

3

ನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ಹೊಂದಾಣಿಕೆ

ನಾವು ಹಿಂದೆ ಕಲಿತಿರುವುದು

- ❏ ಪ್ರಚೋದನೆಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ತರದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಉಂಟಾಗುವುವು.
- ❏ ಶರೀರದ ವಿವಿಧ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು ನರವ್ಯೂಹವಾಗಿದೆ.
- ❏ ಹೈಡ್ರಾ, ಪ್ಲಾನೇರಿಯ ಮೊದಲಾದ ಸರಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯು ಜರಗುವುದು.
- ❏ ಮೆದುಳು, ಮೆದುಳು ಬಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ನರಗಳು ಸೇರಿ ನರವ್ಯೂಹವು ಉಂಟಾಗುವುದು.
- ❏ ಶರೀರದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿ ಅದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ನೀಡುವ ಕೇಂದ್ರವು ಮೆದುಳಾಗಿದೆ.
- ❏ ಸಂದೇಶಗಳು ಹಾದುಹೋಗುವ ದಾರಿಗಳು ನರಗಳಾಗಿವೆ.
- ❏ ಮೆದುಳು ಮತ್ತು ನರಗಳು ನರ ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಂದ ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ.
- ❏ ಮೆದುಳಿನ ರಕ್ತನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ರಕ್ತವು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವುದನ್ನು (ಥ್ರೋಂಬಸ್) ಸೆರಿಬ್ರಲ್ ಥ್ರೋಂಬೋಸಿಸ್ ಎನ್ನುವರು.
- ❏ ಮೆದುಳಿನ ರಕ್ತನಾಳಗಳು ಒಡೆದು ಹೋಗುವುದನ್ನು ಸೆರಿಬ್ರಲ್ ಹೆಮರೇಜ್ ಎನ್ನುವರು.
- ❏ ಮೆದುಳಿನ ಭಾಗಕ್ಕೆ ರಕ್ತವು ತಲುಪದೆ ಪಕ್ಕನೆ ಉಂಟಾಗುವ ನಿಶ್ಯಕ್ತಿಯು ಸ್ಟ್ರೋಕ್ ಆಗಿದೆ.

ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ವಿವಿಧ ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಜರಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ನಾವು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ವೇಗದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಆಟವಾಡುವಾಗ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಯಾಮ ಮಾಡುವಾಗ ಹೃದಯಬಡಿತದ ಮತ್ತು ರಕ್ತಪರಿಚಲನೆಯ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದಾಗಿ ತಿಳಿದು ಕೊಂಡಿರುವಿರಲ್ಲವೇ? ಅದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಸ್ನಾಯುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಚೈತನ್ಯದ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಹೆಚ್ಚುವುದು ಮತ್ತು ಜ್ಞಾನೇಂದ್ರಿಯಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವುದು. ಈ ರೀತಿಯ ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ಒಂದು ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ತಡೆಯಾಗದಂತೆ ಪರಸ್ಪರ ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ಜರಗುವವು.

ಇದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು? ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು ನರವ್ಯೂಹವಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ನರವ್ಯೂಹದ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯವು ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಪರಿಶೋಧಿಸುವ. ಅವುಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಬಾಧಿಸುವ ರೋಗಗಳು ಮತ್ತು ವೈಕಲ್ಯಗಳು ಯಾವುವು ಎಂದು ಈ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಶರೀರದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿ ಸೂಕ್ತವಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ನೀಡುವ ಕೇಂದ್ರವು ಮೆದುಳಾಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ. ಇದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಕವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಂದೇಶ ವಿನಿಮಯವು ಜರಗುವುದು ಹೇಗೆಂದು ನೋಡುವ.

ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಂದೇಶ ವಿನಿಮಯ

ಬಸವನಹುಳವನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವಾಗ ಏನು ಸಂಭವಿಸುವುದು? ಸೂರ್ಯನು ಅಸ್ತಮಿಸುವಾಗ ರೈನೋಟ್ರಿ, ತಗತೆ, ಹುಣಿಸೆ ಇತ್ಯಾದಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಎಲೆಗಳು ಮುದುಡಿಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೀರಲ್ಲವೇ? ಇವುಗಳಿಗೆ

ಕಾರಣವೇನಾಗಿರಬಹುದು? ಸ್ಪರ್ಶ, ಪ್ರಕಾಶ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಘಟಕಗಳಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳು ಪ್ರಚೋದನೆ (Stimuli)ಗಳಾಗಿವೆ.

ಪ್ರಚೋದನೆಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

- ಬಿಸಿ
- ತಂಪು
- ಒತ್ತಡ
- ನಾದತರಂಗ
- ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಇರುವಿಕೆ
- ರೋಗಾಣುಗಳ ಸೋಂಕುವಿಕೆ

ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಶರೀರದ ಒಳಗೆ ಅನುಭವವಾಗುವವುಗಳು (ಆಂತರಿಕ ಪ್ರಚೋದನೆಗಳು) ಮತ್ತು ಶರೀರದ ಹೊರಗೆ ಅನುಭವವಾಗುವವುಗಳು (ಬಾಹ್ಯ ಪ್ರಚೋದನೆಗಳು) ಯಾವುವು ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದು 'ವಿಜ್ಞಾನ ಡೈರಿ'ಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಪ್ರಚೋದನೆಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಜರಗುವವು. ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ನರವ್ಯೂಹ (Nervous system) ಮತ್ತು ಅಂತಃಸ್ರಾವವ್ಯೂಹ (Endocrine system)ಗಳಾಗಿವೆ. ಇದು ಜರಗಲು ಸಂದೇಶ ವಿನಿಮಯವನ್ನು ಫಲಪ್ರದಗೊಳಿಸಬೇಕಲ್ಲವೇ?

ಸಂದೇಶ ವಿನಿಮಯ - ಸರಳಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ

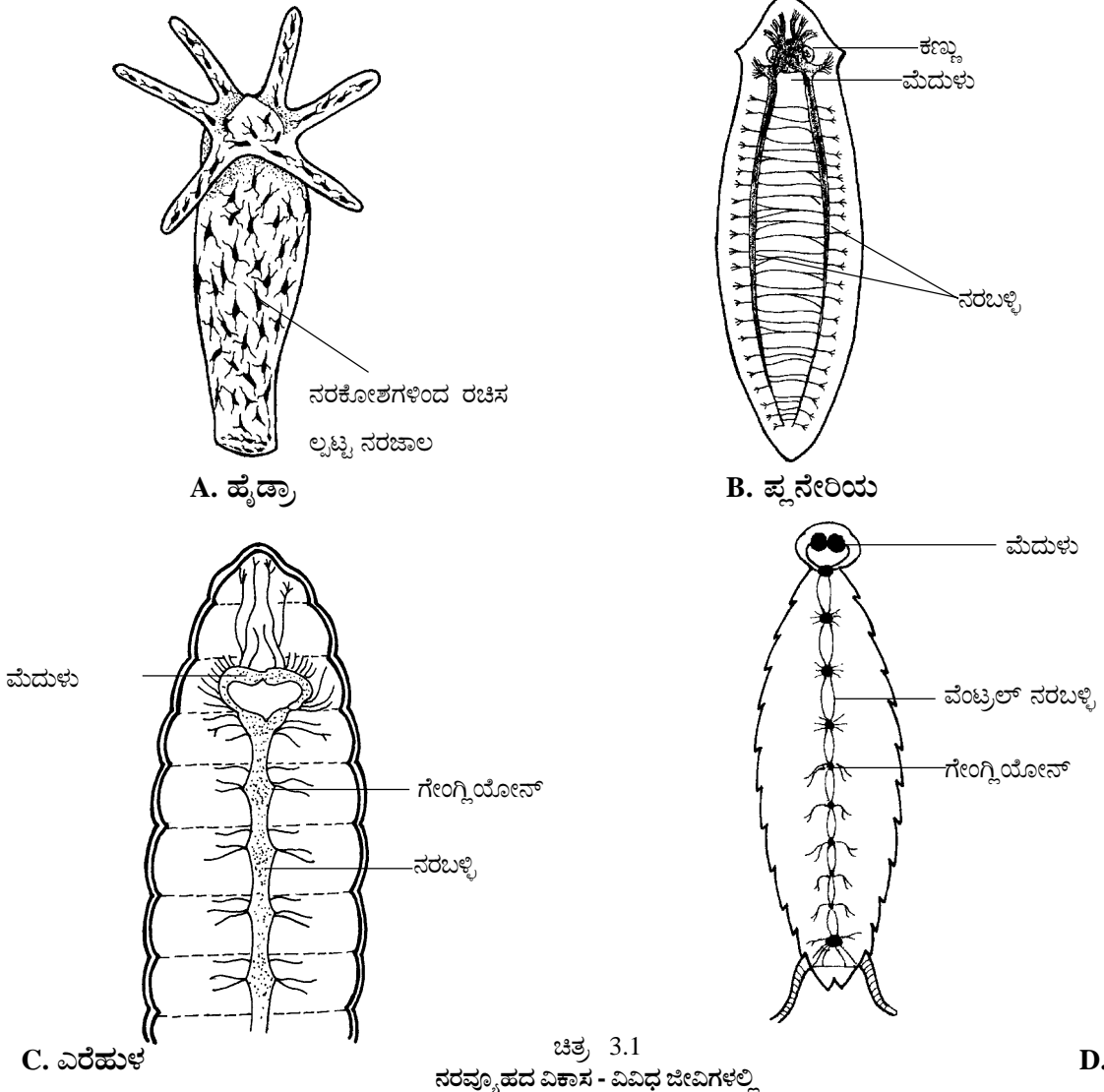
ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಂದೇಶ ವಿನಿಮಯವು ಹೇಗೆಂದು ತಿಳಿದಿರುವಿರಲ್ಲವೇ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಚೋದನೆಗೆ ತಕ್ಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯು ಉಂಟಾಗುವುದು ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಘಟಕಗಳ ಮೂಲಕವಾಗಿದೆ.

ಆದರೆ ಹೈಡ್ರಾ, ಪ್ಲಾನೇರಿಯ ಮೊದಲಾದ ಸರಳ ರಚನೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಂದೇಶ ವಿನಿಮಯವು ಹೇಗೆಂದು ನೋಡುವ.

ಚಿತ್ರಗಳು 3.1.(A - D) ನೋಡಿರಿ.

ಹೈಡ್ರಾದ ನರಜಾಲಗಳ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಶರೀರದ ಯಾವುದೇ ಭಾಗದಿಂದ ಲಭಿಸುವ ಪ್ರಚೋದನೆಯನ್ನು ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಿಗೂ ಸಾಗಿಸಲು ನರಜಾಲವು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದು. ಪ್ಲಾನೇರಿಯದ ಶರೀರದ ಇಕ್ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ನರಬಳ್ಳಿ (Nerve Cord)ಯಿಂದ ಹೊರಡುವ ಕವಲುಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಲಿಲ್ಲವೇ. ಈ ಕವಲುಗಳು ಮತ್ತು ನರಬಳ್ಳಿಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡು ಹೇಗೆ

ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ? ಶರೀರದ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ನರಬಳ್ಳಿಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡು ಉಂಟಾಗುವ ಮೆದುಳು (Cerebral ganglia) ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಭಾಗವು ಎಲ್ಲಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು. ಎರೆಹುಳ ಮತ್ತು ಜಿರಳೆಯ ನರಬಳ್ಳಿಯ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆ ಏನು? ನರಬಳ್ಳಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಮೊಗ್ಗುಗಳಂತಹ ರಚನೆಗಳು ಕಂಡು ಬರುವುದಿಲ್ಲವೇ? ಇವು ನರಕೋಶಗಳು ಒಂದುಗೂಡಿ ಉಂಟಾದ ಗೇಂಗ್ಲಿಯೋನುಗಳಾಗಿವೆ. ಇದರಿಂದ ಹೊರಡುವ ನರಗಳು ಶರೀರದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಿಗೂ ತಲಪುವುವು. ಇವುಗಳ ನರಬಳ್ಳಿಯ ತುದಿಭಾಗವು ಮೆದುಳಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 3.1
ನರವ್ಯೂಹದ ವಿಕಾಸ - ವಿವಿಧ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ

ಸರಳ ರಚನೆಯುಳ್ಳ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಿಗಳ ಕಡೆಗೆ ನೋಡಿದಾಗ ನರವ್ಯೂಹದ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಕೀರ್ಣತೆಯು ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲವೇ? ಚರ್ಚೆ ಮಾಡಿ ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಿರಿ.

ನರವ್ಯೂಹ - ಮನುಷ್ಯನಲ್ಲಿ

ವಿವಿಧ ಜೀವಿಗಳ ನರವ್ಯೂಹದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ನಾವು ತಿಳಿದೆವಲ್ಲವೇ. ನರವ್ಯೂಹದ ಮೂಲಭೂತ ಘಟಕವು ನರಕೋಶ (Neuron)ವಾಗಿದೆ. ನರಕೋಶದ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಸಂದೇಶ ವಿನಿಮಯವು ಜರಗುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಪರಿಶೋಧಿಸುವ.

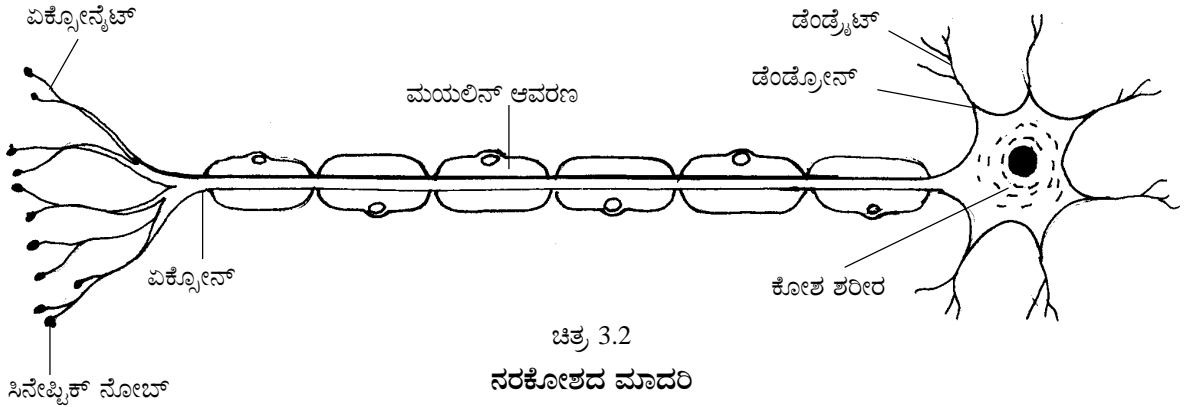
ನರಕೋಶ - ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯ

ನರಕೋಶದ ಚಿತ್ರ (3.2) ವನ್ನು ನೋಡಿರಿ.

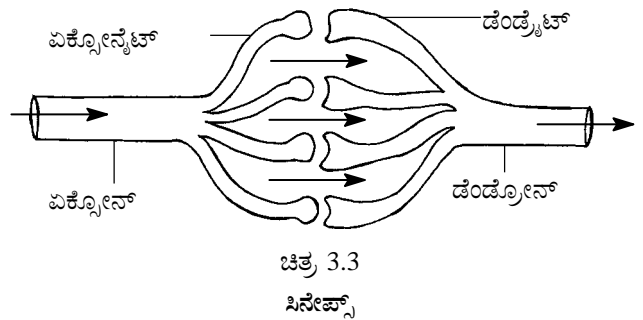
ಕೋಶಶರೀರದಿಂದ ಹೊರಡುವ ಏಕೋನನ್ನು ಗಮನಿಸಲಿಲ್ಲವೇ? ಅವುಗಳು ಡೆಂಡ್ರೋನ್‌ಗಳಿಂದ ಹೇಗೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ?

ತಲಪುವುವು. ಇವುಗಳು ಏಕೋನಿನ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುವುವು.

ಏಕೋನಿನ ತುದಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಿನೇಪ್ಟಿಕ್ ನೋಬ್ ಕಂಡುಬರುವುದು. ಕೋಶಶರೀರದಿಂದ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಏಕೋನೈಟಿನ ಮೂಲಕ ಸಿನೇಪ್ಟಿಕ್ ನೋಬ್‌ಗೆ ತಲಪುವುದು. ಒಂದು ನರಕೋಶದ ಏಕೋನೈಟ್‌ಗಳು ಇನ್ನೊಂದು ನರಕೋಶದ ಡೆಂಡ್ರೈಟ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆಯೆಂದು ಗಮನಿಸಿರಿ (ಚಿತ್ರ 3.3). ಈ ಭಾಗವು ಸಿನೇಪ್ಸ್ ಆಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಡೆಂಡ್ರೈಟ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಏಕೋನೈಟುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಸಿನೇಪ್ಟಿಕ್ ನೋಬಿನಿಂದ ಎಸಿಟೈಲ್ ಕೋಲಿನ್ (Acetyl choline) ಎಂಬ ನರ ಪ್ರೇಷಕ (Neurotransmitter) ವು ಸಿನೇಪ್ಟಿಕ್ ಎಡೆಗೆ ಸ್ರವಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಇದು ಸಮೀಪದ ನರಕೋಶದ ಡೆಂಡ್ರೈಟುಗಳನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುವುದು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನರಕೋಶದ ಮೂಲಕ ಪ್ರೇರಣೆಗಳ ಸಾಗಾಟವು



ಡೆಂಡ್ರೈಟಿನ ತುದಿಗಳು ಪ್ರಚೋದನೆಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಗ್ರಾಹಕ (Receptors)ಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವುವು. ಈ ಪ್ರಚೋದನೆಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರೇರಣೆ (Impulse)ಗಳಾಗಿ ಡೆಂಡ್ರೈಟಿನಿಂದ ಡೆಂಡ್ರೋನಿನ ಮೂಲಕ ಕೋಶಶರೀರವನ್ನು



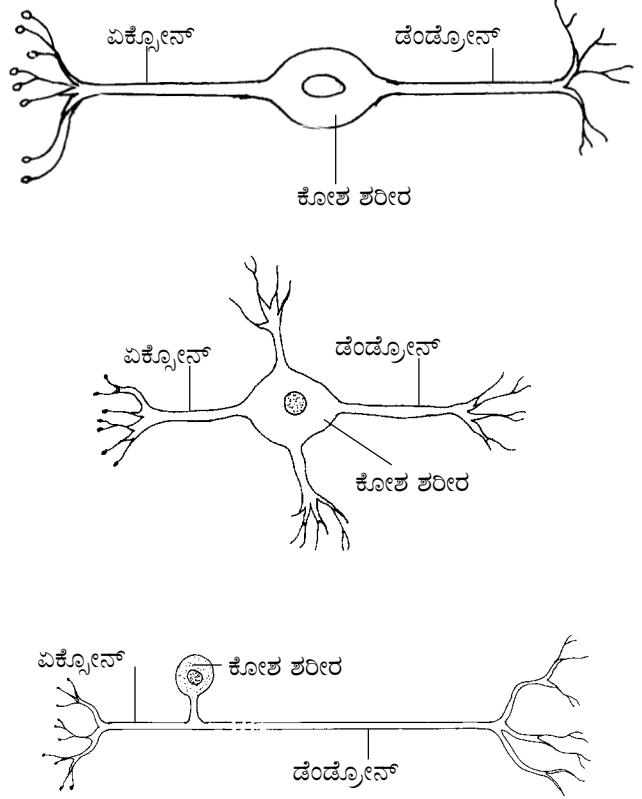
ಅಯೋನುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ

ಪ್ರೇರಣೆಗಳ ಸಾಗುವಿಕೆ

ವಿಶ್ರಾಂತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ನರಕೋಶದ ಏಕ್ಸೋನಿನ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯ ಬಾಹ್ಯಭಾಗವು ಧನಾತ್ಮಕ ಚಾರ್ಜ್ ನಿಂದಲೂ ಒಳಭಾಗವು ಋಣಾತ್ಮಕ ಚಾರ್ಜ್‌ನಿಂದಲೂ ಕಂಡುಬರುವುದು. ನರತಂತುಗಳ ಒಳಗಿನಿಂದ ಸೋಡಿಯಂ ಅಯೋನು (Na⁺) ಗಳನ್ನು ಚೈತನ್ಯವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಪಂಪ್ ಮಾಡಿ (Sodium pump) ಹೊರಸಾಗಿಸಿ ಚಾರ್ಜ್‌ನ ಪೊಟೆನ್ಷಿಯಲ್ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಚಾರ್ಜ್ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು -70 mv ಆಗಿದೆ. ಒಂದು ನರತಂತು ಪ್ರಚೋದಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಕೂಡಲೆ ಆ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂ ಪಂಪ್ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾಗುವುದು. ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಸೋಡಿಯಂ ಅಯೋನುಗಳು ಒಳಗೆ ಸಾಗುವಂತೆ ಕೋಶಪರೆಯು ಹಾದುಹೋಗಲು ಬಿಡುವ ಪರೆಯಾಗುವುದು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಡಿಪೋಲರೈಸೇಷನ್ (Depolarisation) ಜರಗುವುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಪರೆಯ ಒಳಗೆ ಧನ ಚಾರ್ಜ್ ಮತ್ತು ಹೊರಗೆ ಋಣ ಚಾರ್ಜ್ ಆಗುವುದು. ಆ ಕೂಡಲೆ ಸೋಡಿಯಂ ಪಂಪ್ ಕಾರ್ಯವೆಸಗಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದು. ATPಯಿಂದ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪುನಃ ಸೋಡಿಯಂ ಅಯೋನುಗಳನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ಪಂಪ್ ಮಾಡುವುದು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳು ಹಿಂತಿರುಗಿ ಒಳ ಪ್ರವೇಶಿಸದಂತೆ ಕೋಶಪರೆಯು ಹಾದುಹೋಗಲು ಬಿಡದ ಪರೆಯಾಗುವುದು. ಹೀಗೆ ಕೋಶಪರೆಯು ವಿಶ್ರಾಂತಿಗೆ ತಲಪುವಾಗ ಪೊಟೆನ್ಷಿಯಲ್ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಪುನಃ -70 mv ಆಗಿ ಬದಲಾಗಿ ಪೂರ್ವಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಹೊಂದುವುದು (Repolarisation). ಒಳಕ್ಕೂ ಹೊರಕ್ಕೂ ಸೋಡಿಯಂ ಅಯೋನುಗಳ ಹಾದು ಹೋಗುವಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ಪೊಟೆನ್ಷಿಯಂ ಅಯೋನುಗಳ ಹಾದುಹೋಗುವಿಕೆಯು ನಡೆಯುವುದು. ಏಕ್ಸೋನಿನ ಒಂದು ಭಾಗವು ಪೂರ್ವ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುವಾಗ ಸಮೀಪದ ಭಾಗವು ಪ್ರಚೋದಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಡಿಪೋಲರೈಸೇಷನ್ ಜರಗುವುದು. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಒಂದು ತರಂಗದಂತೆ ಏಕ್ಸೋನಿನ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವುದು. ಇದು ನರಪ್ರೇರಣೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವಾಗಿದೆ.

ನರಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ವೈವಿಧ್ಯವೇ?

ನರಕೋಶಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿರುವ ವೈವಿಧ್ಯವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. (ಚಿತ್ರ 3.6)



ಚಿತ್ರ 3.6

ವಿವಿಧ ತರದ ನರಕೋಶಗಳು

ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ನರಕೋಶಗಳು ಹೇಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದಿವೆಯೆಂದು ನೋಡುವ.

ಗ್ರಾಹಕಗಳಿಂದ ಕೇಂದ್ರ ನರವ್ಯೂಹಕ್ಕೆ ಪ್ರೇರಣೆಗಳನ್ನು ಸಾಗಿಸುವವುಗಳು ಜ್ಞಾನವಾಹಿ ನರಕೋಶ (Sensory neurons)ಗಳಾಗಿವೆ. ನರವ್ಯೂಹದಿಂದ ಪ್ರೇರಣೆಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಾಹಕ ಅಂಗಗಳಿಗೆ ಸಾಗಿಸುವವುಗಳು ಕ್ರಿಯಾವಾಹಿ ನರಕೋಶ (Motor neurons)ಗಳಾಗಿವೆ. ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯು ಜರಗುವ ಸ್ನಾಯುಗಳು ಅಥವಾ ಅಂಗಗಳು ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಾಹಕ ಅಂಗ (Effectors)ಗಳಾಗಿವೆ.

ವಿಭಜಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದ ಜೀವಕೋಶಗಳೇ?

ಸಾಮಾನ್ಯ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ಭಿನ್ನವಾಗಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹೊಂದಿದ ನರಕೋಶಗಳು ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುವುದಿಲ್ಲ. ಇದು ವಾಸ್ತವವಾದರೂ ನರದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಘಟಕ (Nerve growth factor) ಎಂಬ ಸಸಾರಜನಕವು ತುಂಡಾದ ಹಾಗೂ ನಾಶ ಹೊಂದಿದ ನರಗಳನ್ನು ಪುನರ್ನಿರ್ಮಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುವುದಾಗಿ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಎಂಬ್ರಿಯೋನಿಕ್ ಸ್ಟೆಮ್ ಜೀವಕೋಶ (Embryonic stem cells)ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಾಶಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ಮೆದುಳಿನ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ದುರಸ್ತಿಯನ್ನು ನಡೆಸಲು ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ.

ನರಗಳು

ಒಂದು ಗುಂಪು ನರತಂತು (Nerve fibres) ಗಳು ಸೇರಿ ನರಗಳು ಉಂಟಾಗಿವೆ. ನರತಂತುಗಳು ಏಕ್ಸೋನುಗಳಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಅವರಿಸಿಕೊಂಡು ಕೊಬ್ಬಿನಿಂದ ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಆವರಣವಿದೆ.

ನರತಂತುಗಳ ಸ್ವಭಾವಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ವಿವಿಧ ತರದ ನರಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

ಜ್ಞಾನವಾಹಿ ನರ (Sensory Nerve)

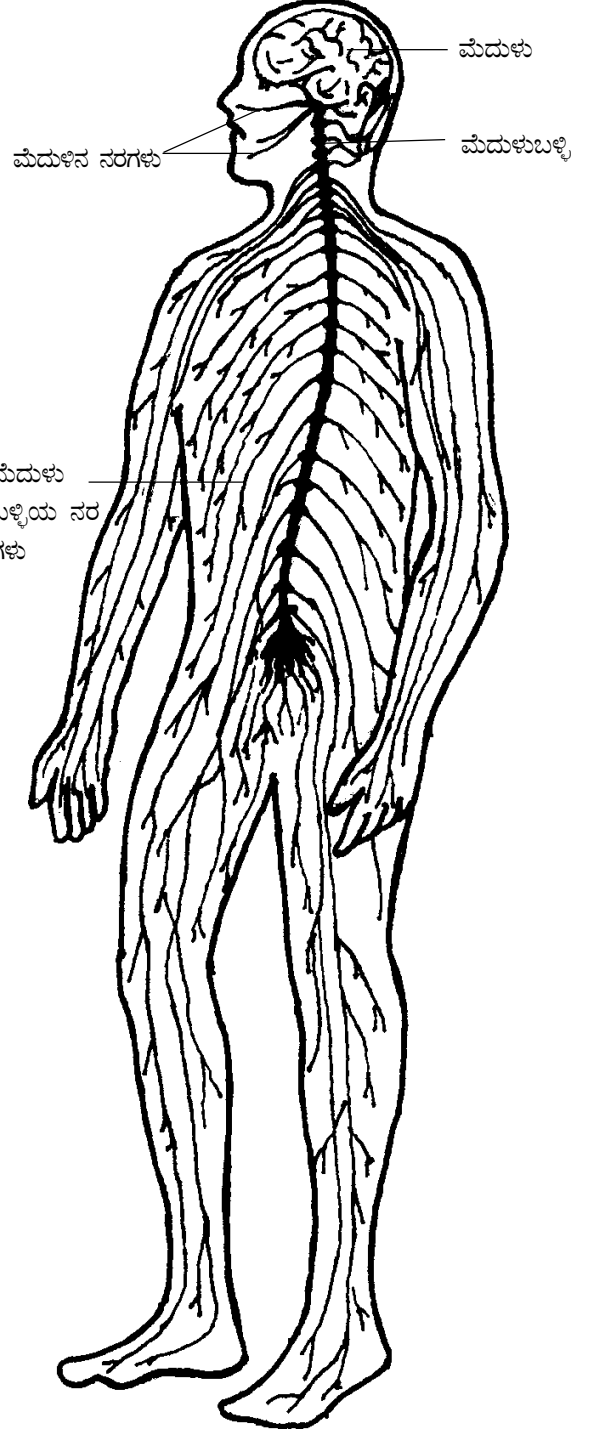
- ಜ್ಞಾನವಾಹಿ ನರತಂತುಗಳು ಸೇರಿ ಉಂಟಾಗಿವೆ.
- ಜ್ಞಾನವಾಹಿ ಪ್ರೇರಣೆಗಳನ್ನು ಮೆದುಳು ಬಳಿ ಅಥವಾ ಮೆದುಳಿಗೆ ಸಾಗಿಸುವುದು.

ಉದಾ: ದೃಷ್ಟಿ ನರ

ಕ್ರಿಯಾವಾಹಿ ನರ (Motor Nerve)

- ಕ್ರಿಯಾವಾಹಿ ನರತಂತುಗಳು ಸೇರಿ ಉಂಟಾಗುವುದು.
- ಮೆದುಳಿನಿಂದ ಅಥವಾ ಮೆದುಳು ಬಳಿಯಿಂದ ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ಶರೀರದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ತಲಪಿಸುವುದು.

ಉದಾ: ಹೈಪೋಗ್ಲೋಸ್ಸಲ್ ನರ -11ನೇ ಮೆದುಳಿನ ನರ



ಚಿತ್ರ 3.7
ನರವ್ಯೂಹ

ಮಿಶ್ರನರ (Mixed Nerve)

- ಜ್ಞಾನವಾಹಿ ನರತಂತುಗಳು ಮತ್ತು ಕ್ರಿಯಾವಾಹಿ ನರತಂತುಗಳು ಸೇರಿ ಉಂಟಾಗುವುದು.
 - ಜ್ಞಾನೇಂದ್ರಿಯಗಳಿಂದ ಪ್ರೇರಣೆಗಳನ್ನು ಮೆದುಳು ಮತ್ತು ಮೆದುಳು ಬಳಿಗೆ ತಲಪಿಸುವುದು.
 - ಮೆದುಳು ಮತ್ತು ಮೆದುಳು ಬಳಿಯಿಂದ ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ಶರೀರದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ತಲಪಿಸುವುದು.
- ಉದಾ: ಪೇಗಸ್, ಫೇಶಿಯಲ್ ಮೊದಲಾದ ಮೆದುಳಿನ ನರಗಳು ಮತ್ತು ಮೆದುಳು ಬಳಿಯ ನರಗಳು.

ಗೇಂಗ್ಲಿಯೋನ್ (Ganglion)

ನರತಂತುಗಳ ಗುಂಪು ನರಗಳೆಂದು ತಿಳಿದಿರುವಿರಲ್ಲವೇ? ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಕೋಶ ಶರೀರವು ಒಂದು ಕವಚದಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಗುಂಪಾಗಿ ಗೋಲಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುದು. ಇವುಗಳ ಗೇಂಗ್ಲಿಯೋನುಗಳಾಗಿವೆ. ಮೆದುಳಿನಲ್ಲಿ ಮೆದುಳಿನ ನರಗಳು ಆರಂಭವಾಗುವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಬೆನ್ನೆಲುಬಿನ ಇಕ್ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಗೇಂಗ್ಲಿಯೋನುಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

ಮೆದುಳು (Brain)

ಮೆದುಳು ಮತ್ತು ಮೆದುಳು ಬಳಿಯು ನರವ್ಯೂಹದ ಪ್ರಧಾನ ಭಾಗಗಳಲ್ಲವೇ. ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು ಮೆದುಳಾಗಿದೆ. ಈ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಮಾನವನ ಮೆದುಳಿನ ರಚನೆಯು ಹೇಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿದೆಯೆಂದು ನೋಡುವ.

ಮೆದುಳು ಎಲುಬಿನಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ತಲೆಬುರುಡೆಯ ಒಳಗೆ ಕಂಡುಬರುವುದು. ತಲೆಬುರುಡೆಯಲ್ಲದೆ ಮೆದುಳು ಹೇಗೆಲ್ಲಾ ಸಂರಕ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ?

ಮೆದುಳನ್ನು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡು ಮೂರು ಪದರುಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಮೆನಿಂಜಿಸ್ (Meninges) ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಮೆದುಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವುದು, ಅದರ ಲೋಮನಾಳಗಳಿಂದ ಮೆದುಳಿನ ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಗೆ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನೂ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನೂ ತಲಪಿಸುವುದು ಮೊದಲಾದ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಮೆನಿಂಜಿಸ್ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು. ಇದರ ಒಳಗಿನ ಪದರುಗಳ ಎಡೆಯಲ್ಲಿ ಸೆರಿಬ್ರೋಸ್ಪೈನಲ್ ದ್ರವ (Cerebrospinal fluid - CSF)ವು ತುಂಬಿರುವುದು. ಮೆದುಳಿನ ರಕ್ತಲೋಮನಾಳಗಳಿಂದ ಇದು ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಸೆರಿಬ್ರೋಸ್ಪೈನಲ್ ದ್ರವವು ರಕ್ತಕ್ಕೆ ಪುನಃ ಹೀರಲ್ಪಡುವುದು. ಈಗ ಮೆದುಳಿನ ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಗೆ ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಲಭಿಸುವುದು ಹೇಗೆಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತಲ್ಲವೇ. ಮೆದುಳಿನ ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಂದ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ನೀಗಿಸುವುದು ಹೇಗೆಂದು ಊಹಿಸಬಹುದಲ್ಲವೇ? ಸೆರಿಬ್ರೋಸ್ಪೈನಲ್ ದ್ರವದ ಇತರ ಕಾರ್ಯಗಳೇನೆಂದು ನೋಡುವ.

- ಮೆದುಳನ್ನು ಬಾಹ್ಯ ಆಘಾತಗಳಿಂದ ಸಂರಕ್ಷಿಸುವುದು.
- ತಲೆಬುರುಡೆಯ ಒಳಗೆ ಒತ್ತಡವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದು.

ಮೆದುಳಿನ ರಚನೆ

ಚಿತ್ರ (3.8, 3.9) ಗಳನ್ನು ನೋಡಿರಿ. ಮೆದುಳಿನ ಪ್ರಧಾನ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾದ ಸೂಚಕಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿರಿ. ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

- ದೊಡ್ಡ ಮೆದುಳು ಮತ್ತು ಸಣ್ಣ ಮೆದುಳು ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ?
- ಮೆದುಳು ಬಳಿಯು ಎಲ್ಲಿಂದ ಆರಂಭವಾಗುವುದು?
- ತಲಾಮಸಿನ ಕೆಳಗೆ ಕಂಡುಬರುವ ಭಾಗದ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆ ಏನು?
- ಯಾವ ಭಾಗವು ಹೆಚ್ಚು ವಿಕಾಸಗೊಂಡಿರುವುದು?

ಮೆದುಳಿನ ಕಾರ್ಯಗಳು

ವಿವರಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಮೆದುಳಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ತಿಳಿದೆವು. ಮೆದುಳಿನ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ III.a ಯಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

- ದೊಡ್ಡ ಮೆದುಳು, ಸಣ್ಣ ಮೆದುಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಕಾರ್ಯಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
- ಮಣಿಶಿರದ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆಯೇನು?
- ಆಂತರಿಕ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಕಾಪಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ಹೈಪೋತಲಾಮಸಿನ ಪಾತ್ರವೇನು?

ಪ್ರತಿದಿನ ಅರ್ಧ ಲೀಟರ್

ಮೆದುಳಿನ ಕೋರೋಡ್ ಫ್ಲಕ್ಸ್‌ನಿಂದ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ CSFನ ಪ್ರಮಾಣವು ಎಷ್ಟೆಂದು ಗೊತ್ತೆ? ಗಂಟೆಗೆ 20 ಮಿಲ್ಲಿ ಲೀಟರ್. ಹಾಗಾದರೆ ಒಂದು ದಿನದ ಪ್ರಮಾಣವೆಷ್ಟು? ದೊಡ್ಡ ಮೆದುಳಿನ ನಾಲ್ಕು ವೆಂಟ್ರಿಕಲ್‌ಗಳಿಂದ ಆರಂಭಿಸಿ ಮೆದುಳು ಬಳ್ಳಿಯ ಕೇಂದ್ರ ಕಾಲುವೆಯ ತನಕ ವ್ಯಾಪಿಸಿರುವ ಈ ದ್ರವವನ್ನು ಮೆದುಳಿನ ಮತ್ತು ಮೆದುಳು ಬಳ್ಳಿಯ ನ್ಯೂನತೆಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಬೇಕಾಗಿ CSF ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಗುರಿಪಡಿಸುವರು.

ಮೆದುಳಿನ ಭಾಗಗಳು	ಕಾರ್ಯಗಳು
ದೊಡ್ಡ ಮೆದುಳು	<ul style="list-style-type: none"> • ಭಾವನೆ, ಆಲೋಚನೆ, ನೆನಪು, ಪ್ರಜ್ಞೆ, ವಿವೇಚನೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಕೇಂದ್ರ. • ದೃಷ್ಟಿ, ಶ್ರವಣ, ವಾಸನೆ, ರುಚಿ, ಸ್ಪರ್ಶ, ಬಿಸಿ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ತಿಳಿಸುವುದು. • ಐಚ್ಛಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು.
ಸಣ್ಣ ಮೆದುಳು	<ul style="list-style-type: none"> • ದೇಹದ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಕಾಪಾಡುವುದು. • ಸ್ನಾಯು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಪ್ರೇರಣೆಗಳನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಮೆದುಳಿಗೆ ತಲಪಿಸುವುದು.
ಮಣಿಶಿರ	<ul style="list-style-type: none"> • ಹೃದಯಬಡಿತ, ಉಸಿರಾಟ, ರಕ್ತನಾಳಗಳ ಸಂಕೋಚನೆ, ಅನ್ನನಾಳದ ಚಲನೆ, ವಾಂತಿ, ಸೀನುವಿಕೆ, ಕೆಮ್ಮು ಮುಂತಾದ ಅನೈಚ್ಛಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು.
ತಲಾಮಸ್	<ul style="list-style-type: none"> • ದೊಡ್ಡ ಮೆದುಳಿಗೆ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ ಮೆದುಳಿನಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರೇರಣೆಗಳ ಮರು ಪ್ರಸಾರವನ್ನು ಮಾಡುವುದು. • ನಿರ್ದಿಸುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಮೆದುಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರೇರಣೆಗಳು ಹೋಗದಂತೆ ತಡೆಗಟ್ಟುವುದು. ನೋವು ನಿವಾರಕಗಳು ಇದರ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸಿ ದೊಡ್ಡ ಮೆದುಳಿಗೆ ನೋವಿನ ಪ್ರೇರಣೆಗಳು ಹೋಗುವುದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವುದು.
ಹೈಪೋತಲಾಮಸ್	<ul style="list-style-type: none"> • ಶರೀರದ ಉಷ್ಣತೆ, ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಿ ಆಂತರಿಕ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಕಾಪಾಡುವುದು. • ಹಸಿವು, ಬಾಯಾರಿಕೆ, ಲೈಂಗಿಕ ಆಸಕ್ತಿ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು. • ಪಿಟ್ಯುಟರಿ ಗ್ರಂಥಿಯ ಹಾರ್ಮೋನು ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು. • ಓಕ್ಸಿಟೋಸಿನ್, ವಾಸೋಪ್ರೆಸಿನ್ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದು. • ರಕ್ತ ಘಟಕಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಮಾಡುವುದು.
ಪೋನ್ಸ್	<ul style="list-style-type: none"> • ಸಣ್ಣ ಮೆದುಳು, ಮೆದುಳು ಬಳ್ಳಿ, ಮೆದುಳಿನ ಇತರ ಭಾಗಗಳು ಮುಂತಾದವುಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಂದ ಪ್ರೇರಣೆಗಳ ಮರುಪ್ರಸಾರ ಕೇಂದ್ರ.
ಕೋರ್ಪಸ್ ಕಲೋಸಂ ಎಂಬ ನರ ಅಂಗಾಂಶ	<ul style="list-style-type: none"> • ಎಡ- ಬಲ ಅರ್ಧಗೋಲಗಳನ್ನು ತಮ್ಮೊಳಗೆ ಜೋಡಿಸುವುದು.

ಪಟ್ಟಿ III.a
ಮೆದುಳಿನ ಕಾರ್ಯಗಳು

ಮೆದುಳಿನ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಭಾಗವಾದ ದೊಡ್ಡ ಮೆದುಳಿನ ಹೊರಮೈಯಲ್ಲಿರುವ ಗೀರುಗಳು ಮತ್ತು ಮಡಚುವಿಕೆಗಳು ಅದರ ಹೊರಮೈ ವಿಸ್ತಾರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು. ಇದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ನ್ಯೂರೋನನ್ನು ಹೊಂದಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಇತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದ ಮನುಷ್ಯನ ಮೆದುಳಿಗಿರುವ ಉಳಿದ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆಗಳೇನೆಂದು ನೋಡುವ.

ಅನುಭವಗಳು ಮತ್ತು ಜ್ಞಾನಗಳನ್ನು ನೆನಪು ಆಗಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಡುವುದಕ್ಕೂ ಹೊಸ ಸಂದರ್ಭಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿ ಕೊಂಡು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಇರುವ ಕೇಂದ್ರಗಳೂ ಮಾತು ಗಾರಿಕೆಯ ಭಾಷೆಗಿರುವ (Broca's area) ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಕೇಂದ್ರಗಳೂ ದೊಡ್ಡ ಮೆದುಳಿನಲ್ಲಿವೆ.

ಜೀವಿಗಳ ಮೆದುಳಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಕವಾದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಭಿತ್ತಿ ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿರಿ.

ಮೆದುಳು ಬಳ್ಳಿ (Spinalcord)

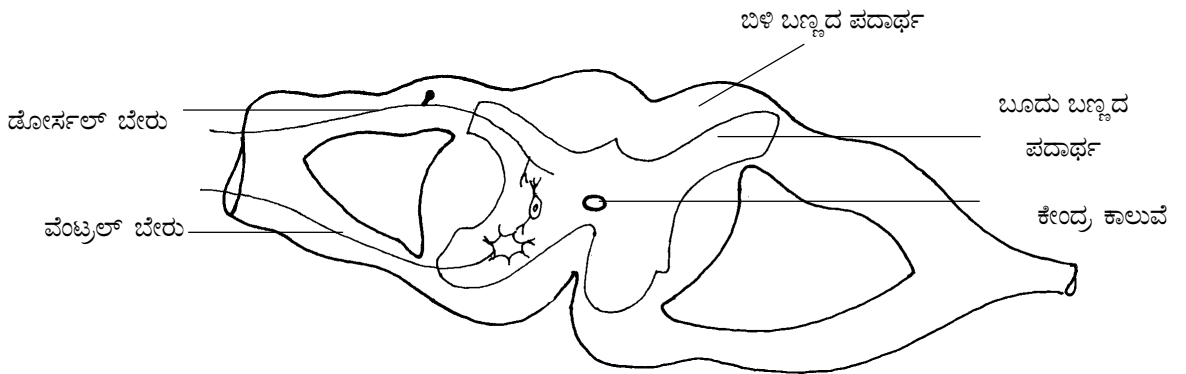
ಮಣಿಶಿರದ ಮುಂದುವರಿದ ಭಾಗವು ಮೆದುಳು ಬಳ್ಳಿಯೆಂದು ತಿಳಿದಿರುವಿರಲ್ಲವೇ. ಬೆನ್ನೆಲುಬಿನ ಒಳಗಿರುವ ಮೆದುಳು ಬಳ್ಳಿಯ ಕುರಿತು ಇನ್ನೂ ತಿಳಿಯುವ.

ಬೆನ್ನೆಲುಬು ಅಲ್ಲದೆ ಇತರ ಯಾವ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯು ಮೆದುಳುಬಳ್ಳಿಗಿದೆ?

ಮೆದುಳನ್ನು ಆವರಿಸಿರುವಂತೆ ಮೆನಿಂಜಿಸ್ ಮೆದುಳು ಬಳ್ಳಿಯನ್ನೂ ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ಮೆದುಳುಬಳ್ಳಿಯ ಮಧ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಕೇಂದ್ರಕಾಲುವೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಲಿಲ್ಲವೇ? ಇದರಲ್ಲಿ ಸೆರಿಬ್ರೋಸ್ಪೈನಲ್ ದ್ರವವು ತುಂಬಿ ಕೊಂಡಿದೆ. ಚಿತ್ರ 3.10ನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿ ಮಾಡಿರಿ. ಬೂದು ಬಣ್ಣದ ಪದಾರ್ಥ ಮತ್ತು ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣದ ಪದಾರ್ಥದ ಸ್ಥಾನವು ದೊಡ್ಡ ಮೆದುಳಿಗಿಂತ ಹೇಗೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ?

ಮೆದುಳುಬಳ್ಳಿಗೆ ಪ್ರೇರಣೆಗಳು ತಲಪುವುದು ಹೇಗೆಂದು ಗಮನಿಸಲಿಲ್ಲವೇ. ಪ್ರಚೋದನೆಯ ಪ್ರೇರಣೆಗಳು ಮೆದುಳುಬಳ್ಳಿಯ ಡೋರ್ಸಲ್ ಬೇರಿ (Dorsal root)ನ ಮೂಲಕ ತಲಪುವುದು. ಆದರೆ ಶರೀರದ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಪ್ರೇರಣೆಗಳು ಮೆದುಳು ಬಳ್ಳಿಯ ವೆಂಟ್ರಲ್ ಬೇರಿ (Ventral root)ನ ಮೂಲಕ ಸಾಗಿಸಲ್ಪಡುವುದು.

ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮೆದುಳುಬಳ್ಳಿಯಿಂದ 31 ಜತೆ ನರಗಳು ಹೊರಡುವುದು.



ಚಿತ್ರ 3.10

ಮೆದುಳು ಬಳ್ಳಿ - ರಚನೆ

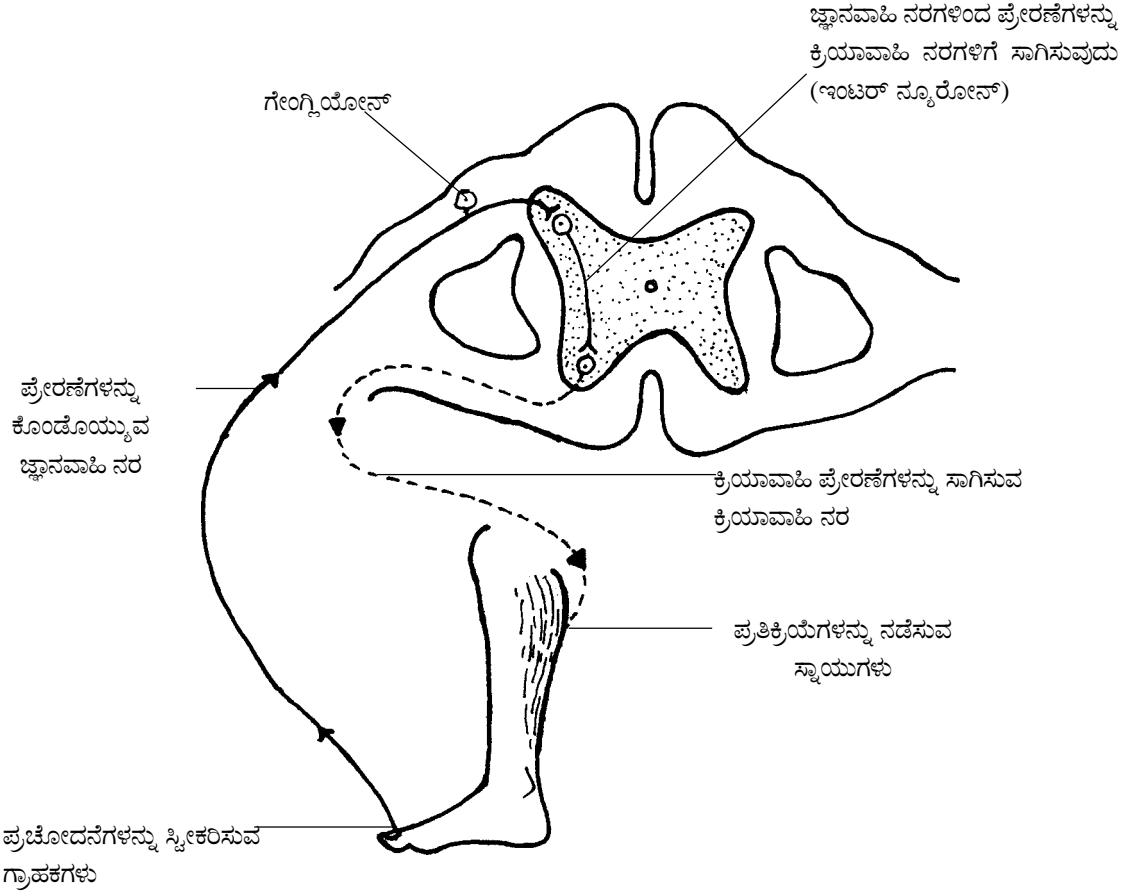
ಪರಾವರ್ತಿತ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ [Reflex action]

ಹೆಚ್ಚು ಬಿಸಿಯಾಗಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ತಿಳಿಯದೆ ಮೆಟ್ಟಿದರೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸುವುದು?

ಈ ರೀತಿಯ ಹಲವಾರು ಅನುಭವಗಳು ನಿಮಗಾಗಿದ್ದವೇ? ಅನೈಚ್ಛಿಕವಾಗಿ ಮತ್ತು ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ನಡೆಯುವ ಈ ರೀತಿಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳೇ ಪರಾವರ್ತಿತ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ನಡೆಯುತ್ತವೆ ಯೆಂದು ನೀವು ಆಲೋಚಿಸಿರುವಿರಾ? ಗ್ರಾಹಕಗಳು ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಪ್ರೇರಣೆಗಳಿಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಹೇಗೆ ನಡೆಯುತ್ತವೆ? ಚಿತ್ರ 3.11ನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿರಿ. ನಿಗಮನಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

ಪಾವ್ಲೋವಿನ ನಾಯಿ

ರಶ್ಯನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾದ ಪಾವ್ಲೋವ್ 1920ರಲ್ಲಿ ಪರಾವರ್ತಿತ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿದನು. ಹಸಿದ ನಾಯಿಯು ಆಹಾರವನ್ನು ಕಂಡಾಗ ಮತ್ತು ಅದರ ಪರಿಮಳವನ್ನು ತಿಳಿದಾಗ ಜೊಲ್ಲುರಸ ಸುರಿಸುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದನು. ಅವನು ಇದನ್ನು ಅನ್‌ಕಂಡೀಶನ್ಸ್ ರಿಫ್ಲೆಕ್ಸ್ (unconditioned reflexes) ಗಳು ಎಂದು ಕರೆದನು. ಕೆಲವು ದಿನಗಳ ವರೆಗೆ ಆಹಾರಕೊಡುವುದು ಮತ್ತು ಗಂಟೆ ಬಾರಿಸುವುದನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ನಡೆಸಿದನು. ಬಳಿಕ ಗಂಟೆಯ ಶಬ್ದವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕೇಳಿದಾಗಲೂ ನಾಯಿಯು ಜೊಲ್ಲುರಸ ಸುರಿಸುವುದಾಗಿ ಕಂಡನು. ಇದು ಕಂಡೀಶನ್ಸ್ ರಿಫ್ಲೆಕ್ಸ್ (Conditioned reflexes) ಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಬಿಸಿಯಾಗಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ತಿಳಿಯದೆ ಮುಟ್ಟುವಾಗ ಕೈ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಎಳೆಯಲ್ಪಡುವುದು ಯಾವ ವಿಧದ ರಿಫ್ಲೆಕ್ಸ್ ಆಗಿದೆ? ಯಾಕೆಂದು ತಿಳಿದಿದೆಯೇ?



ಚಿತ್ರ 3.11

ಪರಾವರ್ತಿತ ಚಾಪ (ರಿಫ್ಲೆಕ್ಸ್ ಆರ್ಕ್)

- ಗ್ರಾಹಕಗಳು ಪ್ರಚೋದನೆಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದು.
-
-
-
-
-

ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರೇರಣೆಗಳು ಸಾಗುವ ದಾರಿಯು ಪರಾವರ್ತಿತ ಚಾಪ (Reflex arc)ವಾಗಿದೆ.

ಪರಾವರ್ತಿತ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮೆದುಳುಬಳ್ಳಿಯ ಪಾತ್ರ ವ್ಯಕ್ತವಾಯಿತಲ್ಲವೇ? ಮೆದುಳು ಬಳ್ಳಿಯು ಇತರ ಯಾವೆಲ್ಲಾ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು?

- ಶರೀರದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಬರುವ ಪ್ರೇರಣೆಗಳನ್ನು ಮೆದುಳಿಗೆ ತಲಪಿಸುವುದು.
- ಮೆದುಳಿನಿಂದ ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿ ಮೆದುಳು ಬಳ್ಳಿಯ ನರಗಳ ಮೂಲಕ ಕಳುಹಿಸುವುದು.

ಕಣ್ಣಿಗೆ ಫಕ್ಕನೆ ಬೆಳಕು ಬೀಳುವಾಗ ಕಣ್ಣು ರೆಪ್ಪೆ ಮುಚ್ಚಲ್ಪಡುವುದು ಒಂದು ಪರಾವರ್ತಿತ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ನರವ್ಯೂಹದ ಯಾವ ಭಾಗವು ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿದಿದೆಯೇ? ದೊಡ್ಡ ಮೆದುಳೂ ಪರಾವರ್ತಿತ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಡೆಸುವುದು.

ಮೆದುಳು ಮತ್ತು ಮೆದುಳುಬಳ್ಳಿಯು ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗಳನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುವುದು ಹೇಗೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ. ನರವ್ಯೂಹದ ಪ್ರಧಾನ ಭಾಗಗಳಾದ ಮೆದುಳು ಮತ್ತು ಮೆದುಳುಬಳ್ಳಿಯು ಸೇರಿರುವುದೇ ಕೇಂದ್ರ ನರವ್ಯೂಹ.

ಕೇಳಿಸುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಪ್ರದೇಶ.

ನೋಡಿ ಪರಿಚಯವಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಹೆಸರು ಕೇಳಿದಾಗ ಅದರ ಚಿತ್ರವು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಮೂಡುವುದಿಲ್ಲವೇ? ದೊಡ್ಡ ಮೆದುಳಿನ ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಭಾಗದ ವಿಶೇಷತೆಯೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಆ ಭಾಗವು ವರ್ನಿಕನ ಪ್ರದೇಶ (Wernicke's area) ಎಂದು ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುವುದು. ದೊಡ್ಡ ಮೆದುಳಿನ ದೃಷ್ಟಿ ಮತ್ತು ಶ್ರವಣ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಂದ ಧಾರಾಳ ಏಕ್ಸೋನುಗಳು ಅಲ್ಲಿಗೆ ತಲಪುವುವು. ಆದುದರಿಂದ ಹೆಸರು ಕೇಳುವಾಗ ಚಿತ್ರವು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಮೂಡುವುದು. ಭಾಷೆ ಮತ್ತು ಆಲೋಚನೆಯನ್ನು ಸಮನ್ವಯಗೊಳಿಸಲು ವರ್ನಿಕನ ಪ್ರದೇಶ ಬೇಕಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಹಾನಿಯುಂಟಾದರೆ? ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಕೇಳಿದಾಗ ಅರ್ಥವಾಗುವುದಾದರೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿ ವಾಕ್ಯವನ್ನು ಉಚಿತವಾದ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಾರದು. ಓದಲು ಸಾಧ್ಯವಾದರೂ ಓದಿದ್ದು ಏನೆಂದು ಅರ್ಥವಾಗಲಾರದು.

ಸ್ವನಿಯಂತ್ರಿತ ನರವ್ಯೂಹ

(Autonomous Nervous System)

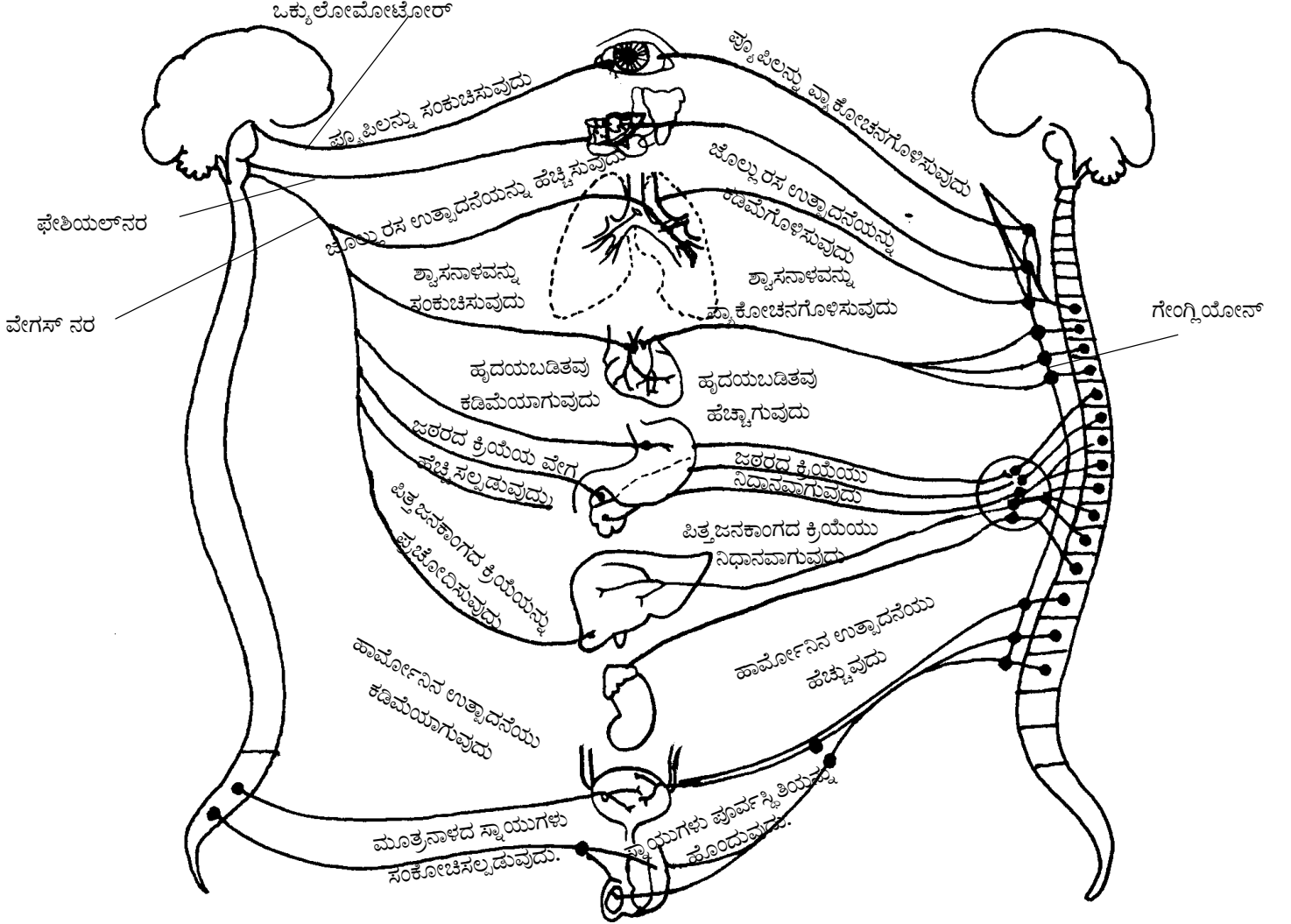
ಹೃದಯಬಡಿತ, ಉಸಿರಾಟ ಮೊದಲಾದ ಅನೈಚ್ಛಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು ಮಣಿಶಿರವೆಂದು ನಾವು ಕಲಿತೆವು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಆಂತರಿಕ ಅಂಗಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ನೀಡುವ ನರವ್ಯೂಹವು ಸ್ವನಿಯಂತ್ರಿತ ನರವ್ಯೂಹವಾಗಿದೆ. ಮಣಿಶಿರ ಮತ್ತು ಸ್ವನಿಯಂತ್ರಿತ ನರವ್ಯೂಹಗಳ ಒಟ್ಟಾದ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಇಂತಹ ಅನೈಚ್ಛಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸಹಜ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವುದು.

ಸ್ವನಿಯಂತ್ರಿತ ನರವ್ಯೂಹವು ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದೆಂದು ನೋಡುವ.

ಚಿತ್ರ 3.12ನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಸೂಚಕಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆ ಮಾಡಿ ನಿಗಮನಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

ಪಾರಾ ಸಿಂಪತೆಟಿಕ್ ವ್ಯೂಹ

ಸಿಂಪತೆಟಿಕ್ ವ್ಯೂಹ



ಚಿತ್ರ 3.12

ಸ್ವನಿಯಂತ್ರಿತ ನರವ್ಯೂಹ

- ಬೆನ್ನೆಲುಬಿನ ಹತ್ತಿರವಿರುವ ಗೇಂಗ್ಲಿಯೋನ್‌ಗಳಿಂದ ಯಾವೆಲ್ಲಾ ಅಂಗಗಳಿಗೆ ನರಗಳು ಸಾಗುವುವು?
- ಮೆದುಳಿನಿಂದ ಹೊರಡುವ ನರಗಳು ಯಾವೆಲ್ಲಾ ಅಂಗಗಳನ್ನು ತಲಪುವುವು?
- ಸಿಂಪತೆಟಿಕ್ ವ್ಯೂಹವು ಯಾವೆಲ್ಲಾ ಅಂಗಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುವುದು?
- ಪಾರಾ ಸಿಂಪತೆಟಿಕ್ ವ್ಯೂಹವು ಯಾವೆಲ್ಲಾ ಅಂಗಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುವುದು?
- ಸಿಂಪತೆಟಿಕ್ ವ್ಯೂಹವು ಪ್ರಚೋದಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪಾರಾಸಿಂಪತೆಟಿಕ್ ವ್ಯೂಹವು ನಿಧಾನಗೊಳಿಸುವುದು.
- ಸಿಂಪತೆಟಿಕ್ ವ್ಯೂಹವು ನಿಧಾನಗೊಳಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪಾರಾಸಿಂಪತೆಟಿಕ್ ವ್ಯೂಹವು ಪ್ರಚೋದಿಸುವುದು.

ಬೆನ್ನೆಲುಬಿನ ಹತ್ತಿರವಿರುವ ಗೇಂಗ್ಲಿಯೋನುಗಳು ವಿವಿಧ ನರಗಳ ಮೂಲಕ ಮೆದುಳು ಬಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದು.

ಬೆನ್ನೆಲುಬಿನ ಇಕ್ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಗೇಂಗ್ಲಿಯೋನುಗಳ ಶೃಂಗಲೆಯೂ ಅವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ನರಕೇಂದ್ರಗಳೂ ಸೇರಿರುವುದೇ ಸಿಂಪತೆಟಿಕ್ ವ್ಯೂಹ. ಮೆದುಳಿನಿಂದಲೂ ಮೆದುಳುಬಳ್ಳಿಯ ಕೊನೆಯ ಭಾಗದ ಗೇಂಗ್ಲಿಯೋನುಗಳಿಂದಲೂ ಹೊರಡುವ ನರಗಳು ಸೇರಿದುದೇ ಪಾರಾ ಸಿಂಪತೆಟಿಕ್ ವ್ಯೂಹ. ಈ ಎರಡೂ ವ್ಯೂಹಗಳು ಸೇರಿದುದೇ ಸ್ವನಿಯಂತ್ರಿತ ನರವ್ಯೂಹ. ಇದು 12 ಜತೆ ಮೆದುಳಿನ ನರಗಳೂ 31 ಜತೆ ಮೆದುಳು ಬಳ್ಳಿಯ ನರಗಳೂ ಸೇರಿದ ಬಾಹ್ಯ ನರವ್ಯೂಹ (Peripheral nervous system) ದ ಭಾಗವಾಗಿದೆ.

ಚಿತ್ರ 3.12ನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಮೆದುಳಿನ 10ನೇ ಜತೆ ನರವಾದ ವೇಗಸ್ ನರವು (Vagus nerve) ಯಾವೆಲ್ಲಾ ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದೆಂದು ತಿಳಿದು ಕೊಳ್ಳಿರಿ.

ಆಂತರಿಕ ಅಂಗಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಸ್ವನಿಯಂತ್ರಿತ ನರವ್ಯೂಹವು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕ ವಾಗಿದೆ? ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಿರಿ.

ಮಾನವನ ನರವ್ಯೂಹದ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ತಿಳಿದಿರುವ ವಿರಲ್ಲವೇ. ಅದರಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಒಂದು

ಪ್ಲೋ ಚಾರ್ಟಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಿಸಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. (ಚಿತ್ರೀಕರಣ I)

ನರವ್ಯೂಹವನ್ನು ಬಾಧಿಸುವ ತೊಂದರೆಗಳು - ರೋಗಗಳು

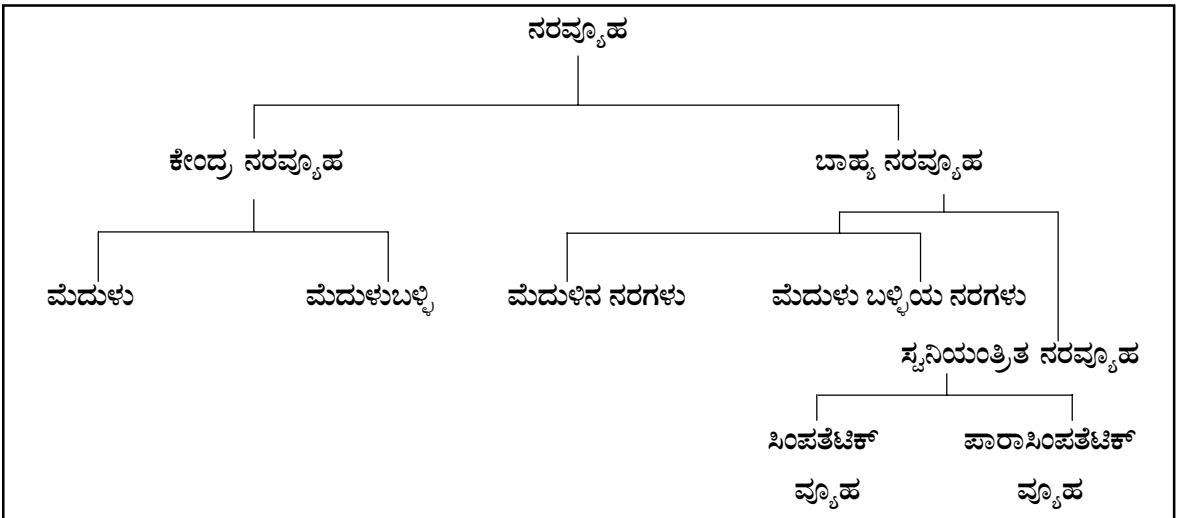
ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಮತ್ತು ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ನರವ್ಯೂಹಕ್ಕೆ ತೊಂದರೆಯುಂಟಾದರೆ ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ಪರಿಣಾಮವೇನಾಗಿರಬಹುದು? ನರವ್ಯೂಹವನ್ನು ಬಾಧಿಸುವ ಕೆಲವು ತೊಂದರೆಗಳು ಮತ್ತು ರೋಗಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಾವು ತಿಳಿಯುವ.

ಅಪಸ್ಮಾರ (Epilepsy)

ಅಪಸ್ಮಾರದ ಬಗ್ಗೆ ಕೇಳಿರಬಹುದಲ್ಲವೇ? ಇದರ ಲಕ್ಷಣಗಳಾವುವು?

- ರೋಗಿಯು ಪ್ರಚ್ಛಾಹೀನನಾಗುವುದು.
- ಕೈಕಾಲುಗಳನ್ನು ನೆಲಕ್ಕೆ ಬಡಿಯುವುದು.
-
-

ಇದೊಂದು ಮೆದುಳುರೋಗದ ಲಕ್ಷಣವಾಗಿದೆ. ಸೆರೆಬ್ರಲ್ ಕೋರ್ಟಿಕ್ಸ್‌ನಿಂದ ಪ್ರೇರಣೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ತಾಳ



ಚಿತ್ರೀಕರಣ I

ತಾಳ ತಪ್ಪಿದ ಹಾಗೂ ಅಮಿತವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜ್ ಉಂಟಾಗುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

ಸ್ಟ್ರೋಕ್ (Stroke)

ಮೆದುಳಿನ ರಕ್ತನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ರಕ್ತವು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವುದನ್ನು ಸೆರೆಬ್ರಲ್ ತ್ರೋಂಬೋಸಿಸ್ ಎನ್ನುವರು. ಇದರ ಪರಿಣಾಮ ವೇನಾಗಿರಬಹುದು? ರಕ್ತಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ತಡೆಯುಂಟಾದ ಮೆದುಳಿನ ಭಾಗವು ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾಗುವುದು. ಮೆದುಳಿನ ಯಾವ ಭಾಗವು ಬಾಧಿಸಲ್ಪಡುವುದು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಶರೀರದ ಭಾಗವು ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ವಾಗುವುದು. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲವೇ ಸ್ಟ್ರೋಕ್.

ಮೆದುಳಿನ ರಕ್ತನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ರಕ್ತಸ್ರಾವದ (ಹೆಮರೇಜ್) ಕುರಿತು ನೀವು ತಿಳಿದಿರುವಿರಲ್ಲವೇ. ಸೆರೆಬ್ರಲ್ ಥ್ರೋಂಬೋಸಿಸ್‌ನಂತೆ ಸೆರೆಬ್ರಲ್ ಹೆಮರೇಜ್ ಕೂಡಾ ಸ್ಟ್ರೋಕ್ ಉಂಟಾಗಲು ಕಾರಣವಾಗುವುದು.

ಸ್ಟ್ರೋಕ್ ಉಂಟಾಗದಂತೆ ಮುಂಜಾಗ್ರತೆಯಾಗಿ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಯಾವೆಲ್ಲಾ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿದೆ? ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

ಮೆನಿಂಜೈಟಿಸ್ (Meningitis)

ಮೆದುಳನ್ನು ಆವರಿಸುವ ಪರೆಯಾದ ಮೆನಿಂಜಿಸ್‌ಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಸೋಂಕುವಿಕೆಯು ಮೆನಿಂಜೈಟಿಸ್‌ಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದು. ವೈರಸ್, ಬೇಕ್ಟಿರಿಯ, ಫಂಗಸ್, ಪರಾನ್ಯಜೀವಿ ಮೊದಲಾದವುಗಳು ರೋಗಕಾರಕ ಗಳಾಗಿವೆ. CSF ತಪಾಸಣೆಯು ರೋಗ ನಿರ್ಣಯಕ್ಕಿರುವ ಒಂದು ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ.

ರೇಬಿಸ್ (Hydrophobia)

ರೇಬಿಸ್ ರೋಗ ಏನೆಂದು ತಿಳಿದಿದೆಯಲ್ಲವೇ. ಇದು ಹೇಗೆ ಹರಡುವುದು? ಸಸ್ತನಿಗಳಲ್ಲಿ (ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನಾಯಿ ಗಳಲ್ಲಿ) ಮಾತ್ರ ಕಂಡುಬರುವ ರೇಬಿಸ್ ವೈರಸ್ ರೋಗಕಾರಕವಾಗಿದೆ. ಇದು ಕೇಂದ್ರನರವ್ಯೂಹವನ್ನು ಬಾಧಿಸುವುದು. ರೋಗಾಣು ಶರೀರವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದರೆ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ 4ರಿಂದ 8 ವಾರಗಳೊಳಗೆ ರೋಗ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಕಂಡುಬರುವುದು. ರೋಗ ಬಾಧಿತರ ಕೆಳದವಡೆ ನಿಶ್ಯಕ್ತವಾಗುವುದರಿಂದ ನೀರು ಕುಡಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರೂ

ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದಲೂ ಡಯಾಫೊಂ ಮತ್ತು ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ಸ್ನಾಯುಗಳ ಅನಿಯಂತ್ರಿತವಾದ ಸಂಕೋಚ ನದ ಫಲವಾಗಿಯೂ ನೀರನ್ನು ಕಾಣುವಾಗಲೇ ಗಾಬರಿ ಯುಂಟಾಗುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಜಲಭಯ (Hydro-water; phobia-repellent) ಎನ್ನುವರು ರೇಬಿಸ್ ರೋಗಕ್ಕೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ವ್ಯಾಕ್ಸಿನ್ ಲಭ್ಯವಿದೆ.

ಅಲ್ಜೀಮರ್ಸ್ ರೋಗ (Alzheimer's disease)

ಅನುವಂಶಿಕ ತೊಂದರೆಯಿಂದ, ಕೇಂದ್ರ ನರವ್ಯೂಹದ ನ್ಯೂರೋನುಗಳು ನಾಶಹೊಂದುವುದರಿಂದ ಅಥವಾ ಸೆರೆಬ್ರಲ್ ಕೋರ್ಟೆಕ್ಸ್‌ನ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆಯಲ್ಲಿ ಲಯ ತಪ್ಪುವುದರಿಂದ ಈ ರೋಗವು ಉಂಟಾಗುವುದು. ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾಗಿ 60 ವರ್ಷಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಯದವರಲ್ಲಿ ಈ ರೋಗವು ಕಂಡುಬರುವುದು. ರೋಗಿಗೆ ಅಸಾಧಾರಣವಾದ ಮರೆವು ಉಂಟಾಗುವುದು.

ಪಾರ್ಕಿನ್ಸನ್ಸ್ ರೋಗ (Parkinson disease)

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 60ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಾದವರಲ್ಲಿ ಈ ರೋಗವು ಕಂಡುಬರುವುದು. ಮೆದುಳಿನ ಕ್ರಿಯಾವಾಹಿ ನ್ಯೂರೋನುಗಳು ನಾಶಹೊಂದುವಾಗ ಡೋಪಮೈನ್ ಎಂಬ ನರಪ್ರೇಷಕದ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅನೈಚ್ಛಿಕವಾಗಿಯೇ ಕೆಲವು ಸ್ನಾಯುಗಳು ಸಂಕುಚಿಸುವುವು. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ರೋಗಿಗಳಿಗೆ ಕೈ ನಡುಕ, ಸ್ನಾಯು ಸಂಬಂಧಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ನಡೆಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು, ಸರಿಯಾಗಿ ಬರೆಯಲು, ಮಾತನಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿರುವುದು ಇತ್ಯಾದಿ ಅನುಭವಗಳುಂಟಾಗುವುದು.

ಪೋಲಿಯೋ ಮೈಲಿಟಿಸ್, ಕುಷ್ಮ ಮೊದಲಾದವುಗಳು ನರವ್ಯೂಹವನ್ನು ಬಾಧಿಸುವ ಕೆಲವು ರೋಗಗಳಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

ನರವ್ಯೂಹದ ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿರುವ ಪ್ರಧಾನ ರೀತಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯುವ. ಕೆಲವು ರೋಗಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ EEG ತೆಗೆಯಲು ಡಾಕ್ಟರು ಸಲಹೆ ನೀಡುವರಲ್ಲವೇ. ಮೆದುಳಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ತರಂಗಗಳ ಏರು

ಪೇರುಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋ ಎನ್ಸೆಫಲೋ ಗ್ರಾಮನ್ನು (Electro Encephalo Gram) ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ರೋಗ ನಿರ್ಣಯ ನಡೆಸಲಾಗುವುದು.

C. T. ಸ್ಕೇನ್ (Computerised Tomographic Scan), M. R. I. ಸ್ಕೇನ್ (Magnetic Resonance Imaging Scan) ಮೊದಲಾದ ನೂತನ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುವುದು.

ಮಾನಸಿಕ ಆರೋಗ್ಯ

ಮನಸ್ಸು ಎಂದರೇನು ಎಂದು ಆಲೋಚಿಸಿರುವಿರಾ? ಮನಸ್ಸಿಗೆ ಸುಖವಿಲ್ಲ, ಮನಸ್ಸಿಗೆ ಏನೋ ಕಷ್ಟ ಎಂದೆಲ್ಲಾ ಹೇಳುವುದಿಲ್ಲವೇ? ಮನಸ್ಸು ಎಂದರೆ ಏನಾಗಿರಬಹುದು? ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

ಮನಸ್ಸು ಮತ್ತು ಶರೀರ

ಶರೀರಕ್ಕೆ ಯಾವುದಾದರೂ ರೋಗ ಉಂಟಾದಾಗ, ಮಾನಸಿಕ ಅಸ್ವಸ್ಥತೆ ಉಂಟಾಗುವುದಲ್ಲವೇ? ಮಾನಸಿಕಾವಸ್ಥೆಯು ಶರೀರವನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಾಧಿಸುವುದೆಂದು ನೋಡುವ.

ಹತಾಶೆಯುಂಟಾಗುವಾಗ ಬೀರ್ಣಕ್ರಿಯೆಯು ಕಡಿಮೆ ಯಾಗಬಹುದು. ಪರಾಜಯ ಭೀತಿ ಇರುವವರಲ್ಲಿ ಎದೆ ನೋವು, ತಲೆನೋವು ಇತ್ಯಾದಿ ಕಂಡುಬರುವುವು. ಮಾನಸಿಕ ಆರೋಗ್ಯವೂ ಶಾರೀರಿಕ ಆರೋಗ್ಯವೂ ಪರಸ್ಪರ ಪೂರಕ ವಾಗಿದೆ. ಮಾನಸಿಕಾವಸ್ಥೆಯು ಶರೀರವನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಾಧಿಸುವುದು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

ಮಾನಸಿಕ ಆರೋಗ್ಯದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳು ಯಾವುವೆಲ್ಲಾ ಎಂದು ನೋಡುವ.

- ನರವ್ಯೂಹದ ತೊಂದರೆಗಳು.
- ಅನುವಂಶಿಕ ಘಟಕಗಳು
- ಬಾಲ್ಯಕಾಲದ ಅನುಭವಗಳು

- ಮನೆಯ ವಾತಾವರಣ
- ಮದ್ಯ ಸೇವನೆ, ಮಾದಕದ್ರವ್ಯ ಸೇವನೆ
-
-

ಮದ್ಯ ವರ್ಜಿಸಬೇಕಲ್ಲವೇ?

ಮದ್ಯಪಾನಿಗಳ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿರುವಿರಾ? ಮದ್ಯವು ನರವ್ಯೂಹವನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಾಧಿಸುವುದೆಂದು ತಿಳಿದಿದೆಯೇ?

- ನರವ್ಯೂಹದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ತೊಂದರೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವುದು.
- ಪೇಶಿಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯನ್ನು ಬಾಧಿಸುವುದು.
- ಶರೀರದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸುವುದು.
- ಪರಾವರ್ತಿತ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ನಿಧಾನಗೊಳ್ಳುವುದು.

ಮದ್ಯಪಾನವು ಯಾವೆಲ್ಲಾ ಅಂಗಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ದೋಷಕರವಾಗಿ ಬಾಧಿಸುವುದೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದು ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಿರಿ.

ಮಾದಕ ದ್ರವ್ಯಗಳ ಉಪಯೋಗ

ಪಾನ್‌ಮಸಾಲೆಯಂತಹ ಅಮಲು ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರ ವಿರುದ್ಧ ಪತ್ರಿಕಾವರದಿಗಳನ್ನು ಓದಿಲ್ಲವೇ? ಮಾದಕದ್ರವ್ಯಗಳು ನರವ್ಯೂಹವನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಾಧಿಸುವುದೆಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸುವ.

- ಕೇಂದ್ರನರವ್ಯೂಹದ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸುವುದು.
- ಆಶಯ ಸಮನ್ವಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ನಷ್ಟವಾಗುವುದು.
- ಬುದ್ಧಿ ಭ್ರಮೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು.
- ನರವ್ಯೂಹವನ್ನು ನಿಶ್ಯಕ್ತಗೊಳಿಸುವುದು.
- ಮಾದಕದ್ರವ್ಯದ ದಾಸನಾಗುವುದು.

ಗಾಂಜಾ, ಹಶೀಶ್, L. S. D., ವೋರ್ಫಿನ್, ಅಫೀಮು, ಕೊಕೈನ್ ಮೊದಲಾದ ಹಲವಾರು ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಮಾದಕದ್ರವ್ಯಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಮಾದಕದ್ರವ್ಯಗಳ ಸ್ವಭಾವಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಶಾರೀರಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಕಂಡುಬರುವುದು. ಮಾದಕದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ಮಾರಾಟ ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದನ್ನು ಕಾನೂನು ರೀತ್ಯಾ ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿ ನಿಷೇಧಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಮದ್ಯಸೇವನೆ ಮತ್ತು ಮಾದಕ ದ್ರವ್ಯಗಳ ಉಪಯೋಗ

ಗದ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳು ಮತ್ತು ಅದರಿಂದಂಟಾಗುವ ಸಾಮಾಜಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಯಾವುವೆಲ್ಲಾ ಎಂದು ಚರ್ಚೆ ಮಾಡಿ ಕ್ಲಾಸ್ ಸೆಮಿನಾರ್‌ನಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಿರಿ.

ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ನರವ್ಯೂಹದ ಪಾತ್ರವೇನೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ? ನರವ್ಯೂಹದ ಆರೋಗ್ಯ ಸಂರಕ್ಷಣೆಗೆ ನಾವು ಅತೀ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆ ಯನ್ನು ಕೊಡಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಸಾರಾಂಶ

- ❖ ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಉಂಟು ಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ನರವ್ಯೂಹವು ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರವಹಿಸುವುದು.
- ❖ ಸರಳರಚನೆ ಹೊಂದಿದ ಜೀವಿಗಳಿಂದ, ಸಂಕೀರ್ಣರಚನೆ ಹೊಂದಿದ ಜೀವಿಗಳತ್ತ ಸಾಗಿದಾಗ ನರವ್ಯೂಹದಲ್ಲೂ ಸಂಕೀರ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚುವುದು.
- ❖ ನರಕೋಶವು ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಇತರ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ವ್ಯತ್ಯಸ್ತವಾಗಿದೆ.
- ❖ ನರವ್ಯೂಹದ ಮೂಲಭೂತ ಘಟಕವು ನ್ಯೂರೋನ್ ಆಗಿದೆ. ನ್ಯೂರೋನ್‌ಗಳು ಸಿನೇಪ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಧಿಸುವುವು.
- ❖ ಪ್ರೇರಣೆಗಳು ಕೇಂದ್ರನರವ್ಯೂಹವನ್ನು ತಲಪುವುದು ಮತ್ತು ಕೇಂದ್ರ ನರವ್ಯೂಹದಿಂದ ಶರೀರದ ಇತರ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಸಾಗುವುದು ನರಗಳ ಮೂಲಕವಾಗಿದೆ.
- ❖ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆನುಸಾರವಾಗಿ ನರಗಳನ್ನು ಚ್ಚಾನವಾಹಿನಿ ನರ, ಕ್ರಿಯಾವಾಹಿನಿ ನರ, ಮಿಶ್ರನರ - ಎಂದು ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

- ❖ ಎಲ್ಲ ಐಚ್ಛಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು ದೊಡ್ಡಮೆದುಳು ಆಗಿದೆ. ಮಣಿಶಿರವು ಅನೈಚ್ಛಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು. ಸಣ್ಣಮೆದುಳು ಪೇಶಿ ಸಂಬಂಧಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಶರೀರದ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಕಾಪಾಡಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದು.
- ❖ ಕೇಂದ್ರ ನರವ್ಯೂಹವು ಮೆದುಳು ಮತ್ತು ಮೆದುಳುಬಳ್ಳಿ ಸೇರಿ ಉಂಟಾಗಿದೆ.
- ❖ ಸ್ವನಿಯಂತ್ರಿತ ನರವ್ಯೂಹದ ಭಾಗವಾದ ಸಿಂಪಟೆಟಿಕ್‌ವ್ಯೂಹದ ಮತ್ತು ಪಾರಾ ಸಿಂಪಟೆಟಿಕ್‌ವ್ಯೂಹದ ಪರಸ್ಪರ ಪೂರಕವಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಆಂತರಿಕ ಅಂಗಗಳ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆಯನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ❖ ಮಾನಸಿಕಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಶಾರೀರಿಕ ಆರೋಗ್ಯವು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿವೆ.
- ❖ ಕೆಲವು ರೋಗಗಳು, ಮದ್ಯ ಮತ್ತು ಮಾದಕ ದ್ರವ್ಯಗಳ ಉಪಯೋಗ, ಮೆದುಳಿನ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ನ್ಯೂನತೆ - ಎಂಬಿವುಗಳು ನರವ್ಯೂಹದ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಯನ್ನು ತೊಂದರೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸುವುದು.

ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

- ♣ ಒಂದು ನರಕೋಶದ ರಚನೆಯು ಸಾಧಾರಣ ಜೀವಕೋಶದ ರಚನೆಗಿಂತ ಹೇಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಿದೆ. ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ.
- ♣ ನರವ್ಯೂಹದ ರಚನೆಯು ಪ್ರೇರಣೆಗಳ ಸಾಗಾಟಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿದೆಯೇ? ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿರಿ.
- ♣ ಸೆರೆಬ್ರೋಸ್ಟ್ರೋನಲ್ ದ್ರವದ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ಹೀರುವಿಕೆಯು ನಿಂತು ಹೋಗುವುದೆಂದು ಊಹಿಸುವ ಇದು ಮೆದುಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಾಧಿಸುವುದು.
- ♣ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆ ಹೊಂದಿದ ಜೀವಿಯು ಮನುಷ್ಯ. ಈ ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ಬರಲು ಸಹಾಯಕವಾದ ಸತ್ಯಾಂಶಗಳು ಯಾವುವೆಲ್ಲಾ?

- ♣ ಮಣಿಶಿರಕ್ಕೆ ಉಂಟಾಗುವ ಆಘಾತವು ಫಕ್ಟನೆ ಮರಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು. ಯಾಕೆಂದು ವಿವರಿಸಿರಿ.
- ♣ ಈ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಎರಡು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ನರವ್ಯೂಹದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿರಿ.
 - a. ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಕಾಲಿಗೆ ತಿಳಿಯದೆ ಮುಳ್ಳು ಚುಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟಾಗ ಶಬ್ದ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಫಕ್ಟನೆ ಕಾಲನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೆಳೆಯುವನು.
 - b. ಸೂಜಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಆ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಮುಳ್ಳನ್ನು ತೆಗೆಯುವನು. ನೋವಾದರೂ ಕಾಲನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೆಳೆಯಲಿಲ್ಲ.
- ♣ ಯೋಗ್ಯವಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಒಂದು ನರಕೋಶದ ಮಾದರಿ ರಚಿಸಿರಿ.

