JOURNAL OF MEDICAL CONCEPTS IN HINDI

Long article (Physiology): प्रथम प्रोफेशनल के पाठ्यक्रम से

37-40

EFFECTS OF SYMPATHETIC AND PARASYMPATHETIC STIMULATION ON DIFFERENT BODY ORGANS

डॉ विदुषी अग्रवाल, जूनियर रेजीडेण्ट, स्त्री एवं प्रसूति रोग विभाग, वर्धमान महावीर मेडिकल कॉलेज, नयी दिल्ली

आओ sympathetic एवं parasympathetic stimulation से होने वाले प्रभावों को उदाहरणों से समझते हैं। मान लो कि पौराणिक कथाओं के दो योद्धा आपस में तलवार से युद्ध कर रहे हैं। अब इस stress के समय, शरीर को जिन-जिन क्रियाओं की आवश्यकता होंगी वह सब sympathetic stimulation द्वारा ही पूर्ण की जाएंगी। इसके विपरीत, जब तुम विश्राम के समय बैठे हुए पढ़ाई कर रहे हो उस समय होने वाली प्रक्रियाएं parasympathetic stimulation के द्वारा संपन्न होंगीं।

EYES

SNS - युद्ध के समय दृष्टि को किसी एक छोटे से भाग पर ही स्थित करने की आवश्यकता नहीं होती बल्कि योद्धा को हर तरफ हो रही प्रत्येक गतिविधि की जानकारी होने चाहिये। इसके लिए आवश्यक है कि pupils पूरी तरह से dilated हों जिससे field of vision अधिकतम हो सके। ऐसा iris की radial muscles के contraction (mydriasis) से होता है। दूर-दूर तक देख सकने के लिए इस समय lens की refractive power को बढ़ाने की कोई आवश्यकता नहीं है। अतः ciliary muscles relaxed ही रहती हैं।

PNS - इसके विपरीत, पढ़ते समय तुम्हें दृष्टि को पुस्तक पर केंद्रित करना है जिसके लिए lens की refractive power को बढ़ाना होगा। इसलिए, ciliary muscles contract करती हैं जिससे suspensory ligament relax हो जाता है एवं lens का curvature और अधिक बढ़ जाता है (accommodation)। पुनः, पुस्तक पर ही दृष्टि केंद्रित करने के लिए field of vision कम होना चाहिए जो iris की sphincter muscles के contraction (miosis) से होता है। किसी भी stress के समय emotions के लिए कोई स्थान नहीं होता जबकि जब तुम खाली हो तब अनेकों नयी-पुरानी बातें मन में घूमती रहती हैं जो तुम्हें emotional बना सकती हैं। ऐसे में parasympathetic stimulation के समय, lacrimal glands के stimulation से lacrimation आरम्भ हो सकता है

HEART

SNS - युद्ध के समय vigorous muscular activity के लिए heart को अधिक कार्य करना होगा। अतः, atrial एवं ventricular muscles अधिक force से contract करेंगी (positive inotropic effect)। Heart rate बढाने के लिए SA node का discharge बढ़ जाएगा (positive chronotropic effect) एवं AV node से इनका conduction भी बढ़ जाएगा (positive dromotropic effect)।

PNS - विश्राम के समय heart को अधिक कार्य करने की आवश्यकता नहीं होती बल्कि ध्यान के समय तो इसके कार्य वास्तव में घट ही जाते हैं। इस प्रकार, parasympathetic stimulation से negative inotropic, chromotropic एवं dromotropic effects उत्पन्न होते हैं।

BLOOD VESSELS

SNS - युद्ध के समय skeletal muscles को अधिक blood की आवश्यकता होगी। इसके लिए शरीर के अनेकों अन्य भागों का blood circulation घटा कर उसे muscles की ओर divert करा दिया जाता है। इसके लिए skin एवं splanchnic arterioles तथा systemic veins का contraction एवं muscles को supply करने वाली arterioles का dilatation होता है।

PNS - विश्राम के समय circulation पर ऐसे किसी प्रभाव की आवश्यकता नहीं होती।

LUNGS

SNS - युद्ध के समय skeletal muscles की oxygen demand को पूरा करने के लिए respiratory rate बढ़ जाता है। बिना किसी रुकावट के air entry सुनिश्चित करने के लिए bronchi एवं bronchioles dilatate हो जाती हैं।

PNS - इसके विपरीत, विश्राम के समय ऐसी कोई आवश्यकता न होने से bronchi सामान्य रूप से contracted ही रहती हैं।

SALIVARY GLAND

SNS - याद करो, किसी वायवा में जब किसी प्रश्न का उत्तर याद न आ रहा हो तब मुंह सूख जाता है। शायद तुम सोचो कि यह salivation के घटने से होता होगा। नहीं, यह सत्य नहीं है। वास्तव में, sympathetic stimulation भी salivary secretion को बढ़ाता है परन्तु उसके द्वारा बढ़ाया जाने वाला secretion, thick एवं viscous होता है जिससे मुंह सूखा-सूखा सा लगता है एवं जबान लड़खड़ाने लग जाती है।

PNS - इसके विपरीत, विश्राम के समय यह salivary secretion, profuse एवं watery होता है जिसके कारण इसे थोड़ी-थोड़ी देर में निगलना पड़ता है।

GIT

SNS - जरा सोचो, युद्ध के समय क्या defecation की इच्छा उत्पन्न होगी? अतः, ऐसे में gastric एवं intestinal motility decrease हो जायेगी एवं sphincters contract कर लेंगें। इसके अतिरिक्त, इस समय splanchnic vessels भी contracted होती हैं। इस समय शरीर digestion के कार्यों में उलझना नहीं चाहेगा। इसीलिए, intestinal एवं pancreatic juices का

secretion भी decrease हो जाएगा। Digestion की प्रक्रिया धीमी पड़ जाने के कारण, इस समय bile की आवश्यकता भी नहीं होगी। इसलिए gall bladder relaxed ही रहेगा।

PNS - इसके विपरीत, digestion की समस्त गतिविधियां विश्राम के समय या पढ़ते समय ही संपन्न हो पाती हैं। इस समय gastric एवं intestinal motility तथा intestinal एवं pancreatic juices का secretion बढ़ जाता है तथा sphincters भी relax हो जाते हैं। Digestion के लिए bile juice को उपलब्ध कराने हेतु gall bladder contract हो जाता है।

METABOLISM

SNS - Muscular activity के लिए आवश्यक energy की आवश्यकता को पूरा करने के लिए glycogenolysis एवं lipolysis के stimulation से glucose एवं fatty acids उत्पन्न किये जाते हैं।

PNS - विश्राम के समय ऐसी कोई आवश्यकता नहीं होती।

URINARY BLADDER

SNS - Defecation की ही भांति युद्ध के समय urination की प्रक्रिया भी रुकी रहेगी। अतः ऐसे समय bladder की detrusor muscles relaxed होंगीं एवं sphincter contracted ।

PNS - इसके विपरीत, विश्राम के समय यह इच्छा उत्पन्न होगी जब sphincter का relaxation होगा एवं detrusor muscle का contraction ।

MALE SEXUAL FUNCTIONS

SNS - Sexual desire एवं act किसी stress के समय में संभव नहीं। परन्तु, act के अंत में होने वाला ejaculation अवश्य sympathetic discharges के प्रभाव में होता है।

PNS - जबकि, sexual desire एवं act विश्राम के समय ही संभव है। parasympathetic discharges ही erection करवाते हैं।

ARE SNS AND PNS OPPONENTS OR COMPLEMENTARY TO EACH OTHER?

SNS एवं PNS सदा एक दूसरे के विपरीत ही कार्य नहीं करते। यह कहीं-कहीं एक दूसरे के पूरक भी होते हैं। इसके कुछ उदाहरण निम्नांकित हैं।

Male orgasm - वास्तव में male orgasm एक ऐसी कार्य प्रणाली है, जिनमें यह दोनों system एक ही प्रक्रिया में एक दूसरे के पूरक (complementary) के रुप में कार्य करते हैं। प्रारंभ में तो parasympathetic stimulation द्वारा penile blood vessels एवं stinusoids का

dilatation होता है, जिससे उसमें blood flow बढ़ कर penile engorgement एवं ereection उत्पन्न होता है। तत्पश्चात्, sympathetic stimulation perineal muscles का rhythmic contraction कराता है, जिससे ejaculation होता है। इस प्रकार एक निश्चित क्रम में कार्य करके यह दोनों systems यहां synergism का एक उत्तम उदाहरण प्रस्तुत करते हैं।

Salivary secretion - इसके अतिरिक्त, salivary gland पर भी दोनों का प्रभाव एक समान ही होता है, salivary secretion को बढ़ाना। जरा ध्यान करो, किसी स्वादिष्ट व्यंजन को देखने, सूंघने अथवा विचार आने पर मुंह में पानी आ जाना, पैरा-सिम्पैथेटिक स्टिमुलेशन होने पर copious watery salivary secretion होने का एक सार्थक उदाहरण है। Salivary secretion तो वायवा के समय किसी प्रश्न का उत्तर याद न आने पर भी होता है, परन्तु इस समय copious एवं watery न होकर thick एवं viscous saliva के रुप में। अतः सिम्पैथेटिक स्टिमुलेशन भी पैरा-सिम्पैथेटिक स्टिमुलेशन की भांति salivary secretion को बढ़ाता ही है, परंतु किंचित भिन्न रुप में।

Pupillary contraction/ relaxation - इसी प्रकार यकायक घबरा कर भागते समय सिम्पैथेटिक स्टिमुलेशन द्वारा pupillary dilatation हो जाता है, जिससे चारों ओर दूर-दूर तक का साफ दिखायी पड़ सके, जबकि आराम से बैठ कर पुस्तक पढ़ते समय पैरा-सिम्पैथेटिक स्टिमुलेशन द्वारा pupillary contraction, जिससे दृष्टि पास रखी पुस्तक पर उचित प्रकार से केंद्रित हो सके। प्रथम दृष्टया तो यह दोनों कार्य एक दूसरे के विरोधी लगते हैं, परन्तु वास्तव में यह दोनों होते pupillary muscles के कॉन्ट्रैक्शन द्वारा ही। सिम्पैथेटिक स्टिमुलेशन, pupillary muscles के radial fibres का कॉन्ट्रैक्शन कराता है, जिससे pupillary dilation होता है तथा पैरा-सिम्पैथेटिक स्टिमुलेशन इसके circular fibres का कॉन्ट्रैक्शन कराता है, जिससे pupillary contraction होता है। उपरोक्त दोनों उदाहरणों में SNS एवं PNS एक ही प्रकार के कार्य करवा रहे हैं, जैसे salivary secretion को बढ़ाना तथा pupillary muscle का कॉन्ट्रैक्शन, यद्यपि उनके प्रभाव भिन्न-भिन्न परिस्थितियों में भिन्न-भिन्न हैं।