



पशुओं में खनिज लवणों का महत्व

जी. मल*, बी. सिंह*, रिकु शर्मा*, देवी गोपीनाथ* और गौरी जैरथ*

॥ खनिज पदार्थ प्राकृतिक रूप में पाये जाने वाले अकार्बनिक तत्व हैं, जो शारीरिक कार्यों और चयापचय प्रक्रियाओं के लिए आवश्यक हैं। पशु शरीर में खनिज पदार्थों की मात्रा वजन के लगभग 4 प्रतिशत तक होती है। इनकी उपस्थिति पशु उत्पादन एवं स्वास्थ्य को बनाए रखने के लिए अति आवश्यक है। पशुओं को खनिज पदार्थों की कम मात्रा में जरूरत होती है। किसी भी अन्य एकल वर्ग के पोषक तत्वों की तुलना में खनिज पदार्थ शरीर में सभी जैविक क्रियाओं के अभिन्न अंग हैं। इन कार्यों में जीन और एंजाइम प्रणाली की अभिव्यक्ति और विनियमन शामिल हैं। ये कोशिकीय क्रिया, गतिविधि, विटामिन की कार्यक्षमता, आसरण संबंधी संतुलन, निर्विधिक क्रियाविधि, प्रतिरक्षा, कोशिका झिल्ली कार्य, अम्ल-क्षार संतुलन एवं विनियमन तथा संरचनात्मक समर्थन और विकास को नियंत्रित करते हैं। ॥

पशुओं की शारीरिक वृद्धि एवं प्रजनन क्षमता बढ़ाने में खनिज लवणों का असाधारण महत्व है। इनको दो समूह में वर्गीकृत किया जाता है-प्रमुख और सूक्ष्म। प्रमुख खनिज जैसे-कैल्शियम, फॉस्फोरस, मैग्नीशियम, गंधक एवं इलेक्ट्रोलाइट्स (सोडियम, पोटेशियम, क्लोराइड) शरीर के

लिए ज्यादा मात्रा में आवश्यक होते हैं। सूक्ष्म खनिज कम मात्रा में शरीर के लिए आवश्यक होते हैं, जैसे-लोहा, जस्ता, तांबा, मैंगनीज, आयोडिन, कोबाल्ट, सेलेनियम, मॉलिब्डेनम, क्रोमियम एवं फ्लोरीन इत्यादि। प्रमुख खनिज वे खनिज हैं, जो पशुओं के शरीर में काफी मात्रा में उपस्थित होते हैं और आहार में भी बड़ी मात्रा में आवश्यक होते हैं। सूक्ष्म खनिज आहार में कम मात्रा (मि.ग्रा., माइक्रोग्राम या

प्रति मिलियन भागों) में आवश्यक होते हैं। इन खनिजों को उनके मूल रूप में आहार में शामिल नहीं किया जा सकता है, बल्कि अन्य खनिजों (जैसे-सोडियम क्लोराइड, कैल्शियम कार्बोनेट, मैंगनीज सल्फेट इत्यादि) के साथ संयुक्त रूप में उपयोग किया जाता है।

प्रमुख खनिज लवणों के जैविक कार्य
कैल्शियम, फॉस्फोरस एवं मैग्नीशियम कैल्शियम और फॉस्फोरस दोनों ही

*भाकृअनुप-भारतीय पशु-चिकित्सा अनुसंधान संस्थान, क्षेत्रीय केन्द्र, पालमपुर (हिमाचल प्रदेश)

पशुओं के शरीर में संरचनात्मक घटकों के रूप में कार्य करते हैं। पशुओं के शरीर में लगभग 99 प्रतिशत कैल्शियम और 80 प्रतिशत फॉस्फोरस हड्डियों एवं दांतों में हाइड्रॉक्सीपैटाइट नामक यौगिक के रूप में उपस्थित होते हैं। कैल्शियम का अन्य 1 प्रतिशत कोशीय तरल पदार्थों में पाया जाता है। वहां वे विभिन्न चयापचय और शारीरिक गतिविधियों जैसे रक्त जमाव, तंत्रिका आवेग तथा कोशिका पारगम्यता रखरखाव, कुछ एंजाइमों की सक्रियता, मांसपेशियों में संकुचन, या ऑयन चैनलों के सक्रियकर्ता के रूप में कार्य करते हैं। माना जाता है कि गैस्ट्रो-आंत्र पथ से विटामिन बी₁₂ के अवशोषण के लिए कैल्शियम आवश्यक है।

शरीर के कोमल ऊतकों में पाया जाने वाला फॉस्फोरस महत्वपूर्ण फॉस्फारिलीकरण प्रतिक्रियाओं में शामिल होता है। ये ऊर्जा चयापचय के लिए कोशीय ऑक्सीडेटिव प्रक्रिया का हिस्सा होते हैं। उदाहरण के लिए फॉस्फोरस, ऊर्जा चयापचय में केंद्रीय यौगिक एडेनोसिन ट्राईफॉस्फेट (एटीपी) का एक घटक है। फॉस्फोरस, कोशिका झिल्ली फॉस्फोलिपिड्स का भी हिस्सा है। यह कोशीय तरलता बनाए रखने और कोशिकाओं में पोषक तत्वों के परिवहन में शामिल होता है। फॉस्फोरस, फॉस्फोलिपिड, न्यूक्लिक एसिड, फॉस्फोप्रोटीन (कैसाइन), हेक्सोज फॉस्फेट, क्रिएटिन फॉस्फेट और कई प्रमुख एंजाइमों का एक आवश्यक घटक भी है। इन महत्वपूर्ण जैविक पदार्थों के एक घटक के रूप में, फॉस्फोरस ऊर्जा और कोशिका चयापचय में एक केंद्रीय भूमिका निभाता है। अकार्बनिक फॉस्फेट, पशु शरीर के तरल पदार्थ के सामान्य अम्ल-क्षार संतुलन (यानी पीएच) को विनियमित करने के लिए महत्वपूर्ण बफर के रूप में कार्य करते हैं।

मैग्नीशियम, हड्डी एवं उपास्थि का एक आवश्यक घटक है। यह कई प्रमुख एंजाइम प्रणालियों का एक सक्रियकर्ता है। मैग्नीशियम (कैल्शियम की तरह) मांसपेशियों और तंत्रिका संकुचन को नियंत्रित करता है। इसके अलावा यह अन्तःकोशीय (इंट्रासेल्युलर) अम्ल-क्षार संतुलन के नियमन में शामिल होता है और कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन तथा लिपिड चयापचय में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

सोडियम, पोटेशियम और क्लोरीन

सोडियम, पोटेशियम और क्लोरीन शरीर के तरल पदार्थों और कोमल ऊतकों

खनिज लवणों के सामान्य कार्य

- खनिज लवण, हड्डियों, दांतों विभिन्न पेशियों तथा ऊतकों के निर्माण के आवश्यक घटक होते हैं। शरीर में हड्डियों की वृद्धि तथा स्वास्थ्य खनिज लवण जैसे-कैल्शियम एवं फॉस्फोरस की आवश्यक मात्रा पर निर्भर होता है।
- शरीर के रक्त का परासरणी दबाव बनाये रखने में सहायक होते हैं और इस प्रकार पशु शरीर के भीतर पानी तथा विलेय के आदान-प्रदान को नियंत्रित करते हैं।
- खनिज कोमल ऊतकों के संरचनात्मक घटक के रूप में कार्य करते हैं।



- तंत्रिका आवेगों और मांसपेशियों के संकुचन के संचरण के लिए खनिज आवश्यक हैं।
- खनिज, शरीर के अम्ल-क्षार संतुलन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। इस प्रकार रक्त और शरीर के अन्य तरल पदार्थों के पी-एच को नियंत्रित करते हैं।
- खनिज लवण कई एंजाइमों, विटामिन, हार्मोन इत्यादि के आवश्यक घटकों के रूप में या चयापचय, उत्प्रेरक और एंजाइम सक्रियकर्ताओं में सहकारक के रूप में कार्य करते हैं।
- शरीर की विभिन्न प्रकार की चयापचय क्रियाओं में मूलभूत घटक होने के साथ-साथ इन क्रियाओं को बढ़ावा भी देते हैं।
- शरीर की पोषण प्रक्रिया तथा पोषक तत्वों के उपयोग में ये सहायता करते हैं।
- शरीर का स्वास्थ्य, उत्पादकता एवं प्रजनन इन रसायनों पर निर्भर करता है।

में लगभग पूरी तरह से पाए जाते हैं। सोडियम और क्लोरीन मुख्य रूप से शरीर के तरल पदार्थों में पाए जाते हैं तथा पोटेशियम मुख्य रूप से कोशिकाओं में पाए जाते हैं। वे परासरणी दबाव और अम्ल-क्षार संतुलन को नियंत्रित करने में महत्वपूर्ण कार्य करते हैं। ये जल चयापचय में भी अहम भूमिका निभाते हैं।

सोडियम, बाह्य तरल पदार्थों का मुख्य संयोजक ऑयन है। सोडियम ऑयन, रक्त प्रवाह में पाए जाने वाले 93 प्रतिशत ऑयनों (आधारों) का निर्माण करते हैं। यद्यपि पशुओं

में सोडियम की मुख्य भूमिका परासरणी दबाव के नियमन और अम्ल-क्षार संतुलन के रखरखाव से जुड़ी होती है। सोडियम, मांसपेशियों के कार्य और कार्बोहाइड्रेट के अवशोषण में एक विशिष्ट भूमिका निभाता है।

पोटेशियम, अन्तःकोशीय तरल पदार्थ का प्रमुख धनायन है। यह अन्तःकोशीय परासरणी दबाव और अम्ल-क्षार संतुलन को नियंत्रित करता है। ग्लाइकोजन, प्रोटीन संश्लेषण, और ग्लूकोज के चयापचय के लिए भी पोटेशियम की आवश्यकता होती है।

क्लोरीन बाह्य तरल पदार्थों का मुख्य संयोजन ऑयन है। क्लोरीन ऑयन रक्त प्लाज्मा के कुल ऑयनों और शरीर के भीतर अन्य बाह्य तरल पदार्थों (गैस्ट्रिक जूस) का लगभग 65 प्रतिशत बनाते हैं। इसलिए परासरणी दबाव और अम्ल-क्षार संतुलन के नियमन के लिए क्लोरीन आवश्यक है। क्लोरीन रक्त में ऑक्सीजन और कार्बन डाइऑक्साइड के परिवहन तथा पाचन रस के पीएच को बनाए रखने में भी एक विशिष्ट भूमिका निभाता है।

गंधक

सल्फर कई प्रमुख अमीनो अम्ल (मेथियोनीन और सिस्टीन), विटामिन (थियामिन और बायोटिन), हार्मोन इंसुलिन इत्यादि का एक आवश्यक घटक है। सल्फेट के रूप में, सल्फर हेपारिन, फाइब्रिनोजेन और टॉरिन का एक आवश्यक घटक है। कोएंजाइम-ए और ग्लूटाथियोन जैसे कई प्रमुख एंजाइम सिस्टम मुक्त सल्फाइड्रिल (एसएच) समूहों पर अपनी गतिविधि के लिए निर्भर करते हैं। सल्फर पशुओं के शरीर के भीतर सुगंधित यौगिकों के विषहरण में शामिल होता है।

सूक्ष्म खनिज लवणों के जैविक कार्य जस्ता

यह 80 से अधिक मेटालोएंजाइम का एक आवश्यक घटक है। इसमें कार्बोनिक एनहाइड्रेज (रक्त द्वारा कार्बन डाइऑक्साइड के परिवहन और पेट में हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के स्राव के लिए आवश्यक), ग्लूटामिक डिहाइड्रोजेनेज, क्षारीय फॉस्फेटेज, पाइरीडीन न्यूक्लियोटाइड डिहाइड्रोजेनेज, अल्कोहल डिहाइड्रोजेनेज, सुपरऑक्साइड डिस्म्यूटेज, पैक्रियाटिक कार्बोक्सीपेप्टिडेज और ट्रिप्टोफैन डेस्मोलेज इत्यादि शामिल हैं। जस्ता कई एंजाइम प्रणालियों में एक कोफेक्टर के रूप में कार्य करता है, जिसमें आर्जीनेज, एनोलेज, कई पेप्टिडेज आदि शामिल हैं। यह कई महत्वपूर्ण एंजाइम प्रणालियों के लिए एक सक्रिय घटक या सहकारक के रूप में लिपिड, प्रोटीन और कार्बोहाइड्रेट चयापचय में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। जिक, न्यूक्लिक एसिड और प्रोटीन के संश्लेषण तथा चयापचय में विशेष रूप से सक्रिय भूमिका निभाता है। जस्ता इंसुलिन, ग्लूकागन, कॉर्टिकोस्ट्रॉफिन, एफएसएच और एलएच जैसी हार्मोन की क्रिया में भी सहायता देता है। जस्ता घाव भरने में सकारात्मक असर दिखाता है।

खनिज मिश्रण के फायदे

खनिज मिश्रण को पशु के प्रोटीनयुक्त आहार, खली, चोकर या हरे चारे के साथ खिलाया जा सकता है। खनिज मिश्रण खिलाने से दूध तथा ऊन उत्पादन में बढ़ोतरी, प्रजनन क्षमता में वृद्धि, व्यांत के अंतराल में कमी, बछड़ों एवं मेमनों का शारीरिक विकास एवं पशु की रोग-प्रतिरोधक शक्ति में बढ़त होती है। गाय एवं भैंस को दूध उत्पादन के अनुसार 100-200 ग्राम/प्रतिदिन, सांड एवं दूध न देने वाली गाय/भैंसों को 30-50 ग्राम/प्रतिदिन, भेड़, बकरी एवं बछड़े को 20-30 ग्राम/प्रतिदिन एवं मेमने को 5-10 ग्राम/प्रतिदिन खनिज मिश्रण देना चाहिए। पशुओं को अच्छे स्वास्थ्य और उत्पादन के लिए ये लवण देना अनिवार्य है। खनिज लवणों की आवश्यकता क्षेत्र, प्रजाति, आयु, अवस्था, उत्पादन और पशुपालन के उद्देश्यों के अनुसार होती है।

लोहा

लोहा, श्वसन वर्णक हीमोग्लोबिन और मायोग्लोबिन का एक आवश्यक घटक है। इसके अलावा यह विभिन्न एंजाइम प्रणालियों का एक आवश्यक कारक है इसमें साइटोक्रोमस, कैटालेज, पेरोक्सीडेस, एंजाइम जैथिन और एल्लिहाइड ऑक्सीडेज एवं स्क्सीनिक डिहाइड्रोजेनेज इत्यादि शामिल हैं।

मैंगनीज

यह शरीर में विशेष रूप से सीट्रिक एसिड चक्र से संबंधित एंजाइमों-आर्जीनेज, क्षारीय फॉस्फेटेज और हेक्सोकाइनेज इत्यादि के लिए, एक एंजाइम उत्प्रेरक के रूप में कार्य करता है। यह फॉस्फेट समूह हस्तांतरण (जैसे- फॉस्फेट ट्रांसफरेस और फॉस्फेट डिहाइड्रोजेनेज) में मध्यस्थता करते हैं। मैंगनीज एंजाइम पाइरूवेट कार्बोक्सिलेज का एक आवश्यक घटक है। कई प्रमुख एंजाइम प्रणालियों के कोफेक्टर या घटक के रूप में, मैंगनीज हड्डियों के निर्माण (म्यूकोपॉलीसेकेराइड संश्लेषण), लाल रक्त कोशिकाओं के पुनर्जनन, कार्बोहाइड्रेट चयापचय और प्रजनन चक्र के लिए आवश्यक है।

तांबा

यह कई ऑक्सीकरण-न्यूनीकरण एंजाइम सिस्टम का एक अनिवार्य घटक है। उदाहरणार्थ-तांबा एंजाइम साइटोक्रोम ऑक्सीडेज, यूरिकेज, टायरोसिनेज,

सुपरऑक्साइड डिस्म्यूटेज, एमाइन ऑक्सीडेज, लाइसिल ऑक्सीडेज और सेरुलोप्लास्मिन का एक अवयव है। तांबा एंजाइम सेरुलोप्लास्मिन (फेरोक्सीडेज) के एक संघटक के रूप में जुड़ाव से लोहा चयापचय में महत्वपूर्ण भूमिका होने के कारण, हीमोग्लोबिन संश्लेषण और लाल रक्त कोशिका उत्पादन और रखरखाव में सहायक है। कॉपर को मेलेनिन के निर्माण, त्वचा रंजकता, हड्डी और संयोजी ऊतक के निर्माण के लिए तथा तंत्रिका तंतुओं के माइलिन खोल की अखंडता को बनाए रखने के लिए भी यह आवश्यक माना जाता है।

कोबाल्ट

यह सायनोकोबालामिन (विटामिन बी₁₂) का एक अभिन्न अंग है और इसलिए लाल रक्त कोशिका के निर्माण तथा तंत्रिका ऊतक के रखरखाव के लिए जरूरी है। कोबाल्ट विभिन्न एंजाइम प्रणालियों के लिए एक सक्रिय प्रतिनिधि के रूप में भी कार्य करता है, हालांकि इसकी पुष्टि नहीं हुई है।

आयोडीन

यह थायरॉइड हार्मोन, थायरोक्सिन और ट्राई-आयोडो-थायरोनिन का एक अभिन्न अंग है। इसलिए शरीर की सभी प्रक्रियाओं की चयापचय दर को विनियमित करने के लिए आवश्यक है।

सेलेनियम

यह ग्लूटाथियोन पेरोक्सीडेज एंजाइम का एक अनिवार्य घटक है। ऑक्सीडेटिव क्षति (टोकोफेरॉल-विटामिन 'ई' के साथ) के खिलाफ कोशकीय ऊतकों और झिल्ली की रक्षा करने का कार्य करता है। यह भी सुझाव दिया गया है कि सेलेनियम सेलुलर इलेक्ट्रॉन परिवहन में शामिल यूबिकिनोन (कोएंजाइम क्यू) के जैव संश्लेषण में भाग लेता है और विटामिन 'ई' के अवशोषण और प्रतिधारण को प्रभावित करता है।

क्रोमियम

यह ग्लूकोज सहिष्णु कारक का एक अभिन्न अंग है। यह हार्मोन इंसुलिन के लिए एक कोफेक्टर के रूप में कार्य करता है। माना जाता है कि ट्राईवैलेंट क्रोमियम कार्बोहाइड्रेट चयापचय (यानी ग्लूकोज सहिष्णुता और ग्लाइकोजन संश्लेषण) में अपनी महत्वपूर्ण भूमिका के अलावा कोलेस्ट्रॉल और अमीनो अम्ल चयापचय में भी अपनी महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।