀਂਗਣ ਵਾਲੇ ਜੀਵਾਂ ਦੇ ਦਿਲ-ਲਹੂ ਗੇੜ ਪ੍ਰਣਾਲੀ (CIRCULATORY SYSTEM) ਦੇ ਅਧਿਐਨ ਨਾਲ ਸ਼ੁਰੂ ਕੀਤਾ। ਬਾਅਦ ਵਿੱਚ ਉਹਨਾਂ ਨੇ ਆਪਣਾ ਧਿਆਨ ਥਣਧਾਰੀਆਂ ਦੀ ਸੁਣਨ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੇ ਅਧਿਐਨ ਤੇ ਕੀਤਾ। ਸੰਨ 1851 ਵਿੱਚ ਇਹਨਾਂ ਨੇ ਆਪਣਾ ਇੱਕ ਲੇਖ ਛਪਵਾਇਆ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਉਹਨਾਂ ਨੇ ਕੰਨ ਕੌਕਲੀਆ (COCHLEA) ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੇ ਝਿੱਲੀ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਅਤੇ ਰਚਨਾ ਤੇ ਉਸਤੇ ਮੌਜੂਦ ਰੋਮਾਂ (HAIR CELL) ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕੀਤੀ ਜੋ ਕਿ ਧੁਨੀ ਕੰਪਨ ਨੂੰ ਨਾੜੀ ਤਰੰਗਾ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਕਰ ਦਿੰਦੀ ਸੀ। ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਕੋਰਟੀ ਦਾ ਅੰਗ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਦੀ ਮੌਤ 1888 ਵਿੱਚ ਹੋਈ।

ਅਧਿਆਇ 16

ਪਾਚਨ ਅਤੇ ਸੋਖਣ

Digestion and Absorption

16.1 ਪਾਚਨ ਪ੍ਰਣਾਲੀ
Digestive System

16.2 ਭੋਜਨ ਦਾ ਪਾਚਨ
Digestion of Food

16.3 ਪਚੇ ਹੋਏ ਭੋਜਨ ਉਤਪਾਦਾਂ ਦਾ ਸੋਖਣ
Absorption of Digested Products

16.4 ਪਾਚਣ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੇ ਦੋਸ਼
Disorders of Digestive System

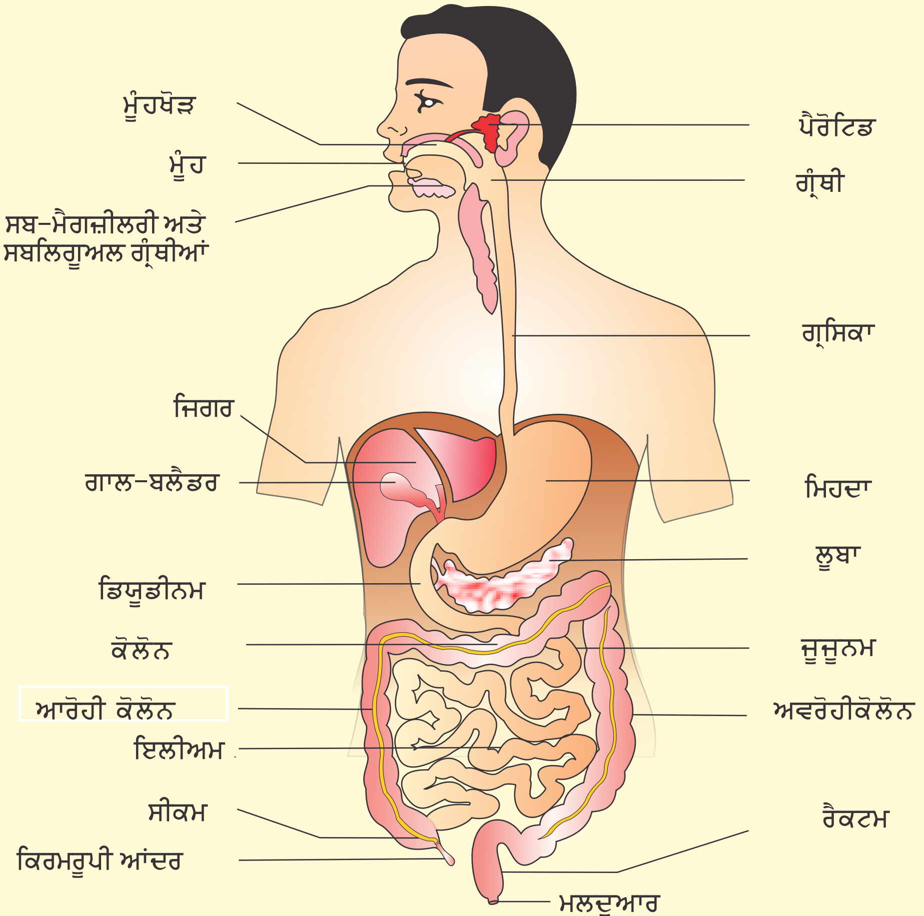
ਭੋਜਨ ਸਾਰੇ ਜੀਵਾਂ ਦੀਆਂ ਮੂਲ ਲੋੜਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਇੱਕ ਹੈ। ਸਾਡੇ ਭੋਜਨ ਦੇ ਮੁੱਖ ਅੰਸ਼ ਕਾਰਬੋਹਾਈਡਰੇਟ, ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਅਤੇ ਚਰਬੀ ਹਨ। ਥੋੜ੍ਹੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਵਿਟਾਮਿਨਾਂ ਅਤੇ ਖਣਿਜ ਲੂਣਾਂ ਦੀ ਵੀ ਲੋੜ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਭੋਜਨ ਤੋਂ ਊਰਜਾ ਅਤੇ ਕਾਰਬਨਿਕ ਪਦਾਰਥ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜੇ ਵਾਧੇ ਅਤੇ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਦੀ ਮੁਰੰਮਤ ਦੇ ਕੰਮ ਆਉਂਦੇ ਹਨ। ਜਿਹੜਾ ਪਾਣੀ ਅਸੀਂ ਪੀਂਦੇਂ ਹਾਂ ਉਹ ਢਾਹੂ ਉਸਾਰੂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ (Metobolic Processes) ਵਿੱਚ ਮੁੱਖ ਭੂਮਿਕਾ ਨਿਭਾਉਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਸਰੀਰ ਦੇ ਨਿਰਜਲੀਕਰਨ (Dehydration) ਨੂੰ ਵੀ ਰੋਕਦਾ ਹੈ। ਸਾਡਾ ਸਰੀਰ ਭੋਜਨ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਜੈਵ ਰਸਾਇਣਾਂ ਨੂੰ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਮੂਲ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਨਹੀਂ ਵਰਤ ਸਕਦਾ, ਇਸ ਲਈ ਪਾਚਨ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਛੋਟੇ ਅਣੂਆਂ ਵਿੱਚ ਤੋੜ ਕੇ ਸਾਧਾਰਨ ਪਦਾਰਥਾਂ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਕਰ ਦਿੰਦੀ ਹੈ। ਗੁੰਝਲ਼ਦਾਰ ਪੋਸ਼ਕ ਪਦਾਰਥਾਂ ਨੂੰ ਸੋਖਣ ਯੋਗ ਸਰਲ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਕਰਨ ਦੀ ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਪਾਚਨ (Digestion) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਸਾਡੀ ਪਾਚਨ ਪ੍ਰਟਾਲੀ ਇਸ ਨੂੰ ਯੰਤਰਿਕ ਅਤੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਢੰਗਾਂ ਰਾਹੀ ਪੂਰਾ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਮਨੁੱਖ ਦੀ ਪਾਚਨ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦਾ ਚਿੱਤਰ 16.1 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਈ ਗਈ ਹੈ।

16.1 ਪਾਚਨ ਪ੍ਰਣਾਲੀ (Digestive System)

ਮਨੁੱਖ ਦੀ ਪਾਚਨ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਭੋਜਨ ਨਲੀ (Food Pipe) ਅਤੇ ਸਹਾਇਕ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ (Associated Glands) ਨਾਲ ਮਿਲਕੇ ਬਣਦੀ ਹੈ।

16.1.1 ਭੋਜਨ ਨਲੀ (Alimentary Canal)

ਭੋਜਨ ਨਲੀ ਅਗਲੇ ਭਾਗ ਮੂੰਹ ਤੋਂ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਕੇ ਪਿਛਲੇ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਗੁਦਾ ਮਲ ਦੁਆਰਾ (Anus) ਰਾਹੀ ਬਾਹਰ ਵੱਲ ਖੁਲ੍ਹਦੀ ਹੈ। ਮੂੰਹ, ਮੂੰਹ ਖੋੜ (Buccal Cavity) ਵਿੱਚ ਖੁਲ੍ਹਦਾ ਹੈ। ਮੂੰਹ ਖੋੜ ਵਿੱਚ ਦੰਦ ਅਤੇ ਇੱਕ ਪੇਸ਼ੀਦਾਰ ਜੀਭ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਹਰ ਦੰਦ ਜਬਾੜੇ ਵਿੱਚ ਬਣੇ ਇੱਕ ਸਾਂਚੇ ਵਿੱਚ ਸਥਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ (ਚਿੱਤਰ 16.2) ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀ ਵਿਵਸਥਾ ਨੂੰ **ਥੀਕੋਡੌਂਟ (Thecodont)** ਕਹਿੰਦੇ

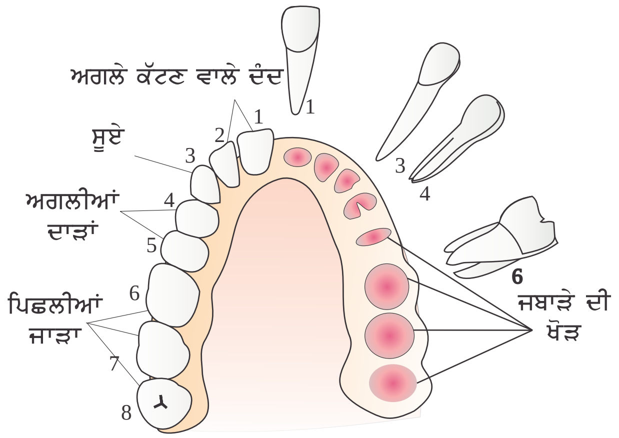


ਚਿੱਤਰ 16.1 ਮਨੁੱਖੀ ਪਾਚਨ ਪ੍ਰਣਾਲੀ

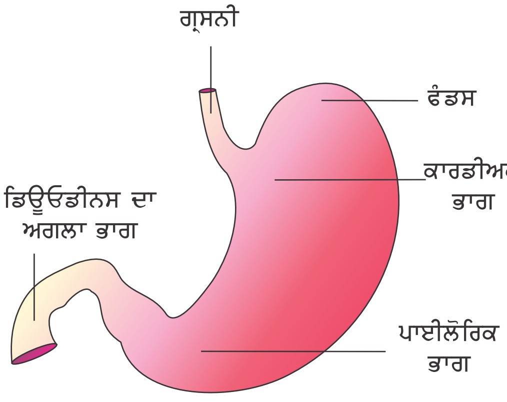
ਹਨ। ਮਨੁੱਖ ਸਮੇਤ ਬਹੁਤੇ ਥਣਧਾਰੀਆਂ ਦੇ ਜੀਵਨ ਕਾਲ ਵਿੱਚ ਦੋ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਦੰਦ ਆਉਂਦੇ ਹਨ। ਅਸਥਾਈ ਦੰਦ ਸਮੂਹ (Temporary Milk Deciduous Teeth) ਜਾਂ ਦੁੱਧ ਦੇ ਦੰਦ ਜਿਹੜੇ ਪ੍ਰੋੜਾਂ ਵਿੱਚ ਸਥਾਈ ਦੰਦਾਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਤੀਸਥਾਪਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀ ਦੰਦ ਵਿਵਸਥਾ (Dentition) ਨੂੰ ਡਾਈਫਾਇਓਡੋਂਟ (diphyodont) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇੱਕ ਬਾਲਗ ਮਨੁੱਖ ਵਿੱਚ 32 ਸਥਾਈ ਦੰਦ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜੇ ਚਾਰ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਕੱਟਣ ਵਾਲ਼ੇ ਦੰਦ (Incisors), ਸੂਏ ਦੰਦ (Canine, ਅਗੜ ਦਾੜ੍ਹਾਂ (Pre molars) ਅਤੇ ਦਾੜ੍ਹਾਂ (Molars)। ਉਪਰਲੇ ਅਤੇ ਹੇਠਲੇ ਅੱਧੇ ਜਬਾੜੇ ਵਿੱਚ ਦੰਦਾਂ ਦੀ ਤਰਤੀਬ I, C, PM, M ਕ੍ਰਮ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਦੰਦ ਸੂਤਰ ਅਨੁਸਾਰ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਮਨੁੱਖ ਲਈ $\frac{2123}{2123}$ ਹੈ। ਇਨਾਮਲ ਤੋ ਬਣੀ ਦੰਦਾਂ ਦੀ ਚਬਾਉਣ ਵਾਲੀ ਸਖਤ ਪਰਤ ਭੋਜਨ ਨੂੰ ਚਬਾਉਣ ਵਿੱਚ ਮਦਦ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਜੀਭ ਸੁਤੰਤਰ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਘੁੰਮਣ ਵਾਲਾ ਪੇਸ਼ੀ ਅੰਗ ਹੈ ਜਿਹੜੀ ਫਰੇਨੁਲਮ (Frenulum) ਨਾਲ ਮੂੰਹ ਖੋੜ ਦੇ ਆਧਾਰ ਨਾਲ ਜੁੜੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਜੀਭ ਦੀ ਉਪਰਲੀ ਸਤਿਹ ਤੇ ਛੋਟੇ-ਛੋਟੇ ਉਭਾਰ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪੈਪੀਲੇ (Papillae) ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਹਨਾਂ, ਤੇ ਸੁਆਦ ਕਲੀਆਂ (Taste Buds) ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ।

ਮੂੰਹ ਖੋੜ ਇੱਕ ਛੋਟੀ ਗ੍ਰਸਨੀ ਵਿੱਚ ਖੁਲਦੀ ਹੈ ਜਿਹੜੀ ਹਵਾ ਅਤੇ ਭੋਜਨ ਦੋਨਾਂ ਦਾ ਹੀ ਰਾਹ ਹੈ। ਗ੍ਰਸਿਕਾ ਅਤੇ ਟ੍ਰੇਕਿਆ (ਹਵਾ ਨਲੀ) ਦੋਵੇਂ ਗ੍ਰਸਨੀ ਵਿੱਚ ਖੁਲਦੇ ਹਨ। ਭੋਜਨ ਲੰਘਾਉਣ ਸਮੇਂ ਟ੍ਰੇਕਿਆ ਦੇ ਮੂੰਹ ਗਲੌਟਿਸ (Glottis) ਨੂੰ ਐਪੀਗਲੌਟਿਸ (Epiglottis) ਢੱਕ ਕੇ ਰੱਖਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਭੋਜਨ ਨੂੰ ਸਾਹਨਲੀ ਵਿੱਚ ਜਾਣ ਤੋਂ ਰੋਕਦਾ ਹੈ। ਗ੍ਰਸਿਕਾ (oesophagus) ਇੱਕ ਪਤਲੀ ਲੰਬੀ ਨਲੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਹੜੀ ਗਰਦਨ, ਛਾਤੀ ਅਤੇ ਮੱਧ ਪੇਟ ਤੋਂ ਹੁੰਦੇ ਹੋਏ ਅੰਗਰੇਜੀ ਦੇ 'J' ਆਕਾਰ ਦੇ ਥੈਲੀ ਵਰਗੇ ਮਿਹਦੇ ਵਿੱਚ ਖੁਲ੍ਹਦੀ ਹੈ। ਮਿਹਦੇ ਵਿੱਚ ਖੁਲ੍ਹਣਾ ਇੱਕ ਪੇਸ਼ੀ (ਮਿਹਦਾ ਗ੍ਰਸਿਕਾ) ਅਵਰੋਧਨੀ ਦੁਆਰਾ ਨਿਯੰਤਰਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਮਿਹਦੇ (ਖੋੜ ਦੇ ਉਪਰਲੇ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦਾ ਹੈ) ਨੂੰ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਤਿੰਨ ਭਾਗਾਂ ਵਿੱਚ ਵੰਡਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਹਨ ਕਾਰਡੀਅਕ (Cardiac) ਭਾਗ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਗ੍ਰਸਿਕਾ ਖੁੱਲ੍ਹਦੀ ਹੈ, ਫੰਡਿਕ ਖੇਤਰ (Fundic) ਅਤੇ ਪਾਈਲੋਰਿਕ (Pyloric) ਭਾਗ ਜਿਹੜਾ ਛੋਟੀ ਆਂਦਰ ਵਿੱਚ ਖੁਲ੍ਹਦਾ ਹੈ (ਚਿੱਤਰ 16.3) ਛੋਟੀ ਆਂਦਰ ਦੇ ਤਿੰਨ ਭਾਗ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। 'U' ਆਕਾਰ ਦੇ ਭਾਗ ਨੂੰ ਡਿਊਡੀਨੰਮ (Duodenum) ਇੱਕ ਲੰਬਾ ਕੁੰਡਲਦਾਰ ਭਾਗ ਜੀਜੂਨਮ (Jejunum) ਅਤੇ ਸਭ ਤੋ ਕੁੰਡਲਦਾਰ ਈਲੀਅਮ (Ileum)। ਮਿਹਦੇ ਦਾ ਡਿਊਡੀਨਮ ਵਿੱਚ ਨਿਕਾਸ ਪਾਈਲੋਰਿਕ ਸੰਫਿਕਟਰ (Pyloric sphincter) ਰਾਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਈਲੀਅਮ ਵੱਡੀ ਆਂਦਰ ਵਿੱਚ ਖੁਲ੍ਹਦੀ ਹੈ ਜਿਹੜੀ ਸੀਕਮ ਕੋਲੋਨ ਅਤੇ ਰੈਕਟਮ ਤੋਂ ਬਣਦੀ ਹੈ। ਸੀਕਮ ਵਿੱਚ ਛੋਟੀ ਜਿਹੀ ਬੰਦ ਥੈਲੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਕੁੱਝ ਸਹਿਜੀਵੀ ਸੂਖਮਜੀਵ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਸੀਕਮ ਦੇ ਨਾਲ ਹੀ ਇੱਕ ਉਂਗਲ਼ੀ ਵਰਗੀ ਟਿਊਬ ਰੂਪੀ ਰਚਨਾ ਵਰਮੀਫੋਰਮ ਅਪੈਂਡਿਕਸ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜੋ ਇੱਕ ਅਵਸ਼ੇਸ਼ੀ ਅੰਗ (Vestigial Organ) ਹੈ। ਸੀਕਮ ਵੀ ਵੱਡੀ ਆਂਦਰ ਵਿੱਚ ਖੁੱਲ੍ਹਦੀ ਹੈ। ਵੱਡੀ ਆਂਦਰ ਦੇ ਵੀ ਭਿੰਨ ਭਾਗ ਹੁੰਦੇ ਹਨ-ਇੱਕ ਆਰੋਹੀ (Ascending) ਇੱਕ ਟਰਾਂਸਵਰਸ (Transverse) ਅਤੇ ਇੱਕ ਅਵਰੋਹੀ (Descending) ਅਵਰੋਹੀ ਭਾਗ ਰੈਕਟਮ ਵਿੱਚ ਖੁੱਲ੍ਹਦਾ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਮਲਦੁਆਰ ਰਾਹੀ ਬਾਹਰ ਖੁੱਲ੍ਹਦਾ ਹੈ।

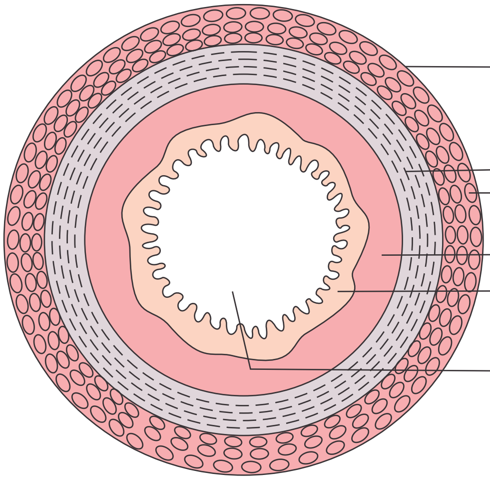
ਭੋਜਨ ਨਲੀ ਦੀ ਕੰਧ ਵਿੱਚ ਗ੍ਰਸਿਕਾ ਤੋਂ ਲੈ ਕੇ ਰੈਕਟਮ ਤੱਕ ਚਾਰ ਪੱਧਰ ਹੁੰਦੇ ਹਨ (ਚਿੱਤਰ 16.4) ਜਿਵੇਂ ਸੀਰੋਸਾ (Serosa), ਮਸਕਿਉਲੇਰਿਸ (Muscularis), ਸਬ-ਮਿਊਕੋਸਾ (Sub-mucosa) ਅਤੇ ਮਿਊਕੋਸਾ (Mucosa)। ਸੀਰੋਸਾ ਸਭਤੋਂ ਬਾਹਰਲੀ ਪਰਤ ਹੈ ਅਤੇ ਇੱਕ ਪਤਲੀ ਸੀਜ਼ੋਥੀਲੀਅਮ (ਅੰਦਰੂਨੀ ਅੰਗਾ ਦੀ ਝਿੱਲੀ) ਅਤੇ ਕੁੱਝ ਸੰਯੋਜੀ ਟਿਸ਼ੂਆ ਤੋ ਬਣੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਮਸਕਿਉਲੇਰਿਸ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਪੱਧਰੀਆਂ ਮਾਸਪੇਸ਼ਿਆਂ ਦੀ ਬਣੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਅੰਦਰੂਨੀ, ਗੋਲਾਕਾਰ ਅਤੇ ਬਾਹਰੀ ਲੰਬਕਾਰ ਪਰਤਾਂ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਕੁੱਝ ਭਾਗਾਂ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਤਿਰਛੀ ਪੇਸ਼ੀ ਪਰਤ ਵੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਸਬ-ਮਿਊਕੋਸਾ ਪੱਧਰ ਲਹੂ, ਲਸੀਕਾ ਅਤੇ ਨਾੜੀਆਂ ਨਾਲ ਯੁਕਤ ਮੁਲਾਇਮ ਸੰਯੋਜੀ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਦੀ ਬਣੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਭੋਜਨ ਨਲੀ ਦੀਆਂ



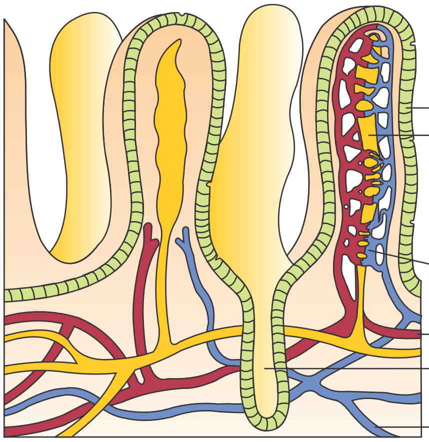
ਚਿੱਤਰ 16.2 ਮਨੁੱਖ ਦੇ ਮੂੰਹ ਵਿੱਚ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਦੰਦਾਂ ਦੀ ਤਰਤੀਬ ਅਤੇ ਦੂਜੇ ਪਾਸੇ ਦੰਦ ਖੋੜਾਂ



ਚਿੱਤਰ 16.3 ਮਨੁੱਖੀ ਮਿਹਦੇ ਦਾ ਅੰਦਰੂਨੀ ਖੇਤਰ



ਚਿੱਤਰ 16.4 ਆਂਦਰ ਦੀ ਟਰਾਂਸਵਰਸ ਕਾਟ ਦਾ ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰ



ਚਿੱਤਰ 16.5 ਅੰਕੁਰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੋਇਆ ਛੋਟੀ ਆਂਦਰ ਦੇ ਮਿਊਕੋਸਾ ਦਾ ਇੱਕ ਭਾਗ

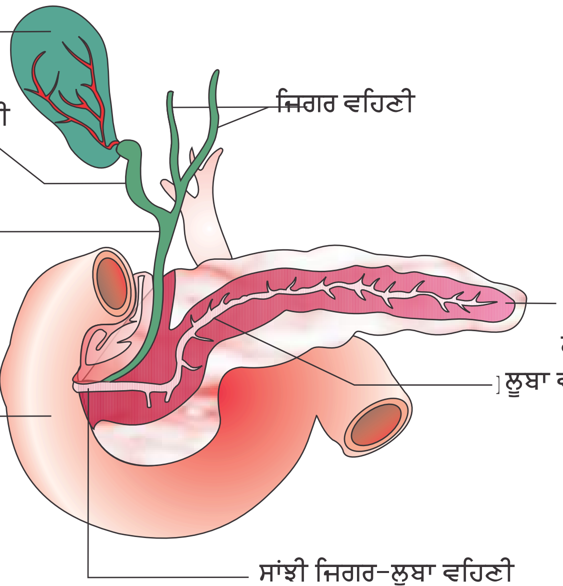
ਗ੍ਰਹਿਣੀਆ ਵਿੱਚ ਕੁੱਝ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਵੀ ਸਬ-ਮਿਊਕੋਸਾ ਵਿੱਚ ਪਾਈਆਂ ਜਾਦੀਆਂ ਹਨ। ਭੋਜਨ ਨਲੀ ਦੀ ਲਿਊਮਨ (Lumen) ਦੀ ਸਭ ਤੋਂ ਅੰਦਰਲੀ ਪਰਤ ਮਿਊਕੋਸਾ ਹੈ। ਇਹ ਪੱਧਰ ਮਿਹਦੇ ਵਿੱਚ ਅਨਿਯਮਿਤ ਵਲੇਵੇਂ ਅਤੇ ਛੋਟੀ ਆਂਦਰ ਵਿੱਚ ਉਂਗਲ ਰੂਪੀ ਵਲੇਂਵੇ ਜਿਹਨਾਂ ਨੂੰ ਅੰਕੁਰ (Villi) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ, ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ। (ਚਿੱਤਰ 16.5)। ਅੰਕੁਰ ਦੀ ਪਰਤ ਤੇ ਮੌਜੂਦ ਸੈਲਾਂ ਵਿੱਚੋ ਅਣਗਿਣਤ ਸੂਖਮ ਵਾਧਰੇ (Projection) ਨਿਕਲਦੇ ਹਨ ਜਿਹਨਾਂ ਨੂੰ ਸੂਖਮ ਅੰਕੁਰ ਆਖਦੇ ਹਨ। ਜਿਹਨਾਂ ਨਾਲ ਬੁਰਸ਼ ਬਾਰਡਰ (Brush Border) ਵਰਗੀ ਦਿੱਖ ਬਣਨੀ ਹੈ। ਇਹ ਰੁਪਾਂਤਰਨ ਸਤਹਿ ਖੇਤਰ ਨੂੰ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਵਧਾ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਅੰਕੁਰਾਂ ਵਿੱਚ ਸੈਲਾਂ ਦਾ ਜਾਲ ਫੈਲਿਆ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇੱਕ ਵੱਡੀ ਲਸੀਕਾ ਵਹਿਣੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਲੈਕਟੀਅਲ (LACTEAL) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਮਿਊਕੋਸਾ ਦੀ ਐਪੀਥੀਲੀਅਮ ਤੇ ਗੋਬਲਰ ਸੈਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜੇ ਸਨੇਹਕ ਲਈ ਮਿਊਕਸ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਮਿਊਕੋਸਾ ਮਿਹਦੇ ਅਤੇ ਆਂਦਰ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਅੰਕੁਰਾਂ ਦੇ ਆਧਾਰਾਂ ਵਿੱਚ ਲੀਬਰਖੁਨ ਕਰੀਪਟਸ (CRYPTS OF LIEBERKUHN) ਦਾ ਵੀ ਨਿਰਮਾਣ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਚਾਰੋਂ ਪਰਤਾਂ ਭੋਜਨ ਨਲੀ ਦੇ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਭਾਗਾ ਵਿੱਚ ਰੁਪਾਂਤਰਨ ਦਰਸਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ।

16.1.2 ਪਾਚਨ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ (Digestive Glands)

ਭੋਜਨ ਨਲੀ ਨਾਲ਼ ਸੰਬੰਧਤ ਪਾਚਨ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਵਿੱਚ ਲਾਰ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ, ਜਿਗਰ, ਅਤੇ ਲੂਬਾ (PANCREAS) ਸ਼ਾਮਿਲ ਹਨ।

ਲਾਰ (Saliva) ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਤਿੰਨ ਜੋੜੀ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਦੁਆਰਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਪੈਰੋਟਿਡ ਗ੍ਰੰਥੀ, ਸਬ-ਮੈਕਸੀਲਰੀ (Sub-Maxillary) ਸਬ-ਮੈਂਡੀਬੁਲਰ (Sub-Mandibular) (ਹੇਠਲੇ ਜਬਾੜੇ) ਅਤੇ ਸਬ-ਲਿੰਗੁਅਲ (Sub-Lingual) (ਜੀਭਾਂ ਹੇਠਾਂ) ਸਥਿਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਵਿੱਚੋ ਲਾਰ ਰਿਸ ਕੇ ਮੂੰਹ ਖੋੜ ਵਿੱਚ ਪਹੁੰਚਦੀ ਹੈ।

ਜਿਗਰ (Liver) ਮਨੁੱਖ ਦੇ ਸਰੀਰ ਦੀ ਸਭਤੋਂ ਵੱਡੀ ਗ੍ਰੰਥੀ ਹੈ ਜਿਸਦਾ ਇੱਕ ਪ੍ਰੋੜ ਵਿਅਕਤੀ ਵਿੱਚ ਭਾਰ 1.2 ਕਿਲੋਗ੍ਰਾਮ ਤੋ ਲੈ ਕੇ 1.5 ਕਿਲੋਗ੍ਰਾਮ ਦੇ ਲਗਪਗ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਪੇਟ ਵਿੱਚ ਡਾਇਆਫਰਾਮ (Diaphragm) ਦੇ ਠੀਕ ਹੇਠਾਂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਦੀਆਂ ਦੋ ਲੋਬ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਜਿਗਰ ਦੀਆਂ ਲੋਬ ਇਸਦੀ ਬਣਤਰ ਅਤੇ ਕਾਰਜਕਾਰੀ ਇਕਾਈਆਂ ਹਨ ਜਿਹਨਾਂ ਅੰਦਰ ਜਿਗਰ ਸੈੱਲ ਰੱਸੀ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਤਰਤੀਬ ਬੱਧ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਹਰ ਲੋਬ ਸੰਯੋਜੀ ਸੈਲਾਂ ਦੀ ਪਤਲੀ ਝਿੱਲੀ ਨਾਲ ਢਕਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਗਲੀਸਨ ਕੈਪਸੂਲ (Glisson’s Capsule) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਜਿਗਰ ਦੇ ਸੈੱਲਾਂ ਤੋ ਪਿੱਤ ਰਸ (BILE) ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਜਿਗਰ ਨਾਲੀਆਂ (Hepatic Ducts) ਤੋ ਹੁੰਦੇ ਹੋਏ ਪਿੱਤੇ (Gall



ਚਿੱਤਰ 16.6 ਜਿਗਰ, ਪਿੱਤਾ ਅਤੇ ਲੁਬਾ ਦੀ ਨਲੀ ਤੰਤਰ

Bladder) ਵਿੱਚ ਜਮ੍ਹਾਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਪਿੱਤੇ ਦੀ ਨਲੀ ਜਿਗਰ ਦੀ ਨਲੀ ਮਿਲਕੇ ਇੱਕ ਮੂਲ ਪਿੱਤ ਵਹਿਣੀ (Common Bile Duct) ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ ਜਿਹੜੀ ਭੋਜਨ ਨਲੀ ਦੀ ਗ੍ਰਹਿਣੀ (Duodenum) ਵਿੱਚ ਖੁੱਲਦੀ ਹੈ ਜਿਹੜੀ (ਸਫੀਕਟਰ ਆਫ ਉਡੀ (Sphincter of Oddi) ਨਾਲ ਨਿਯੰਤਰਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਲੁੱਬਾ ਗ੍ਰਹਿਣੀ ਵਿੱਚ ਸਥਿਤ ਇੱਕ ‘U’ ਆਕਾਰ ਦੀ ਗ੍ਰੰਥੀ ਹੈ ਜਿਹੜੀ ਬਾਹਰੀ ਰਿਸਾਵੀ ਅਤੇ ਅੰਦਰ ਰਿਸਾਵੀ ਦੋਹਾਂ ਹੀ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਕਾਰਜ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਬਾਹਰੀ ਰਿਸਾਵੀ ਭਾਗ ਤੋ ਖਾਰੀ ਪੈਂਕਰੀਆਟਿਕ ਰਿਸਾਵ ਨਿਕਲਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਅੰਦਰੂਨੀ ਰਿਸਾਵੀ ਭਾਗ ਵਿੱਚੋ ਇਨਸੂਲਿਨ ਅਤੇ ਗਲੂਕਾਗੋਨ (Guucagon) ਨਾਂ ਦੇ ਹਾਰਮੋਨ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

16.2 ਭੋਜਨ ਦਾ ਪਾਚਨ (Digestion of Food)

ਪਾਚਨ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਯੰਤਰਿਕ ਅਤੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਵਿਧਿਆਂ ਰਾਹੀ ਸੰਪਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਮੂੰਹ ਖੋੜ ਦੇ ਪ੍ਰਮੁਖ ਦੋ ਕਾਰਜ ਹਨ, ਭੋਜਨ ਦਾ ਚਬਾਉਣਾ ਅਤੇ ਨਿਗਲਨਾ। ਲਾਰ ਦੀ ਮਦਦ ਨਾਲ ਦੰਦ ਅਤੇ ਜੀਭ ਭੋਜਨ ਨੂੰ ਚਬਾਉਣ ਅਤੇ ਮਿਲਾਉਣ ਦਾ ਕਾਰਜ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਲਾਰ ਵਿਚ ਮੌਜੂਦ ਮਯੂਕਸ ਭੋਜਨ ਦੇ ਕਣਾਂ ਨੂੰ ਚਿਪਕਾ ਕੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਬੋਲਸ (Bolus) ਵਿਚ ਰੁਪਾਂਤਰਿਤ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਮਦਦ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤੋ ਬਾਅਦ ਨਿਗਲਣ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਰਾਹੀਂ ਬੋਲਸ ਗ੍ਰਸਣੀ ਤੋ ਗ੍ਰਸਿਕਾ ਵਿੱਚ ਚਲਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਬੋਲਸ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਦੇ ਸੁੰਗੜਨ ਅਤੇ ਫੈਲਣ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਪੈਰੀਸਿਟਾਲਸਿਸ (Petristalsis) ਰਾਹੀਂ ਗ੍ਰਸਿਕਾ ਵਿੱਚ ਅੱਗੇ ਚਲਦਾ ਹੈ। ਮਿਹਦਾ-ਗ੍ਰਸਿਕਾ ਅਵਰੋਧਨੀ (Gastro-Oesophageal Sphinceter) ਭੋਜਨ ਦੇ ਮਿਹਦੇ ਵਿਚ ਦਾਖਲੇ ਨੂੰ ਨਿਅੰਤਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਲਾਰ ਵਿਚ ਮੋਜ਼ੂਦ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਲਾਈਟਸ (Na^+, K^+, Cl^-, HCO_3^-) ਅਤੇ ਐਂਜਾਇਮ ਲਾਰ ਏਮਾਈਲੇਜ, ਜਾਂ ਟਾਈਲਿਨ ਅਤੇ ਲਾਈਸੋਜ਼ਾਇਮ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਪਾਚਨ ਦੀ ਰਸਾਇਣਿਕ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਮੂੰਹ ਖੋੜ ਵਿਚ ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟ ਨੂੰ ਪਾਣੀ ਅਪਘਟਿਤ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਐਂਜਾਇਮ ਟਾਈਲਿਨ ਜਾ ਏਮਾਇਲੇਜ਼ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਨਾਲ ਸ਼ੁਰੂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਲਗਭਗ 30% ਡਾਈਸੈਕਰਿਡਮਾਲਟੇਜ਼ ਵਿਚ ਅਪਘਟਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਲਾਰ ਵਿੱਚ ਮੋਜ਼ੂਦ ਲਾਈਸੋਜ਼ਾਇਮ ਜੀਵਾਣੂਆਂ ਦੇ ਸੰਕਰਮਣ ਨੂੰ ਰੋਕਦਾ ਹੈ।

$$\text{ਸਟਾਰਚ} \xrightarrow[\text{pH6.8}]{\text{ਲਾਰਏਮਾਈਲੇਜ਼}} \text{ਮਾਲਟੋਜ਼}$$

ਮਿਹਦੇ ਦੀ ਮਿਉਕਸ ਵਿਚ ਗੈਸਟਰਿਕਗਲੈਂਡ ਮੋਜ਼ੂਦ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਗੈਸਟ੍ਰਿਕ ਗਲੈਂਡ ਵਿੱਚ ਮੁਖ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਤਿੰਨ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਸੈਂਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ—

(i) ਮਿਊਕਸ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਮਿਊਕਸ ਗ੍ਰੰਥੀ ਸੈਲਜ਼।

(ii) ਪੈਪਟਿਕ ਜਾਂ ਮੁੱਖ ਸੈਲ ਜਿਹੜੇ ਪਰੋਐਨਜ਼ਾਇਮ ਪੈਪਸਿਨੋਜਨ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਕਰਦੇ ਹਨ।

(iii) ਪਰਾਇਟਲ ਜਾਂ ਆਕਸੀਨਿਟਿਕ ਸੈਲ ਜਿਹੜੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਅਮਲ ਅਤੇ ਇਨਟਰਿੰਸਿਕ ਫੈਕਟਰ (Intrinsic Factor) ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਨਟਰਿੰਸਿਕ ਫੈਕਟਰ ਵਿਟਾਮਿਨ B_{12} ਦੇ ਸੋਖਣ ਲਈ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ।

ਮਿਹਦੇ ਵਿਚ ਭੋਜਨ 4-5 ਘੰਟੇ ਤਕ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਮਿਹਦੇ ਦੀਆਂ ਪੇਸ਼ੀਦਾਰ ਕੰਧਾਂ ਦੇ ਸੁੰਗੜਨ ਨਾਲ ਭੋਜਨ ਅਮਲੀ ਮਿਹਦਾ ਰਸ ਨਾਲ਼ ਪੂਰੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਘੁਲ ਮਿਲ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਕਾਇਮ (Chyme) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਪ੍ਰੋਐਂਜਾਇਮ ਪੈਪਸੀਨੋਜਨ HCl ਦੇ ਮੇਲ ਵਿਚ ਆਉਣ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਐਨਜ਼ਾਇਮ ਪੈਪਸਿਨ ਵਿਚ ਬਦਲ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਮਿਹਦੇ ਦਾ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਅਪਘਟਨੀ ਐਂਜਾਇਮ ਹੈ। ਪੈਪਸਿਨ ਪ੍ਰੋਟੀਨਾਂ ਨੂੰ ਪ੍ਰੋਟੀਉਜ ਅਤੇ ਪੈਪਟੋਜ਼ (ਪੈਪਟਾਈਡਜ਼) ਵਿਚ ਬਦਲ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਮਿਹਦਾ ਰਸ ਵਿਚ ਮੋਜ਼ੂਦ ਮਿਯੂਕਸ ਅਤੇ ਬਾਈਕਾਰਬੋਨੇਟ ਮਿਯੂਕਸ ਮੈਂਬਰੇਨ ਦਾ ਸਨੇਹਨ ਅਤੇ ਅਤੀ ਗਾਹੜੇ HCl ਤੋਂ ਬਚਾਅ ਕਰਦੇ ਹਨ। HCl ਪੈਪਸੀਨਾਂ ਲਈ ਢੁਕਵਾਂ ਅਮਲੀ ਮਾਧਿਆਮ (PH 1.8) ਤਿਆਰ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਨਵੇਂ ਜੰਮੇ ਬਚਿੱਆਂ ਦੇ ਮਿਹਦਾ ਰਸ ਵਿਚ ਰੈਨਿਨ ਨਾਂ ਦਾ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਅਪਘਟਕੀ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਜਿਹੜਾ ਦੁੱਧ ਦੇ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਨੂੰ ਪਚਾਉਣ ਵਿਚ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਮਿਹਦਾ ਗ੍ਰਥੀਆਂ ਥੋੜੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿਚ ਲਾਈਪੇਜ਼ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਵੀ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ।

ਛੋਟੀ ਆਂਤ ਦਾ ਪੇਸ਼ੀ ਪੱਧਰ ਕਈ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਗਤੀਆਂ ਪੈਦਾ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਗਤੀਆਂ ਨਾਲ ਭੋਜਨ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਰਿਸਾਵਾਂ ਨਾਲ ਚੰਗੀ ਤਰਾ ਘੁਲ਼-ਮਿਲ਼ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਪਾਚਨ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਸਰਲ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਜਿਗਰ ਲੂਬਾ ਨਾਲੀ (Hepatopancrancteatic Duct) ਰਾਹੀਂ ਪਿੱਤਾ ਪੈਂਕਰਿਐਟਿਕ ਰਸ ਅਤੇ ਆਂਦਰ ਰਸ ਛੋਟੀ ਆਂਦਰ ਵਿਚ ਛੱਡੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਪੈਂਕਰਿਆਟਿਕ ਰਸ ਵਿਚ ਟ੍ਰਿਪਸੀਨੋਜਨ, ਕਾਈਮੋਟ੍ਰਿਪਸੀਨੋਜਨ, ਪ੍ਰੋਕਾਰਬੋਕਸੀ ਪੈਪਟਾਈਡੇਜ਼, ਏਮਾਈਲੇਜ਼ ਅਤੇ ਨਿਊਕਲੀਏਜ਼ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਸੁਸਤ ਅਵਸਥਾ ਵਿਚ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਆਂਦਰ ਦੀ ਮਿਯੂਕਸ ਦੁਆਰਾ ਰਿਸਾਵ ਕੀਤੇ ਅੰਟੈਰੋਕਾਈਨੇਜ਼ ਰਾਹੀ ਟ੍ਰਿਪਸੀਨੋਜਨ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਟ੍ਰਿਪਸਿਨ ਵਿਚ ਬਦਲ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਪੈਕਰੀਐਟਿਕ ਰਸ ਦੇ ਬਾਕੀ ਐਨਜ਼ਾਈਮਾਂ ਨੂੰ ਵੀ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ ਗ੍ਰਸਣੀ ਵਿੱਚ ਦਾਖਲ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਪਿੱਤ ਵਿਚ ਪਿੱਤ ਵਰਣਕ (ਵਿਲੀਰੁਬਿਨ, ਵਿਲੀ-ਵਾਰਡਿਨ), ਪਿਤਾਕੁਣਲਵਣ, ਕੋਲੈਸਟ੍ਰੋਲ ਅਤੇ ਫਾਸਫੋਲਿਪਿਡ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਪਰ ਕੋਈ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ। ਪਿੱਤਾ ਚਰਬੀ ਦੇ ਇਸਲਸੀਫਿਕੇਸ਼ਨ ਵਿਚ ਮਦਦ ਕਰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਉਸ ਨੂੰ ਵੱਡੇ ਛੋਟੇ ਮਿਸ਼ਿਲ ਕਣਾਂ ਵਿੱਚ ਤੋੜਦਾ ਹੈ। ਪਿੱਤ ਲਾਇਪੇਜ਼ ਐਨਜਾਈਮ ਨੂੰ ਵੀ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਕਰਦਾ ਹੈ।

ਆਂਦਰ ਵੀ ਮਿਊਕਸ਼ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਮਿਊਕੋਸਾ ਦੇ ਬੱਰਸ਼ ਬਾਰਡਰ ਸੈਲ ਅਤੇ ਗੋਬਲੇਟ ਸੈਲਾਂ ਦੇ ਰਿਸਾਵ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਮਿਲਕੇ ਆਂਦਰ ਰਿਸਾਵ ਜਾਂ ਸਕੱਸ ਅੰਟੈਰੀਕਸ (Succus Entericus) ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਰਸ ਵਿਚ ਕਈ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਵੇ ਗਲਾਈਕੋਸੀਡੇਜ਼ ਡਾਈਪੈਪਟੀਡੇਜ਼, ਐਸਟਪਰੇਜ਼, ਨਿਊਕਲਿਉਸਿਡੇਜ਼ ਆਦਿ। ਮਿਉਕਸ ਪੈਂਕਰੀਆਸ ਦੇ ਬਾਈਕਾਰਬੋਨੇਟਾਂ ਨਾਲ ਮਿਲ ਕੇ ਆਂਦਰ ਮਿਉਕੋਸਾ ਦੇ ਬੁਰੇ ਅਸਰ ਤੋ ਰਖਿਆ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਅਤੇ ਐਨਜਾਇਮ ਦੀ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ ਲਈ ਜਰੂਰੀ ਖ਼ਾਰੀ ਮਾਧਿਅਮ (PH.7.8) ਤਿਆਰ ਕਰਦਾ ਹੈ।

ਇਸ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਵਿਚ ਸਬਮਿਓਕੋਸਲ ਬਰੂਨਰ ਗ੍ਰੰਥੀ ਵੀ ਮਦਦ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਆਂਦਰ ਵਿਚ ਪੁੱਜਣ ਵਾਲੇ ਕਾਇਮ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਪ੍ਰੋਟੀਨ, ਪ੍ਰੋਟੀਉਜ ਅਤੇ ਪੈਪਟੋਨ (ਅੰਸਿਕ ਅਪਘਟਿਤ ਪ੍ਰੋਟੀਨ) ਪੈਂਕਰੀਆਟਿਕ ਰਸ ਦੇ ਪ੍ਰੋਟਿਓਲਿਟਿਕ ਐਜ਼ਾਈਮ ਉੱਪਰ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਅਨੁਸਾਰ ਕਿਰਿਆ ਕਰਦੇ ਹਨ।

ਪ੍ਰੋਟੀਨ, ਪੈਪਟੋਨ, ਪ੍ਰੋਟੀਉਸਿਸ —(ਟ੍ਰਿਪਸਿਨ/ਕਾਈਮੋਟ੍ਰਿਪਸਿਨ, ਕਾਰਬੋਕਸੀਪੈਪਟਾਈਡੇਜ਼)→ ਡਾਈਪੈਪਟਾਈਡ

ਕਾਈਮ ਵਿਚ ਮੌਜੂਦ ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟਸ ਪੈਂਕਰੀਆਟਿਕ ਏਮਾਈਲੇਜ਼ ਰਾਹੀ ਹਾਈਡ੍ਰੋਲਾਈਜ਼ ਹੋ ਕੇ ਡਾਈਸੈਕਰਾਇਡ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ।

ਪਾਲੀਸੈਕਰਾਈਡ (ਸਟਾਰਚ) —(ਏਮਾਈਲੇਜ਼)→ ਡਾਈਸੈਕਰਾਈਡ

ਲਾਈਪੇਜ਼ ਅਤੇ ਪਿਤ ਰਸ ਦੀ ਮਦਦ ਨਾਲ ਚਰਬੀ (FAT) ਡਾਈਗਲਿਸਰਾਈਡ ਅਤੇ ਮ੍ਰੋਨੋਗਲਿਸਰਾਈਡ ਵਿਚ ਤੋੜ ਦਿਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ

ਚਰਬੀ —(ਲਾਈਪੇਜ਼)→ ਡਾਈਗਲਿਸਰਾਈਡ → ਮੋਨੋਗਲਿਸਰਾਈਡ

ਪੈਂਕਰਿਐਟਿਕ ਰਸ ਵਿਚ ਮੋਜੂਦ ਨਿਉਕਲੀਏਸਿਸ, ਨਿਉਕਲੀ ਅਮਲਾਂ ਤੇ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਨਿਉਕਲੀਉਟਾਈਡਜ਼ ਅਤੇ ਨਿਉਕਲੀਉਸਾਈਡਜ਼ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ।

ਨਿਉਕਲਿਕ ਅਮਲ —(ਨਿਉਕਲਿਐਸਿਸ)→ ਨਿਉਕਲੀਉਟਾਈਡ → ਨਿਉਕਲੀਉਸਾਈਡ

ਸਕੱਸਅੰਟੈਰੀਕਸ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਐਂਜਾਇਮ ਉਪਰੋਕਤ ਕਿਰਿਆ ਦੇ ਆਖਰੀ ਉਤਪਾਦ ਉੱਤੇ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਸੋਖਣਯੋਗ ਰੂਪ ਵਿਚ ਬਦਲ ਦਿੰਦੇ ਹਨ। ਭੋਜਨ ਪਾਚਨ ਦੇ ਇਹ ਆਖਰੀ ਪੜਾਅ ਭੋਜਨ ਨਲੀ ਦੇ ਮਿਓਕੋਸਲ ਐਪੀਥੀਲੀਅਲ ਸੈੱਲਾਂ ਦੇ ਬਿਲਕੁਲ ਨੇੜੇ ਵਾਪਰਦੇ ਹਨ।

ਡਾਈਪੇਪਟਾਈਡ —(ਡਾਈਪੈਪਟਾਈਡੇਜ਼)→ ਅਮੀਨੋ ਐਸਿਡ

ਮਾਲਟੋਜ਼ —(ਮਾਲਟੇਜ਼)→ ਗਲੂਕੋਜ਼ + ਗਲੂਕੋਜ਼

ਲੈਕਟੋਜ਼ —(ਲੈਕਟੇਜ਼)→ ਗਲੂਕੋਜ਼ + ਗੈਲੈਕਟੋਜ

ਸੁਕਰੋਜ਼ —(ਸੁਕਰੇਜ਼)→ ਗਲੂਕੋਜ਼ + ਫਰਕਟੋਜ਼

ਨਿਉਕਲੀਉਟਾਈਡੇਜ਼ —(ਨਿਓਕਲੀਓਟਾਈਡ)→ ਨਿਓਕਲੀਓਸਾਇਡ —(ਨਿਓਕਲਿਓਸਾਈਡੇਜ਼)→ ਸ਼ਕਰ+ਖ਼ਾਰ

ਡਾਈ ਅਤੇ ਮੋਨੋਗਲਿਸਰਾਈਡਜ਼ —(ਲਾਈਪੇਜ਼)→ ਫੈਟੀ ਐਸਿਡ + ਗਲੇਸਰੋਲ

ਉਪਰ ਵਰਣਨ ਕੀਤੇ ਗਏ ਬਾਈਮੈਕਰੋਮੋਲੀਕਿਊਲ ਦੀ ਪਾਚਨ ਕਿਰਿਆ ਆਂਦਰ ਦੇ ਗ੍ਰਸਣੀ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਪੂਰਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਤਿਆਰ ਹੋਏ ਸਰਲ ਪਦਾਰਥ ਛੋਟੀ ਆਂਦਰ ਦੇ ਜੂਜੂਨਮ ਅਤੇ ਇਲਿਅਮ ਭਾਗਾਂ ਵਿੱਚ ਸੋਖ਼ੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਅਣਪਚੇ ਤੇ ਅਣਸੋਖ਼ੇ ਪਦਾਰਥ ਵੱਡੀ ਆਂਦਰ ਵਿੱਚ ਚਲੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

ਵੱਡੀ ਆਂਦਰ ਵਿੱਚ ਕੋਈ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਪਾਚਨ ਕਿਰਿਆ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ। ਵੱਡੀ ਆਂਦਰ ਦਾ ਕਾਰਜ ਹੈ ਕੁਝ ਪਾਣੀ, ਖਣਿਜ ਅਤੇ ਦਵਾਈਆਂ ਦਾ ਸੋਖਣ, ਮਿਉਕਸ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਜਿਹੜਾ ਅਣ ਪਚੇ ਅਤੇ ਫੋਕਟ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੇ ਕਣਾਂ ਨੂੰ ਚਿਪਕਾ ਕੇ ਸਨੇਹਕ ਹੋਣ ਕਾਰਣ ਉਹਨਾਂ ਦਾ ਬਾਹਰੀ ਨਿਕਾਸ ਸੌਖਾ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਅਣਪਚੇ ਅਤੇ ਅਣਸੋਖੇ ਪਦਾਰਥਾਂ ਨੂੰ ਮਲ (FAECES) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜੇ ਅਸਥਾਈ ਰੂਪ ਵਿਚ ਮਲ ਨਿਕਾਸ ਤੋ ਪਹਿਲਾਂ ਰੈਕਟਮ ਵਿਚ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਗੈਸਟ੍ਰੋਇਨਟੇਸਟਿਨਲ ਪੱਥ ਦੀਆਂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਅੰਗਾਂ ਦੇ ਢੁਕਵੇਂ ਤਾਲਮੇਲ ਲਈ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਅਤੇ ਹਾਰਮੋਨ ਰਾਹੀਂ ਨਿਅੰਤਰਿਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਭੋਜਨ ਦੇ ਖਾਧ ਪਦਾਰਥਾਂ ਨੂੰ ਵੇਖਣ, ਉਹਨਾਂ ਦੀ ਗੰਧ, ਮੂੰਹਖੋੜ ਨਲੀ ਵਿਚ ਮੋਜੂਦ ਲਾਰ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਨੂੰ ਰਿਸਾਵ ਲਈ ਉਤੇਜਿਤ ਕਰ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਇਸੇ ਤਰਾਂ ਮਿਹਦੇ ਅਤੇ ਆਂਦਰ ਦੇ ਰਿਸਾਵ ਵੀ ਨਾੜੀ ਸਕੇਤਾਂ ਰਾਹੀ ਉਤੇਜਿਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਭੋਜਨ ਨਲੀ ਦੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਭਾਗਾਂ ਦੀਆਂ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਦੀ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ ਵੀ ਸਥਾਨਕ ਅਤੇ ਕੇਂਦਰੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੀਆਂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਰਾਹੀ ਨਿਯਮਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਹਾਰਮੋਨਲ ਨਿਅਤਰੰਣ ਤਹਿਤ ਮਿਹਦੇ ਅਤੇ ਆਂਦਰਾ ਦੇ ਮਿਉਕੋਸਾ ਵਿਚੋਂ ਨਿਕਲਣ ਵਾਲੇ ਹਾਰਮੋਨ ਪਾਚਕ ਰਸਾਂ ਦੇ ਰਿਸਾਵ ਨੂੰ ਨਿਅੰਤਰਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ।

16.3 ਪਚੇ ਹੋਏ ਉਤਪਾਦਾਂ ਦਾ ਸੋਖ਼ਣ (Absorption of Digested Products)

ਸੋਖਣਾ ਉਹ ਕਿਰਿਆ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿਚ ਭੋਜਨ ਪਾਚਨ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਉਤਪਾਦ ਆਂਦਰਾਂ ਦੇ ਮਉਕੋਸਾ ਵਿਚੋਂ ਨਿਕਲ ਕੇ ਲਹੂ ਅਤੇ ਲਸੀਕਾ ਵਿਚ ਦਾਖਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਕਿਰਿਆਹੀਨ, ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਜਾਂ ਸੰਚਾਰ ਸਹਾਈ ਗਤੀ ਵਿਧਿਆਂ ਰਾਹੀਂ ਲਿਜਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਗਲੂਕੋਜ਼, ਅਮੀਨੋਐਸਿਡ, ਕਲੋਰਾਈਡ ਆਇਨ ਆਦਿ ਦੀ ਥੋੜ੍ਹੀ ਮਾਤਰਾ ਸਧਾਰਣ ਵਿਸਰਣ (Duffusion) ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਰਾਹੀਂ ਲਹੂ ਵਿਚ ਪੁੱਜ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਇਹਨਾਂ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦਾ ਲਹੂ ਵਿਚ ਪੁੱਜਣਾ ਸੰਘਣਤਾ ਪੱਧਰ (Concsentration Gradient) ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਹੈ। ਫ਼ਰੱਕਟੋਜ਼ ਅਤੇ ਕੁੱਝ ਹੋਰ ਅਮੀਨੋ ਅਮਲਾਂ ਦਾ ਪਰਿਵਹਨ ਵਾਹਕ ਅਣੂਆਂ ਜਿਵੇਂ ਸੋਡੀਅਮ ਆਇਨ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਪੂਰਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਵਿਧੀ ਨੂੰ ਸੌਖਾ ਪਰਿਵਹਨ (Fascilitated Transposrt) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਪਾਣੀ ਦਾ ਪਰਿਵਹਨ ਪ੍ਰਾਸਰਣੀ ਪੱਧਰ (Osmotic Gradient) ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਚੁਸਤ ਪਰਿਵਹਨ ਸੰਘਣਤਾ ਪੱਧਰ ਦੇ ਉਲਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਇਸ ਲਈ ਊਰਜਾ ਦੀ ਲੋੜ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਪੋਸ਼ਕ ਤੱਤਾਂ ਜਿਵੇ ਅਮੀਨੋ ਐਸਿਡ, ਗਲੂਕੋਜ਼ (Monosacharides) ਅਤੇ ਸੋਡੀਅਮ ਆਇਨ (Na^+) ਦਾ ਲਹੂ ਨਾਲ ਸੋਖਣ ਏਸੇ ਕਿਰਿਆ ਵਿਧੀ ਨਾਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਫੈਟੀਐਸਿਡ ਅਤੇ ਗਲਿਸਰੋਲ ਅਘੁਲ ਹੋਣ ਕਾਰਣ ਲਹੂ ਵਿਚ ਨਹੀ ਸੋਖੇ ਜਾਂਦੇ। ਸਭ ਤੋ ਪਹਿਲਾਂ ਉਹ ਛੋਟੀਆਂ ਛੋਟੀਆਂ ਬੂੰਦਾਂ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੇ ਮਿਸ਼ੇਲ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਵਿਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਹੋ ਕੇ ਅੰਦਰੂਨੀ ਮਉਕੋਜ਼ਾ ਵਿਚ ਚਲੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਥੇ ਇਹ ਮੁੜਪ੍ਰੋਟੀਨ ਕੋਟਿਡ ਫੈਟ ਗਲੋਬਿਊਲਜ਼ ਵਿਚ ਪਰਿਵਰਤਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਕਾਇਲੋਮਾਈਕਰੋਨ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਇਹ ਅੰਕੁਰਾਂ (Villi) ਦੀਆਂ ਲਸੀਕਾ ਵਹਿਣੀਆਂ (Lacteals) ਵਿਚ ਚਲੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਲਸੀਕਾ ਵਹਿਣੀਆਂ ਅੰਤ ਵਿਚ ਸੋਖ਼ੇ ਹੋਏ ਪਦਾਰਥਾਂ ਨੂੰ ਲਹੂ ਪ੍ਰਵਾਹ ਵਿਚ ਛੱਡ ਦਿੰਦੀਆਂ ਹਨ।

ਪਦਾਰਥਾਂ ਦਾ ਸੋਖਣਾਂ ਭੋਜਨ ਨਲੀ ਦੇ ਵੱਖ ਵੱਖ ਭਾਗਾਂ ਜਿਵੇ ਮੂੰਹ, ਮਿਹਦਾ, ਛੋਟੀਆਂਦਰ ਅਤੇ ਵੱਡੀਆਂਦਰ ਵਿਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਪਰ ਸਭ ਤੋਂ ਵਧ ਸੋਖਣ ਛੋਟੀਆਂਦਰ ਵਿਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਸੋਖਣ ਸਾਰ (ਸੋਖਣ ਥਾਂ ਅਤੇ ਪਦਾਰਥ) ਸਾਰਣੀ।

ਸਾਰਣੀ 16.1 ਪਾਚਨ ਤੰਤਰ ਦੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਅੰਗਾਂ ਵਿੱਚ ਸ਼ੋਖ਼ਣ ਦਾ ਸਾਰ

ਮੂੰਹ	ਮਿਹਦਾ	ਛੋਟੀ ਆਂਦਰ	ਵੱਡੀ ਆਂਦਰ
ਕੁਝ ਡਰੱਗ ਜਿਹੜੀਆਂ ਜੀਭ ਦੀ ਹੇਠਲੀ ਪਰਤ ਦੇ ਮਿਉਕੋਸਾ ਦੇ ਸੰਪਰਕ ਵਿਚ ਆਉਂਦੀਆਂ ਹਨ ਉਹ ਉਸ ਪਰਤ ਦੇ ਲਹੂ ਸੈਲਾਂ ਵਿਚ ਸ਼ੋਖ਼ੀਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ।	ਪਾਣੀ, ਸਾਧਾਰਣ ਸ਼ੱਕਰ, ਅਲਕੋਹਲ, ਆਦਿ ਦਾ ਸੋਖ਼ਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।	ਪੋਸ਼ਕ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਸੋਖ਼ਣ ਦਾ ਮੁੱਖ ਅੰਗ ਹੈ। ਇੱਥੇ ਪਾਚਨ ਕਿਰਿਆ ਪੂਰੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਪਾਚਨ ਦੇ ਆਖਰੀ ਉਤਪਾਦ ਜਿਵੇ ਗਲੂਕੋਜ, ਫੱਰਕਟੋਜ਼, ਫੈਟੀ ਐਸਿਡ, ਗਲਿਸਰਲ, ਅਤੇ ਅਮੀਨੋ ਅਮਲਾਂ, ਦਾ ਮਿਊਕੋਸਾ ਰਾਹੀਂ ਲਹੂ-ਪਰਵਾਹ ਅਤੇ ਲਸੀਕਾ ਵਿਚ ਸੋਖਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।	ਪਾਣੀ ਕੁਝ ਖਣਿਜ ਅਤੇ ਡਰੱਗ ਦਾ ਸੋਖਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਸੋਖ਼ੇ ਗਏ ਪਦਾਰਥ ਅੰਤ ਵਿੱਚ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਤੱਕ ਪੁਜਦੇ ਹਨ ਜਿਥੇ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਵਿਚ ਵਰਤੋ ਵਿੱਚ ਲਿਆਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਐਸੀਮੀਲੇਸ਼ਨ (Assimication) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਪਾਚਕ ਫੋਕਟ ਪਦਾਰਥ ਮਲਾਸ਼ਿਆ (ਰੈਕਟਮ) ਵਿਚ ਸਖਤ ਹੋ ਕੇ ਮਲ (Faeces) ਬਣ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਤੰਤਰਿਕ ਪ੍ਰਤੀਵਰਤੀ (Neural Reflex) ਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਸ਼ੁਰੂ ਕਰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਮੱਲ ਤਿਆਗ ਦੀ ਇੱਛਾ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਮਲ ਦੁਆਰ ਰਸਤੇ ਰਾਹੀਂ ਮਲ ਤਿਆਗ ਇਕ ਇੱਛਿਕ (Voluntry) ਕਿਰਿਆ ਹੈ ਜਿਹੜੀ ਪੈਰੀਸਟਾਲਟਿਕ ਗਤੀ ਰਾਹੀਂ ਪੂਰੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

16.4 ਪਾਚਨ ਤੰਤਰ ਦੇ ਵਿਕਾਰ ਅਤੇ ਤੱਰੁਟੀਆਂ (Disorders of Digestive System)

ਭੋਜਨ ਨਲੀ ਦੀ ਸੋਜ ਵਿਸ਼ਾਣੂਆਂ ਅਤੇ ਜੀਵਾਣੂਆਂ ਦੇ ਸੰਕਰਮਣ ਨਾਲ ਹੋਣ ਵਾਲ਼ਾ ਇਕ ਆਮ ਵਿਕਾਰ ਹੈ। ਆਂਦਰ ਦਾ ਸੰਕਰਮਣ ਪਰਜੀਵੀਆਂ ਜਿਵੇਂ ਫੀਤਾ ਕਿਰਮ, ਗੋਲ਼ ਕਿਰਮ, ਸੂਤਰ ਕਿਰਮ, ਹੁੱਕ ਵਰਮ, ਪਿਨ ਵਰਮ ਆਦਿ ਨਾਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਪੀਲੀਆ (Jaundice)—ਇਸ ਵਿੱਚ ਜਿਗਰ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਪੀਲੀਆ ਹੋਣ ਤੇ ਚਮੜੀ ਅਤੇ ਅੱਖਾਂ 'ਤੇ ਪਿਤ, ਵਰਣਕਾਂ ਦੇ ਜਮ੍ਹਾਂ ਹੋਣ ਦੇ ਕਾਰਣ ਪੀਲੇ ਰੰਗ ਦੇ ਦਿਖਾਈ ਦਿੰਦੇ ਹਨ।

ਉਲਟੀ (Vomting)—ਇਹ ਮਿਹਦੇ ਵਿਚ ਜਮ੍ਹਾਂ ਪਦਾਰਥਾਂ ਨੂੰ ਮੂੰਹ ਰਸਤੇ ਬਾਹਰ ਕੱਢਣ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਹੈ। ਇਹ ਪ੍ਰਤੀ ਵਰਤੀ ਕਿਰਿਆ ਮੈਡੂਲਾ ਵਿਚ ਮੋਜੂਦ ਉਲਟੀ ਕੇਂਦਰ (Vomitcentre) ਰਾਹੀਂ ਨਿਯੰਤਰਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਦਸਤ (Diarhoea)—ਆਂਦਰ ਦੀ ਅਸਮਾਨ-ਗਤੀ ਦੀ ਬਾਰੰਬਾਰਤਾ ਅਤੇ ਮਲ ਦਾ ਬਹੁਤ ਜਿਆਦਾ ਪਤਲਾ ਹੋ ਜਾਣਾ ਦਸਤ ਕਹਿਲਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਵਿਚ ਭੋਜਨ ਸੋਖਣ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਘੱਟ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਕਬਜ਼ (Constipation)—ਕਬਜ਼ ਹੋਣ ਤੇ ਰੈਕਟਮ (Rectum) ਵਿਚ ਮਲ ਰੁਕ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਆਂਦਰ ਦੀ ਗਤੀਸ਼ੀਲਤਾ ਅਨਿਯਮਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਅਪਚ (Indigestion)—ਇਸ ਸਥਿਤੀ ਵਿਚ ਭੋਜਨ ਪੂਰੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਨਹੀਂ ਪੱਚਦਾ ਅਤੇ ਮਿਹਦਾ ਭਰਿਆ-ਭਰਿਆ ਮਹਿਸੂਸ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਬਦਹਜ਼ਮੀ ਐਨਜ਼ਾਇਮ ਦੇ ਰਿਸਾਵ ਵਿੱਚ ਘਾਟ, ਚਿੰਤਾ, ਭੋਜਨ ਵਿਸ਼ੈਲਾਪਨ ਵੱਧ-ਖਾਣ ਅਤੇ ਮਸਾਲੇਦਾਰ ਭੋਜਨ ਕਰਨ ਕਾਰਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਸਾਰ (Summary)

ਮਨੁੱਖ ਦੀ ਪਾਚਨ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਵਿਚ ਇਕ ਭੋਜਨ ਨਲੀ ਤੇ ਪਾਚਕ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਪਾਚਨ ਨਲੀ ਮੂੰਹ, ਮੂੰਹ-ਖੋੜ, ਗ੍ਰਸਨੀ, ਗ੍ਰਸਿਕਾ, ਮਿਹਦਾ, ਛੋਟੀ ਆਂਦਰ, ਵੱਡੀ ਆਂਦਰ, ਮਲਾਸ਼ਿਆ (Rectum), ਅਤੇ ਮਲ ਦੁਆਰ ਤੋ ਬਣੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਪਾਚਕ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਵਿੱਚ ਲਾਰ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ, ਜਿਗਰ (ਪਿੱਤੇ ਸਮੇਤ) ਅਤੇ ਪੈਂਕਰੀਆਸ (Panceas) ਹਨ। ਮੂੰਹ ਅੰਦਰ ਦੰਦ ਭੋਜਨ ਨੂੰ ਚਬਾਉਂਦੇ ਹਨ, ਜੀਭ ਸੁਆਦ ਨੂੰ ਪਛਾਣਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਭੋਜਨ ਨੂੰ ਲਾਰ ਨਾਲ ਮਿਲਾ ਕੇ ਇਸ ਨੂੰ ਚੰਗੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਚਬਾਉਣ ਲਈ ਸੌਖਾ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਲਾਰ ਵਿਚ ਸਟਾਰਚ ਨੂੰ ਪਚਾਉਣ ਵਾਲਾ ਪਾਚਕ ਐਂਜ਼ਾਈਮ ਏਮਾਈਲੇਜ਼ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਸਟਾਰਚ ਨੂੰ ਪਚਾ ਕੇ ਮਾਲਟੋਜ਼ (Disacharide) ਵਿਚ ਬਦਲ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤੋ ਬਾਅਦ ਭੋਜਨ ਗ੍ਰਸਨੀ ਵਿਚੋਂ ਹੋ ਕੇ ਬੋਲਸ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿਚ ਗ੍ਰਸਿਕਾ ਵਿਚ ਦਾਖਲ਼ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਅੱਗੇ ਪੈਰੀਸਟਾਲਸਿਸ ਰਾਹੀਂ ਮਿਹਦੇ ਤੱਕ ਲਿਜਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਮਿਹਦੇ ਵਿਚ ਮੁਖ ਤੌਰ ਤੇ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦਾ ਪਾਚਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਸਰਲ ਸ਼ੱਕਰ, ਅਲਕੋਹਲ ਅਤੇ ਦਵਾਈਆਂ ਦਾ ਵੀ ਮਿਹਦੇ ਵਿੱਚ ਸੋਖਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਕਾਈਮ ਛੋਟੀ ਆਂਦਰ ਦੇ ਡਿਉਡੀਨਮ ਵਿਚ ਦਾਖਲ ਚੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਥੇ ਲੂਬਾ ਰਸ, ਪਿੱਤ ਅਤੇ ਅੰਤ ਵਿਚ ਆਂਦਰ ਰਸ ਦੇ ਐਂਜ਼ਾਇਮਾ ਰਾਹੀਂ ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟ, ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਅਤੇ ਚਰਬੀ ਦਾ ਪਾਚਨ ਪੂਰਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਭੋਜਨ ਛੋਟੀ ਆਂਦਰ ਦੇ ਅਗਲੇ ਭਾਗ ਜੂਜੂਨਮ ਅਤੇ ਇਲਿਅਮ- (Ilium) ਵਿਚ ਚਲਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਪਾਚਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟ, ਗਲੂਕੋਜ, (ਜਿਵੇਂ ਮੋਨੋਸੈਕਰਿਡ) ਵਿੱਚ ਪਰਾਵਰਤਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਅੰਤ ਉਤਪਾਦਾਂ ਦਾ ਪਚਿਆ ਭਾਗ ਆਂਦਰ ਦੇ ਅੰਕੁਰਾਂ (Villi) ਦੀ ਅੰਦਰੂਨੀ ਪਰਤ ਰਾਹੀਂ ਸਰੀਰ ਵਿਚ ਸੋਖ਼ ਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਅਣ ਪਚਿਆ ਭੋਜਨ (ਮਲ) ਇਲਿਉਸੀਕਲ ਵਾਲਵ ਰਾਹੀਂ ਵੱਡੀ ਆਂਦਰ ਦੀ ਸੀਕਮ ਵਿਚ ਚਲਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਲੀਉਸੀਕਲ ਵਾਲਵ (Ileocaecal Valve) ਮਲ ਨੂੰ ਵਾਪਸ ਨਹੀਂ ਜਾਣ ਦਿੰਦਾ। ਜਿਆਦਾਤਰ ਪਾਣੀ ਵੱਡੀ ਆਂਦਰ ਵਿਚ ਸੋਖ਼ ਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਅਣਪਚਿਆ ਭੋਜਨ ਅਰਧ ਠੋਸ ਹੋ ਕੇ ਮਲਾਸ਼ਿਆ (Rectum) ਅਤੇ ਗੁਦਾ ਨਾਲ ਵਿਚ ਪਹੁੰਚਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਅੰਤ ਵਿਚ ਗੁਦਾ ਰਾਹੀਂ ਬਾਹਰ ਕੱਢਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਅਭਿਆਸ (EXERCISES)

1. ਹੇਠ ਲਿਖਿਆ ਵਿਚੋਂ ਸਹੀ ਉੱਤਰ ਚੁੱਣੋ।

   (ਕ) ਗੈਸਟਰਿਕ ਜੂਸ ਵਿਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

   (ੳ) ਪੈਪਸਿਨ, ਲਾਈਪੇਜ਼, ਰੈਨਿਨ

   (ਅ) ਟਰਿਪਸਿਨ, ਲਾਈਪੇਜ਼ ਅਤੇ ਰੈਨਿਨ

   (ੲ) ਟ੍ਰਿਪਸਿਨ, ਪੈਪਸਿਨ ਅਤੇ ਲਾਈਪੇਜ਼

   (ਸ) ਟ੍ਰਿਪਸਿਨ, ਪੈਪਸਿਨ ਅਤੇ ਰੈਨਿਨ।

   (ਖ) ਸਕਸ ਅੰਟੈਰੀਕਸ ਨਾਂ ਦਿਤਾ ਗਿਆ ਹੈ।

   (ੳ) ਇਲੀਅਮ ਅਤੇ ਵੱਡੀ ਆਂਦਰ ਦੇ ਜੋੜ ਨੂੰ

   (ਅ) ਆਂਦਰ ਰਸ ਲਈ।

   (ੲ) ਭੋਜਨ ਨਲੀ ਵਿਚ ਸੋਜ ਲਈ

   (ਸ) ਅਪੈਂਡਿਕਸ ਲਈ।

2. ਕਾਲਮ **I** ਦਾ ਕਾਲਮ **II** ਨਾਲ ਮਿਲਾਨ ਕਰੋ।

ਕਾਲਮ I	**ਕਾਲਮ II**
(a) ਬਿਲੀ ਰੂਬਿਨ ਅਤੇ ਬਿਲੀਵਰਡਿਨ	(i) ਪੈਰੋਟਿਡ
(b) ਸਟਾਰਚ ਦਾ ਜਲ ਅਪਘਟਨ	(ii) ਪਿੱਤ
(c) ਚਰਬੀ (FAT) ਦਾ ਪਾਚਨ	(iii) ਲਾਈਪੇਜ਼
(d) ਲਾਰ ਗ੍ਰੰਥੀ	(iv) ਏਮਾਈਲੇਜ਼

3. ਸੰਖੇਪ ਵਿਚ ਉੱਤਰ ਦਿਓ।
   (a) ਅੰਕੁਰ ਛੋਟੀ ਆਂਦਰ ਵਿਚ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਮਿਹਦੇ ਵਿਚ ਕਿਉਂ ਨਹੀਂ ?
   (b) ਪੈਪਸਿਨੋਜੇਨ ਆਪਣੇ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕਿਵੇਂ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।
   (c) ਭੋਜਨ ਨਲੀ ਦੀਆਂ ਕੰਧਾਂ ਦੇ ਮੂਲ ਸਤਰ ਕੀ ਹਨ ?
   (d) ਚਰਬੀ ਦੇ ਪਾਚਨ ਵਿਚ ਪਿੱਤ ਰਸ ਕਿਵੇਂ ਮਦਦ ਕਰਦਾ ਹੈ ?
4. ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੇ ਪਾਚਨ ਵਿਚ ਪੈਂਕਰੀਆਟਿਕ ਰਸ ਦੀ ਭੂਮਿਕਾ ਸਪੱਸ਼ਟ ਕਰੋ।
5. ਮਿਹਦੇ ਵਿਚ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੇ ਪਾਚਨ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕਰੋ।
6. ਮਨੁੱਖ ਦਾ ਦੰਦ ਸੂਤਰ (DENTAL FORMULA) ਦੱਸੋ।
7. ਪਿੱਤ ਰਸ ਚ ਕੋਈ ਪਾਚਕ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਨਹੀ ਹੁੰਦੇ ਫਿਰ ਵੀ ਇਹ ਪਾਚਨ ਲਈ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਹੈ, ਕਿਉਂ ?
8. ਪਾਚਨ ਵਿਚ ਕਾਈਮੋਟ੍ਰਿਪਸਿਨ ਦੀ ਭੂਮਿਕਾ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕਰੋ। ਜਿਸ ਗ੍ਰੰਥੀ ਤੋ ਇਸ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਉਸੇ ਸ਼੍ਰੇਣੀ ਦੇ ਦੋ ਹੋਰ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਕਿਹੜੇ ਹਨ ?
9. ਪੋਲੀਸੈਕਰਾਈਡ ਅਤੇ ਡਾਈਸੈਕਰਾਈਡ ਦਾ ਪਾਚਨ ਕਿਵੇ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ?
10. ਜੇ ਮਿਹਦੇ ਵਿਚ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਅਮਲ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਨ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਕੀ ਹੋਵੇਗਾ ?
11. ਤੁਹਾਡੇ ਦੁਆਰਾ ਖਾਧੇ ਗਏ ਮੱਖਣ ਦਾ ਪਾਚਨ ਅਤੇ ਉਸ ਦਾ ਸਰੀਰ ਵਿਚ ਸੋਸ਼ਣ ਕਿਵੇ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ? ਵਿਸਥਾਰ ਸਹਿਤ ਵਰਣਨ ਕਰੋ।
12. ਭੋਜਨ ਨਲੀ ਦੇ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਭਾਗਾਂ ਵਿਚ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੇ ਪਾਚਨ ਦੇ ਮੁੱਖ-ਪੜਾਵਾਂ ਦਾ ਵਿਸਥਾਰ ਨਾਲ ਵਰਣਨ ਕਰੋ।
13. ਥੀਕੋਡੋਂਟ ਅਤੇ ਡਾਈਫਾਈਓਡਾਂਟ ਸ਼ਬਦਾਂ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ।
14. ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਦੰਦਾਂ ਦੇ ਨਾਂ ਅਤੇ ਮਨੁੱਖ ਦੇ ਦੰਦਾਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ ਦੱਸੋ।
15. ਜਿਗਰ ਦੇ ਕੀ ਕਾਰਜ ਹਨ ?

ਅਧਿਆਇ 17

ਸਾਹ ਲੈਣਾ ਅਤੇ ਗੈਸਾਂ ਦੀ ਅਦਲਾ ਬਦਲੀ

Breathing and Exchange of Gases

17.1 ਸਾਹ-ਅੰਗ Respiratory Organs

ਸਾਹ-ਕਿਰਿਆ ਦੀ ਕਾਰਜ ਵਿਧੀ Mechanism of Breathing

ਗੈਸਾਂ ਦਾ ਆਦਾਨ-ਪ੍ਰਦਾਨ Exchange of Gases

ਗੈਸਾਂ ਦਾ ਸਧਾਨੰਤਰਣ Transport of Gases

ਸਾਹ-ਕਿਰਿਆ ਦਾ ਨਿਯੰਤਰਣ Regulation of Respiration

ਸਾਹ ਸਬੰਧੀ ਦੋਸ਼ Disorders of Respiratory System

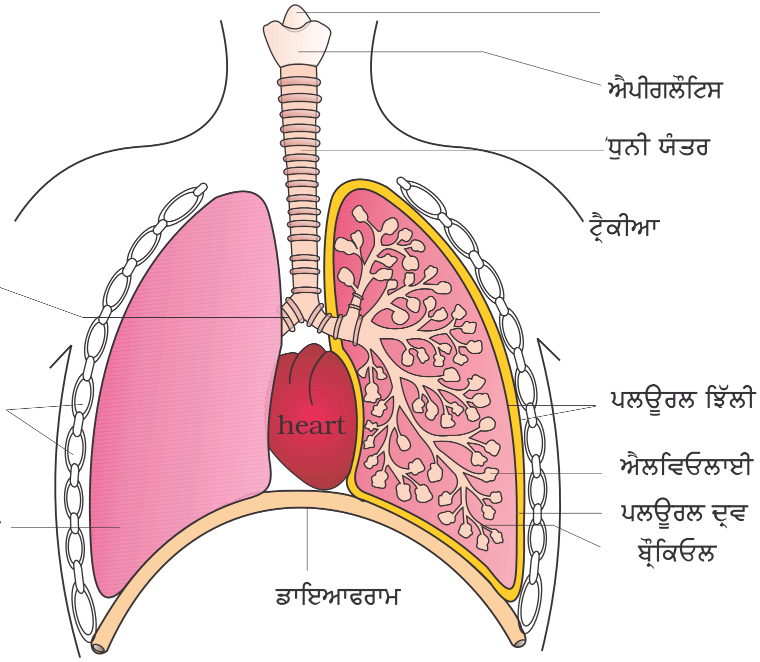
ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਤੁਸੀਂ ਪਹਿਲਾਂ ਪੜ੍ਹ ਚੁਕੇ ਹੋ, ਸਜੀਵ ਪੋਸ਼ਕ ਤੱਤਾਂ ਜਿਵੇਂ ਕਿ-ਗਲੂਕੋਜ਼ ਨੂੰ ਤੋੜਨ ਲਈ ਆਕਸੀਜਨ (O_2) ਦੀ ਸਿੱਧੇ ਰੂਪ ਵਿਚ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹਨ ਜਿਸ ਨਾਲ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਨੂੰ ਪੂਰਾ ਕਰਨ ਲਈ ਲੋੜੀਂਦੀ ਊਰਜਾ ਪ੍ਰਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਉਪਰੋਕਤ ਢਾਹੂ (catabolic) ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਵਿੱਚ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ (CO_2) ਵੀ ਮੁਕਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਹੜੀ ਹਾਨੀਕਾਰਕ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ ਕਿ ਸੈੱਲਾਂ ਨੂੰ ਲਗਾਤਾਰ O_2 ਉਪਲਬਧ ਕਰਵਾਈ ਜਾਵੇ ਅਤੇ CO_2 ਨੂੰ ਬਾਹਰ ਕੱਢਿਆ ਜਾਵੇ। ਵਾਯੂਮੰਡਲੀ ਆਕਸੀਜਨ ਅਤੇ ਸੈੱਲਾਂ ਵਿਚ ਪੈਦਾ ਹੋਈ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਦੀ ਅਦਲਾ ਬਦਲੀ ਦੀ ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਸਾਹ ਲੈਣਾ (breathing) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਜਾਂ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਸਾਹ ਕਿਰਿਆ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਆਪਣੇ ਹੱਥਾਂ ਨੂੰ ਆਪਣੀ ਛਾਤੀ ਤੇ ਰੱਖ ਕੇ ਛਾਤੀ ਨੂੰ ਉੱਪਰ ਹੇਠਾਂ ਹੁੰਦੇ ਹੋਏ ਮਹਿਸੂਸ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹੋ। ਤੁਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹੋ ਕਿ ਇਹ ਸਾਹ ਕਾਰਨ ਹੈ। ਅਸੀਂ ਸਾਹ ਕਿਵੇਂ ਲੈਂਦੇ ਹਾਂ ? ਇਸ ਅਧਿਆਇ ਦੇ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਖੰਡਾਂ ਵਿਚ ਸਾਹ ਅੰਗਾਂ ਅਤੇ ਸਾਹ ਦੀ ਕਾਰਜ ਵਿਧੀ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ।

17.1 ਸਾਹ ਅੰਗ (Respiratory Organs)

ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਦੇ ਵਿਭਿੰਨ ਵਰਗਾਂ ਵਿੱਚ ਸਾਹ ਲੈਣ ਦੀ ਕਾਰਜ ਵਿਧੀ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਨਿਵਾਸ ਅਤੇ ਸੰਗਠਨ ਦੇ ਅਨੁਸਾਰ ਬਦਲਦੀ ਹੈ। ਨਿਮਨਕੋਟੀ ਅਰੀੜ੍ਹਧਾਰੀ ਜੀਵ ਜਿਵੇਂ ਸਪੰਜ, ਸੀਲੈਨਟਰੇਟ, ਚਪਟੇ ਕਿਰਮ ਆਦਿ O_2 ਅਤੇ CO_2 ਦੀ ਅਦਲਾ-ਬਦਲੀ ਆਪਣੇ ਸਾਰੇ ਸਰੀਰ ਦੀ ਸਤਹ ਤੇ ਵਿਸਰਣ (diffusion) ਦੁਆਰਾ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਗੰਡੋਏ ਆਪਣੀ ਸਿੱਲ੍ਹੀ ਕਿਊਟੀਕਲ (ਬਾਹਰੀ ਪਰਤ) ਨੂੰ ਸਾਹ ਲਈ ਵਰਤਦੇ ਹਨ। ਕੀਟਾਂ ਦੇ ਸਰੀਰ ਵਿਚ ਸਾਹ ਨਲੀਆਂ (Trachea) ਦਾ ਇਕ ਜਾਲ਼ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਜਿਸ ਰਾਹੀਂ ਵਾਯੂਮੰਡਲ ਦੀ ਹਵਾ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਸਰੀਰ ਦੇ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਅੰਗਾਂ ਤੱਕ ਪੁਜਦੀ ਹੈ; ਤਾਂ ਕਿ ਸੈੱਲ ਸਿੱਧੇ ਗੈਸਾਂ ਦੀ ਅਦਲਾ - ਬਦਲੀ ਕਰ ਸਕਣ। ਜਲੀ ਆਰਥਰੋਪੋਡਾ ਅਤੇ ਮੋਲਸਕਾ ਵਿਚ ਸਾਹ ਲਈ ਵਿਸ਼ੇਸ ਸੰਵਹਿਣੀ ਰਚਨਾਵਾਂ ਗਲਫੜੇ **(gills)** ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਹੈ, ਜਦਕਿ ਸਥਲੀ ਜੰਤੂਆਂ ਵਿਚ ਸਾਹ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਸੰਵਹਿਣੀ ਥੈਲੀਆਂ ਜਾਂ ਫੇਫੜਿਆਂ **(lungs)** ਰਾਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਰੀੜ੍ਹਧਾਰੀ ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਜਿਵੇਂ ਮਛਲੀਆਂ ਵਿਚ ਗਲਫੜਿਆਂ ਰਾਹੀਂ ਸਾਹ ਕਿਰਿਆ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਦਕਿ ਰੀਂਗਣਵਾਲੇ **(Reptiles)** ਪੰਛੀ **(Aves)** ਅਤੇ ਥਣਧਾਰੀ **(Mammals)** ਫੇਫੜਿਆਂ ਰਾਹੀ ਸਾਹ ਲੈਂਦੇ ਹਨ। ਐਂਮਫੀਬੀਅਨ ਜਿਵੇਂ ਡੱਡੂ ਆਪਣੀ ਸਿੱਲੀ ਚਮੜੀ (moist skin) ਰਾਹੀਂ ਵੀ ਸਾਹ ਲੈ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਥਣਧਾਰੀਆਂ ਵਿਚ ਇਕ ਪੂਰਨ ਵਿਕਸਿਤ ਸਾਹ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

17.1.1 ਮਨੁੱਖੀ ਸਾਹ ਪ੍ਰਣਾਲੀ (Human Respiratory System)

ਸਾਡੇ ਇੱਕ ਜੋੜੀ ਬਾਹਰੀ ਨਾਸਾਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਜਿਹੜੀਆਂ ਬੁੱਲਾਂ ਉੱਤੇ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਤੇ ਬਾਹਰ ਵੱਲ ਖੁਲ੍ਹਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹ ਨਾਸਾਂ ਨਾਸਾਂ ਮਾਰਗ ਰਾਹੀਂ ਨੇਜ਼ਲ ਚੈਂਬਰ (Nasal Chamber) ਤੱਕ ਖੁਲ੍ਹਦੀਆਂ ਹਨ। ਨੇਜਲ ਚੈਂਬਰ ਗ੍ਰਸਨੀ ਦੇ ਇੱਕ ਭਾਗ ਨਾਸਾ ਗ੍ਰਸਨੀ **(nasopharyx)** ਵਿੱਚ ਖੁਲਦਾ ਹੈ। ਗ੍ਰਸਨੀ ਭੋਜਨ ਅਤੇ ਹਵਾ ਦੋਨਾਂ ਲਈ ਸਾਂਝਾ ਰਾਹ ਹੈ ਨਾਸਾ ਗ੍ਰਸਨੀ, ਕੰਠ ਖੇਤਰ ਵਿਚ ਮੌਜੂਦ ਘੰਡੀ ਰਾਹੀਂ ਸਾਹ ਨਲੀ ਵਿਚ ਖੁਲਦੀ ਹੈ। ਕੰਠ ਇੱਕ ਪਸਲੀਦਾਰ ਪੇਟੀ ਹੈ ਜਿਹੜੀ ਧੁਨੀ ਉਤਪਦਾਨ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰਦੀ ਹੈ ਇਸ ਲਈ ਇਸਨੂੰ ਧੁਨੀ ਪੇਟੀ **(sound box)** ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਭੋਜਨ ਨਿਗਲਦੇ ਸਮੇਂ ਗਲੋਟਿਸ ਇੱਕ ਪਤਲੀ ਲਚਕਦਾਰ ਪਸਲੀਯੁਕਤ ਐਪੀਗਲੋਟਿਸ (Epiglottis) ਨਾਲ ਢੱਕੀ ਕਹਿੰਦੀ ਹੈ, ਜਿਸ ਨਾਲ ਭੋਜਨ ਗ੍ਰਸਨੀ ਤੋਂ ਗਲੋਟਿਸ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵੇਸ ਨਹੀਂ ਕਰ ਸਕਦਾ। ਸਾਹ ਨਲੀ ਇੱਕ ਸਿੱਧੀ ਨਲੀ ਹੈ ਜਿਹੜੀ ਛਾਤੀ ਖੋੜ ਦੇ ਮੱਧ ਤੱਕ ਗੀੜ ਦੀ ਹੱਡੀ ਦੇ ਪੰਜਵੇਂ ਮਣਕੇ ਤੱਕ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਉੱਥੇ ਸੱਜੀ ਅਤੇ ਖੱਬੀ ਦੋ ਨਲੀਆਂ **(bronchi)** ਵਿੱਚ ਵੰਡੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਹਰ ਬ੍ਰੌਂਕਸ (Bronchus) ਵਿੱਚ ਬਰੋਂਕੀਓਲਜ- ਅਤੇ ਐਲਵਿਓਲਾਈ **(alveoli)** ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਸਾਹ ਨਲੀ ਪ੍ਰਾਇਮਰੀ, ਸੈਕੰਡਰੀ ਅਤੇ ਟਰਸ਼ਰੀ (Terttary) ਬ੍ਰੋਕਾਂਈ ਅਤੇ ਬਹੁਤ ਹੀ ਪਤਲੀਆਂ ਥੈਲੇ ਵਰਗੀ ਰਚਨਾ ਬ੍ਰੌਂਕੀਓਲਜ਼ ਵਿੱਚ ਖੁਲ੍ਹਦੀ ਹੈ। ਸਾਹ ਨਲੀ, ਸਾਹ ਨਾਲਿਕਾਵਾਂ, ਬੌਰੀਓਲਜ ਅਤੇ ਐਲਵਿਉਲਾਈ ਦਾ ਜਾਲ ਫੇਫੜਿਆਂ ਦੀ ਰਚਨਾ ਕਰਦਾ ਹੈ। (ਚਿੱਤਰ 17.1)। ਸਾਡੇ ਦੋ ਫੇਫੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜੇ ਦੋਹਰੀ ਪਲਿਊਰਾ ਨਾਲ ਢੱਕੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਪਲਿਊਰਲ਼ (Pleural) ਦ੍ਰਵ ਭਰਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਫੇਫੜਿਆਂ ਦੀ ਸਤਿਹ ਤੇ ਰਗੜ ਬਲ ਘੱਟ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਬਾਹਰੀ ਪਲਿਊਰਲ ਝਿੱਲੀ ਛਾਤੀ ਦੀ ਅੰਦਰੂਨੀ ਪਰਤ ਨਾਲ ਸੰਪਰਕ ਵਿੱਚ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ ਜਦਕਿ ਅੰਦਰਲੀ ਪਲਿਊਰਲ ਝਿੱਲੀ ਫੇਫੜਿਆਂ ਦੇ ਸੰਪਰਕ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਬਾਹਰੀ ਨਾਸਾਂ ਤੋਂ ਲੈਕੇ ਬ੍ਰੋਂਕੀਓਲਜ਼ ਤੱਕ ਦਾ ਰਸਤਾ ਕਾਰਜ ਚਾਲਣ ਹਿੱਸਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ; ਜਦਕਿ ਐਲਵੀਓਲਾਈ ਤੇ ਉਹਨਾਂ ਦੀਆਂ ਨਲੀਆਂ ਸਾਹ ਅਦਾਨ ਪ੍ਰਦਾਨ ਖੇਤਰ (Respiratory



ਚਿੱਤਰ 17.1 ਮਨੁੱਖੀ ਸਾਹ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦਾ ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰ (ਨਾਲ ਹੀ ਫੇਫੜੇ ਦੀ ਅੰਦਰੂਨੀ ਰਚਨਾ ਦਾ ਕਾਟ ਵਿੱਚ ਵਿਖਾਇਆ ਹੈ)

Exchange area) ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਚਾਲਣ ਭਾਗ ਜਾਂ ਸਾਹ ਰਸਤਾ ਵਾਯੂਮੰਡਲ ਦੀ ਹਵਾ ਦਾ ਐਲਵੀਓਲਾਈ ਤੱਕ ਸੰਚਾਰ ਕਰਦਾ ਹੈ, ਇਸਨੂੰ ਬਾਹਰੀ ਕਣਾਂ ਤੋਂ ਮੁਕਤ ਕਰਦਾ ਹੈ ਨਮ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਬਾਹਰਲੀ ਹਵਾ ਨੂੰ ਸਰੀਰ ਦੇ ਤਾਪਮਾਨ ਤੱਕ ਲੈਕੇ ਆਉਂਦਾ ਹੈ। ਗੈਸ ਅਦਾਨ ਪ੍ਰਦਾਨ ਖੇਤਰ ਲਹੂ ਅਤੇ ਵਾਯੂਮੰਡਲੀ ਹਵਾ ਵਿੱਚਕਾਰ O_2 ਅਤੇ CO_2 ਦਾ ਵਿਸਰਣ (DIFFUSION) ਕਰਦਾ ਹੈ। ਫੇਫੜੇ ਛਾਤੀ ਖੋੜ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜਾ ਹਵਾ ਰੋਧੀ ਚੈਂਬਰ ਹੈ। ਛਾਤੀ ਖੋੜ ਦੇ ਉਪਰਲੇ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਰੀੜ੍ਹ ਦੀ ਹੱਡੀ, ਹੇਠਲੇ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਸਟਰਨਮ (STERNUM), ਆਲ਼ੇ ਦੁਆਲੇ ਪਸਲੀਆਂ ਅਤੇ ਸਭ ਤੋਂ ਹੇਠਲੇ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਡਾਇਆਫਰਾਮ (Diaphragm) ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਛਾਤੀ ਵਿੱਚ ਫੇਫੜਿਆਂ ਦੀ ਬਣਤਰ ਅਜਿਹੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਕਿ ਛਾਤੀ ਖੋੜ ਦੇ ਆਇਤਨ ਵਿੱਚ ਕੋਈ ਵੀ ਪਰਿਵਰਤਨ ਫੇਫੜਿਆਂ ਦੇ ਖੋੜ (Lung Cavity) ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਭਾਵ ਪਾਵੇਗਾ। ਸਾਹ ਲਈ ਅਜਿਹੀ ਅਵਸਥਾ ਹੋਣੀ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਅਸੀ ਸਿੱਧਾ ਫੇਫੜਿਆਂ ਦਾ ਆਇਤਨ ਨਹੀਂ ਬਦਲ ਸਕਦੇ।

ਸਾਹ ਵਿੱਚ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਪੜਾਅ ਸ਼ਾਮਿਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ :

(i) ਸਾਹ ਲੈਣਾ ਜਾਂ ਫੇਫੜਾ ਵੈਂਟੀਲੇਸ਼ਨ (ventilation) ਜਿਸ ਨਾਲ ਵਾਯੂਮੰਡਲ ਦੀ ਹਵਾ ਅੰਦਰ ਖਿੱਚੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ CO_2 ਭਰਪੂਰ ਐਲਵਿਉਲਾਈ ਦੀ ਹਵਾ ਨੂੰ ਬਾਹਰ ਕੱਢਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

(ii) ਐਲਵਿਉਲਕ ਝਿੱਲੀ ਦੇ ਆਰ-ਪਾਰ ਗੈਸਾਂ (O_2 ਅਤੇ CO_2) ਦਾ ਵਿਸਰਣ।

(iii) ਲਹੂ ਰਾਹੀਂ ਗੈਸਾਂ ਦਾ ਸੰਚਾਰ

(iv) ਲਹੂ ਅਤੇ ਸੈਲਾਂ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ O_2 ਅਤੇ CO_2 ਦਾ ਵਿਸਰਣ।

(v) ਢਾਹੂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ (CATOBOLIC REACTIONS) ਸੈੱਲਾਂ ਰਾਹੀਂ O_2 ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਅਤੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ CO_2 ਦਾ ਉਤਪਾਦਨ (ਸੈਲਮਈ ਸਾਹ ਕਿਰਿਆ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਅਧਿਆਇ-14 ਸਾਹ ਵਿੱਚ ਦਸਿਆ ਗਿਆ ਹੈ।

17.2 ਸਾਹ ਲੈਣ ਦੀ ਕਾਰਜ ਵਿਧੀ (Mechanism of Breathing)

ਸਾਹ ਵਿੱਚ ਦੋ ਪੜਾਅ ਸ਼ਾਮਿਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ : ਸਾਹ ਖਿੱਚਣਾ **inspiration)** ਜਿਸ ਦੌਰਾਨ ਵਾਯੂਮੰਡਲ ਦੀ ਹਵਾ ਅੰਦਰ ਖਿੱਚੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਸਾਹ ਕੱਢਣਾ **(expiration)** ਜਿਸ ਦੁਆਰਾ ਫੇਫੜਿਆਂ ਦੀ ਹਵਾ ਨੂੰ ਬਾਹਰ ਭੇਜਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਹਵਾ ਨੂੰ ਫੇਫੜਿਆਂ ਅੰਦਰ ਲਿਜਾਣ ਲਈ ਵਾਯੂਮੰਡਲ ਤੇ ਫੇਫੜਿਆਂ ਵਿਚਕਾਰ ਦਬਾਓ ਅੰਤਰ (pressure gradient) ਹੋਣਾ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ। ਸਾਹ ਲੈਣਾ ਤਾਂ ਹੀ ਸੰਭਵ ਹੈ ਜੇ ਵਾਯੂਮੰਡਲੀ ਦਬਾਓ ਤੋਂ ਫੇਫੜਿਆਂ ਦਾ ਦਬਾਓ ਘੱਟ ਹੋਵੇ ਭਾਵ ਫੇਫੜਿਆਂ ਦਾ ਦਬਾਓ ਵਾਯੂਮੰਡਲੀ ਦਬਾਓ ਦੇ ਸਾਪੇਖ ਘੱਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸਾਹ ਬਾਹਰ ਤਾਂ ਛੱਡਿਆਂ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਦੋਂ ਫੇਫੜਿਆਂ ਦੀ ਅੰਦਰੂਨੀ ਹਵਾ ਦਾ ਦਬਾਓ ਵਾਯੂਮੰਡਲੀ ਹਵਾ ਦੇ ਦਬਾਓ ਤੋਂ ਵੱਧ ਹੋਵੇ। ਡਾਇਆਫਰਾਮ ਅਤੇ ਪਸਲੀਆਂ ਫੇਫੜਿਆਂ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਦੀ ਝਿੱਲੀ ਇੰਟਰਕੋਸਟਲ ਮੈਂਬਰੇਨ (Intercostal Membrane) ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀ ਰਚਨਾਵਾਂ ਹਨ ਜਿਹੜੀਆਂ ਦਬਾਓ ਅੰਤਰ ਪੈਦਾ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਸਾਹ ਖਿੱਚਣਾ ਡਾਇਆਫਰਾਮ ਦੇ ਸੁੰਘੜਨ ਕਾਰਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਅਗਲੇ ਤੋਂ ਪਿਛਲੇ ਸਿਰੇ ਵੱਲ (Antero Posterior Axis) ਵਿੱਚ ਛਾਤੀ ਖੋੜ ਦਾ ਆਇਤਨ ਵਧਾ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਬਾਹਰੀ ਮਾਸਪੇਸ਼ੀਆਂ (Intercostal Muscles) ਦੇ ਸੁੰਘੜਨ ਨਾਲ ਪਸਲ਼ੀਆਂ ਉਭਰਦੀਆਂ ਹਨ ਜਿਸ ਨਾਲ ਉਪਰੋਂ ਹੇਠਾਂ ਧੁਰੇ (Dorsoventral Axis) ਵਿੱਚ ਛਾਤੀ ਖੋੜ ਧੁਰੇ ਦਾ ਆਇਤਨ ਵੱਧ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਛਾਤੀ ਖੋੜ ਵਿੱਚ ਕਿਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਵੀ ਆਇਤਨ ਦੇ ਵੱਧਣ ਕਾਰਨ ਫੇਫੜਿਆਂ ਅੰਦਰ ਵੀ ਆਇਤਨ ਵੱਧਦਾ ਹੈ। ਆਇਤਨ ਵਿੱਚ ਇਹ ਵਾਧਾ ਫੇਫੜਿਆਂ ਅੰਦਰ ਦੀ ਹਵਾ ਦੇ ਦਬਾਓ ਨੂੰ ਵਾਯੂਮੰਡਲੀ ਦਬਾਓ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿੱਚ ਘਟਾ ਦਿੰਦੀ ਹੈ। ਜਿਸ ਨਾਲ ਬਾਹਰ ਦੀ ਹਵਾ ਦਬਾਓ-ਨਾਲ ਫੇਫੜਿਆਂ ਅੰਦਰ ਆ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਭਾਵ ਸਾਹ ਖਿੱਚਣ (Inspiration) ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਪੂਰ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। (ਚਿੱਤਰ 17.2

ੳ)। ਡਾਇਆਫਰਾਮ ਅਤੇ ਸਟਰਨਮ ਪਹਿਲਾਂ ਵਾਲੀ ਹਾਲਤ ਵਿੱਚ ਆ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਛਾਤੀ ਖੋੜ ਦਾ ਆਇਤਨ ਘੱਟ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਫੇਫੜਿਆਂ ਦਾ ਆਇਤਨ ਵੀ ਘੱਟ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।ਇਸਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਫੇਫੜਿਆਂ ਅੰਦਰਲਾ ਦਬਾਓ ਵਾਯੂਮੰਡਲੀ ਦਬਾਓ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿੱਚ ਵੱਧ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਫੇਫੜਿਆਂ ਦੀ ਹਵਾ ਬਾਹਰ ਨਿਕਲ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਸਾਹ ਛੱਡਣਾ (Expiration) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ (ਚਿੱਤਰ 17.2)। ਅਸੀਂ ਪੇਟ ਦੀਆਂ ਵਾਧੂ ਮਾਸਪੇਸ਼ੀਆਂ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਸਾਹ ਖਿੱਚਣ ਅਤੇ ਸਾਹ ਛੱਡਣ ਦੀ ਯੋਗਤਾ ਵਧਾ ਸਕਦੇ ਹਾਂ। ਔਸਤਨ ਇੱਕ ਤੰਦਰੁਸਤ ਵਿਅਕਤੀ ਇੱਕ ਮਿੰਟ ਵਿੱਚ 12-16 ਵਾਰ ਸਾਹ ਲੈਂਦਾ ਅਤੇ ਛੱਡਦਾ ਹੈ। ਸਾਹ ਗਤੀਵਿਧੀਆਂ ਵਿੱਚ ਹਵਾ ਦੇ ਆਇਤਨ ਦਾ ਨਿਰਧਾਰਨ ਸਪਾਈਰੋਮੀਟਰ (Spirometer) ਨਾਲ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਫੇਫੜਿਆਂ ਦਾ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੇ ਮੁਲਾਂਕਣ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਕ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

17.2.1 ਸਾਹ ਆਇਤਨ ਅਤੇ ਸਾਹ ਦੀ ਯੋਗਤਾ Respiratory Volumes and Capacities

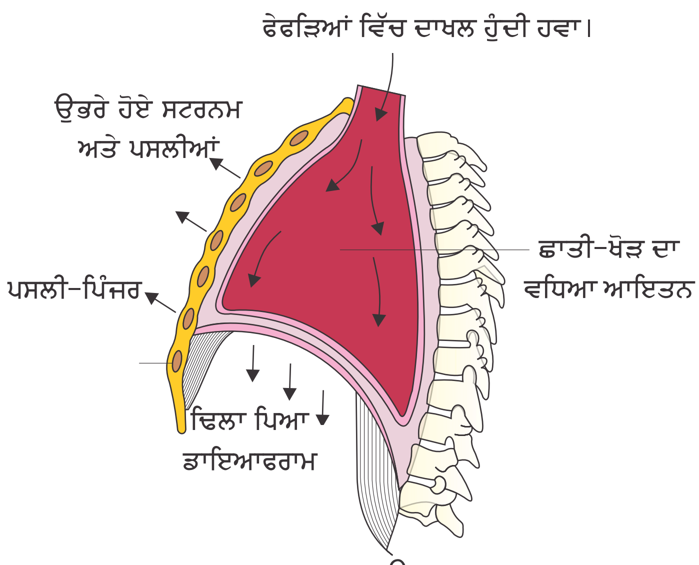
ਉਭਾਰੀ ਆਇਤਨ Tidal Volume (TV): ਸਾਧਾਰਨ ਸਾਹ ਕਿਰਿਆ ਸਮੇਂ ਸਾਹ ਰਾਹੀ ਅੰਦਰ ਖਿੱਚੀ ਜਾਂ ਸਾਹ ਰਾਹੀਂ ਬਾਹਰ ਕੱਢੀ ਹਵਾ ਦਾ ਆਇਤਨ ਲਗਪਗ 500 ਮਿਲੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਭਾਵ ਮਨੁੱਖ ਲਗਪਗ 6000 ਤੋਂ 8000 ਮਿਲੀ ਹਵਾ ਪ੍ਰਤੀ ਮਿੰਟ ਦੀ ਦਰ ਨਾਲ ਅੰਦਰ ਖਿੱਚਦਾ ਅਤੇ ਬਾਹਰ ਕੱਢਦਾ ਹੈ।

ਅੰਦਰ ਸਾਹ ਖਿੱਚੀ ਹਵਾ ਦਾ ਆਰੱਖਿਅਕ ਆਇਤਨ Inspiratory Reserve Volume (IRV): ਹਵਾ ਆਇਤਨ ਦੀ ਉਹ ਵਾਧੂ ਮਾਤਰਾ ਹੈ ਜਿਹੜੀ ਇੱਕ ਵਿਅਕਤੀ ਵੱਧ ਤੋਂ ਵੱਧ ਅੰਦਰ ਖਿੱਚ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਇਸਦਾ ਔਸਤਨ ਆਇਤਨ 2500 ਤੋਂ 3000 ਮਿਲੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

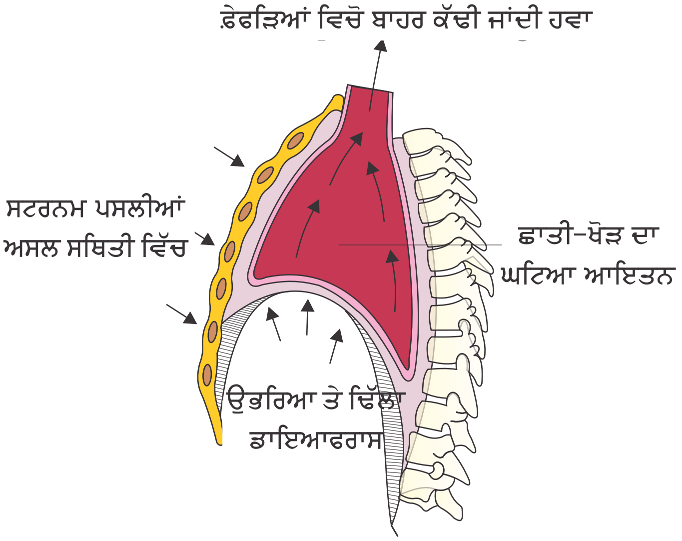
ਬਾਹਰ ਛੱਡੀ ਹਵਾ ਦਾ ਆਰੱਖਿਅਕ ਆਇਤਨ Expiratory Reserve Volume (ERV): ਹਵਾ ਆਇਤਨ ਦੀ ਉਹ ਵਾਧੂ ਮਾਤਰਾ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਇੱਕ ਵਿਅਕਤੀ ਜ਼ੋਰ ਲਗਾ ਕੇ ਬਾਹਰ ਛੱਡ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਇਸਦਾ ਔਸਤਨ ਆਇਤਨ 1000 ਤੋਂ 1100 ਮਿਲੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਬਕਾਇਆ ਆਇਤਨ Residual Volume (RV): ਹਵਾ ਦਾ ਉਹ ਆਇਤਨ ਜਿਹੜਾ ਜ਼ੋਰ ਨਾਲ ਸਾਹ ਬਾਹਰ ਕੱਢਣ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਵੀ ਫੇਫੜਿਆਂ ਵਿਚ ਰਹਿ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਉਸਨੂੰ ਬਕਾਇਆ ਆਇਤਨ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸਦਾ ਔਸਤਨ 1100 ਮਿਲੀ ਤੋਂ 1200 ਮਿਲੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਉੱਪਰ ਦੱਸੇ ਗਏ ਸਾਹ ਸਬੰਧੀ ਆਇਤਨਾਂ ਨੂੰ ਜੋੜ ਕੇ ਫੇਫੜਿਆਂ ਦੀ ਸਮਰੱਥਾ (Lung Capacity) ਕੱਢੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ, ਜਿਸਦੀ ਵਰਤੋਂ ਰੋਗ ਦੀ ਜਾਂਚ ਲਈ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ।



(ੳ)



(ਅ)

ਚਿੱਤਰ 17.2 ਸਾਹ ਲੈਣਾ ਦੀ ਕਾਰਜਵਿਧੀ : (ੳ) ਸਾਹ ਖਿੱਚਣਾ (ਅ) ਸਾਹ ਛੱਡਣਾ

ਅੰਦਰੀ ਸਾਹ ਸਮਰੱਥਾ Inspiratory Capacity (IC): ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਸਾਹ ਕੱਢਣ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਹਵਾ ਦੀ ਕੁੱਲ ਮਾਤਰਾ (ਆਇਤਨ ਜਿਹੜੀ ਇਕ ਵਿਅਕਤੀ ਅੰਦਰ ਰੱਖ ਸਕਦਾ ਹੈ, ਉਸਨੂੰ ਅੰਦਰੀ ਸਾਹ ਸਮਰੱਥਾ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਵਿੱਚ ਉੱਚ ਆਇਤਨ ਅਤੇ ਅੰਦਰੂਨੀ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਆਇਤਨ ਸ਼ਾਮਿਲ ਹਨ (Tidal volume & Inspiratiory reserve volume IRV).

ਸਾਹ ਬਾਹਰ ਕੱਢਣ ਦੀ ਸਮਰੱਥਾ Expiratory Capacity (EC):ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਸਾਹ ਲੈਣ ਉਪਰੰਤ ਹਵਾ ਦੀ ਕੁੱਲ ਮਾਤਰਾ (ਆਇਤਨ) ਜਿਸਨੂੰ ਇਕ ਵਿਅਕਤੀ ਬਾਹਰ ਕੱਢ ਸਕਦਾ ਹੈ ਉਸਨੂੰ ਸਾਹ ਬਾਹਰ ਕੱਢਣ ਦੀ ਸਮਰੱਥਾ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਵਿਚ ਉਭਾਰੀ ਆਇਤਨ ਅਤੇ ਬਾਹਰ ਕੱਢੀ ਹਵਾ ਦਾ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਆਇਤਨ ਸ਼ਾਮਿਲ ਹਨ (Tidal volume + Expiratory reserve capacity ERC)

ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਬਕਾਇਆ ਸਮਰੱਥਾ Functional Residual Capacity (FRC): ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਸਾਹ ਬਾਹਰ ਕੱਢਣ ਉਪਰੰਤ ਹਵਾ ਦੀ ਉਹ ਮਾਤਰਾ (ਆਇਤਨ) ਜਿਹੜੀ ਫੇਫੜਿਆਂ ਵਿਚ ਰਹਿ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਉਸਨੂੰ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਬਕਾਇਆ ਸਮਰੱਥਾ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਵਿਚ ਬਾਹਰ ਕੱਢੀ ਹਵਾ ਦਾ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਆਇਤਨ ਅਤੇ ਬਕਾਇਆ ਆਇਤਨ ਸ਼ਾਮਿਲ ਹਨ (ERV+RV)

ਜੈਵ ਸਮਰੱਥਾ Vital Capacity (VC): ਜ਼ੋਰ ਨਾਲ ਹਵਾ ਬਾਹਰ ਕੱਢਣ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਹਵਾ ਦੀ ਉਹ ਵੱਧ ਤੋਂ ਵੱਧ ਮਾਤਰਾ ਜਿਹੜੀ ਇਕ ਵਿਅਕਤੀ ਅੰਦਰ ਲੈ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਉਸਨੂੰ ਜੈਵ ਸਮਰੱਥਾ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਵਿਚ ERV, TV ਅਤੇ IRV ਸ਼ਾਮਿਲ ਹਨ।

ਫੇਫੜਿਆਂ ਦੀ ਕੁੱਲ ਸਮਰੱਥਾ Total Lung Capacity: ਜੋਰ ਨਾਲ ਸਾਹ ਖਿੱਚਣ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਫੇਫੜਿਆਂ ਦੇ ਵਿਚ ਮੌਜੂਦ ਹਵਾ ਦੀ ਕੁੱਲ ਮਾਤਰਾ ਨੂੰ ਫੇਫੜਿਆਂ ਦੀ ਕੁੱਲ ਸਮਰੱਥਾ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਵਿਚ RV, ERV, TV ਅਤੇ IRV ਸ਼ਾਮਿਲ ਹਨ। ਭਾਵ VC + RV

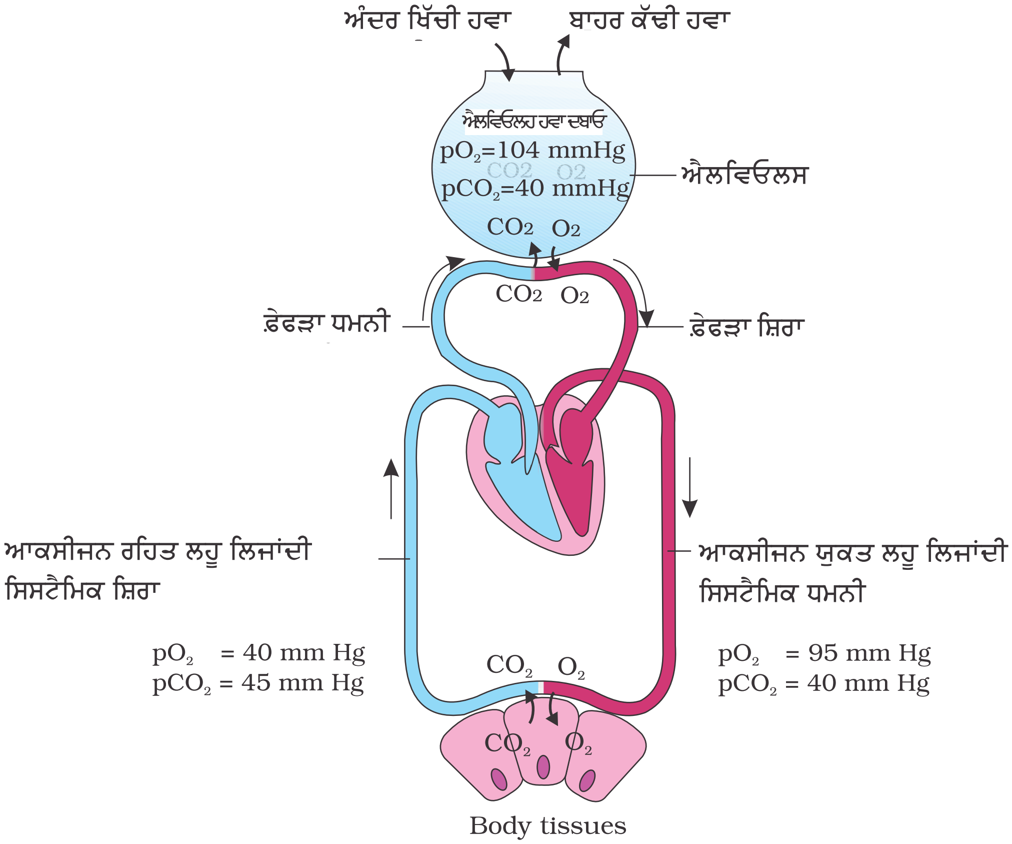
17.3 ਗੈਸਾਂ ਦੀ ਅਦਲਾ ਬਦਲੀ (Exchange of Gases)

ਫੇਫੜਿਆਂ ਦੇ ਐਲਵਿਉਲਾਈ ਗੈਸਾਂ ਦੀ ਅਦਲਾ-ਬਦਲੀ ਲਈ ਮੂਲ ਸਥਾਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਗੈਸਾਂ ਦੀ ਅਦਲਾ ਬਦਲੀ ਲਹੂ ਅਤੇ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਵਿਚਕਾਰ ਵੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਇਹਨਾਂ ਥਾਵਾਂ ਤੋਂ O_2 ਅਤੇ CO_2 ਦੀ ਅਦਲਾ ਬਦਲੀ ਦਬਾਓ ਜਾਂ ਘਣਤਾ ਪੱਧਰ ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੇ ਸਾਧਾਰਨ ਪ੍ਰਸਰਨ (Diffusion) ਰਾਹੀਂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਗੈਸਾਂ ਦੀ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲਤਾ ਦੇ ਨਾਲ-ਨਾਲ ਪ੍ਰਸਰਣ ਵਿੱਚ ਸ਼ਾਮਿਲ ਝਿੱਲੀਆਂ ਦੀ ਮੋਟਾਈ ਵੀ ਪ੍ਰਸਰਣ ਦੀ ਦਰ ਨੂੰ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਕਰਨ ਵਾਲਾ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਕਾਰਕ ਹੈ।

ਗੈਸਾਂ ਦੇ ਮਿਸ਼ਰਣ ਵਿੱਚ ਕਿਸੇ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਗੈਸ ਦੇ ਦਬਾਓ ਦੀ ਸ਼ਮੂਲਿਅਤ ਨੂੰ ਅੰਸ਼ਿਕ ਦਬਾਓ (Partial Pressure) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਸਨੂੰ ਆਕਸੀਜਨ ਅਤੇ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਲਈ ਤਰਤੀਬਵਾਰ pO_2 ਅਤੇ pCO_2 ਰਾਹੀ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਵਾਯੂਮੰਡਲੀ ਹਵਾ ਅਤੇ ਦੋਵਾਂ ਪ੍ਰਸਰਣ ਥਾਵਾਂ ਤੇ ਇਹਨਾਂ ਦੋਵਾਂ ਗੈਸਾਂ ਤੇ ਅੰਸ਼ਿਕ ਦਬਾਓ ਸਾਰਨੀ 17.1 ਅਤੇ ਚਿੱਤਰ 17.3 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਇਆ ਹੈ। ਸਾਰਨੀ ਵਿੱਚ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਅੰਕੜੇ ਸਪੱਸ਼ਟ ਤੌਰ ਤੇ ਐਲਵਿਉਲਾਈ ਵਿੱਚੋਂ ਲਹੂ ਅਤੇ ਲਹੂ ਵਿੱਚੋਂ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਵਿੱਚ ਆਕਸੀਜਨ ਲਈ ਸੰਘਣਤਾ ਪੱਧਰ ਦਾ ਸੰਕੇਤ ਦਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸੇ

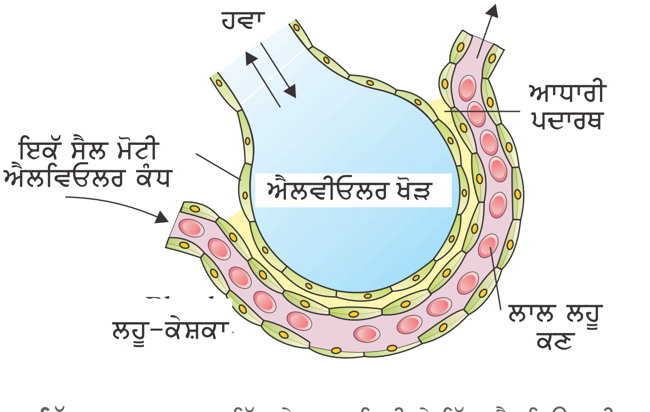
ਸਾਰਣੀ 17.1 ਸਾਰਨੀ 17.1 ਵਾਤਾਵਰਣ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਸਰਨ ਵਿੱਚ ਸ਼ਾਮਿਲ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਭਾਗਾਂ ਤੇ O_2 ਅਤੇ CO_2 ਦਾ ਅੰਸਿਕ ਦਬਾਓ।

ਸਾਹ ਕਿਰਿਆ	ਵਾਤਾਵਰਣੀ ਹਵਾ	ਐਲਵਿਓਲਾਈ	ਆਕਸੀਜਨ ਰਹਿਤ	ਆਕਸੀਜਨਯੁਕਤ ਲਹੂ	ਟਿਸ਼ੂ
O_2	159	104	40	95	40
CO_2	0.3	40	45	40	45



ਚਿੱਤਰ 17.3 ਐਲਵਿਓਲਾਈ ਅਤੇ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਵਿਚਕਾਰ ਹਵਾ ਦੀ ਅਦਲੀ ਬਦਲੀ $_2$ ਅਤੇ $_2$ ਦਾ ਲਹੂ ਰਾਹੀਂ ਵਹਾਅ ਦਾ ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰ

ਤਰ੍ਹਾਂ CO_2 ਲਈ ਉਲਟ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਪੱਧਰ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ ਭਾਵ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਤੋਂ ਲਹੂ ਅਤੇ ਲਹੂ ਵਿੱਚੋਂ ਐਲਵਿਉਲਾਈ ਵੱਲ। ਕਿਉਂਕਿ CO_2 ਦੀ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲਤਾ O_2 ਦੀ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲਤਾ ਤੋਂ 20-25 ਗੁਣਾ ਵੱਧ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਇਸ ਲਈ ਪ੍ਰਸਰਣ ਝਿੱਲੀ ਵਿੱਚੋਂ ਪ੍ਰਤੀ ਇਕਾਈ ਅਸ਼ਿੰਕ ਦਬਾਓ ਦੇ ਅੰਤਰ ਦੀ ਪ੍ਰਸਰਿਤ ਹੋਣ ਵਾਲੀ CO_2 ਦੀ ਮਾਤਰਾ O_2 ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਵੱਧ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਪ੍ਰਸਰਨ ਝਿੱਲੀ ਮੁੱਖ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਤਿੰਨ ਪਰਤਾਂ ਦੀ ਬਣੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ (ਚਿੱਤਰ 17.4) ਅਤੇ ਐਲਵਿਓਲਾਈ ਦੀ ਪਤਲੀ ਝਿੱਲੀ ਸਕੇਮਸ ਐਪੀਥੀਲੀਅਮ (Squamus Epithelium), ਐਲਵਿਉਲਾਈ ਦੇ ਸੈੱਲਾਂ ਦੀ ਅੰਦਰਲੀ ਝਿੱਲੀ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਆਧਾਰੀ ਤੱਤ। ਫਿਰ ਵੀ ਇਹਨਾਂ ਦੀ ਕੁੱਲ ਮੋਟਾਈ ਇੱਕ ਮਿਲੀ-ਮੀਟਰ ਤੋਂ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸੇ ਲਈ ਸਾਡੇ ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ ਸਾਰੇ ਕਾਰਕ O_2 ਦੇ ਐਲਵਿਓਲਾਈ ਤੋਂ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਅਤੇ CO_2 ਦੇ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਤੋਂ ਐਲਵਿਓਲਾਈ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਸਰਣ ਲਈ ਅਨੁਕੂਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।



ਚਿੱਤਰ 17.4 ਇੱਕ ਫੇਫੜਾ ਵਹਿਣੀ ਦੇ ਇੱਕ ਐਲਵਿਓਲਾਈ ਦਾ ਕਾਟ ਚਿੱਤਰ

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 ਖੂਨ 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_2ਪਲਾਜ਼ਮਾ 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। (ਚਿੱਤਰ 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।

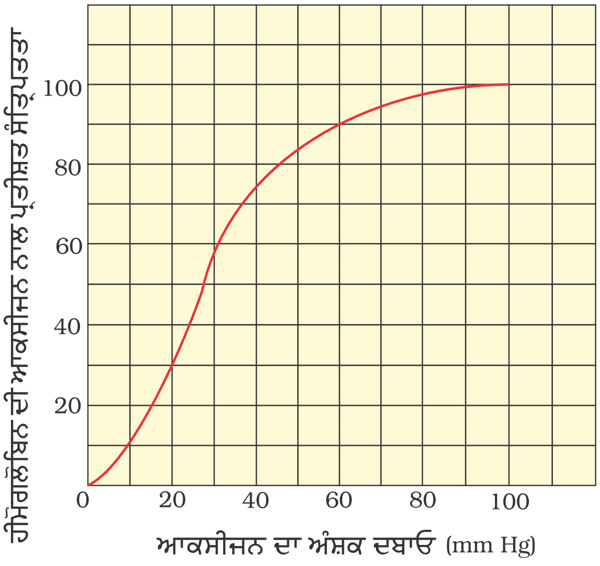


Figure 17.5 ਆਕਸੀਜਨ ਵੰਡ ਗ੍ਰਾਫ

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)/ਬ੍ਰੌਂਕਾਈਟਿਸ : 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 ਤੋ 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।

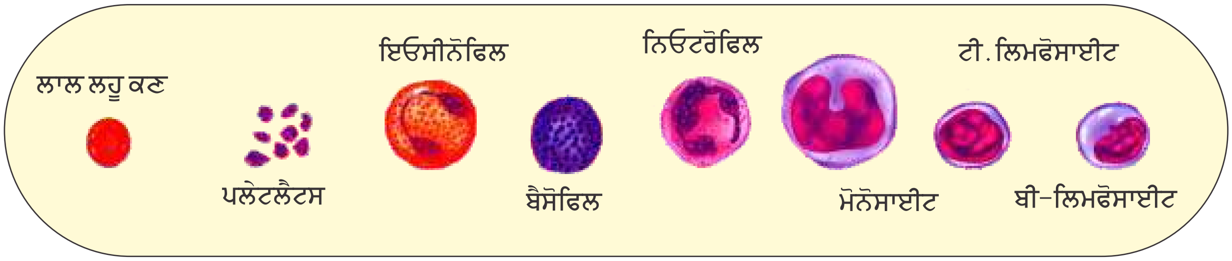
18.1.2 ਸੰਘਠਿਤ ਪਦਾਰਥ (Formed Elements)

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 ਗੀੜ੍ਹ 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 ਤੰਦਰੁਸਤ 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 Corpuscles) 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। ਆਮਤੋਰ ਤੇ ਇਹ ਘੱਟ ਸਮੇਂ ਲਈ ਜੀਵਿਤ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਦੋ ਮੁਖ ਸ੍ਰੇਣੀਆਂ ਵਿੱਚ ਵੰਡਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਗ੍ਰੈਨੂਲੋਸਾਈਟ ਅਤੇ ਏਗ੍ਰੈਨੂਲੋਸਾਈਟ (Granulocyte And Agranulucyte)। ਨਿਉਟਰੋਫਿਲ, ਇਉਸੀਨੋਫਿਲ ਅਤੇ ਬੇਸੋਫਿਲ ਗ੍ਰੈਨੂਲੋਸਾਈਟ ਦੀਆਂ ਕਿਸਮਾਂ ਹਨ, ਜਦਕਿ ਲਿਮਫੋਸਾਈਟ ਅਤੇ ਮੋਨੋਸਾਈਟ ਏਗ੍ਰੈਨੂਲੋਸਾਈਟ 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 ਮੋਜੂਦਗੀ ਜਾਂ ਨਾ ਮੋਜੂਦਗੀ 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 ਮੋਜੂਦਗੀ 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 ਮੋਜੂਦ ਐਂਟੀਜਨ	ਪਲਾਜ਼ਮਾ ਵਿੱਚ ਮੋਜੂਦ 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 ਜਾਲ 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 ਬਨਿਆ 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, ਫੇਫੜੇ, 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।

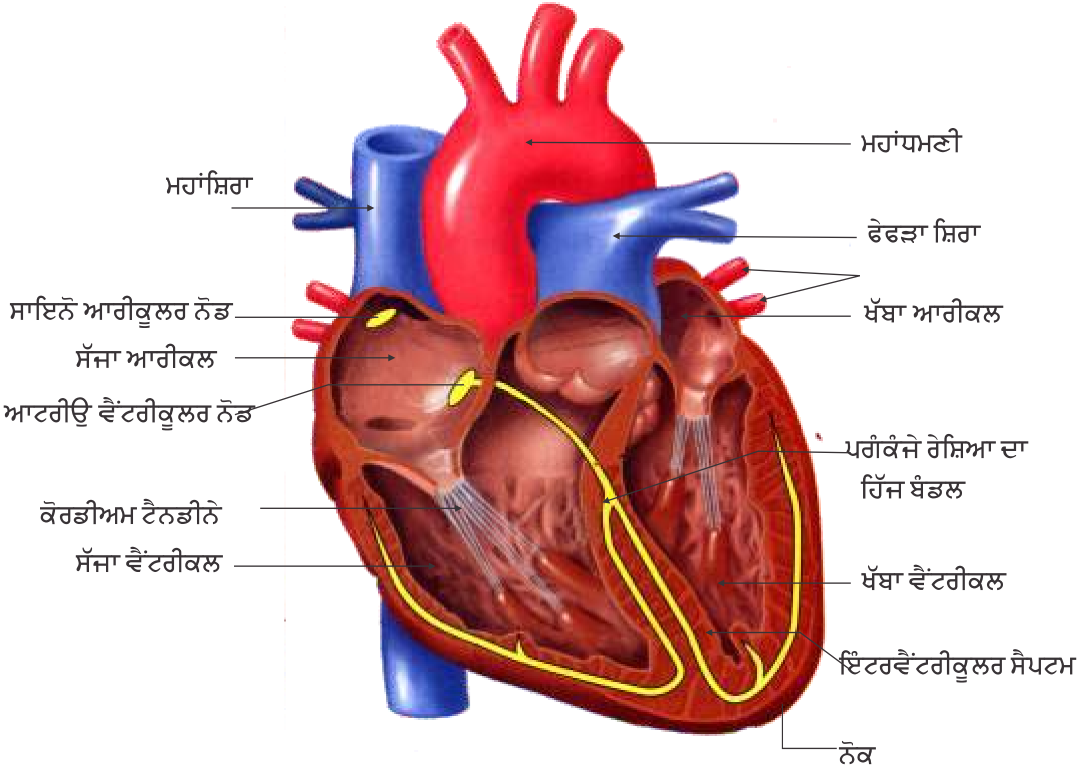
18.3.1 ਮਨੁੱਖੀ ਲਹੂ ਗੇੜ ਪ੍ਰਣਾਲੀ (Human Circulatory System)

ਮਨੁੱਖੀ ਲਹੂ ਗੇੜ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਜਿਸਨੂੰ ਲਹੂ ਵਹਿਣੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਖਾਨਿਆਂ ਦਾ ਬਨਿਆ 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 ਖੂਨ 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 ਰੁਪੀ 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 ਊਰਜਾ 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 ਵੈਂਟਰੀਕੂਲਰ 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।

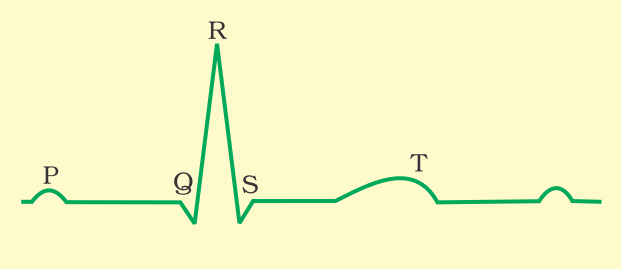
ਦਿਲ ਚੱਕਰ ਦੌਰਾਨ ਦੋ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਧੁਨੀਆਂ ਸਟੇਥੋਸਕੋਪ ਰਾਹੀ ਸੁਣਿਆ ਜਾ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ। ਪਹਿਲੀ ਧੁਨੀ ਲੁਬ (LUB) ਦੋ ਨੁਕਰਾਂ ਅਤੇ ਤਿੰਨ ਨੁਕਰਾਂ ਵਾਲਵ ਦੇ ਬੰਦ ਹੋਣ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਤ ਹੈ ਜਦਕਿ ਦੂਜੀ ਧੁਨੀ ਡਬ (DUB) ਸੇਮੀ ਲਿਓਅਨਰ ਵਾਲਵ ਦੇ ਬੰਦ ਹੋਣ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਤ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਦੋਨਾਂ ਧੁਨੀਆਂ ਦਾ ਡਾਕਟਰੀ ਜਾਂਚ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਮਹੱਤਵ ਹੈ ?

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 ਸਿਸਟੌਲ 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।

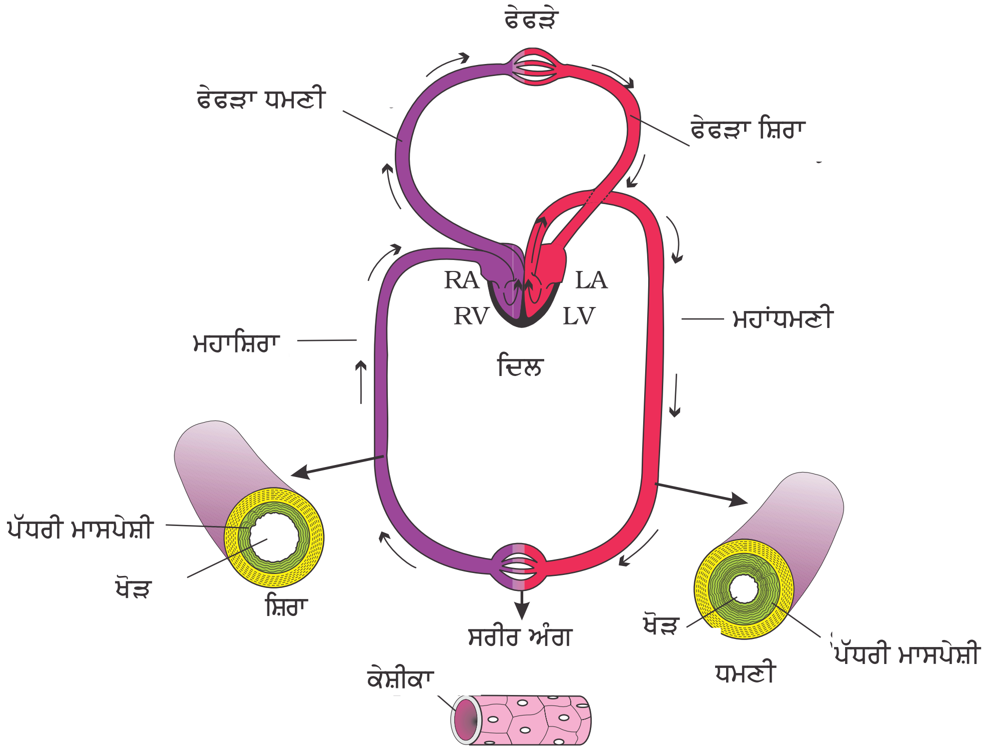
18.5 ਦਿਲ ਕਿਰਿਆ ਦਾ ਨਿਯੰਤਰਣ (Regulation of Cardiac Activity)

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 ਪਾਉਂਦਾ 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 ਸੰਗ੍ਰਹਿ 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।

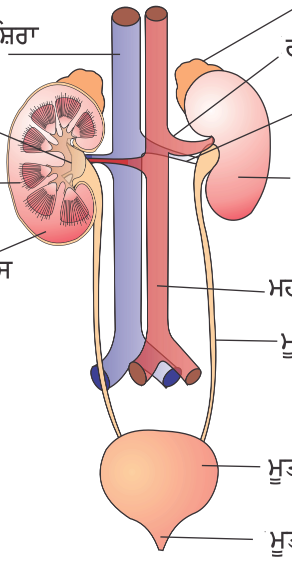
ਸਥਲੀ ਆਵਾਸ ਵਿੱਚ ਅਨੁਕੂਲਨ ਲਈ ਪਾਣੀ ਦੀ ਹਾਨੀ ਤੋਂ ਬੱਚਣ ਲਈ ਜੰਤੂ ਘੱਟ ਜ਼ਹਿਰੀਲੇ ਨਾਈਟਰੋਜਨੀ ਫੋਕਟ ਪਦਾਰਥਾਂ ਜਿਵੇਂ ਯੂਰੀਆ ਤੇ ਯੂਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦਾ ਉਤਸਰਜਨ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਥਣਧਾਰੀ, ਕਈ ਸਥਲੀ ਜਲ ਥਲੀ ਅਤੇ ਸਮੁੰਦਰੀ ਮਛਲੀਆਂ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਯੂਰੀਆ ਦਾ ਉਤਸਰਜਨ ਕਰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਯੂਰੀਆ ਉਤਸਰਜਨੀ (Ureutelic) ਕਹਿਲਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਜੰਤੂਆਂ ਵਿੱਚ ਢਾਹੂ ਉਸਾਰੂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਰਾਹੀ 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।

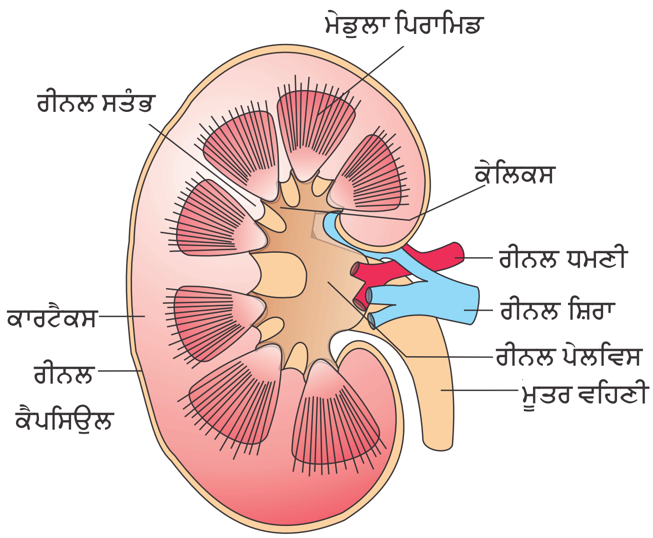
ਕਾਕਰੋਚ ਸਮੇਤ ਜ਼ਿਆਦਾਤਰ ਕੀਟਾਂ ਵਿੱਚ ਉਤਸਰਜਨ ਅੰਗਾਂ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਮੈਲਫੀਜੀਅਨ ਟਿਊਬਿਊਲ (Malphigian Tubules) ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਮੈਲਫੀਜੀਅਨ ਟਿਊਬਿਓਲ ਨਾਈਟਰੋਜਨੀ ਫੋਕਟ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੇ ਤਿਆਗ ਜਾਂ ਪਰਾਸਰਨ ਨਿਯਮਨ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਝੀਂਗੇਂ (Prawns) ਵਰਗੇ ਕਰਸਟੇਸ਼ਿਅਨ (Crustaceans) ਜੰਤੂਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਐਨਟੀਨਲ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ (Antennal Glands) ਜਾਂ ਹਰੀਆਂ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

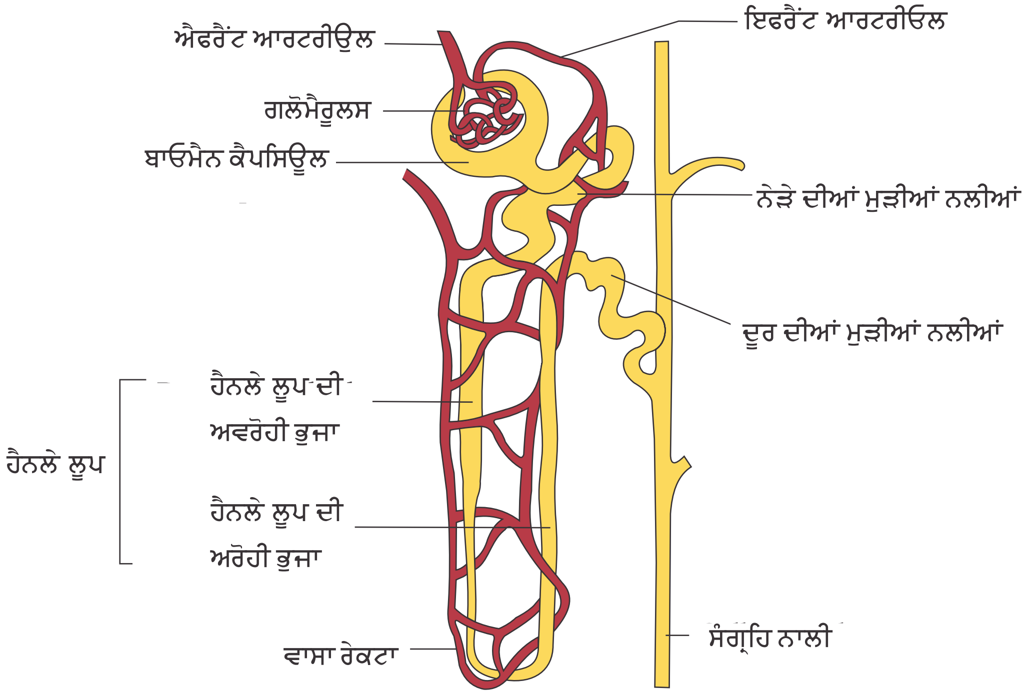


ਚਿੱਤਰ 19.2 ਗੁਰਦੇ ਦਾ ਲੰਬੇਦਾਅ ਕਾਟ ਚਿੱਤਰ

ਗੁਰਦੇ ਦੇ ਦੋ ਭਾਗ ਹੁੰਦੇ ਹਨ-ਬਾਹਰੀ ਕੌਰਟੈਕਸ (Cortex) ਅਤੇ ਅੰਦਰੂਨੀ ਮੇਡੂਲਾ (Medulla)। ਮੇਡੂਲਾ 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 ਹੋਈ ਨਲੀ (Proximal Convoluted Tubule Duct)

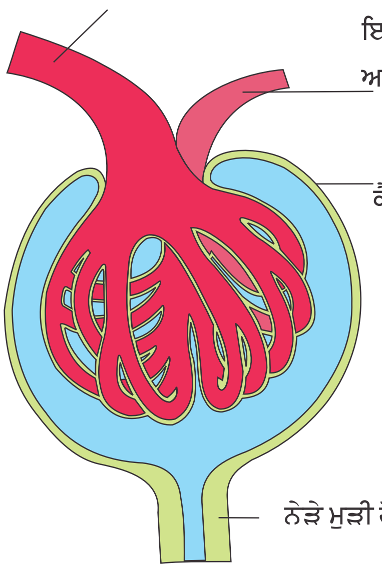


ਚਿੱਤਰ 19.3 ਲਹੂ ਵਹਿਣੀਆਂ, ਨਲੀਆਂ, ਨਲੀਕਾਵਾਂ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦਾ ਹੋਇਆ ਇੱਕ ਨੈਫਰਾਨ

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-ਗਲੋਮੇਰੁਲਰ 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 ਕੈਪਸਿਊਲ ਦੀ ਬਾਹਰੀ ਪਰਤ (Epithellium) ਅਤੇ ਇਹਨਾਂ ਦੋਨਾਂ ਪਰਤਾਂ ਦੇ ਵਿੱਚਕਾਰ ਪਾਈ ਜਾਣ ਵਾਲੀ ਆਧਾਰ ਝਿੱਲੀ, (Basement Membrane) ਬਾਊਮੈਨ ਕੈਪਸਿਊਲ 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 ਕਪਸਿਊਲ 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।

ਗੁਲੂਮੇਰੂਲਰ ਫਿਲਟਰੇਸ਼ਨ ਦੀ ਦਰ ਦੇ ਨਿਯਮਨ ਲਈ ਗੁਰਦਿਆਂ ਦੁਆਰਾ ਇਕ ਅਤਿ ਸੂਖਮ ਕਿਰਿਆ ਵਿਧੀ ਅਪਣਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਗਲੂਮੇਰੂਲਰ 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)।

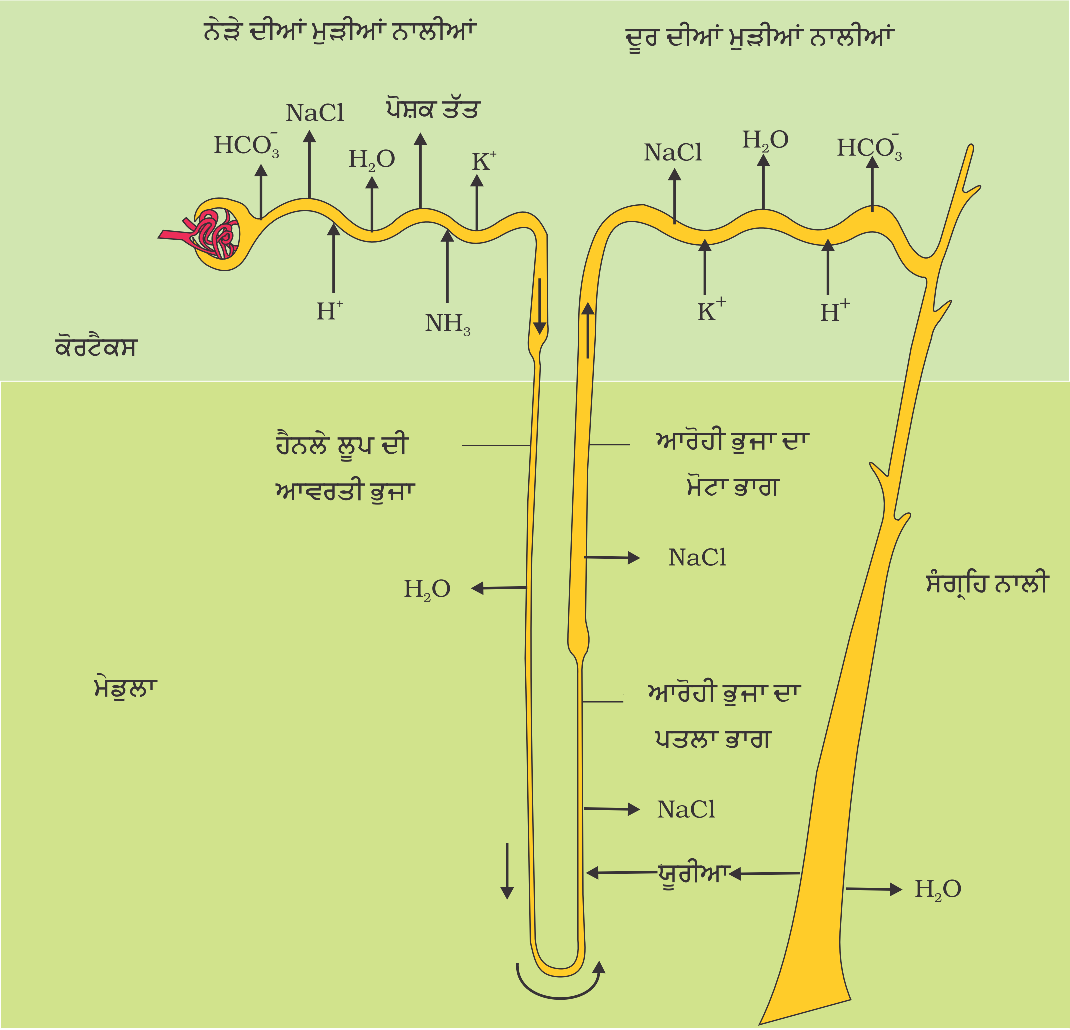
ਮੂਤਰ ਨਿਰਮਾਣ ਦੌਰਾਨ ਨਾਲਿਕਾ ਸੈਲ ਫਿਲਟਰੇਟ ਵਿੱਚ H^+, k^+ ਅਤੇ ਅਮੋਨੀਆ ਵਰਗੇ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਨਾਲੀ ਰਿਸਾਵ ਵੀ ਮੂਤਰ ਬਣਨ ਦਾ ਇੱਕ ਮੁੱਖ ਪੜਾਅ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਇਹ ਸਰੀਰਕ ਦ੍ਰਵ ਆਇਨਾਂ ਅਤੇ ਤੇਜ਼ਾਬ ਖਾਰ ਸੰਤੁਲਨ ਨੂੰ ਬਣਾਈ ਰੱਖਦੇ ਹਨ।

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।



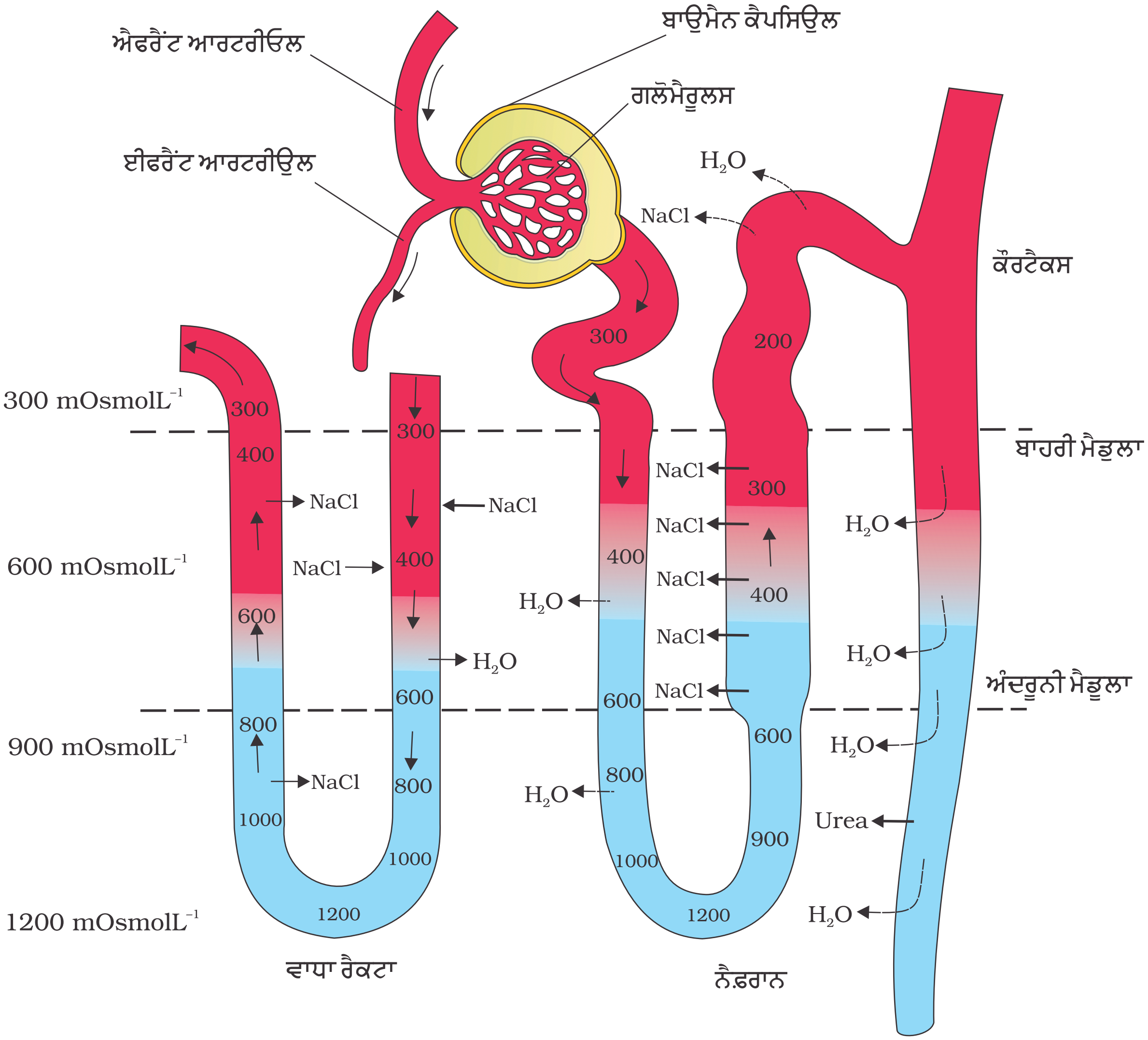
ਚਿੱਤਰ 19.5 ਨੈਫਰਾਨ ਦੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਭਾਗਾਂ ਰਾਹੀਂ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦਾ ਮੁੱੜ ਸੋਖਣ ਅਤੇ ਰਿਸਾਵ ਦਿਸ਼ਾ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ।

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 ਸੋਖ 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 ਸੂਗਹਿਣ 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 ਮੈਡੁਲਰੀ 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 ਐਂਟੀਡਾਈਯੂਰੋਟਿਕ ਹਾਰਮੋਨ (Antidiuretic Hormone) (ADH) ਅਤੇ ਨਿਊਰੋਹਾਈਪੋਫਾਈਸਿਸ (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 ਵਹਿਣੀਆਂ 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 ਨੈਟਰੀਯੁਰੈਟਿਕ 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 ਮੌਜੂਦਗੀ 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 ਮੌਜੂਦ 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 ਮੋਮ 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 ਕਪਸਿਉਲ 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 ਮਸਾਣੇ 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 ਔਟੀਰੇਗੂਲੇਟਰੀ 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) ਡਾਈਲਿਸਿਸ 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 ਦੋਨੋ 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

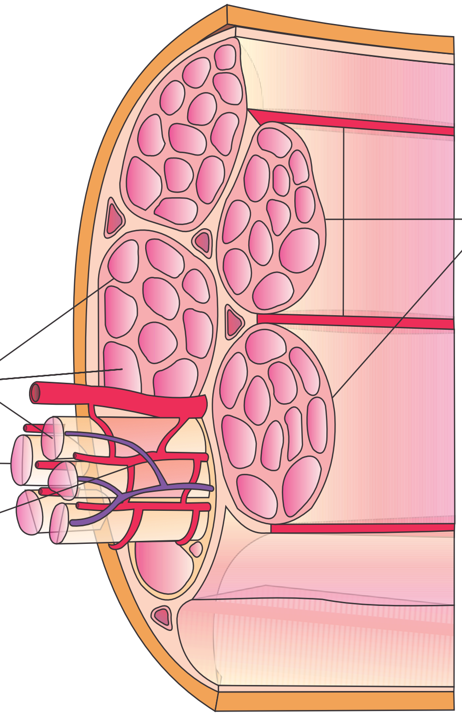
ਹੱਡੀ ਪੇਸ਼ੀਆਂ (Skeletal Muscles)— ਹੱਡੀ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਸਰੀਰਕ ਪਿੰਜਰ ਘਟਕਾਂ ਦੇ ਨੇੜੇ ਸੰਪਰਕ ਵਿਚ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਸੂਖਮਦਰਸ਼ੀ ਰਾਹੀਂ ਦੇਖਣ ਤੇ ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਧਾਰੀਆਂ ਦਿਖਾਈ ਦਿੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਧਾਰੀਦਾਰ ਪੇਸ਼ੀਆਂ (Striated muscles) ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਕਿਉਂਕਿ ਇਹਨਾਂ ਦੀਆਂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦਾ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਰਾਹੀਂ ਇੱਛਿਤ ਕੰਟਰੋਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਇਸ ਲਈ ਇਹਨਾਂ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

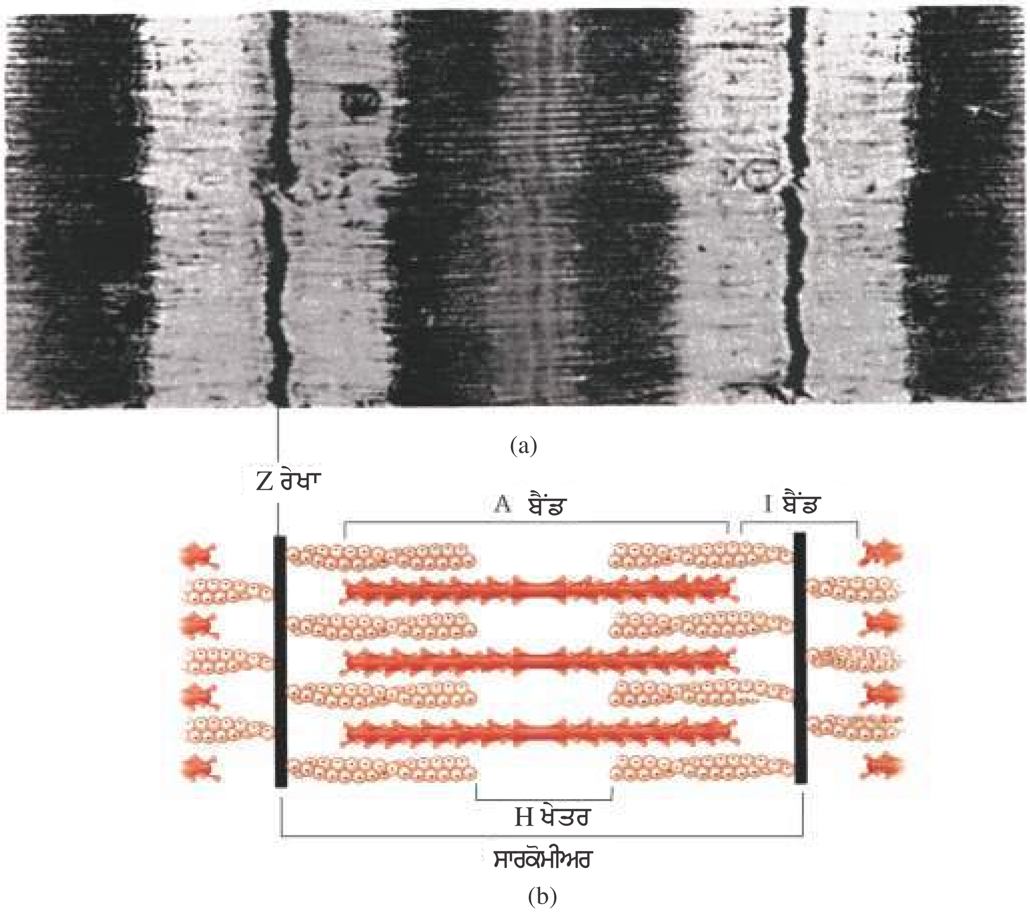
ਜਾਂ ਫੈਸੀਕਲਸ (Fascicles) ਦੀ ਬਣੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਜਿਹੜੀ ਸੰਯੁਕਤ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕਾਲਜਨੀ (Collagenous) ਸੰਯੋਜੀ ਟਿਸ਼ੂ ਪੱਧਰ ਨਾਲ ਘਿਰੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਸੰਪਟ (Fascia) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਹਰ ਪੇਸ਼ੀ ਬੰਡਲ ਵਿੱਚ ਕਈ ਪੇਸ਼ੀ ਰੇਸ਼ੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ (ਚਿੱਤਰ 20.1)। ਹਰ ਪੇਸ਼ੀ ਰੇਸ਼ਾ ਪਲਾਜ਼ਮਾ ਝਿੱਲੀ ਨਾਲ ਘਿਰਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਸਾਰਕੋਲੀਮਾ (Sarcolemma) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਜਿਸਦੇ 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

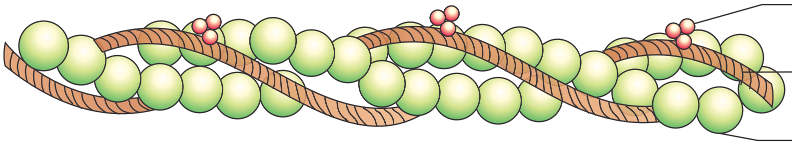
ਤੰਦ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਹਰ ਬੈਂਡ ਦੇ ਮੱਧ ਵਿੱਚ ਇਸ ਨੂੰ ਦੋ ਭਾਗਾਂ ਵਿੱਚ ਵੰਡਣ ਵਾਲੀ ਲਚੀਲੀ ਰੇਖਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ Z ਰੇਖਾ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਪਤਲੇ ਤੰਦ Z ਰੇਖਾ ਨਾਲ ਮਜ਼ਬੂਤੀ ਨਾਲ ਜੁੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। A- ਬੈਂਡ ਦੇ ਮੋਟੇ ਤੰਦ, A ਬੈਂਡ ਦੇ ਮੱਧ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਪਤਲੀ ਰੇਸ਼ੇਦਾਰ ਝਿੱਲੀ, ਜਿਸਨੂੰ M ਰੇਖਾ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ, ਰਾਹੀਂ ਜੁੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਪੇਸ਼ੀ ਰੇਸ਼ਿਆ ਦੀ ਪੂਰੀ ਲੰਬਾਈ ਵਿੱਚ 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।



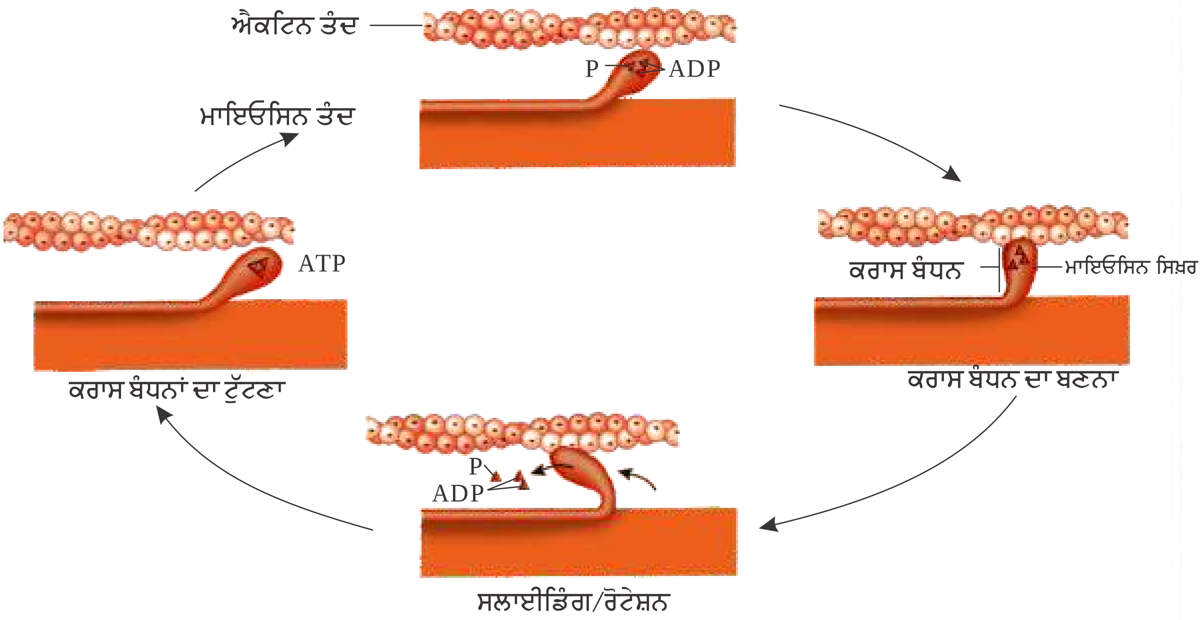
ਚਿੱਤਰ 20.3 (ੳ) ਇੱਕ ਐਕਟਿਨ ਪਤਲਾ ਤੰਦ (ਅ) ਮਾਇਓਸਿਨ (ਮੇਰੋਮਾਇਓਸਿਨ)

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।

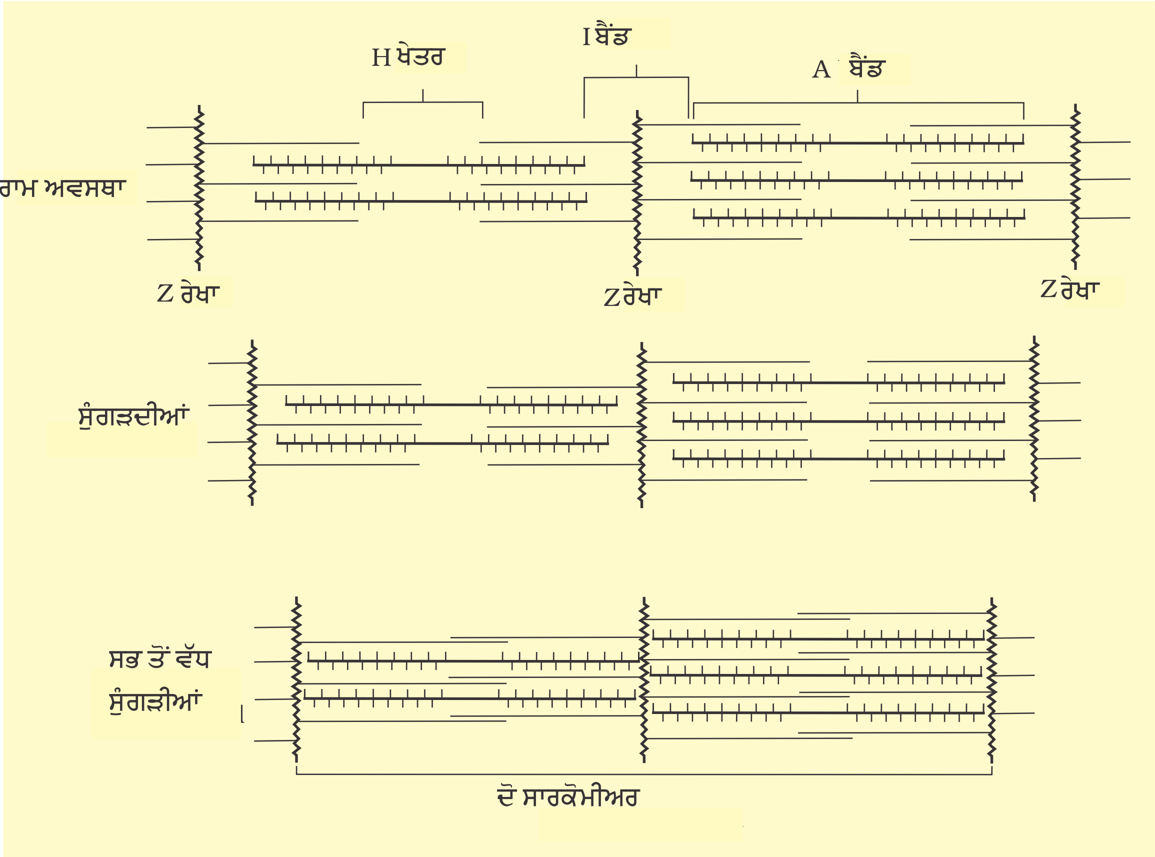
ਕੇਂਦਰੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੀ ਪ੍ਰੇਰਕ ਨਾੜੀ ਰਾਹੀਂ ਇਸ ਸੰਕੇਤ ਨੂੰ ਮੋਟਰ ਨਿਊਰਾਨ ਰਾਹੀਂ ਭੇਜਣ

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 ਸਾਰਕੋਪਲਾਜਮਾ 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)

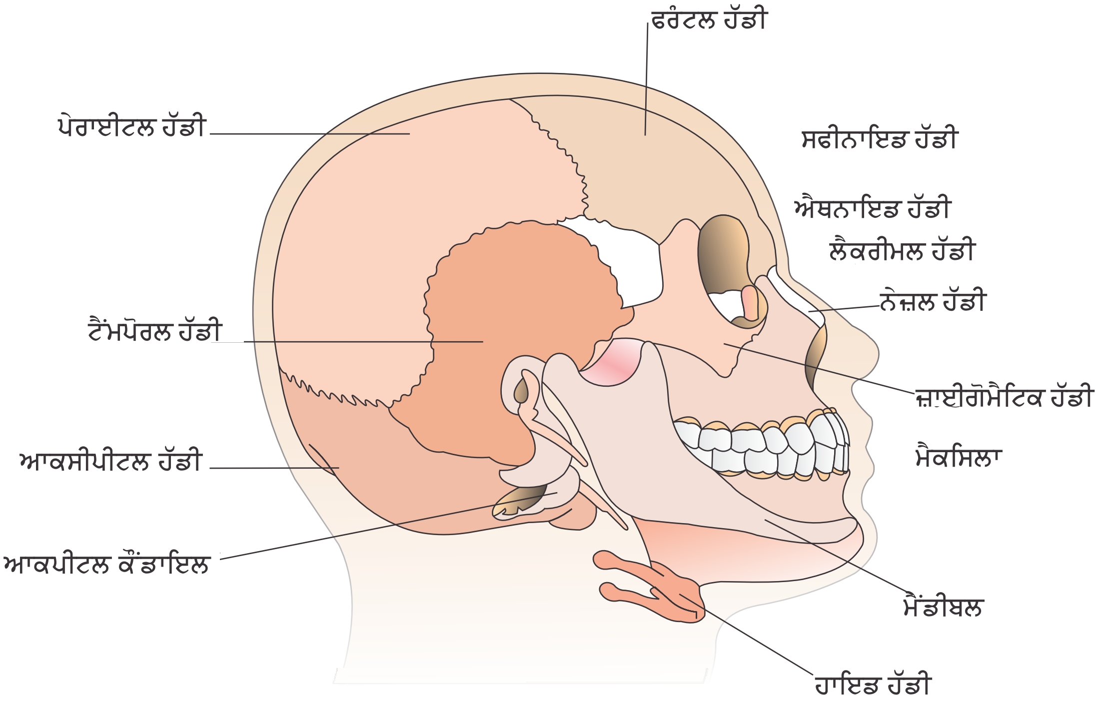
ਰੇਸ਼ਿਆਂ ਦੀ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਾਲ ਵਿੱਚ ਅੰਤਰ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਦੇ ਬਾਰ-ਬਾਰ ਉਤੇਜਿਤ ਹੋਣ ਤੇ ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਗਲਾਈਕੋਜਨ ਦੇ ਅਣਆਕਸੀ ਵਿਖੰਡਨ ਨਾਲ ਲੈਕਟਿਕ ਐਸਿਡ ਦਾ ਜਮਾਅ ਹੋਣ ਲਗਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਥਕਾਵਟ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਵਿੱਚ ਆਕਸੀਜ਼ਨ ਭੰਡਾਰ ਕਰਨ ਵਾਲਾ ਲਾਲ ਰੰਗ ਦਾ ਇੱਕ ਮਾਈਓਗਲੋਬਿਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਕੁੱਝ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਵਿੱਚ ਮਾਈਓਗਲੋਬਿਨ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਵੱਧ ਹੁੰਦੀ ਹੈ 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

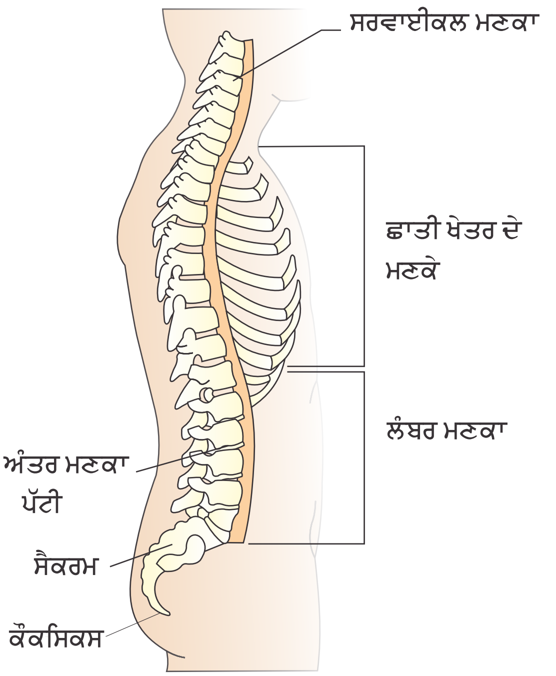
ਤੋਂ ਭੋਜਨ ਚਬਾਉਣਾ ਪਵੇ ਅਤੇ ਬਿਨਾਂ ਪੈਰਾਂ ਦੀਆਂ ਹੱਡੀਆਂ ਤੋਂ ਚੱਲਣਾ ਪਵੇ। ਹੱਡੀ ਅਤੇ ਪਸਲੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਜੋੜਕ ਟਿਸ਼ੂ ਹਨ। ਮੈਟਰਿਕਸ ਵਿੱਚ ਲੂਣਾ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਨਾਲ ਹੱਡੀਆਂ ਸਖ਼ਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਜਦਕਿ ਕੋਨਡ੍ਰੋਟਿਨ (Chondroitin) ਲੂਣ ਪਸਲ਼ੀਆਂ ਦੇ ਮੈਟਰਿਕਸ ਨੂੰ ਲਚਕਦਾਰ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਮਨੁੱਖ ਵਿੱਚ ਇਹ ਪ੍ਰਣਾਲੀ 206 ਹੱਡੀਆਂ ਅਤੇ ਕੁੱਝ ਪਸਲ਼ੀਆਂ ਦੀ ਬਣੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਦੋ ਮੁੱਖ ਸਮੂਹਾਂ ਵਿੱਚ ਵੰਡਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਐਕਸਿਅਲ ਪਿੰਜਰ (Axial Skeleton) ਅਤੇ ਉੱਪਅੰਗੀ ਪਿੰਜਰ (Appendicular skeleton)

ਐਕਸਿਅਲ ਪਿੰਜਰ— ਐਕਸਿਅਲ ਪਿੰਜਰ ਵਿੱਚ 80 ਹੱਡੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਜਿਹੜੀਆਂ ਸਰੀਰ ਦੇ ਮੁੱਖ ਧੁਰੇ ਤੇ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਖੋਪੜੀ, ਰੀੜ੍ਹ ਦੀ ਹੱਡੀ, ਸਟਰਨਮ ਅਤੇ ਪਸਲ਼ੀਆਂ ਐਕਸੀਅਲ ਪਿੰਜਰ ਦਾ ਗਠਨ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਖੋਪੜੀ (ਚਿੱਤਰ 20.6) ਹੱਡੀਆਂ ਦੇ ਦੋ ਸਮੂਹਾਂ ਖੋਪੜੀ (Cranial) ਅਤੇ ਚਿਹਰੇ (Facial) ਦੀ ਬਣੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਜਿਹਨਾਂ ਦਾ ਜੋੜ 22 ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਖੋਪੜੀ ਹੱਡੀਆਂ (Cranial Bones) ਦੀ ਗਿਣਤੀ 8 ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਇਹ ਦਿਮਾਗ ਲਈ ਸਖਤ ਬਾਹਰੀ ਰੱਖਿਆਤਮਕ ਕਵਚ-ਖੋਪੜੀ (Cranium) ਨੂੰ ਬਣਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਚਿਹਰੇ ਦੇ ਭਾਗ ਵਿੱਚ 14 ਪਿੰਜਰ ਤੱਤ (Skeletal

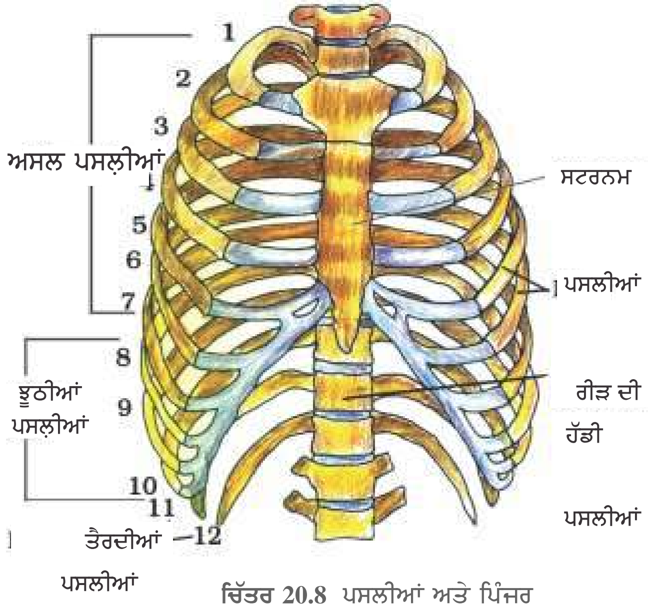


ਚਿੱਤਰ 20.6 ਚਿੱਤਰ ਮਨੁੱਖ ਦੀ ਖੋਪੜੀ ਦਾ ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰ

Elements) ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜੇ ਖੋਪੜੀ ਦੇ ਸਾਹਮਣੇ ਦਾ ਭਾਗ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇੱਕ 'U' ਅਕਾਰ ਦੀ ਇੱਕਲੀ ਹੱਡੀ ਹਾਇਡ (Hyoid) ਮੂੰਹ ਖੋੜ ਦੇ ਹੇਠਾਂ ਸਥਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਵੀ ਖੋਪੜੀ ਵਿੱਚ ਹੀ ਸ਼ਾਮਿਲ ਹੈ। ਹਰ ਵਿੱਚਕਾਰਲੇ ਕੰਨ ਵਿੱਚ ਤਿੰਨ ਛੋਟੀ ਹੱਡੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ, ਮੈਲੀਅਸ (Malleus), ਇਨਕਸ (Incus) ਅਤੇ ਸਟੇਪਿਸ (Stapes), ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਸਮੂਹਿਕ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕੰਨ ਹੱਡੀਆਂ, ਆਕਸੀਪਿਟਲ ਕੰਡਾਇਲਜ਼ (Ear Ossicles) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਖੋਪੜੀ ਦਾ ਭਾਗ ਰੀੜ੍ਹ ਦੀ ਹੱਡੀ ਦੇ ਅਗਲੇ ਭਾਗ ਨਾਲ ਦੋ ਖੋਪੜੀ ਹੱਡੀਆਂ ਆਕਸੀਪਿਟਲ ਕੰਡਾਇਲਜ਼ (Occopital Condyles) ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਜੁੜਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਡਾਈਕੋਂਡੀਲਿਕ ਖੋਪੜੀ (Dicondylic Skull)।



ਚਿੱਤਰ 20.7 ਗੀੜ ਦੀ ਹੱਡੀ (ਸੱਜੇ ਪਾਸੇ ਦਾ ਲੇਟਵਾਂ ਚਿੱਤਰ)



ਚਿੱਤਰ 20.8 ਪਸਲੀਆਂ ਅਤੇ ਪਿੰਜਰ

ਸਾਡੀ ਗੀੜ੍ਹ ਦੀ ਹੱਡੀ (Vertebral Column) (ਚਿੱਤਰ 20.7) ਪਿੱਠ ਵਾਲੇ ਪਾਸੇ ਤਰਤੀਬ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ 26 ਇਕਾਈਆਂ ਦੀ ਬਣੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਹਨਾਂ ਨੂੰ ਮਣਕੇ (Vertebrae) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਖੋਪੜੀ ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੋ ਸ਼ੁਰੂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਧੜ ਭਾਗ ਦਾ ਢਾਂਚਾ ਤਿਆਰ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਹਰ ਮਣਕੇ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰਲਾ ਭਾਗ ਖੋਖਲਾ (Neural Canal) ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚੋਂ ਹੋ ਕੇ ਸੁਖਮਨਾ ਨਾੜੀ (Spinal Cord) ਲੰਘਦੀ ਹੈ। ਪਹਿਲਾ ਮਣਕਾ ਐਟਲਸ (Atlas) ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਆਕਸੀਪੀਟਲ ਕੌਂਨਡਾਈਲ ਨਾਲ ਜੁੜਦਾ ਹੈ। ਗੀੜ ਦੀ ਹੱਡੀ ਖੋਪੜੀ ਵਾਲੇ ਪਾਸੇ ਤੋਂ ਸ਼ੁਰੂ ਕਰਨ ਤੇ ਗਰਦਨ ਦੇ (CERVICAL) (7), ਛਾਤੀ (Thoracic) (12), ਲੰਬਰ (LUMBAR) (5), ਸੈਕਰਲ (Sacral) (1-ਜੁੜਿਆ) ਅਤੇ ਕੋਕਸੀਜੀਅਲ (Coccygeal) (1-ਜੁੜਿਆ) ਤੋਂ ਮਿਲਕੇ ਬਣੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਗਰਦਨ ਵਿੱਚ ਮਣਕਿਆਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ ਮਨੁੱਖ ਸਮੇਤ ਲਗਭਗ ਸਾਰੇ ਥਣਧਾਰੀਆਂ ਵਿੱਚ 7 ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਗੀੜ੍ਹ ਦੀ ਹੱਡੀ ਸੁਖਮਨਾ ਨਾੜੀ ਦੀ ਰੱਖਿਆ ਕਰਦੀ ਹੈ, ਸਿਰ ਲਈ ਆਧਾਰ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਪਸਲੀਆਂ ਅਤੇ ਪਿੱਠ ਦੀਆਂ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਦੇ ਜੋੜਾਂ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਸਟਰਨਮ ਛਾਤੀ ਦੇ ਵਿੱਚਕਾਰ ਮੱਧ ਰੇਖਾ ਤੇ ਮੌਜੂਦ ਇੱਕ ਚਪਟੀ ਹੱਡੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਪਸਲ਼ੀਆਂ (Ribs) — ਪਸਲੀਆਂ ਦੇ 12 ਜੋੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਹਰ ਪਸਲੀ ਇੱਕ ਪਤਲੀ ਚਪਟੀ ਹੱਡੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਹੜੀ ਪਿੱਛੇ ਵਾਲੇ ਪਾਸੇ ਗੀੜ੍ਹ ਦੀ ਹੱਡੀ ਅਤੇ ਛਾਤੀ ਵਾਲੇ ਪਾਸੇ ਸਟਰਨਮ ਨਾਲ ਜੁੜੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸਦੇ ਪਿੱਠ ਵਾਲੇ ਸਿਰੇ ਤੇ ਦੋ ਜੋੜਕ ਪਰਤਾਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਜਿਹਨਾਂ ਕਾਰਨ ਇਸਨੂੰ ਦੋ ਸਿਰਾਂ ਵਾਲੀ ਬਾਈਸੀਫਐਲਿਕ (Bicephalic) ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਪਹਿਲੀ ਸੱਤ ਜੋੜੀ ਪਸਲੀਆਂ ਨੂੰ ਅਸਲ ਪਸਲੀਆਂ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਪਿੱਠ ਵਿੱਚੋ ਇਹ ਛਾਤੀ, ਗੀੜ੍ਹ ਦੀ ਹੱਡੀ ਅਤੇ ਹੇਠਲੇ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਸਟਰਨਮ ਨਾਲ ਹਾਇਆਲਾਈਨ ਕਾਰਟੀਲੇਜ (Hyaline Cartilage) ਦੀ ਮਦਦ ਨਾਲ ਜੁੜੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। 8 ਵੀਂ, 9 ਵੀਂ ਤੇ 10 ਵੀਂ ਜੋੜੀ ਪਸਲੀਆਂ ਸਟਰਨਮ ਨਾਲ ਸਿੱਧੀਆ ਨਹੀਂ ਜੁੜੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਬਲਕਿ ਹਾਈਆਲਾਈਨ ਪਸਲੀ ਦੇ ਨਾਲ 7 ਵੀਂ ਪਸਲੀ ਨਾਲ ਜੁੜੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਵਰਟੀਬਰੋਕੋਂਡਰਲ (Vertebrochondral) ਜਾਂ ਝੂਠੀਆਂ (False) ਪਸਲੀਆਂ ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਪਸਲੀਆਂ ਵਿੱਚ ਅਖੀਰਲੀਆਂ ਦੋ ਜੋੜੀਆਂ (11 ਵੀਂ ਤੇ 12 ਵੀਂ) ਛਾਤੀ ਨਾਲ ਨਹੀਂ ਜੁੜੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਤੈਰਦੀਆਂ ਪਸਲੀਆਂ ਜਾ ਫਲੋਟਿੰਗ ਰਿੱਬ ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਛਾਤੀ, ਗੀੜ੍ਹ ਦੀ ਹੱਡੀ, ਪਸਲੀਆਂ ਅਤੇ ਸਟਰਨਮ ਮਿਲਕੇ ਪਸਲੀ ਪਿੰਜਰ (Rib Cage) ਦੀ ਰਚਨਾ ਕਰਦੇ ਹਨ (ਚਿੱਤਰ 20.8)। ਹੱਥਾ/ਪੈਰਾਂ ਦੀ ਹੱਡੀਆਂ ਆਪਣੇ ਗਿਰਡਲ ਨਾਲ ਮਿਲਦੇ ਉਪਅੰਗੀ ਪਿੰਜਰ (Appendicular Skeleton) ਬਣਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਹਰ ਭੁਜਾ (Limb) ਵਿੱਚ 30 ਹੱਡੀਆਂ ਪਾਈਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਬਾਂਹ (Arm) ਦੀਆ ਹੱਡੀਆਂ ਹਨ—

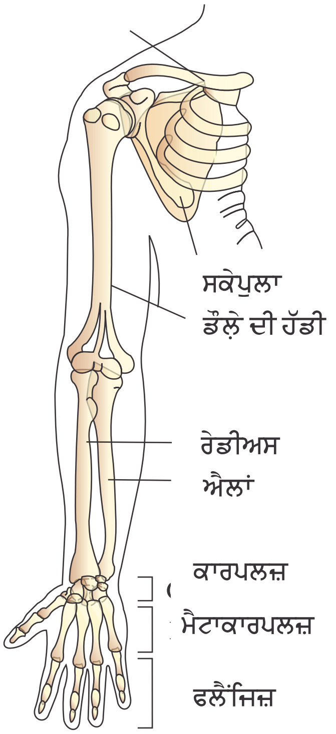
ਹਿਊਮਰਸ (Humerus), ਰੇਡੀਅਸ ਅਤੇ ਅਲਨਾ। ਕਾਰਪਲ (ਗੁੱਟ ਦੀਆਂ 8 ਹੱਡੀਆਂ), ਮੇਟਾਕਾਰਪਲ (ਹਥੇਲੀ ਦੀਆਂ 5 ਹੱਡੀਆਂ), ਅਤੇ ਫਲੈਂਜਿਜ਼ (ਉੱਗਲੀਆਂ ਦੀਆਂ 14 ਹੱਡੀਆਂ) (ਚਿੱਤਰ 20.9) ਲੱਤ ਦੀ ਫੀਮਰ (Femur) (ਪੱਟ ਦੀ ਹੱਡੀ-ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਡੀ ਹੱਡੀ), ਟੀਬੀਆ ਅਤੇ ਫਿਬੂਲਾ, ਟਾਰਸਲ (ਅੱਡੀ ਦੀਆਂ ਹੱਡੀਆਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ 7), ਮੇਟਾਟਾਰਸਲ (ਪੈਰ ਦੀ ਹੱਡੀਆਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ 5) ਅਤੇ ਉਂਗਲੀਆਂ (ਹੱਡੀਆਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ 14) (ਚਿੱਤਰ 20.10) ਇਹ ਸਾਰੀਆਂ ਪੈਰ ਦੀਆਂ ਹੱਡੀਆਂ ਹਨ। ਕੱਪ ਦੇ ਆਕਾਰ ਦੀ ਇੱਕ ਹੱਡੀ ਜਿਸਨੂੰ ਚੱਪਣੀ (patella) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਇਹ ਗੋਡੇ ਨੂੰ ਉੱਪਰੋ ਢੱਕ ਕੇ ਰੱਖਦੀ ਹੈ।

ਹੰਸ (Pectoral) ਅਤੇ ਚੂਲ੍ਹੇ (pelvic) ਦੀਆ ਹੱਡੀਆਂ ਕੇਂਦਰੀ ਹੱਡੀ ਪਿੰਜਰ ਅਤੇ ਅਗਲੀਆਂ ਤੇ ਪਿਛਲੀਆਂ ਭੁਜਾਵਾਂ ਵਿੱਚਕਾਰ ਜੋੜਕ ਵਜੋਂ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰਦੀ ਹੈ । ਹਰ ਗਿਰਡਲ ਦੇ ਦੋ ਅਰਧ ਭਾਗ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਹੰਸ ਗਿਰਡਲ ਦੇ ਹਰੇਕ ਅੱਧ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਕਲੇਵੀਕਲ ਅਤੇ ਇੱਕ ਸਕੇਪੁਲਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ (ਚਿੱਤਰ 20.9)। ਸਕੇਪੁਲਾ ਛਾਤੀ ਦੇ ਪਿਛਲੇ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਦੂਜੀ ਅਤੇ ਸੱਤਵੀ ਪਸਲੀ ਦੇ ਵਿੱਚ ਮੋਜੂਦ ਇੱਕ ਵੱਡੀ ਚਪਟੀ ਤ੍ਰਿਭੁਜ ਆਕਾਰ ਦੀ ਹੱਡੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਸਕੇਪੁਲਾ ਦੇ ਪਿਛਲੇ ਚਪਟੇ ਤ੍ਰਿਕੋਣੇ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਉਭਾਰ (ਕੰਡਾ) ਜਿਸ ਨੂੰ (spine) ਆਖਦੇ ਹਨ, ਇੱਕ ਫੈਲੇ ਚਪਟੇ ਪ੍ਰਬੰਧ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਐਕਰੋਮੀਓਨ (Acromion) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਕਲੇਵੀਕਲ ਇਸਦੇ ਨਾਲ ਜੋੜ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਐਕਰੋਮੀਓਨ ਦੇ ਹੇਠਾਂ ਇੱਕ ਡੂੰਘ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਗਲੀਨੋਇਡ ਖੋੜ (Glenoid Cavity) ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ, ਜੋ ਹਿਊਮਰਸ ਦੇ ਸਿਖਰ ਦੇ ਨਾਲ ਮੋਢਿਆਂ ਦੇ ਜੋੜ ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਜੁੜਦੇ ਹਨ। ਹਰ ਕਲੇਵੀਕਲ ਇੱਕ ਲੰਬੀ ਪਤਲੀ ਹੱਡੀ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਦੋ ਵਕਰ (Curvatures) ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਹੱਡੀ ਨੂੰ ਆਮਤੌਰ ਤੇ ਹੰਸ ਜਾਂ ਕਾਲਰ ਬੋਨ (collar bone) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

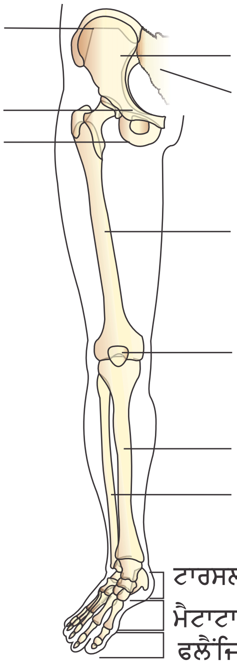
ਚੂਲ੍ਹੇ (Pelvic Girdle) ਵਿੱਚ ਦੋ ਕੋਕਸਲ ਹੱਡੀਆਂ (Coxal Bones) ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ (ਚਿੱਤਰ 20.10)। ਹਰ ਕੋਕਸਲ ਹੱਡੀ ਤਿੰਨ ਹੱਡੀਆਂ ਦੇ ਜੋੜ ਨਾਲ ਬਣੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ- ਈਲੀਅਮ (Ilium), ਇਸਚੀਅਮ (Ischium) ਅਤੇ ਪਿਉਬਿਸ (Pubis)। ਇਹਨਾਂ ਹੱਡੀਆਂ ਦੇ ਜੋੜ ਸਥਲ ਤੇ ਇੱਕ ਖੋੜ ਐਸੀਟਾਬੂਲਮ (Acetabulum) ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਪੱਟ ਦੀ ਹੱਡੀ ਜੋੜ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਹੇਠਲੇ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਚੂਲ੍ਹੇ ਦੇ ਦੋਨੇ ਭਾਗ ਮਿਲਕੇ ਪਯੂਬਿਕ ਸਿਮਫਾਈਸਿਸ Symphysis ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਰੇਸ਼ੇਦਾਰ ਪਸਲੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

20.4 ਜੋੜ (Joints)

ਜੋੜ ਹਰ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀ ਗਤੀ ਲਈ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ ਜਿਸ ਲਈ ਸਰੀਰ ਦੀਆਂ ਹੱਡੀਆਂ ਸਹਿਯੋਗੀ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਚੱਲਣਾ ਵੀ ਇਸਦਾ ਅਪਵਾਦ ਨਹੀ ਹੈ। ਜੋੜ ਹਡੀਆਂ ਜਾਂ ਇੱਕ ਹੱਡੀ ਜਾਂ ਪਸਲੀ



ਚਿੱਤਰ 20.9 ਸੱਜਾ ਪੈਕਟੋਰਲ ਗਰਡਲ ਅਤੇ ਬਾਂਹ ਦੀਆਂ ਹੱਡੀਆਂ (ਸਾਹਮਣੇ ਦਾ ਭਾਗ)



ਚਿੱਤਰ 20.10 ਸੱਜਾ ਚੂਲਾ ਗਿਰਡਲ ਅਤੇ ਲੱਤ ਦੀਆਂ ਹੱਡੀਆਂ (ਸਾਮਣਾ ਪਾਸਾ)

ਵਿੱਚ ਦਾ ਜੋੜ ਸਥਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਜੋੜਾਂ ਰਾਹੀਂ ਗਤੀ ਲਈ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਦੁਆਰਾ ਪੈਦਾ ਕੀਤੇ ਬਲ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇੱਥੇ ਜੋੜ ਫਲਕਰਮ ਦਾ ਕਾਰਜ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਜੋੜਾਂ ਉੱਤੇ ਗਤੀ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਕਾਰਕਾਂ ਤੇ ਨਿਰਭਰਤਾ ਕਾਰਨ ਬਦਲਦੀ ਹੈ। ਜੋੜਾਂ ਨੂੰ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਤਿੰਨ ਰਚਨਾਤਮਕ ਰੂਪਾਂ ਵਿੱਚ ਵਰਗੀਕ੍ਰਿਤ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ ਜਿਵੇਂ ਰੇਸ਼ੇਦਾਰ ਜੋੜ, ਪਸਲੀਦਾਰ ਜੋੜ ਅਤੇ ਰਿਸਾਵੀ ਜੋੜ (Synovial Joints)

ਰੇਸ਼ੇਦਾਰ ਜੋੜ (Fibrous Joints)— ਰੇਸ਼ੇਦਾਰ ਜੋੜ ਕਿਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀ ਗਤੀ ਨਹੀਂ ਹੋਣ ਦਿੰਦੇ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਜੋੜ ਖੋਪੜੀ ਦੀਆਂ ਚਪਟੀਆਂ ਹੱਡੀਆਂ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਇੱਕ ਕਿਨਾਰੇ ਤੋਂ ਦੂਜੇ ਕਿਨਾਰੇ ਤੱਕ ਸੰਘਣੇ ਰੇਸ਼ੇ ਸੰਯੋਜੀ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਸੀਣੀ ਟਾਂਕੇ (Sutures) ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਖੋਪੜੀ ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਸੰਯੋਜਿਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ।

ਪਸਲ਼ੀਦਾਰ ਜੋੜ (Cartilaginous Joints)— ਪਸਲ਼ੀਦਾਰ ਜੋੜਾਂ ਵਿੱਚ ਹੱਡੀਆਂ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਪਸਲੀਆਂ ਰਾਹੀਂ ਜੁੜੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਰੀੜ੍ਹ ਦੀ ਹੱਡੀ ਵਿੱਚ ਦੋ ਨਾਲ ਦੇ ਮਣਕਿਆਂ ਵਿੱਚਕਾਰ ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਜੋੜ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜੇ ਸੀਮਿਤ ਗਤੀ ਹੋਣ ਦਿੰਦੇ ਹਨ।

ਰਿਸਾਵੀ ਜੋੜ **(Synovial Joints)**— ਇਹਨਾਂ ਜੋੜਾਂ ਦੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾਂ ਹੱਡੀਆਂ ਦੇ ਜੋੜ ਸਥਲ ਪਰਤ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਤਰਲ ਨਾਲ ਭਰੀ ਸਾਈਨੋਵੀਅਲ ਖੋੜ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਬੰਧ ਵਿੱਚ ਲੋੜੀਂਦੀ ਗਤੀ ਸੰਭਵ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਜੋੜ ਚੱਲਣ ਸਹਿਤ ਕਈ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀ ਗਤੀ ਵਿੱਚ ਸਹਾਈ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਹੰਸ ਅਤੇ ਹਿਊਮਰਸ ਵਿੱਚਕਾਰ ਗੇਂਦ ਕਟੋਰੀ ਜੋੜ (Ball And Socket Joint), ਕਬਜ਼ੇਦਾਰ ਜੋੜ (Knee Joint), ਰਿਪਟਦਾਰ ਜੋੜ (Pivot Joint) ਐਟਲਸ ਅਤੇ ਐਕਸਿਸ ਵਿੱਚਕਾਰ, ਗਲਾਈਡਿੰਗ ਜੋੜ (ਗੁੱਟ ਦੀ ਹੱਡੀਆਂ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ) ਅਤੇ ਸੈਡਲ (Saddle) ਜੋੜ (ਅੰਗੂਠੇ ਦੇ ਕਾਰਪਲ ਅਤੇ ਮੇਟਾਕਾਰਪਲ ਦੇ ਵਿੱਚਕਾਰ) ਇਹਨਾਂ ਦੇ ਕੁੱਝ ਉਦਾਹਰਣ ਹਨ।

20.5 ਪੇਸ਼ੀ ਅਤੇ ਪਿੰਜਰ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੇ ਦੋਸ਼
Disorders of Muscular and Skeletal System

ਮਾਈਸਥੇਨੀਆਂ ਗਰੇਵਿਸ Myasthenia gravis: ਇਹ ਇੱਕ ਪ੍ਰਤੀਰੱਖਿਆ ਵਿਕਾਰ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਨਾੜੀ ਪੇਸ਼ੀ ਜੋੜਾਂ ਨੂੰ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਨਾਲ ਪਿੰਜਰ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਦੀ ਹਾਨੀ ਅਤੇ ਕਮਜ਼ੋਰੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਪੇਸ਼ੀ ਦੁਸ਼ਪ੍ਰਭਾਵ Muscular dystrophy: ਪੇਸ਼ੀ ਦੁਸ਼ਪ੍ਰਭਾਵ ਦੇ ਕਾਰਨ ਹੱਡੀ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਦਾ ਲਗਾਤਾਰ ਨੁਕਸਾਨ ਅਣੁਵੰਸ਼ਿਕ ਦੋਸ਼ ਕਾਰਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਟੀਟਾਨੀ Tetany: ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਆਇਨਾਂ ਦੀ ਘਾਟ ਨਾਲ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਵਿੱਚ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਅਕੜਨ ਹੋਨਾ।

ਜੋੜਾ ਦਾ ਦਰਦ Arthritis: ਜੋੜਾਂ ਦੀ ਸੋਜ

ਹੱਡੀਆਂ ਦਾ ਭੁਰਨਾ Osteoporosis: ਇਹ ਉਮਰ ਸੰਬੰਧੀ ਵਿਕਾਰ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਹੱਡੀਆਂ ਦੇ ਪਦਾਰਥਾਂ ਵਿੱਚ ਕਮੀ ਨਾਲ ਹੱਡੀਆਂ ਦੇ ਭੁਰਨ ਦੀ ਬਹੁਤ ਸੰਭਾਵਨਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਐਸਟਰੋਜਨ (Estrogen) ਪੱਧਰ ਵਿੱਚ ਕਮੀ ਇਸਦਾ ਮੁੱਖ ਕਾਰਕ ਹੈ।

ਗਠੀਆ Gout: ਜੋੜਾਂ ਵਿੱਚ ਯੂਰਿਕ ਐਸਿਡ ਜਮਾਂ ਹੋਣ ਨਾਲ ਗਠੀਆ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਸਾਰ (Summary)

ਗਤੀ ਸੰਜੀਵਾਂ ਦੀ ਇੱਕ ਲੋੜੀਂਦੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾ ਹੈ। ਜੀਵ ਦ੍ਰਵ ਦੀ ਪ੍ਰਵਾਹੀ ਗਤੀ, ਸੀਲੀਆ ਰਾਹੀਂ ਗਤੀ, ਖੰਭਾਂ, ਪੈਰਾਂ, ਹੱਥਾਂ ਆਦਿ ਦੀ ਗਤੀ ਜੀਵਾਂ ਦੁਆਰਾ ਦਰਸਾਈਆਂ ਗਤੀਆਂ ਦੇ ਕੁਝ ਰੂਪ ਹਨ। ਇੱਛਤ ਗਤੀ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਜੀਵਾਂ ਵਿੱਚ ਸਥਾਨ ਪਰਿਵਰਤਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਉਸਨੂੰ ਚਲਣਾ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਜੰਤੂ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਭੋਜਨ, ਆਸਰਾ, ਸਾਥੀ, ਪ੍ਰਜਣਨ ਸਥਲ, ਅਨੁਕੂਲ ਕੁਦਰਤੀ ਹਾਲਤ ਦੀ ਤਾਲਾਸ਼ ਜਾਂ ਆਪਣੀ ਰੱਖਿਆ ਲਈ ਚਲਦੇ ਹਨ। ਮਨੁੱਖੀ ਸਰੀਰ ਦੇ ਸੈੱਲ ਅਮੀਬਿਕ, ਸੀਲੀਏਟਿਡ ਅਤੇ ਪੇਸ਼ੀ ਗਤੀ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਚਲਣਾ ਅਤੇ ਹੋਰ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੀਆ ਗਤੀਆਂ ਲਈ ਸੰਯੋਜਿਤ ਪੇਸ਼ੀ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੀ ਲੋੜ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਸਾਡੇ ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ ਤਿੰਨ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਹੱਡੀ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਹੱਡੀ ਪਿੰਜਰ ਘਟਕਾਂ ਨਾਲ ਜੁੜੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹ ਧਾਰੀਦਾਰ ਅਤੇ ਇਛੱਤ ਸੁਭਾਅ ਦੀ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਅੰਦਰੂਨੀ ਅੰਗਾਂ ਦੀ ਅੰਦਰੂਨੀ ਪਰਤ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਅੰਦਰੂਨੀ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਧਾਰੀਰਹਿਤ ਅਤੇ ਅਣ-ਇੱਛਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਦਿਲ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਦਿਲ ਦੀਆਂ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹ ਧਾਰੀਦਾਰ ਸ਼ਾਖਾਰੂਪੀ ਅਤੇ ਅਣ-ਇੱਛਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਵਿੱਚ ਉਤੇਜਨਸ਼ੀਲਤਾ, ਸੁੰਗੜਨਸ਼ੀਲਤਾ ਖਿੱਚ ਅਤੇ ਲਚਕਤਾ ਵਰਗੇ ਗੁਣ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

ਪੇਸ਼ੀ ਰੇਸ਼ੇ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਦੀ ਸਰੀਰਕ ਇਕਾਈ ਹਨ। ਹਰ ਪੇਸ਼ੀ ਰੇਸ਼ੇ ਵਿੱਚ ਕਈ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਪੇਸ਼ੀ ਤੰਦ (Hmofibril) ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਹਰ ਪੇਸ਼ੀ ਤੰਦਕ ਵਿੱਚ ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਤਰਤੀਬਬੱਧ ਕਿਰਿਆਤਮਕ ਇਕਾਈਆਂ ਸਾਰਕੋਮੀਅਰ ਮੋਜੂਦ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਹਰ ਸਾਰਕੋਮੀਅਰ ਦੇ ਕੇਂਦਰ ਵਿੱਚ ਸੰਘਣੇ ਮਾਈਓਸਿਨ (Myosin) ਤੰਦਾ ਦਾ ਬਣਿਆ 'A' ਬੈਂਡ ਅਤੇ 'Z' ਰੇਖਾ ਦੇ ਦੋਨਾਂ ਪਾਸੇ ਪਤਲੇ ਐਕਟਿਨ (Actin) ਤੰਦਾਂ ਦੇ ਬਣੇ 'I' ਬੈਂਡ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਐਕਟਿਨ ਅਤੇ ਮਾਈਓਸਿਨ ਸੁੰਘੜਨਸ਼ੀਲ ਬਹੁਲਕ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਹਨ। ਵਿਰਾਮ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਐਕਟਿਨ ਤੰਦ ਤੇ ਮਾਈਓਸਿਨ ਲਈ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਸਥਲ ਟ੍ਰੋਪੋਨਿਨ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਨਾਲ ਢੱਕੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਮਾਈਓਸਿਨ ਸਿਖਰ ਤੇ ATpase, ATP ਬੰਧਨ ਸਥਲ ਅਤੇ ਐਕਟਿਨ ਲਈ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਸਥਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਪੇਸ਼ੀ ਰੇਸ਼ਿਆ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰੇਰਕ ਨਾੜੀ ਦੇ ਸੰਕੇਤ ਤੋ ਕਿਰਿਆ ਸ਼ਕਤੀ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਨਾਲ ਸਾਰਕੋਪਲਾਜਮਿਕ ਰੈਟੀਕੂਲਮ Ca^{++} ਮੁਕਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। Ca^{++} ਐਕਟਿਨ ਨੂੰ ਮਾਈਓਸਿਨ ਦੇ ਸਿਖਰ ਤੋਂ ਕਰਾਸ ਬੰਧਨ (Cross Bridges)ਨਿਰਮਾਣ ਲਈ ਤੇਜ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਕਰਾਸ ਬੰਧਨ ਐਕਟਿਨ ਤੰਦਾ ਨੂੰ ਖਿੱਚਦੇ ਹਨ ਜਿਸ ਨਾਲ ਐਕਟਿਨ ਤੰਦ ਮਾਈਓਸਿਨ ਤੰਦਾਂ ਤੇ ਸਰਕਣ ਲਗਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਸੁੰਗੜਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਉਸਤੋ ਬਾਅਦ Ca^{++} ਸਾਰਕੋਪਲਾਜਮਿਕ ਰੈਟੀਕੂਲਮ (Sarcoplasmic Reticulum) ਵਿੱਚ ਵਾਪਿਸ ਚਲੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਜਿਸ ਨਾਲ ਐਕਟਿਨ ਕਿਰਿਅਹੀਣ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਕਰਾਸ ਬੰਧਨ ਟੁੱਟ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਢਿੱਲੀਆਂ ਹੋ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ।

ਬਾਰ-ਬਾਰ ਉਤੇਜਿਤ ਕਰਨ ਨਾਲ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਵਿੱਚ ਥਕਾਨ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਲਾਲ ਰੰਗ ਦੇ ਮਾਇਉਗਲੋਬਿਨ ਵਰਣਕ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੇ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਨੂੰ ਲਾਲ ਅਤੇ ਸਫੇਦ ਪੇਸ਼ੀ ਰੇਸ਼ਿਆ ਵਿੱਚ ਵਰਗੀਕ੍ਰਿਤ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ।

ਹੱਡੀਆ ਅਤੇ ਪਸਲੀਆਂ ਪਿੰਜਰ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਬਣਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਪਿੰਜਰ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਨੂੰ ਕੇਂਦਰੀ ਅਤੇ ਉੱਪ ਅੰਗੀ ਕਿਸਮਾਂ ਵਿੱਚ ਵੰਡਿਆ ਗਿਆ ਹੈ। ਖੋਪੜੀ, ਰੀੜ੍ਹ ਦੀ ਹੱਡੀ, ਪਸਲੀਆਂ ਅਤੇ ਸਟਰਨਮ ਮਿਲਕੇ ਕੇਂਦਰੀ ਪਿੰਜਰ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਭੁਜਾਵਾਂ ਦੀਆਂ ਹੱਡੀਆਂ ਅਤੇ ਗਿਰਡਲ ਮਿਲਕੇ ਉਪਅੰਗੀ ਪਿੰਜਰ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਹੱਡੀਆਂ ਜਾਂ ਹੱਡੀ ਤੇ ਪਸਲੀ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਤਿੰਨ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਜੋੜ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ-ਰੇਸ਼ੇਦਾਰ ਜੋੜ, ਪਸਲ਼ੀਦਾਰ ਜੋੜ ਅਤੇ ਸਾਈਨੋਵੀਅਲ ਜੋੜ। ਸਾਈਨੋਵੀਅਲ ਜੋੜਾਂ ਵਿੱਚ ਲੋਂੜੀਂਦੀ ਗਤੀ ਸੰਭਵ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਚੱਲਣ ਵਿੱਚ ਮਹਤੱਵਪੂਰਨ ਭੂਮਿਕਾ ਨਿਭਾਉਂਦੇ ਹਨ ।

ਅਭਿਆਸ (Exercises)

1. ਹੱਡੀ ਪੇਸ਼ੀ ਦੇ ਸਾਰਕੋਮੀਅਰ ਦਾ ਇੱਕ ਚਿੱਤਰ ਬਣਾਓ ਅਤੇ ਭਿੰਨ ਭਾਗਾਂ ਨੂੰ ਅੰਕਿਤ ਕਰੋ।
2. ਪੇਸ਼ੀ ਸੁੰਗੜਨ ਦੇ ਸਲਾਈਡਿੰਗ ਫਿਲਾਮੇਂਟ ਥਿਊਰੀ ਦੀ ਪਰਿਭਾਸ਼ਾ ਦਿਓ।
3. ਪੇਸ਼ੀ ਸੁੰਗੜਨ ਦੇ ਮੁੱਖ ਪੜਾਵਾਂ ਦਾ ਵਰਨਣ ਕਰੋ।

4. ਸਹੀ ਜਾਂ ਗਲਤ ਲਿਖੋ।
   (ੳ) ਐਕਟਿਨ ਪਤਲੇ ਤੰਦਾਂ ਵਿਚ ਮੋਜੂਦ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।
   (ਅ) ਧਾਰੀਦਾਰ ਪੇਸ਼ੀ ਰੇਸ਼ਿਆ ਦਾ 'H' ਖੇਤਰ ਮੋਟੇ ਅਤੇ ਪਤਲੇ ਦੋਵਾਂ ਤੰਦਾਂ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ।
   (ੲ) ਮਨੁੱਖੀ ਹੱਡੀ ਪਿੰਜਰ ਵਿੱਚ 206 ਹੱਡੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ।
   (ਸ) ਮਨੁੱਖ ਵਿੱਚ 11 ਜੋੜੀ ਪਸਲੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ।
   (ਹ) ਸਟਰਨਮ ਸਰੀਰ ਦੇ ਹੇਠਲੇ ਭਾਗ (Ventral Side) ਵਿੱਚ ਮੋਜੂਦ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।
5. ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿਚਕਾਰ ਅੰਤਰ ਦੱਸੋ।
   (ੳ) ਐਕਟਿਨ ਅਤੇ ਮਾਈਓਸਿਨ।
   (ਅ) ਲਾਲ ਅਤੇ ਸਫੇਦ ਪੇਸ਼ੀਆਂ।
   (ੲ) ਹੰਸ ਅਤੇ ਚੂਲ੍ਹੇ ਗਿਰਡਲ
6. ਕਾਲਮ I ਦਾ ਕਾਲਮ II ਨਾਲ ਮਿਲਾਨ ਕਰੋ।

ਕਾਲਮ I	ਕਾਲਮ II
(a) ਚਿਕਨੀ ਪੇਸ਼ੀ	(i) ਮਾਈਓਗਲੋਬਿਨ
(b) ਟਰੋਪੋਮਾਈਓਸਿਨ	(ii) ਪਤਲੇ ਤੰਦ
(c) ਲਾਲ ਪੇਸ਼ੀ	(iii) ਸੂਚਰ
(d) ਖੋਪੜੀ	(iv) ਅਣ-ਇੱਛਤ

7. ਮਨੁੱਖੀ ਸਰੀਰ ਦੇ ਸੈੱਲਾਂ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਗਤੀਆਂ ਕਿਹੜੀਆਂ ਹਨ ?
8. ਤੁਸੀ ਇੱਕ ਹੱਡੀ ਪੇਸ਼ੀ ਅਤੇ ਦਿਲ ਪੇਸ਼ੀ ਵਿੱਚ ਕਿਵੇਂ ਅੰਤਰ ਪਤਾ ਕਰੋਗੇ ?
9. ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਜੋੜਾਂ ਦੀਆਂ ਕਿਸਮਾਂ ਦੱਸੋ।
   (ੳ) ਐਟਲਸ/ਐਕਸਿਸ
   (ਅ) ਅੰਗੂਠੇ ਦੇ ਕਾਰਪਲ/ਮੇਟਾਕਾਰਪਲ
   (ੲ) ਫਲੈਂਜ਼ਿਜ਼ ਵਿਚਕਾਰ
   (ਸ) ਫੀਮਰ ਐਸੀਟਾਬੂਲਮ
   (ਹ) ਖੋਪੜੀਂ ਹੱਡੀਆਂ ਵਿਚਕਾਰ
   (ਕ) ਚੂਲ੍ਹੇ ਗਿਰਡਲ ਦੀ ਪਯੂਬਿਕ ਹੱਡੀਆਂ ਵਿੱਚਕਾਰ
10. ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿੱਚ ਉਚਿਤ ਸ਼ਬਦਾਂ ਰਾਹੀ ਖਾਲੀ ਥਾਂ ਭਰੋ।
   (ੳ) ਸਾਰੇ ਥਣਧਾਰੀਆਂ ਵਿੱਚ (ਕੁੱਝ ਨੂੰ ਛੱਡ ਕੇ) .... ਗਰਦਨ ਮਣਕੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।
   (ਅ) ਹਰ ਮਨੁੱਖੀ ਭੁਜਾ ਵਿੱਚ ਫਲੈਂਜਿਜ਼ ਦੀ ਗਿਣਤੀ .... ਹੁੰਦੀ ਹੈ।
   (ੲ) ਮਾਈਓਫਾਈਬਰਿਲ ਦੇ ਤੰਦਾਂ ਵਿੱਚ ਦੋ 'F' ਐਕਟਿਨ ਅਤੇ ਦੋ ਹੋਰ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਜਿਵੇਂ .... ਅਤੇ .... ਹੁੰਦੇ ਹਨ।
   (ਸ) ਪੇਸ਼ੀ ਰੇਸ਼ਿਆਂ ਵਿੱਚ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ .... ਵਿੱਚ ਜਮ੍ਹਾਂ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ।
   (ਹ) .... ਅਤੇ .... ਪਸਲੀਆਂ ਦੇ ਜੋੜੇ ਨੂੰ ਤੈਰਦੀਆਂ ਪਸਲ਼ੀਆਂ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।
   (ਕ) ਮਨੁੱਖ ਦੀ ਖੋਪੜੀ .... ਹੱਡੀਆਂ ਤੋ ਬਣੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਅਧਿਆਇ 21

ਨਾੜੀ ਕੰਟਰੋਲ (ਨਿਯੰਤਰਨ) ਅਤੇ ਤਾਲਮੇਲ

Neural Control and Co-ordination

21.1 ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ Neural System
21.2 ਮਨੁੱਖੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ Human Neural System
21.3 ਨਾੜੀ ਸੈੱਲ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੀ ਰਚਨਾਤਮਕ ਅਤੇ ਕਿਰਿਆਤਮਕ ਇਕਾਈ Neuron as Structural and Functional Unit of Neural *System*
21.4 ਕੇਂਦਰੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ Central Neural System
21.5 ਪ੍ਰਤੀਵਰਤੀ ਕਿਰਿਆ ਅਤੇ ਪ੍ਰਤੀਵਰਤੀ ਚਾਪ Reflex Action and Reflex Arc
21.6 ਸੰਵੇਦੀ ਗ੍ਰਹਿਣ ਅਤੇ ਸੰਸਾਧਨ *Sensory* Reception and Processing

ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਤੁਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹੋ ਕਿ ਮਨੁੱਖੀ ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਅੰਗ ਅਤੇ ਅੰਗ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਜੋ ਕਿ ਸੁਤੰਤਰ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕੰਮ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਅਸਮਰਥ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਜੈਵ ਸਥਿਰਤਾ ਉਹੀ ਅਵਸਥਾ (Homeostasis) ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਇਹਨਾਂ ਅੰਗਾਂ ਦਾ ਤਾਲਮੇਲ ਬਹੁਤ ਜਰੂਰੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਤਾਲਮੇਲ ਇੱਕ ਅਜਿਹੀ ਕਾਰਜ ਵਿਧੀ ਹੈ ਜਿਸ ਰਾਹੀਂ ਦੋ ਜਾਂ ਵੱਧ ਅੰਗਾਂ ਵਿੱਚ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ ਵਧਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਅੰਗਾਂ ਦੇ ਕੰਮ ਵਿੱਚ ਮਦਦ ਮਿਲਦੀ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ ਜਦ ਅਸੀਂ ਸਰੀਰਕ ਕਸਰਤ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਦੇ ਸੰਚਾਲਨ ਲਈ ਊਰਜਾ ਦੀ ਲੋੜ ਵੀ ਵੱਧ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਆਕਸੀਜਨ ਦੀ ਲੋੜ ਵਿੱਚ ਵੀ ਵਾਧਾ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਆਕਸੀਜਨ ਦੀ ਵੱਧ ਪੂਰਤੀ ਲਈ ਸਾਹ-ਦਰ, ਦਿਲ ਧੜਕਣ ਦਰ ਅਤੇ ਗੁਰਦਾ ਵਹਿਣੀਆਂ ਵਿੱਚ ਲਹੂ ਪ੍ਰਵਾਹ ਦੀ ਦਰ ਵਧਣਾ ਸੁਭਾਵਿਕ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਸਰੀਰਕ ਕਸਰਤ ਬੰਦ ਕਰ ਦਿੰਦੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਨਾੜੀ ਕਿਰਿਆਵਾਂ, ਫੇਫੜੇ, ਦਿੱਲ, ਲਹੂ ਵਹਿਣੀਆਂ, ਗੁਰਦੇ ਅਤੇ ਹੋਰ ਅੰਗਾਂ ਦੇ ਕੰਮਾਂ ਵਿੱਚ ਤਾਲਮੇਲ ਸਥਾਪਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਸਾਡੇ ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ (Nervous system) ਅਤੇ ਅੰਦਰ ਰਿਸਾਵੀ (Endocrine system) ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਸੰਯੁਕਤ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਬਾਕੀ ਅੰਗਾਂ ਦੀਆਂ ਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਤਾਲਮੇਲ ਕਰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਇਕੱਠਾ ਕਰਦੇ ਹਨ ਜਿਸ ਨਾਲ ਸਾਰੀਆਂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਇਕੱਠੀਆਂ ਸੰਚਾਲਿਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਰਹਿੰਦੀਆਂ ਹਨ।

ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਅਜਿਹੀ ਨਿਯੋਜਿਤ ਜਾਲ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਗਠਿਤ ਕਰਦੀ ਹੈ ਜਿਹੜੀ ਤੁਰੰਤ ਤਾਲਮੇਲ ਲਈ ਬਿੰਦੂ ਦਰ ਬਿੰਦੂ ਜੁੜੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਅੰਦਰ ਰਿਸਾਵੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਹਾਰਮੋਨ ਰਾਹੀਂ ਰਸਾਇਣਿਕ ਤਾਲਮੇਲ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਅਧਿਐਨ ਵਿੱਚ ਤੁਸੀਂ ਮਨੁੱਖ ਦੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਅਤੇ ਨਾੜੀ ਤਾਲਮੇਲ ਦੀ ਕਾਰਜ ਵਿਧੀ ਜਿਵੇਂ ਨਾੜੀ ਸੂਚਨਾ ਦਾ ਸੰਚਾਰ, ਨਾੜੀਆਂ ਦੇ ਸਨੈਪਸ ਰਾਹੀਂ ਸੂਚਨਾ ਸੰਚਾਰ ਅਤੇ ਪ੍ਰਤੀਵਰਤੀ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੀ ਕਾਰਜ ਵਿਧੀ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰੋਗੇ।

21.1 ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ (Neural System)

ਸਾਰੇ ਜੀਵਾਂ ਦੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਅਤਿ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਕਿਸਮ ਦੇ ਸੈੱਲਾਂ ਤੋਂ ਬਣਦੀ ਹੈ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਨਾੜੀ ਸੈੱਲ **(Neurons)** ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਸੂਚਨਾਵਾਂ ਨੂੰ ਪਛਾਣਦੇ, ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਦੇ ਅਤੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਸੰਚਾਰ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਛੋਟੇ ਅਰੀੜ੍ਹਧਾਰੀ ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਵਿੱਚ ਨਾੜੀ ਸੰਗਠਨ ਬਹੁਤ ਹੀ ਸਰਲ ਕਿਸਮ ਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ ਹਾਈਡਰਾ ਵਿੱਚ ਇਹ ਨਾੜੀ ਜਾਲ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਰੀੜ੍ਹਧਾਰੀ ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਵਿੱਚ ਵੱਧ ਵਿਕਸਿਤ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਪਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

21.2 ਮਨੁੱਖੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ (Human Neural System)

ਮਨੁੱਖ ਦੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੋ ਭਾਗਾਂ ਵਿੱਚ ਵੰਡੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ

(ੳ) ਕੇਂਦਰੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ **(Central Neural System) (CNS)**

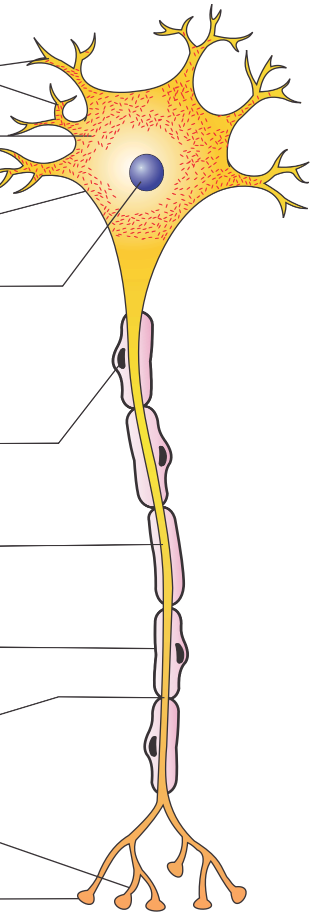
(ਅ) ਸਤਹੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ **(Peripheral Neural System) (PNS)** ਕੇਂਦਰੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਵਿਚ ਦਿਮਾਗ ਅਤੇ ਰੀੜ੍ਹ ਦੀ ਹੱਡੀ ਸ਼ਾਮਿਲ ਹੈ ਜਿਥੇ ਸੂਚਨਾਵਾਂ ਦਾ ਸੰਸਾਧਨ ਅਤੇ ਕੰਟਰੋਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਦਿਮਾਗ ਅਤੇ ਸਤਹੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ (ਦਿਮਾਗ ਅਤੇ ਸੁਖਮਨਾ ਨਲੀ) ਨਾਲ ਜੁੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਸਤਹੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਵਿਚ ਦੋ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਨਾੜੀਆਂ ਆਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। (ੳ) ਸੰਵੇਦੀ ਜਾਂ ਰਿਸੈਪਟਰ (Afferent Fibres) ਅਤੇ (ਅ) ਚਾਲਕ/ਪ੍ਰੇਰਕ (Efferent fibres) ਸੰਵੇਦੀ ਜਾਂ ਰਿਸੈਪਟਰ ਨਾੜੀਆਂ ਸੂਚਨਾਵਾਂ ਨੂੰ ਟਿਸ਼ੂਆਂ/ਅੰਗਾਂ ਤੋਂ ਕੇਂਦਰੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਅਤੇ ਚਾਲਕ ਨਾੜੀਆਂ ਮੋਟਰ ਸੂਚਨਾਵਾਂ ਨੂੰ ਕੇਂਦਰੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਤੋਂ ਸਬੰਧਤ ਸਤਹੀ ਟਿਸ਼ੂ/ਅੰਗਾਂ ਤੱਕ ਪਹੁੰਚਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ।

ਸਤਹੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੋ ਭਾਗਾਂ ਵਿੱਚ ਵੰਡੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ; ਕਾਇਕ (Somatic) ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਅਤੇ ਸਵੈਚਲਿਤ (Autonomic) ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ। ਕਾਇਕ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਸੂਚਨਾਵਾਂ ਨੂੰ ਕੇਂਦਰੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਤੋਂ ਸਰੀਰ ਦੇ ਅਣਇਛਿਤ ਅੰਗਾਂ ਅਤੇ ਚਿਕਨੀਆਂ ਪੇਸ਼ੀਆਂ (Smooth muscles) ਤੱਕ ਪਹੁੰਚਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਸਵੈ ਚਲਿਤ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਅੱਗੇ ਦੋ ਭਾਗਾਂ ਵਿੱਚ ਵੰਡੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ : ਸਿੰਪੈਥੈਟਿਕ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ (Sympathetic Neural System) ਅਤੇ ਪੈਰਾਸਿੰਪੈਥੈਟਿਕ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ (Parasympathetic Neural System)।

21.3 ਨਾੜੀ ਸੈੱਲ (ਨਿਊਰਾਨ) : ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੀ ਰਚਨਾਤਮਕ ਅਤੇ ਕਿਰਿਆਤਮਕ ਇਕਾਈ (Neuron as Structural and Functional Unit of Neural System)

ਨਾੜੀ ਸੈੱਲ ਜਾਂ ਨਿਊਰਾਨ ਇੱਕ ਸੂਖ਼ਮਦਰਸ਼ੀ ਰਚਨਾ ਹੈ ਜਿਹੜੀ ਤਿੰਨ ਭਾਗਾਂ ਨਾਲ ਮਿਲਕੇ ਬਣਦੀ ਹੈ:—ਸੈੱਲ ਸਰੀਰ, ਡੈਂਡਰਾਈਟ ਅਤੇ ਐਕਸਾਨ (ਚਿੱਤਰ 21.1)। ਸੈੱਲ ਕਾਇਆ ਵਿੱਚ ਸੈੱਲ ਦ੍ਰਵ ਅਤੇ ਨਿਕੜੇ ਅੰਗਾਂ ਨਾਲ ਸਾਇਟੋਪਲਾਜ਼ਮ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਕੁੱਝ ਦਾਣੇਦਾਰ ਰਚਨਾਵਾਂ ਨਿਸੇਲ **(Nissl's granules)** ਗ੍ਰੇਨਿਊਲ ਪਾਈਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਛੋਟੇ ਤੰਦ ਜਿਹੜੇ ਸੈੱਲ ਕਾਇਆ ਤੋਂ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਕੇ ਲਗਾਤਾਰ ਵਿਭਾਜਿਤ ਹੁੰਦੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਗ੍ਰੇਨਿਊਲ ਵੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਡੈਂਡਰਾਈਟ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਤੰਦ ਸੂਚਨਾਵਾਂ ਨੂੰ ਸੈੱਲ ਸਰੀਰ ਵੱਲ ਭੇਜਦੇ ਹਨ। ਇੱਕ ਨਾੜੀ ਸੈੱਲ ਵਿਚੋਂ ਇੱਕ ਐਕਸਾਨ ਨਿਕਲਦਾ ਹੈ। ਇਸਦਾ ਦੂਰ ਵਾਲਾ ਭਾਗ ਸ਼ਾਖਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਵੰਡਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਹਰ ਸ਼ਾਖਾ ਦੇ ਅੰਤਿਮ ਸਿਰੇ ਉੱਤੇ ਬਲਬ ਵਰਗਾ ਸਨੈਪਟਿਕ ਨੌਬ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਸਨੈਪਟਿਕ ਥੈਲੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਰਸਾਇਣ ਨਿਊਰੋਟਰਾਂਸਮੀਟਰ (**Neurotransmitters**) ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਐਕਸਾਨ ਸੰਵੇਦੀ ਸੂਚਨਾਵਾਂ ਨੂੰ ਸੈੱਲ ਕਾਇਆ ਤੋਂ ਦੂਰ ਸਨੈਪਸ ਤੇ ਜਾਂ ਨਾੜੀ ਪੇਸ਼ੀ ਜੋੜ ਤੇ ਪਹੁੰਚਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਐਕਸਾਨ ਅਤੇ ਡੈਂਡਰਾਈਟ ਦੀ ਗਿਣਤੀ ਦੇ

ਆਧਾਰ ਤੇ ਨਿਊਰਾਨ ਨੂੰ ਤਿੰਨ ਸਮੂਹਾਂ ਵਿੱਚ ਵੰਡਦੇ ਹਨ। ਜਿਵੇਂ ਬਹੁਧਰੁਵੀ (Multipolar) ਜਿਸ ਵਿਚ ਇੱਕ ਐਕਸਾਨ ਅਤੇ ਦੋ ਜਾਂ ਵੱਧ ਡੈਂਡਰਾਈਟ ਸੈਰੀਬ੍ਰਲ ਕੌਰਟੈਕਸ ਵਿੱਚ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਦੋ ਧਰੁਵੀ (Bipolar) (ਇੱਕ ਡੈਂਡਰਾਈਟ ਅਤੇ ਇੱਕ ਐਕਸਾਨ) ਜਿਹੜੇ ਕਿ ਰੈਟਿਨਾ ਵਿੱਚ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇੱਕ ਧਰੁਵੀ (Unipolar) (ਸੈੱਲ ਕਾਇਆ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਐਕਸਾਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਇਹ ਭਰੂਣ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ)। ਐਕਸਾਨ ਵੀ ਦੋ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਮਾਈਲੀਨੇਟਿਡ (**myelinated**) ਅਤੇ ਨਾਨ ਮਾਈਲੀਨੇਟਿਡ (**non-myelinated**)। ਮਾਈਲੀਨੇਟਿਡ ਸੈੱਲਾਂ ਦੇ ਆਵਰਣ ਸਵਾਨ (Schwaan) ਸੈੱਲਾਂ ਦੇ ਬਣੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਐਕਸਾਨ ਦੇ ਆਸ ਪਾਸ ਮਾਈਲਿਨ ਦੀ ਪਰਤ ਬਨਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਮਾਈਲਿਨ ਪਰਤ ਵਿੱਚ ਅੰਤਰਾਲ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਜਿਨਾਂ ਨੂੰ ਰੈਨਵੀਅਰ ਦੀਆਂ ਗੰਢਾਂ (**nodes of Ranvier**) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਮਾਈਲੀਨੇਟਿਡ ਨਾੜੀ ਤੰਦ ਸੁਖਮਨਾ ਨਾੜੀ ਅਤੇ ਖੋਪੜੀ ਨਾੜੀਆਂ ਵਿੱਚ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਨਾਨ ਮਾਈਲੀਨੇਟਿਡ ਨਾੜੀ ਤੰਦ ਦੀ ਵੀ ਸੁਵਾਨ ਸੈੱਲਾਂ(Schwann) ਨਾਲ ਘਿਰੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਪਰ ਇਹ ਐਕਸਾਨ ਦੇ ਚਾਰੇ ਪਾਸੇ ਮਾਈਲਿਨ ਪਰਤ ਨਹੀਂ ਬਣਾਉਂਦੇ। ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਇਹ ਸਵੈਚਲਿਤ ਕਾਇਆ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਵਿੱਚ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

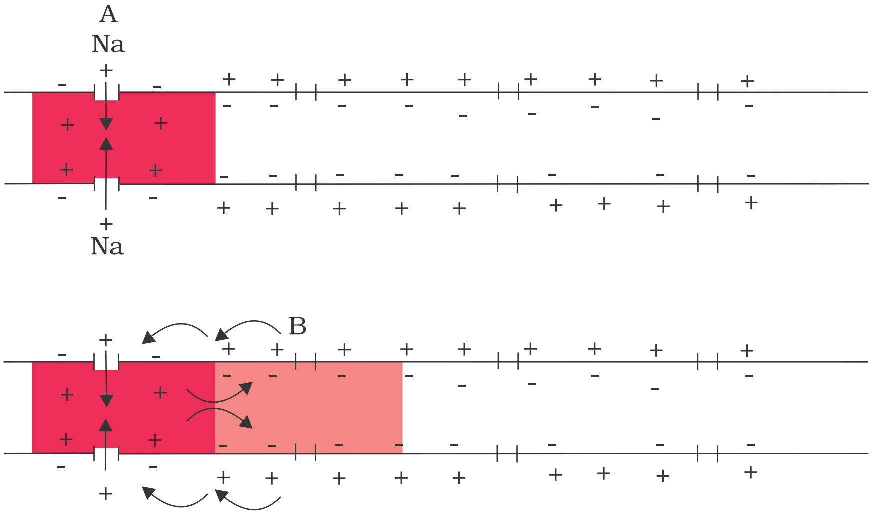


ਚਿੱਤਰ 21.1 ਇੱਕ ਨਾੜੀ ਸੈੱਲ ਦੀ ਰਚਨਾ

21.3.1 ਨਾੜੀ ਤਰੰਗਾਂ ਦੀ ਉਤਪਤੀ ਤੇ ਸੰਚਾਰ (Generation and Conduction of Nerve Impulse)

ਨਾੜੀ ਸੈੱਲ (ਨਿਉਰਾਨ) ਉੱਤੇਜਨਸ਼ੀਲ ਸੈੱਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਕਿਉਂਕਿ ਉਹਨਾਂ ਦੀ ਝਿੱਲੀ ਧਰੁਵੀ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ। ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹੋ ਕਿ ਇਹ ਝਿੱਲੀ ਧਰੁਵੀ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਕਿਉਂ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ ? ਵੱਖ-ਵੱਖ ਕਿਸਮਾਂ ਦੇ ਆਇਨ ਪੱਥ (channels) ਨਾੜੀ ਝਿੱਲੀ ਤੇ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਆਇਨ ਪੱਥ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਆਇਨਾਂ ਲਈ ਚੋਣਵੇਂ ਪਾਰਗਮਨੀ (selectively permeable) ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਜਦ ਨਿਊਰਾਨ ਕਿਸੇ ਤਰੰਗ ਦਾ ਸੰਚਾਰ ਨਹੀਂ ਕਰਦੇ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਵਿਰਾਮ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ, ਨਾੜੀ ਝਿੱਲੀ Na^+ ਆਇਨ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿੱਚ K^+ ਅਤੇ Cl^- ਲਈ ਵੱਧ ਪਾਰਗਮਨੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਕਿਸਮ ਦੀ ਝਿੱਲੀ ਨਾੜੀ ਕਾਇਆ ਦ੍ਰਵ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਰਿਣ ਚਾਰਜਿਤ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਲਈ ਵੀ ਅਪਾਰਗਮਨੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਹੌਲ਼ੀ-ਹੌਲ਼ੀ ਐਕਸਾਨ ਦੇ ਨਾੜੀ ਦ੍ਰਵ ਵਿੱਚ K^+ ਅਤੇ ਰਿਣ ਚਾਰਜਿਤ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੀ ਉਚ ਸੰਘਣਤਾ ਅਤੇ Na^+ ਦੀ ਘੱਟ ਸੰਘਣਤਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਭਿੰਨਤਾ ਦੇ ਕਾਰਣ ਸੰਘਣਤਾ ਭਿੰਨਤਾ (concentration gradient) ਬਣਦੀ ਹੈ। ਝਿੱਲੀ ਉਤੇ ਪਾਈ ਜਾਣ ਵਾਲੀ ਇਸ ਆਇਨਿਕ ਭਿੰਨਤਾ ਨੂੰ ਸੋਡੀਅਮ ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਪੰਪ ਰਾਹੀਂ ਨਿਯਮਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਪੰਪ ਰਾਹੀਂ ਪ੍ਰਤੀ ਚੱਕਰ 3 Na^+ ਬਾਹਰ ਵੱਲ ਅਤੇ $2K^+$ ਸੈੱਲ ਦੇ ਅੰਦਰ ਵੱਲ ਆਉਂਦੇ ਹਨ। ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਐਕਸਾਨ ਝਿੱਲੀ ਦੀ ਬਾਹਰੀ ਪਰਤ ਧਨ ਚਾਰਜਿਤ ਜਦਕਿ ਅੰਦਰੂਨੀ ਸਤਹ ਰਿਣ ਚਾਰਜਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਧਰੁਵਿਤ (Polarised) ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਵਿਰਾਮ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਝਿੱਲੀ ਉੱਤੇ ਇਸ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਨੂੰ ਵਿਰਾਮ ਕਲਾ ਆਵੇਸ਼ (Resting potential) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਤੁਸੀਂ ਇਹ ਜਾਨਣ ਲਈ ਉਤਸੁਕ ਹੋਵੇਗੇ ਕਿ ਐਕਸਾਨ ਉੱਤੇ ਨਾੜੀ ਚਾਰਜ ਦੀ ਉਤਪੱਤੀ ਅਤੇ ਉਸਦਾ ਸੰਚਾਲਨ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ? ਜਦੋਂ ਕਿਸੇ ਧਰੁਵਿਤ ਝਿੱਲੀ ਦੇ ਇੱਕ ਸਥਾਨ ਤੇ ਚਾਰਜ



ਚਿੱਤਰ 21.2 ਇੱਕ ਐਕਸਾਨ ਵਿੱਚ ਨਾੜੀ ਤਰੰਗ ਦਾ ਸੰਚਾਰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੋਇਆ ਗ੍ਰਾਫ

ਹੁੰਦਾ ਹੈ (ਚਿਤਰ 21.2 ਦੀ ਉਦਾਹਰਣ) ਤਾਂ A ਸਥਲ ਵੱਲ ਮੌਜੂਦ Na^+ ਤੇਜ ਗਤੀ ਨਾਲ ਅੰਦਰ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇੱਕ ਸਤਹ ਤੇ ਵਿਪਰੀਤ ਧਰੁਵਤਾ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਭਾਵ ਝਿੱਲੀ ਦੀ ਬਾਹਰੀ ਸਤਹ ਰਿਣਚਾਰਿਜਤ ਅਤੇ ਅੰਦਰੂਨੀ ਸਤਹ ਧਨ ਚਾਰਜਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। A ਸਥਲ ਤੇ ਝਿੱਲੀ ਦੀ ਉਲਟ ਧਰੁਵਤਾ ਹੋਣ ਕਾਰਨ ਅਧਰੁਵੀਕਰਣ (depolarisation) ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। A ਝਿੱਲੀ ਦੀ ਸਤਹ ਤੇ ਬਿਜਲੀ ਪੁਟੈਂਸ਼ਿਅਲ ਅੰਤਰ ਕਿਰਿਆਤਮਕ ਪੁਟੈਂਸ਼ਿਅਲ (Action Potential) ਕਹਿਲਾਉਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਤੱਥ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਨਾੜੀ ਪੁਟੈਂਸ਼ਿਅਲ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਐਕਸਾਨ ਦੇ ਨਾਲ ਅੱਗੇ (ਜਿਵੇਂ ਸਥਾਨ B) ਝਿੱਲੀ ਦੀ ਬਾਹਰੀ ਸਤਹ ਤੇ ਧਨ ਚਾਰਜ ਅਤੇ ਅੰਦਰੂਨੀ ਸਤਹ ਤੇ ਰਿਣ ਚਾਰਜ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ A ਸਥਲ ਤੋਂ B ਸਥਾਨ ਵੱਲ ਝਿੱਲੀ ਦੀ ਅੰਦਰੂਨੀ ਦੀ ਸਤਹ ਤੇ ਪੁਟੈਂਸ਼ਿਅਲ ਅੰਤਰ ਦਾ ਸੰਚਾਲਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਸਥਾਨ A ਤੇ ਤਰੰਗ (ਕਿਰਿਆਤਮਕ ਪਾਰਗਮਨਤਾ) ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਐਕਸਾਨ ਦੀ ਲੰਬਾਈ ਦੇ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਕ੍ਰਮ ਦੀ ਦੁਹਰਾਈ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸਦੇ ਤੁਰੰਤ ਬਾਅਦ K^+ ਦੇ ਪ੍ਰਤੀ ਪਾਰਗਮਨਤਾ ਵੱਧ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਕੁੱਝ ਹੀ ਪਲਾਂ ਅੰਦਰ K^+ ਝਿੱਲੀ ਦੇ ਬਾਹਰ ਵੱਲ ਰਿਸਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਉੱਤਪਤੀ ਸਥਾਨ ਤੇ (ਵਿਰਾਮ ਪੁਟੈਂਸ਼ਿਅਲ ਦਾ) ਮੁੜ ਸੰਗ੍ਰਹਿ ਕਰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਤੰਤੂ ਅੱਗੇ ਸੰਕੇਤਾਂ ਲਈ ਇੱਕ ਵਾਰ ਫਿਰ ਉਤਰਦਾਈ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

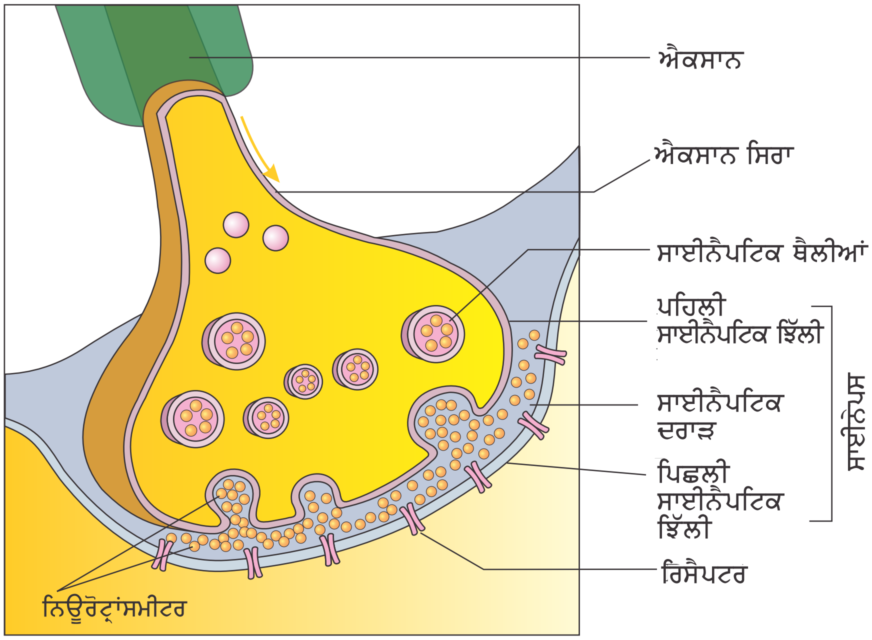
21.3.2 ਤਰੰਗਾਂ ਦਾ ਸੰਚਾਰ (Transmission of Impulses)

ਨਾੜੀ ਤਰੰਗਾਂ ਦਾ ਇੱਕ ਨਿਊਰਾਨ ਤੋਂ ਦੂਜੇ ਨਿਊਰਾਨ ਤੱਕ ਸੰਚਾਰ ਸਾਈਨੇਪਸ (Synaspse) ਰਾਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇੱਕ ਸਾਈਨੇਪਸ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਪਹਿਲੇ ਸਾਈਨੇਪਟਿਕ ਨਿਊਰਾਨ ਅਤੇ ਪਿਛਲੇ ਸਾਈਨੇਪਟਿਕ ਨਿਊਰਾਨ ਦੀ ਝਿੱਲੀ ਰਾਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਸਾਈਨੇਪਟਿਕ ਤਰੇੜ/ਦਰਾੜ (Synaptic cleft) ਰਾਹੀਂ ਵੰਡੀ ਵੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ ਜਾਂ ਨਹੀਂ ਵੀ। ਸਾਈਨੇਪਸ ਦੋ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ-ਬਿਜਲੀ ਸਾਈਨੇਪਸ ਅਤੇ ਰਾਸਇਣਿਕ ਸਾਈਨੇਪਸ। ਬਿਜਲੀ ਸਾਈਨੇਪਸ ਤੇ ਪਹਿਲੇ ਅਤੇ ਦੂਜੇ ਸਾਈਨੇਪਟਿਕ ਨਿਊਰਾਨ ਦੀ ਝਿੱਲੀਆਂ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਦੇ ਨੇੜੇ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇੱਕ ਨਿਊਰਾਨ ਤੋਂ ਦੂਜੇ ਨਿਊਰਾਨ ਤੱਕ ਬਿਜਲੀ ਧਾਰਾ ਦਾ ਪ੍ਰਵਾਹ ਸਾਈਨੇਪਸਸ ਰਾਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਬਿਜਲੀ ਸਾਈਨੇਪਸਸ ਵਿੱਚ ਤਰੰਗ ਦਾ ਸੰਚਾਰ, ਰਾਸਾਇਣਿਕ ਸਾਈਨੇਪਸਸ ਦੇ ਸੰਚਾਰ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿੱਚ ਵੱਧ ਤੇਜੀ ਨਾਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਸਾਡੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਵਿੱਚ ਬਿਜਲੀ ਸਾਈਨੇਪਸ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਾਈਨੇਪਸ ਵਿੱਚ ਪਹਿਲੇ ਅਤੇ ਪਿਛਲੇ ਸਾਈਨੇਪਟਿਕ ਨਿਊਰਾਨ ਦੀਆਂ ਝਿੱਲੀਆਂ ਦ੍ਰਵ ਨਾਲ ਭਰੇ ਸਥਾਨ ਰਾਹੀਂ ਵੱਖ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਜਿਸਨੂੰ ਸਾਈਨੇਪਟਿਕ ਦਰਾਰ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ (ਚਿੱਤਰ, 21.3)। ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹੋ ਕੀ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਪਹਿਲੀ ਸਾਈਨੇਪਟਿਕ ਤਰੰਗ ਦਾ ਸੰਚਾਰ ਸਾਈਨੇਪਟਿਕ ਦਰਾਰ ਦੇ ਪਿੱਛੇ ਸਾਈਨੇਪਟਿਕ ਨਿਊਰਾਨ ਤੱਕ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਸਾਈਨੇਪਸਿਸ ਰਾਹੀਂ ਤਰੰਗਾਂ ਦੇ ਸੰਚਾਰ ਵਿੱਚ ਨਿਊਰੋਟਰਾਂਸਮੀਟਰ (ਨਾੜੀ ਸੰਚਾਰੀ) ਕਹਿਲਾਉਣ ਵਾਲੇ ਰਸਾਇਣ ਸ਼ਾਮਿਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਐਕਸਾਨ ਦੇ ਸਿਰੇ ਤੇ ਮੌਜੂਦ (ਸਹਾਇਕ ਪੱਟੀਆਂ) ਨਾੜੀ ਸੰਚਾਰੀ ਅਣੂਆਂ ਨਾਲ ਭਰਿਆ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਜਦ ਤਦ ਤਰੰਗ ਐਕਸਾਨ ਦੇ ਸਿਰੇ ਤੱਕ ਪਹੁੰਚਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਸਾਈਨੇਪਟਿਕ ਪਟੀਆਂ ਦੀ ਗਤੀ ਨੂੰ ਝਿੱਲੀ ਵੱਲ ਉਤੇਜਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ ਜਿੱਥੋਂ ਪਲਾਜਮਾ ਝਿੱਲੀ ਨਾਲ ਜੁੜ ਕੇ ਨਾੜੀ ਸੰਚਾਰੀ ਅਣੂਆਂ ਨੂੰ ਸਾਈਨੇਪਟਿਕ ਦਰਾਰ ਵਿੱਚ ਮੁਕਤ ਕਰ ਦਿੰਦੇ ਹਨ। ਮੁਕਤ ਕੀਤੇ ਗਏ ਨਾੜੀ ਸੰਚਾਰੀ ਅਣੂ ਪਿਛਲੀ ਸਾਈਨੇਪਟਿਕ ਝਿੱਲੀ ਤੇ ਮੌਜੂਦ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਰਿਸੈਪਟਰ ਨਾਲ ਜੁੜ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਜੋੜ ਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਆਇਨ ਚੈਨਲ ਖੁਲ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਆਇਨਾਂ ਦੇ ਆਉਣ ਨਾਲ ਸਾਈਨੇਪਟਿਕ ਝਿੱਲੀ ਤੇ ਨਵਾਂ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਪੈਦਾ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਪੈਦਾ ਹੋਇਆ ਇਹ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਉਤੇਜਕ ਜਾਂ ਅਵਰੋਧਕ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ।

21.4 ਕੇਂਦਰੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ (Central Neural System)

ਮਨੁੱਖੀ ਦਿਮਾਗ (Human Brain)—ਦਿਮਾਗ ਸਾਡੇ ਸਰੀਰ ਦਾ ਕੇਂਦਰੀ ਸੂਚਨਾ ਪਰਾਸਰਨ ਅੰਗ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਹੁਕਮ ਦੇਣ ਅਤੇ ਕਾਬੂ ਕਰਨ (command and control) ਦਾ ਕੰਮ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਇੱਛਤ ਗਤੀ, ਸਰੀਰਕ ਸੰਤੁਲਨ, ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਅਣਇੱਛਤ ਅੰਗਾਂ ਦੇ ਕਾਰਜ (ਜਿਵੇਂ ਫੇਫੜੇ, ਦਿਲ, ਗੁਰਦੇ ਆਦਿ) ਤਾਪਮਾਨ ਨਿਯੰਤਰਨ, ਭੁੱਖ ਅਤੇ ਪਿਆਸ, ਪਰਿਵਰਤਨ, ਲੈਅ (Rhythm) ਅਨੇਕਾਂ ਅੰਦਰ ਰਿਸਾਵੀ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਦੀਆਂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਅਤੇ ਮਨੁੱਖੀ ਵਰਤਾਓ ਦਾ ਨਿਯੰਤਰਨ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਹ

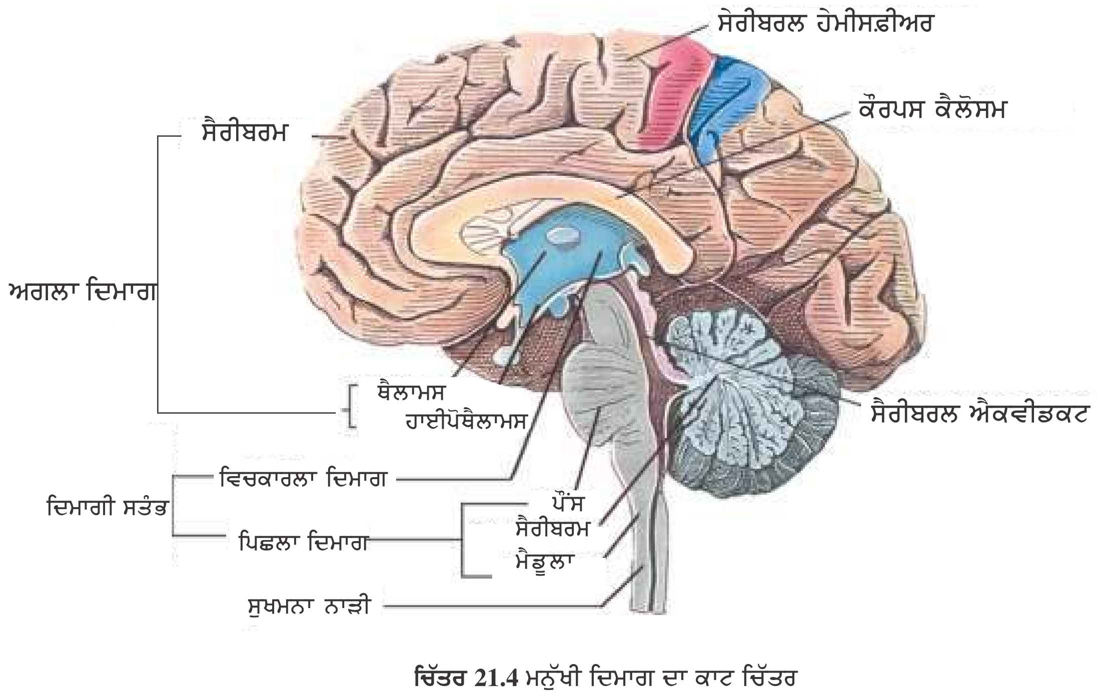


ਚਿੱਤਰ 21.3 ਇੱਕ ਸਾਈਨੇਪਸ ਨੂੰ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦਾ ਹੋਇਆ ਐਕਸਾਨ ਸਿਰਾ

ਵੇਖਣ, ਸੁਣਨ, ਬੋਲਣ ਦੀ ਕਿਰਿਆ, ਯਾਦਸ਼ਕਤੀ, ਅਕਲਮੰਦੀ, ਭਾਵਨਾ ਅਤੇ ਵਿਚਾਰਾਂ ਦਾ ਵੀ ਸਥਲ ਹੈ। ਮਨੁੱਖੀ ਦਿਮਾਗ ਖੋਪੜੀ ਰਾਹੀ ਚੰਗੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਖੋਪੜੀ ਦੇ ਅੰਦਰ ਖੋਪੜੀ ਮੈਨਿੰਨਜ਼ (Cranial Menings) ਨਾਲ ਘਿਰਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸਦੀ ਬਾਹਰਲੀ ਪਰਤ ਡਿਊਰਾਮੈਟਰ (Dura mater) ਬਹੁਤ ਪਤਲੀ ਮੱਧ ਪਰਤ ਅਰੈਕਨੋਈਡ (Arachnoid) ਅਤੇ ਅੰਦਰੂਨੀ ਪਰਤ ਪਾਈਆ ਮੈਟਰ (Pia mater) (ਜਿਹੜੀ ਕੀ ਦਿਮਾਗ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਦੇ ਸੰਪਰਕ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ) ਕਹਿਲਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਦਿਮਾਗ ਨੂੰ ਤਿੰਨ ਮੁੱਖ ਖੇਤਰਾਂ/ਭਾਗਾਂ ਵਿੱਚ ਵੰਡਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। (i) ਅਗਲਾ ਦਿਮਾਗ (ii) ਵਿਚਕਾਰਲਾ ਦਿਮਾਗ (iii) ਪਿਛਲਾ ਦਿਮਾਗ (ਚਿੱਤਰ 21.4)।

21.4.1 **ਅਗਲਾ ਦਿਮਾਗ** (Fore Brain) ਅਗਲਾ ਦਿਮਾਗ ਸੈਰੀਬਰਮ, ਥੈਲੇਮਸ ਅਤੇ ਹਾਈਪੋਥੈਲੇਮਸ ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਸੈਰੀਬਰਮ ਮਨੁੱਖੀ ਦਿਮਾਗ ਦਾ ਇੱਕ ਵੱਡਾ ਭਾਗ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਇੱਕ ਗੂੜ੍ਹਾ ਡੂੰਘ ਅਗਲੇ ਦਿਮਾਗ ਨੂੰ ਦੋ ਭਾਗਾਂ, ਸੱਜੇ ਅਤੇ ਖੱਬੇ ਦੋ ਅਰਧਗੋਲ਼ੇਆਂ ਵਿੱਚ ਵੰਡਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਅਰਧਗੋਲੇ ਨਾੜੀ ਤੰਦਾਂ ਦੀ ਪੱਟੀ ਕੋਰਪਸ ਕੈਲੋਸਮ (Corpus Callosum) ਰਾਹੀਂ ਜੁੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ (ਚਿੱਤਰ 21.4)।

ਸੈਰੀਬਰਲ ਹੇਮੀਸਫੀਅਰ ਨੂੰ ਸੈੱਲਾਂ ਦੀ ਇੱਕ ਪਰਤ ਢੱਕ ਕੇ ਰੱਖਦੀ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਸੈਰੀਬਰਲ ਕੋਰਟੈਕਸ (Cerebral Cortex) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਕੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਵਲ਼ੇਵਿਆਂ ਵਿੱਚ ਵੰਡੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਸੈਰੀਬਰਲ ਕੋਰਟੈਕਸ ਸਲੇਟੀ ਰੰਗ ਦੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਕਾਰਨ ਇਸਨੂੰ ਗਰੇ ਮੈਟਰ (Grey Matter) ਵੀ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਨਾੜੀ ਸੈੱਲ ਕਾਇਆ ਸੰਘਣੀ ਹੋ ਕੇ ਇਸਨੂੰ ਰੰਗ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਸੈਰੀਬਰਲ ਕੋਰਟਕਸ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰੇਰਕ ਖੇਤਰ, ਸੰਵੇਦੀ ਭਾਗ ਅਤੇ ਵੱਡੇ ਭਾਗ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਕਿ ਸਪਸ਼ਟ ਤੌਰ ਤੇ ਨਾ ਹੀ ਪ੍ਰੇਰਕ ਖੇਤਰ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਨਾ ਹੀ ਸੰਵੇਦੀ। ਇਹ ਭਾਗ ਸਹਿਭਾਗੀ ਖੇਤਰ (Association Areas) ਕਹਿਲਾਉਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਗੁੰਝਲਦਾਰ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਜਿਵੇਂ ਅੰਦਰੂਨੀ ਅੰਤਰ ਸੰਵੇਦੀ ਸੰਗਠਨ, ਯਾਦ ਸ਼ਕਤੀ, ਸੰਪਰਕ ਸੂਤਰ ਆਦਿ ਲਈ ਜ਼ਿੰਮੇਵਾਰ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਪੱਖ ਦੇ ਰੇਸ਼ੇ ਮਾਈਲਿਨ ਪਰਤ (Myelin Sheath) ਨਾਲ ਢੱਕੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਕਿ ਸੈਰੀਬਰਲ ਹੇਮੀਸਫੀਅਰ ਦਾ ਅੰਦਰੂਨੀ ਭਾਗ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਇਸ ਪਰਤ ਨੂੰ ਸਫੇਦ ਅਪਾਰਦਰਸ਼ੀ ਰੂਪ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦੇ ਹਨ ਜਿਸ ਨੂੰ ਵਾਈਟ



ਚਿੱਤਰ 21.4 ਮਨੁੱਖੀ ਦਿਮਾਗ ਦਾ ਕਾਟ ਚਿੱਤਰ

ਮੈਟਰ (White Matter) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਸੈਰੀਬਰਮ ਥੈਲੇਮਸ ਨਾਂ ਦੀ ਰਚਨਾ ਦੇ ਚਾਰੋਂ ਪਾਸੇ ਲਿਪਟਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਸੰਵੇਦੀ ਅਤੇ ਪ੍ਰੇਰਕ ਸੰਕੇਤਾਂ ਦਾ ਮੁੱਖ ਸੰਪਰਕ ਸਥਲ ਹੈ। ਥੈਲੇਮਸ ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੇ ਮੌਜੂਦ ਦਿਮਾਗ ਦਾ ਦੂਜਾ ਮੁੱਖ ਭਾਗ ਹਾਈਪੋਥੈਲੇਮਸ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਹਾਈਪੋਥੈਲੇਮਸ ਵਿੱਚ ਕਈ ਕੇਂਦਰ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਸਰੀਰ ਦੇ ਤਾਪਮਾਨ, ਖਾਣ ਪੀਣ ਤੇ ਕੰਟਰੋਲ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਵਿੱਚ ਕਈ ਨਾੜੀ ਰਿਸਾਵੀ ਸੈੱਲ ਵੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਕਿ ਹਾਈਪੋਥੈਲਮਿਕ ਹਾਰਮੋਨ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਸੈਰੀਬਰਲ ਹੇਮੀਸਫੀਅਰ ਦਾ ਅੰਦਰੂਨੀ ਭਾਗ ਅਤੇ ਅੰਦਰੂਨੀ ਅੰਗ ਜਿਵੇਂ ਐਮੀਗਡਾਲਾ (Amygdala) ਹੀਪੋਕੈਂਪਸ (Hippocampus) ਆਦਿ ਦਾ ਸਮੂਹ ਮਿਲਕੇ ਇੱਕ ਗੁੰਝਲਦਾਰ ਰਚਨਾ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਕਰਦਾ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਲਿਮਬਿਕ ਲੋਬ ਜਾ ਲਿਮਬਿਕ ਪ੍ਰਣਾਲੀ (Limbic System) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਹਾਈਪੋਥੈਲੇਮਸ ਦੇ ਨਾਲ ਮਿਲਕੇ ਇਹ ਪ੍ਰਜਣਨ ਵਰਤਾਓ ਤੇ ਕੰਟਰੋਲ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਭਾਵਨਾਵਾਂ (ਜਿਵੇਂ ਉਤੇਜਨਾ, ਖੁਸ਼ੀ, ਗੁੱਸਾ, ਡਰ ਆਦਿ) ਤੇ ਵੀ ਕੰਟਰੋਲ ਕਰਦਾ ਹੈ।

21.4.2 ਵਿਚਕਾਰਲਾ/ਮੱਧ ਦਿਮਾਗ (Mid Brain)

ਮੱਧ ਦਿਮਾਗ ਅਗਲੇ ਦਿਮਾਗ ਦੇ ਥੈਲੇਮਸ, ਹਾਈਪੋਥੈਲੇਮਸ ਅਤੇ ਪਿਛਲੇ ਦਿਮਾਗ ਦੇ ਪੌਂਸ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਸਥਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇੱਕ ਨਲੀ ਜਿਸਨੂੰ ਐਕਵਾਡਕਟ (Aqueduct) ਨਲੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ, ਮੱਧ ਦਿਮਾਗ ਵਿੱਚ ਲੰਘਦੀ ਹੈ। ਮੱਧ ਦਿਮਾਗ ਦਾ ਉਪਰਲਾ ਭਾਗ ਚਾਰ ਲੋਬ ਵਰਗੇ ਉਭਾਰਾਂ ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਹਨਾਂ ਨੂੰ ਕਾਰਪੌਰਾ ਕਵਾਡਰੀਜੇਮੀਨਾ (Corpora Quadrigemina) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਮੱਧ ਦਿਮਾਗ ਅਤੇ ਪਿਛਲਾ ਦਿਮਾਗ ਮਿਲਕੇ ਦਿਮਾਗ ਸਤੰਭ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ।

21.4.3 ਪਿਛਲਾ ਦਿਮਾਗ (Hindbrain)

ਪਿਛਲਾ ਦਿਮਾਗ ਪੌਂਸ, ਸੈਰੀਬੈਲਮ ਅਤੇ ਮੈਡੂਲਾ ਔਬਲੌਂਗੇਟਾ (Medulla Oblongta) ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਪੌਂਸ ਰੇਸ਼ੇਦਾਰ ਪੱਥ ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਦਿਮਾਗ ਦੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਭਾਗਾਂ ਨੂੰ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਜੋੜਦੇ ਹਨ। ਸੈਰੀਬੈਲਮ ਦੀ ਸਤਹਿ ਵਲੇਵੇਂਦਾਰ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜੋ ਨਿਊਰਾਨ ਨੂੰ ਵੱਧ ਸਥਾਨ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਦਿਮਾਗ ਦਾ ਮੈਡੂਲਾ ਸੁਖਮਨਾ ਨਾੜੀ ਨਾਲ ਜੁੜਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਮੈਡੂਲਾ ਵਿੱਚ ਸਾਹ, ਦਿਲ ਸੰਚਾਰ ਪਰਿਵਹਨ ਅਤੇ ਪਾਚਕ ਰਸਾਂ ਦੇ ਰਿਸਾਵ ਦੇ ਕੇਂਦਰ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

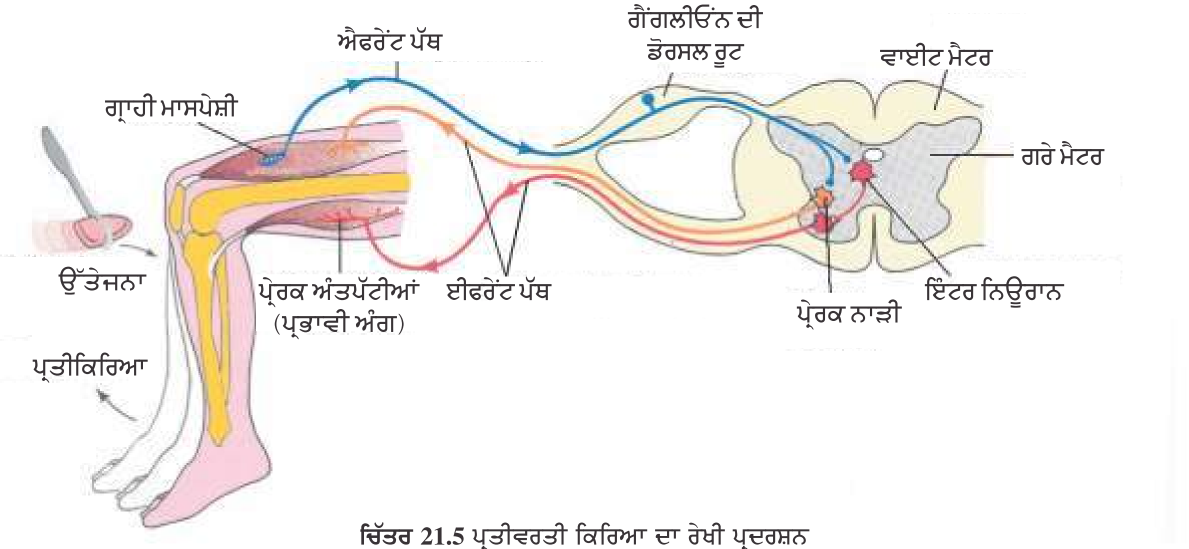
21.5 ਪ੍ਰਤੀਵਰਤੀ ਕਿਰਿਆ ਅਤੇ ਪ੍ਰਤੀਵਰਤੀ ਚਾਪ (Reflex Action and Reflex Arc)

ਤੁਸੀਂ ਅਨੁਭਵ ਕੀਤਾ ਹੋਵੇਗਾ ਕਿ ਜਦੋਂ ਸਾਡੇ ਸਰੀਰ ਦਾ ਕੋਈ ਅੰਗ ਅਚਾਨਕ ਗਰਮ, ਠੰਡੇ, ਨੁਕੀਲੇ ਪਦਾਰਥ ਜਾਂ ਜ਼ਹਿਰੀਲੇ ਜਾਂ ਡਰਾਵਨੇ ਜਾਨਵਰ ਦੇ ਸੰਪਰਕ ਵਿੱਚ ਆਉਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਅਸੀਂ ਉਸ ਅੰਗ ਨੂੰ ਇੱਕ ਦਮ ਹਟਾ ਲੈਂਦੇ ਹਾਂ। ਅਨੁਭਵ ਦੀ ਇਹ ਸੰਪੂਰਨ ਕਾਰਜ ਵਿਧੀ ਇੱਕ ਅਣਇੱਛਤ ਕਿਰਿਆ ਹੈ ਜਿਹੜੀ ਕੀ ਪਰਿਧੀ ਨਾੜੀ ਸੰਕੇਤਾਂ (Peripheral Nervous Stimulation) ਵਜੋਂ ਕੇਂਦਰੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੇ ਭਾਗ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਦੀ ਗੈਰਮੌਜੂਦਗੀ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜੋ ਪ੍ਰਤੀਵਰਤੀ ਕਿਰਿਆ ਕਹਿਲਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਪ੍ਰਤੀਵਰਤੀ ਕਿਰਿਆ ਪੱਥ ਐਫਰੇਂਟ ਨਾੜੀ ਅਤੇ ਈਫਰੇਂਟ ਨਾੜੀ ਜੋ ਕਿ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਤਰਤੀਬ ਨਾਲ ਲਗੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ, ਤੋਂ ਬਣਦਾ ਹੈ। ਐਫਰੇਂਟ ਨਾੜੀ ਸੰਵੇਦੀ ਅੰਗਾਂ ਤੋਂ ਸੰਕੇਤ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਕੇ ਸਤਹਿ ਨਾੜੀਮੂਲ (Dorsal Nerve Root) ਰਾਹੀ ਕੇਂਦਰੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਤੱਕ ਤਰੰਗਾਂ ਦਾ ਸੰਚਾਰ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਈਫਰੇਂਟ ਨਿਊਰਾਨ ਤਦ ਸੰਕੇਤਾਂ ਨੂੰ ਪ੍ਰਭਾਵੀ ਅੰਗਾਂ ਤੱਕ ਪਹੁੰਚਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸੂਚਨਾ ਅਤੇ ਪ੍ਰਤੀਵਰਤੀ ਕਿਰਿਆ ਮਿਲਕੇ ਪ੍ਰਤੀਵਰਤੀ ਚਾਪ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਕਰਦੇ ਹਨ, ਜਿਵੇਂ ਕਿ

ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਪ੍ਰਤੀਵਰਤੀ ਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਵਿਖਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ। ਗੋਡੇ ਦੀ ਅਚਾਨਕ ਹਿਲਜੁਲ (Knee Jerke Reflex) ਕਾਰਜ ਵਿਧੀ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰਨ ਲਈ ਚਿੱਤਰ 21.5 ਦਾ ਸਾਵਧਾਨੀ ਪੂਰਵਕ ਅਧਿਐਨ ਕਰੋ।

21.6 ਸੰਵੇਦੀ ਰਿਸੇਪਸ਼ਨ ਅਤੇ ਸੰਸਾਧਨ (Sensory Reception and Processing)

ਕੀ ਤੁਸੀਂ ਕਦੇ ਸੋਚਿਆ ਹੈ ਕਿ ਤੁਹਾਨੂੰ ਵਾਤਾਵਰਨ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਦੀ ਪਛਾਣ ਕਿਵੇਂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ? ਤੁਸੀਂ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਕਿਸੇ ਵਸਤੂ ਜਾਂ ਉਸਦੇ ਰੰਗ ਨੂੰ ਵੇਖ ਸਕਦੇ ਹੋ ? ਤੁਸੀਂ ਧੁਨੀ ਨੂੰ ਕਿਵੇਂ ਸੁਣਦੇ ਹੋ ? ਸੰਵੇਦੀ ਅੰਗ ਹਰ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਵਾਤਾਵਰਨੀ ਬਦਲਾਵ ਦਾ ਪਤਾ ਲਗਾ ਕੇ ਸੱਮੁਚੇ ਸੰਦੇਸ਼ਾ ਨੂੰ ਕੇਂਦਰੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਵੱਲ ਭੇਜਦੇ ਹਨ ਜਿੱਥੋਂ ਸਾਰੀਆਂ ਅੰਤਰਕਿਰਿਆਵਾਂ ਸੰਚਾਲਿਤ ਜਾਂ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਿਤ



ਚਿੱਤਰ 21.5 ਪ੍ਰਤੀਵਰਤੀ ਕਿਰਿਆ ਦਾ ਰੇਖੀ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਨ

ਕੀਤੀਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਤੋ ਬਾਅਦ ਸੰਦੇਸ਼ਾਂ ਨੂੰ ਦਿਮਾਗ ਦੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਭਾਗਾਂ ਜਾਂ ਕੇਂਦਰਾਂ ਤੱਕ ਭੇਜਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਤੁਸੀਂ ਵਾਤਾਵਰਨੀ ਬਦਲਾਵਾਂ ਜਾਂ ਪਰਿਵਰਤਨਾਂ ਨੂੰ ਅਨੁਭਵ ਕਰਦੇ ਹਾਂ। ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤੇ ਭਾਗਾਂ ਵਿੱਚ ਅੱਖ (ਦੇਖਣ ਲਈ ਸੰਵੇਦੀ ਅੰਗ) ਅਤੇ ਕੰਨ (ਸੁਣਨ ਲਈ ਸੰਵੇਦੀ ਅੰਗ) ਦੀ ਰਚਨਾ ਅਤੇ ਕਾਰਜ ਵਿਧੀ ਤੋਂ ਤੁਹਾਨੂੰ ਜਾਣੂ ਕਰਾਇਆ ਜਾਵੇਗਾ।

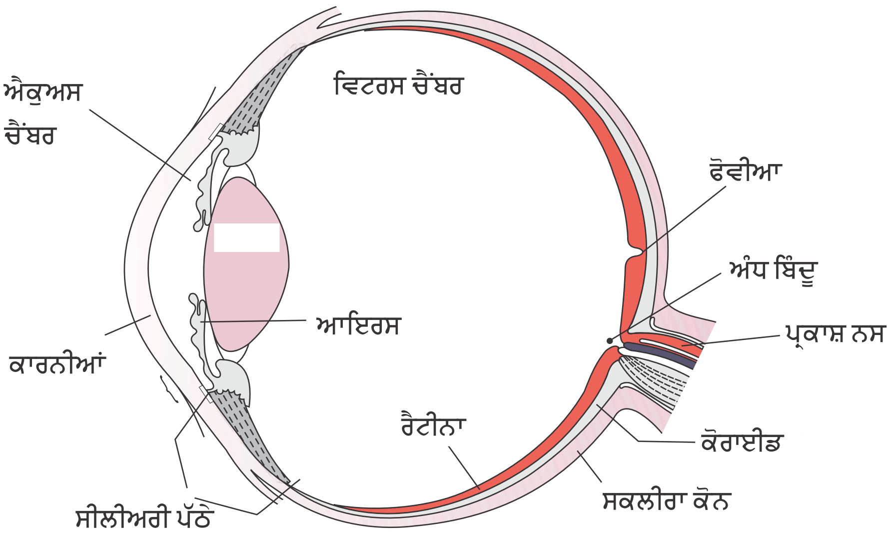
21.6.1 ਅੱਖ (Eye)

ਸਾਡੀਆਂ ਇੱਕ ਜੋੜੀ ਅੱਖਾਂ ਖੋਪੜੀ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ (ਹੱਡੀ ਖੋੜਾਂ) ਜਿਸਨੂੰ ਨੇਤਰ ਕਟੋਰ **(orbits)** ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ, ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਮਨੁੱਖੀ ਅੱਖ ਦੀ ਰਚਨਾ ਅਤੇ ਕਾਰਜਵਿਧੀ ਦਾ ਸੰਖੇਪ ਵਰਣਨ ਅਗਲੇ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਹੈ।

21.6.1.1 ਅੱਖ ਦੇ ਭਾਗ (Parts of an eye)

ਇੱਕ ਨੌਜਵਾਨ ਮਨੁੱਖ ਦੀਆਂ ਅੱਖਾਂ ਲਗਭਗ ਗੋਲਾਕਾਰ ਰਚਨਾ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਅੱਖ ਦੀਆਂ ਕੰਧਾਂ ਤਿੰਨ ਪਰਤਾਂ ਦੀ ਬਣੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਬਾਹਰੀ ਪਰਤ ਸੰਘਣੇ ਸੰਯੋਜੀ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਦੀ ਬਣੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਸਕਲੀਰਾ (Sclera) (ਸਫੇਦ ਪਟਲ) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ (ਚਿੱਤਰ 21.6)। ਅਗਲਾ ਭਾਗ ਕਾਰਨੀਆਂ ਕਹਿਲਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਮੱਧ ਪਰਤ ਕੋਰਾਈਡ (Choroid)। (ਲਾਲ ਪਟਲ) ਵਿੱਚ ਅਨੇਕਾਂ ਲਹੂ ਵਹਿਣੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਇਹ ਹਲਕੇ ਨੀਲੇ ਰੰਗ ਦੀ ਵਿਖਾਈ ਦਿੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਅੱਖ ਗੋਲਕ ਦੇ ਪਿਛਲੇ 2/3 ਭਾਗ ਤੇ ਕੋਰਾਈਡ ਦੀ ਪਰਤ ਪਤਲੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਪਰ ਇਹ ਅਗਲੇ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਮੋਟੀ ਹੋ ਕੇ ਸੀਲੀਅਰੀ ਪੱਠੇ (Ciliary Muscles) ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਸੀਲੀਅਰੀ ਪੱਠੇ ਅਗਲੇ ਭਾਗ ਨਾਲ ਤਾਲਮੇਲ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹੋਏ ਵਰਣਕ ਯੁਕਤ ਅਤੇ ਅਪਾਰਦਰਸੀ ਰਚਨਾ ਆਇਰਸ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜਾ ਕਿ ਅੱਖ ਦਾ ਰੰਗੀਨ ਵੇਖਣ ਯੋਗ ਭਾਗ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਅੱਖ ਗੋਲਕ/ਡੇਲਾ (Eye Ball) ਦੇ ਅੰਦਰ ਪਾਰਦਰਸ਼ੀ ਕਰੀਸਟਲੀ ਰਵੇਦਾਰ ਲੈਂਜ਼ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਕਿ ਤੰਦਾਂ ਰਾਹੀਂ ਸੀਲੀਅਰੀ ਪੱਠਿਆਂ ਨਾਲ ਜੁੜਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਲੈਂਜ਼ ਦੇ ਸਾਹਮਣੇ ਆਇਰਸ ਨਾਲ ਘਿਰਿਆ ਇੱਕ ਛੇਕ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਪਿਊਪਿਲ (Pupil) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਪਿਊਪਿਲ ਦੇ ਘੇਰੇ ਦਾ ਨਿਯੰਤਰਨ ਆਇਰਸ ਦੇ ਪੇਸ਼ੀ ਤੰਦ ਕਰਦੇ ਹਨ।

ਅੰਦਰੂਨੀ ਪਰਤ ਰੇਟੀਨਾ (ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਪਟਲ) ਕਹਿਲਾਉਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਸੈੱਲਾਂ ਦੀਆਂ ਤਿੰਨ ਪਰਤਾਂ ਦੀ ਬਣੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਭਾਵ ਅੰਦਰ ਤੋਂ ਬਾਹਰ ਵੱਲ ਗੈਂਗਲੀਓਨ ਸੈੱਲ (Ganglion Cells), ਬਾਈਪੋਲਰ ਸੈੱਲ (Bipolar Cells) ਅਤੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਸੰਵੇਦੀ ਸੈੱਲ (Photo Receptor Cells) ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਸੰਵੇਦੀ ਸੈੱਲ ਦੋ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ-ਰੌਡ ਸੈੱਲ (Rods) ਅਤੇ ਕੋਨ ਸੈੱਲ (Cones)। ਇਨ੍ਹਾਂ ਸੈੱਲਾਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਸੰਵੇਦੀ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਸਨੂੰ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ੀ ਵਰਣਕ (Photo Pigments) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਦਿਨ ਦੀ ਰੌਸ਼ਨੀ ਵਿੱਚ ਵੇਖਣਾ ਅਤੇ ਰੰਗ ਵੇਖਣਾ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਅਣੁਕੂਲੀ (Photopic) ਕੋਨ ਸੈੱਲਾਂ ਦੇ ਕਾਰਜ ਹਨ ਅਤੇ ਘੱਟ ਰੌਸ਼ਨੀ ਵਿੱਚ ਵੇਖਣਾ (Scotopic) ਰੌਡ ਸੈਲਾਂ ਦਾ ਕੰਮ ਹੈ। ਰੌਡ ਵਿੱਚ ਬੈਂਗਣੀ ਲਾਲ ਰੰਗ ਦਾ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਰੋਡੋਪਸਿਨ (Rhodopsin) ਜਾਂ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਵੈਂਗਣੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਵਿਟਾਮਿਨ A ਦਾ ਉਤਪਾਦ ਵਿਉਤਪਨ (*Derivative) ਹੈ। ਮਨੁੱਖੀ ਅੱਖ ਵਿੱਚ ਤਿੰਨ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਕੋਣ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਕੁੱਝ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਵਰਣਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਕਿ ਲਾਲ, ਨੀਲੇ ਅਤੇ ਹਰੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਨੂੰ ਪਛਾਨਣ ਵਿੱਚ ਯੋਗ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਕੋਨ ਸੈੱਲ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਵਰਣਕਾਂ ਦੇ ਮੇਲ



ਚਿੱਤਰ 21.6 ਅੱਖ ਦੇ ਭਾਗਾਂ ਦਾ ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰ

ਨਾਲ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਰੰਗਾਂ ਪ੍ਰਤੀ ਸੰਵੇਦਨਾ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਜਦ ਇਹਨਾਂ ਕੋਣ ਸੈੱਲਾਂ ਨੂੰ ਸਮਾਨ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਉਤੇਜਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਸਫੈਦ ਰੰਗ ਪ੍ਰਤੀ ਸੰਵੇਦਨਾ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

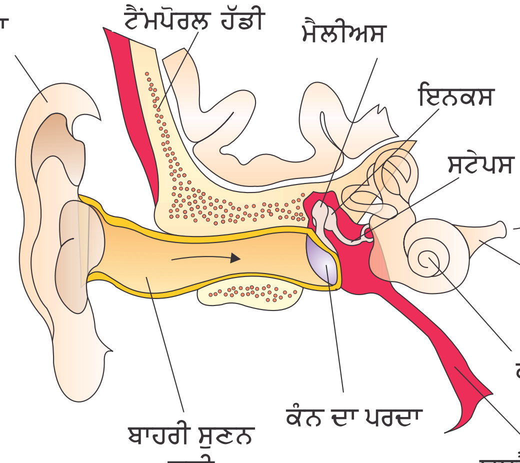
ਅੱਖ ਦੇ ਡੇਲੇ ਦੇ ਮੱਧ ਅਤੇ ਥੋੜੀ ਪਿੱਛੇ ਧਰੁਵ ਦੇ ਉਪਰ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ੀ ਨਸ (Optic nerve) ਅੱਖ ਨੂੰ ਛੱਡਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਲਹੂ ਵਹਿਣੀਆਂ ਇੱਥੇ ਦਾਖਲ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਸੰਵੇਦੀ ਸੈੱਲ ਉਸ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੇ ਇਸ ਲਈ ਇਸਨੂੰ ਅੰਧ ਬਿੰਦੂ (Blind Spot) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਅੱਖ ਦੇ ਪਿੱਛਲੇ ਅੰਧ ਬਿੰਦੂ ਦੇ ਇਕ ਪਾਸੇ ਵੱਲ ਪੀਲਾ ਵਰਣਕ ਬਿੰਦੂ (Yellow Spot) ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਮੈਕੂਲਾ ਲੂਟਿਆ (Macula Lutea) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸਦੇ ਕੇਂਦਰ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਡੂੰਘ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਫੋਵੀਆ (Fovea) ਆਖਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਰੈਟੀਨਾ ਦਾ ਪਤਲਾ ਭਾਗ ਹੈ। ਜਿੱਥੇ ਕੇਵਲ ਸੰਘਣੇ ਕੋਨ ਸੈੱਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਉਹ ਬਿੰਦੂ ਹੈ ਜਿੱਥੇ ਵੇਖਣ ਕਿਰਿਆਵਾਂ (ਵਿਖਾਈ ਦੇਣਾ) ਵੱਧ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਕਾਰਨੀਆਂ ਅਤੇ ਲੈਂਜ਼ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਦੀ ਦੂਰੀ ਨੂੰ ਐਕੂਅਸ ਚੈਂਬਰ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਪਤਲਾ ਜਲੀ ਦ੍ਰਵ ਐਕੂਅਸ ਹਿਊਮਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਲੈਂਜ਼ ਅਤੇ ਰੇਟੀਨਾ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਦੇ ਖਾਲੀ ਥਾਂ ਨੂੰ ਵਿਟਰਸ ਚੈਂਬਰ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਹ ਪਾਰਦਰਸ਼ੀ ਦ੍ਰਵ ਵਿਟਰਸ ਹਿਊਮਰ ਨਾਲ ਭਰਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

21.6.1.2 ਦੇਖਣ ਕਿਰਿਆ (Mechanism of Vision)

ਦੇਖਣ ਯੋਗ ਤਰੰਗ ਲੰਬਾਈ ਦੀਆਂ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਨਾਂ ਨੂੰ ਕੋਰਨੀਆਂ ਅਤੇ ਲੈਂਜ਼ ਰਾਹੀਂ ਰੈਟੀਨਾ ਤੇ ਫੋਕਸ ਕਰਨ ਤੇ ਰੌਡ ਅਤੇ ਕੋਣ ਸੈਲਾਂ ਵਿੱਚ ਤਰੰਗ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਪਹਿਲਾ ਵਰਣਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਚੁੱਕਾ ਹੈ ਕਿ ਮਨੁੱਖੀ ਅੱਖ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਸੰਵੇਦੀ ਯੌਗਿਕ (ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਵਰਣਕ), ਔਪਸਿਨ (Opsin) (ਇੱਕ ਪ੍ਰੋਟੀਨ) ਅਤੇ ਰੇਟੀਨਲ (Retinal) (ਵਿਟਾਮਿਨ A ਦਾ ਐਲਡੀਹਾਈਡ) ਤੋਂ ਬਣੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਔਪਸਿਨ ਤੋਂ ਰੇਟੀਨੌਲ ਦੇ ਵੱਖ ਹੋਣ ਨੂੰ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਔਪਸਿਨ ਦੀ ਰਚਨਾ ਵਿੱਚ ਬਦਲਾਵ ਆਉਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਝਿੱਲੀ ਦੀ ਪਾਰਗਮਨਤਾ (Permeability) ਵਿੱਚ ਬਦਲਾਵ ਲਿਆਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਸਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵੱਜੋਂ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਸੰਵੇਦੀ ਸੈੱਲ ਵਿੱਚ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਸੰਕੇਤ ਦੀ ਉਤਪਤੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਹੜੀ ਕੇ ਗੈਂਗਲੀਓਨ ਸੈੱਲਾਂ ਵਿੱਚ ਬਾਈਪੋਲਰ ਸੈੱਲਾਂ ਰਾਹੀਂ ਕਾਰਜਸ਼ਕਤੀ ਅੰਤਰ ਪੈਦਾ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਪੁਟੈਸ਼ਲ ਦੀਆਂ ਤਰੰਗਾਂ ਨੂੰ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਨਾੜੀ (Optic nerve) ਰਾਹੀਂ ਦਿਮਾਗ ਦੇ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਖੇਤਰ (Sight Center) ਵਿੱਚ ਭੇਜਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿੱਥੇ ਇਹਨਾਂ ਨਾੜੀ ਤਰੰਗਾਂ ਦਾ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣ (Analysis) ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਚਿੱਤਰ ਨੂੰ ਪਹਿਲੀ ਯਾਦ ਅਤੇ ਅਨੁਭਵ ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੇ ਪਛਾਣਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

21.6.2 ਕੰਨ (The Ear)

ਕੰਨ ਦੋ ਸੇਵੰਦੀ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਸੁਣਨਾ ਅਤੇ ਸ਼ਰੀਰ ਦਾ ਸੰਤੁਲਨ ਬਣਾਉਣਾ। ਸਰੀਰ ਕਿਰਿਆ ਵਿਗਿਆਨ ਦੇ ਪੱਖ ਤੋਂ ਕੰਨ ਨੂੰ ਤਿੰਨ ਮੁੱਖ ਭਾਗਾਂ ਵਿੱਚ ਵੰਡਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ-ਬਾਹਰੀ ਕੰਨ, ਵਿਚਕਾਰਲਾ ਕੰਨ ਅਤੇ ਅੰਦਰਲਾ ਕੰਨ (ਚਿੱਤਰ 21.7)। ਬਾਹਰੀ ਕੰਨ ਪਿੰਨਾ (Pinna) ਜਾ ਆਰੀਕੁਲਾਂ ਅਤੇ ਬਾਹਰੀ ਸੁਣਨ ਨਲੀ (External Auditory meatus or Canal) ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਪਿੰਨਾਂ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਤਰੰਗਾਂ ਨੂੰ ਇਕੱਠਾ ਕਰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਧੁਨੀ ਪੈਦਾ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਬਾਹਰੀ ਸੁਣਨ ਨਲੀ ਕੰਨ ਦੇ ਪਰਦੇ ਤੱਕ ਅੰਦਰ ਵੱਲ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਪਿੱਨਾਂ ਅਤੇ ਮੀਟਸ (Meatus) ਵਿੱਚ ਕੁੱਝ ਬਾਰੀਕ ਵਾਲ਼ ਅਤੇ ਮੋਮ ਦਾ ਰਿਸਾਅ ਕਰਨ ਵਾਲੀਆਂ ਤੇਲ/ਫੈਟ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਕੰਨ ਦੇ ਪੜਦੇ ਦੀ ਝਿੱਲੀ ਸੰਯੋਜੀ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਦੀ ਬਣੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਹੜੇ ਬਾਹਰ ਵੱਲ ਚਮੜੀ ਨਾਲ ਅਤੇ ਅੰਦਰ ਲੇਸਦਾਰ ਝਿੱਲੀ ਨਾਲ ਢੱਕੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਵਿਚਕਾਰਲਾ ਕੰਨ ਤਿੰਨ ਹੱਡੀਆਂ ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ

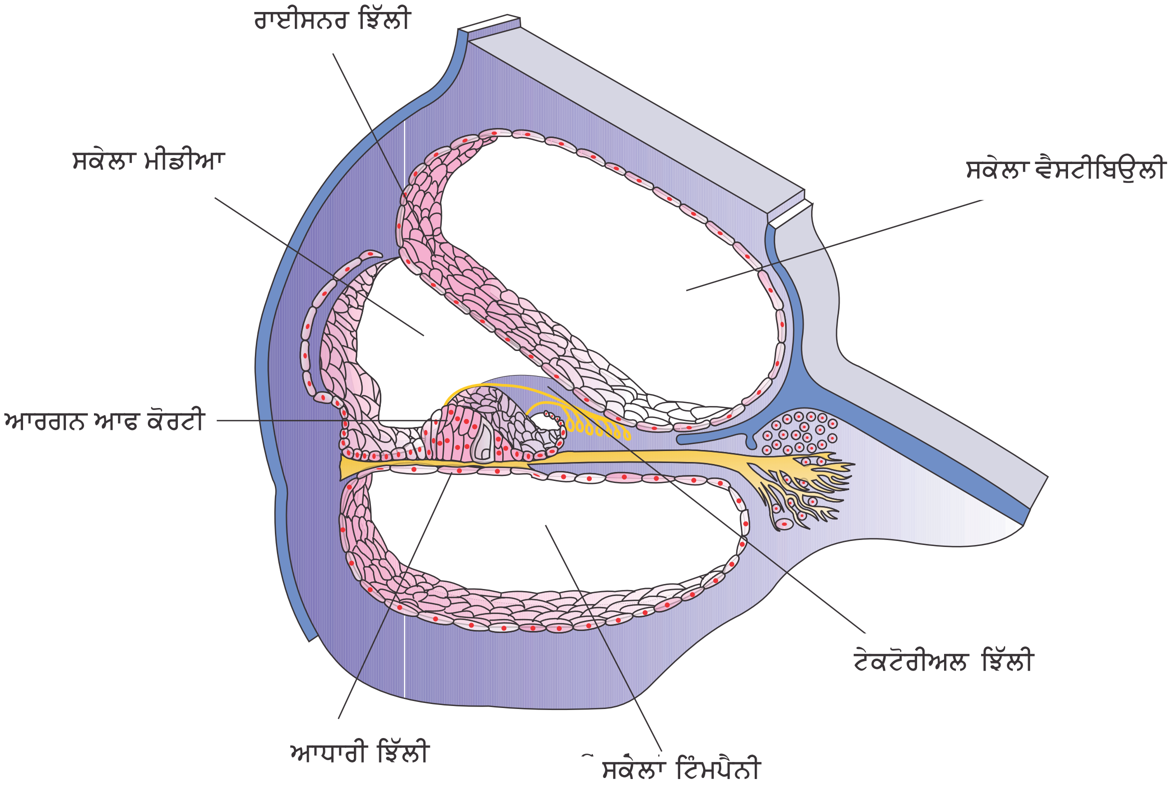


ਚਿੱਤਰ 21.7 ਕੰਨ ਦਾ ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰ

ਜਿਹਨਾਂ ਨੂੰ ਮੈਲੀਅਸ (Malleus), ਇੰਕਸ (Incus) ਅਤੇ ਸਟੇਪਸ (Stapes) ਕਹਿੰਦੇ ਹੈ। ਇਹ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਨਾਲ ਲੜੀ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਜੁੜਿਆ ਰਹਿੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਮੈਲੀਅਸ ਕੰਨ ਦੇ ਪਰਦੇ ਨਾਲ ਅਤੇ ਸਟੇਪਸ ਕੌਕਲੀਆ ਦੀ ਅੰਡਕਾਰ ਖਿੜਕੀ ਨਾਲ ਜੁੜੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਕੰਨ ਹੱਡੀਆਂ, ਧੁਨੀ ਤਰੰਗਾਂ ਨੂੰ ਅੰਦਰੂਨੀ ਕੰਨ ਤੱਕ ਪਹੁੰਚਾਉਣ ਦੀ ਯੋਗਤਾ ਨੂੰ ਵਧਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਯੂਸਟੇਚੀਅਨ ਨਲੀ (Eustachian Tube) ਵਿਚਕਾਰਲੇ ਕੰਨ ਖੋੜ ਨੂੰ ਗ੍ਰਸਨੀ ਨਾਲ ਜੋੜਦੀ ਹੈ। ਯੂਸਟੇਚੀਅਨ ਨਲੀ ਕੰਨ ਦੇ ਪਰਦੇ ਦੇ ਦੋਵੇਂ ਪਾਸੇ ਦਬਾਓ ਨੂੰ ਬਰਾਬਰ ਰੱਖਦੀ ਹੈ।

ਦ੍ਰਵ ਨਾਲ ਭਰਿਆ ਅੰਦਰੂਨੀ ਕੰਨ ਲੈਬਰੀਂਨਥ (Labyrinth) ਕਹਿਲਾਉਂਦਾ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਦੋ ਭਾਗਾ ਹੱਡੀ ਤੇ ਝਿੱਲੀ ਲੈਬਰੀਨਥ ਦਾ ਬਨਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਹੱਡੀ ਲੈਬਰੀਨਥ (Bony Labyrinth) ਵਹਿਣੀਆਂ ਦੀ ਇੱਕ ਝੜੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਵਹਿਣੀਆਂ ਦੇ ਅੰਦਰ ਝਿੱਲੀ ਨੁਮਾ ਲੈਬਰੀਨਥ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਕੀ ਪੇਰੀਲੀਮਫ (Perilymph) ਦ੍ਰਵ ਨਾਲ ਘਿਰਿਆ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਪਰ ਝਿੱਲੀਨੁਮਾ ਲੈਬਰੀਨਥ ਐਂਡੋਲੀਮਫ (Endolyhph) ਨਾਂ ਦੇ ਦ੍ਰਵ ਨਾਲ ਭਰਿਆ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਲੈਬਰੀਨਥ ਦੇ ਘੁਮਾਵਦਾਰ ਭਾਗ ਨੂੰ ਕੋਕਲੀਆ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਕੋਕਲੀਆਂ ਨੂੰ ਦੋ ਝਿੱਲੀਆਂ ਰਾਹੀਂ ਤਿੰਨ ਖਾਨੀਆਂ ਵਿੱਚ ਵੰਡਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਝਿੱਲੀਆਂ ਹਨ–ਰੇਸਨਰ (Reissner) ਅਤੇ ਬੈਸੀਲਰ (Basilar) ਉਪਰਲੇ ਖਾਨੇ ਨੂੰ ਵੈਸਟੀਬਿਊਲੀ (Vestibuli) ਅਤੇ ਹੇਠਲੇ ਖਾਨੇ ਨੂੰ ਸਕੇਲਾ ਟਿਮਪੈਨੀ (Scala Tympani) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਸਕੇਲਾ ਵੇਸਟੀਬਿਓਲੀ ਅਤੇ ਸਕੇਲਾ ਟਿਮਪੈਨੀ ਮੈਰੀਲੀਮਫ ਦ੍ਰਵ ਨਾਲ ਅਤੇ ਸਕੇਲਾ ਮੀਡੀਆ ਐਂਡੋਲੀਮਫ ਦ੍ਰਵ ਨਾਲ ਭਰੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ (ਚਿੱਤਰ 21.8)। ਕੋਕਲੀਆ ਦੇ ਹੇਠਾਂ ਸਕੇਲਾ ਵੈਸਟੀਬਿਓਲੀ ਅੰਡਾਕਾਰ ਖਿੜਕੀ ਵਿੱਚ ਖਤਮ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਦਕਿ ਸਕੇਲਾ ਟਿੰਮਪੈਨੀ ਗੋਲਾਕਾਰ ਖਿੜਕੀ ਵਿੱਚ ਖਤਮ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜੋ ਮੱਧ ਕੰਨ ਵਿੱਚ ਖੁਲ੍ਹਦੀ ਹੈ। ਆਰਗਨ ਆਫ ਕੋਰਟੀ (Organ of Corti) ਆਧਾਰੀ ਝਿੱਲੀ ਤੇ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਪਾਏ ਜਾਣ ਵਾਲੇ ਰੋਮ ਸੈੱਲ ਸੁਣਨ ਗ੍ਰਾਹੀ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕੰਮ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਰੋਮ ਸੈੱਲ ਆਰਗਨ ਆਫ ਕੌਰਟੀ ਦੀ ਅੰਦਰੂਨੀ ਸਤਿਹ ’ਤੇ ਇੱਕ ਲੜੀ ਵਿੱਚ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਰੋਮ ਸੈੱਲਾਂ ਦੇ ਆਧਾਰੀ ਭਾਗ ਐਫਰੇੱਟ ਨਾੜੀ ਤੰਦਾਂ ਦੇ ਨੇੜੇ ਸੰਪਰਕ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਹਰ ਰੋਮ ਸੈੱਲ ਦੇ ਉੱਪਰੀ ਭਾਗ ਨਾਲ ਕਈ ਸਟੀਰੀਓ ਸੀਲੀਆ (Stereo Cillia) ਨਾਂ ਦੇ ਉਭਾਰ ਨਿਕਲਦੇ ਹਨ। ਰੋਮ ਸੈੱਲਾਂ ਦੀ ਲੜੀ ਉੱਤੇ ਪਤਲੀ ਲਚੀਲੀ ਟੈਕਟੋਰੀਅਲ ਝਿੱਲੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਅੰਦਰਲੇ ਕੰਨ ਵਿੱਚ ਗੁੰਝਲਦਾਰ ਨਾੜੀਆਂ ਵੈਸਟੀਬਿਓਲਰ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਵੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਵੈਸਟੀਬਿਓਲਰ



ਚਿੱਤਰ 21.8 ਕੋਕਲੀਆ ਦੇ ਕਾਟ ਚਿੱਤਰ ਦਾ ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰ

ਪ੍ਣਾਲੀ (Vestibular Apparatus) ਤਿੰਨ ਅਰਧ ਚੰਦਰਾਕਾਰ ਨਾਲੀਆਂ ਅਤੇ ਲਹੂਕੋਸ਼ (Saccule) ਤੇ ਯੁਟਰੀਕਲ (Utricle) ਤੋਂ ਬਣੀ ਆਰਗਨ ਆਫ ਓਟੋਲੀਥ (Otolith Organ) ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਹਰ ਅਰਧਚੰਦਰਾਕਾਰ ਨਾਲੀ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਨਾਲ ਸਮਕੋਣ ਤੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਤਲ ਤੇ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਝਿੱਲੀ ਵਰਗੀਆਂ ਨਾਲੀਆਂ ਹੱਡੀ ਨਾਲੀਆਂ ਦੇ ਪੇਰੀਲੀਮਫ ਦ੍ਵ ਵਿੱਚ ਡੁੱਬੀਆਂ ਰਹਿਦੀਆਂ ਹਨ। ਨਾਲੀਆਂ ਦਾ ਫੁਲਿਆ ਹੋਇਆ ਆਧਾਰੀ ਭਾਗ ਐਮਪੁਲਾ (Ampulla) ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚੋਂ ਇੱਕ ਉਭਾਰ ਨਿਕਲਦਾ ਹੈ ਉਸਨੂੰ ਕਰੀਸਟਾ ਐਮਪਿਊਲੇਰਿਸ (Crista Ampullaris) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਹਰ ਕਰੀਸਟਾ ਵਿੱਚ ਰੋਮ ਸੈੱਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਮੈਕੂਲ ਅਤੇ ਯੂਟਰੀਕਲ ਵਿੱਚ ਉਭਾਰ ਨੁਮਾ ਰਚਨਾ ਮੈਕੂਲਾ (Macula) ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਕਰੀਸਟਾ ਅਤੇ ਮੈਕੂਲਾ ਵੈਸਟੀਬਿਓਲਰ ਪ੍ਣਾਲੀ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਗ੍ਹਾਹੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜੇ ਸਰੀਰ ਦੇ ਸੰਤੁਲਨ ਅਤੇ ਠੀਕ ਸਥਿਤੀ ਲਈ ਜ਼ਿੰਮੇਵਾਰ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

20.6.2.1 ਸੁਣਨ ਕਿਰਿਆ (Mechanism of Hearing)

ਕੰਨ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਧੁਨੀ ਤਰੰਗਾਂ ਨੂੰ ਨਾੜੀ ਤਰੰਗਾਂ ਵਿੱਚ ਬਦਲਦਾ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਦਿਮਾਗ ਰਾਹੀਂ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਅਤੇ ਕਿਰਿਆਤਮਕ ਹੋ ਕੇ ਸਾਨੂੰ ਧੁਨੀ ਦੀ ਪਛਾਣ ਕਰਾਉਂਦਾ ਹੈ ? ਬਾਹਰੀ ਕੰਨ ਧੁਨੀ ਤਰੰਗਾਂ ਨੂੰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਕੇ ਕੰਨ ਦੇ ਪਰਦੇ ਵੱਲ ਭੇਜਦਾ ਹੈ। ਧੁਨੀ ਤਰੰਗਾਂ ਦੀ ਪ੍ਤੀਕਿਰਿਆ ਵੱਜੋਂ ਕੰਨ ਦੇ ਪਰਦੇ ਤੇ ਕੰਪਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਕੰਪਨ ਕੰਨ ਦੀਆਂ ਹੱਡੀਆਂ (ਮੈਲੀਅਸ, ਇੰਕਸ ਅਤੇ ਸਟੇਪਸ) ਰਾਹੀਂ ਹੁੰਦੇ ਹੋਏ ਅੰਡਾਕਾਰ ਖਿੜਕੀ ਤੱਕ ਪੁੱਜਦੀ ਹੈ। ਅੰਡਾਕਾਰ ਖਿੜਕੀ ਤੋਂ ਕੰਪਨ ਕੋਕਲੀਆ ਵਿੱਚ ਭਰੇ

ਦ੍ਰਵ ਤੱਕ ਪੁੱਜਦੀ ਹੈ ਜਿੱਥੋਂ ਉਹ ਲਸੀਕਾ ਵਿੱਚ ਤਰੰਗਾਂ ਪੈਦਾ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਲਸੀਕਾ ਦੀਆਂ ਤਰੰਗਾਂ ਆਧਾਰੀ ਝਿੱਲੀ ਵਿੱਚ ਹਲਚਲ ਪੈਦਾ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਆਧਾਰੀ ਝਿੱਲੀ ਵਿੱਚ ਗਤੀ ਨਾਲ ਰੋਮ ਸੈੱਲ ਮੁੜਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਟੈਕਟੋਰੀਅਲ ਝਿੱਲੀ ਤੇ ਦਬਾਵ ਆਉਂਦੇ ਹਨ। ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਸੰਗਠਿਤ ਐਫਰੇਂਟ ਨਿਓਰਾਨ ਵਿੱਚ ਨਾੜੀ ਤਰੰਗ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਨਾੜੀ ਤਰੰਗਾਂ ਐਫਰੇਂਟ ਤੰਦਾਂ ਰਾਹੀ ਸੁਣਨ ਨਾੜੀਆਂ *(Auditory Nerves)* ਰਾਹੀਂ ਹੁੰਦੇ ਹੋਏ ਦਿਮਾਗ ਦੇ ਸੁਣਨ *(Auditory Cortex)* ਕੇਂਦਰ ਤੱਕ ਭੇਜੀਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ ਜਿੱਥੇ ਤਰੰਗਾਂ ਦਾ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣ ਕਰਕੇ ਧੁਨੀ ਨੂੰ ਪਛਾਣਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਸਾਰ (Summary)

ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਤਾਲਮੇਲ ਅਤੇ ਸੰਯੋਜੀ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੇ ਨਾਲ-ਨਾਲ ਅੰਗਾਂ ਦੀ ਢਾਹੂ-ਉਸਾਰੂ ਅਤੇ ਉਹੀ ਅਵਸਥਾ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਤੇ ਕੰਟਰੋਲ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੀ ਕਿਰਿਆਤਮਕ ਇਕਾਈ ਨਿਊਰਾਨ, ਝਿੱਲੀ ਦੇ ਦੋਵੇ ਪਾਸੇ ਸੰਘਣਤਾ ਦ੍ਰਵ ਅੰਤਰਾਲ ਕਾਰਨ ਉਤੇਜਿਤ ਸੈੱਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਸਥਿਰ ਨਾੜੀ ਝਿਲੀ ਦੇ ਦੋਵੇ ਪਾਸੇ ਦਾ ਬਿਜਲੀ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਵਿਰਾਮ ਕਲਾ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਨਾੜੀ ਝਿੱਲੀ ਤੇ ਬਿਜਲੀ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਸੰਕੇਤਾਂ ਦੁਆਰਾ ਸੰਚਾਰਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਨਾੜੀ ਝਿਲੀ ਸਤਹ ਤੇ ਤਰੰਗਾਂ ਦਾ ਸੰਚਾਰ ਬਿਜਲੀਕਰਣ ਅਤੇ ਮੁੜ ਧ੍ਰੁਵੀਕਰਣ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਪਹਿਲਾ ਸਾਈਨੇਪਟਿਕ ਨਿਊਰਾਨ ਅਤੇ ਦੂਜਾ ਸਾਈਨੇਪਟਿਕ ਨਿਊਰਾਨ ਦੀਆਂ ਝਿੱਲੀਆਂ ਸਾਈਨੈਪਸ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ ਜੋ ਕਿ ਸਾਈਨੇਪਟਿਕ ਕਲੈਫਟ ਰਾਹੀਂ ਵੱਖ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ ਜਾਂ ਨਹੀਂ ਹੋ ਸਕਦੇ। ਸਾਈਨੇਪਸ ਦੋ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ-ਬਿਜਲਈ ਸਾਈਨੇਪਸ ਅਤੇ ਰਸਾਇਣਕ ਸਾਈਨੇਪਸ। ਰਸਾਇਣਕ ਸਾਈਨੇਪਸ ਤੇ ਤਰੰਗਾਂ ਦੇ ਸੰਚਾਰ ਵਿੱਚ ਭਾਗ ਲੈਣ ਵਾਲੇ ਰਸਾਇਣ ਨਿਊਰੋਟਰਾਂਸਮੀਟਰ ਕਹਿਲਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਮਨੁੱਖੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੋ ਭਾਗਾਂ ਦੀ ਬਣੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ-

(i) ਕੇਂਦਰੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਅਤੇ

(ii) ਪੈਰੀਫਰਲ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ

ਕੇਂਦਰੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦਿਮਾਗ ਅਤੇ ਸੁਖਮਨਾ ਨਾੜੀ ਤੋਂ ਬਣਦੀ ਹੈ। ਦਿਮਾਗ ਨੂੰ ਤਿੰਨ ਮੁੱਖ ਭਾਗਾਂ ਵਿਚ ਵੰਡਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। (i) ਅਗਲਾ ਦਿਮਾਗ (ii) ਵਿਚਕਾਰਲਾ ਦਿਮਾਗ (iii) ਪਿਛਲਾ ਦਿਮਾਗ। ਅਗਲਾ ਦਿਮਾਗ ਸੈਰੀਬਰੱਮ, ਥੈਲੇਮਸ ਅਤੇ ਹਾਪੀਪਥੈਲੇਮਸ ਤੋਂ ਬਣਦਾ ਹੈ। ਸੈਰੀਬਰੱਮ ਦੋਂ ਅੱਧ ਗੋਲਾਕਾਰ ਗੋਲਿਆਂ ਵਿੱਚ ਵੰਡਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਕੌਰਪਸ ਕੈਲੋਸਮ ਰਾਹੀਂ ਜੁੜਦੇ ਹਨ।ਅਗਲੇ ਦਿਮਾਗ ਦਾ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਭਾਗ ਹਾਈਪੋਥੈਲਾਮਸ ਸਰੀਰ ਦੇ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਖਾਣ-ਪੀਣ ਆਦਿ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਤੇ ਕੰਟਰੋਲ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਸੈਰੀਬਰੱਲ ਹੈਮੀਸਫੀਅਰ ਦਾ ਅੰਦਰੂਨੀ ਭਾਗ ਅਤੇ ਸੁਰੱਖਿਤ ਗਹਿਰਾਈ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਰਚਨਾਵਾਂ ਮਿਲ ਕੇ ਇੱਕ ਗੁੰਝਲਦਾਰ ਰਚਨਾ ਬਣਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ ਜਿਸਨੂੰ ਲਿੰਬਿਕ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਹ ਸੁੰਘਣ, ਪ੍ਰਤੀਵਰਤੀ ਕਿਰਿਆਵਾਂ, ਲਿੰਗੀ ਵਰਤਾਓ ਦਾ ਕੰਟਰੋਲ, ਭਾਵਨਾਂ ਦੀ ਉਤਪਤੀ ਅਤੇ ਪ੍ਰੇਰਣਾ ਨਾਲ ਸਬੰਧਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਮੱਧ ਦਿਮਾਗ ਰਿਸੈਪਟਰ ਅਤੇ ਏਕੀਕਰਨ ਅਤੇ ਸੰਗਠਿਤ ਓਪਟਿਕ ਨਾੜੀ ਅਤੇ ਸੁਣਨ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਨਾਲ ਸਬੰਧਤ ਹੈ।

ਪਿਛਲਾ ਦਿਮਾਗ ਪੌਂਸ, ਸੇਰੀਬੈਲਮ ਅਤੇ ਮੈਡੂਲਾ ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਸੈਰੀਬੈਲਮ ਕੰਨ ਦੀਆਂ ਅਰਧ ਚੰਦਰ ਆਕਾਰ ਨਲੀਆਂ ਅਤੇ ਸੁਣਨ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਣ ਵਾਲੀਆਂ ਸੂਚਨਾਵਾਂ ਨੂੰ ਇਕੱਠੀਆਂ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਮੈਡੂਲਾ ਵਿਚ ਸਾਹ, ਦਿਲ ਸੰਚਾਰ, ਪ੍ਰਤੀਵਰਤੀ ਅਤੇ ਮਿਹਦਾ ਰਿਸਾਵ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੇ ਕੰਟਰੋਲ ਕੇਂਦਰ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਪੌਂਸ ਰੇਸ਼ੇਦਾਰ ਪੱਥ ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਦਿਮਾਗ ਦੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਭਾਗਾਂ ਨੂੰ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਜੋੜਦਾ ਹੈ। ਪੈਰੀਫਰਲ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਸੂਚਨਾਵਾਂ ਲਈ ਅਣਇਛਿਤ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਵਾਂ ਨੂੰ ਪ੍ਰਤੀਵਰਤੀ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਵਾਤਾਵਰਨ ਵਿੱਚ ਬਦਲਾਅ ਦੀ ਸੂਚਨਾ ਕੇਂਦਰੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਨੂੰ ਸੰਵੇਦੀ ਅੰਗਾਂ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਸੰਚਾਰਿਤ ਅਤੇ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਸੰਦੇਸ਼ਾਂ ਨੂੰ ਲੋੜੀਂਦੇ ਕਾਰਜ ਵੰਡ ਲਈ ਭੇਜਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਮਨੁੱਖੀ ਅੱਖ ਦੇ ਡੇਲੇ ਦੀ ਪਰਤ ਤਿੰਨ ਉਪ ਪਰਤਾਂ ਦੀ ਬਣੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਕਾਰਨੀਆਂ ਨੂੰ ਛੱਡ ਕੇ ਬਾਹਰੀ ਪਰਤ ਸਕਲੀਰਾ ਹੈ। ਸਕਲੀਰਾ ਦੇ ਅੰਦਰ ਵੱਲ ਵਿਚਕਾਰਲੀ ਪਰਤ ਕੋਰਾਈਡ ਕਹਿਲਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਅੰਦਰੂਨੀ ਪਰਤ ਰੈਟਿਨਾਂ ਵਿੱਚ ਦੋ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਸੰਵੇਦੀ ਸੈੱਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਰੋਡ ਅਤੇ ਕੋਨ ਸੈੱਲ। ਇਹਨਾਂ ਸੈੱਲਾਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਸੰਵੇਦੀ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਅਤੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਵਰਣਕ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

ਦਿਨ ਦੀ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ (Photopic vision) ਰੰਗਾਂ ਨੂੰ ਵੇਖਣਾ ਕੋਨ ਸੈੱਲਾਂ ਦਾ ਕਾਰਜ ਹੈ ਅਤੇ ਸਕੋਟੋਪਿਕ ਵਿਜ਼ਨ ਰਾਡ ਸੈੱਲਾਂ ਦਾ ਕਾਰਜ ਹੈ। ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਰੈਟਿਨਾ ਰਾਹੀਂ ਦਾਖਲ ਹੋ ਕੇ ਲੈਂਜ਼ ਤੱਕ ਪੁਜਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਰੈਟਿਨਾਂ ਤੇ ਵਸਤੂ ਦਾ ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਰੈਟਿਨਾਂ ਵਿੱਚ ਪੈਦਾ ਤਰੰਗਾਂ ਨੂੰ ਦਿਮਾਗ ਦੇ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਖੇਤਰ ਤੱਕ ਓਪਟਿਕ ਨਾੜੀ ਰਾਹੀਂ ਭੇਜਦਾ ਹੈ। ਜਿਥੇ ਨਾੜੀ ਤਰੰਗਾਂ ਦਾ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਰੈਟਿਨਾ ਤੇ ਬਣਨ ਵਾਲੇ ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਨੂੰ ਪਛਾਨਿਆਂ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਕੰਨ ਨੂੰ ਬਾਹਰੀ ਕੰਨ, ਵਿੱਚਕਾਰਲਾ ਕੰਨ ਅਤੇ ਅੰਦਰੂਨੀ ਕੰਨ ਵਿੱਚ ਵੰਡਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਬਾਹਰੀ ਕੰਨ ਕੰਨ ਦਾ ਪਿੰਨਾ ਅਤੇ ਬਾਹਰੀ ਸੁਣਨ ਨਾਲੀ ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਵਿਚਕਾਰਲਾ ਕੰਨ ਤਿੰਨ ਹੱਡੀਆਂ ਮੈਲੀਅਸ, ਇਨਕਸ ਅਤੇ ਸਟੈਪੀਸ ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਦ੍ਰਵ ਨਾਲ ਭਰਿਆ ਅੰਦਰਲਾ ਕੰਨ ਲੇਬਰਿੰਥ ਦਾ ਘੁਮਾਅਦਾਰ ਭਾਗ ਕੋਕਲੀਆ ਕਹਿਲਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਆਰਗਨ ਆਫ ਕੋਰਟੀ ਅਧਾਰੀ ਝਿੱਲੀ ਤੇ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਵਿਚ ਪਾਏ ਜਾਣ ਵਾਲੇ ਰੋਮ ਸੈੱਲ ਸੁਣਨ ਰਿਸੇਪਟਰ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਕਾਰਜ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਕੰਨ ਦੇ ਪਰਦੇ ਤੇ ਉਤਪੰਨ ਕੰਪਨ ਕੰਨ ਹੱਡੀਆਂ ਅਤੇ ਅੰਡਾਕਾਰ ਖਿੜਕੀ ਰਾਹੀਂ ਦ੍ਰਵ ਨਾਲ ਭਰੇ ਅੰਦਰੂਨੀ ਕੰਨ ਤੱਕ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜਿਥੋਂ ਇਹ ਆਧਾਰੀ ਝਿੱਲੀ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਤਰੰਗ ਪੈਦਾ ਕਰਦੀ ਹੈ।

ਆਧਾਰੀ ਝਿੱਲੀ ਵਿੱਚ ਪੈਦਾ ਹੋਣ ਵਾਲ਼ੀ ਗਤੀ ਰੋਮ ਸੈੱਲਾਂ ਨੂੰ ਮੋੜਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਟੈਕਟੋਰੀਅਲ ਝਿੱਲੀ ਦੇ ਵਿਰੁੱਧ ਦਬਾਅ ਪੈਦਾ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਨਾੜੀ ਤਰੰਗਾਂ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਆਡਟਿਰੀ ਤੰਦਾਂ ਰਾਹੀਂ ਦਿਮਾਗ ਦੇ ਸੁਣਨ ਕੇਂਦਰ ਤੱਕ ਭੇਜੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਅੰਦਰਲੇ ਕੰਨ ਵਿੱਚ ਕਾਕਲੀਆ ਦੇ ਉਪਰ ਗੁੰਝਲਦਾਰ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਹੜੀ ਸਰੀਰ ਦੇ ਸੰਤੁਲਨ ਅਤੇ ਸਹੀ ਸਥਿਤੀ ਨੂੰ ਬਣਾਈ ਰੱਖਣ ਲਈ ਸਾਡੀ ਮਦਦ ਕਰਦੀ ਹੈ।

ਅਭਿਆਸ (Exercises)

1. ਹੇਠ ਲਿਖੀਆਂ ਰਚਨਾਵਾਂ ਦਾ ਸੰਖੇਪ ਵਿੱਚ ਵਰਣਨ ਕਰੋ—
   (ੳ) ਦਿਮਾਗ (ਅ) ਅੱਖ (ੲ) ਕੰਨ
2. ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਕਰੋ—
   (ੳ) ਕੇਂਦਰੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਅਤੇ ਪਰਿਧੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ (Periphral Nervous System)
   (ਅ) ਸਥਿਰ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਅਤੇ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ।
   (ੲ) ਕੌਰਾਇਡ ਅਤੇ ਰੈਟਿਨਾ
3. ਹੇਠ ਲਿਖੀਆਂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕਰੋ—
   (ੳ) ਨਾੜੀ ਤੰਦ ਦੀ ਝਿੱਲੀ ਦਾ ਧਰੁਵੀਕਰਨ (Polarisation)
   (ਅ) ਨਾੜੀ ਤੰਦ ਦੀ ਝਿੱਲੀ ਦਾ ਅਧਰੁਵੀਕਰਨ (Depolarisation)
   (ੲ) ਨਾੜੀ ਤੰਦ ਦੇ ਸਮਾਂਨਾਤਰ ਤਰੰਗਾਂ ਦਾ ਸੰਚਾਰ
   (ਸ) ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਾਈਨੇਪਸ ਰਾਹੀਂ ਨਾੜੀ ਤਰੰਗਾਂ ਦਾ ਸੰਚਾਰ
4. ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਦੇ ਅੰਕਿਤ ਚਿੱਤਰ ਬਣਾਓ
   (ੳ) ਨਿਊਰਾਨ (ਅ) ਦਿਮਾਗ (ੲ) ਅੱਖ (ਸ) ਕੰਨ
5. ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਤੇ ਸੰਖੇਪ ਨੋਟ ਲਿਖੋ—
   (ੳ) ਨਾੜੀ ਸੰਯੋਜਨ (ਅ) ਅਗਲਾ ਦਿਮਾਗ (ੲ) ਵਿਚਕਾਰਲਾ ਦਿਮਾਗ

(ਸ) ਪਿਛਲਾ ਦਿਮਾਗ (ਹ) ਰੈਟੀਨਾ (ਕ) ਕੰਨ ਦੀਆਂ ਹੱਡੀਆਂ

(ਖ) ਕਾਕਲੀਆ (ਗ) ਆਰਗਨ ਆਫ ਕੋਰਟੀ (ਘ) ਸਾਈਨੇਪਸ

6. ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਤੇ ਸੰਖੇਪ ਟਿੱਪਣੀ ਕਰੋ—
   (ੳ) ਸਾਈਨੇਪਟਿਕ ਸੰਚਾਰ ਦੀ ਕਾਰਕ ਵਿਧੀ
   (ਅ) ਦੇਖਣ ਦੀ ਕਿਰਿਆ
   (ੲ) ਸੁਣਨ ਦੀ ਕਿਰਿਆ
7. ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਦੇ ਸੰਖੇਪ ਉੱਤਰ ਦਿਓ—
   (ੳ) ਤੁਸੀਂ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਕਿਸੇ ਵਸਤੂ ਦੇ ਰੰਗ ਪਤਾ ਲਗਾ ਸਕਦੇ ਹੋ ?
   (ਅ) ਸਾਡੇ ਸਰੀਰ ਦਾ ਕਿਹੜਾ ਭਾਗ ਸਰੀਰ ਦਾ ਸੰਤੁਲਨ ਬਣਾਈ ਰੱਖਣ ਵਿੱਚ ਮਦਦ ਕਰਦਾ ਹੈ ?
   (ੲ) ਅੱਖ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਰੈਟਿਨਾ ਤੇ ਪੈਣ ਵਾਲੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦਾ ਨਿਯਮਨ ਕਰਦੀ ਹੈ।
8. ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ—
   (ੳ) ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਪੁਟੈਂਸ਼ਲ ਪੈਦਾ ਕਾਰਨ ਵਾਲੇ Na^+ ਦੀ ਭੂਮਿਕਾ
   (ਅ) ਸਾਈਨੇਪਸ ਤੇ ਨਿਊਰੋਟਰਾਂਸਮੀਟਰ ਮੁਕਤ ਕਰਨ ਵਿਚ Ca^{++} ਦੀ ਭੂਮਿਕਾ
   (ੲ) ਰੈਟਿਨਾ ਤੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਰਾਹੀਂ ਤਰੰਗ ਉਤਪੰਨ ਹੋਣ ਦੀ ਕਿਰਿਆ
   (ਸ) ਅੰਦਰੂਨੀ ਕੰਨ ਵਿੱਚ ਧੁਨੀ ਰਾਹੀਂ ਨਾੜੀ ਤਰੰਗ ਪੈਦਾ ਹੋਣ ਦੀ ਕਾਰਜ ਵਿਧੀ।
9. ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿੱਚ ਅੰਤਰ ਦੱਸੋ—
   (ੳ) ਮਾਈਲੀਨੇਟਿਡ ਅਤੇ ਅਮਾਈਲੀਨੇਟਿਡ
   (ਅ) ਡੈਂਡਰਾਈਟਸ ਅਤੇ ਐਕਸਾਨ
   (ੲ) ਰੌਡ ਅਤੇ ਕੋਨ
   (ਸ) ਥੈਲਾਮਸ ਅਤੇ ਹਾਈਪੋਥੈਲਾਮਸ
   (ਹ) ਸੈਰੀਬਰਮ ਅਤੇ ਸੈਰੀਬਲੱਮ
10. ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਦੇ ਉੱਤਰ ਦਿਉ—
   (ੳ) ਕੰਨ ਦਾ ਕਿਹੜਾ ਭਾਗ ਕੰਨ ਦੀ ਪਿੱਚ ਦਾ ਨਿਰਧਾਰਣ ਕਰਦਾ ਹੈ।
   (ਅ) ਮਨੁੱਖੀ ਦਿਮਾਗ ਦਾ ਸਭ ਤੋਂ ਵਿਕਸਿਤ ਭਾਗ ਕਿਹੜਾ ਹੈ ?
   (ੲ) ਕੇਂਦਰੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦਾ ਕਿਹੜਾ ਭਾਗ ਮਾਸਟਰ ਕਲਾੱਕ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਕਾਰਜ ਕਰਦਾ ਹੈ ?
11. ਰੀੜ੍ਹਧਾਰੀਆਂ ਦੀ ਅੱਖ ਦਾ ਉਹ ਭਾਗ ਜਿਥੇ ਓਪਟਿਕ ਨਾੜੀ ਰੈਟਿਨਾ ਤੋਂ ਬਾਹਰ ਨਿਕਲਦੇ ਹਨ, ਕੀ ਕਹਿਲਾਉਂਦਾ ਹੈ ?
   (ੳ) ਫੋਵੀਆ (ਅ) ਆਇਰਸ
   (ੲ) ਅੰਧ-ਬਿੰਦੂ (ਸ) ਆਪਟਿਕ ਕਾਈਸਮਾ
12. ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿੱਚਕਾਰ ਅੰਤਰ ਸਪੱਸ਼ਟ ਕਰੋ—
   (ੳ) ਸੰਵੇਦੀ ਨਾੜੀ ਅਤੇ ਪ੍ਰੇਰਕ ਨਾੜੀ।
   (ਅ) ਮਾਈਲਿਨੇਟਿਡ ਨਾੜੀ ਅਤੇ ਅਮਾਈਲਿਨੇਟਿਡ ਨਾੜੀ ਵਿਚ ਤਰੰਗ ਸੰਚਾਰ
   (ੲ) ਐਕੂਅਸ ਹਿਊਮਰ ਅਤੇ ਵਿਟਰਸ ਹਿਊਮਰ
   (ਸ) ਅੰਧ-ਬਿੰਦੂ ਅਤੇ ਪੀਲਾ ਬਿੰਦੂ
   (ਹ) ਕਰੇਨੀਅਲ ਨਾੜੀਆਂ ਅਤੇ ਸੁਖਮਨਾ ਨਾੜੀਆਂ

ਅਧਿਆਇ 22

ਰਸਾਇਣਿਕ ਤਾਲਮੇਲ ਅਤੇ ਏਕੀਕਰਨ

CHEMICAL CO-ORDINATION AND INTEGRATION

22.1 ਅੰਦਰ ਰਿਸਾਵੀ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਅਤੇ ਹਾਰਮੋਨ
22.1 Endocrine Glands and Hormones
22.2 ਮਨੁੱਖੀ ਅੰਦਰ ਰਿਸਾਵੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ
22.2 Human Endocrine System
22.3 ਦਿਲ, ਗੁਰਦੇ ਅਤੇ ਮਿਹਦਾ-ਭੋਜਨ ਆਂਦਰ ਦੇ ਹਾਰਮੋਨ
22.3 Hormones of Heart, Kidney and Gastrointestinal Tract
22.4 ਹਾਰਮੋਨ ਕਿਰਿਆ ਦੀ ਕਾਰਜ ਵਿਧੀ
22.4 Mechanism of Hormone Action

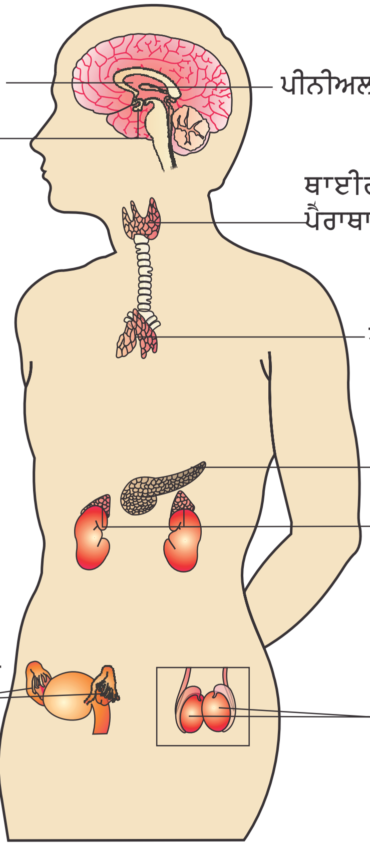
ਤੁਸੀਂ ਇਹ ਅਧਿਐਨ ਕਰ ਚੁੱਕੇ ਹੋ ਕਿ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਅੰਗਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਬਿੰਦੂ ਦਰ ਬਿੰਦੂ ਤੇਜ਼ ਤਾਲਮੇਲ ਦਾ ਕੰਮ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਨਾੜੀ ਤਾਲਮੇਲ ਬਹੁਤ ਤੇਜ਼ ਪਰ ਥੋੜ੍ਹੇ ਸਮੇਂ ਲਈ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਨਾੜੀ ਤਰੰਗਾਂ ਰਾਹੀਂ ਸਰੀਰ ਦੇ ਸਾਰੇ ਸੈੱਲਾਂ ਦਾ ਨਾੜੀ ਜੋੜ ਨਾ ਹੋਣ ਕਾਰਣ ਸੈੱਲ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਲਈ ਅਤੇ ਲਗਾਤਾਰ ਨਿਯਮਨ ਲਈ ਇੱਕ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਕਿਸਮ ਦੇ ਤਾਲਮੇਲ ਦੀ ਲੋੜ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਕਾਰਜ ਹਾਰਮੋਨ ਰਾਹੀਂ ਸੰਪਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਅਤੇ ਅੰਦਰ ਰਿਸਾਵੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਮਿਲ ਕੇ ਸਰੀਰ ਦੇ ਸਰੀਰਿਕ ਕਿਰਿਆਤਮਕ ਕਾਰਜਾਂ ਦਾ ਤਾਲਮੇਲ ਅਤੇ ਕੰਟ੍ਰੋਲ ਕਰਦੇ ਹਨ।

22.1 ਅੰਦਰ ਰਿਸਾਵੀ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਅਤੇ ਹਾਰਮੋਨ ENDOCRINE GLANDS AND HORMONES

ਅੰਦਰ ਰਿਸਾਵੀ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਵਿੱਚ ਵਹਿਣੀਆਂ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀਆਂ। ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਨਾੜੀ ਰਹਿਤ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਕਹਿਲਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਦੇ ਰਿਸਾਵ ਹਾਰਮੋਨ ਅਖਵਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਹਾਰਮੋਨ ਦੀ ਵਿਗਿਆਨਕ ਭਾਸ਼ਾ ਅਨੁਸਾਰ, "ਹਾਰਮੋਨ ਅੰਦਰ ਰਿਸਾਵੀ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਰਾਹੀਂ ਲਹੂ ਵਿੱਚ ਰਿਸਾਵ ਕੀਤੇ ਗਏ ਰਸਾਇਣ ਹਨ, ਜਿਹੜੇ ਦੂਰ ਟਾਰਗੇਟ ਅੰਗ ਤੱਕ ਪਹੁੰਚਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਪਰ ਇਸ ਪਰਿਭਾਸ਼ਾ ਨੂੰ ਹੁਣ ਰੁਪਾਂਤਰਿਤ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। ਜਿਸ ਦੇ ਅਨੁਸਾਰ, "ਹਾਰਮੋਨ ਸੂਖਮ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਪੈਦਾ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਅਪੋਸ਼ਕ (NON-NUTRIENT) ਰਸਾਇਣ ਹਨ ਜਿਹੜੇ ਅੰਤਰ-ਸੈੱਲੀ ਸੰਦੇਸ਼ਵਾਹਕ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕਾਰਜ ਕਰਦੇ ਹਨ।" ਇਸ ਨਵੀਂ ਪਰਿਭਾਸ਼ਾ ਤਹਿਤ ਨਿਯੋਜਿਤ ਅੰਦਰ ਰਿਸਾਵੀ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਤੋਂ ਰਿਸਣ ਵਾਲੇ ਹਾਰਮੋਨ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਕਈ ਨਵੇਂ ਅਣੂ ਵੀ ਸ਼ਾਮਲ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਅਰੀੜ੍ਹਧਾਰੀਆਂ ਵਿੱਚ ਘੱਟ ਹਾਰਮੋਨ ਦੇ ਨਾਲ ਇੱਕ ਸਰਲ ਅੰਦਰ ਰਿਸਾਵੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਦਕਿ ਰੀੜ੍ਹਧਾਰੀਆਂ ਵਿੱਚ ਕਈ ਰਸਾਇਣ ਹਾਰਮੋਨ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਕਾਰਜ ਕਰਕੇ ਉਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਤਾਲਮੇਲ ਸਥਾਪਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇੱਥੇ ਮਨੁੱਖੀ ਅੰਦਰ ਰਿਸਾਵੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ।

22.2 ਮਨੁੱਖੀ ਅੰਦਰ ਰਿਸਾਵੀ-ਪ੍ਰਣਾਲੀ
Human Endocrine System

ਅੰਦਰ ਰਿਸਾਵੀ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਅਤੇ ਸਰੀਰ ਦੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਭਾਗਾਂ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਹਾਰਮੋਨ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਟਿਸ਼ੂ ਸੈੱਲ ਮਿਲ ਕੇ ਅੰਦਰ ਰਿਸਾਵੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਪਿਚੂਟਰੀ ਗ੍ਰੰਥੀ, ਪੀਨੀਅਲ ਗ੍ਰੰਥੀ, ਥਾਈਰਾਈਡ, ਐਡਰੀਨਲ, ਲੂਬਾ (PANCREAS), ਪੈਰਾਥਾਈਰਾਈਡ, ਥਾਈਮਸ ਅਤੇ ਪ੍ਰਜਣਨ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ (ਨਰ ਵਿੱਚ ਪਤਾਲੂ ਅਤੇ ਮਾਦਾ ਵਿੱਚ ਅੰਡਕੋਸ਼) ਸਾਡੇ ਸਰੀਰ ਦੇ ਯੋਜਨਾਬੱਧ ਅੰਦਰ ਰਿਸਾਵੀ ਅੰਗ ਹਨ। (ਚਿੱਤਰ 22.1)। ਇਹਨਾਂ ਤੋਂ ਅਲਾਵਾ ਕੁਝ ਹੋਰ ਅੰਗ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਮਿਹਦਾ-ਆਂਦਰੀ ਮਾਰਗ, ਜਿਗਰ, ਗੁਰਦੇ, ਦਿਲ ਆਦਿ ਵੀ ਹਾਰਮੋਨ ਦਾ ਉਤਪਾਦਨ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਮਨੁੱਖੀ ਸਰੀਰ ਦੀਆਂ ਸਾਰੀਆਂ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਅੰਦਰ ਰਿਸਾਵੀ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਅਤੇ ਹਾਈਪੋਥੈਲਾਮਸ ਦੀ ਰਚਨਾ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਕਾਰਜਾਂ ਦਾ ਸੰਖੇਪ ਬਿਉਰਾ ਅਗਲੇ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ।



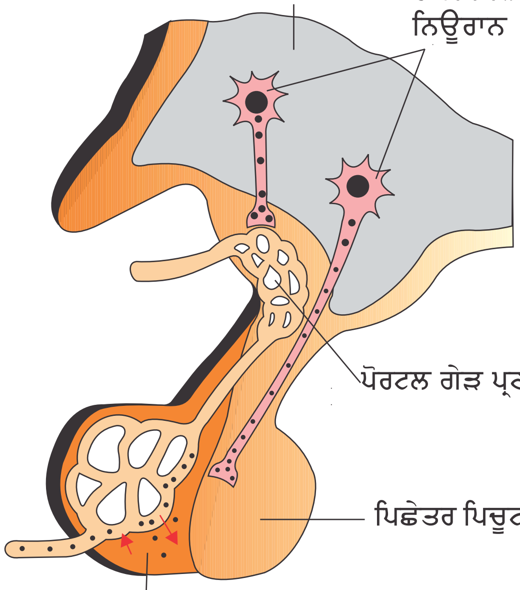
ਚਿੱਤਰ 22.1 ਅੰਦਰ ਰਿਸਾਵੀ ਗੰਥੀਆਂ ਦੀ ਸਥਿਤੀ

22.2.1 ਹਾਈਪੋਥੈਲਾਮਸ
The Hypothalamus

ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਤੁਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹੋ ਕਿ ਹਾਈਪੋਥੈਲਾਮਸ, ਡਾਈਨਸਿਫਲੋਨ (ਅਗਲੇ ਦਿਮਾਗ ਦਾ ਪਿਛਲਾ ਭਾਗ) ਹੈ (ਚਿੱਤਰ 22.1) ਅਤੇ ਇਹ ਸਰੀਰ ਦੇ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਕਿਸਮਾਂ ਦੇ ਕੰਮਾਂ ਤੇ ਕਾਬੂ ਰੱਖਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਵਿੱਚ ਹਾਰਮੋਨ ਦਾ ਉਤਪਾਦਨ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਕਈ ਨਾੜੀ ਰਿਸਾਵੀ ਸੈੱਲ (NEUROSECRETORY) ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਨਿਊਕਲੀਆਈ (NUCLEI) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਹਾਰਮੋਨ ਪਿਚੂਟਰੀ ਗ੍ਰੰਥੀ ਤੋਂ ਰਿਸਾਵ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਹਾਰਮੋਨ ਦੇ ਸੰਸ਼ਲੇਸ਼ਣ ਅਤੇ ਰਿਸਾਵ ਤੇ ਕਾਬੂ ਰੱਖਦੇ ਹਨ। ਹਾਈਪੋਥੈਲਾਮਸ ਵਿੱਚ ਰਿੱਸਣ ਵਾਲੇ ਹਾਰਮੋਨ ਦੋ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ :-

ਮੋਚਕ ਹਾਰਮੋਨ (RELEASING HORMONE) — ਇਹ ਹਾਰਮੋਨ ਪਿਚੂਟਰੀ ਗ੍ਰੰਥੀ ਦੇ ਹਾਰਮੋਨ ਦੇ ਰਿਸਾਵ ਨੂੰ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ।

ਨਿਰੋਧਕ ਹਾਰਮੋਨ (INHIBITING HORMONE) — ਇਹ ਹਾਰਮੋਨ ਪਿਚੂਟਰੀ ਗ੍ਰੰਥੀ ਦੇ ਹਾਰਮੋਨ ਦੇ ਰਿਸਾਵ ਨੂੰ ਰੋਕਦੇ ਹਨ। ਉਦਾਹਰਣ ਦੇ ਤੌਰ ਤੇ ਹਾਈਪੋਥੈਲਾਮਸ ਤੋਂ ਪੈਦਾ ਹੋਣ ਵਾਲਾ ਗੋਨਾਡੋਟਰੋਫਿਨ ਉਤਸਰਜੀ ਹਾਰਮੋਨ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਪਿਚੂਟਰੀ ਗ੍ਰੰਥੀਂ ਤੋਂ ਗੋਨਾਡੋਟਰੋਫਿਨ ਹਾਰਮੋਨ ਦੇ ਸੰਸ਼ਲੇਸ਼ਣ ਅਤੇ ਰਿਸਾਵ ਨੂੰ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਦੂਜੇ ਪਾਸੇ ਹਾਈਪੋਥੈਲਾਮਸ ਤੋਂ ਹੀ ਰਿਸਣ ਵਾਲਾ ਸੋਮਾਟੋਸਟੇਟਿਨ (SOMATOSTATIN) ਹਾਰਮੋਨ ਪਿਚੂਟਰੀ ਗ੍ਰੰਥੀ ਤੋਂ ਵਾਧਾ ਹਾਰਮੋਨ (GROWTH HORMONE) ਦੇ ਰਿਸਾਵ ਦਾ ਰੋਧਕ ਹੈ। ਇਹ ਹਾਰਮੋਨ ਹਾਈਪੋਥੈਲਾਮਸ ਦੇ ਨਾੜੀ ਸੈੱਲਾਂ ਤੋਂ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਕੇ ਐਕਸਾਨ ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘਦੇ ਹੋਏ ਨਾੜੀ ਸਿਰਿਆਂ ਤੇ ਮੁਕਤ ਕਰ ਦਿੱਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਹਾਰਮੋਨ ਪੋਰਟਲ (PORTAL) ਲਹੂ ਗੇੜ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਰਾਹੀਂ ਪਿਚੂਟਰੀ ਗ੍ਰੰਥੀ ਤੱਕ ਪਹੁੰਚਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਅਗੇਤਰ (ANTERIOR) ਪਿਚੂਟਰੀ ਗ੍ਰੰਥੀ ਦੇ ਕਾਰਜਾਂ ਤੇ ਕਾਬੂ ਰੱਖਦੇ ਹਨ। ਪਿਛੇਤਰ (POSTERIOR) ਪਿਚੂਟਰੀ ਗ੍ਰੰਥੀ ਦਾ ਨਾੜੀ ਕੰਟਰੋਲ ਸਿੱਧਾ ਹਾਈਪੋਥੈਲਾਮਸ ਦੇ ਅਧੀਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ (ਚਿੱਤਰ 22.2)।



ਚਿੱਤਰ 22.2 ਪਿਚੂਟਰੀ ਅਤੇ ਇਸਦੇ ਹਾਈਪੋਥੈਲਾਮਸ ਗ੍ਰੰਥੀ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧ ਦਾ ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰ

22.2.2 ਪਿਚੂਟਰੀ ਗ੍ਰੰਥੀ
The Pituitary Gland

ਪਿਚੂਟਰੀ ਗ੍ਰੰਥੀ ਇੱਕ ਸੇਲਾ ਟਰਸਿਕਾ (SELLA TURSICA) ਨਾਂ ਦੀ ਹੱਡੀ ਖੋੜ (BONY CAVITY) ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇੱਕ ਡੰਡੀ ਰਾਹੀਂ ਹਾਈਪੋਥੈਲਾਮਸ ਨਾਲ ਜੁੜੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। (ਚਿੱਤਰ 22.2)। ਅੰਦਰੂਨੀ ਰਚਨਾ ਅਨੁਸਾਰ ਪਿਚੂਟਰੀ ਗ੍ਰੰਥੀ, ਐਡੀਨੋਹਾਈਪੋਫਾਈਸਿਸ (ADENOHYPOPHYSIS) ਅਤੇ ਨਿਊਰੋਹਾਈਪੋਫਾਈਸਿਸ (NEUROHYPOPHYSIS) ਨਾਂ ਦੇ ਦੋ ਭਾਗਾਂ ਵਿੱਚ ਵੰਡੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਐਡੀਨੋਹਾਈਪੋਫਾਈਸਿਸ ਦੋ ਭਾਗਾਂ ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ – ਪਾਰਸ ਡਿਸਟੇਲਿਸ (PARS DISTALIS) ਅਤੇ ਪਾਰਸ ਇੰਟਰਮੀਡਿਆ (PARS INTERMEDIA)। ਪਾਰਸ ਡਿਸਟੇਲਿਸ ਨੂੰ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਅਗੇਤਰ ਪਿਚੂਟਰੀ ਗ੍ਰੰਥੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਹਾਰਮੋਨ (GROWTH HORMONE-GH) ਜਾਂ ਸੋਮਾਟੋਟਰੋਪਿਨ (SOMATOTROPIN), ਪਰੋਲੈਕਟਿਨ (PROLACTIN - PRL), ਥਾਈਰੋਇਡ ਪ੍ਰੇਰਕ ਹਾਰਮੋਨ (THYROID STIMULATING HORMONE - TSH) ਐਡਰੀਨੋਕੋਰਟੀਕੋਟਰੋਫ਼ਿਕ ਹਾਰਮੋਨ (ADRENOCORTICOTROPHIC HORMONE-ACTH), ਲਿਓਟੀਨਾਈਜ਼ਿੰਗ ਹਾਰਮੋਨ (LUTEINIZING HORMONE - LH) ਅਤੇ ਫੋਲੀਕਲ ਪ੍ਰੇਰਕ ਹਾਰਮੋਨ (FOLLICLE STIMULATING HORMONE - FSH) ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਪਾਰਸ ਇੰਟਰਮੀਡਿਆ ਕੇਵਲ ਇੱਕ ਹਾਰਮੋਨ ਮੀਲਾਨੋਸਾਈਟ ਪ੍ਰੇਰਕ ਹਾਰਮੋਨ (MELANOCYTE STIMULATING HORMONE - MSH) ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਮਨੁੱਖ ਵਿੱਚ ਪਾਰਸ ਇੰਟਰਮੀਡੀਆ (ਮੱਧ ਪਿੰਡ) ਪਾਰਸ ਡਿਸਟੇਲਿਸ (ਦੁਰੇਡਾ ਪਿੰਡ) ਨਾਲ ਲਗਭਗ ਜੁੜਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਨਿਓਰੋਹਾਈਪੋਫਾਈਸਿਸ (PARS NERVOSA) ਜਾਂ ਪਿਛੇਤਰ ਪਿਚੂਟਰੀ ਗ੍ਰੰਥੀ, ਇਹ ਹਾਈਪੋਥੈਲਾਮਸ ਰਾਹੀਂ ਪੈਦਾ ਕੀਤੇ ਜਾਣ ਵਾਲੇ ਹਾਰਮੋਨ ਆਕਸੀਟੋਸਿਨ (OXYTOCIN) ਅਤੇ ਵਾਸੋਪਰੇਸਿਨ (VASOPRESSIN) ਦਾ ਸੰਗ੍ਰਿਹ ਜਾਂ ਰਿਸਾਵ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਹਾਰਮੋਨ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਹਾਈਪੋਥੈਲਾਮਸ ਦੁਆਰਾ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਨਾੜੀ ਰਾਹੀਂ ਹੁੰਦੇ ਹੋਏ ਪਿਛੇਤਰ ਪਿਚੂਟਰੀ ਗ੍ਰੰਥੀ ਵਿੱਚ ਪਹੁੰਚਾ ਦਿੱਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

ਵਾਧਾ ਹਾਰਮੋਨ (GH) ਦੇ ਵੱਧ ਰਿਸਾਵ ਨਾਲ ਸਰੀਰ ਦਾ ਅਸਾਧਾਰਨ ਵਾਧਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਜਾਈਗੇਨਟਿਸਮ (GIGANITISM) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਸਦੇ ਘੱਟ ਰਿਸਾਵ ਨਾਲ ਵਾਧਾ ਰੁੱਕ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਪਿਚੂਟਰੀ ਬੋਨਾਪਨ (PITUITARY DWARFISM) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਪਰੋਲੇਕਟਿਨ ਹਾਰਮੋਨ (PRL) ਥਨ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ (MAMMARY GLANDS) ਦੇ ਵਾਧੇ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਦੁੱਧ ਨਿਰਮਾਣ ਨੂੰ ਕਾਬੂ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਥਾਈਰਾਈਡ ਪ੍ਰੇਰਕ ਹਾਰਮੋਨ (TSH) ਥਾਈਰਾਈਡ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਤੇ ਕਾਰਜ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਥਾਈਰਾਈਡ ਹਾਰਮੋਨ ਦੇ ਸੰਸ਼ਲੇਸ਼ਨ ਅਤੇ ਰਿਸਾਵ ਲਈ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਐਡਰੀਨਕੌਰਟੀ ਕੋਟਰੋਫਿਕ ਹਾਰਮੋਨ (ACTH) ਐਡਰੀਨਲ ਕੋਰਟਕਸ (ADRENAL CORTEX) ਤੇ ਕਾਰਜ ਕਰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸਨੂੰ ਗਲੋਕੋਕੋਰਟੀਕੋਈਡ (GLUCOCORTICOIDS) ਹਾਰਮੋਨ ਦੇ ਸੰਸ਼ਲੇਸ਼ਣ ਅਤੇ ਰਿਸਾਵ ਲਈ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਲਿਊਟੀਨਾਈਜਿੰਗ (LH) ਅਤੇ ਫੋਲੀਕਲ ਪ੍ਰੇਰਕ ਹਾਰਮੋਨ (FSH) ਜਣਨ ਅੰਗਾਂ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਲਿੰਗੀ ਹਾਰਮੋਨ ਦਾ ਉਤਪਾਦਨ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਗੋਨਾਡੋਟਰੋਫਿਨ (GONADOTROPHINS) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਨਰਾਂ ਵਿੱਚ LH ਐਂਡਰੋਜਨ (ANDROGENS) ਨਾਂ ਦੇ ਹਾਰਮੋਨ ਦੇ ਸੰਸ਼ਲੇਸ਼ਣ ਅਤੇ ਰਿਸਾਵ ਲਈ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਨਰਾਂ ਵਿੱਚ ਫੋਲੀਕਲ ਪ੍ਰੇਰਕ ਹਾਰਮੋਨ (FSH) ਅਤੇ ਐਂਡਰੋਜਨ ਸ਼ੁਕਰਾਣੂ

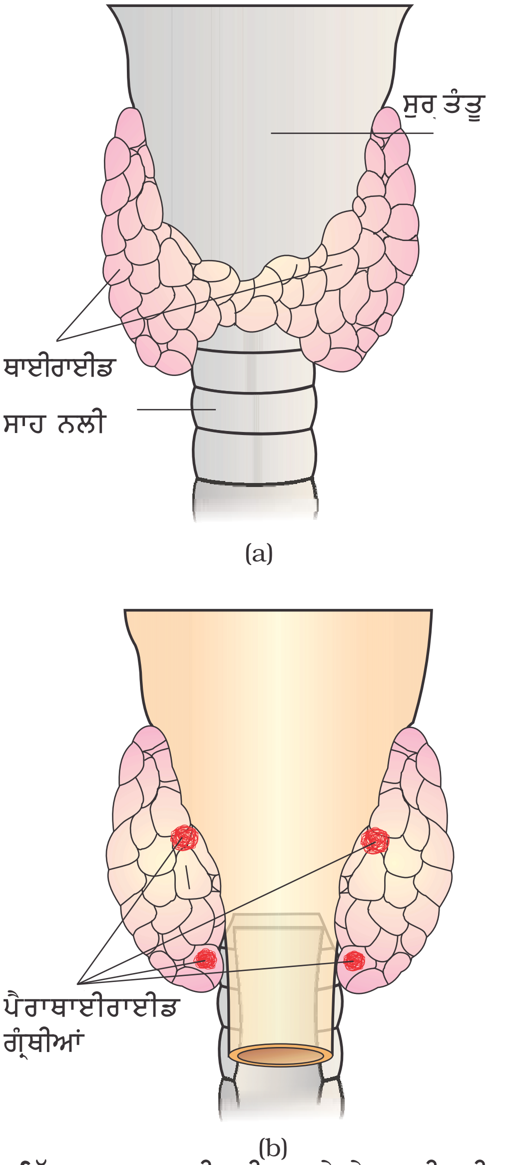
ਜਣਨ ਨੂੰ ਕਾਬੂ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਮਾਦਾ ਵਿੱਚ ਲਿਊਟੀਨਾਈਜਿੰਗ ਹਾਰਮੋਨ (LH) ਪੂਰਨ ਵਿਕਸਿਤ ਫੋਲੀਕਲ (ਗਰਾਫੀਅਨ ਫੋਲੀਕਲ) ਤੋਂ ਅੰਡ ਉਤਸਰਜਨ (OVULATION) ਨੂੰ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਗਰਾਫੀਅਨ ਫੋਲੀਕਲ (GRAAFIAN FOLLICLE) ਦੇ ਬੱਚੇ ਭਾਗ ਤੋਂ ਕਾਰਪਸ ਲਿਊਟੀਅਮ (CORPUS LUTEUM) ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ। FSH ਮਾਦਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਅੰਡ ਕੋਸ਼ੀ ਫੋਲੀਕਲ (OVARIAN FOLLICLES) ਦੇ ਵਾਧੇ ਅਤੇ ਵਿਕਾਸ ਨੂੰ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਮੀਲੇਨੋਸਾਈਟ ਪ੍ਰੇਰਕ ਹਾਰਮੋਨ (MSH) ਮੀਲੇਨੋਸਾਈਟ (ਮੀਲਾਨਿਨ ਯੁਕਤ ਸੈਲਾਂ) ਤੇ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਚਮੜੀ ਦੀ ਵਰਣਕਤਾ (Pigmentation) ਤੇ ਕਾਬੂ ਰੱਖਦਾ ਹੈ। ਆਕਸੀਟੋਸਿਨ ਸਾਡੇ ਸਰੀਰ ਦੀਆਂ ਧਾਰੀਰਹਿਤ ਪੇਸ਼ੀਆਂ (SMOOTH MUSCLES) ਤੇ ਕਾਰਜ ਕਰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਸੁੰਗੜਨ ਲਈ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਮਾਦਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਇਹ ਜਣੇਪੇ ਸਮੇਂ ਬੱਚੇਦਾਨੀ ਪੇਸ਼ਿਆਂ ਦੇ ਸੁੰਗੜਨ ਅਤੇ ਦੁੱਧ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਦੁੱਧ ਦੇ ਰਿਸਾਵ ਨੂੰ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਵਾਸੋਪਰੇਸਿਨ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਗੁਰਦੇ ਦੀਆਂ ਦੁਰੇਡੀਆਂ ਨਾਲੀਕਾਵਾਂ (DISTAL TUBULES) ਨੂੰ ਪਾਣੀ ਅਤੇ ਆਇਨਾਂ ਦੇ ਮੁੜ ਸੋਖਣ ਲਈ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਤੋਂ ਮੂਤਰ ਦੇ ਨਾਲ ਪਾਣੀ ਦਾ ਨਿਕਾਸ ਘੱਟ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। (ਮੂਤਰਨ DIURESIS) ਇਸ ਲਈ ਇਸਨੂੰ ਐਂਟੀ ਡਾਈਯੂਰੇਟਿਕ ਹਾਰਮੋਨ (ANTI DIURETIC HORMONE — ADH) ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

22.2.3 ਪੀਨੀਅਲ ਗ੍ਰੰਥੀ
The Pineal Gland

ਪੀਨੀਅਲ ਗ੍ਰੰਥੀ ਅਗਲੇ ਦਿਮਾਗ (FORE BRAIN) ਦੇ ਉਪਰਲੇ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਸਥਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਪੀਨੀਅਲ ਗ੍ਰੰਥੀ ਮੀਲਾਟੋਨਿਨ (MELATONIN) ਹਾਰਮੋਨ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਮੀਲਾਟੋਨਿਨ ਸਾਡੇ ਸਰੀਰ ਦੀ ਰੋਜ਼ਾਨਾ ਲੈਅ (RHYTHM) 24 ਘੰਟੇ ਦੇ ਨਿਯਮਨ ਦਾ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਕਾਰਜ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ ਇਹ ਸੌਣ-ਜਾਗਣ ਦੇ ਚੱਕਰ ਅਤੇ ਸਰੀਰ ਦੇ ਤਾਪਮਾਨ ਨੂੰ ਕਾਬੂ ਵਿੱਚ ਰੱਖਦਾ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਸਾਰਿਆਂ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਮੀਲਾਟੋਨਿਨ ਢਾਹੂ ਉਸਾਰੂ ਕਿਰਿਆ (METOBOLISM) ਵਰਣਕਤਾ (PIGMENTATION), ਮਹਾਵਾਰੀ MENSTRUAL CYCLE) ਅਤੇ ਪ੍ਰਤਿਰੱਖਿਆ ਯੋਗਤਾ ਨੂੰ ਵੀ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ।

22.2.4 ਥਾਈਰਾਈਡ ਗ੍ਰੰਥੀ
Thyroid Gland

ਥਾਈਰਾਈਡ ਗ੍ਰੰਥੀ ਸਾਹ ਨਲੀ ਦੇ ਦੋਵੇਂ ਪਾਸੇ ਮੌਜੂਦ ਦੋ ਪੱਲੀਆਂ (LOBES) ਦੀ ਬਣੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਦੋਵੇਂ ਪੱਲੀਆਂ ਜੋੜਕ ਟਿਸ਼ੂਆਂ (CONNECTIVE TISSUE) ਦੀ ਪਤਲੀ ਪੱਲੀ ਰੂਪੀ ਇਸਥਮਸ (ISTHMUS) ਨਾਲ ਜੁੜੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਹਰ ਥਾਈਰਾਈਡ ਗ੍ਰੰਥੀ ਫੋਲੀਕਲ ਅਤੇ ਭਰਣ ਟਿਸ਼ੂਆਂ (STROMAL TISSUES) ਦੀ ਬਣੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਹਰ ਥਾਈਰੋਇਡ ਫੋਲੀਕਲ ਇੱਕ ਖੋੜ ਨੂੰ ਘੇਰੇ ਹੋਏ ਫੋਲੀਕਲ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਤੋਂ ਬਣੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਫੌਲੀਕਲ ਸੈੱਲ ਦੇ ਹਾਰਮੋਨ ਟੇਟਰਾਆਈਡੋਥਾਈਰੋਨਾਈਨ (TETRAIODOTHYRONINE) ਜਾਂ ਥਾਈਰੋਕਸਿਨ (THYROXINE) (T_3) ਦਾ ਸੰਸ਼ਲੇਸ਼ਲਨ ਲਈ ਆਈਓਡੀਨ ਜਰੂਰੀ ਹੈ। ਸਾਡੇ ਭੋਜਨ ਵਿੱਚ ਆਈਓਡੀਨ ਦੀ ਘਾਟ ਕਾਰਨ ਅਵਥਾਈਰਾਈਡਤਾ (HYPOTHRYODISM) ਜਾਂ ਥਾਈਰਾਈਡ ਗ੍ਰੰਥੀ ਦਾ



ਚਿੱਤਰ 22.3 ਥਾਈਰਾਈਡ ਅਤੇ ਪੇਰਾਥਾਈਰਾਈਡ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਦਾ ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰ

ਵਾਧਾ ਹੋ ਜਾਣਾ ਜਿਸਨੂੰ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਗਿਲੜ੍ਹ ਰੋਗ (GOITRE) ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਗਰਭਕਾਲ ਦੌਰਾਨ ਅਵਥਾਈਰਾਈਡਤਾ ਕਾਰਨ ਗਰਭ ਵਿੱਚ ਪਲ ਰਹੇ ਭਰੂਣ ਦਾ ਵਾਧਾ ਵਿਕਰਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਨਾਲ ਬੱਚੇ ਦਾ ਰੁੱਕਿਆ ਵਾਧਾ (CRETINISM) ਜਾਂ ਬੌਣਾਪਨ, ਮੰਦ ਬੁੱਧੀ, ਅਸਾਧਾਰਨ ਚਮੜੀ, ਗੂੰਗਾ ਬੋਲਾਪਣ ਆਦਿ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਪ੍ਰੋੜ ਔਰਤਾਂ ਵਿੱਚ ਅਵਥਾਈਰਾਈਡਤਾ ਮਾਹਵਾਰੀ ਚੱਕਰ ਨੂੰ ਵੀ ਅਨਿਯਮਿਤ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਥਾਈਰਾਈਡ ਗ੍ਰੰਥੀ ਦੇ ਕੈਂਸਰ ਜਾਂ ਇਸ ਵਿੱਚ ਗੰਢਾਂ ਦੇ ਵਾਧੇ ਨਾਲ ਥਾਈਰਾਈਡ ਹਾਰਮੋਨ ਦੇ ਸੰਸ਼ਲੇਸ਼ਣ ਦੀ ਦਰ ਅਸਾਧਾਰਨ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵੱਧ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਸਥਿਤੀ ਨੂੰ ਥਾਈਰਾਈਡ ਅਤਿਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ (HYPERTHYROIDISM) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜੀ ਸਰੀਰ ਦੀ ਕਾਰਜਪ੍ਰਣਾਲੀ ਤੇ ਉਲਟ ਪ੍ਰਭਾਵ ਪਾਉਂਦੀ ਹੈ।

ਥਾਈਰਾਈਡ ਹਾਰਮੋਨ ਆਧਾਰੀ ਢਾਹੂ ਉਸਾਰੂ ਦਰ ਦੇ ਨਿਯਮਨ ਵਿੱਚ ਮੁੱਖ ਭੂਮਿਕਾ ਨਿਭਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਹਾਰਮੋਨ ਲਾਲ ਲਹੂ ਕਣਾਂ ਦੇ ਨਿਰਮਾਣ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਵੀ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਥਾਈਰਾਈਡ ਹਾਰਮੋਨ ਕਾਰਬੋਹਾਈਡਰੇਟ, ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਅਤੇ ਚਰਬੀ ਦੇ ਢਾਹੂ ਉਸਾਰੂ (ਸੰਸ਼ਲੇਸ਼ਣ ਅਤੇ ਵਿਖੰਡਨ) ਨੂੰ ਵੀ ਕਾਬੂ ਵਿੱਚ ਰੱਖਦੇ ਹਨ। ਪਾਣੀ ਅਤੇ ਇਲੈਕਟਰੋਲਾਈਟਾਂ ਦਾ ਨਿਯਮਨ ਵੀ ਥਾਈਰਾਈਡ ਹਾਰਮੋਨਾਂ ਨਾਲ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਥਾਈਰਾਈਡ ਗ੍ਰੰਥੀ ਤੋਂ ਇੱਕ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਹਾਰਮੋਨ ਥਾਈਰੋਕੇਲਸੀਟੋਨਿਨ (THYROCALCITONIN) (TCT) ਦਾ ਵੀ ਰਿਸਾਵ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਲਹੂ ਵਿੱਚ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਦੇ ਪੱਧਰ ਨੂੰ ਕਾਬੂ ਵਿੱਚ ਰੱਖਦਾ ਹੈ।

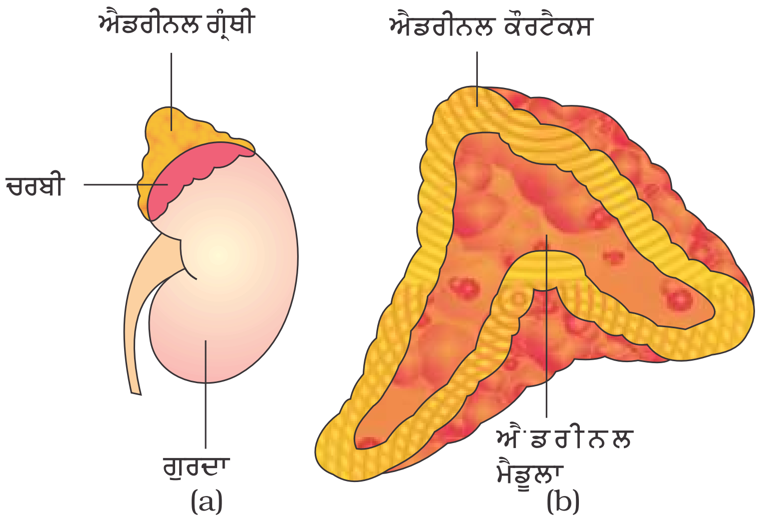
22.2.5 ਪੈਰਾਥਾਈਰੋਇਡ ਗ੍ਰੰਥੀ
Parathyroid Gland

ਮਨੁੱਖ ਵਿੱਚ ਚਾਰ ਪੈਰਾਥਾਈਰੋਇਡ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ, ਥਾਈਰਾਈਡ ਗ੍ਰੰਥੀ ਦੀ ਪਿਛਲੀ ਸਤ੍ਹਾਂ ਤੇ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਥਾਈਰਾਈਡ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਦੀਆਂ ਦੋ ਪੱਲੀਆਂ ਤੇ ਹਰ ਇੱਕ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਜੋੜੀ ਪੈਰਾਥਾਈਰਾਈਡ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਪਾਈਆ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। (22.3 ਅ)। ਪੈਰਾਥਾਈਰਾਈਡ ਗ੍ਰੰਥੀ ਪੈਰਾਥਾਈਰਾਈਡ ਹਾਰਮੋਨ (PTH) ਨਾਂ ਦੇ ਇੱਕ ਪੈਪਟਾਈਡ ਹਾਰਮੋਨ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। PTH ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਲਹੂ ਦੇ ਨਾਲ ਪਰਿਸੰਚਰਿਤ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਆਇਨ ਦੁਆਰਾ ਨਿਯਮਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਪੈਰਾਥਾਈਰਾਈਡ ਹਾਰਮੋਨ ਲਹੂ ਵਿੱਚ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਆਇਨ (Ca^{2+}) ਦੇ ਪੱਧਰ ਨੂੰ ਵਧਾਉਂਦਾ ਹੈ। PTH ਹੱਡੀਆਂ ਤੇ ਕਾਰਜ ਕਰਕੇ ਹੱਡੀ ਸੋਖਣ (ਵਿਘਟਨ/ਵਿਖਣਿਜਨ) ਪ੍ਰਕ੍ਰਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਵੀ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰਦਾ ਹੈ। PTH ਹਾਰਮੋਨ ਗੁਰਦਾ ਨਾਲੀਆਂ ਵਿੱਚੋਂ Ca^{2+} ਦੇ ਮੁੜ ਸੋਖਣ ਅਤੇ ਪਚੇ ਹੋਏ ਭੋਜਨ ਤੋਂ Ca^{2+} ਦੇ ਸੋਖਣ ਨੂੰ ਵੀ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਸਪਸ਼ਟ ਹੈ ਕਿ PTH ਇੱਕ ਅਤਿਕੈਲਸ਼ੀਅਮਰਕਤਤਾ ਹਾਰਮੋਨ (HYPERCALCEMIC HORMONE) ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਇਹ ਲਹੂ ਵਿੱਚ Ca^{2+} ਦੇ ਪੱਧਰ ਨੂੰ ਵਧਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਕੈਲੋਸੀਟੈਨਿਨ (TCT) ਦੇ ਨਾਲ ਮਿਲਕੇ ਇਹ ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ Ca^{2+} ਦਾ ਸੰਤੁਲਨ ਬਣਾਈ ਰੱਖਣ ਵਿੱਚ ਵੀ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਭੂਮਿਕਾ ਨਿਭਾਉਂਦਾ ਹੈ।

22.2.6 ਥਾਈਮਸ ਗ੍ਰੰਥੀ
Thymus

ਥਾਈਮਸ ਗ੍ਰੰਥੀ ਦਿਲ ਅਤੇ ਮਹਾਂਧਮਣੀ ਦੇ ਢਿੱਡ ਵਾਲੇ ਪਾਸੇ ਉੱਪਰ ਵੱਲ ਸਥਿਤ ਇੱਕ ਥੈਲੀਨੁਮਾ ਸਰੰਚਨਾ ਹੈ। ਥਾਈਮਸ ਗ੍ਰੰਥੀ ਪ੍ਰਤਿਰੱਖਿਆ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੇ ਵਿਕਾਸ ਵਿੱਚ ਮੁੱਖ ਭੂਮਿਕਾ ਨਿਭਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਗ੍ਰੰਥੀ ਥਾਈਮੋਸਿਨ (THYMOSIN) ਨਾਂ ਦੇ ਪੇਪਟਾਈਡ ਹਾਰਮੋਨ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਥਾਈਮੋਸਿਨ ਟੀ-ਲਿਮਫੋਸਾਈਟਸ (T-LYMPHOTOCYTES) ਦੇ ਵਿਭੇਦੀਕਰਨ ਵਿੱਚ ਮੁੱਖ ਭੂਮਿਕਾ ਨਿਭਾਉਂਦੀ ਹੈ ਜਿਹੜੇ ਸੈੱਲ ਮਾਧਿਅਮ ਰੱਖਿਅਕ ਪ੍ਰਣਾਲੀ (CELL MEDIATED IMMUNITY) ਲਈ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਹੈ। ਇਸ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਥਾਈਮੋਸਿਨ ਤਰਲ ਪ੍ਰਤੀਰੱਖਿਆ (HUMORAL IMMUNITY) ਲਈ ਪ੍ਰਤੀਜੈਵਿਕ ਦੇ ਉਤਪਾਦਨ ਨੂੰ ਵੀ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਵਧਦੀ ਉਮਰ ਦੇ ਨਾਲ ਥਾਈਮਸ ਦਾ ਅਪਘਟਨ ਹੋਣ ਲੱਗਦਾ ਹੈ। ਨਤੀਜੇ ਵੱਜੋਂ ਥਾਈਮੋਸਿਨ ਦਾ ਉਤਪਾਦਨ ਘੱਟ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸਦੇ ਨਤੀਜੇ ਕਾਰਨ ਬਜ਼ੁਰਗਾਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਤੀਰੱਖਿਆ ਪ੍ਰਣਾਲੀ (IMMUNITY) ਵੀ ਕਮਜ਼ੋਰ ਪੈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।



ਚਿੱਤਰ 22.4 ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰ (ੳ) ਗੁਰਦੇ ਉੱਤੇ ਸਥਿਤ ਐਡਰੀਨਲ ਗ੍ਰੰਥੀ (ਅ) ਐਡਰੀਨਲ ਗ੍ਰੰਥੀ ਦੇ ਦੋ ਹਿੱਸਿਆਂ ਨੂੰ ਵਿਖਾਉਂਦਾ

22.2.7 ਐਡਰੀਨਲ ਗ੍ਰੰਥੀ
Adrenal Gland

ਸਾਡੇ ਸਰੀਰ ਦੇ ਹਰ ਗੁਰਦੇ ਦੇ ਅਗਲੇ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਜੋੜੀ ਐਡਰੀਨਲ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। (ਚਿੱਤਰ 22.4 ੳ)। ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਦੋ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਤੋਂ ਬਣੀ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਮੌਜੂਦ ਟਿਸ਼ੂ ਐਡਰੀਨਲ ਮੈਡੂਲਾ ਅਤੇ ਬਾਹਰ ਵੱਲ ਸਥਿਤ ਟਿਸ਼ੂ ਐਡਰੀਨਲ ਕੋਰਟੈਕਸ ਕਹਿਲਾਉਂਦਾ ਹੈ।(ਚਿੱਤਰ 22.4 ਅ)। ਐਡਰੀਨਲ ਮੈਡੂਲਾ ਦੋ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਹਾਰਮੋਨ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਕਰਦੀ ਹੈ ਜਿਹਨਾਂ ਨੂੰ ਐਡਰੀਨਾਲਿਨ (ADRENALINE) ਜਾਂ ਐਪੀਨਫਰੀਨ (EPINEPHRINE) ਅਤੇ ਨਾਰਐਡਰੀਨਾਲਿਨ (NORADRENALINE) ਜਾਂ ਨੋਰਐਪੀਨੇਫਰੀਨ (NOREPINEPHRINE) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਸੰਯੁਕਤ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕੈਟੇਕੋਲਮੀਨਸ (CATECHOLAMINES) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਐਡਰੀਨਾਲਿਨ ਸੰਕਟਕਾਲੀਨ ਹਾਲਤ ਵਿੱਚ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਰਿਸਦੇ ਹਨ, ਇਸੇ ਕਾਰਨ ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਫਲਾਈਟ ਹਾਰਮੋਨ (EMERGENCY HORMONES) ਜਾਂ ਯੁੱਧ ਜਾਂ ਸੰਕਟਕਾਲੀਨ ਹਾਰਮੋਨ (HORMONES OF FIGHT OR FLIGHT) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਹਾਰਮੋਨ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ (ਤੇਜੀ), ਅੱਖਾਂ ਦੀਆਂ ਪੁਤਲੀਆਂ ਦੇ ਫੈਲਾਅ, ਰੋਂਗਟੇ ਖੜੇ ਹੋਣਾ, ਪਸੀਨਾ ਆਦਿ ਨੂੰ ਵਧਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਦੋਵੇਂ ਹਾਰਮੋਨ ਦਿਲ ਦੀ ਧੜਕਨ, ਦਿਲ ਸੁੰਗੜਨ ਦੀ ਯੋਗਤਾ ਅਤੇ ਸਾਹ ਦਰ ਨੂੰ ਵਧਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਕੈਟਕੋਲਮੀਨਸ ਗਲਾਈਕੋਜਨ ਦੇ ਵਿਖੰਡਨ ਨੂੰ ਵੀ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਸਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵੱਜੋਂ ਲਹੂ ਵਿੱਚ ਗੁਲੂਕੋਜ ਦਾ ਪੱਧਰ ਵੱਧ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਨਾਲ ਹੀ, ਇਹ ਚਰਬੀ ਅਤੇ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੇ ਵਿਖੰਡਨ ਨੂੰ ਵੀ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ।

ਐਡਰੀਨਲ ਕੋਰਟੈਕਸ ਨੂੰ ਤਿੰਨ ਪਰਤਾਂ ਵਿੱਚ ਵੰਡਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ – ਅੰਦਰੂਨੀ ਪਰਤ ਜੋਨਾ ਰੇਟੀਕਿਓਲੇਰਿਸ (ZONA RETICULARIS) ਮੱਧ ਪਰਤ ਜੋਨਾ ਫੇਸੀਕਿਉਲਾਟਾ (ZONA FASCICULATA) ਅਤੇ ਬਾਹਰੀ ਪਰਤ ਜੋਨਾ ਗਲੋਮੇਰੁਲੈਸਾ (ZONA GLOMERULOSA) । ਐਡਰੀਨਲ ਕੋਰਟਕਸ ਕਈ ਹਾਰਮੋਨ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਕਰਦਾ ਹੈ ਜਿਹਨਾਂ ਨੂੰ ਇਕੱਠਾ ਕੋਰਟੀਕੋਈਡ

ਸਟੀਰੋਈਡ ਹਾਰਮੋਨ ਜਾਂ ਕੋਰਟੀਕੋਈਡ (CORTICOIDS) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ, ਜਿਹੜੇ ਕੋਰਟੀਕੋਸਟੀਰੋਈਡ ਕਾਰਬੋਹਾਈਡਰੇਟ ਦੀ ਢਾਹੂ ਉਸਾਰੂ ਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਸ਼ਾਮਿਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਗਲੂਕੋ ਕੋਰਟੀਕੋਈਡ (GLUCO CORTICOID) ਕਹਿਲਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਸਾਡੇ ਸ਼ਰੀਰ ਵਿੱਚ ਕੋਰਟੀਸੋਲ (CORTISOL) ਮੁੱਖ ਗਲੂਕੋਰਟੀਕੋਈਡ ਹੈ। ਪਾਣੀ ਅਤੇ ਇਲੈਕਟਰੋਲਾਈਟ (ਬਿਜਲੀ ਅਪਘਟਕਾਂ) ਦਾ ਸੰਤੁਲਨ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਕੋਰਟੀਕਾਸਟੀਰੋਈਡ, ਮਿਨਰਲੋਕੋਰਟੀਕੋਈਡ (MINERALOCORTICOIDS) ਕਹਿਲਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਸਾਡੇ ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ ਐਲਡੋਸਟੀਰੋਨ (ALDOSTERONE) ਮੁੱਖ ਮਿਨਰਲੋਕੋਰਟੀਕੋਈਡ ਹੈ।

ਗਲੂਕੋਕੋਰਟੀਕੋਈਡ ਗਲਾਈਕੋਜਨ ਸੰਸ਼ਲੇਸ਼ਣ, ਗਲੂਕੋਨਿਉਜੀਨੇਸਿਸ, ਚਰਬੀ ਅਪਘਟਨ ਅਤੇ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਅਪਘਟਨ ਨੂੰ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਅਮੀਨੋ ਅਮਲਾਂ ਦੇ ਸੈੱਲ ਗ੍ਰਹਿਣ ਅਤੇ ਉਪਯੋਗ ਨੂੰ ਰੋਕਦੇ ਹਨ। ਕੋਰਟੀਸੋਲ ਦਿਲ ਪਰਿਵਹਨ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੇ ਰੱਖ-ਰਖਾਵ ਅਤੇ ਗੁਰਦਿਆਂ ਦੀਆਂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਵਿੱਚ ਵੀ ਸ਼ਾਮਿਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਗਲੂਕੋਕੋਰਟੀਕੋਇਡ ਅਤੇ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕੋਰਟੀਸੋਲ ਸੋਜ ਰੋਧੀ ਕਿਰਿਆਵਾਂ (ANTI INFLAMATORY REACTIONS) ਅਤੇ ਪ੍ਰਤੀਰੱਖਿਆ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੀ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਨੂੰ ਰੋਕਦਾ ਹੈ। ਕੋਰਟੀਸੋਲ ਲਾਲ ਲਹੂ ਕਣਾਂ ਦੇ ਉਤਪਾਦਨ ਨੂੰ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਐਲਡੋਸਟੀਰੋਨ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਗੁਰਦਾ ਨਾਲੀਆਂ ਤੇ ਕਾਰਜ ਕਰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ Na^+ ਤੇ ਪਾਣੀ ਦੇ ਮੁੜ ਸੋਖਣ ਅਤੇ K^+ ਤੇ ਫਾਸਫੇਟ ਆਇਨ ਦੇ ਉਤਸਰਜਨ ਨੂੰ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ K^+ ਤੇ ਫਾਸਫੇਟ ਆਇਨ ਦੇ ਉਤਸਰਜਨ ਨੂੰ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਐਲਡੋਸਟੀਰੋਨ ਇਲੈਕਟਰੋਲਾਈਟ ਦੇ ਸਰੀਰ ਦ੍ਰਵ ਵਿੱਚ ਆਇਤਨ, ਪਰਾਸਰਨੀ ਦਬਾਓ ਅਤੇ ਲਹੂ ਦਬਾਓ ਨੂੰ ਬਣਾਏ ਰੱਖਣ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਕ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਐਡਰੀਨਲ ਕੋਰਟਕਸ ਰਾਹੀਂ ਕੁਝ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਐਂਡਰੋਜੀਨਕ ਸਟੀਰੋਈਡ ਦਾ ਵੀ ਰਿਸਾਵ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਜਿਹੜਾ ਕਿਸ਼ੋਰ ਅਵਸਥਾ ਮੌਕੇ ਕੱਛਾਂ ਦੇ ਵਾਲ, ਜਣਨ ਅੰਗਾ ਦੁਆਲੇ ਵਾਲ ਅਤੇ ਮੂੰਹ ਤੇ ਵਾਲ ਦੇ ਵਾਧੇ ਵਿੱਚ ਮਦਦ ਕਰਦਾ ਹੈ।

22.2.8 ਲੂਬਾ (Pancreas)

ਲੁੱਬਾ ਇੱਕ ਸੰਯੁਕਤ ਗ੍ਰੰਥੀ ਹੈ ਜਿਹੜੀ ਅੰਦਰ ਰਿਸਾਵੀ ਅਤੇ ਬਾਹਰ ਰਿਸਾਵੀ ਦੋਵਾਂ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਵਜੋਂ ਕਾਰਜ ਕਰਦੀ ਹੈ। (ਚਿੱਤਰ 22.1)। ਅੰਦਰ ਰਿਸਾਵੀ ਲੂਬਾ ਇਸਲਟ ਆਫ ਲੈਂਗਰਹਨਜ (ISLETS OF LANGERHANS) ਤੋਂ ਨਿਰਮਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇੱਕ ਸਾਧਾਰਨ ਮਨੁੱਖ ਦੇ ਲੈਂਗਰਹਨਜ ਵਿੱਚ 10 ਤੋਂ 20 ਲੱਖ ਇਸਲਟ ਆਫ ਲੈਂਗਰਹਨਜ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਜਿਹੜੇ ਲੁੱਬਾ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਦਾ 1 ਤੋਂ 2 ਪ੍ਰਤੀਸ਼ਤ ਤੱਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਹਰ ਲੈਂਗਰਹਨਜ ਟਾਪੂ ਵਿੱਚ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਦੋ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਸੈੱਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਹਨਾਂ ਨੂੰ α (ਐਲਫਾ) ਅਤੇ β (ਬੀਟਾ) ਸੈੱਲ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। α-ਸੈੱਲ ਗਲੂਕਾਗੋਨ (GLUCAGON) ਅਤੇ β-ਸੈੱਲ ਇਨਸੁਲਿਨ ਹਾਰਮੋਨ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਕਰਦੇ ਹਨ।

ਗਲੂਕਾਗੋਨ ਇੱਕ ਪੇਪਟਾਈਡ ਹਾਰਮੋਨ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਲਹੂ ਖੰਡ ਦੇ ਪੱਧਰ ਦੇ ਨਿਯਮਨ ਵਿੱਚ ਮੁੱਖ ਭੂਮਿਕਾ ਨਿਭਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਗਲੂਕਾਗੋਨ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਜਿਗਰ ਸੈੱਲਾਂ ਤੇ ਕਾਰਜ ਕਰਕੇ ਗਲਾਈਕੋਜਨ ਅਪਘਟਨ ਨੂੰ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਜਿਸਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਲਹੂ ਸ਼ੱਕਰ (BLOOD SUGAR) ਦਾ ਪੱਧਰ ਵੱਧ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਇਹ ਗਲੂਕੋਨਿਓਜਿਨੇਸਿਸ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਵੀ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਹਾਈਪਰਲਾਈਸੀਮਿਆ (HYPERGLYCEMIA) ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਗਲੂਕਾਗੋਨ ਸੈੱਲ ਸ਼ੱਕਰ ਦੀ ਪ੍ਰਾਪਤੀ ਅਤੇ ਵੰਡ ਨੂੰ ਵੀ ਘੱਟ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਗਲੂਕਾਗੋਨ ਹਾਈਪਰਗਲਾਈਸੀਮਕ ਹਾਰਮੋਨ ਹੈ। ਇਨਸੂਲਿਨ ਵੀ ਇੱਕ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਹਾਰਮੋਨ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਗੁਲੂਕੋਜ ਦੀ ਉਹੀ ਅਵਸਥਾ (HOMEOSTASIS) ਲਿਆਉਣ ਦੇ ਨਿਯਮ ਵਿੱਚ ਮੁੱਖ ਭੂਮਿਕਾ ਨਿਭਾਉਂਦਾ ਹੈ।

ਇਨਸੂਲਿਨ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਹੀਪਾਟੋਸਾਈਟ (HEPATOCYTES) ਅਤੇ ਐਡੀਪੋਸਾਈਟ (ADEPOCYTES) ਤੇ ਕਾਰਜ ਕਰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਸੈੱਲ ਗਲੂਕੋਜ ਪ੍ਰਾਪਤੀ ਅਤੇ ਵਰਤੋਂ ਨੂੰ ਵਧਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਸਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਗਲੂਕੋਜ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਲਹੂ ਐਡੀਪੋਸਾਈਟ ਅਤੇ ਲਹੂ ਹੀਪਾਟੋਸਾਈਟ ਵਿੱਚ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਲਹੂ ਸ਼ੱਕਰ ਦਾ ਪੱਧਰ ਘੱਟ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਹਾਈਪੋਗਲਾਈਸੀਮਾਆ (HYPOGLYCE-MIA) । ਇਨਸੂਲਿਨ, ਨਿਸ਼ਾਨਾ ਸੈੱਲਾਂ ਵਿੱਚ ਗਲੂਕੋਜ ਤੋਂ ਗਲਾਈਕੋਜਨ ਬਣਾਉਣ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਵੀ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ ਗਲਾਈਕੋਜਿਨੇਸਿਸ (GLYCOGENESIS) । ਲਹੂ ਵਿੱਚ ਗਲੂਕੋਜ ਉਹੀ

ਅਵਸਥਾ ਦਾ ਨਿਯਮਨ ਇੱਕਠੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਦੋ ਹਾਰਮੋਨ ਉਹੀ ਅਵਸਥਾ ਦਾ ਨਿਯਮਨ ਇੱਕਠੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਦੋ ਹਾਰਮੋਨ ਇਨਸੂਲਿਨ ਅਤੇ ਗਲੂਕਾਗੋਨ ਰਾਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਲੰਬੇ ਸਮੇਂ ਤੱਕ ਹਾਈਪਰਗਲਾਈਸੀਮੀਆ (ਵੱਧ ਗੁਲੂਕੋਜ ਪੱਧਰ) ਹੋਣ ਤੇ ਡਾਈਬੀਟੀਜ਼ ਮੇਲੀਟਸ (DIABETES MELITUS) ਜਾਂ ਸ਼ੱਕਰ ਰੋਗ ਵੀ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਜਿਸ ਕਰਕੇ ਮੂਤਰ ਨਾਲ ਸ਼ੱਕਰ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਅਤੇ ਹਾਨੀਕਾਰਕ ਪਦਾਰਥਾਂ ਜਿਵੇਂ ਕੀਟੋਨ ਬਾਡੀਜ ਦੇ ਨਿਰਮਾਣ ਨਾਲ ਜੁੜੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਸ਼ੱਕਰ ਰੋਗ ਦੇ ਮਰੀਜਾਂ ਦਾ ਇਨਸੂਲਿਨ ਰਾਹੀਂ ਸਫਲਤਾਪੂਰਵਕ ਇਲਾਜ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

22.2.9 ਪਤਾਲੂ (Testis)

ਨਰ ਵਿੱਚ ਢਿੱਡ ਦੇ ਹੇਠਲੇ ਪਾਸੇ ਸਕਰੋਟਲ ਸੈਕ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਜੋੜੀ ਪਤਾਲੂ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। (ਚਿੱਤਰ 22.1)। ਪਤਾਲੂ ਮੁਢਲੇ ਪ੍ਰਜਨਣ ਅੰਗਾਂ ਨਾਲ-ਨਾਲ ਅੰਦਰ ਰਿਸਾਵੀ ਗ੍ਰੰਥੀ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵੀ ਕਾਰਜ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਪਤਾਲੂ ਸ਼ੁਕਰਾਣੂ ਜਨਕ ਨਲਿਕਾ (SEMINIFEROUS TUBLES) ਭਰੂਣ ਜਾਂ ਅੰਤਰਾਲੀ (INTERSTITIAL) ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਲੀਡਿਗ (LEYDIG) ਜਾਂ ਅੰਤਰਾਲੀ (Interstitial) ਸੈੱਲ, ਨਲੀਆਂ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਐਂਡਰੋਜਨ (Androgens) ਜਾਂ ਨਰ ਹਾਰਮੋਨ ਅਤੇ ਟੈਸਟੋਸਟੇਰਾਨ (Testosterone) ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਹਾਰਮੋਨ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਕਰਦੇ ਹਨ।

ਐਂਡਰੋਜਨ ਨਰ ਦੇ ਸਹਾਇਕ ਜਨਨ ਅੰਗ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਐਪੀਡੀਡੀਮਸ, ਸ਼ੁਕਾਰਣੂ ਵਹਿਣੀ, ਸੈਮੀਨਲ ਵੈਸੀਕਲ, ਪ੍ਰੋਸਟੇਟ ਗ੍ਰੰਥੀ, ਯੂਰੀਥਰਾ, ਆਦਿ ਦੇ ਵਾਧੇ, ਵਿਕਾਸ ਅਤੇ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦਾ ਨਿਅਮਨ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਹਾਰਮੋਨ ਪੇਸ਼ੀ ਵਾਧਾ (ਦਾੜ੍ਹੀ ਮੁੱਛਾਂ) ਅਤੇ ਕੱਛਾਂ ਦੇ ਵਾਲਾਂ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ, ਆਵਾਜ ਉਤੇਜਨਾ, ਗੁੱਸਾ ਆਉਣਾ ਆਦਿ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਨੂੰ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਐਂਡਰੋਜ਼ਨ ਸ਼ੁਕਰਾਣੂ ਨਿਰਮਾਣ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰੇਰਕ ਭੂਮਿਕਾ ਨਿਭਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਐਂਡਰੋਜਨ ਕੇਂਦਰੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਤੇ ਕਾਰਜ ਕਰਕੇ ਲਿੰਗੀ ਵਿਵਹਾਰ (LIBIDO) ਨੂੰ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਹਾਰਮੋਨ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਅਤੇ ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟ ਦੇ ਢਾਹੁ-ਉਸਾਰੂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਤੇ ਉਸਾਰੂ ਪ੍ਰਭਾਵ ਪਾਉਂਦੇ ਹਨ।

22.2.10 ਅੰਡਕੋਸ਼ (Ovary)

ਮਾਦਾ ਵਿੱਚ ਪੇਟ ਅੰਦਰ ਅੰਡਕੋਸ਼ ਦਾ ਇੱਕ ਜੋੜਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। (ਚਿੱਤਰ 22.1) ਅੰਡਕੋਸ਼ ਪ੍ਰਾਥਮਿਕ ਮਾਦਾ ਲਿੰਗੀ ਅੰਗ ਹੈ, ਜਿਹੜਾ ਹਰ ਮਾਸਿਕ ਚੱਕਰ ਸਮੇਂ ਇੱਕ ਅੰਡੇ ਦਾ ਉਤਪਾਦਨ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਅੰਡਕੋਸ਼ ਦੋ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਸਟੀਰਾਇਡ ਹਾਰਮੋਨ ਦਾ ਵੀ ਉਤਪਾਦਨ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਐਸਟਰੋਜਨ ਅਤੇ ਪ੍ਰੋਜੈਸਟ੍ਰੋਨ (ESTROGEN AND PROGESTERONE) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਅੰਡਕੋਸ਼, ਉਵੇਰੀਅਨ ਫੋਲੀਕਲ ਅਤੇ ਸਟੌਮੈਟਲ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਦੀ ਬਣੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਐਸਟਰੋਜਨ ਦਾ ਸੰਸ਼ਲੇਸ਼ਣ ਅਤੇ ਰਿਸਾਵ ਪ੍ਰਮੁਖ ਰੂਪ ਨਾਲ ਵੱਧਦੀ ਅੰਡਕੋਸ਼ ਫੋਲੀਕਲ ਤੋਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਅੰਡ ਉਤਸਰਜਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਖੰਡਿਤ ਹੋਈ ਫੋਲੀਕਲ ਕਾਰਪਸ ਲਿਉਟਿਅਮ (CORPUS LUTEUM) ਵਿੱਚ ਬਦਲ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜਿਹੜੀ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਪ੍ਰੋਜੈਸਟ੍ਰੋਨ ਹਾਰਮੋਨ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਕਰਦੀ ਹੈ।

ਐਸਟਰੋਜਨ ਔਰਤਾਂ ਵਿੱਚ ਸੈਕੰਡਰੀ ਲਿੰਗੀ ਅੰਗਾਂ ਦਾ ਵਾਧਾ ਅਤੇ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦਾ ਪ੍ਰੇਰਣ ਅੰਡਕੋਸ਼ ਫੋਲੀਕਲ ਦਾ ਵਿਕਾਸ, ਸੈਕੰਡਰੀ ਲਿੰਗੀ ਲੱਛਣਾਂ ਦਾ ਪ੍ਰਗਟਾਵਾ (ਜਿਵੇਂ ਉੱਚੀ ਅਵਾਜ ਦੀ ਖਿੱਚ) ਥਣਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਦਾ ਵਾਧਾ ਆਦਿ ਅਨੇਕਾਂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਐਸਟਰੋਜ਼ਨ ਔਰਤਾਂ ਦੇ ਲਿੰਗੀ ਵਿਵਹਾਰ ਨੂੰ ਵੀ ਨਿਯਮਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ।

ਪ੍ਰੋਗੈਸਟ੍ਰੋਨ-ਜਨੇਪੇ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਪ੍ਰੋਗੈਸਟ੍ਰੋਨ ਦੁੱਧ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਤੇ ਵੀ ਕਾਰਜ ਕਰਕੇ ਦੁੱਧ ਸੰਗ੍ਰਿਹ ਥੈਲੀਆਂ ਦੇ ਨਿਰਮਾਣ ਅਤੇ ਦੁੱਧ ਰਿਸਾਵ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰਦੇ ਹਨ।

22.3 ਦਿਲ, ਗੁਰਦੇ ਅਤੇ ਮਿਹਦਾ-ਆਂਦਰ ਪੱਥ ਦੇ ਹਾਰਮੋਨ
HORMONES OF HEART, KIDNEY AND GASTROINTESTINAL TRACT

ਹੁਣ ਤੱਕ ਤੁਸੀਂ ਅੰਦਰ ਰਿਸਾਵੀ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਹਾਰਮੋਨ ਬਾਰੇ ਸਮਝ ਚੁੱਕੇ ਹੋਵੋਗੇ। ਭਾਵੇਂ ਪਹਿਲਾਂ ਦੱਸਿਆ ਜਾ ਚੁੱਕਾ ਹੈ ਕਿ ਹਾਰਮੋਨ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਕੁੱਝ ਹੋਰ ਅੰਗਾਂ ਰਾਹੀਂ ਵੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਹੜੇ

ਅੰਦਰ ਰਿਸਾਵੀ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਨਹੀਂ ਹਨ। ਉਦਾਹਰਣ ਦੇ ਤੌਰ ਤੇ ਦਿਲ ਦੀ ਔਰੀਕਲ ਕੰਧ ਰਾਹੀਂ ਇਕ ਪੈਪਟਾਈਡ ਹਾਰਮੋਨ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਐਟਰੀਅਲ ਨਾਟਰੀਯੂਰੇਟਿਕ ਕਾਰਕ (ATRIAL NATRIURETIC FACTOR ANF) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਲਹੂ ਦਬਾਅ ਨੂੰ ਘੱਟ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਜਦ ਲਹੂ ਦਬਾਅ ਵੱਧ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ANF ਦੇ ਰਿਸਾਵ ਅਤੇ ਇਸਦੀ ਕਿਰਿਆ ਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਲਹੂ ਵਹਿਣਿਆਂ ਫੈਲ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਲਹੂ ਦਬਾਅ ਘੱਟ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਗੁਰਦੇ ਦੇ ਜਕਸਟਾਗਲੋਮੀਰੂਲਰ ਸੈੱਲ ਪੈਪਟਾਈਡ ਹਾਰਮੋਨ ਪੈਦਾ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਜਿਸਨੂੰ ਐਰੀਥਰੋਪੋਇਟਿਨ (ERYTHRIPOIETIN) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਜਿਹੜਾ ਲਾਲ ਲਹੂ ਕਣਾਂ ਦੇ ਨਿਰਮਾਣ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਮਿਹਦਾਆਂਦਰ ਪੱਥ ਦੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਅੰਗਾਂ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਅੰਦਰ ਰਿਸਾਵੀ ਸੈੱਲ ਚਾਰ ਮੁੱਖ ਪੈਪਟਾਈਡ ਹਾਰਮੋਨ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਕਰਦੇ ਹਨ; ਗੈਸਟਰਿਨ (GASTRIN), ਸਕਰੀਟਿਨ (SECRETIN), ਕੋਲੀਸਿਸਟੋਕਾਈਨਿਨ (CHOLECYSTOKININ) CCK ਅਤੇ ਮਿਹਦਾ ਰੋਧੀ ਪੈਪਟਾਇਡ (GASTRIC INHIBITORY PEPTIDE, GIP) ਗੈਸਟਰਿਨ ਮਿਹਦਾ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਉੱਤੇ ਕਾਰਜ ਕਰਕੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਅਮਲ ਅਤੇ ਪੈਪਸੀਨੋਜਨ ਦੇ ਰਿਸਾਵ ਨੂੰ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਸਾਕਰੀਫਿਨ, ਬਾਹਰੀ ਰਿਸਾਵੀ ਲੂਬਾ ਤੇ ਕਾਰਜ ਕਰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਤੇ ਬਾਈਕਾਰਬੋਨੇਟ ਆਇਨਾਂ ਦੇ ਰਿਸਾਵ ਨੂੰ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਕੋਲੀਸਿਸਟੋਕਾਈਨਿਨ, ਲੂਬਾ ਅਤੇ ਪਿਤ ਦੋਨਾਂ ’ਤੇ ਕਾਰਜ ਕਰਕੇ ਤਰਤੀਬ ਵਾਰ ਲੂਬਾ ਰਸ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਅਤੇ ਪਿਤ ਰਸ ਦੇ ਰਿਸਾਵ ਨੂੰ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਗੈਸਟ੍ਰੋਇਨਹੀਬਿਟਰੀ ਪੈਪਟਾਈਡ (GIP) ਮਿਹਦਾ ਅੰਦਰ ਰਿਸਾਵ ਨੂੰ ਰੋਕਦੇ ਹਨ। ਕਈ ਦੂਜੇ ਅਣ-ਅੰਦਰ ਰਿਸਾਵੀ ਟਿਸ਼ੂ ਕਈ ਹਾਰਮੋਨਾਂ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਕਰਦੇ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਵਾਧਾਕਾਰੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਵਾਧਾਕਾਰਕ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਦਾ ਆਮ ਵਾਧਾ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਟੁੱਟ ਭੱਜ ਦੀ ਮੁਰੰਮਤ ਅਤੇ ਪੁਨਰਜਨਣ ਲਈ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

22.4 ਹਾਰਮੋਨ ਕਿਰਿਆ ਦੀ ਕਾਰਜਵਿਧੀ
Mechanism of Hormone Action

ਹਾਰਮੋਨ ਨਿਸ਼ਾਨਾ, ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਤੇ ਮੌਜੂਦ ਹਾਰਮੋਨ ਗ੍ਰਾਹੀ (HORMONE RECEPTORS) ਜੋ ਕਿ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਹਨ, ਨਾਲ ਜੁੜ ਕੇ ਆਪਣਾ ਪ੍ਰਭਾਵ ਪਾਂਦੇ ਹਨ। ਨਿਸ਼ਾਨਾ ਸੈੱਲ ਦੀਆਂ, ਸੈੱਲ ਝਿੱਲੀਆਂ ਤੇ ਮੌਜੂਦ ਹਾਰਮੋਨ ਗ੍ਰਾਹੀ ਨੂੰ ਝਿੱਲੀ ਯੋਜਿਤ ਗ੍ਰਾਹੀ ਅਤੇ ਸੈੱਲਾਂ ਅੰਦਰ ਮੌਜੂਦ ਹਾਰਮੋਨ ਗ੍ਰਾਹੀ, ਅੰਤਰਾਸੈੱਲੀ ਗ੍ਰਾਹੀ ਕਹਿਲਾਂਦੇ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਜ਼ਿਆਦਾਤਰ ਨਾਭੀਕੀ ਗ੍ਰਾਹੀ (ਕੇਂਦਰ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ) ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

ਹਾਰਮੋਨ, ਗ੍ਰਾਹੀਆਂ (RECEPTORS) ਨਾਲ ਜੁੜ ਕੇ ਹਾਰਮੋਨ ਗ੍ਰਾਹੀ ਗੁੰਝਲ (HORMONE RECEPTOR COMPLEX) ਚਿੱਤਰ 22.5 ੳ ਅਤੇ ਅ) ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਹਰ ਗ੍ਰਾਹੀ ਕੇਵਲ ਇੱਕ ਹਾਰਮੋਨ ਲਈ ਖਾਸ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਗ੍ਰਾਹੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਹਾਰਮੋਨ ਗ੍ਰਾਹੀ ਗੁੰਝਲ ਦੇ ਬਣਨ ਨਾਲ ਨਿਸ਼ਾਨਾ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਵਿੱਚ ਕੁੱਝ ਜੈਵ ਰਸਾਇਣਿਕ ਪਰਿਵਰਤਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਨਿਸ਼ਾਨਾ ਟਿਸ਼ੂ ਵਿੱਚ ਢਾਹੂ ਉਸਾਰੂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਅਤੇ ਹੋਰ ਅੰਦਰੂਨੀ ਕਾਰਜਾਂ ਦਾ ਨਿਅਮਨ ਹਾਰਮੋਨਾਂ ਰਾਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਰਸਾਇਣਿਕ ਸੁਭਾਅ ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੇ ਹਾਰਮੋਨ ਨੂੰ ਸਮੂਹਾਂ ਵਿੱਚ ਵੰਡਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾਹੈ।

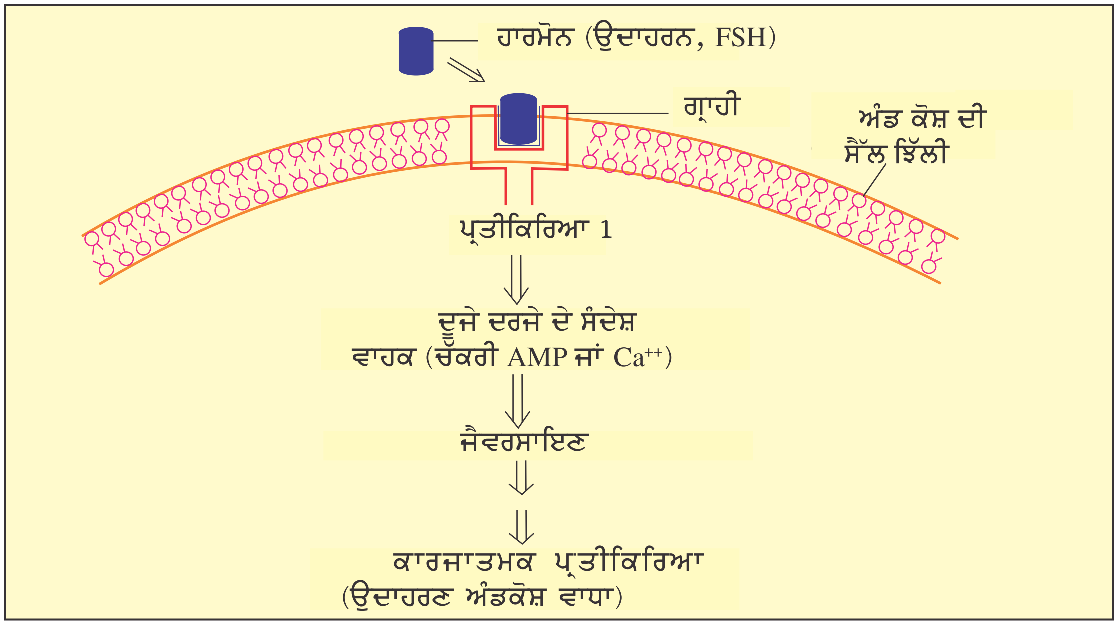
(i) ਪੈਪਟਾਈਡ, ਪੋਲੀਪੈਪਟਾਈਡ, ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਹਾਰਮੋਨ (ਜਿਵੇਂ ਇਨਸੂਲਿਨ, ਗਲੂਕਾਗੋਨ, ਪਿਚੂਟਰੀ ਗ੍ਰੰਥੀ ਹਾਰਮੋਨ, ਹਾਈਪੋਥੈਲੇਮਿਕ ਹਾਰਮੋਨ ਆਦਿ)

(ii) ਸਟੀਰਾਇਡ (ਉਦਾਹਰਣ ਦੇ ਤੌਰ ਤੇ ਕੋਟੀਸੋਲ, ਟੈਸਟੋਸਟੀਰਾਨ, ਐਸਟਰਾਡਾਈਉਲ ਅਤੇ ਪ੍ਰੋਜੈਸਟ੍ਰਾਨ

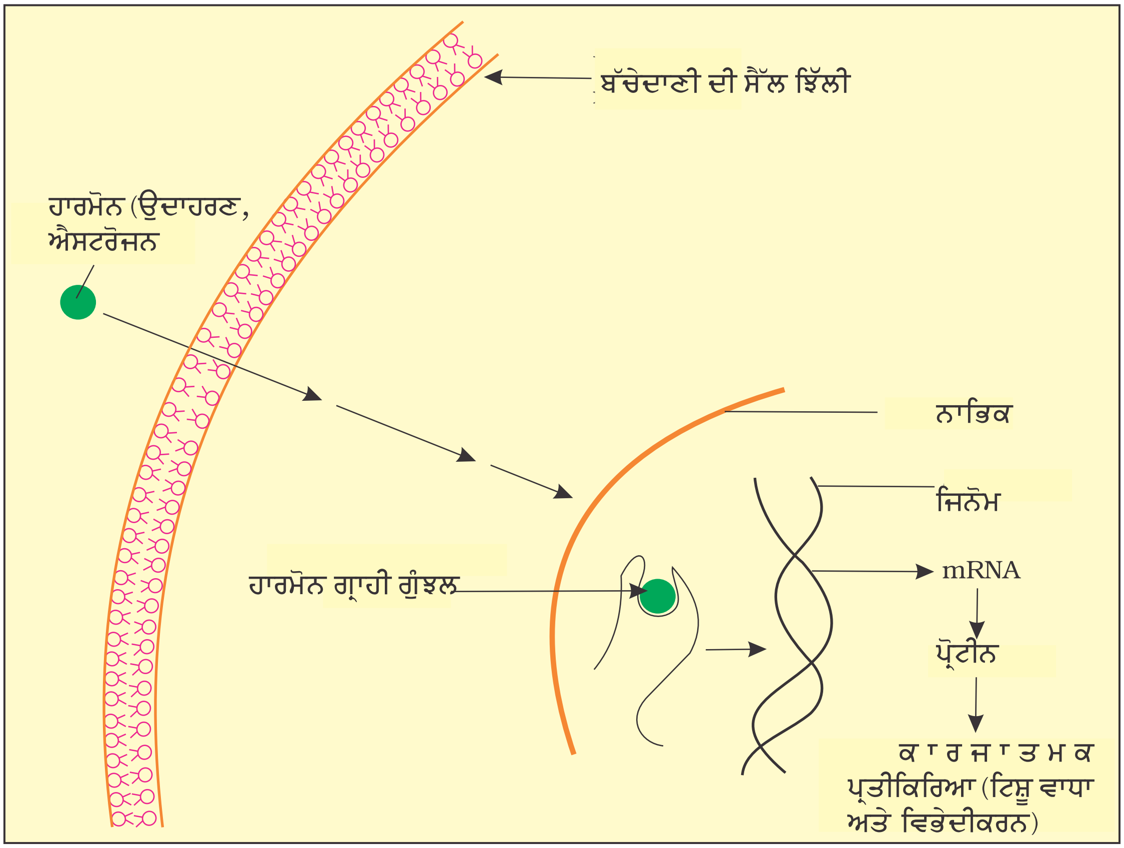
(iii) ਆਈਡੋਥਾਈਰੋਨਾਈਨ (ਥਾਈਰਾਈਡ ਹਾਰਮੋਨ)

(iv) ਅਮੀਨੋ-ਅਮਲਾਂ ਦੇ ਉਤਪਾਦ (ਉਦਾਹਰਣ ਦੇ ਲਈ ਐਪੀਨੈਫਰੀਨ),

ਜਿਹੜੇ ਹਾਰਮੋਨ ਝਿੱਲੀ ਆਯੋਜਿਤ ਗ੍ਰਹੀਆਂ (RECEPTOR) ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਦੇ ਹਨ ਉਹ ਸਾਧਾਰਣ ਤੌਰ ਤੇ ਨਿਸ਼ਾਨਾ ਸੈੱਲਾਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵੇਸ਼ ਨਹੀਂ ਕਰ ਪਾਉਂਦੇ, ਪਰ ਦੂਜੇ ਦਰਜੇ ਦੇ ਸੰਦੇਸ਼ ਵਾਹਕ ਦਾ ਉਤਪਾਦਨ ਕਰਦੇ ਹਨ (ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਚੱਕਰੀ AMP, IP_3, Ca^{++} ਆਦਿ) ਅਤੇ ਸੈੱਲੀ ਢਾਹੂ ਉਸਾਰੂ ਦਾ ਨਿਅਮਨ ਕਰਦੇ ਹਨ (ਚਿੱਤਰ 22.5 ੳ)।



(ੳ)



(ਅ)

ਚਿੱਤਰ 22.5 ਹਾਰਮੋਨ ਕਿਰਿਆ ਦੀ ਕਾਰਜਵਿਧੀ ਦਾ ਰੇਖਾ ਚਿੱਤਰ (ੳ) ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਹਾਰਮੋਨ (ਅ) ਸਟੀਰਾਈਡ ਹਾਰਮੋਨ

ਅੰਤਰ ਸੈੱਲੀ ਰਿਸੈਪਟਰ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਹਾਰਮੋਨ (ਜਿਵੇਂ ਸਟੀਰਾਈਡ ਹਾਰਮੋਨ, ਆਈ ਡੋਥਾਈਰੋਨਾਈਨ ਆਦਿ) ਹਾਰਮੋਨ ਗ੍ਰਾਹੀ ਗੁੰਝਲ ਅਤੇ ਜਿਨੋਮ (GENOME) ਦੀ ਆਪਸੀ ਕਿਰਿਆ ਤੋਂ ਜੀਨ (GENE) ਦਾ ਪ੍ਰਗਟਾਵਾ ਅਤੇ ਗੁਣ ਸੂਤਰ ਕਿਰਿਆ ਦਾ ਨਿਯਮਨ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਸੰਯੁਕਤ ਜੈਵ ਰਸਾਇਣ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਸਰੀਰ ਦੀ ਕਾਰਜ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਅਤੇ ਵਾਧੇ ਨੂੰ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। (ਚਿੱਤਰ 22.5 ਅ)।

ਸਾਰ (SUMMARY)

ਕੁੱਝ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਕਿਸਮ ਦੇ ਰਸਾਇਣ, ਹਾਰਮੋਨ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਕੰਮ ਕਰਕੇ ਮਨੁੱਖੀ ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ ਰਸਾਇਣਿਕ ਤਾਲਮੇਲ, ਏਕੀਕਰਨ ਅਤੇ ਨਿਯਮਨ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਹਾਰਮੋਨ ਕੁੱਝ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਕਿਸਮ ਦੇ ਸੈੱਲਾਂ, ਅੰਦਰ ਰਿਸਾਵੀ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਅਤੇ ਸਾਡੇ ਅੰਗਾਂ ਦਾ ਵਾਧਾ ਢਾਹੂ ਉਸਾਰੂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਅਤੇ ਵਿਕਾਸ ਨੂੰ ਨਿਯਮਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ।

ਅੰਦਰ ਰਿਸਾਵੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਹਾਈਪੋਥੈਲਾਮਸ, ਪਿਚੂਟਰੀ, ਪੀਨੀਅਲ, ਥਾਈਰਾਈਡ, ਐਡਰੀਨਲ, ਲੂਬਾ, ਪੈਰਾਥਾਈਰਾਈਡ, ਥਾਈਸਮ ਅਤੇ ਜਣਨ (ਪਤਾਲੂ ਅਤੇ ਅੰਡਕੋਸ਼) ਅੰਗਾਂ ਰਾਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸਦੇ ਨਾਲ ਹੀ ਕੁੱਝ ਹੋਰ ਅੰਗ ਜਿਵੇਂ ਮਿਹਦਾਆਂਦਰ ਪੱਥ (GASTROINTESTINAL TRACT), ਗੁਰਦੇ, ਹਾਈਪੋਥੈਲਾਮਸ, ਦਿਲ ਆਦਿ ਵੀ ਹਾਰਮੋਨ ਦਾ ਉਤਪਾਦਨ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਹਾਈਪੋਥੈਲਾਮਸ ਰਾਹੀਂ 7 ਮੁਕਤਕਾਰੀ ਹਾਰਮੋਨ ਅਤੇ 3 ਨਿਰੋਧੀ ਹਾਰਮੋਨ ਦਾ ਉਤਪਾਦਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਹੜੇ ਪਿਚੂਟਰੀ ਗ੍ਰੰਥੀ ਤੇ ਕਾਰਜ ਕਰਕੇ ਉਸ ਵਿੱਚੋਂ ਉਤਸਰਜਿਤ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਹਾਰਮੋਨ ਦੇ ਸੰਸ਼ਲੇਸ਼ਣ ਅਤੇ ਰਿਸਾਵ ਤੇ ਕਾਬੂ ਰੱਖਦੇ ਹਨ। ਪਿਚੂਟਰੀ ਗ੍ਰੰਥੀ ਤਿੰਨ ਮੁੱਖ ਭਾਗਾਂ ਵਿੱਚ ਵੰਡੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ - ਪਾਰਸ ਡਿਸਟੈਲਿਸ, ਪਾਰਸ ਇੰਟਰਮੀਡਿਆ ਅਤੇ ਪਾਰਸ ਨਰਵੋਸਾ, ਪਾਰਸ ਡਿਸਟੇਲਿਸ ਰਾਹੀਂ ਛੇ ਟਰੋਫਿਕ ਹਾਰਮੋਨ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਪਾਰਸ ਇੰਟਰਮੀਡੀਆ ਕੇਵਲ ਇੱਕ ਹਾਰਮੋਨ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਕਰਦਾ ਹੈ ਜਦਕਿ ਪਾਰਸ ਨਰਵੋਸਾ ਦੋ ਹਾਰਮੋਨ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਪਿਚੂਟਰੀ ਗ੍ਰੰਥੀ ਤੋਂ ਰਿਸਣ ਵਾਲੇ ਹਾਰਮੋਨ ਸਰੀਰਕ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਦੇ ਵਾਧੇ, ਵਿਕਾਸ ਅਤੇ ਘੇਰੇ ਦੀਆਂ ਅੰਦਰ ਰਿਸਾਵੀ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਦੀਆਂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਨੂੰ ਕਾਬੂ ਵਿੱਚ ਰੱਖਦੇ ਹਨ। ਪੀਨੀਅਲ ਗ੍ਰੰਥੀ ਮੇਲੋਟੋਨਿਨ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਕਰਦੀ ਹੈ ਜਿਹੜੀ ਕਿ ਸਾਡੇ ਸਰੀਰ ਦੀ 24 ਘੰਟੇ ਦੀ ਲੈਅ ਨੂੰ ਕਾਬੂ ਵਿੱਚ ਰੱਖਦੀ ਹੈ। (ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਸੌਣ ਅਤੇ ਜਾਗਣ ਦੀ ਲੈਂ, ਸਰੀਰ ਦਾ ਤਾਪਮਾਨ ਆਦਿ)। ਥਾਈਰਾਇਡ ਗ੍ਰੰਥੀ ਤੋਂ ਰਿਸਣ ਵਾਲੇ ਹਾਰਮੋਨ ਥਾਈਰੋਕਸਿਨ ਆਧਾਰੀ ਢਾਹੂ ਉਸਾਰੂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੀ ਦਰ, ਕੇਂਦਰੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੇ ਵਾਧੇ ਅਤੇ ਪਰਿਪੱਕਤਾ, ਲਾਲ ਰਕਤਾਣੂ ਦੀ ਉਤਪਤੀ, ਕਾਰਬੋਹਾਈਡਰੇਟ, ਪ੍ਰੋਟੀਨ, ਚਰਬੀ ਦੇ ਢਾਹੂ ਉਸਾਰੂ ਅਤੇ ਮਾਹਵਾਰੀ ਚੱਕਰ ਆਦਿ ਦਾ ਨਿਯੰਤਰਣ ਕਰਦਾ ਹੈ।

ਬਾਕੀ ਥਾਈਰਾਈਡ ਹਾਰਮੋਨ ਥਾਈਰੋਕੇਲਸੀਟੋਨਿਨ ਸਾਡੇ ਲਹੂ ਵਿੱਚ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਘੱਟਾ ਕੇ ਉਸਦਾ ਨਿਯੰਤਰਨ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਪੈਰਾਥਾਈਰਾਈਡ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਰਾਹੀਂ ਰਿਸਾਵ ਕੀਤਾ ਪੈਰਾਥਾਈਰਾਈਡ ਹਾਰਮੋਨ (PTH) Ca^{2+} ਦੇ ਪੱਧਰ ਨੂੰ ਵਧਾ ਕੇ Ca^{2+} ਦੀ ਉਹੀ ਅਵਸਥਾ ਬਣਾਉਣ ਵਿੱਚ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਭੂਮਿਕਾ ਨਿਭਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਥਾਈਮਸ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਰਾਹੀਂ ਰਿਸਾਵ ਕੀਤਾ ਥਾਈਮੋਸਿਨ ਹਾਰਮੋਨ T - ਲਿਮਫੋਸਾਈਟ ਦੇ ਵਿਭੇਦੀਕਰਨ ਵਿੱਚ ਮੁੱਖ ਭੂਮਿਕਾ ਨਿਭਾਉਂਦਾ ਹੈ ਜਿਹੜੇ ਸੈੱਲ ਮਾਧਿਅਮ ਰੱਖਿਅਕ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਨਾਲ ਹੀ ਥਾਈਮੋਸਿਨ ਐਂਟੀਬਾਡੀ ਦਾ ਉਤਪਾਦਨ ਵੀ ਵਧਾਉਂਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜੇ ਸ਼ਰੀਰ ਨੂੰ ਤਰਲ ਪ੍ਰਤੀਰੱਖਿਆ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਐਡਰੀਨਲ ਗ੍ਰੰਥੀ ਮੱਧ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਐਡਰੀਨਲ ਮੈਡੂਲਾ ਅਤੇ ਬਾਹਰੀ ਐਡਰੀਨਲ ਕੌਰਟੈਕਸ ਦੀ ਬਣੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਐਡਰੀਨਲ ਗ੍ਰੰਥੀ ਐਪੀਨਿਫਰੀਨ ਅਤੇ ਨੌਰਐਪੀਨਿਫਰੀਨ ਹਾਰਮੋਨ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਕਰਦੀ ਹੈ।

ਇਹ ਹਾਰਮੋਨ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ, ਅੱਖਾਂ ਦੀਆਂ ਪੁਤਲੀਆਂ ਦੇ ਫੈਲਾਅ, ਰੋਂਗਟੇ ਖੜੇ ਹੋਣਾ, ਪਸੀਨਾ ਆਉਣਾ, ਦਿਲ ਦੀ ਧੜਕਨ, ਦਿਲ ਸੁੰਗੜਨ ਦੀ ਯੋਗਤਾ, ਸਾਹ ਦਰ, ਗਲਾਈਕੋਜਨ ਵਿਖੰਡਨ ਅਤੇ ਚਰਬੀ ਵਿਖੰਡਨ ਨੂੰ ਵਧਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਐਡਰੀਨਲ ਕੌਰਟੈਕਸ ਗਲੂਕੋਕੋਰਟੀਕੋਈਡ ਅਤੇ ਮਿਨਰਲੋਕੋਰਟੀਕੋਈਡ ਹਾਰਮੋਨ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਗਲੂਕੋਕੋਰਟੀਕੋਈਡ ਗਲਾਈਕੋਰਜਨ ਸੰਸ਼ਲੇਸ਼ਣ, ਗਲੂਕੋਨਿਓਜਿਨੋਸਿਸ, ਚਰਬੀ ਵਿਖੰਡਨ, ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਵਿਖੰਡਨ, ਰਕਤਾਣੂ ਉਤਪਾਦਨ, ਲਹੂ ਦਾਬ ਅਤੇ ਗਲੂਮੇਰੂਲਰ ਫਿਲਟਰੇਸ਼ਨ ਨੂੰ ਵਧਾਉਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਪ੍ਰਤੀਰੋਧੀ

ਯੋਗਤਾ ਨੂੰ ਘਟਾ ਕੇ ਸੋਜ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਨੂੰ ਰੋਕਦਾ ਹੈ। ਮਿਨਰਲੋਕੋਰਟੀਕੋਈਡ ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ ਜਲ ਅਤੇ ਇਲੈਕਟਰੋਲਾਈਟਾਂ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਦਾ ਨਿਯਮਨ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਅੰਦਰ ਰਿਸਾਵੀ ਲੂਬਾ ਗਲੂਕਾਗੋਨ ਅਤੇ ਇਨਸੂਲਿਨ ਹਾਰਮੋਨ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਗਲੂਕਾਗੋਨ ਸੈੱਲ ਵਿੱਚ ਗਲਾਈਕੋਜੀਨੋਲਾਈਸਿਸ ਅਤੇ ਗਲਾਈਕੋਨਿਓਜਿਨੇਸਿਸ ਨੂੰ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਜਿਸ ਨਾਲ ਲਹੂ ਵਿੱਚ ਗਲੂਕੋਜ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਵੱਧ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜਿਸਨੂੰ ਹਾਈਪਰਗਲਾਈਸੀਮਿਆ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਨਸੂਲਿਨ ਕੋਸ਼ਿਕਾ ਗਲੂਕੋਜ ਦੇ ਗ੍ਰਹਿਣ ਅਤੇ ਵਰਤੋਂ ਨੂੰ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਗਲਾਈਕੋਜੀਨਿਸਿਸ ਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਹਾਈਪੋਗਲਾਈਸੀਮੀਆ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਨਸੂਲਿਨ ਦੀ ਘਾਟ ਨਾਲ ਡਾਈਬੀਟੀਜ ਮੇਲੀਟਸ ਜਾਂ ਸ਼ੁੱਕਰ ਰੋਗ ਨਾਂ ਦੀ ਬੀਮਾਰੀ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਪਤਾਲੂ ਐਂਡਰੋਜਨ ਹਾਰਮੋਨ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਕਰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਨਰ ਦੇ ਜਰੂਰੀ ਸਹਾਇਕ ਲਿੰਗੀ ਅੰਗਾਂ ਦੇ ਵਿਕਾਸ, ਪਰਿਪੱਕਤਾ ਅਤੇ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਨੂੰ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਨਾ, ਨਰ ਸੈਕੰਡਰੀ ਲਿੰਗੀ ਲੱਛਣ ਦਾ ਆਉਣਾ, ਸ਼ੁਕਰਾਣੂ ਬਨਣਾ, ਨਰ ਲਿੰਗੀ ਵਰਤਾਓ, ਉਸਾਰੂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਅਤੇ ਰਕਤਾਣੂਆਂ ਦੇ ਬਣਨ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਅੰਡਕੋਸ਼ ਦੁਆਰਾ ਐਸਟਰੋਜਨ ਅਤੇ ਪਰੋਗੈਸਟਰੋਨ ਹਾਰਮੋਨ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਐਸਟਰੋਜਨ ਔਰਤਾਂ ਵਿੱਚ ਮਾਦਾ ਸਹਾਇਕ ਲਿੰਗੀ ਅੰਗਾਂ ਅਤੇ ਸੈਕੰਡਰੀ ਲਿੰਗੀ ਗੁਣਾਂ ਦੇ ਵਾਧੇ ਅਤੇ ਵਿਕਾਸ ਨੂੰ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਪਰੋਗੈਸਟਰੋਨ ਗਰਭਕਾਲ ਦੀ ਦੇਖਭਾਲ ਦੇ ਨਾਲ ਹੀ ਦੁੱਧ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਦੀ ਪਰਿਪੱਕਤਾ ਅਤੇ ਦੁੱਧ ਰਿਸਾਵ ਨੂੰ ਵਧਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਦਿਲ ਦੀ ਆਰੀਕਲ ਭਿੱਤੀ ਆਰੀਕਲ ਨਾਟਰਾਈਯੂਰੀਟਿਕ (NATRIURETIC) ਕਾਰਕ ਪੈਦਾ ਕਰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਲਹੂ ਦਾਬ ਨੂੰ ਘਟਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਗੁਰਦੇ ਐਰੀਥਰੋਪੋਈਟਿਨ (ERYTHROPOIETIN) ਪੈਦਾ ਕਰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਐਰੀਥਰੋਪੋਈਸਿਸ ਨੂੰ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਮਿਹਦਾ ਆਂਦਰ ਪੱਥ ਰਾਹੀਂ ਗੈਸਟਰਿਨ, ਸੀਕਰੀਟਿਨ, ਕੋਲੀਸਿਸਟੋਕਾਈਨਿਨ ਅਤੇ ਮਿਹਦਾ ਰੋਧੀ ਪੇਪਟਾਈਡ ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਹਾਰਮੋਨ ਪਾਚਕ ਰਸਾਂ ਦੇ ਰਿਸਾਵ ਅਤੇ ਪਾਚਨ ਵਿੱਚ ਮਦਦ ਕਰਦੇ ਹਨ।

ਅਭਿਆਸ (Exercises)

1. ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਦੀ ਪਰਿਭਾਸ਼ਾ ਦਿਉ :

(ੳ) ਬਾਹਰੀ ਰਿਸਾਵੀ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ

(ਅ) ਅੰਦਰ ਰਿਸਾਵੀ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ

(ੲ) ਹਾਰਮੋਨ

2. ਸਾਡੇ ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਅੰਦਰ ਰਿਸਾਵੀ ਗ੍ਰੰਥੀਆਂ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਨੂੰ ਚਿੱਤਰ ਬਣਾ ਕੇ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰੋ।

3. ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਦੁਆਰਾ ਰਿਸਾਵ ਕੀਤੇ ਗਏ ਹਾਰਮੋਨਾਂ ਦਾ ਨਾਂ ਲਿਖੋ –

(ੳ) ਹਾਈਪੋਥੈਲਾਮਸ	(ਅ) ਪਿਚੂਟਰੀ	(ੲ) ਥਾਈਰਾਈਡ
(ਸ) ਪੈਰਾਥਾਈਰਾਈਡ	(ਹ) ਐਡਰੀਨਲ	(ਕ) ਲੂਬਾ
(ਖ) ਪਤਾਲੂ	(ਗ) ਅੰਡਕੋਸ਼	(ਘ) ਥਾਈਮਸ
(ਙ.) ਆਰੀਕਲ	(ਚ) ਗੁਰਦਾ	(ਛ) G-I ਪੱਥ

4. ਖਾਲੀ ਥਾਵਾਂ ਭਰੋ :

ਹਾਰਮੋਨ	ਨਿਸ਼ਾਨਾ ਗ੍ਰੰਥੀ
(ੳ) ਹਾਈਪੋਥੇਲਾਮਿਕ ਹਾਰਮੋਨ	____________________
(ਅ) ਥਾਈਰੋਟਰੋਫਿਨ (TSH)	____________________
(ੲ) ਕੋਰਟੀਕੋਟਰੋਫਿਨ (ACTH)	____________________

(ਸ) ਗੋਨਾਡੋਟਰੋਫਿਨ (LH,FSH) __________________

(ਹ) ਮੀਲੇਨੋਟਰੋਫਿਨ (MSH) __________________

5. ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਹਾਰਮੋਨਾਂ ਦੇ ਕਾਰਜਾਂ ਬਾਰੇ ਸੰਖੇਪ ਵਿੱਚ ਲਿਖੋ :

(ੳ) ਪੈਰਾਥਾਈਰੋਈਡ ਹਾਰਮੋਨ (PTH) (ਅ) ਥਾਈਰੋਈਡ ਹਾਰਮੋਨ

(ੲ) ਥਾਈਮੋਸਿਨਸ (ਸ) ਐਂਡਰੋਜਨ

(ਹ) ਐਸਟਰੋਜਨ (ਕ) ਇਨਸੂਲਿਨ ਅਤੇ ਗਲੂਕਾਗੋਨ

6. ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਦੀ ਉਦਾਹਰਣ ਦਿਓ :

(ੳ) ਹਾਈਪਰਗਲਾਈਸੀਮਕ ਹਾਰਮੋਨ ਅਤੇ ਹਾਈਪੋਗਲਾਈਸੀਮਕ ਹਾਰਮੋਨ

(ਅ) ਹਾਈਪਰਕੇਲਸੀਮਕ ਹਾਰਮੋਨ

(ੲ) ਪਰੋਗੈਸਟੇਸ਼ਨਲ ਹਾਰਮੋਨ

(ਸ) ਲਹੂ-ਦਾਬ ਘਟਾਓ ਹਾਰਮੋਨ

(ਹ) ਐਂਡਰੋਜਨ ਅਤੇ ਐਸਟਰੋਜਨ

7. ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਰੋਗ ਕਿਸ ਹਾਰਮੋਨ ਦੀ ਕਮੀ ਦੇ ਕਾਰਨ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੇ ਹਨ -

(ੳ) ਡਾਈਬੀਟੀਜ਼ ਮੈਲੀਟਸ (ਅ) ਗਿਲ੍ਹੜ ਰੋਗ (ੲ) ਕਰੀਟੀਨਿਜ਼ਮ

8. FSH ਦੀ ਕਾਰਜਵਿਧੀ ਦਾ ਸੰਖੇਪ ਵਿੱਚ ਵਰਣਨ ਕਰੋ।

9. ਮਿਲਾਨ ਕਰੋ :-

ਕਾਲਮ (I)	**ਕਾਲਮ (II)**
(ੳ) T_4	(i) ਹਾਈਪੋਥੈਲਾਮਸ
(ਅ) PTH	(ii) ਥਾਈਰਾਈਡ
(ੲ) GnRH	(iii) ਪਿਚੂਟਰੀ ਗ੍ਰੰਥੀ
(ਸ) LH	(iv) ਪੈਰਾਥਾਈਰਾਈਡ

ਸਪਲੀਮੈਂਟਰੀ ਸਮੱਗਰੀ

ਯੂਨਿਟ 1- ਪਾਠ 2, ਪੰਨਾ 17, ਪਹਿਲਾ ਪੈਰਾ, ਛੇਵੀਂ ਪੰਕਤੀ ਤੋਂ ਬਾਅਦ

ਜੀਵਨ ਦੀ ਤਿੰਨ ਜਗਤ ਪ੍ਰਣਾਲੀ-ਜੀਵਨ ਦੀ ਤਿੰਨ ਜਗਤ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਵੀ ਸੁਝਾਈ ਗਈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਮੋਨੇਰਾ ਜਗਤ ਦਾ ਦੋ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਵਿੱਚ ਵਰਗੀਕਰਣ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ ਅਤੇ ਸਾਰੇ ਯੂਕੇਰੀਓਟਿਕ ਜਗਤ ਨੂੰ ਤੀਜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਵਿੱਚ ਰੱਖਿਆ ਗਿਆ। ਇਸ ਲਈ ਇੱਕ ਛੇ ਜਗਤ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਵੀ ਸੁਝਾਈ ਗਈ। ਤੁਸੀਂ ਇਸ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਬਾਰੇ ਵਿਸਥਾਰ ਵੱਡੀਆ ਜਮਾਤਾਂ ਵਿੱਚ ਪੜ੍ਹੋਗੇ।

ਇਕਾਈ 1-ਅਧਿਆਇ 3, 3.5, ਪੰਨਾ 39, ਦਸਵੀਂ ਪੰਕਤੀ (ਵੰਡਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤੋਂ ਬਾਅਦ)

ਦੋ ਬੀਜ ਪੱਤਰੀ ਪੌਦੇ ਵਿੱਚ ਬੀਜਾਂ ਦੇ ਦੋ ਪੱਤਰ, ਰੈਟੀਕੁਲੇਟ ਸ਼ਿਰਾ ਵਿਨਯਾਸ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਫੁੱਲ ਵਿੱਚ ਚਾਰ ਜਾਂ ਪੰਜ ਮੈਂਬਰ ਹਰ ਗੇੜ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇੱਕ ਬੀਜ ਪੱਤਰੀ ਦੇ ਬੀਜਾਂ ਵਿੱਚ ਇਕ ਹੀ ਪੱਤਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਪੱਤਿਆਂ ਵਿੱਚ ਸਮਾਨੰਤਰ ਸ਼ਿਰਾ ਵਿਨਯਾਸ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਫੁੱਲਾਂ ਦੇ ਹਰ ਗੇੜ (whorl) ਵਿੱਚ ਤਿੰਨ ਮੈਂਬਰ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

ਯੂਨਿਟ 4, ਪਾਠ 13, ਪੇਜ 206, ਪਹਿਲਾ ਪੈਰਾ, ਚੋਥੀ ਲਾਈਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦ

ਹਰੇ ਪੌਦੇ ਆਪਣੇ ਲਈ ਲੋੜੀਂਦੇ ਭੋਜਨ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਸੰਸਲੇਸ਼ਨ ਦੁਆਰਾ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਉਹ ਸਵੈਪੋਸ਼ੀ ਅਖਵਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਤੁਸੀ ਪਹਿਲਾ ਹੀ ਪੜ੍ਹ ਚੁੱਕੇ ਹੋ ਕਿ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਸੰਸਲੇਸ਼ਨ ਕੇਵਲ ਪੌਦਿਆਂ ਵਿੱਚ ਹੀ ਪਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਹੋਰ ਜੀਵ ਜੋ ਆਪਣੇ ਪੋਸ਼ਣ ਲਈ ਪੌਦਿਆਂ ਦੇ ਨਿਰਭਰ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਨੂੰ ਵਿਖਮਪੋਸ਼ੀ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਯੂਨਿਟ 4, ਪਾਠ 15, ਪੰਨਾ 253, ਸੈਕਸ਼ਨ 15.7 ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ

ਸੁਪਤ ਜਾਂ ਨੀਂਦਰ ਅਵਸਥਾ— ਕੁਝ ਬੀਜ ਅਜਿਹੇ ਵੀ ਹਨ ਜੋ ਬਾਹਰੀ ਪਰਸਥਿਤੀਆਂ ਦੇ ਅਨੁਕੂਲ ਹੋਣ ਤੇ ਵੀ ਪੁੰਗਰ ਨਹੀਂ ਸਕਦੇ ਅਜਿਹੇ ਬੀਜ ਸੁਪਤ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਬਾਹਰੀ ਵਾਤਾਵਰਨ ਦੁਆਰਾ ਨਿਯੰਤ੍ਰਿਤ ਨਾ ਹੋ ਕੇ ਬੀਜ ਦੀਆਂ ਅੰਦਰੂਨੀ ਪਰਸਥਿਤੀਆਂ ਦੇ ਨਿਯੰਤ੍ਰਣ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਬੀਜਕਵਰ ਦਾ ਸਖ਼ਤ ਅਤੇ ਅਪਰਾਗਮਨੀ ਹੋਣਾ, ਐਬਸਿਸਿਕ ਐਸਿਡ ਅਤੇ ਪੈਰਾਐਬਸਿਸਿਟ ਐਸਿਡ ਜਿਹੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਨਿਰੋਧਕ ਦੀ ਉਪਸਥਿਤੀ ਅਤੇ ਅਵਿਕਸਿਤ ਭਰੂਣ ਆਦਿ ਕੁਝ ਅਜਿਹੇ ਕਾਰਨ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਕਾਰਨ ਬੀਜ ਦੀ ਸੁਪਤ ਅਵਸਥਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਪ੍ਰਕ੍ਰਿਤਿਕ ਤਰੀਕਿਆਂ ਅਤੇ ਅਨੇਕਾਂ ਗੈਰਕੁਦਰਤੀ ਢੰਗਾਂ ਨਾਲ ਇਸਨੂੰ ਹਟਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ ਬੀਜ ਕਵਰ ਦੇ ਬੈਰੀਅਰ ਨੂੰ ਚਾਕੂ, ਸੈਂਡਪੇਪਰ, ਨਾਲ ਰਗੜ ਕੇ ਹਟਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਵਿੱਚ ਇਹ ਕਿਰਿਆ ਸੂਖਮ ਜੀਵਾਂ ਜਾਂ ਜੰਤੂਆਂ ਦੀ ਪਾਚਨ ਨਾਲੀ ਵਿਚੋਂ ਹੋ ਕੇ ਲੰਘਣ ਕਾਰਨ ਵੀ ਹੋ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਨਿਰੋਧਕਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਭਾਵ ਨੂੰ ਅਤਿ ਠੰਡੇ ਹਾਲਾਤਾਂ ਜਾਂ ਜਿਬਰੈਲਿਕ ਐਸਿਡ ਅਤੇ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟਸ ਦੇ ਉਪਯੋਗ ਨਾਲ ਹਟਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਵਾਤਾਵਰਨੀ ਪਰਸਥਿਤੀਆਂ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਅਤੇ ਤਾਪਮਾਨ ਕੁਲ ਅਜਿਹੇ ਉਪਾਅ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਬੀਜਾਂ ਦੀ ਸੁਪਤਤਾ ਜਾਂ ਨੀਂਦਰ ਹਟਾਉਣ ਲਈ ਉਪਯੋਗ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਇਕਾਈ 5-ਪਾਠ 16, ਪੰਨਾ 264, ਤੀਜੇ ਪੈਰੇ ਤੋਂ ਬਾਅਦ 16.3 ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ

ਪ੍ਰੋਟੀਨ, ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟ, (ਵਸਾ) ਚਰਬੀ, ਦਾ ਕੈਲੋਰੀ ਮਾਨ (Value) (ਬਾਕਸ ਸਮੱਗਰੀ –ਮੁਲਅੰਕਣ ਲਈ ਨਹੀਂ)

ਜੰਤੂਆਂ ਦੀਆਂ ਊਰਜਾਂ ਲੋੜਾਂ ਅਤੇ ਭੋਜਨ ਵਿੱਚ ਲੋੜੀਂਦੀ ਊਰਜਾ ਨੂੰ ਕੈਲੋਰੀ ਊਰਜਾ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵਿਖਾਇਆਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਕਿਉਂਕਿ ਅੰਤ ਵਿੱਚ ਸਭ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀ ਊਰਜਾ, ਕੈਲੋਰੀ ਊਰਜਾ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਆਮ ਤੌਰ ਦੇ ਕੈਲੋਰੀ (Cal) ਜਾਂ ਜੂਲ (J) ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਮਾਪਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਜੋ ਇਕ ਗ੍ਰਾਮ ਪਾਣੀ ਨੂੰ 1°C ਤੱਕ ਗਰਮ ਕਰਨ ਦੀ ਊਰਜਾ ਹੈ। ਕਿਉਂਕਿ ਇਹ ਊਰਜਾ ਦਾ ਬਹੁਤ ਛੋਟਾ ਹਿੱਸਾ ਹੈ ਇਸ ਲਈ ਆਮ ਕਰਕੇ ਫਿਜ਼ਿਓਲੋਜਿਸਟ ਕਿਲੋ ਕੈਲੋਰੀ (Kcal) ਜਾਂ ਕਿਲੋ ਜੂਲ (KJ) ਦਾ ਇਸਤੇਮਾਲ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਕ ਕਿਲੋਕੈਲਰੀ (Kcal) ਊਰਜਾ ਦੀ ਉਹ ਮਾਤਰਾ ਹੈ ਜੋ 1 ਕਿਲੋ ਪਾਣੀ ਦੇ ਤਾਪਮਾਨ ਨੂੰ 1° C ਤੱਕ ਵਧਾਉਣ ਲਈ ਇਸਤੇਮਾਲ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਆਹਾਰ ਵਿਗਿਆਨੀ ਪੰਰਪਰਾਗਤ ਢੰਗ ਨਾਲ (Kcal) ਨੂੰ ਕੈਲੋਰੀ ਜਾਂ Joule ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵਿਅਕਤ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਕ ਬੰਬ ਕੈਲੋਰੀਮੀਟਰ ਵਿੱਚ (ਆਕਸੀਜਨ ਦਾ ਭਰਿਆ, ਧਾਤ ਦਾ ਇਕ ਬੰਦ ਬਰਤਨ) ਇੱਕ ਕਿਲੋ ਭੋਜਨ ਪਦਾਰਥ ਦੇ ਪੂਰੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦਹਨ ਹੋਣ ਨਾਲ ਪੈਦਾ ਹੋਈ ਊਰਜਾ ਨੂੰ ਭੋਜਨ ਦਾ ਕੈਲੋਰੀ ਮਾਨ ਜਾਂ ਕੈਲੋਰੀ ਊਰਜਾ ਆਖਦੇ ਹਨ। 1 ਕਿਲੋ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਪਦਾਰਥ ਦੀ ਅਸਲੀ ਦਹਨ ਊਰਜਾ ਉਸ ਭੋਜਨ ਪਦਾਰਥ ਦਾ ਅੰਦਰੂਨੀ ਮਾਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਅਤੇ ਚਰਬੀ ਦੇ ਕੁਲ ਕੈਲੋਰੀ ਮਾਨ ਕ੍ਰਮਵਾਰ 4.1 Kcal/g., 5.65 Kcal/g ਅਤੇ 9.45 Kcal/g ਹੈ, ਜਦਕਿ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਅੰਦਰੂਨੀ (Physiological) ਊਰਜਾ ਮਾਨ ਕ੍ਰਮਵਾਰ 4.0 Kcal/g ਅਤੇ 9.0 Kcal/g ਹੈ।

ਯੂਨਿਟ 5-ਪਾਠ 16 16.4, ਪੰਨਾ 265 ਅਪਚ (Indigestion) ਤੋਂ ਬਾਅਦ 266 'ਤੇ ਪੂਰਾ ਪੈਰਾ

ਆਹਾਰ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਅਤੇ ਸੰਪੂਰਨ ਆਹਾਰ ਕੈਲੋਰੀ ਦੀ ਘੱਟ ਮਾਤਰਾ/ਕੁਪੋਸ਼ਨ, ਦੱਖਣ ਅਤੇ ਦੱਖਣੀ ਪੂਰਵੀ ਏਸ਼ੀਆ, ਦੱਖਣੀ ਅਰਮੀਕਾ ਅਤੇ ਪੱਛਮੀ ਅਤੇ ਮੱਧ ਅਫਰੀਕਾ ਦੇ ਅਨੇਕਾਂ ਘੱਟ ਵਿਕਸਿਤ ਖੇਤਰਾਂ ਵਿੱਚ ਵੱਡੀ ਸਮੱਸਿਆ ਹੈ। ਸੋਕਾ, ਅਕਾਲ ਅਤੇ ਰਾਜਨੀਤਕ ਉਥਲ-ਪੁਥਲ ਦੇ ਕਾਰਨ ਜਨਸੰਖਿਆ ਦਾ ਇਕ ਵਿਸ਼ਾਲ ਹਿੱਸਾ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਊਰਜਾ ਕੁਪੋਸ਼ਨ (PEM) ਤੋਂ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਬੰਗਲਾਦੇਸ਼ ਵਿੱਚ ਮੁਕਤੀ ਯੁੱਧ ਅਤੇ ਅੱਸੀਵਿਆਂ ਦੇ ਦਹਾਕੇ ਵਿੱਚ ਇਥੋਪੀਆ ਵਿੱਚ ਭਿਆਨਕ ਸੋਕੇ ਕਾਰਣ ਅਜਿਹਾ ਹੋ ਚੁੱਕਾ ਹੈ। (PEM) ਨਵਜਾਤਾਂ ਅਤੇ ਬੱਚਿਆਂ ਨੂੰ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਮੈਰਾਸਮਸ ਅਤੇ ਕਵਾਸ਼ਿਓਰਕਰ ਰੋਗ ਉੱਤਪੰਨ ਕਰਦਾ ਹੈ।

'ਮਰਾਸਮਤ' ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਅਤੇ ਕੈਲੋਰੀ ਦੋਹਾਂ ਦੀ ਇਕੱਠੀ ਘਾਟ ਹੋਣ ਕਾਰਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਵਿਕਾਰ ਆਮ ਕਰਕੇ 1 ਸਾਲ ਤੋਂ ਘੱਟ ਉਮਰ ਦੇ ਬੱਚਿਆ ਵਿੱਚ ਪਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਮੁੱਖ ਕਾਰਨ ਮਾਂ ਵਲੋਂ ਬੱਚੇ ਨੂੰ ਦੁੱਧ ਦੀ ਥਾਂ ਘੱਟ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਅਤੇ ਘੱਟ ਕੈਲੋਰੀ ਵਾਲਾ ਆਹਾਰ ਦੇਣਾ ਹੈ। ਇਸਦਾ ਮੁੱਖ ਕਾਰਨ ਆਮ ਕਰਕੇ ਘੱਟ ਵਕਫ਼ੇ ਤੇ ਮੁੜ ਗਰਭਧਾਰਨ ਜਾਂ ਬੱਚੇ ਦਾ ਜਨਮ ਹੋਣਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਦੋਂ ਕਿ ਵੱਡਾ ਬੱਚਾ ਅਤੇ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਉਮਰ ਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਮੈਰਾਸਮਸ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੀ ਘਾਟ ਕਾਰਨ ਉੱਤਕਾਂ ਜਾਂ ਟਿਸ਼ੂਆਂ ਦਾ ਵਿਸਥਾਪਨ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਹੱਥ ਪੈਰ ਬਹੁਤ ਪਤਲੇ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ, ਚਮੜੀ ਖ਼ੁਸ਼ਕ, ਪਤਲੀ ਅਤੇ ਝੁਰੜੀਦਾਰ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਵਾਧੇ ਦੀ ਦਰ ਅਤੇ ਸ਼ਰੀਰਕ ਭਾਰ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਦਿਮਾਗ ਦਾ ਵਾਧਾ ਅਤੇ ਵਿਕਾਸ ਦੀ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਮਾਨਸਿਕ ਮੁਕਤੀ ਵੀ ਅਸੰਤੁਲਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਕਵਾਸ਼ਿਓਰਕਰ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੀ ਘਾਟ ਕਾਰਨ ਉੱਤਪੰਨ ਹੋਇਆ ਵਿਕਾਰ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਊਰਜਾ ਦੀ ਘਾਟ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ। ਇਹ 1 ਸਾਲ ਤੋਂ ਵੱਧ ਉਮਰ ਦੇ ਬੱਚਿਆਂ ਦਾ ਪੋਸ਼ਣ ਮਾਂ ਦੇ ਦੁੱਧ ਦੀ ਥਾਂ ਉਚ ਕੈਲੋਰੀ ਪ੍ਰੰਤੂ ਘੱਟ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਵਾਲਾ ਆਹਾਰ ਦੇਣ ਕਾਰਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਮਰਾਸਮਤ ਵਾਂਗ ਹੀ ਕਵਾਸ਼ਿਓਰਕਰ ਵਿੱਚ ਵੀ ਮਾਸਪੇਸ਼ੀਆਂ ਲਟਕ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਹੱਥ ਪੈਰ ਪਤਲੇ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਵਾਧਾ ਅਤੇ ਦਿਮਾਗ ਦਾ ਵਿਕਾਸ ਰੁੱਕ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਪ੍ਰੰਤੂ ਮੈਰਾਸਮਸ ਦੇ ਉਲਟ ਚਮੜੀ ਦੇ ਨੀਚੇ ਕੁਝ ਚਰਬੀ ਬਾਕੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ ਪਰ ਸਰੀਰ ਦੇ ਭਿੰਨ ਭਾਗਾਂ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਪਾਣੀ ਅਤੇ ਸੋਜ ਦਿਖਾਈ ਦਿੰਦੀ ਹੈ।

ਯੂਨਿਟ 5, ਪਾਠ 18, 18.4 ਦਾ ਪਹਿਲਾ ਪੈਰਾ, ਪੰਨਾ 285

ਜ਼ਰੂਰੀ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਲਹੂ ਇੱਕ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਮਾਰਗ ਦੁਆਰਾ ਲਹੂ ਵਹਿਣੀਆਂ-ਧਮਨੀਆਂ ਅਤੇ ਸ਼ਿਰਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਵਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਮੂਲ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਹਰ ਧਮਨੀ ਅਤੇ ਸ਼ਿਰਾ ਦੀ ਕੰਧ ਵਿੱਚ ਤਿੰਨ ਪਰਤਾਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ-ਅੰਦਰ ਦੀ ਪਰਤ ਸਕੁਐਮਸ ਐਂਡੋਥੀਲੀਅਮ, ਚੀਕਣੀਆਂ ਪੇਸ਼ੀਆਂ "ਟਿਊਨਿਕਾ ਇੰਟਿਮਾ" ਅਤੇ ਇੱਕ ਮਧ ਪਰਤ ਜੋ ਕਿ ਲਚੀਲੇ ਰੇਸ਼ਿਆਂ ਦੁਆਰਾ ਬਣੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਅਤੇ ਇਕ ਬਾਹਰੀ ਪਰਤ ਜੋ ਕਿ ਫਾਈਬਰਸ ਸੰਯੋਜਕ ਟਿਸ਼ੂ ਕੌਲੈਜਨ ਅਤੇ "ਟਿਊਨਿਕਾ ਐਕਸਟਰਨਾ" ਦੁਆਰਾ ਬਣੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਟਿਊਨਿਕਾ ਮੀਡੀਆਂ,ਸ਼ਿਰਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਮੁਕਾਬਲਤਨ ਪਤਲੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਯੂਨਿਟ 5-ਅਧਿਆਇ 19, 19.8, ਪੰਨਾ 298, ਚੌਥੀ ਲਾਈਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦ

ਜਿਸ ਨੂੰ ਕ੍ਰਿਤ੍ਰਮ ਗੁਰਦਾ ਆਖਦੇ ਹਨ।

ਯੂਨਿਟ-5, ਪਾਠ 20, ਪੰਨਾ 303, 20.1 ਦੂਜੇ ਪੈਰੇ ਦੇ ਸ਼ੁਰੂ ਵਿੱਚ

ਤੁਸੀਂ ਅਧਿਆਇ 8 ਵਿੱਚ ਪੜ੍ਹਿਆ ਹੈ ਕਿ ਸੀਲੀਆ ਅਤੇ ਫਲੈਜੈਲਾ ਸੈੱਲ ਝਿੱਲੀ ਦੇ ਵਾਧਰੇ ਹਨ। ਫਲੈਜੈਲਾ ਦੀ ਗਤੀ, ਸਪਰਮੈਟੋਜ਼ੋਆ ਦੇ ਤੈਰਨ, ਸਪੰਜਾਂ ਦੇ ਨਾੜਤੰਤਰ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਦੀ ਗਤੀ ਬਨਾਉਣ ਅਤੇ ਯੁਗਲੀਨਾ ਜਿਹੇ ਸਪਰਮੈਟੋਜ਼ੋਆ ਦੀ ਗਤੀ ਲਈ ਜ਼ਿੰਮੇਵਾਰ ਹੈ।

ਯੂਨਿਟ 5-ਅਧਿਆਇ 21, 21.2, ਪੰਨਾ 316, ਪੈਰਾਸਿੰਪੈਥੈਟਿਕ ਨਿਯੁਰਲ ਸਿਸਟਮ ਤੋਂ ਬਾਅਦ

ਅੰਤਰੰਗ ਜਾਂ ਵਿਸਰਲ ਨਰਵਸ ਸਿਸਟਮ (Visceral nervouc system) ਸਤਹੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦਾ ਹਿੱਸਾ ਹੈ, ਇਸੇ ਦੇ ਅਧੀਨ ਉਹ ਸਾਰੀਆਂ ਨਾੜੀਆਂ, ਫਾਈਬਰ, ਗੈਂਗਲੀਆਂ (ਗੁੱਛੇ) ਸ਼ਾਮਲ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਰਾਹੀਂ ਸੂਚਨਾ ਕੇਂਦਰੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਤੋਂ ਅੰਤਰੰਗ ਜਾਂ ਵਿਸਰਲ, ਅੰਤਰੰਗ ਤੋਂ ਕੇਂਦਰੀ ਨਾੜੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਤੱਕ ਸੰਚਾਰ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਯੂਨਿਟ-5 ਅਧਿਆਇ 21,21,6 ਪੰਨਾ 322 ਪਹਿਲੇ ਪੈਰੇ ਦੀ ਛੇਂਵੀ ਪੰਕਤੀ (ਅਨੁਭਵ ਕਰਦੇ ਹਾਂ) ਤੋਂ ਬਾਅਦ

ਸੰਵੇਦੀ ਅੰਗ-ਅਸੀਂ ਨੱਕ ਨਾਲ ਸੁੰਘਦੇ ਹਾਂ, ਜੀਭ ਨਾਲ ਸੁਆਦ ਮਹਿਸੂਸ ਕਰਦੇ ਹਾਂ, ਕੰਨਾ ਤੋਂ ਸੁਣਦੇ ਹਾਂ ਅਤੇ ਅੱਖਾਂ ਨਾਲ ਚੀਜ਼ਾਂ ਨੂੰ ਵੇਖਦੇ ਹਾਂ।

ਨੱਕ ਦੇ ਅੰਦਰ ਮਿਊਕਸ ਵਾਲੇ ਸੰਵੇਦੀ ਸੈੱਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਕਿ ਬੋ ਸੰਬੰਧੀ ਸੰਵੇਦਨਾ ਮਹਿਸੂਸ ਕਰਦੇ ਹਨ ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ "ਔਲਫੈਕਟਰੀ ਰੀਸੈਪਟਰ" ਆਖਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਔਲਫੈਕਟਰੀ ਐਪੀਥੀਲਅਮ ਦੇ ਬਣੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਤਿੰਨ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਸੈੱਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

ਔਲਫੈਕਟਰੀ ਐਪੀਥੀਲੀਅਮ ਦੇ ਨਿਊਰਾਨ ਬਾਹਰੀ ਵਾਤਾਵਰਨ ਤੋਂ ਸਿਧਾ ਔਲਫੈਕਟਰੀ ਬਲਬ ਤਕ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਜੋ ਕਿ ਜੋੜੀ ਚੌੜੇ ਫਲੀ ਆਕਾਰ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਦਿਮਾਗ ਦੀ ਲਿੰਬਕ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੇ ਵਾਧਰੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

ਨੱਕ ਅਤੇ ਜੀਭ ਦੋਵੇਂ ਘੁਲੇ ਹੋਏ ਰਸਾਇਣਾਂ ਨੂੰ ਪਹਿਚਾਣਦੇ ਹਨ। ਸੁਆਦ ਅਤੇ ਬੂ ਦੀ ਰਸਾਇਣਿਕ ਪਛਾਣ ਦੀ ਕਾਰਜ ਵਿਧੀ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਇੱਕੋ ਜਿਹੀ ਅਤੇ ਸਾਦੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਜੀਭ ਸੁਆਦ ਨੂੰ ਟੇਸਟ ਬਡਜ਼ (ਸੁਆਦ ਕਲੀਆ) ਰਾਹੀਂ ਪਹਿਚਾਣਦੀ ਹੈ। ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਉੱਤੇ ਗਸਟੇਟਰੀ ਰੀਸੈਪਟਰ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

ਭੋਜਨ ਦੇ ਹਰ ਸੁਆਦ ਜਾਂ ਕਿਸੇ ਪੇਯ ਪਦਾਰਥ ਦੇ ਇੱਕ ਘੁੱਟ ਨਾਲ ਦਿਮਾਗ ਸੁਆਦ ਅਤੇ ਖ਼ੁਸ਼ਬੂ ਨੂੰ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਮਹਿਸੂਸ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ।

ਯੂਨਿਟ 5-ਅਧਿਆਇ 22; 22.2.2 ਪੰਨਾ 332 ਦੂਜੇ ਪੈਰੇ ਤੇ ਤੀਜੀ ਲਾਈਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਬੌਨਾਪਨ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦ)

ਪ੍ਰੌੜਾਂ ਦੀ ਮੱਧਵਰਤੀ ਉਮਰ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਹਾਰਮੋਨ ਦੇ ਵਧੇਰੇ ਰਿਸਾਵ ਕਾਰਨ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਵਾਧੇ

ਕਾਰਨ ਅੰਗਾਂ ਵਿੱਚ ਵਿਕਾਰ ਆ ਜਾਂਦੇ ਹਨ (ਖਾਸ ਤੌਰ ਤੇ ਚੇਹਰੇ 'ਤੇ) ਜਿਸ ਨੂੰ ਐਕਰੋਮਿਗੈਲੀ (Acromegaly) ਆਖਦੇ ਹਨ। ਜਿਸ ਨਾਲ ਬਹੁਤ ਗੰਭੀਰ ਸਮੱਸਿਆ ਪੈਦਾ ਹੋ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਜੇ ਧਿਆਨ ਨਾ ਦਿੱਤਾ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਮੌਤ ਵੀ ਹੋ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਬਿਮਾਰੀ ਦਾ ਮੁੱਢਲੀ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਪਤਾ ਲਗਾਉਣਾ ਔਖਾ ਹੈ। ਕਈ ਸਾਲਾਂ ਤੱਕ ਇਸ ਦੇ ਹੋਣ ਦਾ ਪਤਾ ਹੀ ਨਹੀ ਲੱਗ ਦਾ, ਜਦੋਂ ਤੱਕ ਕਿ ਬਾਹਰੀ ਅੰਗਾਂ ਵਿੱਚ ਵਿਕਾਰ ਸਪੱਸ਼ਟ ਵਿਖਾਈ ਨਾ ਦੇਣ ਲੱਗ ਪਵੇ।

ਯੂਨਿਟ -5, ਅਧਿਆਇ 22, ਪੰਨਾ 333, ਅੰਤ ਵਿੱਚ

ਇੱਕ ਨੁਕਸ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ADH ਦਾ ਰਿਸਾਵ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਦੇ ਕਾਰਨ ਗੁਰਦੇ ਦੀ ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਸੰਭਾਲਣ ਦੀ ਸਮਰੱਥਾ ਘੱਟ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਕਰਕੇ ਪਾਣੀ ਦੀ ਕਮੀਂ ਜਾਂ ਡੀਹਾਈਡ੍ਰੇਸ਼ਨ ਦੀ ਸਮੱਸਿਆ ਆ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਇਸ ਅਵਸਥਾ ਨੂੰ "ਡਾਇਬਿਟੀਜ਼ ਇਨਸਿਪੀਡਸ" ਆਖਦੇ ਹਨ।

ਯੂਨਿਟ-5 ਅਧਿਆਈ 22, 22.2.4, ਪੰਨਾ 334, ਪਹਿਲੇ ਪੈਰੇ ਤੇ ਅੰਤ ਵਿੱਚ (ਕਾਰਜਪ੍ਰਣਾਲੀ ਤੇ ਉਲਟ ਪ੍ਰਭਾਵ ਪਾਉਂਦੀ ਹੈ।) - ਤੋਂ ਬਾਅਦ

"ਐਗਜ਼ੋਥੈਲਮਿਕ ਗੌਇਟਰ" ਥਾਈਰਾਈਡ ਦੀ ਅਤਿਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ ਦੀ ਹੀ ਇੱਕ ਕਿਸਮ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਥਾਈਰਾਈਡ ਗ੍ਰੰਥੀ ਦੇ ਵਾਧੇ, ਅੱਖਾਂ ਦੇ ਡੇਲਿਆਂ ਦਾ ਬਾਹਰ ਵੱਲ ਆਉਣਾ ਅਤੇ ਸਰੀਰ ਦੇ ਮੈਟਾਬੋਲਿਕ ਰੇਟ ਵਿੱਚ ਵਾਧੇ ਅਤੇ ਸਰੀਰ ਦਾ ਭਾਰ ਘਟਣ ਆਦਿ ਵਰਗੇ ਚਿੰਨ੍ਹ ਪੈਦਾ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਗ੍ਰੇਵਜ਼ (Graves disease) ਬੀਮਾਰੀ ਆਖਦੇ ਹਨ।

ਯੂਨਿਟ 5 ਅਧਿਆਇ 22., ਪੰਨਾ 336, 22.2.7 ਦੇ ਅੰਤ ਵਿੱਚ

ਐਡਰੀਨਲ ਕਾਰਟੇਕਸ ਦੁਆਰਾ ਹਾਰਮੋਨ ਦੇ ਘੱਟ ਰਿਸਾਵ, ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟ, ਮੈਟਾਬੌਲਿਜ਼ਮ ਨੂੰ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਅਤਿ ਕਮਜ਼ੋਰੀ ਅਤੇ ਥਕਾਵਟ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਸਥਿਤੀ ਦਾ ਨਾਂ ਐਡੀਸਨ ਬੀਮਾਰੀ (Addison's disease) ਹੈ।