



प्रौद्योगिकी विशेष

खंड 02 अंक 02, मार्च-अप्रैल 2014

डी आर डी ओ की द्विमासिक पत्रिका

पर्यावरणीय, शरीरक्रियात्मक, तथा मानव कारक अनुसंधान

सैन्य मिशनों की सफलता उन्नत आयुध प्रणालियों तथा साथ ही सुप्रशिक्षित लड़ाकू सैनिकों पर निर्भर करती है। विभिन्न जलवायविक परिस्थितियों जैसेकि ठंडे उच्च पर्वतीय क्षेत्रों, तप्त मरुस्थलों, तप्त आर्द्र तटवर्ती क्षेत्रों, जंगलों आदि में तैनात किए गए सैनिक अत्यधिक कठिन परिस्थितियों का सामना करते हैं जिनके कारण उनके द्वारा की जाने वाली सैन्य कार्रवाइयों की दक्षता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। इन जलवायविक परिस्थितियों के साथ व्यक्ति की शारीरिक क्रियाओं तथा उपापचयी क्रियाओं के सामंजस्य के कारण उनकी कार्यदक्षता पर अत्यधिक प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। रक्षा शरीरक्रिया एवं संबद्ध विज्ञान संस्थान (डिपास), दिल्ली जो रक्षा अनुसंधान तथा विकास संगठन (डी आर डी ओ) की जीवविज्ञान प्रयोगशालाओं के अंतर्गत आता है, सैनिकों की सूक्ष्म तथा बृहत परिवेशों में सांग्रामिक दक्षता में सुधार लाने की दृष्टि से उनकी शरीरक्रियात्मक, जैव-रासायनिक तथा पौषणिक दशाओं के संबंध में कार्य करने वाला देश का एक प्रमुख संस्थान है। इस संस्थान में संपूर्ण स्वास्थ्य तथा निष्पादन सुधार के संबंध में शरीरक्रियात्मक, जैव-रासायनिक, जैव-चिकित्सीय तथा नाभिकीय (प्रोटियोमिक्स तथा जिनोमिक्स) अनुसंधान के लिए आधुनिक अवसंरचना सुविधाएं उपलब्ध हैं।

रक्षा शरीरक्रिया एवं संबद्ध विज्ञान संस्थान (डिपास) में अनुसंधान के प्रमुख के क्षेत्रों में अधिक ऊंचाई, ठंडे तथा गर्म पर्यावरण में शरीरक्रिया, व्यायाम क्रिया-विज्ञान, तंत्रिका शरीरक्रिया-विज्ञान, पोषण, प्रतिरक्षा मॉड्यूलन, व्यावसायिक स्वास्थ्य, मानवमिति तथा अर्गोनोमिति एवं जैव-रसायन, जैव-प्रौद्योगिकी, जिनोमिक्स तथा नए विषय के रूप में



प्रोटियोमिक्स के क्षेत्र में व्यापक अनुसंधान किए जाते हैं। रक्षा शरीरक्रिया एवं संबद्ध विज्ञान संस्थान, (डिपास) द्वारा प्रयोगशाला व्यवस्था तथा वास्तविक क्षेत्र दशाओं के अंतर्गत किए जाने वाले बुनियादी तथा अनुप्रयुक्त अनुसंधान कार्यों के आधार पर सिफारिशें की जाती हैं तथा सैनिकों के जीवन को आसान बनाने तथा उनकी दक्षता में सुधार लाने के लिए उत्पादों के विनिर्माण हेतु इन अनुसंधानों का उपयोग किया जाता है। प्रौद्योगिकी विशेष के इस अंक में रक्षा शरीरक्रिया एवं संबद्ध विज्ञान संस्थान (डिपास) द्वारा रक्षा अनुप्रयोग के लिए किए गए उल्लेखनीय योगदानों तथा इसके द्वारा विकसित की गई प्रौद्योगिकियों का उल्लेख किया गया है। इनमें से कुछ प्रौद्योगिकियों को असैन्य क्षेत्र में उपयोग के लिए भी प्रयोग किया गया।



प्रौद्योगिकी विशेष

अधिक ऊंचाई की दशाओं के लिए किए गए अनुसंधान

अधिक ऊंचाई वाले क्षेत्रों में ऑक्सीजन की उपस्थिति कम मात्रा में होती है जिसके कारण वहां का पर्यावरण हाइपॉक्सिक बना रहता है अर्थात् वातावरण में ठंड बनी रहती है तथा पराबैंगनी (यू वी) विकिरण का खतरा बना रहता है जिसके कारण वहां रहने वाले व्यक्तियों के कार्य की दक्षता तथा उसके संज्ञानात्मक स्तर पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। इसके अतिरिक्त, अधिक ऊंचाई पर होने के कारण ऐक्यूट माउंटेन सिकनेस और कभी-कभी चिंताजनक स्तर पर होने वाला फ्रॉस्ट बाइट (पाला मारने) या जीवन को संकट में डालने वाले रोग जैसेकि अधिक

परिस्थिति-अनुकूलन अनुसूची तथा अधिक ऊंचाई पर तैनाती की अवधि

रक्षा शरीरक्रिया एवं संबद्ध विज्ञान संस्थान, (डिपास) ने अधिक ऊंचाई वाले स्थान की दशाओं के अंतर्गत सक्रिय सैनिकों के शरीरक्रियात्मक, मनोवैज्ञानिक, जैव-रासायनिक तथा हार्मोनल प्रोफाइल का विस्तृत ऊर्ध्वाधर अध्ययन के आधार पर अधिक ऊंचाई वाले स्थानों पर सेना की टुकड़ियों को तैनात करने के लिए भारतीय सेना के लिए परिस्थिति-अनुकूलन कार्यक्रम का मानकीकरण किया है। इससे सैनिकों को अधिक ऊंचाई पर होने वाले रोगों में पर्याप्त कमी लाने में भारतीय सेना को सहायता प्राप्त हुई है। विभिन्न ऊंचाइयों वाले स्थानों पर लंबे समय तक रहने के दौरान समुद्र तल पर विभिन्न अंतरालों पर किए गए एक अध्ययन और तत्पश्चात समुद्र तल पर वापस आने के एक महीने पश्चात किए गए अध्ययन से प्राप्त आंकड़ों से यह निर्धारित किया जा सका है कि 2700-4500 मीटर की ऊंचाई वाले स्थानों पर दो वर्ष की तैनाती तथा 4500 मीटर से अधिक की ऊंचाई पर तीन माह तक की तैनाती की जा सकती है। इस कार्यक्रम के निर्धारित हो जाने से सैनिकों को अधिक ऊंचाई वाली तनावपूर्ण दशाओं में शारीरिक दृष्टि से स्वस्थ बनाए रखना सुरक्षित तथा प्रभावी सिद्ध हुआ है।

ऊंचाई पर होने वाले फुफ्फुसीय शोफ (एच ए पी ई) तथा प्रमस्तिष्कीय शोफ (एच ए सी ई) से ग्रस्तता की समस्या उत्पन्न हो जाती है।

रक्षा शरीरक्रिया एवं संबद्ध विज्ञान संस्थान, (डिपास) ने अधिक ऊंचाई पर पाई जाने वाली पर्यावरणीय दशाओं को अनुकूल बनाने के लिए कार्यक्रम फुफ्फुसीय शोफ (एच ए पी ई) के उपचार हेतु नाइट्रिक ऑक्साइड चिकित्सा, ठंड के कारण होने वाली क्षति के लिए उपचार, अधिक ऊंचाई वाले स्थानों पर तैनात सेना के जवानों के लिए तापन उपकरणों तथा तत्काल तेजी से प्रयोग में लाए जाने के लिए कार्यनीतियों को मानकीकृत तथा विकसित किया है।

फेफड़ों के उपचार हेतु नाइट्रिक ऑक्साइड चिकित्सा

फुफ्फुसीय शोफ (एच ए पी ई) रोग का उपचार यदि नाइट्रिक ऑक्साइड (15 पी पी एम) तथा ऑक्सीजन (50 प्रतिशत) के मिश्रण से किया जाए तो फेफड़ों की ऑक्सीजन विसरण क्षमता में उल्लेखनीय सुधार होता है। वाणिज्यिक रूप से उपलब्ध नाइट्रिक ऑक्साइड डिलीवरी तंत्र एक वेंटिलेटर के संयोजन से कार्य करता है जिसमें एच ए पी ई से ग्रस्त रोगी तत्क्षण सांस लेने लगता है। डिपास ने डी आर डी ओ की सहायक प्रयोगशाला



नाइट्रिक ऑक्साइड डिलीवरी तंत्र मार्क I.



नाइट्रिक ऑक्साइड डिलीवरी तंत्र मार्क II.

अनुसंधान तथा विकास स्थापना (इंजीनियर्स), पुणे के सहयोग से एक नाइट्रिक ऑक्साइड तथा ऑक्सीजन डिलीवरी तंत्र को स्वदेश में विकसित किया है। स्वदेश में विकसित किया गया यह तंत्र 15 पी पी एम नाइट्रिक ऑक्साइड तथा 50 प्रतिशत ऑक्सीजन का शुद्धतापूर्वक मिश्रण प्रदान करने में सहायक है। इस तंत्र (मार्क II) में एक द्रव्यमान प्रवाह नियंत्रक है जो गैसों के स्तरों को प्रदर्शित करने वाले ऐनालाइजर के माध्यम से होकर गैसों को रोगी तक पहुंचाने से पूर्व उनका सही रूप में मिश्रित होना सुनिश्चित करता है। गैस मिश्रण को दो प्रवाह दरों अर्थात् रोगी की दशा के अनुसार 10 और 24 लीटर प्रति मिनट की दरों पर रोगी के फेफड़े में भेजा जा सकता है। यह प्रणाली विभिन्न अन्य दशाओं/रोगों जैसेकि सांस लेने में अत्यधिक रुकावट के लक्षण (ए आर डी एस), नवजात शिशु को फुफ्फुसीय हाइपरटेंशन, हृदय तथा श्वसन तंत्र में उत्पन्न विकार, जन्मजात हृदय रोग, प्राथमिक फुफ्फुसीय हाइपरटेंशन, फेफड़े का प्रत्यारोपण तथा हृदय की शल्यचिकित्सा जैसे विभिन्न रोगों के निवारण/उपचार में भी उपयोगी है।

ठंड के कारण होने वाली क्षति का उपचार

ठंड के कारण होने वाली क्षति के उपचार के लिए रोगी को चाय की पत्तियों को उबालकर पिलाया जाता है ताकि उसके शरीर की गर्मी फिर से वापस आ सके तथा इसके लिए पेंटॉक्सिफाइलीन, ऐस्पिरिन तथा विटामिन सी



अलोकल क्रीम।

का संयुक्त सेवन कराया जाता है तथा रोगोपचार के लिए ऐलोवेरा क्रीम भी शरीर के प्रभावित हिस्से पर लगाई जाती है। रक्षा शरीरक्रिया एवं संबद्ध विज्ञान संस्थान, (डिपास) ने अलोकल नामक एक क्रीम विकसित की है जो ऐलोवेरा आधारित क्रीम है और जिसमें 50 प्रतिशत ऐलोवेरा रस मौजूद है। यह चिपचिपी क्रीम नहीं है तथा शून्य से कम तापमान पर भी यह जमती नहीं है। पाले का शिकार होने पर प्रयोग में लाए जाने के अतिरिक्त इस क्रीम का प्रयोग त्वचा के जल जाने, घाव होने, त्वचा में दरार उत्पन्न होने तथा त्वचा के टूटकर अलग होने, त्वचा के कट जाने पर तथा एंटीसेप्टिक ड्रेसिंग के लिए भी किया जाता है।

स्थान को गर्म करने वाला तापन उपकरण

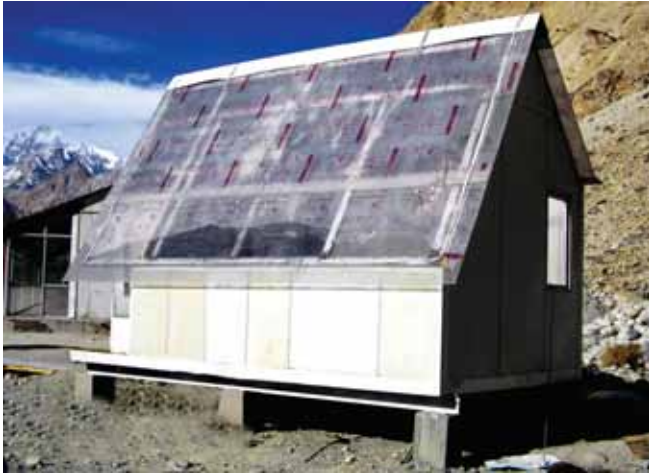
रक्षा शरीरक्रिया एवं संबद्ध विज्ञान संस्थान (डिपास) ने अधिक ऊंचाई पर निवास स्थानों को गर्म करने के लिए मिट्टी के तेल आधारित बुखारी का उन्नत रूप विकसित किया है। नया उपकरण सुरक्षित है, कार्बन मोनोऑक्साइड की मात्रा को संसूचन सीमा से नीचे बनाए रखता है तथा इस उपकरण में ईंधन की खपत की मात्रा भी कम होती है। दोहरी दीवार के जैकेट, विशेष प्रकार का बर्नर तथा वायु के पश्च प्रवाह के विरुद्ध संरक्षण से युक्त निर्गम प्रणाली इस उपकरण की कुछ मुख्य विशेषताएं हैं। इसके अतिरिक्त, ठंडे प्रदेशों के लिए एक सौर ऊर्जा द्वारा तापित बैरक 'सौरोजा' को अभिकल्पित तथा



प्रौद्योगिकी विशेष



मिट्टी के तेल की बुखारी।



सौर ऊर्जा द्वारा ऊभित कुटिया 'सौरोज'।

संविरचित किया गया है जिसमें बैटरियों को सौर तथा पवन ऊर्जा से चार्ज किया जा सकता है।

तत्काल तेजी से प्रयोग में लाए जाने के लिए कार्यनीति

आपातकाल की स्थिति में जबकि अधिक ऊंचाई वाले स्थानों पर उपयुक्त रूप में परिस्थिति-अनुकूलन



प्रशिक्षण के लिए नोर्मेबारिक हाइपॉक्सिया चेम्बर।

संभव नहीं होता, पर्वतीय क्षेत्र में होने वाली गंभीर बीमारियों के निवारण हेतु ऐसिटोजोलामाइड तथा ग्लूकोकोर्टोक्वाइड जैसे भेषज गुणविज्ञानीय एजेंटों का प्रयोग करना लाभकारी पाया गया है। अधिक ऊंचाई पर तेजी से परिस्थिति-अनुकूलन के लिए हाइपॉक्सिया अनुहारी एजेंटों (हाइपॉक्सिया इन्ड्यूसिबल फेक्टर Hif1-a का स्थिरीकरण करने वाले एजेंट) उदाहरण के लिए कोबाल्ट क्लोराइड को प्रयोग में लाने की संभावना तथा समुद्र तल पर कुछ अवधियों के अंतराल पर प्रदान किए जाने वाले हाइपॉक्सिक प्रशिक्षण का अधिक ऊंचाई वाले स्थानों पर तेजी से परिस्थिति-अनुकूलन के लिए मूल्यांकन किया जा रहा है। अधिक ऊंचाई पर तैनात सैनिकों के लिए ऑक्सीजन समृद्ध शेल्टरों को उपलब्ध कराकर उन्हें तेजी से प्रयोग में लाने के लिए अध्ययन किए जा रहे हैं।



मरुस्थलीय पर्यावरण में अनुसंधान

मरुस्थलीय क्षेत्र में उच्च परिवेशी तापमान, अत्यधिक तीव्र सौर विकिरण, लगातार चल रही गर्म हवाओं तथा इधर-उधर बिखरे रेत के कणों से युक्त भू-भाग के कारण मनुष्य के कार्य-निष्पादन में कमी आती है और इसके कारण मरुस्थलीय भू-भाग मनुष्य द्वारा अनुकूलनीयता के लिए एक चुनौती प्रस्तुत करता है। इसी प्रकार गरम आर्द्र पर्यावरण भी काफी अधिक परेशानियां उत्पन्न करता है क्योंकि ऐसी स्थिति में पसीने के वाष्पीकरण से शरीर को मिलने वाली ठंडक के लाभ से वंचित रहना पड़ता है। गरम या तप्त पर्यावरण में काम या व्यायाम करने पर काफी अधिक गरमी का अनुभव होता है। पर्यावरण की प्रतिकूल परिस्थितियों के अंतर्गत कार्य करने से शरीर पर पड़ने वाला दबाव व्यक्ति के शरीर की उपापचय दर तथा पर्यावरण के साथ ऊष्मा के विनिमय की क्षमता पर निर्भर करता है। शारीरिक श्रम करने पर आराम करने की तुलना में उपापचय दर 5 से 15 गुना बढ़ जाती है। प्रतिरक्षी शरीर के तापमान को बनाए रखने में ताप विनियामक तंत्र की प्रभावकारिता परिस्थिति-अनुकूलन स्थिति, वायवीय उपयुक्तता तथा व्यक्ति के हाइड्रेशन स्तर द्वारा प्रभावित होती है।

गर्म वातावरण के प्रभाव, रोगग्रस्तता की स्थिति तथा शरीर के ताप नियामक तंत्र के विफल होने के कारण शरीर का भीतरी तापमान 41 डिग्री सेल्सियस से अधिक हो जाने पर व्यक्ति के शारीरिक तथा मानसिक कार्य-निष्पादन की स्थिति में तेजी से गिरावट आती है तथा यह स्थिति जीवन के लिए खतरनाक हो सकती है। ऊष्मा परिस्थिति-अनुकूलन केवल इस बात पर ही निर्भर नहीं करता कि व्यक्ति किस तापमान द्वारा प्रभावित होता है बल्कि यह व्यक्ति के शारीरिक क्रियाकलाप के स्तरों पर भी निर्भर करता है। उपयुक्त रूप में परिस्थिति-अनुकूलन से ऊष्मा के कारण होने वाले प्रभाव के फलस्वरूप शरीरक्रियात्मक दबाव में कमी आती है, शारीरिक कार्य क्षमता में वृद्धि होती है, शरीर को ऊष्मीय आराम महसूस

होता है तथा व्यक्ति गरमी से संबंधित परेशानियों से बच सकता है। ऊष्मा परिस्थिति-अनुकूलन हेतु सर्वाधिक महत्वपूर्ण जैविक प्रतिक्रिया यह है कि उसके शरीर से अधिक से अधिक मात्रा में पसीना निकले।

गर्मी के प्रभाव से होने वाली परेशानियों के कारणों के बारे में जानने के लिए रक्षा शरीरक्रिया एवं संबद्ध विज्ञान संस्थान (डिपास) द्वारा किए गए एक सर्वेक्षण से यह ज्ञात हुआ है कि जबकि 55 प्रतिशत बीमारियां शरीर द्वारा कार्य/व्यायाम के कारण शरीर से ऊष्मा निर्गम के कारण थी, ऊष्मा पाइरेक्सिया 24 प्रतिशत बीमारियों का कारण था तथा इसके संबंध में तब रिपोर्ट प्राप्त हुई जिन दिनों तापमान 41-43.5 डिग्री सेल्सियस के बीच था। जून और जुलाई के महीनों में 1100-1700 बजे के दौरान घर से बाहर कार्यों को करने से बचने का सुझाव दिया गया जिसके फलस्वरूप गरमी के प्रभाव से होने वाली मृत्यु की घटना पर पूरी तरह से रोक लगाई जा सकी है। वर्तमान में भारतीय सैनिकों द्वारा 8 दिनों तक प्रतिदिन अधिकतम से कम मात्रा में कार्य करके 110 मिनट तक ऊष्मा के प्रभाव में रहने की परिस्थिति-अनुकूलन विधि प्रयोग में लाई जा रही है।

यदि व्यक्ति को ठंडे परिवेश में ले जाया जाए तो ऊष्मा परिस्थिति-अनुकूलन का प्रभाव जल्दी ही समाप्त हो जाता है तथा बहुत तेजी से घटने लगता है। एक अध्ययन में 12 भारतीय पुरुष सैनिकों को 8 दिनों तक 45 डिग्री सेल्सियस शुष्क बल्ब तापमान तथा 30 प्रतिशत सापेक्षिक आर्द्रता की दशा में ऊष्मा द्वारा परिस्थिति-अनुकूलित किया गया और तत्पश्चात उन्हें 21 दिनों तक (प्रतिदिन 4 घंटे) 10 डिग्री सेल्सियस तापमान वाले परिवेश में रखा गया। इस अध्ययन से ज्ञात हुआ कि ऊष्मा परिस्थिति-अनुकूलन में व्यायाम के दौरान मुख के ताप तथा हृदय की धड़कन दोनों के संदर्भों में 45 से 56 प्रतिशत की रेंज में उल्लेखनीय क्षति हुई। तथापि, तीन दिनों के भीतर पूर्ण परिस्थिति-अनुकूलन स्थिति फिर से प्राप्त की गई।



प्रौद्योगिकी विशेष

सर्दी तथा गर्मी के कारण शरीर पर पड़ने वाले प्रभाव के दौरान परस्पर-अनुकूलनीयता को ज्ञात करने के लिए एक अन्य अध्ययन किया गया क्योंकि इसे तनाव के प्रभाव के पश्चात सामान्य अनुकूली प्रतिरोध विकसित करने में सहायक माना गया। सामान्यतः विभिन्न शारीरिक तंत्रों द्वारा कार्य करने के पश्चात शरीर का अतिरिक्त ताप कम हो जाता है। यदि वायु का तापमान त्वचा के तापमान से अधिक हो तो शरीर से ऊष्मा की हानि के लिए त्वचा से पसीने का वाष्पीकरण एकमात्र उपाय है। पसीने के बहने के कारण शरीर को होने वाली तरल पदार्थ की हानि को व्यक्ति द्वारा अतिरिक्त मात्रा में जल ग्रहण करके प्रतिपूर्ति कर ली जाती है ताकि संबंधित व्यक्ति निर्जलीकरण का शिकार न हो। निर्जलीकरण के फलस्वरूप व्यक्ति का शारीरिक तथा मानसिक निष्पादन प्रतिरोधित होता है तथा इसके कारण जीवन पर भी खतरा आ सकता है।

शारीरिक कार्यक्षमता तथा मानसिक कार्यकरण पर श्रेणीबद्ध हाइपो हाइड्रेशन (अल्प जलयोजन) के प्रभाव का आंकलन करने के लिए किए गए अनेक अध्ययनों से यह ज्ञात होता है कि 3 प्रतिशत हाइपो हाइड्रेशन की स्थिति में इन क्रियाओं में पर्याप्त कमी आ जाती है। रेडियो ट्रेसर (आयोडीनयुक्त सीरम ऐल्ब्यूमिन) का प्रयोग करके 3-4 प्रतिशत हाइपो हाइड्रेशन की स्थिति में प्लाज्मा आयतन में पर्याप्त कमी ज्ञात की गई है। पुनर्जलयोजन (रिहाइड्रेशन) पर 3 प्रतिशत हाइपो हाइड्रेशन के मामले में प्लाज्मा आयतन में तेजी से सुधार हुआ जिससे यह फिर से पहले की अवस्था पर पहुंच गया। किंतु 4 प्रतिशत हाइपो हाइड्रेशन की स्थिति में प्रतिदर्श ज्ञात करने के लिए प्रयुक्त समय के भीतर सभी प्रतिदर्शों में प्लाज्मा आयतन फिर से पहले की स्थिति में पहुंचने की प्रक्रिया पूरी नहीं हुई जिससे यह ज्ञात होता है कि ऐसे प्रतिदर्श में अंतः कोशिकीय प्रकोष्ठों से जल की हानि हुई। अतः अंतः कोशिकीय प्रकोष्ठ में मौजूद एक प्रमुख आयन से समृद्ध तरल जिसे आयन विशिष्ट पुनर्जलयोजन तरल कहा गया है, को प्रयोग में लाने का सुझाव दिया गया।

तप्त पर्यावरण में पर्याप्त मात्रा में तरल पदार्थों को लेते रहना पोषक पदार्थों की आवश्यकताओं से संबंधित अन्य सभी अवधारणाओं से ऊपर है। तप्त दशाओं में पर्याप्त मात्रा में जल पीने से निर्जलीकरण, हृदय रोग तथा कार्य-निष्पादन में कमी जैसी दशाओं का निराकरण होता है। ऊष्मा परिस्थिति-अनुकूलन का सापेक्षिक रूप से शरीर की जल आवश्यकता पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता। हाइपो हाइड्रेशन के कारण 5 से 6 प्रतिशत शरीर भार क्षति होने पर प्रायः अत्यधिक प्यास लगती है। किंतु इस बार व्यक्ति के शारीरिक निष्पादन के साथ समझौता करना पड़ता है।

अत्यधिक गंभीर हाइपो हाइड्रेशन के फलस्वरूप रक्त के आयतन में कमी तथा प्लाज्मा के परासरणीयता में वृद्धि हो सकती है जिसके कारण शरीर से निकलने वाले पसीने की मात्रा कम हो सकती है और फलस्वरूप शरीर से ऊष्मा की हानि भी कम होगी। तप्त पर्यावरण में व्यायाम या कार्य के दौरान शरीर की उपापचय क्रियाओं के कारण उत्पन्न ऊर्जा का 80 प्रतिशत भाग ऊष्मा के रूप में निर्मुक्त होता है (केवल 20 प्रतिशत ऊष्मा का उपयोग ही यांत्रिक कार्य के लिए किया जाता है) तथा तप्त-शुष्क पर्यावरण में कार्य के दौरान निष्कासित ऊष्मा का 80-90 प्रतिशत भाग पसीने के वाष्पीकरण के द्वारा निष्कासित होता है। त्वचा पर प्रति मिमी क्षेत्र से पसीने के वाष्पीकरण के फलस्वरूप लगभग 0.6 किलो कैलोरी ऊष्मा की हानि होती है। अलग-अलग व्यक्तियों की त्वचा से पसीने के निकलने की दर में काफी अधिक अंतर होता है किंतु इसकी मात्रा प्रति घंटे 2 लीटर तक हो सकती है। 33.5 डिग्री सेल्सियस ताप पर सैनिकों की लवण तथा जल आवश्यकताओं के निर्धारण हेतु बाइमेर तथा फिरोजपुर सेक्टर में 4000 भारतीय सैनिकों पर किए गए एक अध्ययन से यह ज्ञात हुआ कि शरीर से पसीना निकलने की दर प्रति घंटे लगभग 1.9 किलोग्राम है। इस दर पर पसीना निकलने को देखते हुए सुरक्षा सुनिश्चित करने की दृष्टि से यह आवश्यक है कि संबंधित व्यक्ति द्वारा प्रतिदिन 9 से 10 लीटर



ऊष्मा अध्ययन के लिए जलवायु प्रकोष्ठ।

पानी ग्रहण किया जाए; सैनिकों को उपलब्ध कराई जाने वाली रसद सामग्री में लवण हेतु किसी पूरक पदार्थ को शामिल नहीं किए जाने की स्थिति में सैनिकों के शरीर में लवण की कमी से संबंधित अध्ययन नहीं किया गया। सक्रिय श्वेत ग्रंथियों की संख्या तथा उनकी अवस्थिति के

संदर्भ में दक्षतापूर्वक परिस्थिति—अनुकूलित किए गए तथा परिस्थिति—अनुकूलित नहीं किए गए व्यक्तियों में श्वेत ग्रंथियों की सक्रियता में काफी अंतर पाया गया है। व्यक्ति की पीठ तथा उसकी बाजुओं से काफी अधिक संख्या में पसीना निकलता है और यही दो ऐसे प्रमुख स्थान हैं जो शरीर को दक्ष शीतलन उपलब्ध कराते हैं। बड़े पैमाने पर हाइपो हाइड्रेशन व्यक्ति के शरीर से पसीना निकलने की दर पर निर्भर करता है जो व्यक्ति पर काम के भार तथा तथा काम की अवधि द्वारा निर्धारित होता है। इस संबंध में अन्य पर्यावरणीय कारकों में सौर भार, पवन गति, आपेक्षित आर्द्रता तथा व्यक्ति के पहनावे आदि शामिल हैं। हाइपो हाइड्रेशन को रोकने के लिए यह आवश्यक है कि व्यक्ति को प्यास लगी हो अथवा नहीं, उसे नियमित रूप से तरल पदार्थ लेते रहना चाहिए। गरमी में लंबे समय तक काम करने से पहले पानी पीना उतना अधिक लाभकारी नहीं है जितना कि यदि जल की उतनी ही मात्रा काम के दौरान थोड़े-थोड़े अंतराल पर ली जाए।



शीतलन वस्त्र के साथ जुड़ा शीतलन एकक।

रक्षा शरीरक्रिया एवं संबद्ध विज्ञान संस्थान, (डिपास) ने तृप्त मरुस्थलीय दशाओं में टैंक के भीतर सैनिकों द्वारा अत्यधिक गरमी के प्रभाव का सामना करने के लिए एक बिस्मथ-टेल्यूरायड आधारित ठोसावस्था शीतलन प्रणाली विकसित की है। यह प्रणाली अत्यधिक प्रभावकारी सिद्ध हुई है तथा यह 55 डिग्री सेल्सियस परिवेशी ताप पर 300 वाट ऊष्मा को हटाने में सक्षम सूक्ष्म जलवायवी शीतलन तंत्र उपलब्ध कराती है। वर्तमान में डिपास इस युक्ति को मनुष्य द्वारा प्रयोग में लाए जाने तथा टैंक के भीतर उपलब्ध विद्युत स्रोत से टैंक में सवार सभी



प्रौद्योगिकी विशेष

सैनिकों को आरामदेह कार्य पर्यावरण उपलब्ध कराने में प्रभावी इस युक्ति का लघु रूप तैयार करने के कार्य में जुटा है।

पौषणिक सहायता

विभिन्न जलवायवी दशाओं तथा प्रचलनात्मक स्थितियों के अंतर्गत उच्चतम स्तर की शारीरिक फिटनेस बनाए रखने के लिए पर्याप्त पौषणिक सहायता अनिवार्य है। डिपास ने 1963 में अधिक ऊंचाई पर तैनात सैनिकों के लिए रसद सामग्रियों के संबंध में मानदंड स्थापित किए जाने के बाद से ही सैन्य पोषण के क्षेत्र में उल्लेखनीय योगदान किया है। बाद में विभिन्न रसद पैमानों जैसे कि शांति तथा फील्ड पैमाना, अधिक ऊंचाई पर तैनात सैन्य अधिकारियों के रसद का पैमाना, पनडुब्बी में तैनात सैनिकों के लिए रसद का पैमाना, सेना के अस्पतालों के लिए अलग-अलग आहार, मिलिटरी तथा सैनिक स्कूल के बच्चों के लिए रसद का पैमाना, तथा सीमा सड़क संगठन के अंतर्गत व्यावसायिकों तथा अगली पंक्ति के कार्मिकों के लिए रसद के पैमाने की उपयुक्तता की जांच की गई तथा उनके पौषणिक कंटेंट में सुधार के लिए सुझाव दिए गए। शून्य से भी कम तापमान के हिम आच्छादित पर्वतीय क्षेत्रों में ऊर्जा व्यय प्रतिदिन 4500-5000 किलो कैलोरी की रेंज में है। इसी प्रकार जलवायु की चरम दशाओं में अधिक ऊंचाई पर होने वाली अरुचि के कारण चरम दशाओं के अंतर्गत शरीर के वजन का कम होना भी एक आम बात है। अरुचि के दुष्परिणामों को समाप्त करने के लिए विभिन्न प्रकार के स्वादिष्ट खाद्य पदार्थों को रसद में शामिल किए जाने की सलाह दी गई। अधिक ऊंचाई पर होने वाली अरुचि के संबंध में उपयुक्त व्यवस्था स्थापित करने के प्रयास किए जा रहे हैं ताकि इस संबंध में कोई निवारक या उपचारात्मक उपाय किया जा सके। इस संदर्भ में क्षुधा विनियामक पेप्टाइड हार्मोन जैसेकि लेप्टिन तथा घ्रेलिन उपयोगी लक्ष्यों के रूप में सामने आए हैं। हाल में किए गए अध्ययनों में अधिक

ऊंचाई पर क्षुधावर्धकों के प्रभावों का मूल्यांकन किया गया है तथा डी आर डी ओ की सहायक प्रयोगशाला रक्षा खाद्य अनुसंधान प्रयोगशाला (डी एफ आर एल), मैसूर द्वारा विकसित उत्पाद (सूप तथा मंच) अत्यधिक कारगर पाए गए हैं।

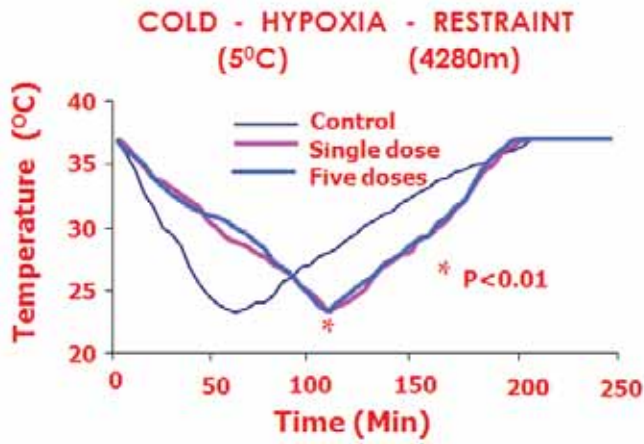
रक्षा शरीरक्रिया एवं संबद्ध विज्ञान संस्थान (डिपास), दिल्ली तीनों सेनाओं के लिए भिन्न-भिन्न जलवायवी दशाओं के दौरान, बुनियादी तथा विशिष्ट प्रशिक्षणों के दौरान जैसे कि कमांडों तथा अधिक ऊंचाई पर युद्ध की परिस्थितियों, तथा पूर्वी तथा पश्चिमी दोनों नौसैनिक कमानों में तटरक्षक बलों के लिए पौषणिक आवश्यकताओं तथा रसद स्केलों की पर्याप्तता की समय-समय पर समीक्षा करता रहता है। मानक विधियों जैसे कि ऑक्सीजन खपत तथा नवीनतम तकनीकों का प्रयोग करके ऊर्जा आवश्यकताओं का मूल्यांकन किया गया है (इस अध्ययन के लिए दोहरे-लेवल युक्त जल तथा त्वरणमापी आधारित सक्रियता मॉनीटरन युक्तियों को प्रयोग में लाया गया)। जिन सैनिकों की विशिष्ट प्रचलनात्मक दशाओं या प्रशिक्षण के दौरान ऊर्जा आवश्यकता 3600-5000 किलो कैलोरी की रेंज में हो, उन्हें पर्याप्त पौषणिक सहायता उपलब्ध कराने के लिए वृहत तथा सूक्ष्म पोषक तत्त्वों के संदर्भ में सशस्त्र सेनाओं के रसद पैमाने को पूर्णतः संतुलित बनाया गया है।

रक्षा शरीरक्रिया एवं संबद्ध विज्ञान संस्थान (डिपास) सैनिकों के रसद में वृद्धि करने के लिए विशिष्ट विटामिनो, खजिन तत्त्वों, एंटी-ऑक्सिडेंटों तथा न्यूट्रास्यूटिकलों की भूमिका की भी जांच कर रहा है। अधिक ऊंचाई पर तैनात सैनिकों द्वारा खाए जाने के लिए तैयार भोजन (मील रेडी-टू-ईट, एम आर ई) खाए जाने के दौरान उनकी विटामिन आवश्यकताओं के संबंध में किए गए अध्ययनों से यह ज्ञात हुआ है कि पूरक आहार के रूप में उन्हें विटामिन की अतिरिक्त मात्रा उपलब्ध कराने की कोई आवश्यकता नहीं है तथा इस परिणाम से सरकारी खजाने



में धन की बचत हुई है। अधिक ऊंचाई पर तथा साथ ही ऊर्जा प्रतिबंध की स्थिति में तैनात सैनिकों के शरीर में जठरांत्र कार्यों तथा पोषक तत्वों के पचने से संबंधित क्रियाविधि के संबंध में किए गए आधारभूत अध्ययनों का विज्ञान विषयक साहित्य में अत्यधिक उल्लेख किया गया है।

अनुकूलन जनित क्रियाकलापों के मूल्यांकन हेतु बहु-तनाव मॉडल



शीत-हाइपोक्सिक प्रतिरोधी (सी एच आर) वक्र।

रक्षा शरीरक्रिया एवं संबद्ध विज्ञान संस्थान (डिपास) ने अनुकूलन जनित क्रियाकलाप (ऐसे क्रियाकलाप जो तनाव के विरुद्ध अविशिष्ट प्रतिरोध उपलब्ध कराते हैं) के संदर्भ में तनाव-रोधी तथा सहन शक्ति को बढ़ावा देने वाले उत्पादों (हर्बल या संश्लिष्ट) के मूल्यांकन के लिए एक प्रयोगात्मक शीत-हाइपोक्सिक प्रतिरोधी (सी एच आर) मॉडल विकसित किया है। इस मॉडल को वैज्ञानिक समुदाय तथा औषधि उद्योग द्वारा स्वीकार कर लिया गया है। इस मॉडल से अधिक ऊंचाई पर तथा निम्न तीव्रता के संघर्ष वाले क्षेत्रों में तैनात सैनिकों के लिए एक प्रभावी तनाव-रोधी एजेंट के रूप में सम्मिश्र भारतीय हर्बल पदार्थ (सी आई एच पी I तथा II) की पहचान करने में सहायता प्राप्त हुई है।

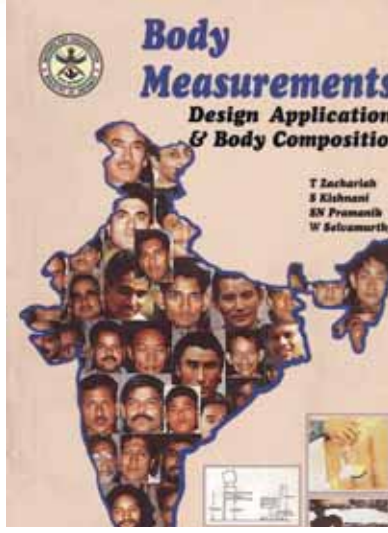
मानवमितीय डेटाबेस

भारतीय सेना में अनेक मानव जातीय समुदाय के सैनिक शामिल किए गए हैं जिनके मानवमितीय अभिलक्षण में काफी विविधता है। सशस्त्र सेनाओं के लिए कपड़े तथा वैयक्तिक संरक्षक साजो-सामान के अभिकल्पन की आवश्यकता के कारण भारतीय सेनाओं में शामिल व्यापक मानवमितीय आंकड़ों वाले समुदाय से उपयुक्त मानवमितीय आंकड़ों को एकत्र करने की आवश्यकता सामने आई। डिपास ने भारतीय सेना के 11458 कार्मिकों तथा भारतीय नौसेना के 2072 कार्मिकों के संबंध में एक मानवमितीय अध्ययन किया। चार आयु समूहों अर्थात् 18-22 वर्ष 23-28 वर्ष, 29-33 वर्ष तथा 33 वर्ष से अधिक आयु के कार्मिकों के संबंध में 76 शारीरिक विमाओं, गठन के संबंध में मापन कार्य किए गए। भारतीय सेना की विशाल विषम-नृजातीय आबादी को उनकी छाती तथा कमर की माप के आधार पर 9 आमाप समूहों में विभाजित किया गया और विशेषकर उनके लिए पहनने के वस्त्रों को डिजाइन करने के लिए यह कार्य किया गया ताकि आवश्यकता पड़ने पर सेना द्वारा की गई मांग को आसानी से पूरा किया जा सके। फिटमेंट परीक्षणों से प्राप्त फीडबैक अत्यधिक उत्साहवर्धक रहे। वायु सेना के 7587 कार्मिकों के संबंध में भी मानवमितीय डेटाबेस तैयार किए गए हैं तथा 18-25 वर्ष के वांछनीय आयु वर्ग की रेंज में शरीर-द्रव्यमान सूचकांक (बॉडीमास इन्डेक्स, बी एम आई), शरीर में उपस्थित प्रतिशत वसा (वांछनीय 20 प्रतिशत से कम) तथा कमर-कूल्हा अनुपात (0.9 से कम) के आधार पर संरेखन चार्ट (नोमोग्राम) तैयार किया गया है। यूनिफार्म, वैयक्तिक उपकरण, संरक्षी कपड़े तथा जीवन सहायक प्रणालियों का आमाप निर्धारित किया गया है। पुरुषों के संबंध में शरीर में उपस्थित वसा के प्रतिशत (20 प्रतिशत से कम) तथा पुरुषों तथा महिलाओं के लिए बी एम आई (18-23) के आधार पर शरीर की ऊंचाई-वजन चार्ट (नोमोग्राम) के संबंध में सिफारिशों को भारतीय वायु सेना द्वारा वायु सैनिकों को सेना में प्रवेश देने के लिए आयोजित की जाने वाली



प्रौद्योगिकी विशेष

चिकित्सीय जांच में उनके स्वास्थ्य की स्थिति का मूल्यांकन करने के लिए स्वी. कार कर लिया गया है। भारतीय वायु सेना के पायलटों के लिए उड़ान भरने के दौरान पहने जाने वाले वस्त्रों की विभिन्न मदों के संबंध में आमाप से संबंधित पैरामीटरों पर सिफारिशें स्वीकार कर ली गई हैं तथा उन्हें लागू कर दिया गया है।



सूचना के अंतराल को कम करने तथा विभिन्न व्यवसायों में आने की इच्छा रखने वाली महिलाओं की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए भारतीय महिलाओं से संबंधित मानवमितीय डेटाबेस भी सृजित किया गया है। देश के 27 राज्यों में तथा अंडमान एवं निकोबार संघ राज्य क्षेत्र में स्थित कुल 31 अवस्थितियों से विद्यालयों तथा कॉलेजों में पढ़ने वाली 12–20 वर्ष आयु वर्ग की 4350 महिला विद्यार्थियों से संबंधित आंकड़े शरीर के गठन, विभिन्न विमाओं तथा माप लेने के लिए यथातथ्य शारीरिक स्थान चिह्नों, अर्गोनॉमिक तथा मानव कारक इंजीनियरी पहलुओं के संबंध में पर्सैटाइल मानों के आधार पर आंकड़े एकत्र किए गए। इस डेटाबेस को देश के विभिन्न क्षेत्रों से विभिन्न सेवाओं में शामिल की जाने वाली महिलाओं के लिए भर्ती संबंधी मानक निर्धारित करने तथा उनकी स्वास्थ्य की स्थिति के संबंध में जानकारी उपलब्ध कराने एवं उनके द्वारा पहने जाने वाले वस्त्रों तथा निजी सुरक्षा युक्तियों से संबंधित आवश्यकताओं के बारे में सूचना प्राप्त करने के लिए प्रयोग में लाया जाएगा। इन आंकड़ों का उपयोग कार्यस्थलों, बैठने के स्थानों, नियंत्रण आदि के संबंध में अर्गोनॉमिक अभिकल्पन हेतु आवश्यक सूचना के रूप में भी किया जाएगा।

कार्यस्थलों तथा प्रणालियों का अर्गोनॉमिक मूल्यांकन

रक्षा शरीरक्रिया एवं संबद्ध विज्ञान संस्थान (डिपास) में विभिन्न कार्यस्थलों का स्थान की उपलब्धता, संस्थिति, कार्यक्षेत्र के संबंध में स्पष्ट सोच एवं कार्यालय की प्रणाली तथा उप-प्रणालियों में कार्य के दौरान उपलब्ध कराए जाने वाली आरामदेह स्थितियों के संदर्भ में अर्गोनॉमिक मूल्यांकन करने की सुविधा उपलब्ध है। कम्प्यूटर द्वारा अनुसमर्थित मानव प्रतिरूपण के साथ



कम्प्यूटर द्वारा अनुसमर्थित मानव प्रतिरूपण।

अभिकल्पित कार्यस्थल में एल सी ए कॉकपिट, मिसाइल लांचर, कमान पोस्ट, ग्राउंड सिस्टम तथा अन्य सैन्य वाहन शामिल किए गए हैं। भारतीय सैनिकों के मानवमितीय



नेत्र गति को रिकार्ड करने वाला उपकरण।



बुलेट प्रूफ जैकेट का अर्गोनॉमिक अभिकल्पन।

आंकड़ों के आधार पर भारतीय थल सेना तथा भारतीय वायु सेना के पायलटों की संख्या के संबंध में 45 मानव प्रतिरूप विकसित किए गए हैं। इन आंकड़ों का प्रयोग करके एल सी ए पी वी एस कॉकपिट, अभय का हल तथा टरेट, हलके कवचयुक्त पहिये वाले वाहन, हलके विशिष्ट वाहन, ब्रह्मोस के लिए सैन्य कमान पोस्ट, विभिन्न रडार कंसोलों तथा कमान पोस्ट एवं आधुनिक सब-मशीन कार्बाइन का मूल्यांकन किया गया है। डिपास ने एम बी टी अर्जुन कार्यक्रम में आरंभ से ही भाग लिया तथा अर्जुन के विकास के विभिन्न चरणों में शरीरक्रियात्मक, मानवमितीय एवं मानव घटक संबंधी मूल्यांकनों के बारे में महत्वपूर्ण निविष्टियां उपलब्ध कराई हैं।

डी आर डी ओ की विभिन्न प्रयोगशालाओं के समन्वित प्रयासों द्वारा तैयार किए गए बुलेट प्रूफ जैकेट तथा इसके शुरुआती रूपों का एक अर्गोनॉमिक अभिकल्पन विकसित किए जाने के लिए मूल्यांकन किया जा रहा है। डिपास द्वारा अनुकारित तप्त दशाओं में एन बी सी

परिधानों तथा शेल्टरों का शरीरक्रियात्मक मूल्यांकन भी किया जाता है। उपयुक्त फॉट प्रकार का सुझाव देने, विभिन्न कार्यस्थलों में सिगनलों तथा सूचना को डिस्प्ले करने के लिए शरीरक्रियात्मक मॉनीटरिंग सहित नेत्र गति रिकार्डिंग प्रणाली (संज्ञानात्मक अर्गोनॉमिक्स) का प्रयोग किया गया है।

भार वहन तथा बैकपैक का अभिकल्प

सैनिकों को तनावपूर्ण प्रचालनात्मक दशाओं अर्थात् गरम, ठंडे, रेतीले तथा हिम आच्छादित पर्वतीय भू-भागों में हथियारों, साज-सामानों तथा भोजन का वहन करना होता है। सैनिक का कार्य-निष्पादन उसकी भार वहन क्षमता द्वारा प्रभावित होता है। रक्षा शरीरक्रिया एवं संबद्ध विज्ञान संस्थान (डिपास) ने अलग-अलग सैनिकों की भार वहन क्षमता के मानकीकरण के लिए वास्तविक फील्ड दशाओं में अध्ययन किया है। शारीरिक मानदंडों में अंतर के कारण विभिन्न सैनिक साज-सामानों को उठाकर अपने साथ ले चलने में सैनिकों के लिए विभिन्न बाधाएं आती हैं। तथापि, सैनिक साज-सामानों को उठाकर चलने के संबंध में सीमा की सिफारिश करने के लिए 33 प्रतिशत O_{2max} अधिक उपयुक्त मानदंड पाया गया। इसके साथ ही मनोवैज्ञानिक-शरीरवैज्ञानिक तकनीक द्वारा 8 घंटे तक के ऑपरेशन के दौरान तीन विभिन्न ऊंचाइयों और तीन विभिन्न प्रचालनों के दौरान 1800 टर्निंग असममित ऑपरेशनों में अधिकतम स्वीकार्य भार वहन क्षमता का मूल्यांकन किया गया है। अधिकतम भार उठाने की स्वीकार्य क्षमता (एम ए डब्ल्यू एल) प्रति मिनट एक बार उठाने में फर्श से लेकर घुटने तक की ऊंचाई के संबंध में सबसे अधिक (29.8 किलोग्राम) तथा प्रति मिनट आठ बार भार उठाने में घुटने से कंधे तक की ऊंचाई में सबसे कम (14.6 किलोग्राम) पाई गई।

शरीर की अनुकूलतम गति जिसमें भार को उठाकर चलने में ऊर्जा का व्यय उठाए गए भार के



प्रौद्योगिकी विशेष



अधिकतम स्वीकार्य भार वहन क्षमता का मूल्यांकन।

परिमाण द्वारा प्रभावित होता है और साथ ही स्थल की प्रवणता का भी अध्ययन किया गया है। मात्रात्मक सूत्र $F = 6.5XS^{0.67}$ (जहां F अनुकूलतम गति में प्रतिशत कमी तथा S स्थल की प्रतिशत प्रवणता का सूचक है) का प्रयोग करके विभिन्न स्थलीय तथा भार दशाओं के अंतर्गत सैनिकों द्वारा मार्च करने की अनुकूलतम गति का आसानी से परिकलन किया जा सकता है।

रक्षा शरीरक्रिया एवं संबद्ध विज्ञान संस्थान (डिपास) ने भारतीय सशस्त्र सेनाओं के लिए अर्गोनॉमिक सिद्धांतों पर आधारित भार वहन एनसेम्बल या युक्ति (बैकपैक) को अभिकल्पित किया है। इसका पहला वास्तविक आदिप्ररूप विकसित कर लिया गया है। इस बैकपैक को ऊंचाई के साथ समायोजित किया जा सकता है और इसमें झोला, अतिरिक्त स्लीपिंग बैग, आई एन एस ए एस (इनसास) राइफल आदि जैसी वस्तुओं को रखने के लिए स्थान उपलब्ध है। समेकित बैक पैक के इस आदिप्ररूप का मूल्यांकन किया गया तथा मौजूदा भार वहन एनसेम्बल (एल सी ई) के संबंध में प्राप्त शरीरक्रियात्मक अनुक्रियाओं के साथ तुलना की गई। सैनिकों की शरीरक्रियात्मक अनुक्रियाओं (HR, VO_2 , VCO_2 , EE, RF, VE तथा प्रतिशत VO_{2max}) को 0 तथा 5 प्रतिशत प्रवणताओं पर

दर्ज किया गया जबकि दोनों ही एल सी ई में सैनिक 21.3 किलोग्राम भार के साथ 4.5 किलोमीटर प्रति घंटे की गति से चल रहा हो। मौजूदा एन सी ई में पैक 08, झोला, वेब तथा इनसास राइफल रखे जा सकते हैं।

हाइपर बैरिक चैम्बर : समुद्रसुत

अंतःजलीय शरीरक्रिया तथा चिकित्सा, विसंपीड़न के कारण रोगग्रस्तता का उपचार, तथा कार्बन मोनोऑक्साइड से विषाक्तता की स्थिति में अति दाबयुक्त ऑक्सीजन उपचार, कुछ प्रकार की सांघातिक स्थितियों के संबंध में ऑपरेशन के पश्चात स्वास्थ्य लाभ तथा उपचार के संबंध में अनुसंधान हेतु एक स्वदेश-निर्मित अति दाबयुक्त सुविधा, समुद्रसुत को विकसित किया गया है। इसमें दो विसंपीड़न प्रकोष्ठ निहित हैं— एक स्थिर नैदानिक प्रकोष्ठ (एक बार में 2 से 5 रोगियों के लिए) तटवर्ती अस्पताल, आई एन एच एस अश्विनी में संस्थापित किया गया है तथा दूसरा प्रकोष्ठ एक सुवाह्य प्रकोष्ठ है जिसमें एक व्यक्ति (गोताखोर/रोगी) को रखा जा सकता है और उसे सुदूर क्षेत्रों से अस्पताल में लाया जा सकता है। ये दोनों ही प्रकोष्ठ 5 बार (सिक्स ए टी ए) के दाब पर कार्य करने में सक्षम हैं तथा ये सुरक्षित,



समुद्रसुत : स्वदेश-निर्मित अति दाबयुक्त प्रकोष्ठ ।

विश्वसनीय तापमान तथा आर्द्रता नियंत्रण और साथ ही सांस लेने योग्य गैस उपलब्ध करा सकते हैं।

समुद्रसुत में गंभीर किस्म के रोगियों की शरीरक्रियात्मक दशाओं पर निगरानी के लिए अत्याधुनिक जैव-चिकित्सीय उपकरण जैसेकि वायरलेस ई सी जी, ई ई जी, रक्त चाप तथा त्वचा प्रवेशी ऑक्सीजन मॉनीटरन सुविधाएं सुसज्जित की गई हैं। यह प्रणाली कठोर सुरक्षा मानदंडों का पालन करती है तथा यह अग्निरोधी भी है।

वैकल्पिक, हर्बल तथा पूरक औषधियां

रक्षा शरीरक्रिया एवं संबद्ध विज्ञान संस्थान (डिपास) भारतीय सैनिकों के स्वास्थ्य तथा उनके कल्याण को ध्यान में रखते हुए वैकल्पिक, हर्बल तथा पूरक औषधियों पर भी कार्य कर रहा है। इस संबंध में डिपास द्वारा किए गए कुछ कार्यों का नीचे वर्णन किया गया है:

नीम के तेल से बनी गर्भनिरोधक टिकिया

नीम के तेल की शुक्राणुनाशी क्रिया का व्यापक मूल्यांकन करने तथा मध्यम एवं चरम विषाक्तता अध्ययनों के पश्चात इसके तेल से बनी एक गर्भनिरोधक टिकिया विकसित की गई है। यह गर्भनिरोधक टिकिया नीम के तेल (एन आई एम-76) के शुक्राणुनाशी गुण का प्रयोग करके

पेसरी (कंसेप्ट) के रूप में तैयार की गई है। इस संबंध में रक्षा शरीरक्रिया एवं संबद्ध विज्ञान संस्थान (डिपास) तथा रैलिस अनुसंधान प्रयोगशाला में पूर्व-नैदानिक विषाक्तता अध्ययन एवं अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान, नई दिल्ली तथा पी जी आई एम ई आर, चंडीगढ़ में चरण-1 के नैदानिक परीक्षण सफलतापूर्वक पूरे किए जा चुके हैं जिसके परिणाम उत्साहवर्धक रहे हैं। यह उत्पाद विभिन्न जीवाण्विक संक्रमणों के विरुद्ध भी प्रभावी पाया गया है। इसके राष्ट्रीय तथा अंतर्राष्ट्रीय पेटेंट प्राप्त किए गए हैं।

स्वास्थ्य के लिए उपयोगी योग पैकेज

रक्षा शरीरक्रिया एवं संबद्ध विज्ञान संस्थान, (डिपास) द्वारा व्यापक वैज्ञानिक अध्ययनों के जरिए शरीर के होम्योस्टैसिस पर तथा विभिन्न जलवायुवीय दशाओं तथा प्रशिक्षण के अंतर्गत सैनिकों के निष्पादन (मानसिक तथा शारीरिक दोनों) में सुधार के लिए योग (आसन तथा प्राणायाम) के लाभकारी प्रभावों को स्थापित किया गया है। इस दिशा में विभिन्न योग पैकेज विकसित किए गए हैं तथा सेना से अनुदेशकों को व्यावसायिक योग प्रशिक्षकों द्वारा प्रशिक्षण प्रदान किया जा रहा है ताकि वे बड़ी संख्या में सैन्य कर्मियों को प्रशिक्षण प्रदान कर सकें। सशस्त्र सेनाओं के सभी तीनों अंगों में बुनियादी प्रशिक्षण के एक हिस्से के रूप में योग को क्रमशः शामिल किया जाएगा।



प्रौद्योगिकी विशेष



आसन तथा प्राणायाम का प्रशिक्षण प्राप्त करते हुए भारतीय सैनिक ।



घाव भरने के लिए प्रयोग में लाए जाने वाला हर्बल क्रीम

अधिक ऊंचाई पर पाए जाने वाले एक पौधे के सत्व से विभिन्न प्रकार के सामान्य तथा पुराने घावों जैसेकि मधुमेह के कारण होने वाले घाव तथा त्वचा के जलने के कारण होने वाले घाव को भरने वाला एक क्रीम (डिपास हर्बो हीलर) विकसित किया जा रहा है। घाव भरने के लिए भौतिक, नैदानिक तथा जैव-रासायनिक मार्करों का प्रयोग करके विभिन्न पादप सत्वों की घाव भरने की दक्षता का मूल्यांकन किया जा रहा है।



कार्बोजेन ब्रीथिंग प्रणाली।

हर्बल सहायक औषधि (एडजुवेंट)

रोग प्रतिरक्षी क्रियाकलापों के लिए विभिन्न एंटीजनों के साथ एक हर्बल एडजुवेंट (डी आई पी-एच आई पी) का विकास तथा मूल्यांकन किया गया है तथा इसे मानव प्रयोग के लिए अनुमोदित एकमात्र सहायक औषधि फिटकरी के समकक्ष पाया गया है। इसके अतिरिक्त, हर्बल लिपिड स्तर कम करने वाला एजेंट, तनाव-रोधी एजेंट तथा स्मृतिवर्धक कॉकटेल भी विकसित किया जा रहा है जो पूर्व-नैदानिक मूल्यांकन की प्रक्रिया के अधीन है।

शोर के कारण सुनने की क्षमता की हानि को रोकना

शोर के कारण सुनने की क्षमता की हानि (एन आई एच एल) सशस्त्र सेनाओं और साथ ही अत्यधिक शोरयुक्त पर्यावरण में काम करने वाले सिविलियन व्यक्तियों की भी एक व्यवसाय से जुड़ी समस्या है। रक्षा शरीरक्रिया एवं संबद्ध विज्ञान संस्थान (डिपास) द्वारा किए गए विभिन्न अध्ययनों/नैदानिक परीक्षणों के द्वारा यह ज्ञात हुआ है कि एन आई एच एल के निवारण तथा उपचार में कार्बोजेन जो 95 प्रतिशत ऑक्सीजन और 5 प्रतिशत कार्बनडाई ऑक्साइड का एक गैसीय मिश्रण है, को सांस में लेना लाभकारी है। आरंभ में रक्षा शरीरक्रिया

एवं संबद्ध विज्ञान संस्थान, (डिपास) द्वारा एकल प्रयोक्ता कार्बोजेन ब्रीथिंग प्रणाली विकसित की गई थी। शोरयुक्त व्यावसायिक पर्यावरणों अर्थात् वायुयान अनुरक्षण तथा प्रचालन विभिन्न फायरिंग रेंजों, आयुध कारखानों तथा सेना की औद्योगिक कार्यशालाओं के पर्यावरण में काफी अधिक संख्या में कार्य कर रहे लोगों की आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए 10 प्रयोक्ता स्थलों से युक्त एक कियोस्क प्रकार की बहु-प्रयोक्ता प्रणाली संविरचित की गई है जिसमें एक समय में 10 व्यक्ति कार्बोजेन को सांस द्वारा ले सकते हैं। इस प्रणाली को शोरयुक्त कार्यस्थलों के निकट किसी पूर्व-निर्धारित स्थान पर संस्थापित किया जा सकता है जहां प्रयोक्ता आसानी से पहुंच सकें तथा इसे 10 प्रयोक्ता स्थलों को स्थापित करने के लिए न्यूनतम फुटप्रिंट को ध्यान में रखते हुए अभिकल्पित किया गया है। प्रत्येक ब्रीथिंग स्थल/आउटलेट जो एकल यूनिट असेम्बली के समान है, में ऊपरी भाग पर एक कंट्रोल पैनल लगा हुआ है जिसमें कार्बोजेन की आपूर्ति आरंभ होने तथा जारी रहने को सूचित करने के लिए लाल तथा हरे एल ई डी संकेतक लगे हुए हैं। प्रयोक्ता को 5 मिनट की अवधि समाप्त हो जाने के बारे में चेतावनी देने के लिए एक बजर भी लगा हुआ है। प्रणाली में लगा टाइमर बैटरी द्वारा प्रचालित किया जाता है तथा इसे विद्युत आपूर्ति स्रोत से जोड़ने के लिए इसमें आसानी से थोड़े



प्रौद्योगिकी विशेष

बदलाव भी किए जा सकते हैं। एक दोहरे वाल्व के ब्रीथिंग मास्क के माध्यम से कार्बोजेन को सांस में लेने से पहले एक नेबुलाइजर लगा हुआ है जो गैस को आर्द्र बनाता है। गैस का प्रवाह एक फ्लोट की सहायता से प्रवाहमापी (फ्लोमीटर) में सूचित होता है तथा इसे शेष मिनट के दौरान गैस प्राप्त करने के लिए एक वांछित स्तर पर नियंत्रित प्रवाह दर पर गैस की आपूर्ति के लिए सामंजित किया जा सकता है। उपकरण में संस्थापित 47 लीटर के छह गैस सिलिंडर 10 ब्रीथिंग स्थलों पर कार्बोजेन की आपूर्ति करते हैं। तथापि, यह प्रणाली एक या इससे अधिक सिलिंडरों का प्रयोग करके भी प्रचालित की जा सकती है तथा शेष स्थलों को सिलिंडरों को आसानी से संस्थापित करने के लिए मुक्त छोड़ दिया जाता है।



संज्ञानात्मक क्रियाओं का मूल्यांकन।

संज्ञानात्मक क्रियाओं का मूल्यांकन

रक्षा शरीरक्रिया एवं संबद्ध विज्ञान संस्थान (डिपास) पर्यावरणीय चरम दशाओं तथा नींद से वंचित स्थिति में सैनिकों की संज्ञानात्मक क्रियाओं पर भी निगरानी रखता है। संस्थान में प्रयोगशाला स्तर पर पशुओं के विभिन्न व्यवहारों का अध्ययन करने के लिए विभिन्न प्रकार की व्यूह प्रणालियां संस्थापित की गई हैं। तनावयुक्त पर्यावरण में संज्ञानात्मक क्रियाओं में कमी के विरुद्ध संरक्षी कार्यनीति विकसित करने के लिए प्रयास किए जा रहे हैं। आर्कटिक तथा अंटार्कटिक दोनों स्थलों में ध्रुवीय पर्यावरण के अंतर्गत प्रत्येक 24 घंटों की अवधि के दौरान शरीर में होने वाली आवर्तित क्रियाओं (सिरकैरियन रिदम) में परिवर्तन तथा तनाव अनुक्रिया का अध्ययन किया गया है। विभिन्न अंटार्कटिक अभियानों में नियमित रूप से भागीदारी द्वारा रोग प्रतिरक्षी क्रियाओं तथा मेलाटोनिन के स्तर, क्षुधा नियामक पेप्टाइडों में परिवर्तन का अध्ययन किया गया है।

भावी परिदृश्य

प्रौद्योगिकी में विकास के साथ ही सैनिकों का कार्य अधिकाधिक जटिल होते जाने की संभावना है तथा प्रत्येक सैनिक को वैश्विक परिवेश के अंतर्गत अधिकतम परिशुद्ध तथा सटीक रूप में एक समय में अनेक कार्य करने की आवश्यकता होगी। उच्चतम स्तर का संज्ञानात्मक तथा शारीरिक निष्पादन बनाए रखना आधुनिक प्रौद्योगिकी गहन विज्ञान (जिनोमिक्स, प्रोटियोमिक्स, ट्रांसक्रिप्टोमिक्स, मेटाबोलोमिक्स, न्यूट्रीजिनोमिक्स आदि), नैनो प्रौद्योगिकी तथा सिस्टम बायोलॉजी के समेकित रूप में प्रयोग के द्वारा संभव होगा। इस दिशा में परिस्थिति-अनुकूलन हेतु भविष्यसूचक मार्करों को विकसित करने, पर्यावरण के संदर्भ में विशिष्ट कार्य/मिशन के लिए उपयुक्त व्यक्तियों के कार्य-निष्पादन तथा चयन के माध्यम से प्रयास किए जा रहे हैं।

मुख्य सम्पादक
सुरेश कुमार जिंदल

सम्पादक
फूलदीप कुमार

सहायक सम्पादक
अशोक कुमार

सम्पादकीय सहायक
नरेश कुमार लोर

मुद्रण
एस के गुप्ता
हंस कुमार

विपणन
आर पी सिंह

श्री सुरेश कुमार जिंदल, निदेशक, डेसीडॉक द्वारा डी आर डी ओ की ओर से मुद्रित एवं प्रकाशित
प्रकाशक : डेसीडॉक, मेटकॉफ हाउस, दिल्ली-110054 ; दूरभाष : 011-23812252
फैक्स : 011.23813465 ; ई-मेल : director@desidoc.drdo.in