21. तन्त्रिकीय नियन्त्रण एवं समन्वय

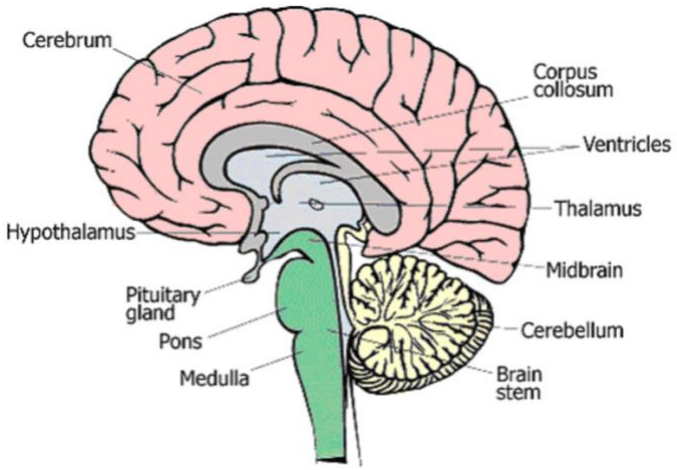
प्रश्न 1. निम्नलिखित की संरचना का संक्षेप में वर्णन करें:

(ए) मस्तिष्क (बी) आंख (सी) कान

उत्तर: **(ए)** दिमाग:

मस्तिष्क शरीर का प्रमुख समन्वय केंद्र है। यह केंद्रीय तंत्रिका तंत्र का एक हिस्सा है जो शरीर के हर अंग को नियंत्रित और मॉनिटर करता है। यह कपाल मेनिन्जेस द्वारा अच्छी तरह से संरक्षित होता है जो ड्यूरा मेटर नामक एक बाहरी परत से बना होता है, एक पतली मध्य परत जिसे अरचनोइड कहा जाता है, और एक आंतरिक परत जिसे पिया मेटर कहा जाता है।

यह तीन क्षेत्रों में विभाजित है - अग्रमस्तिष्क, मध्यमस्तिष्क और पश्च मस्तिष्क।



अग्रमस्तिष्क:यह मस्तिष्क का मुख्य चिंतन भाग है। इसमें सेरेब्रम, थैलेमस और हाइपोथैलेमस होते हैं।

(ए) प्रमस्तिष्क:

सेरेब्रम मस्तिष्क का सबसे बड़ा हिस्सा है और इसके वजन का लगभग चार-पांचवां हिस्सा होता है। प्रमस्तिष्क एक गहरी अनुदैर्ध्य प्रमस्तिष्क विदर द्वारा दो प्रमस्तिष्क गोलार्द्धों में विभाजित होता है। ये गोलार्द्ध तंत्रिका फाइबर के एक पथ से जुड़े होते हैं जिसे कॉर्पस कॉलोसम कहा जाता है। सेरेब्रल गोलार्ध कोशिकाओं की एक परत से ढके होते हैं जिन्हें सेरेब्रल कॉर्टेक्स या ग्रे मैटर के रूप में जाना जाता है। सेरेब्रम में संवेदी क्षेत्र होते हैं जिन्हें संघ क्षेत्रों के रूप में जाना जाता है जो विभिन्न रिसेप्टर्स के साथ-साथ मोटर क्षेत्रों से संवेदी आवेग प्राप्त करते हैं जो विभिन्न मांसपेशियों की गति को नियंत्रित करते हैं। सेरेब्रम का अंतरतम भाग परत को एक अपारदर्शी सफेद रंग देता है और इसे सफेद पदार्थ के रूप में जाना जाता है।

(बी) थैलेमस:

थैलेमस संवेदी और मोटर सिग्नलिंग के समन्वय का मुख्य केंद्र है। यह प्रमस्तिष्क द्वारा लपेटा जाता है।

(सी) हाइपोथैलेमस:

यह थैलेमस के आधार पर स्थित होता है और इसमें कई केंद्र होते हैं जो शरीर के तापमान और खाने और पीने की इच्छा को नियंत्रित करते हैं। सेरेब्रम के कुछ क्षेत्र, हाइपोथैलेमस के साथ, यौन व्यवहार के नियमन और भावनात्मक प्रतिक्रियाओं जैसे उत्तेजना, आनंद, भय आदि की अभिव्यक्ति में शामिल हैं।

मध्य मस्तिष्क:

यह अग्रमस्तिष्क के थैलेमस क्षेत्र और हिंदब्रेन के पोंस क्षेत्र के बीच स्थित है। मिडब्रेन की पृष्ठीय सतह में बेहतर और अवर कॉर्पोरा बिगमिना और चार गोल लोब होते हैं जिन्हें कॉर्पोरा क्वाड्रिजेमिना कहा जाता है। सेरेब्रल एक्वाडक्ट के रूप में जानी जाने वाली एक नहर मिडब्रेन से होकर गुजरती है। मिडब्रेन का संबंध देखने और सुनने की भावना से है।

पश्च मस्तिष्क:

इसमें तीन क्षेत्र होते हैं - पोंस, सेरिबैलम, और मेडुला ऑबोंगटा।

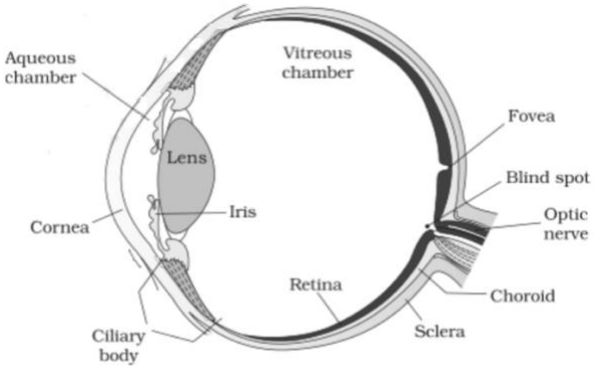
(ए) पोंस तंत्रिका फाइबर का एक बैंड है जो मेडुला ऑबोंगटा और मिडब्रेन के बीच स्थित होता है। यह अनुमस्तिष्क गोलार्द्ध के पार्श्व भागों को आपस में जोड़ता है।

(बी)सेरिबैलम पश्चमस्तिष्क का एक बड़ा और अच्छी तरह से विकसित हिस्सा है। यह सेरेब्रल गोलार्द्धों के पीछे के किनारों के नीचे और मेडुला ऑबोंगटा के ऊपर स्थित होता है। यह शरीर की मुद्रा और संतुलन को बनाए रखने के लिए जिम्मेदार है।

(सी) Medulla oblongata मस्तिष्क का पिछला और सरल भाग है। यह सेरिबैलम के नीचे स्थित होता है। इसका निचला सिरा रीढ़ की हड्डी के रूप में फैला हुआ है और खोपड़ी को फोरामेन मैग्नम के माध्यम से छोड़ देता है।

(बी) नेत्र:

आंखें गोलाकार संरचनाएं हैं जिनमें तीन परतें होती हैं।



Eye

(ए)बाहरी परत श्वेतपटल और कॉर्निया से बनी होती है।

(मैं)श्वेतपटल एक अपारदर्शी ऊतक है जिसे आमतौर पर आंख के सफेद भाग के रूप में जाना जाता है। यह घने संयोजी ऊतक से बना होता है।

(ii)कॉर्निया आंख का एक पारदर्शी पूर्वकाल भाग है जिसमें रक्त वाहिकाओं की कमी होती है और इसे पास के क्षेत्र से लसीका द्वारा पोषित किया जाता है। यह थोड़ा आगे की ओर उभरा हुआ है और लेंस की सहायता से प्रकाश की किरणों को फोकस करने में मदद करता है।

(बी)आंख की मध्य परत प्रकृति में संवहनी होती है और इसमें कोरॉइड, सिलिअरी बॉडी और आईरिस होती है।

(मैं)कोरॉइड श्वेतपटल के बगल में स्थित है और इसमें कई रक्त वाहिकाएं होती हैं जो रेटिना और अन्य ऊतकों को पोषक तत्व और ऑक्सीजन प्रदान करती हैं।

(ii) सिलिअरी बॉडी: कोरॉइड परत पश्च क्षेत्र पर पतली होती है और सिलिअरी बॉडी बनाने के लिए पूर्वकाल भाग में मोटी हो जाती है। इसमें रक्त वाहिकाएं, सिलिअरी मांसपेशियां और सिलिअरी प्रक्रियाएं होती हैं।

(iii) आईरिस: श्वेतपटल और कॉर्निया के जंक्शन पर, सिलिअरी बॉडी पतले रंग के विभाजन को बनाने के लिए आगे बढ़ती रहती है जिसे आईरिस कहा जाता है। यह आंख का दृश्यमान रंगीन भाग है।

आंख में परितारिका के ठीक पीछे एक पारदर्शी, उभयलिंगी और लोचदार संरचना होती है। इसे लेंस के रूप में जाना जाता है। लेंस को सिलिअरी बॉडी से जुड़े सस्पेंसरी लिगामेंट्स द्वारा स्थिति में रखा जाता है। लेंस नेत्रगोलक को दो कक्षों में विभाजित करता है - एक पूर्वकाल जलीय और पश्च कांच का कक्ष।

(सी) आंख के अंतरतम तंत्रिका कोट में रेटिना होता है। रेटिना सबसे भीतरी परत है। इसमें कोशिकाओं की तीन परतें होती हैं - आंतरिक नाड़ीग्रन्थि कोशिकाएँ, मध्य द्विध्रुवी कोशिकाएँ और सबसे बाहरी फोटोरिसेप्टर कोशिकाएँ। रेटिना में मौजूद ग्राही कोशिकाएँ दो प्रकार की होती हैं- रॉड कोशिकाएँ और शंकु कोशिकाएँ।

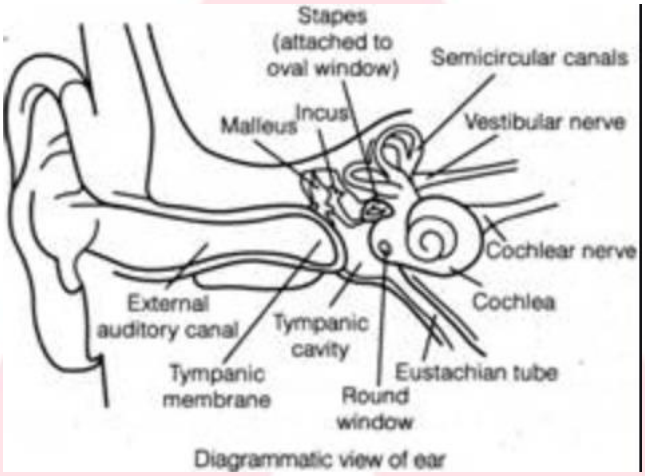
(ए) रॉड कोशिकाएं - छड़ में रोडोप्सिन वर्णक (दृश्य बैंगनी) होता है जो मंद प्रकाश के प्रति अत्यधिक संवेदनशील होता है। यह गोधूलि दृष्टि के लिए जिम्मेदार है।

(बी) शंकु कोशिकाएं - शंकु में आयोडोप्सिन वर्णक (दृश्य बैंगनी) होता है और उच्च तीव्रता वाले प्रकाश के प्रति अत्यधिक संवेदनशील होता है। वे दिन के उजाले और रंग दृष्टि के लिए जिम्मेदार हैं।

अंतरतम नाड़ीग्रन्थि कोशिकाएं ऑप्टिक तंत्रिका फाइबर को जन्म देती हैं जो प्रत्येक आंख में ऑप्टिक तंत्रिका बनाती है और मस्तिष्क से जुड़ी होती है।

(सी) कान:

कान श्रवण और संतुलन के लिए इंद्रिय अंग है। इसमें तीन भाग होते हैं - बाहरी कान, मध्य कान और आंतरिक कान।



Diagrammatic view of ear

1. बाहरी कान:

इसमें पिन्ना, बाहरी श्रवण मांस और एक कान की झिल्ली होती है।

(ए)पिन्ना एक संवेदनशील संरचना है जो ध्वनि उत्पन्न करने के लिए कंपन को कान में एकत्रित करती है और निर्देशित करती है।

(बी)बाहरी श्रवण मांस बाहरी कान में उपास्थि द्वारा समर्थित एक ट्यूबलर मार्ग है।

(सी)टाइम्पेनिक झिल्ली एक पतली झिल्ली होती है जो श्रवण नहर के करीब होती है। यह मध्य कान को बाहरी कान से अलग करता है।

2.मध्य कान:

यह एक हवा से भरी हुई टाम्पैनिक गुहा है जो यूस्टेशियन ट्यूब के माध्यम से ग्रसनी से जुड़ी होती है। यूस्टेशियन ट्यूब कान की झिल्ली के दोनों किनारों पर वायु दाब को समान करने में मदद करती है। मध्य कान में तीन मध्य हड्डियों की एक लचीली श्रृंखला होती है जिसे ईयर ऑसिकल्स कहा जाता है। तीन कान के अस्थि-पंजर मैलियस, इनकस और स्टेपीज हैं जो एक दूसरे से जुड़े होते हैं।

3.आंतरिक कान:

इसे भूलभुलैया के नाम से भी जाना जाता है। भूलभुलैया हड्डीदार भूलभुलैया और एक झिल्लीदार भूलभुलैया में विभाजित है। बोनी भूलभुलैया पेरिल्मफ से भरी होती है जबकि झिल्लीदार भूलभुलैया एंडोलिम्फ से भरी होती है। झिल्लीदार भूलभुलैया 2 भागों में विभाजित है।

(ए) वेस्टिबुलर उपकरण

वेस्टिबुलर उपकरण एक केंद्रीय थैली जैसा हिस्सा होता है जो यूट्रीकुलस और सैकुलस में विभाजित होता है। संवेदी कोशिकाओं का एक विशेष समूह जिसे मैक्युला कहा जाता है, सैकुलस और यूट्रीकुलस में मौजूद होता है।

वेस्टिबुलर उपकरण में तीन अर्धवृत्ताकार नहरें भी होती हैं। प्रत्येक अर्धवृत्ताकार नहर के निचले सिरे में एक प्रक्षेपित रिज होता है जिसे क्राइस्टा एम्पुलरिस कहा जाता है। प्रत्येक एम्पुला में संवेदी कोशिकाओं का एक समूह होता है जिसे क्राइस्टा कहा जाता है। शरीर और मुद्रा के संतुलन को बनाए रखने के लिए क्रिस्टा और मैक्युला जिम्मेदार हैं।

(बी) कोक्लीअ:

कोक्लीअ सैकुलस की एक लंबी और कुंडलित वृद्धि है। यह मुख्य श्रवण अंग है। कोक्लीअ में तीन झिल्लियाँ होती हैं। श्रवण अंग, कोर्टी का अंग, बेसलर झिल्ली पर स्थित होता है जिसमें बाल कोशिकाएं होती हैं।

प्रश्न 2. निम्नलिखित की तुलना करें:

(ए) केंद्रीय तंत्रिका तंत्र (सीएनएस) और परिधीय तंत्रिका तंत्र (पीएनएस)

(बी) आराम करने की क्षमता और कार्रवाई क्षमता

(सी) कोरॉयड और रेटिना

उत्तर:
(ए) केंद्रीय तंत्रिका तंत्र (सीएनएस) और परिधीय तंत्रिका तंत्र (पीएनएस)

सीएनएस	पीएन
केंद्रीय तंत्रिका तंत्र शरीर का मुख्य समन्वय केंद्र है	परिधीय तंत्रिका तंत्र शरीर का मुख्य समन्वय केंद्र नहीं है।
इसमें मस्तिष्क और रीढ़ की हड्डी शामिल है।	इसमें कपाल और रीढ़ की हड्डी की नसें शामिल हैं जो केंद्रीय तंत्रिका तंत्र को शरीर के विभिन्न हिस्सों से जोड़ती हैं।

(बी) आराम करने की क्षमता और कार्रवाई क्षमता

विराम विभव	क्रिया सामर्थ्य
जब तंत्रिका आवेग का कोई चालन नहीं होता है, तो आराम करने की क्षमता तंत्रिका फाइबर में संभावित अंतर होती है।	जब तंत्रिका आवेग का संचालन होता है तो क्रिया क्षमता तंत्रिका फाइबर में संभावित अंतर होता है।
झिल्ली Na+ आयनों की तुलना में K+ आयनों के लिए अधिक पारगम्य है।	झिल्ली K+ आयनों की तुलना में Na+ आयनों के लिए अधिक पारगम्य है।

(सी) कोरॉयड और रेटिना

कोरॉइड	रेटिना
कोरॉइड आंख की मध्य संवहनी परत है।	रेटिना आंख का अंतरतम नर्वस कोट है।
इसमें कई रक्त वाहिकाएं होती हैं जो रेटिना और अन्य ऊतकों को पोषक तत्व और ऑक्सीजन प्रदान करती हैं।	इसमें फोटोरिसेप्टर कोशिकाएं, छड़ें और शंकु होते हैं जो क्रमशः गोधूलि और रंग दृष्टि से जुड़े होते हैं।

प्रश्न 3. निम्नलिखित प्रक्रियाओं की व्याख्या करें:

(ए) तंत्रिका फाइबर की झिल्ली का ध्रुवीकरण

(बी) तंत्रिका फाइबर की झिल्ली का विध्रुवण

(सी) तंत्रिका फाइबर के साथ एक तंत्रिका आवेग का संचालन Conduct

(डी) एक रासायनिक synapse में एक तंत्रिका आवेग का संचरण

उत्तर:

(i) तंत्रिका फाइबर की झिल्ली का ध्रुवीकरण:जब एक न्यूरॉन आवेग का संचालन नहीं कर रहा है, यानी आराम कर रहा है, तो अक्षीय झिल्ली K+ के लिए अधिक पारगम्य है और Na+ के लिए लगभग अभेद्य है। इसी तरह, झिल्ली एक्सोप्लाज्म में मौजूद नकारात्मक चार्ज प्रोटीन के लिए अभेद्य है। नतीजतन, एक्सोप्लाज्म में K + की उच्च सांद्रता और नकारात्मक रूप से चार्ज किए गए प्रोटीन और Na + की कम सांद्रता होती है। इसके विपरीत, बाहर के द्रव में K+ की कम सांद्रता होती है, Na की उच्च सांद्रता होती है और इस प्रकार एक सांद्रता प्रवणता बनती है। आराम करने वाली झिल्ली के आर-पार ये आयनिक प्रवणताएँ बनी रहती हैं

सोडियम-पोटेशियम पंप द्वारा। नतीजतन, अक्षीय झिल्ली की बाहरी सतह पर एक सकारात्मक चार्ज होता है, जबकि इसकी आंतरिक सतह नकारात्मक रूप से चार्ज हो जाती है और इसलिए ध्रुवीकृत हो जाती है।

(ii) तंत्रिका तंतु की झिल्ली का विध्रुवण:

(ए) एक अक्षतंतु की उत्तेजना तुरंत इसकी झिल्ली पारगम्यता को Na + तक कई गुना बढ़ा देती है। नतीजतन, Na + आयन झिल्ली में बाह्य तरल पदार्थ (ईसीएफ) से फैलते हैं जहां उनकी एकाग्रता अधिक होती है, फाइबर के आंतरिक भाग में जहां

एकाग्रता बहुत कम होती है। लेकिन K+ के लिए झिल्ली पारगम्यता कुछ देर बाद ही बढ़ने लगती है, इसलिए K+ के उच्च सांद्रता वाले सेल इंटीरियर से K+ के बाहरी प्रसार में एक साथ वृद्धि होती है।
(बी) ये प्रभाव बाहर के समग्र धनायन एकाग्रता को कम करते हैं और झिल्ली के अंदर इसकी एकाग्रता को बढ़ाते हैं।
(c) इस प्रकार झिल्ली जमा हो जाती है, जिसका आंतरिक भाग बाहरी से विद्युत धनात्मक हो जाता है।
(डी) विध्रुवण एक स्थानीय धारा फैलाता है। यह आस-पास के निष्क्रिय Na+ चैनलों को खोलने और आस-पास की साइट को विध्रुवित करने के लिए प्रेरित करता है।
(ई) इसलिए प्रारंभिक विध्रुवण झिल्ली के ऊपर से बाहर की ओर जाता है और उत्तेजना के स्थल से सभी दिशाओं में फैलता है।

(iii) तंत्रिका तंतु के साथ तंत्रिका आवेग का संचालन:
(ए) यह एक उत्तेजना से उत्तेजित होने के लिए तंत्रिका फाइबर की संपत्ति है और फिर आवश्यक और उचित प्रतिक्रिया के लिए उस उत्तेजना का संचालन करता है।
(बी) एक उत्तेजना के संचालन में, तंत्रिका अक्षतंतु को आराम चरण से सक्रिय चरण और फिर पुनर्प्राप्ति चरण से गुजरना पड़ता है।

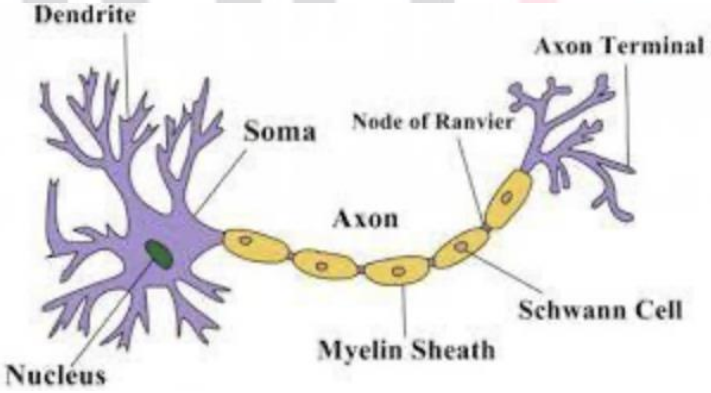
(iv) एक रासायनिक सिनैप्स में तंत्रिका आवेग का संचरण:
(ए) दो न्यूरॉन्स के बीच शारीरिक जंक्शन जिसमें तंत्रिका आवेगों को प्रेषित किया जा सकता है, सिनैप्स के रूप में जाना जाता है।
(बी) एक न्यूरॉन के अक्षतंतु की तरह घुंडी और दूसरे के सेल बॉडी के डेंड्राइट्स के बीच सिनैप्स होता है।
(सी) दो न्यूरॉन्स के जंक्शन पर सिनैप्टिक फांक नामक एक संकीर्ण तरल पदार्थ भरा स्थान मौजूद होता है।
(d) एक न्यूरॉन के घुंडी जैसे सिरे कई झिल्ली से बंधे हुए पुटिकाओं का निर्माण करते हैं जिन्हें अन्तर्ग्रथनी पुटिका कहा जाता है।
(ई) चूंकि वे तंत्रिका आवेग के संचरण में मदद करते हैं, इसलिए उन्हें न्यूरोट्रांसमीटर भी कहा जाता है।
(च) जब तंत्रिका आवेग अक्षतंतु टर्मिनल तक पहुंचता है तो अन्तर्ग्रथनी पुटिकाएं उत्तेजित हो जाती हैं और अपने संचित रसायनों को अन्तर्ग्रथनी फांक में छोड़ देती हैं। ये रसायन तब इन फांकों के माध्यम से फैलते हैं और अगले न्यूरॉन्स की झिल्ली तक पहुंचते हैं और अगले न्यूरॉन्स को उत्तेजित करते हैं।

प्रश्न 4. निम्नलिखित के नामांकित चित्र बनाइए:

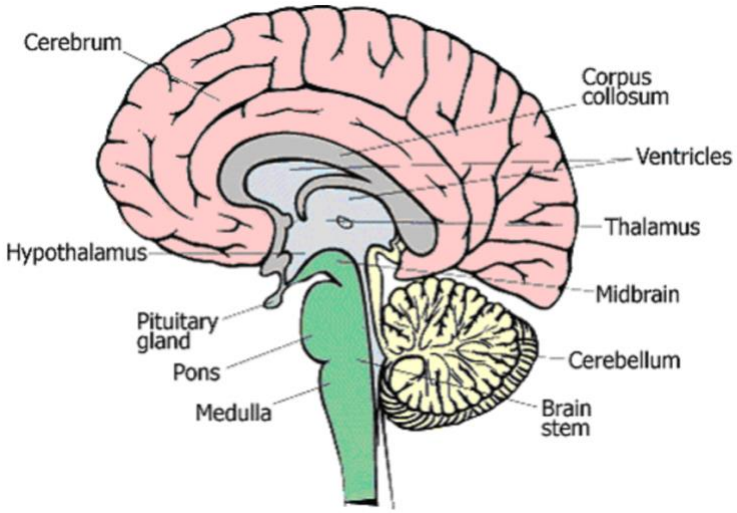
(ए) न्यूरॉन (बी) मस्तिष्क (सी) आंख (डी) कान

उत्तर:

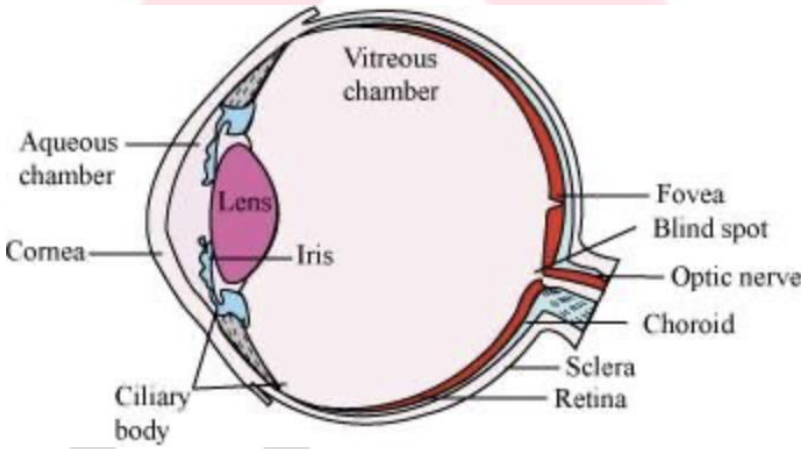
(ए) न्यूरॉन



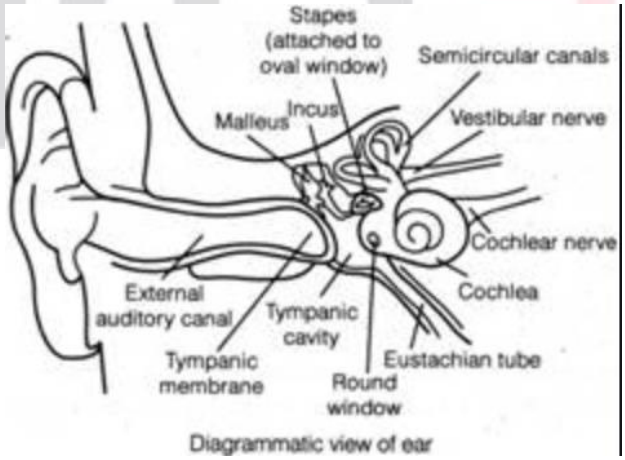
(बी) मस्तिष्क



(सी) नेत्र



(डी) कान:



प्रश्न 5.निम्नलिखित पर संक्षिप्त नोट्स लिखें:

(ए) तंत्रिका समन्वय

(बी) अग्रमस्तिष्क

(सी) मिडब्रेन

(डी) हिंदब्रेन

(ई) रेटिना

(च) कान के अस्थि-पंजर

(छ) कोक्लीअ

(ज) कोर्टी का अंग

(i) सिनैप्स

उत्तर:

(ए) तंत्रिका समन्वय: जब उच्च जानवर विभिन्न उत्तेजनाओं का जवाब देते हैं, तो एक विशिष्ट उत्तेजना की प्रत्येक प्रतिक्रिया में आम तौर पर उनके शरीर के कई अंग (भाग) शामिल होते हैं। इसलिए, यह आवश्यक है कि शरीर के सभी संबंधित अंग (अंग) प्रतिक्रिया उत्पन्न करने के लिए व्यवस्थित तरीके से काम करें। बहुकोशिकीय जीव के शरीर के विभिन्न अंगों (भागों) का एक-दूसरे के कार्यों के पूरक के लिए एक साथ काम करना समन्वय कहलाता है। यह तंत्रिका तंत्र-संवेदी इनपुट, एकीकरण और मोटर आउटपुट की तीन अतिव्यापी प्रक्रियाओं द्वारा प्राप्त किया जाता है।

(बी) अग्रमस्तिष्क: इसमें शामिल हैं: घ्राण लोब, गंध की भावना से संबंधित युग्मित संरचनाएं। प्रमस्तिष्क जो मानव मस्तिष्क के सभी भागों में सबसे बड़ा और सबसे जटिल है। यह एक फांक द्वारा बाएं और दाएं सेरेब्रल गोलार्द्धों में विभाजित होता है जो माइलिनेटेड फाइबर के एक बड़े बंडल से जुड़े होते हैं। महासंयोजिका। प्रमस्तिष्क गोलार्द्ध के बाहरी आवरण को सेरेब्रल कॉर्टेक्स कहते हैं। इसमें संवेदी और मोटर क्षेत्र शामिल हैं। अग्रमस्तिष्क के हाइपोथैलेमस क्षेत्र में ऐसे केंद्र होते हैं जो शरीर के तापमान, भूख को नियंत्रित करते हैं और इसमें तंत्रिका स्रावी कोशिकाओं का समूह भी होता है।

(सी) मिडब्रेन: मिडब्रेन अग्रमस्तिष्क के थैलेमस/हाइपोथैलेमस और हिंदब्रेन के पोंस के बीच स्थित होता है। सेरेब्रल एक्वाडक्ट नामक एक नहर मिडब्रेन से होकर गुजरती है। मध्यमस्तिष्क के पृष्ठीय भाग में मुख्य रूप से चार गोल सूजन (लोब) होते हैं जिन्हें कॉर्पोरा क्वाड्रिजेमिना कहा जाता है। मिडब्रेन और हिंदब्रेन ब्रेन स्टेम बनाते हैं।

(डी) हिंदब्रेन: हिंदब्रेन में पोंस, सेरिबैलम और मेडुला शामिल हैं। पोंस में फाइबर ट्रैक्ट होते हैं जो मस्तिष्क के विभिन्न क्षेत्रों को आपस में जोड़ते हैं। कई और न्यूरॉन्स की अतिरिक्त जगह प्रदान करने के लिए सेरिबैलम में बहुत जटिल सतह होती है। मस्तिष्क का मज्जा रीढ़ की हड्डी से जुड़ा होता है। मज्जा में केंद्र होते हैं जो श्वसन, हृदय संबंधी सजगता और गैस्ट्रिक स्राव को नियंत्रित करते हैं।

(ई) रेटिना: रेटिना आंख की आंतरिक परत होती है और इसमें कोशिकाओं की तीन परतें होती हैं-अंदर से बाहर की ओर – नाड़ीग्रन्थि कोशिकाएं, द्विध्रुवी कोशिकाएं और फोटोरिसेप्टर कोशिकाएं। दो प्रकार की फोटोरिसेप्टर कोशिकाएं होती हैं, अर्थात् छड़ और शंकु। इन कोशिकाओं में प्रकाश के प्रति संवेदनशील प्रोटीन होते हैं जिन्हें फोटोपिगमेंट कहा जाता है। दिन के उजाले (फोटोपिक) दृष्टि और रंग दृष्टि शंकु के कार्य हैं और गोधूलि (स्कोटोपिक) दृष्टि छड़ का कार्य है। छड़ में एक बैंगनी-लाल प्रोटीन होता है जिसे रोडोप्सिन या विज़ुअल पर्पल कहा जाता है, जिसमें विटामिन ए का व्युत्पन्न होता है। मानव आंख में, तीन प्रकार के शंकु होते हैं, जिनमें अपने स्वयं के विशिष्ट फोटोपिगमेंट होते हैं जो लाल, हरे और नीले रंग की रोशनी का जवाब देते हैं। इन शंकुओं के विभिन्न संयोजनों और उनके फोटोपिगमेंट द्वारा विभिन्न रंगों की संवेदनाएं उत्पन्न होती हैं। जब ये शंकु समान रूप से उत्तेजित होते हैं,

(च) कान के अस्थि-पंजर :तीन छोटी हड्डियों की एक छोटी लचीली श्रृंखला होती है जिसे ईयर ऑसिकल्स कहा जाता है - मध्य कान में मैलियस (हथौड़ा के आकार का), इन्कस (निहाई के आकार का) और स्टेप्स (रकाब के आकार का)। मैलियस एक तरफ टाम्पैनिक झिल्ली से जुड़ा होता है और दूसरी तरफ इन्कस। इंकस बदले में स्टेप्स के साथ जुड़ा हुआ है। मैलियस सबसे बड़ा अस्थि-पंजर है, हालांकि स्टेपीज सबसे छोटा अस्थि-पंजर है।

(छ) कोक्लीअ :यह मुख्य श्रवण अंग है जो थैली से जुड़ा होता है। यह एक सर्पिल रूप से कुंडलित ट्यूब है जो दिखने में घोंघे के खोल जैसा दिखता है। यह एक विस्तृत आधार से लगभग एक नुकीले शीर्ष तक पतला होता है। (एच) कोर्टी का अंग: यह बेसलर झिल्ली पर स्थित एक संरचना है जिसमें बाल कोशिकाएं होती हैं जो श्रवण रिसेप्टर्स के रूप में कार्य करती हैं। बाल कोशिकाएं कोर्टी के अंग के आंतरिक भाग में पंक्तियों में मौजूद होती हैं।

(i) सिनैप्स: यह तंत्रिका आवेग के संचरण के लिए एक न्यूरॉन के अक्षतंतु और दूसरे न्यूरॉन के डेंड्राइट या साइटॉन के बीच का जंक्शन है।

प्रश्न 6.इसका संक्षिप्त विवरण दें:

(ए) अन्तर्ग्रथनी संचरण का तंत्र

(बी) दृष्टि का तंत्र

(सी) सुनवाई का तंत्र

उत्तर:

(ए) Synapse: दो न्यूरॉन्स के बीच एक जंक्शन है। यह एक न्यूरॉन के अक्षतंतु टर्मिनल और एक फांक द्वारा अलग किए गए अगले न्यूरॉन के डेंड्राइट के बीच मौजूद होता है।
सिनैप्टिक ट्रांसमिशन के दो तरीके हैं।
(1) रासायनिक संचरण Chemical
(2) विद्युत संचरण
1. रासायनिक संचरण: जब एक तंत्रिका आवेग अक्षतंतु की अंतिम प्लेट तक पहुंचता है, तो यह सिनैप्टिक फांक के पार एक न्यूरोट्रांसमीटर (एसिटाइलकोलाइन) छोड़ता है। यह रसायन न्यूरॉन के कोशिका शरीर में संश्लेषित होता है और अक्षतंतु टर्मिनल

तक पहुँचाया जाता है। एसिटाइलकोलाइन फांक में फैलती है और अगले न्यूरॉन की झिल्ली पर मौजूद रिसेप्टर्स को बांधती है। यह झिल्ली के विध्रुवण का कारण बनता है और एक क्रिया क्षमता शुरू करता है।

2. विद्युत संचरण: इस प्रकार के संचरण में न्यूरॉन में एक विद्युत धारा का निर्माण होता है। यह विद्युत प्रवाह एक क्रिया क्षमता उत्पन्न करता है और तंत्रिका तंतु के पार एक तंत्रिका आवेग के संचरण की ओर जाता है। यह संचरण की रासायनिक विधि की तुलना में तंत्रिका चालन की एक तेज़ विधि का प्रतिनिधित्व करता है।

(बी) दृष्टि का तंत्र

रेटिना आंख की सबसे भीतरी परत होती है। इसमें कोशिकाओं की तीन परतें होती हैं - आंतरिक नाड़ीग्रन्थि कोशिकाएँ, मध्य द्विध्रुवी कोशिकाएँ और सबसे बाहरी फोटोरिसेप्टर कोशिकाएँ। एक फोटोरिसेप्टर सेल एक प्रोटीन से बना होता है जिसे ओप्सिन कहा जाता है और विटामिन ए के एल्डिहाइड को रेटिना कहा जाता है। जब प्रकाश किरणें कॉर्निया के माध्यम से रेटिना पर केंद्रित होती हैं, तो यह ऑप्सिन प्रोटीन से रेटिना के पृथक्करण की ओर ले जाती है। यह ऑप्सिन की संरचना को बदल देता है। जैसे ही ऑप्सिन की संरचना बदलती है, झिल्ली की पारगम्यता बदल जाती है, जिससे कोशिकाओं में संभावित अंतर पैदा होता है। यह नाड़ीग्रन्थि कोशिकाओं में एक क्रिया क्षमता उत्पन्न करता है और ऑप्टिक नसों के माध्यम से मस्तिष्क के दृश्य प्रांतस्था में प्रेषित होता है। मस्तिष्क के प्रांतस्था क्षेत्र में, आवेगों का विश्लेषण किया जाता है और छवि रेटिना पर बनती है।

(सी) सुनवाई का तंत्र

बाहरी क्षेत्र का पिन्ना ध्वनि तरंगों को एकत्र करता है और इसे ईयरड्रम या बाहरी श्रवण नहर की ओर निर्देशित करता है। ये तरंगें कान की झिल्ली से टकराती हैं और कंपन पैदा होते हैं। फिर, इन कंपनों को अंडाकार खिड़की, फेनेस्ट्रा ओवलिस, तीन कान अस्थि-पंजर के माध्यम से प्रेषित किया जाता है, जिन्हें मैलियस, इनकस और स्टेप्स नाम दिया गया है। ये कर्ण अस्थियां लीवर के रूप में कार्य करती हैं और ध्वनि तरंगों को आंतरिक कान तक पहुंचाती हैं। फेनेस्ट्रा ओवलिस से ये कंपन कर्णावर्त द्रव में प्रेषित होते हैं। यह लसीका में ध्वनि तरंगें उत्पन्न करता है। तरंगों के निर्माण से बेसलर झिल्ली में एक तरंग उत्पन्न होती है। यह

आंदोलन कॉर्टी के अंग पर मौजूद संवेदी बाल कोशिकाओं को टेक्टोरियल झिल्ली के खिलाफ झुकता है। इसके परिणामस्वरूप, ध्वनि तरंगें तंत्रिका आवेगों में परिवर्तित हो जाती हैं। इन आवेगों को तब श्रवण तंत्रिकाओं के माध्यम से मस्तिष्क के श्रवण प्रांतस्था में ले जाया जाता है। मस्तिष्क के सेरेब्रल कॉर्टेक्स में, आवेगों का विश्लेषण किया जाता है और ध्वनि को पहचाना जाता है।

प्रश्न 7.संक्षेप में उत्तर दें:

(ए) आप किसी वस्तु के रंग को कैसे समझते हैं?

(ख) हमारे शरीर का कौन-सा अंग शरीर का संतुलन बनाए रखने में हमारी सहायता करता है?

(c) आँख रेटिना पर पड़ने वाले प्रकाश की मात्रा को कैसे नियंत्रित करती है?

उत्तर:
(ए) फोटोरिसेप्टर कोशिकाएं हैं जो प्रकाश के प्रति संवेदनशील होती हैं। वे दो प्रकार के होते हैं - छड़ और शंकु। ये रेटिना में मौजूद होते हैं। शंकु रंगों को अलग करने में मदद करते हैं। शंकु कोशिकाएँ तीन प्रकार की होती हैं - जो हरी बत्ती पर प्रतिक्रिया करती हैं, वे जो नीली रोशनी पर प्रतिक्रिया करती हैं, और वे जो लाल बत्ती पर प्रतिक्रिया करती हैं।

(बी) वेस्टिबुलर उपकरण आंतरिक कान में कोक्लीअ के ऊपर स्थित होता है और शरीर के संतुलन को बनाए रखने में मदद करता है। क्रिस्टा और मैकुटा गतिशील संतुलन को नियंत्रित करने वाले वेस्टिबुलर तंत्र के संवेदी धब्बे हैं।

(सी) पुतली परितारिका में छोटा छिद्र है जो आंख में प्रवेश करने वाले प्रकाश की मात्रा को नियंत्रित करता है। कॉर्निया, जलीय हास्य, लेंस और कांच का हास्य एक साथ कार्य करते हैं और प्रकाश किरणों को अपवर्तित करते हैं, उन्हें रेटिना के फोटोरिसेप्टर कोशिकाओं पर केंद्रित करते हैं।

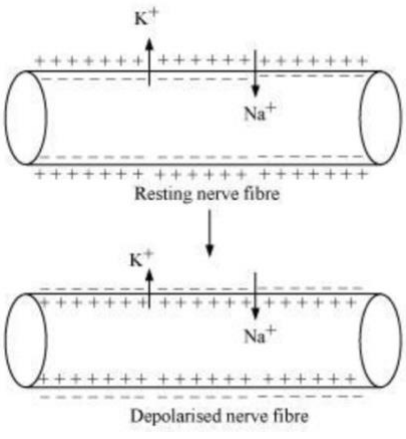
प्रश्न 8. ईनिम्नलिखित को स्पष्ट करें:

(ए) एक्शन पोटेंशिअल के निर्माण में Na + की भूमिका।

(बी) रेटिना में प्रकाश प्रेरित आवेग उत्पन्न करने का तंत्र।

(सी) तंत्र जिसके माध्यम से एक ध्वनि आंतरिक कान में तंत्रिका आवेग पैदा करती है।

उत्तर:
(ए) सोडियम आयन ऐक्शन पोटेंशिअल के निर्माण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। जब एक तंत्रिका फाइबर उत्तेजित होता है, तो झिल्ली क्षमता कम हो जाती है। झिल्ली K+ आयनों की तुलना में Na+ आयनों के लिए अधिक पारगम्य हो जाती है। नतीजतन, Na+ झिल्ली के बाहर से अंदर तक फैल जाता है। इससे झिल्ली के अंदर धनावेशित हो जाता है, जबकि बाहरी झिल्ली ऋणात्मक रूप से आवेशित हो जाती है। झिल्ली के आर-पार ध्रुवता का यह उत्क्रमण विध्रुवण कहलाता है। Na+ आयनों के तेजी से प्रवाह के कारण झिल्ली क्षमता में वृद्धि होती है, जिससे एक क्रिया क्षमता उत्पन्न होती है।



(बी) रेटिना आंख की सबसे भीतरी परत होती है। इसमें कोशिकाओं की तीन परतें होती हैं - आंतरिक नाड़ीग्रन्थि कोशिकाएँ, मध्य द्विध्रुवी कोशिकाएँ और सबसे बाहरी फोटोरिसेप्टर कोशिकाएँ। फोटोरिसेप्टर कोशिकाएं ऑप्सिन नामक प्रोटीन और रेटिनल नामक विटामिन ए के एल्डिहाइड से बनी होती हैं। जब प्रकाश किरणें कॉर्निया के माध्यम से रेटिना पर केंद्रित होती हैं, तो रेटिना ऑप्सिन से अलग हो जाती है। नतीजतन, ऑप्सिन की संरचना बदल जाती है। यह बदले में झिल्ली की पारगम्यता को बदलने का कारण बनता है, जिससे कोशिकाओं में संभावित अंतर पैदा होता है। नतीजतन, नाड़ीग्रन्थि कोशिकाओं में एक क्रिया क्षमता उत्पन्न होती है और ऑप्टिक नसों के माध्यम से मस्तिष्क के दृश्य प्रांतस्था में प्रेषित होती है। मस्तिष्क के प्रांतस्था क्षेत्र में, आवेगों का विश्लेषण किया जाता है और छवि रेटिना पर बनती है।

(सी) बाहरी कान का पिन्ना ध्वनि तरंगों को इकट्ठा करता है और उन्हें बाहरी श्रवण नहर के माध्यम से टाइम्पेनिक झिल्ली (कान ड्रम) में निर्देशित करता है। इयर ड्रम तब ध्वनि तरंगों को कंपन करता है और उन्हें कान के अस्थि-पंजर के माध्यम से आंतरिक कान तक ले जाता है। कर्ण अस्थियां ध्वनि तरंगों की तीव्रता को बढ़ाती हैं। ये कंपन ध्वनि तरंगें अंडाकार खिड़की के माध्यम से कोक्लीअ में तरल पदार्थ तक संचालित की जाती हैं। नतीजतन, लसीका में एक आंदोलन बनाया जाता है। यह आंदोलन बेसलर झिल्ली में कंपन पैदा करता है, जो बदले में श्रवण बाल कोशिकाओं को उत्तेजित करता है। ये कोशिकाएं एक तंत्रिका आवेग उत्पन्न करती हैं, इसे अभिवाही तंतुओं के माध्यम से मस्तिष्क के श्रवण प्रांतस्था में ले जाती हैं। श्रवण प्रांतस्था क्षेत्र तंत्रिका आवेग की व्याख्या करता है और ध्वनि को पहचाना जाता है।

प्रश्न 9.के बीच में अंतर करो:

(ए) माइलिनेटेड और गैर-माइलिनेटेड अक्षतंतु

(बी) डेंड्राइट और अक्षतंतु

(सी) छड़ और शंकु

(डी) थैलेमस और हाइपोथैलेमस

(ई) सेरेब्रम और सेरिबैलम

उत्तर:

(ए) माइलिनेटेड और गैर-माइलिनेटेड अक्षतंतु

माइलिनेटेड अक्षतंतु	गैर-माइलिनेटेड अक्षतंतु
इनके चारों ओर माइलिन म्यान मौजूद होता है।	माइलिन म्यान अनुपस्थित है।
Ranvier के Nodes अंतराल पर उपस्थित होते हैं।	रणवीर के नोड अनुपस्थित हैं।

वे ताजी अवस्था में सफेद दिखाई देते हैं।	वे ताजा अवस्था में धूसर दिखाई देते हैं।
चालन तेज है।	चालन कम है।

(बी) डेंड्राइट और अक्षतंतु

डेन्ड्राइट	एक्सोन
ये पूर्वकाल की स्थिति में मौजूद साइटॉन के विस्तार हैं।	ये पीछे की स्थिति में मौजूद साइटॉन के विस्तार हैं।
ये संख्या में असंख्य हैं।	ये एक न्यूरॉन में केवल एक हैं।

(सी) छड़ और शंकु

छड़	कोन
वे मानव आँख में लगभग 120 मिलियन हैं।	वे मानव आंखों में लगभग 7 मिलियन हैं।
बाहरी खंड बेलनाकार है और इसमें रोडोप्सिन होता है।	बाहरी खंड शंक्वाकार है और इसमें आयोडोप्सिन होता है।
भीतरी छोर एक घुंडी धारण करता है।	भीतरी छोर शाखित है।
सभी छड़ कोशिकाएँ समान होती हैं और रंग दृष्टि में कोई भाग नहीं लेती हैं।	शंकु कोशिकाएं रंग दृष्टि प्रदान करती हैं।
ये कोशिकाएं कम रोशनी की तीव्रता के प्रति संवेदनशील होती हैं और कम रोशनी में काम करती हैं।	शंकु कोशिकाएं उच्च प्रकाश तीव्रता के प्रति संवेदनशील होती हैं, अर्थात तेज रोशनी में कार्य करती हैं।

(डी) थैलेमस और हाइपोथैलेमस

थैलेमस	हाइपोथेलेमस
डाइएनसेफेलॉन के किनारे को थैलेमस कहा जाता है।	डाइएनसेफेलॉन के तल को हाइपोथैलेमस कहा जाता है।
यह संवेदी और मोटर सिग्नलिंग के लिए एक प्रमुख समन्वय केंद्र है।	इसमें ऐसे केंद्र होते हैं जो शरीर के तापमान, खाने-पीने को नियंत्रित करते हैं।
यह कोई हार्मोन स्रावित नहीं करता है।	यह हार्मोन स्रावित करता है।

(ई) सेरेब्रम और सेरिबैलम

मस्तिष्क	अनुमस्तिष्क
मस्तिष्क मुख्य रूप से सेरेब्रम द्वारा कवर किया जाता है	प्रमस्तिष्क के बाद मस्तिष्क का दूसरा सबसे बड़ा भाग
यह अग्रमस्तिष्क का हिस्सा है।	यह हिंदब्रेन का एक हिस्सा है।
दोनों पक्ष कॉर्पस कॉलोसम द्वारा जुड़े हुए हैं।	दोनों पक्ष पोंस वरोली से जुड़े हुए हैं।
गुहाओं को पार्श्व निलय कहा जाता है।	इसमें एक संकीर्ण अनुमस्तिष्क निलय होता है।

प्रश्न 10. निम्नलिखित का उत्तर दें:

(ए) कान का कौन सा हिस्सा ध्वनि की पिच निर्धारित करता है?

(ख) मानव मस्तिष्क का कौन-सा भाग सर्वाधिक विकसित है?

(c) हमारे केंद्रीय तंत्रिका तंत्र का कौन सा भाग एक मास्टर घड़ी के रूप में कार्य करता है?

उत्तर:
(ए) कोक्लीअ ध्वनि की पिच निर्धारित करता है।

(बी) अग्रमस्तिष्क मानव मस्तिष्क का सबसे बड़ा और सबसे विकसित हिस्सा है।

(सी) हाइपोथैलेमस मानव शरीर में एक मास्टर घड़ी के रूप में कार्य करता है।

प्रश्न 11. कशेरुकी आँख का वह क्षेत्र जहाँ ऑप्टिक तंत्रिका रेटिना से बाहर निकलती है, कहलाती है

(ए) फोविया

(बी) आईरिस

(सी) अंधा स्थान

(डी) ऑप्टिक चैस्मा

उत्तर: ब्लाइंड स्पॉट वह हिस्सा है जहां से ऑप्टिक नर्व रेटिना से बाहर निकलती है। इस क्षेत्र में फोटोरिसेप्टर अनुपस्थित हैं। ब्लाइंड स्पॉट प्रत्येक आंख के दृश्य क्षेत्र का एक छोटा सा हिस्सा होता है जो रेटिना के भीतर ऑप्टिक डिस्क (जिसे ऑप्टिक नर्व हेड के रूप में भी जाना जाता है) की स्थिति से मेल खाता है। ऑप्टिक डिस्क में कोई फोटोरिसेप्टर (यानी, छड़ या शंकु) नहीं होते हैं, और इसलिए, इस क्षेत्र में कोई छवि पहचान नहीं होती है। तो, सही उत्तर विकल्प सी है।

प्रश्न 12. इनमें अंतर कीजिए:

(ए) अभिवाही न्यूरॉन्स और अपवाही न्यूरॉन्स

(बी) एक myelinated तंत्रिका फाइबर और unmyelinated तंत्रिका फाइबर में आवेग चालन

(सी) जलीय हास्य और कांच का हास्य

(डी) अंधा स्थान और पीला स्थान

(ई) कपाल नसों और रीढ़ की हड्डी की नसें।

उत्तर:

(ए) अभिवाही न्यूरॉन्स और अपवाही न्यूरॉन्स

अभिवाही न्यूरॉन्स	अपवाही न्यूरॉन्स
अभिवाही न्यूरॉन मस्तिष्क या रीढ़ की हड्डी की ओर तंत्रिका आवेगों का संचालन करता है।	अपवाही न्यूरॉन मस्तिष्क या रीढ़ की हड्डी से मांसपेशियों या ग्रंथियों जैसे प्रभावकारी अंगों तक तंत्रिका आवेगों का संचालन करता है।

(बी) एक myelinated तंत्रिका फाइबर और एक unmyelinated तंत्रिका फाइबर में आवेग चालन

एक माइलिनेटेड तंत्रिका फाइबर में आवेग चालन	एक अमाइलिनेटेड तंत्रिका फाइबर में आवेग चालन
एक माइलिनेटेड तंत्रिका फाइबर में, क्रिया क्षमता एक नोड से दूसरे नोड में संचालित होती है।	एक अमाइलिनेटेड तंत्रिका फाइबर में, नोड से नोड तक एक्शन पोटेंशिअल का संचालन नहीं किया जाता है। इसे तंत्रिका फाइबर की पूरी लंबाई के साथ ले जाया जाता है।
आवेगों का संचालन तेज होता है।	आवेगों का चालन धीमा होता है।

(सी) जलीय हास्य और कांच का हास्य

चक्षुजल	क्कंच के समान पदार्थ
यह कॉर्निया और लेंस के बीच मौजूद एक पतला, पानी जैसा तरल पदार्थ है।	यह लेंस और रेटिना के बीच मौजूद एक पारदर्शी जेल है।

(डी) ब्लाइंड स्पॉट और पीला स्पॉट

अस्पष्ट जगह	पीला स्थान
ब्लाइंड स्पॉट ऑप्टिक तंत्रिका के उद्गम बिंदु पर मौजूद रेटिना पर एक स्थान है।	पीला धब्बा रेटिना पर एक छोटा सा क्षेत्र होता है जो आंख के पीछे के ध्रुव पर, पार्श्व से अंधे स्थान पर मौजूद होता है।
इस क्षेत्र से फोटोरिसेप्टर कोशिकाएं अनुपस्थित हैं।	इस क्षेत्र में केवल शंकु मौजूद हैं।
वे प्रकाश के प्रति असंवेदनशील होते हैं क्योंकि छड़ और शंकु दोनों अनुपस्थित होते हैं।	शंकु मौजूद होने के कारण वे उज्ज्वल प्रकाश के प्रति संवेदनशील होते हैं।

(ई) कपाल तंत्रिकाएं और रीढ़ की हड्डी की नसें

कपाल की नसें	रीढ़ की हड्डी कि नसे

कपाल तंत्रिकाएं मस्तिष्क से निकलती हैं।	मेरुदंड से मेरुदंड की नसें निकलती हैं।
कपाल तंत्रिकाओं के 12 जोड़े होते हैं।	रीढ़ की हड्डी की नसों के 31 जोड़े होते हैं।