प्रौद्योगिकी विशेष

खंड 08 अंक 4, जुलाई-अगस्त 2020 | डी आर डी ओ की मासिक पत्रिका | ISSN: 2319-5568

पर्यावरणीय भारीर क्रिया विज्ञान, उपापचय, ओमिक्स एवं मानव घटक अनुसंधान

प्रौद्योगिकी विशेष डीआरडीओ द्वारा विकसित किए गए उत्पादों, प्रक्रमों एवं प्रौद्योगिकियों को शामिल करते हुए इस संगठन द्वारा प्रौद्योगिकीय विकास के क्षेत्र में प्राप्त की गई उपलब्धियों को पाठकों के समक्ष प्रस्तुत करता है।

खंड 08 अंक 4 जुलाई–अगस्त 2020

मुख्य संपादक	प्रबंध संपादक	संपादक	संपादकीय सहायक	अभिकल्प
डॉ अलका सुरी	सुमति शर्मा	अजय कुमार	राकेश कुमार, सुभाष नारायण	राज कुमार

स्थानीय संवाददाता

आगरा : श्री एस एम जैन, हवाई वितरण अनुसंधान तथा विकास स्थापना (एडीआरडीई)।

अहमदनगर : श्री एस मुथुकृष्णन, वाहन अनुसंधान तथा विकास स्थापना (वीआरडीई)।

अंबरनाथ : डॉ. सुसन टाइटस, नौसेना सामग्री अनुसंधान प्रयोगशाला (एनएमआरएल);।

बेंगलूरू : श्री एस सुब्बुकुट्टी, वैमानिकी विकास स्थापना (एडीई); श्रीमती एम आर भुवनेश्वरी, वायुवाहित प्रणाली केन्द्र (कैब्स); श्रीमती ए जी जे फहीमा : कृत्रिम ज्ञान तथा रोबोटिकी केंद्र (केयर); श्री आर कमलाकन्नण, सैन्य उड़नयोग्यता तथा प्रमाणीकरण केंद्र (सेमीलेक); श्रीमती जोसेफिन निर्मला, रक्षा उड्डयानिकी अनुसंधान स्थापना (डेयर) श्री किरण जी, गैस टरबाइन अनुसंधान स्थापना (जीटीआरई); डॉ. सुशांत क्षत्रे, सूक्ष्म तरंग नलिका अनुसंधान तथा विकास केंद्र (एमटीआरडीसी)।

चंडीगढ़ : श्री नीरज श्रीवास्तव, चरम प्राक्षेपिकी अनुसंधान प्रयोगशाला (टीबीआरएल); श्री एच एस गुसाईं, हिम तथा अवधाव अध्ययन स्थापना (सासे)।

चेन्नई : श्री पी डी जयराम, संग्राम वाहन अनुसंधान तथा विकास स्थापना (सीवीआरडीई)।

देहरादून : श्री अभय मिश्रा, रक्षा इलेक्ट्रॉनिक्स प्रयोज्यता प्रयोगशाला (डील); श्री एस के मिश्रा, यंत्र अनुसंधान तथा विकास स्थापना (आईआरडीई)।

दिल्ली : डॉ. राजेन्द्र सिंह, अग्नि, पर्यावरण तथा विस्फोटक सुरक्षा केंद्र (सीफीस); डॉ. दीप्ति प्रसाद, रक्षा शरीरक्रिया एवं संबद्ध विज्ञान संस्थान (डिपास); डॉ. निधि माहेश्वरी, रक्षा मनोवैज्ञानिक अनुसंधान संस्थान (डीआईपीआर); श्री राम प्रकाश, रक्षा भूभाग अनुसंधान प्रयोगशाला (डीटीआरएल); श्री नवीन सोनी, नाभिकीय औषधि तथा संबद्ध विज्ञान संस्थान (इनमास); श्री अनुराग पाठक, पद्धति अध्ययन तथा विश्लेषण संस्थान (ईसा); डॉ. डीपी घई, लेजर विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी केंद्र (लेसटेक); सुश्री नूपुर श्रोतिय, वैज्ञानिक विश्लेषण समूह (एसएजी); डॉ. रचना ठाकुर, ठोसावस्था भौतिक प्रयोगशाला (एसएसपीएल)।

ग्वालियर : श्री आर के श्रीवास्तव, रक्षा अनुसंधान तथा विकास स्थापना (डीआरडीई)।

हल्दवानी : डॉ. अतुल ग्रोवर, डॉ. रंजीत सिंह, रक्षा जैव ऊर्जा अनुसंधान संस्थान (डिबेर)।

हैदराबाद : डॉ. जे के राय, उन्नत अंकीय अनुसंधान तथा विश्लेषण समूह (अनुराग); श्री ए आर सी मूर्ति, रक्षा इलेक्ट्रॉनिकी अनुसंधान प्रयोगशाला (डीएलआरएल); डॉ. मनोज कुमार जैन, रक्षा धातुकर्मीय अनुसंधान प्रयोगशाला (डीएमआरएल); डॉ. के नागेश्वर राव, रक्षा अनुसंधान एवं विकास प्रयोगशाला (डीआरडीएल)।

जोधपुर : श्री शोरींद्र कुमार, रक्षा प्रयोगशाला (डीएल)।

कानपुर : श्री ए के सिंह, रक्षा सामग्री तथा भंडार अनुसंधान तथा विकास स्थापना (डीएमएसआरडीई)।

कोच्चि : सुश्री एम एम लता, नौसेना भौतिक तथा समुद्रविज्ञान प्रयोगशाला (एनपीओएल)।

लेह : डॉ. शेरिंग स्टोब्डन, रक्षा उच्च तुंगता अनुसंधान संस्थान (डिहार)।

पुणे : श्री अजय कुमार पांडेय, आयुध अनुसंधान तथा विकास स्थापना(एआरडीई); डॉ. (श्रीमती) जे ए कनेटकर, आयुध अनुसंधान तथा विकास स्थापना (एआरडीई); डॉ. हिमांशु शेखर, उच्च ऊर्जा पदार्थ अनुसंधान प्रयोगशाला (एचईएमआरएल); डॉ अनूप आनंद, अनुसंधान तथा विकास स्थापना (इंजी.)।

तेजपुर : डॉ. एस एन दत्ता, डॉ सोनिका शर्मा, रक्षा अनुसंधान प्रयोगशाला (डीआरएल)।

पाठकगण कृपया अपने सुझाव निम्नलिखित पते पर भेजें :

संपादक, प्रौद्योगिकी विशेष

रक्षा वैज्ञानिक सूचना तथा प्रलेखन केंद्र (डेसीडॉक)

मेटकाफ हाउस, दिल्ली–110054

टेलीफोन : 011–23902403, 23902482; फैक्स : 011–23819151, 011–23813465

ई–मेल : director@desidoc.drdo.in;techfocus@desidoc.drdo.in;technologyfocus@desidoc.deldom

इंटरनेट : www.drdo.gov.in/drdo/English/index.jsp?pg=techfocus.jsp

अतिथि संपादक की कलम से

डीआरडीओ के अंतर्गत जीवन विज्ञान की प्रयोगशालाओं में से एक रक्षा शरीर क्रिया तथा संबद्ध विज्ञान संस्थान (डिपास) देश का एक प्रमुख संस्थान है जो भारतीय सैनिकों के कार्य–निष्पादन के अनुकूलीकरण एवं स्वास्थ्य संबंधित अनुसंधान में संलग्न है। डिपास की संस्थापना मेटकॉफ हाउस, नई दिल्ली में 20 सितम्बर, 1962 को रक्षा विज्ञान प्रयोगशाला (सम्प्रति लेजर विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी केंद्र) में हुई थी। 1962 से 1968 की अल्प अवधि तक इसे मद्रास मेडिकल कॉलेज, चैन्नई के शरीरक्रिया विभाग (फिजियोलॉजी डिपार्टमेंट) में स्थापित किया गया। तत्पश्चात 1968 में इसे आर्मी बेस चिकित्सालय, दिल्ली कैंटोनमेंट में पुनर्स्थापित किया गया।

1993 में इस संस्थान को इसके वर्तमान स्थाई परिसर लखनऊ रोड, तिमारपुर, नई दिल्ली में स्थानांतरित किया गया और तब से डिपास अत्यंत विषम मौसमी दशाओं में हमारी सीमा की रक्षा में लगे सैनिकों की कार्यक्षमता में वृद्धि करके उन्हें संपूर्ण स्वास्थ्य प्रदान करने हेतु शरीरक्रियात्मक, जैव रासायनिक, पोषण संबंधी, जैव चिकित्सा एवं आण्विक (प्रोटियोमिक्स एवं जीनोमिक्स) अनुसंधान हेतु आधुनिक बुनियादी संरचनाओं के साथ लगातार उन्नति कर रहा है।

डिपास ने अणु विधि (मालिक्यूल एप्रोच) से मानव के उपयोगार्थ जीवन विज्ञान अनुसंधान में विशेषज्ञता प्राप्त की है। इसके द्वारा संचालित अनुसंधान में इन विट्रो (प्रयोगशाला की दशाओं) तथा इन विवो दशाओं में परीक्षण मॉडलों को सम्मिलित किया जाता है जिसमें सैनिकों की प्रत्यक्ष माप एवं आंकड़ों का संग्रह सम्मिलित है जिसे उनकी नियुक्ति की वास्तविक दशाओं के साथ–साथ सिमुलेटेड (अनुकरणीय) स्थितियों में एकत्रित किया जाता है। इस संस्थान को मानव घटक अनुसंधान एवं श्रमदक्षता (एर्गोनॉमिक्स) के क्षेत्र में भी विशेषता प्राप्त है और यह हथियारों की डिजाइन तथा मानव–मशीन की बेहतर पारस्परिक क्रिया हेतु विभिन्न प्लेटफॉर्मों पर जानकारी (इनपुट्स) प्रदान करता है।

प्रौद्योगिकी विशेष का यह अंक डिपास की वैज्ञानिक एवं प्रौद्योगिकी (एस एवं टी) उपलब्धियों में से कुछ पर प्रकाश डालता है जिससे प्राथमिक तौर पर हमारे सैनिक बलों के साथ–साथ उनसे संबंधित आम नागरिक भी लाभ प्राप्त कर सकेंगे।

जय हिंद।

भुवनेश कुमार
उत्कृष्ट वैज्ञानिक एवं निदेशक, डिपास

पर्यावरणीय शरीर क्रिया विज्ञान, उपापचय, ओमिक्स एवं मानव घटक अनुसंधान

अधुनातन शस्त्र प्रणाली एवं सुप्रशिक्षित ''लड़ने में सक्षम सिपाही'' किसी भी सफल सशस्त्र बल के प्रमुख तत्व हैं। भारतीय सैनिकों को हमारे देश की सीमाओं की रक्षा के लिए विभिन्न प्रकार की जलवायु जैसे भीषण ठंडे, ऊँचे पर्वतीय स्थान, गर्म रेगिस्तानी इलाके, उष्ण आर्द्र तटीय क्षेत्रों एवं वनों आदि में तैनात किया जाता है। इसके अतिरिक्त, वे प्राकृतिक आपदाओं के समय बचाव/राहत कार्यों के संचालन में भी सहायता करते हैं। ऐसी चुनौतीपूर्ण दशाओं में उनके शरीर क्रिया तथा उपापचय संबंधी समायोजन के कारण सैनिकों के शारीरिक एवं संज्ञानात्मक (कग्निटिव) दक्षता प्रभावित होती है। रक्षा शरीर क्रिया तथा संबद्ध विज्ञान संस्थान (डिपास) द्वारा वास्तविक क्षेत्र में तथा प्रयोगशाला में किए गए मूलभूत एवं अनुप्रयुक्त अनुसंधान ने हमारे जवानों की दक्षता और विषम जलवायु दशाओं में उनकी उत्तरजीविता को बढ़ाने में मदद की है। अत्यंत कठिन एवं प्रतिकूल जलवायु दशाओं में हमारे सैन्यबलों (ट्रूप) के समक्ष आने वाली शारीरिक एवं मनोवैज्ञानिक समस्याओं को शमन करने में डिपास द्वारा की गई कई अनुशंसाओं को हमारे सशस्त्र बलों द्वारा क्रियान्वित किया गया है। डिपास द्वारा किए गए कुछ उल्लेखनीय योगदानों और प्रौद्योगिकियों पर यहां प्रकाश डाला गया है।

अत्यधिक ऊँचाई वाले स्थानों पर पर्यनुकूलन, त्वरित रूप से समावेषन तथा टिकाऊ स्वास्थ्य हेतु प्रौद्योगिकियां

अत्यधिक ऊँचाई (एचए), समुद्र तल से 2700 मीटर से अधिक ऊँचाई वाले भू–स्थलों (टेरेस्ट्रियल हाइट) की यह विशेषता होती है कि यहां पर ऑक्सीजन की कमी (हाइपोक्सिक), शून्य से नीचे तापमान तथा गहन यूवी विकिरण युक्त पर्यावरण होता है। इन सबका मानव की दक्षता एवं संज्ञानात्मक कार्यों पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। निचले स्थानों पर रहने वाले लगभग 30 से 40 प्रतिशत लोग जो कि अत्यधिक ऊंचाई वाले स्थानों पर जाते हैं तो उन्हें ऊपर चढ़ने के कुछ ही घंटों में सरदर्द, सांस लेने में तकलीफ और उल्टी (नौसिया) जैसी पर्वत संबंधी गंभीर समस्याएं (माउंटेन सिकनैस) विकसित होने लगती हैं। कुछ लोगों को गंभीर समस्याएं जैसे दुर्बलता शीतदंश (डेबिलिटेटिंग फ्रॉस्टबाइट) या हाई अल्टीट्यूड पल्मोनरी अडेमा (एचएपीई) एवं सेरेब्रल अडेमा (एचएसीई) जैसे खतरनाक रोगों के होने की भी आशंका रहती है जिसके लिए निर्वातन (इवेकुएशन) और चिकित्सकीय उपचार की आवश्यकता होती है। पहाड़ों से संबंधित गंभीर समस्या (एएमएस) का कारण ऊंचाई में अचानक बदलाव हो सकता है। उपयुक्त पर्यनुकूलन एवं निवारक औषधियों के द्वारा अत्यधिक ऊंचाई से संबंधित चिकित्सकीय समस्याओं को कम किया जा सकता है।

पर्यनुकूलन की स्थिति में ऑक्सीजन की वाहक क्षमता में वृद्धि के लिए अति वातायनता (हाइपर वेंटिलेशन), एरिथ्रोपॉएसिस में वृद्धि जैसे कई प्रकार के शरीर क्रियात्मक परिवर्तन होते हैं। डिपास ने अत्यधिक ऊंचाई वाले स्थानों (एचए) में सैनिकों के शरीर क्रियात्मक, मनोवैज्ञानिक, जैव रासायनिक एवं हार्मोनल प्रोफाइल के आकलन का उपयोग करते हुए विस्तृत ऊंचाई पर संचालित अध्ययनों के आधार पर एचए पर अवस्थित भारतीय ट्रूप द्वारा अपनाए जाने हेतु पर्यनुकूलन अनुसूची (पर्यनुकूलन की अवस्था) को विकसित किया है। इससे सैन्य दलों में तुंगता संबंधी समस्याओं को उल्लेखनीय रूप से कम करने में सेना को मदद मिली है।

वर्तमान में 4500 मीटर से अधिक ऊंचाई वाले स्थानों पर तैनात सैनिकों के लिए पर्यनुकूलन अवधि 14 दिन है। किसी भी प्रकार की आपातकालीन स्थिति में सैन्य दलों के त्वरित इंडक्शन (समावेशन) के लिए समुद्र तल पर औसत ऊंचाई एवं अनिरंतर

(इंटरमिटेंट) हाइपोक्सिया एक्सपोजर (आईएचई) में सैन्य दलों के समावेशन के लिए नीतियों का मूल्यांकन किया गया है। त्वरित समावेशन के बुरे प्रभावों को रोकने के लिए, ऑक्सीजनयुक्त शैल्टर का उपयोग किया जाता है; यह सुस्थापित तथ्य है कि ऑक्सीजन में होने वाली एक प्रतिशत वृद्धि को तुंगता में 1000 फीट की कमी के बराबर माना जाता है। गर्म करने, ऊर्जा सृजन एवं ऑक्सीजन जेनेरेटर्स, ऑक्सीजन के स्तर को बढ़ाने के लिए सौर ऊर्जा के उपयोग को भी सफलतापूर्वक प्रदर्शित किया गया है।

त्वरित तैनाती के साधनों के रूप में मैदानी भागों में आइएचई

समुद्र तल पर चार दिनों की अवधि के लिए प्रति दिन चार घंटे तक नारमोबेरिक हाइपोक्सिया (कमरे में नाइट्रोजन स्तर में वृद्धि द्वारा 12 प्रतिशत FiO^2 सृजित करके) के एक्सपोजर से हाइपोक्सिया प्रेरित करने वाले घटकों को स्थिर करने में सहायता मिलती है जो शरीर में हीमोग्लोबिन अंश में वृद्धि करके एरिथ्रोपोएसिस की प्रक्रिया द्वारा ऑक्सीजन को ले जाने की क्षमता को बढ़ाकर शरीर के पर्यनुकूलन के लिए एक प्रारंभिक उत्प्रेरक घटक का कार्य करता है। इस एक्सपोजर प्रोटोकॉल को एएमएस के मामलों में उल्लेखनीय कमी के साथ पर्यनुकूलन में दो दिवसों की बचत करने में प्रभावी पाया गया है। समुद्र सतह पर आइएचई के पश्चात शामिल (इंडक्ट) किए गए सैनिकों के मामले में एएमएस लक्षणों की व्यापकता (इंसिडेंस) तथा तीव्रता (सेवेरिटी) दोनों में उल्लेखनीय कमी पाई गई। डिपास द्वारा संचालित प्रि–क्लिनिकल अध्ययनों में रोग निरोधी दवाइयों जैसे कि एसिटाजोलेमाइड एवं हर्बल एजेंटों के उपयोग को असरदार पाया गया जिससे इंडक्शन अवधि को और अधिक कम किया जा सकेगा। इस प्रौद्योगिकी के प्रदर्शन हेतु बागडोगरा के पास एन एरिया एवं बेगडुगी में 50 व्यक्तियों की क्षमता वाले नॉर्मोबेरिक हाइपोक्सिया कक्षों को संस्थापित किया गया है।

आइएचई के लिए नॉर्मोबेरिक हाइपोक्सिया कक्ष : आंतरिक दृश्य

अत्यधिक ऊंचाई पर होने वाले रोगों हेतु लक्षण एवं नैदानिक मार्कर/उपाय एवं चिकित्सा विधान

हाइपोक्सिया के प्रति संवेदनशीलता के जैव-मार्कर के रूप में ब्रेन नेट्रियूरेटिक पेप्टाइड

सख्त पर्यनुकूलन अनुसूची को अपनाने के बावजूद कुछ लोगों को एचएपीई हो जाता है। एंडोथेलियल डिसफंक्शन और क्रॉनिक हाइपोक्सिया मेडिएटेड वेस्कुलर रिमॉडेलिंग के कारण हाइपोक्सिया के प्रति संवेदनशीलता उत्पन्न होती है। हाइपोक्सिया के प्रति हीमोडाइनेमिक प्रतिक्रिया का आकलन एक गोल्ड स्टेंडर्ड परीक्षण है जिसे एचएपीई के प्रति संवेदनशीलता के लिए विश्वभर में अपनाया जाता है। हालांकि, हाइपोक्सिया सहिष्णुता परीक्षण को संचालित करने के लिए विशेषज्ञों की आवश्यकता होती है। डिपास द्वारा एचएपीई संवेदनशीलनता पर किए गए भावी प्रभाव (प्रोस्पेक्टिव) एवं पूर्व प्रभावी (रिट्रोस्पेक्टिव) परीक्षणों से यह प्रदर्शित होता है कि ब्रेन के नेट्रियूरेटिक पेप्टाइड (बीएनपी) के स्तरों का एंडोथेलियल फंक्शन के साथ सह–संबंध होता है और ये स्वस्थ लोगों में भी हाइपोक्सिया संवेदनशीलता के पूर्वानुमान में उतने ही समर्थ होते हैं। बीएनपी <15 पीजी/मिली से हाइपोक्सिया के विरुद्ध प्रतिरोधिता का संकेत मिलता है जबकि बीएनपी <41 पीजी/मिली से एचएपीई के प्रति संवेदनशीलनता का संकेत मिलता

शारीरिक निगरानी सहित हाइपोक्सिया एक्सपोजर

है। परीक्षण में आसानी के कारण यह अत्यधिक ऊंचाई (एचए) से संबंधित रोगों के लिए एक संभाव्य जैव–मार्कर है। इसलिए, समुद्र सतह पर ट्रूप्स की स्क्रीनिंग, व्यक्तिगत जोखिम आकलन एवं त्वरित/व्यक्तिगत पर्यनुकूलन अनुसूची एवं सैन्य दलों के त्वरित समावेशन को विकसित करने हेतु नीतियों को तैयार करने की दिशा में यह एक उपयोगी कदम हो सकता है।

गैसो-मैसेंजर

पिछले दो दशकों में कम से कम तीन गैसो–मैसेंजर–NO, CO एवं H_2S की पहचान की गई है तथा वेस्कुलर होमोस्टेसिस (वेसो–मॉड्यूलेशन) को नियंत्रित करने के लिए इन्हें प्रमाणिक सैंकड मैसेंजर के रूप में सफल पाया गया है, जो कि एचए अनुकूलन एवं बीमारी में एक प्रमुख महत्व वाली घटना है। डिपास तथा अन्यत्र किए गए अध्ययनों से यह प्रदर्शित होता है कि ये गैसो–मैसेंजर अत्यधिक ऊंचाई वाले स्थानों (एचए) पर विभिन्न प्रकार की रोग संबंधी शरीर क्रियात्मक दशाओं के तहत सवंर्द्धित होते हैं तथा नैदानिकी एवं रोग–चिकित्सा को विकसित करने के आकर्षक लक्ष्य होते हैं। डिपास में भावीसूचक मार्करों के साथ साथ संभावित रोग–चिकित्सा केंडीडेट को विकसित करने पर भी कार्य किया जा रहा है। इस उद्देश्य के लिए इन अणुओं (मॉलिक्यूल्स) के परीक्षण और उनके प्रयोग में न्यूनतम आक्रामक (इनवेसिव) जैविक सैंपलों जैसे रक्त तथा गैर–आक्रामक जैविक द्रवों जैसे कि श्वांस और लार के सैंपलों में परिशुद्धता से उनकी ऑन–फील्ड जॉच करने में आने वाली प्रमुख चुनौतियों में सीमित तकनीकी क्षमता शामिल है। इसके लिए अपनाई गई विधियों में नाइट्रेट एवं नाइट्राइट सहित अणुओं की संवेदनशील एवं परिशुद्ध जांच के लिए स्क्रीन–प्रिंटेड कार्बन इलेक्ट्रोड को सम्मिलित किया गया है जिसके डिपास में उत्साहजनक परिणाम पाए गए हैं। इस संबंध में, इलेक्ट्रोड की सतह पर सह–स्थिर (को–इमोबिलाइज्ड) प्रोटीनों को ऑक्सिडोरिडक्टेज सक्रियता के साथ इन इलेक्ट्रोडों की ठोसता (स्पेशिसिटी) में वृद्धि के लिए एक आशाजनक युक्त पाया गया है।

अति ऊंचाई से प्रेरित बिंबाणु पर्शुकांषक (थ्रोम्बो एम्बॉलिक) विकार

जैव-मार्करों की पहचान एवं प्राकृतिक प्रतिस्कंदक (एंटिकोएगुलेंट) यौगिक

अत्यधिक ऊंचाई (एचए) वाले क्षेत्रों में वीनस थ्रोम्बोएंबोलिज्म (वीटीई) की बढ़ती हुई घटनाएं सूचित की गई हैं। अत्यधिक ऊंचाई वाले स्थानों पर अन्य पर्यावरणीय दशाओं के साथ हाइपोबेरिक हाइपोक्सिया एक प्रकार के प्रोथ्रोम्बोटिक परिवेश के सृजन हेतु स्कंदन सोपान (जमावट कास्केड) में बदलाव लाती हैं। वाहिका थ्रॉम्बोसिस, जिसके प्रमुख चिकित्सकीय प्रस्तुतीकरण में गहन शिरा थ्रांम्बोसिस एवं पल्मोनरी एंबोलिज्म शामिल हैं, को अत्यधिक ऊंचाई वाले स्थलों (एचए) पर एक प्रमुख स्वास्थ्य समस्या माना जाने

लगा है।

वीटीई के वैश्विक भार (बर्डन) से यह प्रदर्शित होता है कि प्रति 1,000 की जनसंख्या में इसकी वार्षिक व्यापकता 0.75–2.69 तथा वयोवृद्ध लोगों में प्रति हजार 2–7 के बीच पाई गई है। किए गए विभिन्न अध्ययनों से यह पता चलता है कि अत्यधिक ऊंचाई (एचए) वाले स्थानों पर कठोर मौसम के कारण ऑक्सीजन की कमी (हाइपोक्सिया), पानी की कमी (डिहाइड्रेशन), हीम सांद्रता, संकोचक परिधानों का प्रयोग तथा बलात स्टेसिस के कारण रक्त के थक्के (क्लॉट) बनने से थ्रॉम्बोएम्बोलिक जैसी विकृतियां (एचए–टीईडी) पैदा होती हैं। निचली जगहों पर रहने वाले लोगों को अत्यधिक ऊंचाई वाले स्थानों पर तैनात करने पर थ्रोम्बोएम्बोलिक विकृतियों (टीईडी) की अधिक घटनाओं को सूचित किया गया है जो हमारे हजारों जवानों के जीवन को प्रभावित करता है। इसके अलावा, क्लिनिकल ट्रॉयलों से यह भी संकेत मिलता है कि अत्यधिक ऊंचाई वाले स्थानों पर लगभग एक वर्ष तक रुकने पर डीवीटी एवं पीई सहित थ्रॉम्बोएम्बोलिक घटनाओं का खतरा 30 गुना तक अधिक होता है। अभी तक वीटीई के निदान हेतु डी–डाइमर टेस्ट सबसे अधिक उपयोग में लाया जाता है जिसमें आंतरिक (एंडोजीनस) फ्राइब्रिनोलिसिस की जांच की जाती है। यह परीक्षण अक्सर झूठे सकारात्मक परिणाम (फॉल्स पॉजिटिव रिजल्ट) देता है और इसमें विशिष्टता (स्पेसिफिसिटी) भी कम है। इसके अतिरिक्त, वीटीई की प्रारंभिक जांच करना भी कठिन है जिससे उपचार में देरी होती है जिसके परिणामस्वरूप अचानक मृत्यु भी हो सकती है। वर्तमान में की जाने वाली एंटि–कोएगुलेंट उपचार विधियों में हैमरेज होने का खतरा होता है और इसके लिए रोगी की लगातार जांच की जरूरत होती है।

डिपास ने एचए–टीईडी के विरुद्ध रोगियों की एंटिथ्रॉम्बोटिक सक्षमता हेतु उनके मुख्य यौगिकों (कंपाउंड) के मूल्यांकन द्वारा प्राकृतिक एंटिकोएगुलेंट तथा उनके संश्लेषित व्युत्पन्नों की पहचान के लिए प्राकृतिक यौगिक लाइब्रेरी की स्क्रीनिंग की है।

एचए–टीईडी के प्रति संवेदनशील यौगिकों (इंडिविजुअल्स) के वर्गीकरण हेतु कई आनुवंशिक प्रि–डिस्पोजिंग घटकों का विश्लेषण किया जा रहा है। इसमें कैंडीडेट जीन सम्बद्धता अध्ययन तथा एपिजेनेटिक अध्ययन जैसे कि मिथाइलेशन एवं उपयुक्त माइक्रो–आरएनए की पहचान सम्मिलित है। इन आनुवंशिक प्रि–डिस्पोजिंग घटकों का उपयोग वीटीई संवेदनशीलता हेतु स्क्रीनिंग टूल्स के रूप में या फिर वीटीई के लिए प्रारंभिक नैदानिक मार्करों के तौर पर भी किया जा सकता है। इस क्षेत्र में प्राप्त कुछ उल्लेखनीय उपलब्धियां इस प्रकार हैं :

- एंटि–थ्रॉम्बोटिक क्षमता वाले हर्बल यौगिकों की पहचान : प्रावेस्टेटिन, वोगोनिन, हाइपेरोसाइड तथा डाइऑस्मेटिन को भविष्य में थ्रॉम्बोसिस के लिए औषधीय एजेंटों के रूप में संभाव्य प्रमुख यौगिकों के तौर पर उपयोग में लाया जा सकता है। इन–विवो मॉडल में इन यौगिकों के पुष्टिकरण से यह प्रदर्शित होता है कि प्रावेस्टेटिन में सर्वाधिक एंटि–थ्रॉम्बोटिक क्षमता है।
- लक्षित जीन अभिव्यक्ति (एक्सप्रेशन) विश्लेषण से यह पता चलता है कि एसएल–वीटीई से पीड़ित रोगियों की तुलना में एचए–वीटीई से पीड़ित रोगियों तथा प्रतिरोधक

कृत्रिम शीत एवं ऊंचाई के लिए मानव विसंपीड़न कक्ष

क्षमता वाले कंट्रोल में इस विशिष्ट जीन की अभिव्यक्ति अलग–अलग पाई गई।

- विभिन्न ऊँचाई वाले स्थानों पर विभेदक प्रोटियोमिक विश्लेषण से वीटीई रोगियों के बीच उल्लेखनीय विभेदक अभिव्यक्ति (डीई) प्रदर्शित करने वाले पांच महत्वपूर्ण प्रोटीन अणुओं का पता लगा है। प्रारंभिक वीटीई जांच के लिए क्षेत्र–आधारित नैदानिक परीक्षण विकसित करने हेतु इन डीई प्रोटीनों में से दो का उपयोग किया जा रहा है।
- कैंडीडेट जीन सम्बद्धता अध्ययनों से यह स्पष्ट होता है VKORC1, CYP2C9, TAFI, F11, GP6 तथा COX2A में सिंगल न्यूक्लियोटाइड पॉलिमॉर्फिज्म (बहुरूपता) का वीटीई संवेदनशीलता से सम्बद्ध है।
- एपिजेनेटिक (पश्चजात) अध्ययनों से यह प्रदर्शित होता है कि एचए दशाओं में, डीएनएमटी अणुओं ने थ्रॉम्बोमॉड्युलिन (टीएम) जीन के प्रमोटर साइट पर CpG डाइन्यूक्लिटाइड्स के मिथाइलीकरण द्वारा प्रतिलेखन (ट्रांस्क्रिप्शन) को कम किया। इससे थ्रॉम्बोटिक जटिलताओं में कुछ योगदान प्राप्त हो सकता है।

समुद्र तल एवं एचए पर वीटीई की एटियोपैथोलॉजी का hsa-miR-320 के विभेदक अभिव्यक्ति स्तरों (डिफरेंशियल एक्सप्रेशन लेवल्स) के साथ सम्बद्धता होती है जिन्हें एचए पर वीटीई के नए नैदानिक जैवमार्कर के तौर पर उपयोग में लाया जा सकता है। इसके अलावा, दो miRNAs जिनमें hsa-miR-195 एवं hsa-miR103a सम्मिलित हैं का पशुओं पर किए जाने वाले अध्ययनों में और अधिक अन्वेषण किया जा सकता है ताकि आम तौर पर वीटीई निदान हेतु जैवमार्कर के रूप में इनका मूल्यांकन किया जा सके।

अत्यधिक ऊँचाई वाले स्थानों (एचए) पर औषधीय एवं न्यूट्रास्यूटिकल हस्तक्षेप

आपातकालीन स्थितियों में जब वास्तविक अत्यधिक ऊंचाई (एचए) वाली स्थितियों में सटीक पर्यनुकूलन संभव न हो तो ऐसे में एसिटाजोलेमाइड एवं ग्लूकोकॉर्टिक्वाइड्स जैसे भेषजीय कारकों (फार्माकोलॉजिकल एजेंटों) के उपयोग को एएमएस की रोकथाम हेतु लाभदायक पाया गया है। डिपास में किए गए अध्ययनों में यह प्रदर्शित होता है कि हाइपोक्सिया एवं प्रोलिल हाइड्रोक्सिलेज के निरोधी (इनहिबिटर्स) जैसे कि कोबाल्ट क्लोराइड एवं ईडीएचबी (इथाइल–3, 4 डाइहाइड्रोक्सी बेंजोएट, एक हर्बल उत्पाद) के साथ हाइपोक्सिया का पूर्वानुकूलन (प्रि–कंडीशनिंग) करने पर हाइपोक्सिया से प्रेरित घटकों (HIF-1 α) को स्थिर किया जा सकता है और यह पर्यनुकूलन प्रतिक्रिया को सक्रिय करता है।

एचएपीई के उपचार में ऑक्सीजन के साथ 15 पीपीएम NO को श्वांस के साथ लेना लाभदायक पाया गया है। एचए रोगों के रोग–शरीरक्रिया के पीछे ऑक्सीकरण तनाव एवं सूजन के बढ़ते स्तर को पाया गया है। कृत्रिम दशाओं एवं प्रयोगात्मक पशुओं के उपयोग से किए गए गहन शोध के फलस्वरूप कई प्रकार के हर्बल मूल के रोग निरोधी (प्रोफिलेक्टिक) एवं उपचारात्मक एजेंटों को विकसित किया गया है। हाइपोबेरिक हाइपोक्सिया एवं शीत (कोल्ड) संक्रमण से मानव के बचाव हेतु एक नया कृत्रिम चैम्बर हाल ही में डिपास में संस्थापित किया गया है।

आशाजनक निवारक कारकों में क्वरसेटिन, करक्युमिन, नेनो–करक्युमिन सूत्रीकरण, डीआईपी–जीएफआईटी तथा डीआईपी–सीएफआईटी को पाया गया है क्योंकि इनमें शोथरोधी, एंटिऑक्सीडेंट तत्व होते हैं साथ ही विभिन्न प्रकार के उपापचयी मार्गों (मेटाबोलिक पाथवे) के माध्यम में इनकी बेहतर सक्रियता पाई गई है (तालिका 1)। स्थिर चुकंदर का जूस (डीएफआरएल, मैसूर के सहयोग से तैयार) के माध्यम से आहारीय नाइट्रेट अनुपूरण (सप्लीमेंटेशन) को भी ऊँचाई वाले स्थानों पर हृदवाहिनी (कार्डियोवैस्कुलर) स्वास्थ्य में सुधार के लिए लाभदायक पाया गया है। यह एनओ के स्तर को बढ़ाता है, फुफ्फुस धमनी (पल्मोनरी आर्टरी) के दबाव को सामान्य करता है और एक्सरसाइज (अभ्यास) के दौरान ऑक्सीजन लेने की क्रिया में सुधार लाता है।

अत्यधिक ऊँचाई पर लंबे समय तक एवं भयानक एक्सपोजर (संक्रमण) से शरीर का वजन घट जाता है जिससे कंकालीय मांसपेशियों के

जैविकभार (मॉस) में ह्रास होता है तथा शारीरिक कार्यक्षमता में कमी आती है। डिपास में किए गए हालिया अध्ययनों में यह बताया गया है कि प्रोटियोम असंतुलन, स्थाई सूजन, इम्पेयर्ड प्रोटीन संश्लेषण प्रवाह ईआर स्ट्रैस लोड, अविनियमित Ca^{2+} तथा बढ़ते हुए प्रोटीन अवक्रमण के कारण होने वाले क्रॉनिक हाइपोक्सिया के कारण कंकालीय मांसपेशी क्षय में वृद्धि होती है। कार्नोसीन एवं अरसॉलिक एसिड के अनूपूरण (सप्लीमेंटेशन) देने पर कई प्रमुख संकेतक पाथवे में संशोधन कर अत्यधिक ऊंचाई (एचए) पर होने वाली कंकालीय मांसपेशियों में सुधार लाया जा सकता है तथा हाइपोबेरिक हाइपोक्सिया के कारण होने वाले प्रोटीन के अत्यधिक अवक्रमण को रोका जा सकता है।

इन एजेंटों (कारकों) के प्रभाव एवं सुरक्षा का गहराई से परीक्षण किया गया तथा इनकी क्रियाविधि को भी स्पष्ट किया गया है। इन प्रौद्योगिकियों को एलोकल, एनओ डिलीवरी प्रणाली, क्यू–डीआईपी, डीआईपी–जीएफआईटी के लिए कई फर्मों को हस्तांरित किया गया है।

अत्यधिक ऊँचाई वाले स्थानों पर निवास एवं निर्वाह में सुधार हेतु प्रौद्योगिकियां/उत्पाद

उन्नत बुखारी

मिट्टी के तेल से जलने वाली बुखारी के उन्नत संस्करण (निवास स्थान को गर्म रखने हेतु उपयोग में लाई जाने वाले साधन) को सेना में शामिल किया गया है। इस उपकरण में तेल की कम खपत होती है और यह कार्बन मोनो ऑक्साइड उत्सर्जन (तय सीमा से कम स्तर) तथा आग पकड़ने जैसे जोखिमों से सुरक्षित है। इसमें डबल वाल युक्त जैकेट, विशेष बत्ती युक्त बर्नर और वायु निकास (एक्जास्ट) प्रणाली के साथ वायु के प्रतिवाह (बैकफ्लो) से सुरक्षा इसकी कुछ प्रमुख विशेषताएं हैं।

उन्नत बुखारी

मौजूदा बुखारियों की तुलना में इस उन्नत बुखारी में लगभग 60 प्रतिशत तेल की कम खपत होती है, जिससे इसमें तेल की काफी मात्रा की बचत होती है। एक बुखारी के उपयोग से प्रतिदिन औसतन लगभग 8–10 लीटर मिट्टी तेल की बचत होती है। इसके बर्नर को आसानी से निकाला जा सकता है और इसका उपयोग खाने और पीने के पानी को गर्म करने के लिए भी किया जा सकता है। इसके डिजाइन को पेटेंट कर इस तकनीक को 09 फर्मों को हस्तांतरित किया जा चुका है।

ऑक्सीजन संवर्धन एवं सौर ऊर्जा का उपयोग

अत्यधिक ऊंचाई वाले स्थानों पर निवास स्थान को गर्म रखना जरूरी होता है और इसके लिए विद्युत ऊर्जा या मिट्टी के तेल की आवश्यकता होती है ताकि गर्म करने वाले उपकरणों को लगातार चलाए रखा जा सके। सुदूर पर्वतीय क्षेत्रों में विद्युत ऊर्जा तथा मिट्टी तेल का मिलना काफी मुश्किल होता है। ऑक्सीजन की कमी के कारण अत्यधिक ऊंचाई वाली जगहों पर जेनरेटर पर्याप्त दक्षता से कार्य नहीं कर पाते हैं। ऊर्जा के न होने पर शीत की समस्या और भी अधिक कष्टदायक हो जाती है। जबकि दूसरी ओर ऐसे स्थानों पर प्राकृतिक ऊर्जा के स्त्रोत जैसे कि वायु एवं सौर ऊर्जा पर्याप्त मात्रा में उपलब्ध रहती है।

डिपास ने ग्रीनहाउस प्रभावों के उपयोग से इन आवासीय स्थानों को गर्म रखने के लिए सौर ऊर्जा का उपयोग किया है। हालांकि, इस तकनीक का प्रयोग ग्रीनहाउस के लिए पहले से किया जा रहा था किंतु आवासीय इकाइयों हेतु इसे उपयोग में लाने के प्रयास पहले कभी नहीं किए गए थे। ऊर्जा को ट्रैप करने के लिए इन आवासीय इकाइयों की छत को पॉलिकार्बोनेट शीट से बनाया गया। ऊर्जा उत्पन्न करने के लिए सूर्य की रौशनी और वायु ऊर्जा का प्रयोग किया गया ताकि इन निवास स्थानों को आत्मनिर्भर बनाया जा सके। अब क्योंकि दिन के समय किसी अतिरिक्त गर्म करने वाले उपकरण की आवश्यकता नहीं होती और इस प्रकार ऊर्जा उत्पन्न करने में प्रयुक्त होने वाले

तालिका 1. ऊंचाई वाले स्थानों के लिए रोग चिकित्सा, औषधीय एजेंट एवं न्यूट्रास्यूटिकल्स

fpfdRlk fo/kku@U;wVkL;wfVdYk@dk;{kerk e| of) ykus okyh dkjd	ykHk
एलोकल	एक एलोवेरा (धृत कुमारी) आधारित ग्रीस रहित क्रीम जो कि शीतदंश (बिवाई) और फ्रॉस्टबाइट के प्रति प्रभावी है। इसका सशस्त्र सेना में नियमित तौर पर उपयोग किया जाता है।
नाइट्रिक ऑक्साइड उपचार एवं एनओ डिलीवरी प्रणाली	ऑक्सीजन के साथ 15 पीपीएम एनओ को एचएपीई के उपचार हेतु काफी प्रभावी पाया गया है। डिलीवरी प्रणाली, जो गैसों को ऑन बोर्ड मिक्स करती है, सुरक्षित पाई गई है क्योंकि यह नाइट्रस ऑक्साइड के निर्माण को रोकती है।
चुकंदर का जूस जो कि आहारीय नाइट्रेट का एक स्रोत है	नाइट्रिक अम्ल में सुधार लाता है, नाड़ी संबंधी (वेस्कुलर) स्वास्थ्य का रखरखाव करता है, कार्यक्षमता में वृद्धि के साथ अत्यधिक ऊंचाई वाले स्थानों के लिए उपयुक्त है।
क्यू–डीआईपी क्वरसिटिन फूड बार	यह एंटी ऑक्सीडेंट एवं सूजनरोधी गुणों से युक्त है; एचएपीई की रोकथाम कर सकता है।
सी–डीआईपी करक्युमिन फूड बार	यह एंटी ऑक्सीडेंट एवं सूजनरोधी गुणों से युक्त है; एचएपीई की रोकथाम कर सकता है।
डीआईपी–जीएफआईटी	इसे औषधीय मशरूम गेनोडर्मा लुसिडम से तैयार किया जाता है। यह कार्यक्षमता में सुधार लाता है तथा कोशिकीय विखंडन का रख–रखाव करता है।
डीआईपी–सीएफआईटी	इसे कॉर्डाइसेप्स से तैयार किया जाता है, यह मशरूम तनावयुक्त दशाओं में कार्यक्षमता में सुधार लाता है।
नैनो–करक्युमिन संरूपण	इसमें नैनो–करक्युमिन एवं पाइरोलोक्विनोलिन क्विनोन होता है। यह शोधरोधी, एंटिऑक्सीडेंट है जिसे प्रि–क्लिनिकल अध्ययनों में राइट वेंट्रिकुलर हाइपरट्रॉफी की रोकथाम में बहुत प्रभावी पाया गया है।

मिट्टी के तेल की बड़ी मात्रा की बचत की जा सकती है।

छोटी अवधि के विशेष कार्यों के लिए जब समय की कमी या किसी मेडिकल आपातकाल के कारण पर्यनुकूलन संभव न हो या एचएपीई रोगियों के मामले में जब लॉजिस्टिक कारणों से उनका अन्यत्र ले जाना संभव न हो, ऐसे में ऑक्सीजन की मात्रा को बढ़ाना ही एकमात्र समाधान होता है। ऑक्सीजन संवर्धन में हाइपोक्सिक वातावरण में ऑक्सीजन की मात्रा (ऑक्सीजन के प्रतिशत) को बढ़ाकर सापेक्षिक तौर पर बंद स्थान पर किसी ऑक्सीजन सांद्रक की सहायता से अतिरिक्त ऑक्सीजन की आपूर्ति की जाती है जिससे हवा में उपस्थित ऑक्सीजन अणुओं की मात्रा में वृद्धि होती है और इससे श्वसनीय ऑक्सीजन की मात्रा में वृद्धि होती है जिसके फलस्वरूप ऊतकों के ऑक्सीकरण में सुधार होता है और अत्यधिक ऊंचाई पर चिकित्सकीय रोगों से संबंधित हाइपोक्सिया को रोकने में सफलता मिलती है।

यह बताया गया है कि ऑक्सीजन की सांद्रता में एक प्रतिशत की वृद्धि होने से प्रभावी ऊंचाई में 1,000 फीट तक की कमी मानी जाती है। डिपास द्वारा किए गए परीक्षणों से यह प्रमाणित होता है कि 16,000 फीट पर 27 से 30 प्रतिशत ऑक्सीजन को लेना, SpO_2 स्तर को 90 प्रतिशत से अधिक स्तर पर बनाए रखने के लिए पर्याप्त है।

डिपास द्वारा 50 लोगों के लिए ऑक्सीजन से समृद्ध आवास को विकसित करके जियगोंग (उत्तरी सिक्किम) में लगभग 16,000 फीट की ऊंचाई पर संस्थापित किया गया है। इसमें अधिकतम गर्मी को प्राप्त करने के लिए दक्षिणी छोर के ढालू कोण (स्टीप एंगल) पर एक पॉलिकार्बोनेट शीट को फिक्स किया गया है ताकि इस तरफ बर्फ का जमाव न हो। गर्मी की अधिकतम मात्रा की प्राप्ति हेतु इस विशिष्ट कोण और डिजाइन को पहले ही पेटेंट किया जा चुका है।

प्रमुख विशेषताएं

- मॉड्युलर संरचना। शून्य से नीचे के तापमान पर तापावरोधन (इन्स्यूलेशन) के लिए पीयूएफ पैनल की व्यवस्था।
- बैठक कक्ष, शयन कक्ष, चिकित्सा कक्ष, उपकरण कक्ष आदि का प्रावधान।
- एक विशिष्ट कोण पर दो परत वाली पॉलिकार्बोनेट शीट के उपयोग से निष्क्रिय सौर ऊर्जा से उष्मा प्राप्त की जाती है।
- सायंकालीन समय में उपयोग के लिए तापीय ऊर्जा के आधिक्य के संग्रहण हेतु पीसीएम का प्रावधान।
- बैठक एवं शयन कक्ष में ऑक्सीजन का प्रावधान वहां की जरूरत पर निर्भर करता है; ऑक्सीजन की आपूर्ति और सिलिंडरों को भरने हेतु 40 एलपीएम ऑक्सीजन सांद्रक। ऑक्सीजन और कार्बन डाइऑक्साइड के लिए सेंसर एवं कंट्रोलरों की व्यवस्था।
- सौर ऊर्जा सृजन हेतु 200 वाट के 10 सोलर पैनल।

50 व्यक्तियों के लिए सौर–ऊर्जा से ऑक्सीकृत निवास

- अत्यधिक ऊंचाई (एचए) पर बेहतर कार्य निष्पादन हेतु लिथियम ऑयन युक्त बैटरी।
- पानी को जमने से रोकने के लिए नल के पाइपों में हीट ट्रेस्ड प्लम्बिंग प्रणाली।
- फायर अलार्म प्रणाली एवं सुरक्षा मानकों के अनुसार आग बुझाने का उपयुक्त तंत्र।
- 08 केवीए का अतिरिक्त (स्टैंडबाय) डीजी सैट।

कम शुद्धता एवं अत्यधिक प्रवाह वाले ऑक्सीजन सांद्रक सहित चंग ला में ऑक्सीजन संवर्धन सुविधा

ऑक्सीजन संवर्धन सुविधाओं में से अधिकतर में मेडिकल ग्रेड ऑक्सीजन वाले ऑक्सीजन सांद्रकों (कंसेट्रेटर) का उपयोग किया जाता है। इसमें 93 प्रतिशत शुद्धता वाली ऑक्सीजन को तैयार करके उसे तनु (डाइल्यूट) करके 27 प्रतिशत बनाया जाता है जो अन्य शब्दों में एक प्रकार से ऊर्जा की बर्बादी है। डिपास द्वारा 30–40 प्रतिशत शुद्धता किंतु तदनुरूपी उच्च प्रवाह दर वाली ऑक्सीजन को तैयार कर कम शुद्धता वाले उच्च प्रवाह (एनपीएचएफ) की एक नई संकल्पना का उपयोग किया गया है। उच्चतर प्रवाह दर इस कक्ष के अंदर कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) के स्तर को उत्पन्न होने से रोकता है।

इस उद्देश्य के लिए एक विशेष प्रकार

चंग ला में ऑक्सीजन सवर्धित सुविधा एवं एलपीएचएफ सांद्रक (दाएं)

के सांद्रक (कंसंट्रेटर) को प्रकल्पित कर विकसित किया गया है जो 130 लीटर/मिनट पर 40 प्रतिशत शुद्धता वाली ऑक्सीजन देता है। इस सुविधा को डीआरडीओ के चंग ला स्थित अनुसंधान केंद्र में संस्थापित किया गया है जो कि विश्व की सर्वाधिक ऊँचाई (17,664 फीट) पर स्थित स्थलीय प्रयोगशाला है जिसे गिनीज वर्ल्ड रिकार्ड द्वारा मान्यता दी गई है। यह सुविधा सशस्त्र बलों के साथ–साथ चंग ला को जाने/गुजरने वाले सिविलियन लोगों के लिए भी काफी उपयोगी होगी।

सौर ऊर्जा से बर्फ पिघलाने वाला उपकरण (सोलर स्नो मेल्टर)

अत्यधिक ऊंचाई (एचए) पर पानी की कमी होती है क्योंकि पानी या तो नीचे घाटियों में बह जाता है या फिर जमी हुई अवस्था में बना रहता है। ज्यादातर जमी हुई बर्फ को पिघलाकर पानी की जरूरत को पूरा किया जाता है। एचए क्षेत्रों में स्थित आर्मी पोस्ट द्वारा बर्फ को पिघलाने के लिए कैरोसिन स्टोव का उपयोग किया जाता है। इन सुदूर क्षेत्रों में ईधन को पहुंचाना भी एक समस्या है। कुछ स्थानों पर ईधन को वायुयानों द्वारा ले जाया जाता है जिससे इसकी लागत में वृद्धि होती है।

इन समस्याओं से निजात पाने के लिए डिपास द्वारा सौर ऊर्जा चालित स्नो मेल्टर (बर्फ पिघलाने वाले उपकरण) को प्रकल्पित कर विकसित किया गया है। सौर ऊर्जा से परिचालित होने वाले इस स्नो मेल्टर के अंदर छोटी तरंगदैर्ध्य (शार्ट वेवलैंथ) वाली आईआर (इंफ्रारेड) किरणें प्रविष्ट होती हैं। हीट परिवर्तक (एक्सचेंजर) से निकलने वाली इंफ्रारेड (आईआर) रेडिएशन में दीर्घ तरंगदैर्ध्य (वेवलैंथ) होती है जो दो परत वाली पॉलिकार्बोनेट शीट के इन्स्युलेशन (वातावरोधन) के कारण बाहर नहीं निकल पातीं और इससे कक्ष के अंदर के तापमान में वृद्धि होती है। कॉपर हीट परिवर्तक, बर्फ को पिघलाता है जिससे पानी मिलता है और उसे कक्ष के अंदर निर्मित सात लीटर क्षमता वाले संग्रहण टैंक में संग्रहीत कर लिया जाता है।

इस मैल्टर में जीआई शीट से बना एक बाहरी बॉक्स होता है। भीतरी पात्र (कंटेनर) को जंग से बचाने के लिए स्टेनलैस स्टील से बनाया गया है। इन दो कंटेनरों के बीच पीयूएफ की एक परत होती है ताकि इसे अत्यधिक ठंडे वातावरण से सुरक्षित रखा जा सके। इस प्रणाली का परिचालन बहुत आसान है तथा किसी अकुशल व्यक्ति द्वारा भी इसे संचालित किया जा सकता है। इस स्नो मेल्टर का परीक्षण खरडंग ला (18,380 फीट) में किया गया तथा परिणामों को संतोषजनक पाया गया और इससे लगभग 5–7 लीटर पानी प्रति घंटा प्राप्त किया गया जो कि शून्य से कम तापमान पर भी सूर्य की रौशनी पर निर्भर करता है।

सौर ऊर्जा से बर्फ को पिघलाने वाला उपकरण (सोलर स्नो मेल्टर)

हीट स्ट्रैस से उत्पन्न शरीर क्रिया तथा संक्रमण (एक्सपोजर) के दौरान पीपीई का मूल्यांकन

हमारी अंतर्राष्ट्रीय सीमाएं गर्म शुष्क थार रेगिस्तान तथा नम दलदली कच्छ के रान से होकर गुजरती हैं। इन रेगिस्तानी इलाकों के उच्च परिवेशी तापमान, प्रचंड सौर विकिरण, गर्म हवाओं तथा ढीली रेतीली जमीन के कारण लोगों की कार्यक्षमता में कमी पाई जाती है। इसी प्रकार, तटीय इलाकों और जंगलों में प्रचलित गर्म आर्द्र पर्यावरण के कारण और भी अधिक असुविधा होती है क्योंकि पसीना निकलने से होने वाले कूलिंग प्रभाव पर असर पड़ता है। गर्म वातावरण में कार्य करने और एक्सरसाइज करने पर तापीय दबाव होता है जो किसी व्यक्ति विशेष के उपापचयी दर (मेटाबोलिक रेट) एवं वातावरण में उसकी ताप विनिमय (हीट एक्सचेंज) क्षमता पर निर्भर करती है। शारीरिक कार्य करने

सिमुलेशन एवं ताप पर्यनुकूलन हेतु निर्मित मानव क्लाइमेटिक कक्ष नीचेः भीतरी दृश्य

पर विश्रांत मेटाबोलिक दर में 5 से 15 गुना तक वृद्धि होती है। शरीर के ताप को विनियमित करने वाले तंत्र (मैकेनिज्म) की प्रभाविता, उसके पर्यनुकूलन स्तर, वायु की उपयुक्तता तथा व्यक्ति के जलयोजन (हाइड्रेशन) स्तर पर निर्भर करती है। अत्यधिक तापमान के संपर्क में आने पर जब शरीर का आधारीय तापमान 410 सें0 से ऊपर हो जाता है तो तापीय विनियमन तंत्र के असफल हो जाने का खतरा होता है जिसके फलस्वरूप शारीरिक एवं मानसिक कार्य–क्षमता में तेजी से ह्रास होता है और इससे हीट स्ट्रोक (लू लगना) हो सकता है। उपर्युक्त पर्यनुकूलन होने से ताप दबाव से होने वाले शारीरिक तनाव में कमी आती है, शारीरिक कार्य करने की क्षमताओं में सुधार होता है, तापीय सुविधा मिलती है तथा इससे व्यक्ति ताप–संबंधित परेशानियों से बच सकता है।

ताप के प्रति पर्यनुकूलन के लिए पसीना आने की सीमा एक प्रमुख जैविक प्रतिक्रिया है। डिपास द्वारा किए गए सर्वेक्षणों में यह पाया गया कि जब तापमान 41–43.5 0 सें0 के बीच हो तो उन दिनों में काम करने (एक्सरसाइज) से होने वाली गर्मी से थकावट के कारण 55 प्रतिशत गर्मी संबंधित बीमारियां होती है तथा 24 प्रतिशत मामले हीट पाइरेक्सिया (गर्मी से बुखार) के सूचित किए गए। इसलिए जून और जुलाई के महीनों में 11.00 बजे से 5.00 बजे के बीच बाहरी कार्यों को करने से बचना चाहिए ताकि सशस्त्र बलों में गर्मी से होने वाली जनहानि से पूरी तरह से बचा जा सके। भारतीय सैनिकों द्वारा अपनाई जा रही मौजूदा पर्यनुकूलन अनुसूची में 110 मिनट तक हीट एक्सपोजर (गर्मी में बने रहने) तथा रोजाना 8 दिनों तक अपनी पूर्ण क्षमता से कम कार्य करना शामिल है।

ताप पर्यनुकूलन कुछ ही समय तक टिक पाता है यदि व्यक्ति कुछ दिनों के लिए ठंडे मौसम में रह जाए जिसके लिए फिर से तीन दिनों तक पुनः पर्यनुकूलन की जरूरत होती है। तीन प्रतिशत हाइपोहाइड्रेशन (तापीय संपर्क में आने के पश्चात वजन में कमी के रूप में मापित) के कारण शारीरिक कार्य क्षमता तथा संज्ञानात्मक कार्यों में कमी पाई गई है। आयोडीन उपचारित सीरम एल्बुमिन को जांच (ट्रेसर) के रूप में प्रयोग करके 3–4 प्रतिशत हाइपोहाइड्रेशन (जल में कमी) से प्लाज्मा की मात्रा में उल्लेखनीय कमी पाई गई। जल एवं पेय पदार्थों के उपयोग से तीन प्रतिशत तक की जल की कमी (हाइपोहाइड्रेशन) की भरपाई करना आसान होता है किंतु यदि हाइपोहाइड्रेशन 4 प्रतिशत हो जाए तो इस हाइड्रेशन स्तर को पुनः प्राप्त करने में समय लगता है जो अंतरकोषीय कंपार्टमेंट (इंट्रा सैलुलर) में पानी की कमी का संकेत देता है। इन अध्ययनों के आधार पर K+ प्रचुर पेय का उपयोग करने का सुझाव दिया जाता है।

गर्म मौसम में पोषण की जरूरतों के अन्य सभी उपायों को तरल पेय के पर्याप्त प्रतिस्थापन से दूर किया जा सकता है। गर्म दशाओं में पर्याप्त मात्रा में पानी पीकर डिहाइड्रेशन (पानी की कमी), ताप से होने वाली बीमारियों को रोका जा सकता है जो कार्यक्षमता को बरकरार रखने में सहायक होता है। प्यास लगना पानी के स्तर का एक

संकेतक है। हाइपोहाइड्रेशन के कारण लगने वाली तीव्र प्यास के कारण शरीर के वजन में 5 से 6 प्रतिशत तक कमी देखी गई है। इस समय तक व्यक्ति की शारीरिक कार्यक्षमता में पहले ही कमी आ जाती है। गर्म वातावरण में कार्य करने के दौरान उपापचयी ऊर्जा (मेटाबोलाइज्ड एनर्जी) का लगभग 80 प्रतिशत उष्मा के रूप में मुक्त हो जाता है तथा केवल 20 प्रतिशत का ही यांत्रिक कार्यों में उपयोग हो पाता है। गर्म–शुष्क वातावरण में कार्य के दौरान ताप–क्षय का लगभग 80–90 प्रतिशत भाग पसीने के उत्सर्जन द्वारा निकल जाता है। त्वचा से उत्सर्जित होने वाले पसीने के प्रत्येक मिलीलीटर से लगभग 0.6 kcal का ताप ह्रास होता है। पसीना निकलने की दर प्रत्येक मनुष्य में अलग–अलग होती है तथा यह प्रति घंटा 2 लीटर तक हो सकती है। हमारे अध्ययनों से यह पता चलता है कि शुष्क रेगिस्तानी दशाओं में सोडियम की कम सांद्रता (हाइपोनट्रीमिया) से बचने के लिए प्रति दिन 9–10 लीटर तक पानी पीना तथा 16 ग्राम नमक लेना पर्याप्त होता है। अच्छी तरह पर्यनुकूलित व्यक्ति की पीठ एवं अग्रबाहु जैसे शरीर के मुख्य भागों में स्वेद ग्रंथि की सक्रियता में परिवर्तन के कारण पर्याप्त ठंडक मिलती है। हाइपोहाइड्रेशन को रोकने के लिए चाहे प्यास लगे या न लगे नियमित तौर पर तरल पदार्थों को लेना चाहिए। गर्मी में देर तक कार्य करने के पहले पानी पीना उतना लाभदायक नहीं होता जितना कि कार्य करने के दौरान थोड़ी–थोड़ी देर में पानी की उतनी ही मात्रा को पीने से होता है।

ताप दबाव से राहत के लिए डीआईपी-एसआईपी पुनः पूर्ति पेय

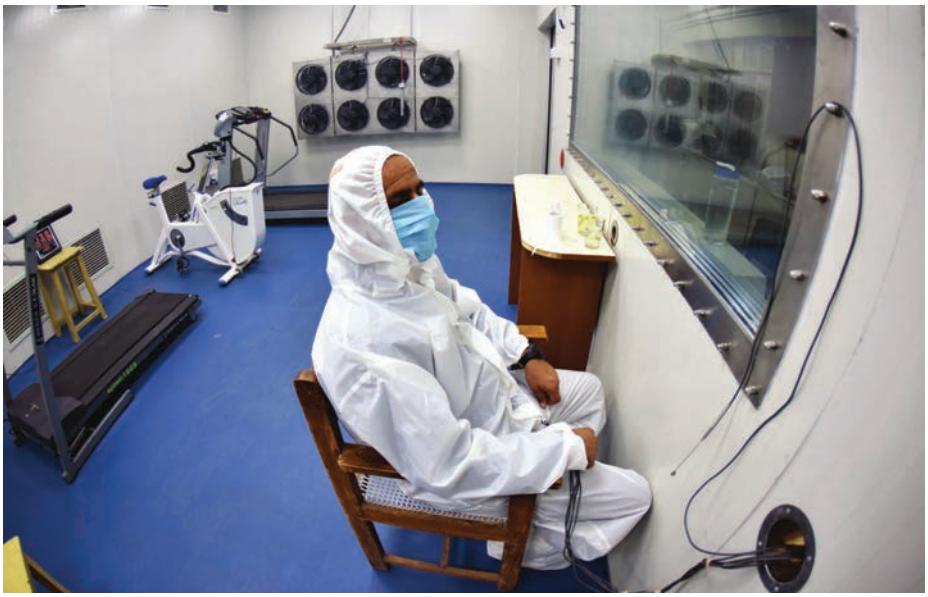
गर्म रेगिस्तानी वातावरण के साथ–साथ कृत्रिम दशाओं में किए गए अध्ययनों से यह प्रदर्शित होता है कि हाइपोहाइड्रेशन के परिणामस्वरूप शारीरिक तथा संज्ञानात्मक कार्यक्षमता में कमी आती है। चार प्रतिशत हाइपोहाइड्रेशन की दशा में कग्निटिव (संज्ञानात्मक) कार्यों में कमी आती है क्योंकि ऐसी दशा में अंतरकोषीय जल ह्रास की भरपाई करना बहुत कठिन होता है। पसीने के द्वारा होने वाला जल–ह्रास प्रति घंटे दो लीटर तक हो सकता है और इससे शरीर में इलेक्ट्रोलाइट्स एवं मैग्नीशियम, जिंक एवं सेलेनियम जैसे खनिजों में उल्लेखनीय कमी हो सकती है। डिपास द्वारा तापीय दबाव के दौरान पसीने से होने वाले इलेक्ट्रोलाइट में कमी के लिए एक पुनः पूर्ति (रिप्लेनिशमेंट) मिश्रण डीआईपी–एसआईपी को तैयार किया गया है। प्रयोगशाला एवं फील्ड में किए गए अध्ययनों से यह संकेत मिलता है कि अन्य पेय पदार्थों की तुलना में पानी की कमी (डिहाइड्रेशन) और इलेक्ट्रोलाइट असंतुलन को रोकने

पुनः पूर्ति पेय डीआईपी–एसआईपी (डिप–सिप)

में इसे उपयुक्त पाया गया है। शरीर के मूल एवं त्वचा के तापमान को कम करने और हाइड्रेशन स्तर को स्थिर रखकर हृदय के कार्य संचालन को बनाए रखने में डीआईपी–एसआईपी (डिप–सिप) को कारगर पाया गया है। यह दो स्वादों (फ्लेवरों) अर्थात ऑरेंज और लीची के स्वाद में उपलब्ध है।

तापीय तनाव हेतु पीपीई किट का मूल्यांकन

निजी सुरक्षा उपकरण (पीपीई) से रक्षा कार्मिकों, स्वास्थ्य कर्मियों, औद्योगिक कर्मचारियों आदि को न्यूक्लियर, जैवरासायनिक और जैविक प्रदूषकों के सीधे संपर्क में आने से सुरक्षा मिलती है तथा संक्रामक रोगों से बचाव होता है। हालांकि, इसे पहनने पर बढ़ते हुए अति ताप के कारण पीपीई से एक अतिरिक्त शारीरिक परेशानी भी होती है। इसमें प्रयुक्त किए जाने वाले कपड़े की संरचनात्मक प्रकृति, इसे बनाने में कई परतों के प्रयोग, इसकी संपरिधानिक स्थूलता, परिधान से श्वास लेने की क्षमता तथा इसके अन्य संरचनात्मक एवं क्रियात्मक पहलुओं के कारण बहुत अधिक गर्मी पैदा हो जाती है। इसे प्रयुक्त करने वाले व्यक्ति के मेटाबोलिक ताप के कारण ताप दबाव (हीट स्ट्रैस) में और अधिक वृद्धि हो जाती है। इन सुरक्षात्मक परिधानों को पहनने पर गर्मी का निकास नहीं होने से इसे पहनने वाले को अत्यधिक ताप सहना करना पड़ता है। इसलिए खास तौर पर गर्म क्षेत्रों में इसके उपयोग में लाने वालों के लिए इसके तापीय गुणों के आकलन हेतु इस सुरक्षा परिधान का शरीर पर पड़ने वाले प्रभावों



मानव जलवायु संबंधी (क्लाइमेटिक) कक्ष में पीपीई परीक्षण

(फिजियोलॉजिकल) का मूल्यांकन करना आवश्यक है; अतः इसे पहन कर कार्य करने के दौरान व्यक्ति के ताप सहने के स्तर या ऊपरी सीमा को समझना बहुत जरूरी है ताकि किसी प्रकार की रुग्णता एवं जनहानि से बचा जा सके।

डिपास ने पीपीई के शरीर पर पड़ने वाले प्रभाव के आकलन हेतु एक मानव क्लाइमेटिक चैंबर को संस्थापित किया है। यह एक प्रकार का वाक–इन चैंबर है जिसमें एयर लॉक कक्ष (जॉच के लिए तैयारी के लिए) और कृत्रिम सुविधाओं सहित एक मुख्य कक्ष है जहां परीक्षण/जांच की जाती है। इस सुविधागृह में तापमान को –50 से 600 सें. तक तथा आरएच को 10 से 90 प्रतिशत तक व्यवस्थित करने की क्षमता है।

डिपास द्वारा प्रतिपादित स्टेंड–वर्क–हीट–स्ट्रैस परीक्षण प्रोटोकॉल के अनुसार पीपीई कोविड–19 संपरिधानों के शरीर पर पड़ने वाले प्रभावों के मूल्यांकन हेतु एनबीसी के सुरक्षा परिधानों, अभेद्य (इंपरमिएबल) विसंदूषण सूट, काम्बेट फ्री फॉल सूट के पीपीई प्रदर्शन का मूल्यांकन किया गया है।

सैनिकों की ऊर्जा एवं पोषण अपेक्षाएं

सैन्य दलों (ट्रूप्स) के सर्वोत्कृष्ट स्वास्थ्य को बनाए रखने में पर्याप्त पोषण की प्रमुख भूमिका होती है। वयस्क लोगों की ऊर्जा जरूरतों के लिए कुल ऊर्जा व्यय (टीईई) प्रमुख निर्धारक घटक है। वांछित ऊर्जा की मात्रा बेसिक मेटाबोलिक रेट (मूल उपापचयी दर बीएमआर) और शारीरिक क्रियाकलापों (पीए) पर आधारित है जो कार्य करने की प्रकृति के अनुसार बदलती है। विशेषकर लड़ाई मिशनों के दौरान मुक्त रूप से रहने की दशाओं में ऊर्जा के व्यय (ईई) की माप कठिन है। हालांकि, उन इकाइयों में जहां सैनिकों के लिए कार्य अनुसूची परिभाषित है, वहां टीईई की गणना के लिए कृत्रिम दशाओं में ऑक्सीजन के उपभोग एवं क्रियाकलापों में लगे समय को दर्ज करके ऊर्जा व्यय (ईई) के आकलन के लिए फैक्टोरियल मेथड का उपयोग किया जा सकता है।

ऊर्जा की खपत को मापने हेतु एक महत्वपूर्ण खोज, मुक्त रहन–सहन की दशा में इंसानों के लिए डबल लेबल वाले जल तकनीक (डीएलडब्ल्यू) का अनुप्रयोग है, जिसे अब सर्वमान्य (गोल्ड स्टैंडर्ड) मानक के तौर पर स्वीकार कर लिया गया है। इस विधि में स्थिर आइसोटॉपिक जल ($^{2}H_2O$ एवं $H_2{}^{18}O$) वाले खूराक का उपयोग तथा ^{2}H एवं ^{18}O के बह जाने के बलगति विज्ञान (वाशआऊट काइनेटिक्स) के आकलन हेतु यूरीन के सैंपल को एक निश्चित समय पर संग्रह करना है। 15 से 21 दिनों की अवधि में दो आइसोटोपिक वर्गों के उन्मूलन दर (एलिमिनेशन रेट) में अंतर से उत्पन्न कार्बन डाइऑक्साइड के आकलन के प्रयोग द्वारा टीईई की गणना की जाती है। हालांकि, यह विधि काफी सटीक है परन्तु काफी संख्या में प्रतिभागियों पर इसके उपयोग में आइसोटोपिक जल की उच्च लागत तथा इसकी माप हेतु आईसोटोप रेशियो मॉस स्पेक्ट्रोमीटर की आवश्यकता इसमें बाधाकारी घटक हैं। इस तकनीक के उपयोग के लिए डिपास ने गैस बैंच सहित आइसोटोप–रेशियो मॉस स्पेक्ट्रोमीटर (आईआरएमएस) को संस्थापित किया है। डीएलडब्ल्यू तकनीक पर किए गए विभिन्न फील्ड अध्ययनों के दौरान त्वरणमापी (एक्सीलेरोमीटर) आधारित निगरानी साधनों का उपयोग किया जा रहा है।

भारतीय सशस्त्र बलों की

प्रौद्योगिकी विशेष हेतु फीडबैक फार्म

आपका फीडबैक हमारे लिए महत्वपूर्ण है क्योंकि उनसे हमें इस पत्रिका की सामग्री की गुणवत्ता तथा प्रस्तुतीकरण की शैली को और अधिक परिमार्जित एवं संशोधित करने के लिए अधिकाधिक प्रयास करने की प्रेरणा मिलती है। संपादकीय टीम इसके लिए आपसे सहयोग की अपेक्षा रखती है। कृपया नीचे दिया गया फीडबैक प्रपत्र भर कर हमें भेजें। आपके फीडबैक से हमें आपकी संतुष्टि के स्तर को जानने तथा आप भी जिन नई बातों को इस पत्रिका में शामिल करना चाहते हैं उनके संबंध में जानकारी प्राप्त करने का अवसर प्राप्त होगा और हम इस पत्रिका को और अधिक परिमार्जित करने के लिए अधिकाधिक प्रयास करने की दिशा में प्रेरित होंगे।

आप डी आर डी ओ द्वारा किए जा रहे प्रौद्योगिकी तथा उत्पाद विकास को उपयुक्त रूप में प्रस्तुत करने के एक माध्यम के रूप में प्रौद्योगिकी विशेष का निम्नलिखित किस रूप में मूल्यांकन करेंगे?

उत्कृष्ट ☐ अच्छा ☐ संतोषजनक ☐ परिमार्जन की आवश्यकता है ☐

आप प्रौद्योगिकी विशेष में दिए गए चित्रों की गुणवत्ता का मूल्यांकन निम्नलिखित किस रूप में करेंगे?

उत्कृष्ट ☐ अच्छा ☐ संतोषजनक ☐ परिमार्जन की आवश्यकता है ☐

आप प्रौद्योगिकी विशेष को उपयुक्त रूप में कितने पृष्ठों की पत्रिका के रूप में देखना चाहते हैं?

16 पृष्ठ ☐ 20 पृष्ठ ☐ 24 पृष्ठ ☐ 28 पृष्ठ ☐

आप प्रौद्योगिकी विशेष को निम्नलिखित किस माध्यम में पसंद करेंगे?

मुद्रित ऑनलाइन (पीडीएफ) ☐ ई–प्रकाशन वीडियो पत्रिका ☐

क्या आपको प्रौद्योगिकी विशेष की प्रति समय से प्राप्त होती है?

हां ☐ नहीं ☐

प्रौद्योगिकी विशेष की आवधिकता क्या होनी चाहिए?

द्विमासिक ☐ त्रैमासिक ☐ अर्ध–वार्षिक ☐ वार्षिक ☐

प्रौद्योगिकी विशेष के नवीनतम संस्करण को प्राप्त करने के लिए कृपया अपना ई–मेल पता दें

ई–मेल पता: ————————————————————————————————

प्रौद्योगिकी विशेष में निहित तकनीकी सामग्री में आगे और सुधार लाने के लिए कृपया अपने सुझाव दें:

——

——

नाम :

स्थापना : हस्ताक्षर

गैस बैंच सहित आइसोटोप मास स्पेक्ट्रोमीटर

परिचालनात्मक जरूरतों के आधार पर डिपास ने विभिन्न प्रकार की जलवायु दशाओं के लिए 17 विविध प्रकार के राशन की सीमा (स्केल) को निर्धारित किया है। ये राशन स्केल तीन महीनों की अवधि में भारतीय सैनिकों द्वारा ग्रहण किए गए आहार की जांच द्वारा किए गए फील्ड अध्ययनों पर आधारित हैं। रसोई तथा थाली में बचे शेष भोजन (वेस्टेज) को ध्यान में रखते हुए पोषण संतुलन को सिफारिशों का आधार बनाया गया। व्यावहारिक एप्रोच के तौर पर ऊर्जा संतुलन की जरूरतों को साप्ताहिक आधार पर लिया गया क्योंकि ऊर्जा व्यय सहित दैनिक आहार के मैचिंग लेवल को बनाए रखना बहुत मुश्किल था। मिलिटरी अभ्यास के दौरान या अधिक शारीरिक श्रम वाले दिनों में ग्रहण किया जाने वाला आहार सामान्य या सामान्य से कम था। सैन्य दलों द्वारा ऊर्जा संतुलन को आम तौर पर अपनी यूनिटों में वापस लौटने के बाद आहार में वृद्धि द्वारा पूरा किया जाता है। मैदानी भागों में अनुमानित कैलरी की आवश्यकता लगभग 3800 कैलोरी प्रतिदिन है। भारतीय सैनिकों के मूल राशन स्केल का कंपोजिशन (संयोजन) पूर्ण रूप से संतुलित होता है क्योंकि इससे मिलने वाली ऊर्जा में कार्बोहाड्रेट, वसा और प्रोटीन का प्रतिशत क्रमशः 61, 27 तथा 12 प्रतिशत होता है और इसमें सभी पांच प्रकार के मूल खाद्य वर्गों से संबंधित वस्तुएं शामिल की जाती हैं। अनुकूलतम कार्य क्षमता के लिए उनके राशन में 450 ग्राम कार्बोहाइड्रेट्स की सिफारिश की गई है जिसमें जटिल एवं सामान्य कार्बोहाइड्रेट्स का सम्मिश्रण होना चाहिए ताकि खाना स्वादिष्ट हो। फौज में दिए जाने वाले राशन से 1.2–1.5 ग्रा./कि.ग्रा. प्रोटीन प्राप्त होता है तथा भारतीय सैनिकों द्वारा इसकी औसत ग्रहणीय मात्रा को लगभग 118 ग्राम प्रति दिन पाया गया है। प्रोटीन तथा कार्बोहाइड्रेट की जरूरतों को पूरा करने के पश्चात वसा (फैट्स) से कुल ऊर्जा का 22–27 प्रतिशत पूरा करने पर जोर दिया गया है। फैटी एसिड के अनुपात संतुलन को एन6 से एन3 करने के लिए विभिन्न प्रकार के तेलों का उपयोग करने की सिफारिश की गई है।

मास स्पेक्ट्रोमीटर सहित गैस कोमेटोग्राफ, इनसैट : इंडक्टिवली कपल्ड प्लाज्मा स्पेक्ट्रोमीटर

प्रशिक्षण के दौरान तथा अत्यधिक ऊंचाई वाले स्थानों (एचए) पर ऊर्जा एवं पोषक तत्वों की जरूरत मैदानी भागों के मुकाबले में अधिक होती है। बहुत अधिक ऊंचाई पर अरुचि (एनोरेक्सिया) के कारण भूख कम लगना एक समस्या है जो कि भूख को विनियमित करने वाले कुछ निश्चित पेप्टाइडों, हार्मोन

तथा स्वाद की संवेदनशीलता के कारण होती है। एचए पर ऑक्सीडेटिव स्ट्रैस भी अधिक होता है इसलिए ऐसी जगहों पर एंटिऑक्सीडेंट विटामिनों एवं खनिजों (विटामिन सी, विटामिन ई, सेलेनियम एवं जिंक) की अधिक जरूरत होती है। डिपास ने समुद्र तल से 12,000 फीट से अधिक ऊंचाई (एएमएसएल) पर विशेष प्रकार के राशन की सिफारिश की है।

डिपास द्वारा तीनों सेनाओं (सशस्त्र बलः 48,210; नेवीः 2,290; वायु सेनाः 2,523) की 267 विभिन्न यूनिटों के 53,023 प्रतिभागियों से विस्तृत आंकड़ों को संग्रहण कर उनका अध्ययन किया गया तथा उनके संतुष्टि स्तर को शासित करने वाले विभिन्न पहलुओं और घटकों का विश्लेषण किया गया। विभिन्न प्रकार की जलवायु दशाओं के तहत तैनात भारतीय सशस्त्र सेना के ट्रूप्स की खाद्य प्राथमिकताओं के संदर्भ में अब तक किया गया यह सबसे व्यापक पोषण अध्ययन है। डिपास द्वारा किए गए अध्ययनों के आधार पर पोषण से भरपूर एवं संतुलित आहार देने पर आर्मी द्वारा किए गए विभिन्न उपायों के फलस्वरूप सैन्य बलों (ट्रूप्स) के उन्नत संतुष्टि स्तर को स्पष्ट किया गया है।

विभिन्न स्थानों पर अर्ध–सैनिक बलों को दिए जाने वाले भोजन की पर्याप्तता एवं संतुष्टि स्तर सहित अर्ध–सैनिक बलों (बीएसएफ एवं आईटीबीपी) की पोषणिक जरूरतों का भी मूल्यांकन किया गया है। जलयानों एवं नेवी के प्रतिष्ठानों के उपयोग हेतु आईएनएस हमला के सहयोग से स्वास्थ्यप्रद व्यंजन सूची (मैनू) तैयार करने के लिए एक पोषण सॉफ्टवेयर को विकसित किया गया है। इस प्रयोगशाला में आइसोपेरिबोल बॉम्ब कैलोरीमीटर, एचपीएलसी, आईसीपीएमएस, जीसी–एमएस तथा आईआरएमएस जैसे परिष्कृत एनालिटिकल उपकरण उपलब्ध हैं।

निद्रा, अनुभूति एवं युद्ध कौशल

निद्रा जीवन की एक अनिवार्यता है तथा यह मानसिक दक्षता को बनाए रखने के लिए जरूरी है इसके साथ ही युद्ध संचालन के दौरान सफलता के लिए संज्ञानात्मक प्रक्रियाओं (कग्निटिव प्रॉसेसेज) की आवश्यकता होती है। अपने कार्य को ठीक प्रकार से संचालित करने के लिए सैनिकों को प्रतिदिन 7–8 घंटे की अच्छी नींद लेना जरूरी होता है। युद्ध के माहौल में विशेषकर तात्कालिक एवं दीर्घकालीन ऑपरेशन के दौरान नींद में कमी से सैनिकों की युद्ध क्षमता में ह्रास के कारण उनके संज्ञानात्मक कार्यक्षमता पर असर पड़ता है। बार–बार जागने के कारण नींद में बाधा, नींद के तौर तरीकों में बदलाव तथा अच्छी तरह से नींद न आने से अत्यधिक ऊंचाई वाले स्थानों पर तकलीफ (सोजर्न) होना विशेष लक्षण हैं।

डिपास ने पूर्वी और पश्चिमी हिमालयी क्षेत्र में तैनात सैनिकों के नींद पैटर्न में उनकी तैनाती के प्रथम सप्ताह, प्रथम माह एवं 6, 12वें तथा 24वें महीने में अत्यधिक ऊंचाई पर उनके आवासों में तथा समुद्र–सतह पर उनके डि–इंडक्शन के पश्चात अध्ययन किया। जागने की संख्याओं में वृद्धि एवं स्लीप लेटेंसी तथा नींद आने में कमी, एनआरईएम नींद के एस3 एवं एस4 अवस्था में कमी आना, नींद की एस2 अवस्था में वृद्धि, आरईएम नींद में कमी और अत्यधिक ऊंचाई पर उनके पीरिऑडिक ब्रेदिंग (आवधिक श्वसन) को दर्ज किया गया। इसके अलावा, अत्यधिक ऊंचाई वाले स्थानों पर नींद के दौरान पोजिशन में बदलाव की संख्या, हृदय गति एवं एपनीया काउंट में वृद्धि पाई गई जबकि SpO_2 एवं $EtCO_2$ में कमी पाई गई। अति ऊंचाई वाली जगहों पर व्यक्तिनिष्ठ (सब्जेक्टिव) नींद के स्कोर में निम्न नींद गुणवत्ता देखी गई। एक माह बाद उनके पुनः समुद्र–सतह पर समावेशन पर किसी प्रकार का महत्वपूर्ण बदलाव नहीं पाया गया।

डिपास ऐसी साधारण नीतियों पर कार्य कर रहा है जिनसे नींद में व्यवधान के नकारात्मक प्रभाव को दूर किया जा सके। औषधीय हस्तक्षेपों के रूप में नींद में कमी आने के 24 घंटे पश्चात भारतीय सैनिकों पर मोडाफिनिल तथा कैफीन के प्रभाव का अध्ययन किया गया। मोडाफिनिल, जागरण को बढ़ाने वाला एजेंट है तथा वर्तमान में इसे नार्कोलेप्टिक से सम्बद्ध उनींदेपन, शिफ्ट में कार्य करने से नींद आने में होने वाली गड़बड़ियों तथा ऑब्स्ट्रक्टिव स्लीप एपनिया सिंड्रोम के लिए दिया जाता है। नींद में कमी के 24 घंटों पश्चात सचेतनता (एलर्टनैस) को बनाए रखने तथा सावधानी एवं ओरिएंटेशन में होने वाली चूकों (लैप्सेज) को कम करने के लिए मोडाफिनिल की 400 मिग्रा/दिन की खूराक को एक प्रभावी निवारक उपाय पाया गया है। 24 घंटों तक नींद ह्रास के बावजूद मानसिक दक्षता को बनाए रखने में कैफीन

(400 मिग्रा/दिन) जो एडीनोसिन रिसेप्टर्स का एक गैर–चयनित विरोधी (एंटागोनिस्ट) है को प्रभावी पाया गया है।

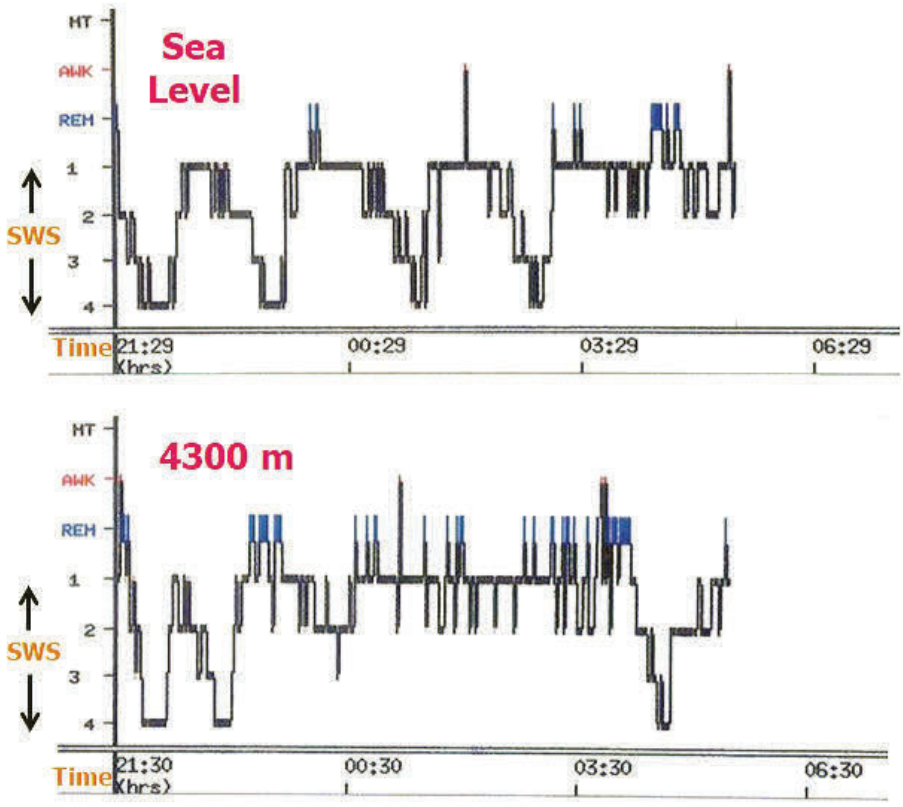
नींद में व्यवधान के दौरान नियत झपकी (नेप्स) एवं ध्यान का प्रशिक्षण, ऐसे गैर–औषधीय हस्तक्षेप जिनका कोई विपरीत प्रभाव नहीं होता को कग्निटिव डेफिसिट (संज्ञानात्मक न्यूनता) में कमी हेतु उपयोग में लाया गया। नेपिंग, यानि अल्पावधि की निद्रा, चेतनता में वृद्धि हेतु एक युक्ति है और नींद की गहनता को थकावट के एक संभाव्य लाभदायक निवारक उपायों के तौर पर लिया जाता है। रात्रि के दौरान 1.00 से 3.00 के बीच 30 मिनट की अल्पावधिक निद्रा से नींद डेप्रिवेशन के 24 घंटों के बाद तक संज्ञानात्मक कार्यों में सुधार पाया गया।

मेडिटेशन (ध्यान) को मनो–दैहिक (साइको–सोमेटिक) व्यवहार में लाभदायक प्रभाव वाला पाया गया है। इससे मस्तिष्क तरंगों की अनुकूलता, आत्मबोध, जीवंतता एवं ताजगी की अनुभूति, प्रसन्नता और संवेदनशीलता में वृद्धि होती है। ध्यान से चिंता, अवसाद, चिड़चिड़ापन एवं चित्त की अस्थिरता में कमी आती है। डिपास में किए गए अध्ययनों में भारतीय सैनिकों से लिए गए सैंपलों में अत्यधिक कार्य करने पर 36 घंटों तक नींद न आने के हानिकारक प्रभावों को दूर करने में दो महीने के मेडिटेशन अभ्यास को सार्थक तौर पर उपयुक्त पाया गया है।

कग्निटिव रिट्रेनिंग (संज्ञानात्मक पुनः प्रशिक्षण) एक उपचारात्मक विधि है जो ध्यान देने, स्मरण शक्ति, व्यवस्था, तर्कशक्ति एवं समझ, समस्या के निदान, निर्णय लेने एवं उच्चतर स्तर पर मानसिक क्षमता के क्षेत्र में किसी व्यक्ति के कौशल को पुनर्स्थापित या उन्नत बनाती है। नींद में ह्रास के 36 घंटे पूर्व 60 दिनों तक संज्ञानात्मक पुनः प्रशिक्षण से सैनिकों की मानसिक कार्यक्षमता में वृद्धि के फलस्वरूप उनकी युद्ध दक्षता में सुधार होना इस प्रशिक्षण के असरदार होने का संकेत है।

संज्ञानात्मक कार्यों में सुधार के लिए एक अन्य नीतिगत एप्रोच है। निद्रा बैंकिंग या निद्रा विस्तार जिससे कुल निद्रा क्षय या नींद में कमी के कारण होने वाले मानसिक तनाव को रोका जा सकता है। निद्रा बैंकिंग को किसी थकान वाली घटना के पूर्व ही नींद को पूरा कर लेने के तौर पर परिभाषित किया जाता है जिससे सैनिक नींद ह्रास के कारण आने वाली चुनौतियों से निपटने में बेहतर तौर पर सक्षम हो सके।

अपर्याप्त नींद और तत्पश्चात मानसिक थकान के कारण युद्ध क्षमता, व्यक्ति की सुरक्षा, मिशन की सफलता और अंततः राष्ट्रीय सुरक्षा प्रभावित होती है। विभिन्न प्रकार के भूभागों में युद्ध के दौरान नींद में कमी के कारण होने वाली मनोविकारों को उपर्युक्त उपायों से दूर किया जा सकता है।



अत्यधिक ऊंचाई 4300 मीटर पर नींद में बाधा को प्रदर्शित करता हिप्नोग्राम

विशिष्ट रूप से निर्मित योगा पैकेज

इस प्रकार की कई परिस्थितियां होती हैं जैसे कि अत्यधिक ऊंचाई, पहरेदारी (पिकेट्स) एवं अशांत क्षेत्र जहां बाह्य गतिविधियों के प्रतिबंध के कारण सैनिकों को नियमित तौर पर

शारीरिक व्यायाम या प्रशिक्षण लेना बहुत कठिन होता है। इसी प्रकार वायु सेना के कार्मिकों के मामले में इस प्रकार के रिजिलेंस को बनाए रखना बहुत महत्वपूर्ण होता है क्योंकि उन्हें विषम मशीनों, मिलिटरी एयरक्राफ्ट के साथ कार्य करना पड़ता है। इसके अलावा, अत्यधिक थकावटी अभ्यास के कारण एचए हाइपोक्सिया जैसी दशाओं में नुकसान पहुंचाने वाले मुक्त रेडिकल्स की अत्यधिक मात्रा सृजित हो सकती है। ऐसी परिस्थितियों में योगा (आसन, प्राणायाम और ध्यान) को आसानी से किया जा सकता है। हालांकि, शरीर पर आसनों (पोस्चरों) के पड़ने वाले विभिन्न परिवर्ती कारकों के कारण योगा के सामान्य कार्यक्रमों को इनके लिए निर्धारित नहीं किया जा सकता है।

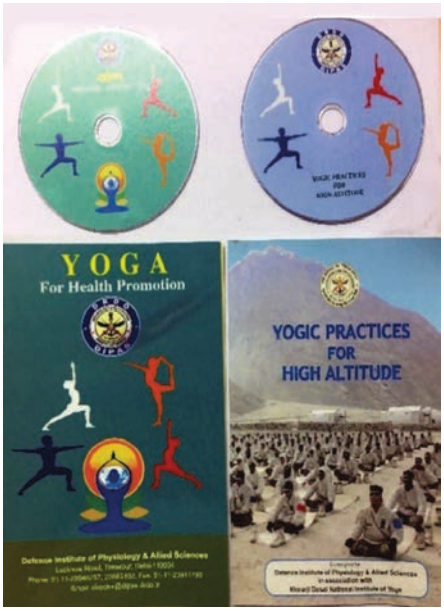
डिपास ने शारीरिक समस्थापन और कार्यक्षमता पर योग के लाभदायक प्रभावों पर गहन अध्ययन किया है, जिसमें विभन्न जलवायु दशाओं तथा प्रशिक्षण के दौरान सैनिकों की मानसिक व शारीरिक कार्यक्षमताएं सम्मिलित हैं। परिणामों से यह प्रदर्शित होता है कि योग के द्वारा न केवल फेफड़ों व हृदय संबंधी सक्रियता वरन इससे शरीर के लचीलेपन में भी सुधार आता है। समुद्र तल तथा अत्यधिक ऊंचाई (एचए) पर किए गए विभिन्न अध्ययनों में यह पाया गया है कि एक माह के योगा अभ्यास से कम होते ग्लूटेथियॉन के स्तर में वृद्धि होती है तथा ऑक्सीडेटिव स्ट्रैस मार्करों जैसे कि मेलनडाइएल्डिहाइड्स सहित कॉर्टिसॉल एवं केटेकोलमाइंस जैसे स्ट्रैस हार्मोनों में कमी आती है। 38वें भारतीय अंटार्कटिक अभियान के दौरान पाया गया कि योगाभ्यास, ध्रुवीय टी3 सिंड्रोम को रोक सकता है जो अंटार्कटिका पर ठंडक के दौरान इन अभियानों में भाग लेने वालों में थॉइरॉक्सिन में कमी के कारण होती है।

विभिन्न पर्यावरणीय दशाओं एवं व्यवसायिक कार्यों के अंतर्गत विशिष्ट जरूरतों और शारीरिक परिवर्तनों को ध्यान में रखते हुए सात प्रकार के विभिन्न योग–पैकेजों (सामान्य स्वास्थ्य, चरम पर्यावरण, अत्यधिक ऊँचाई, नौ सैनिकों एवं पनडुब्बी कार्मिकों, वायु सेना एवं रेगिस्तान) को विकसित किया गया है। सेना की यूनिटों से अनुदेशकों को प्रोफेशनल योग प्रशिक्षकों द्वारा बड़े दल (कंटिनजेंट) को प्रशिक्षण देने हेतु प्रशिक्षित किया जाता है। कोविड–19 के दौर में शरीर की रोग–प्रतिरोधक क्षमता को बढ़ाने के लिए एक योग पैकेज को विकसित करके उसका मूल्यांकन किया जा रहा है।

वायु दुर्घटनाओं को रोकने के लिए प्रौद्योगिकियां

थकान निगरानी प्रणाली

लड़ाकू विमान के कॉकपिट जैसे तनावपूर्ण परिवेश में परिचालनात्मक कग्निटिव तैयारी के प्रमुख क्षेत्रों में परिचालन संज्ञान तत्परता और रणनीतिक संज्ञान तत्परता दो मुख्य पहलू हैं। वायु सेना के पायलटों के लिए मानसिक थकान, चिंता का एक महत्वपूर्ण विषय है। अत्यधिक थकान से



थकान निगरानी प्रणाली (फेटीग मॉनिटरिंग सिस्टम)

दुर्घटना होने का खतरा होता है जिससे बहुमूल्य जिंदगियों और संसाधनों का नुकसान होता है। एयरक्रू में थकान से वायु दुर्घटनाओं का होना एक प्रमुख कारण है जो शारीरिक, मानसिक तथा पर्यावरणीय घटकों के कारण हो सकता है और अत्यधिक थकान के खतरे से किसी विमान चालक को सचेत करने की प्रणाली विकसित करना बहुत मुश्किल है। इसके आकलन की मौजूदा प्रक्रियाएं व्यक्तिनिष्ठ (सब्जेक्टिव) हैं। इसलिए उड़ान भरने के ठीक पूर्व थकान की जॉच करने की एक वस्तुनिष्ठ (ऑब्जेक्टिव) एवं विश्वसनीय विधि विकसित करना अनिवार्य है।

डिपास ने भारतीय वायु सेना के पायलटों के उड़ान–पूर्व आकलन हेतु एक स्वदेशी एवं किफायती थकान निगरानी प्रणाली (एफएमएस) विकसित की है। एफएमएस, ऑखों के संचालन (सक्काडिक) से संबंधित मानकों की माप करके साइकोमोटर परीक्षण स्कोर की समकालिकता द्वारा वास्तविक समय पर एक विमान चालक की थकान का आकलन करता है। यह उड़ान के पूर्व विमान चालक के थकान की जांच में सहायक है। इस प्रणाली के फायदे में शामिल हैं: ऑख संचालन (सक्काडिक) के मानकों का सटीक अनुमान अर्थात् एनालॉग एवं डिजिटल फिल्टरों के उपयोग से बहुस्तरीय शोर को कम करके चरम सक्काडिक वेग, कल्मान फिल्टरिंग एवं वास्तविक समय में स्वतंत्र कंपोनेंट एनालिसिस (आईसीए) द्वारा कल्मान फिल्टरिंग तथा ब्लिंक को हटाकर शोर में सक्काडिक प्रोफाइल की ट्रैकिंग का उपयोग शामिल है। इस प्रणाली में सन्निहित (एम्बेडेड) इलेक्ट्रोड सहित श्रम दक्षता (एर्गोनोमिक) की दृष्टि से प्रकल्पित चश्मे का फ्रेम सम्मिलित होता है। इसमें एक सिग्नल कंडीशनिंग यूनिट भी है, जो फिल्टरों को विस्तारित करती है तथा एनालॉग संकेतों को डिजिटल प्रारूप में बदलती है। प्राप्त संकेतों (सिग्नल) के डिजिटल प्रारूप के और अधिक विश्लेषण के लिए इन्हें डाटा अधिग्रहण प्रणाली में स्थानांतरित कर दिया जाता है। इस परीक्षण की अवधि लगभग चार मिनट होती है।

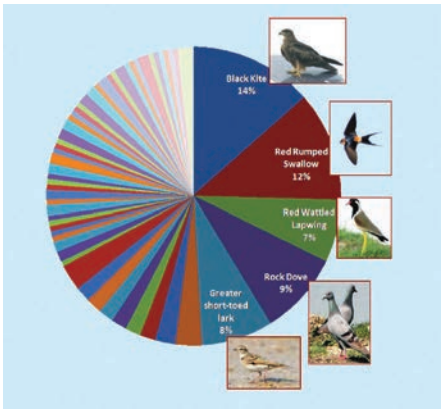
इस एफएमएस प्रणाली का गहराई से मूल्यांकन कर इसे प्रयोगशाला की दशाओं में वैधीकृत किया गया है (नं.1 ऐरो मेडिकल ट्रेनिंग सेंटर, हिंडन एवं एयरोस्पेस मेडिसिन संस्थान, बैंगलुरू) जिसका फील्ड परीक्षण कई वायु सेना स्टेशनों पर फाइटर, यातायात एवं हेलिकॉप्टर पायलटों पर किया गया तथा इसे काफी प्रभावी पाया गया। इस एफएमएस के पेटेंट (201711043780) को दाखिल किया गया है।

वायुयानों से टकराने वाली पक्षी प्रजातियों की पहचान हेतु डीएनए बारकोडिंग

पक्षियों और विमानों के बीच टक्कर को बर्ड स्ट्राइक के नाम से जाना जाता है जो विमानन के प्रारंभिक दिनों से ही होती रही है। पक्षियों से टक्कर हवाई जहाजों के संचालन में एक गंभीर सुरक्षा बाधा है और विमानन उद्योग के लिए एक प्रमुख व्यय भी है। एयरपोर्ट पर या इसके आस पास पक्षियों की उपस्थिति से इनसे टकराने की अधिक घटनाएं होती हैं जो कि अधिकतर विमानों के उतरने (लैंडिंग) या उड़ान भरने के दौरान होती हैं। पक्षियों की टक्कर से होने वाला नुकसान इनके द्वारा संघट्ट बल (इंपेक्ट फोर्स) से संबंधित होता है जो कि वायुयान के वेग के वर्ग (स्क्वायर) के समानुपाती होता है। सामान्य उड़ान भरने और लैंडिंग गति के समय, दो किलोग्राम भार के एक पक्षी का संघट्ट बल (इंपेक्ट फोर्स) 15,000–40,000 किग्रा तक होता है।

एरोस्पेस सुरक्षा निदेशालय (आईएएफ), भारतीय नेवल विमानन मुख्यालय एवं भारतीय तट रक्षक (आईसीजी), वायु स्टेशन दमन ने डिपास से डीएनए बारकोडिंग के उपयोग द्वारा ऐसे पक्षी प्रजातियों की पहचान करने के लिए कहा जिससे इस प्रकार के खतरे वाली पक्षी प्रजातियों के बसेरों/आहार क्षेत्रों की पहचान करके पक्षियों के टकराने से विमानों को होने वाले खतरे को न्यूनतम करने के लिए एक नीति बनाई जा सके।

डिपास ने डीएनए बारकोडिंग के प्रयोग से विमानों से टकराने वाली लगभग 700 पक्षियों के सैंपल का विश्लेषण किया और भारतीय वायु सेना के क्षेत्र में 69 पक्षी प्रजातियों तथा भारतीय नौसेना के क्षेत्र में जहाजों



वायु दुर्घटनाओं के लिए जिम्मेदार पक्षी प्रजातियों की पहचान

से टकराने वाले 11 पक्षी प्रजातियों की पहचान की। टकराने वाले ऐसे पक्षियों के सैंपलों से पक्षी प्रजातियों की पहचान के विश्लेषण के बाद ऐरोस्पेस सुरक्षा निदेशालय के तहत पक्षी विज्ञान प्रकोष्ठ ने कुछ प्रजाति विशिष्ट मॉड्यूल और मौलिक विशिष्ट मॉड्यूलों को तैयार किया है जिससे वायु क्षेत्रों के चारों ओर पक्षियों की गतिविधियों का प्रबंधन किया जा सके। इससे पक्षियों के विमान से टकराव की घटनाओं में लगभग 15 प्रतिशत कमी तथा पक्षियों के टकराने से होने वाले नुकसान में 27 प्रतिशत तक की कमी हुई जिससे राजकोष में काफी बचत की जा सकी। संबंधित एयरबेसों ने अपने हवाई अड्डों के लिए विशिष्ट प्रकार के नियंत्रण उपाय भी अपनाए जिससे पक्षियों से टकराव की घटनाओं को न्यूनतम किया जा सके।

टीकों, सहायक औषधियों (एडजुवेंट) एवं अनुपूरक उपचारात्मक औषधि साधनों पर अनुसंधान

साल्मोनेला एवं शिजेल्ला के प्रति कंडीडेट वैक्सीन मॉलिक्यूल्स

विश्व के अधिकतर भागों में साल्मोनेला टाइफी एवं शिगेल्ला अभी तक न सुलझ सकने वाली समस्याएं हैं। साल्मोनेला संक्रमण जो मंद, स्व–प्रतिबंधक डाइरिया से लेकर गंभीर जठरांत्र (गैस्ट्रोइंटेस्टाइनल) तथा सेप्टीसेमिक रोग एवं टाइफॉइड में बदल जाता है यह इंसानों तथा पशुओं में एक वैश्विक स्वास्थ्य समस्या है जिससे तकरीबन 21 मिलियन लोग प्रभावित होते हैं तथा लगभग 6 लाख की मौत हो जाती है। इस रोग के फैलने के प्रमुख कारणों में निम्न खाद्य स्वास्थ्य और पर्याप्त साफ सफाई का ध्यान नहीं रखना है। कुक्कुट (पोल्ट्री) में साल्मोनेलोसिस, रुग्णता तथा मृत्यु का प्रमुख कारक है जिसके कारण कुक्कुट उद्योग में उत्पादन से लेकर बिक्री तक की विभिन्न अवस्थाओं में भारी आर्थिक नुकसान होता है। साल्मोनेला के कई औषधि प्रतिरोधक विभेदों के तेजी से उभरने के कारण साल्मोनेलोसिस का नियंत्रण बहुत कठिन समस्या बन गई है। मौजूदा उपलब्ध टीकों से केवल निम्न से लेकर औसत दर्जे की सुरक्षा मिलती है, इसे पूर्णरूपेण कारगर बनाने के लिए बड़ी संख्या में डोज (खूराक) की जरूरत होती है तथा यह काफी खर्चीली भी है।

पिछले कुछ वर्षों में, जैविक हमलों से होने वाले खतरे ने उग्र रोगाणुओं के प्रति सुरक्षा हेतु चिकित्सकीय निवारक उपायों को विकसित करने की अनिवार्यता पर बल दिया है। एक नए टीकाकरण एप्रोच में डिपास ने साल्मोनेला के विरुद्ध हीट शॉक प्रोटीन (Hsp)-आधारित कंडीडेट वैक्सीन मॉलिक्यूल्स rHsp60 (GroEL) एवं rHsp70 (DnaK) को विकसित किया है और माउस मॉडल में इन अणुओं को अत्यधिक प्रभावी पाया है। इन वैक्सीन के अणुओं की कुछ प्रमुख विशेषताएं इस प्रकार हैं :

- ये टप वैक्सीन के विपरीत ह्यूमोरल (तरल) एवं कोशिका मध्यवर्ती रोग प्रतिरक्षात्मक प्रतिक्रियाओं को उद्दीप्त (स्टिमुलेट) करते हैं जिससे ह्यूमोरल प्रतिक्रियाएं प्रबल रूप से उभरती हैं।
- 80–90 प्रतिशत सुरक्षा प्रदान करते हैं।
- एडजुवेंट (सहायक औषधियों) की अनुपस्थिति में भी प्रभावी हैं जो इनके दुष्प्रभाव (साइड इफेक्ट्स) सहित पारंपरिक वैक्सीन के मामले में एक जरूरी अपेक्षा है।
- अन्य बैक्टीरिया जनित संक्रमणों के विरुद्ध अन्योन्य सुरक्षा प्रदान करते हैं जिससे बहु रोगाणुओं के विरुद्ध सुरक्षा प्रदान करने में इनके सिंगल वैक्सीन कंडीडेट अणुओं के रूप में विकसित किए जाने की भरपूर क्षमता का संकेत मिलता है।
- पोल्ट्री के मल में बैक्टीरियल भार में उल्लेखनीय कमी (99 प्रतिशत) से यह संकेत मिलता है कि कुक्कुट में साल्मोनेलोसिस के फैलाव के विरुद्ध इन कंडीडेट वैक्सीन अणुओं को प्रभावी अणुओं के रूप में पाया गया है।

शिजेल्ला के निवारक किंतु कमजोर एंटिजॅन के साथ साल्मोनेला टाइफी GroEL के एक फ्यूजन प्रोटीन को डिपास द्वारा विकसित किया गया है जो मादा चूहों (माइस) में शिजेल्ला के विरुद्ध एक प्रमुख सुरक्षा प्रकट करता है। दो अंतर्राष्ट्रीय पेटेंट (यूएस एवं यूरोपियन) तथा एक भारतीय पेटेंट को स्वीकृत किया गया है।

डीआईपी–एचआईपी

डिपास ने एक हर्बल एडजुवेंट, डीआईपी–एचआईपी को विकसित किया है जिसने व्यावसायिक तौर पर उपलब्ध एडजुवेंट जैसे सीएफए एवं

एलम (फिटकरी) जैसे विभिन्न प्रकार के एंटिजॅन के तुलनात्मक मूल्यांकन में सतत रूप से विस्तारित सुरक्षा तथा दीर्घकालीन रोग प्रतिकारक (एंटिबॉडी) संपोषण सहित प्रतिरक्षण को प्रदर्शित किया। इसमें प्रतिरक्षण (इम्युनोजेनेसिटी) को बनाए रखने के लिए कोल्ड चैन की जरूरत नहीं होती। इस एडजुवेंट को वैक्सीन फार्मुलेशन को निर्मित करने के लिए सामान्य शारीरिक मिक्सिंग प्रक्रिया द्वारा ''प्वाइंट–आफ–यूज'' के रूप में निर्मित किया जा सकता है जो स्थिर (अर्क के रूप में न्यूनतम तीन वर्षों तक 2 से 80 सें. पर तथा एंटिजॅन सहित फार्मुलेशन के रूप में 06 माह तक) रहता है तथा पुनरुत्पादनीय साइज डिस्ट्रिब्यूशन सहित सजातीय होता है। डीआईपी–एचआईपी द्वारा तरल (ह्यूमोरल) एवं कोशिका मध्यर्ती इम्यून प्रतिक्रियाओं को सृजित किया जाता है।

प्रि–क्लिनिकल अध्ययनों में इसके विभिन्न विभेदों (स्ट्रेन) एवं पशु प्रजातियों में समान प्रतिक्रियाएं देखी गई हैं। लाइसेंस प्राप्ति हेतु व्यावसायिक बैक्टीरिया एवं वाइरल एंटिजॅनों सहित इस हर्बल एडजुवेंट के मूल्यांकन हेतु

डीआईपी–एचआईपी एडजुवेंट

फार्मास्यूटिकल कंपनियों के साथ गहन सहयोग से बहुकेंद्रिक परीक्षणों को पूर्ण कर लिया गया है। परिणामों ने व्यापक तौर पर उपयोग में लाए जाने वाले अन्य एडजुवेंट की अपेक्षा इस एडजुवेंट की उच्च क्षमता एवं उल्लेखनीय रूप से अधिक प्रभाविता की पुष्टि की है।

इस संबंध में चार भारतीय पेटेंटों को दाखिल किया गया है। यह प्रौद्योगिकी ग्रीन टैक्नोलॉजी के अनुरूप है तथा वैश्विक कार्बन फुटप्रिंट की कमी में भी इसके योगदान की आशा है। इस प्रौद्योगिकी को एक भारतीय फर्म एडजुइंड प्राइवेट लिमिटेड, हैदराबाद को हस्तांतरित किया गया है।

हर्बो हीलर

घावों और घावों के भरने में असामान्यता से रोगियों में अनेक प्रकार की शारीरिक व मानसिक असुविधा एवं रुग्णता पैदा होती है जिससे हैल्थ केयर सिस्टम (स्वास्थ्य देखभाल तंत्र) पर काफी जोर पड़ता है। डिपास ने ''हर्बो हीलर'' नाम से घाव को भरने वाला एक सक्षम हर्बल क्रीम तैयार किया है जिसे सिंगल हर्बल अवयव के उपयोग से स्थानिक क्रीम के रूप में तैयार किया गया है। यह क्रीम त्वरित और सफाई से सामान्य एवं गंभीर पुराने घावों को भरने में सहायक है। ''हर्बो हीलर'' को बहुत असरदार पाया गया है और

हर्बो हीलर

इसे बिवाई (स्किन टियर्स), खरोंच, चीरा, बाहरी चोटों, ऊपरी/गहरे जले स्थानों, स्काल्ड, रगड़ और मधुमेह (डाइबेटिक) घावों के लिए अत्यधिक प्रभावी पाया गया है।

घावों को भरने के अलावा, इसे निजी और त्वचा की देखभाल के लिए उपयोग में लाया जा सकता है। यह त्वचा को रूखेपन से सुरक्षा प्रदान करती है, त्वचा के नमी अवरोधकों की भरपाई करती है और कठिन जलवायु वाली दशाओं में शांतिदायक (सूदिंग) प्रभाव देता है। विस्तृत सुरक्षा एवं त्वचीय विषाक्तता अध्ययनों के पश्चात एनएबीएल मान्यता प्राप्त एक प्रयोगशाला द्वारा प्रमाणित किया गया है कि ''हर्बो हीलर'' त्वचा संबंधित अनुप्रयोगों हेतु सुरक्षित है।

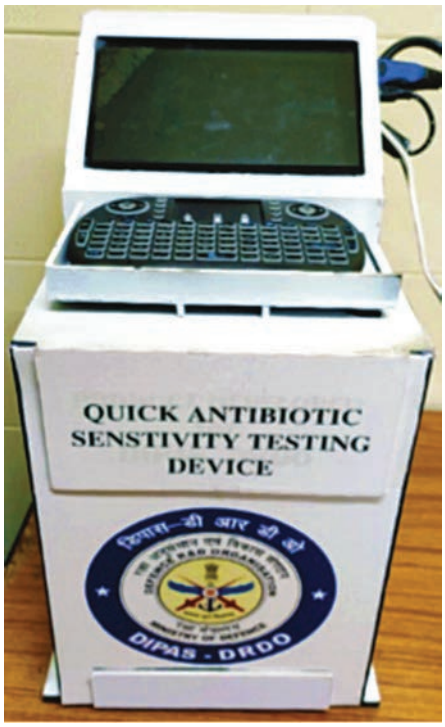
एंटिबॉयोटिक संवेदनशीलता हेतु त्वरित परीक्षण डिवाइस

रोग पैदा करने वाले सूक्ष्मजीव, अनेक प्रकार के संक्रामक रोगों के कारक होते हैं जो चिंता का प्रमुख कारण बनते जा रहे हैं। एंटिबॉयोटिक या चमत्कारी औषधियां ऐसे घातक संक्रामक रोगों के उपचार के लिए एंटिमाइक्रोबियल एजेंटों का कार्य करते हैं। इनके कई दुष्प्रभाव होने के बावजूद, इन रोगों के उपचार में ये आधुनिक औषधि विज्ञान के स्तंभ का कार्य करते हैं। लेकिन इनका अनियमित या लगातार उपयोग करने से एंटिबॉयोटिक प्रतिरोधिता (एआर) का खतरा होता है क्योंकि ये सूक्ष्मजीव (आर्गेनिज्म) उस औषधि के विरुद्ध प्रतिरोधी हो जाते हैं या उन सूक्ष्म–जीवों की वृद्धि को रोकने या उन्हें मारने की

सामर्थ्य को खो देते हैं। यह वैश्विक स्वास्थ्य सेवा के लिए एक चिंता का विषय है। विश्व में इन दवाइयों के चमत्कारिक उपचार क्षीण होते जा रहे हैं क्योंकि आम तौर पर उपयोग में लाए जाने वाले अधिकतर एंटिबॉयोटिक दवाओं के विरुद्ध प्रतिरोधिता बढ़ती जा रही है। इस प्रकार एंटिबॉयोटिक रेसिस्टेंट (एआर) एक विशेष चिंता का कारण है जिसके गंभीर परिणाम हो सकते हैं और प्रतिरोधी बैक्टीरियल रूप (विभेद) उत्पन्न हो सकते हैं।

डिपास ने एंटिबॉयोटिक संवेदनशीलता परीक्षण की प्रक्रिया को तेज करने के लिए एक सशक्त प्रोग्रामिंग–आधारित डिवाइस को विकसित किया है। इस विधि में एक कलरिमीट्रिक डाई, रेसाज्यूरिन, एक नीले रंग के फ्लूओरेसेंट डाई का उपयोग किया जाता है जो सजीव कोशिकाओं के अंतराकोषीय अपचायक परिवेश में अपरिवर्तनीय तौर पर गुलाबी रंग में अपचयित हो जाती है। इस डिवाइस के प्रयोग से रंग में परिवर्तन को मॉनिटर किया जाता है।

एंटिबॉयोटिक संवेदनशीलता के इस द्रुत परीक्षण डिवाइस (क्यूएएसटी) में एक मोबाइल फोन को रस्पबॅरी pi (एक सचल हार्डवेयर अटैचमेंट) से जोड़ा जाता है और इसमें एक डाटा दर्शाने वाला सर्वर, पाइथन–आधारित प्रोग्रामिंग एप्लिकेशन के साथ संप्रेषण हेतु एक टचस्क्रीन होती है। इस एप्लिकेशन में एक पाइथन इमेजिंग लाइब्रेरी (पीआईएल) होती है जो विवेचक (इंटरप्रेटर) की इमेज प्रॉसेसिंग क्षमताओं को बढ़ाती है। यह लाइब्रेरी कई प्रकार के फाइल फार्मेटों को सपोर्ट



एंटिबॉयोटिक संवेदनशीलता हेतु द्रुत परीक्षण डिवाइस

करती है और सशक्त इमेज प्रॉसेसिंग और रैखिक (ग्राफिक) सामर्थ्य को प्रकट करती है। यह मूलतः ली गई इमेज के RGB वैल्यू को बताता है। एक ओपन सीवी कमांड द्वारा पायथन कोड से ली गई इमेज को प्राप्त किया जा सकता है।

अटैचमेंट में एक एंटिमाइक्रोबियल सुग्राह्यता (ससेप्टिबिलिटी) परीक्षण प्लेट को प्रविष्ट कराने के साथ इस डिवाइस का कार्य प्रारंभ होता है और उसके बाद सैंपलों को प्रदीप्त करने के लिए एलईडी को स्विच ऑन किया जाता है। 96 वैल प्लेट में प्रत्येक सैंपल के समरूपी इमेज को प्रगहणित करने के लिए फोन के कैमरा का उपयोग किया जाता है और उसके बाद डिवाइस में अपलोड किए गए प्रोग्राम के द्वारा रंग में हुए परिवर्तन का विश्लेषण किया जाता है।

प्रकाश से घावों को भरने की थेरपी

फोटोथेरपी या फोटोबॉयो –मॉड्युलेशन थेरपी (पीबीएमटी) एक उभरती एवं संभावनाओं वाली औषधि फ्री, दर्द रहित, गैर–तापीय जैवभौतिक घाव भरने की विधि (हीलिंग मॉडेलिटी) है जिसमें लेजर या एलईडी डिवाइस को हाथ से संचालित कर उनसे निकली न्यून–शक्ति वाली रेड या लगभग इंफ्रारेड (एनआईआर) प्रकाश का उपयोग किया जाता है। प्रकाश पर आश्रित इस चिकित्सा विधि में घावों के भरने में तेजी, न्यूरोनल मरम्मत, दर्द एवं सूजन को कम करना तथा कोशिकीय कार्यों को पुर्नस्थापित करना जैसे कई लाभदायक फोटोबॉयोस्टीमुलेटरी प्रभाव हैं।

पीबीएम के सैलुलर मैकेनिज्म को कोशिकीय श्वसन श्रृंखला के संघटकों द्वारा प्रकाश के अवर्षोषण से सम्बद्ध माना जाता है। ईष्टतम रेडिएंट एक्सपोजर पर कोशिकीय क्रोमोफोर्स द्वारा प्रकाश अवर्षोषण, फोटोफिजिकल एवं फोटोकेमिकल घटनाओं को स्पष्ट करते हैं जो मॉलिक्युलर सिंग्निलिंग सोपानी अनुप्रवाह को प्रेरित करते हैं। अंतर्जात इंट्रासेलुलर फोटोएसेप्टर्स (प्रमुख तौर पर माइटोकांड्रियल कॉम्प्लेक्स–IV, साइटोक्रोम सी ऑक्सीडेज; सीसीओ) के कारण माइटोकांड्रियल श्वसन में वृद्धि, एटीपी उत्पादन, कोशिकीय अपचयोपचय (सेलुलर रीडॉक्स) अवस्था में परिवर्तन होता है जो कोशिका के प्रसार, स्थानान्तरण, आसंजन, सूजन, दर्द, एपॉप्टोसिस (कोशिका मृत्यु), ऊतक मरम्मत और पुनः सृजन से सम्बद्ध कई प्रकार के ट्रांस्क्रिप्शन घटकों तथा अंतराकोशिकीय संकेतन

एलईडी–आधारित फोटोबॉयोस्टिमुलेशन डिवाइस

मार्ग (सिग्नलिंग पाथवे) के विनियमन द्वारा कई प्रकार के जैविक स्केल पर फोटोकेमिकल प्रतिक्रियाओं को स्पष्ट करते हैं।

नैनोविशविज्ञान अनुसंधान

डिपास, नैनोविषविज्ञान मूल्यांकन हेतु डीआरडीओ की मुख्य प्रयोगशाला है। सैन्य अनुप्रयोगों में उपयोग में लाए जाने वाली नैनो सामग्री (एनएमएस) की विषाक्तता का लक्षणवर्णन करने की जरूरत होती है ताकि सैनिकों के साथ–साथ अन्य नागरिकों के स्वास्थ्य को भी उपयुक्त सुरक्षा प्रदान की जा सके। डिपास द्वारा आकार, रूपात्मकता तथा जैवअणुओं सहित एनएमएस से बने कणों के अर्ध आयु संचरण (हाफ–लाइफ सर्कुलेशन) एवं पारस्परिक प्रभाव पर सर्फेस चार्ज के आधार पर एनएम विषाक्तता की प्रकृति को संबोधित करने के लिए अध्ययनों को किया जा रहा है। इस प्रयोगशाला में उन कोशिकीय विषाक्त मैकेनिज्म को भी स्पष्ट किया जा रहा है जो सामान्य अंतः कोशिकीय प्रोसेसिंग को विकृत करता है। निर्मित एनएम के प्रति इरादतन या गैर इरादतन एक्सपोजर के संभाव्य विषाक्त प्रभावों पर डीआरडीओ के कार्मिकों में जागरूकता पैदा करने के लिए ''नैनोसामग्री के जैविक प्रभाव एवं नैनोविषाक्तता के शमन हेतु सुरक्षा उपाय'' नामक एक मोनोग्राफ को ''सुरक्षित उपयोग'' दिशा–निर्देशों के एक भाग के रूप में प्रकाशित कर उन्हें डीआरडीओ की सभी प्रयोगशालाओं में वितरित किया गया है। इसका दीर्घकालिक उद्देश्य–जैविक प्रणालियों जैसे कि जैविक–वितरण, परिसंचारी अर्ध–आयु, समलक्षणीय (फीनोटाइपिक) एवं जीनोटाइपिक विषाक्तता तथा अनका अगली पीढ़ियों में हस्तांतरण सहित इनके संपर्क में आने पर एनएम के मुख्य जैविक प्रभावों का मूल्यांकन करना है।

डिपास ने और अधिक अनुसंधान के लिए एक इन विट्रो (कृत्रिम) एवं नॉवल फ्लाई (ड्रोसोफिला) प्रयोगात्मक सुविधा को संस्थापित किया है। इस प्रयोगशाला ने एक ट्रांसजेनिक फ्लाई क्लोन (जीएफपी–एक्सप्रेसिंग) को भी सफलतापूर्वक स्थापित किया है जिसमें पर्यावरणीय परिवर्तनों के तहत रियल टाइम शारीरिक, न्यूरोनल एवं आण्विक आंकड़ों को इन विवो (जीव के अंदर) संग्रहित किया जाता है।

जीवन विज्ञान, आनुवंशिकी, न्यूरोबॉयोलॉजी एवं विषविज्ञान के क्षेत्र में पिछले सौ वर्षों से ड्रोसोफिला मीलेनोगेस्टर (फल मक्खी) को एक वांछित मॉडल सूक्ष्मजीव के तौर पर लिया जाता है। नैनोविषाक्तता पर अध्ययन करने के लिए ड्रोसोफिला मीलेनोगेस्टर को प्रायोगिक मॉडल के तौर पर प्रयोग करने के कई लाभ हैं। मानव रोगों के 65–70 प्रतिशत से अधिक जीन ड्रोसोफिला में पाए जाते हैं। मक्खियों की उत्पत्ति में कम समय लगता है तथा इनकी बड़ी संख्या में संततियां उत्पन्न होती हैं। ड्रोसोफिला के उपयोग से एनपी मध्यवर्ती विषाक्तता का अध्ययन किफायती है। नैनो कणों (एनपी) के लंबे समय तक प्रयोग करने पर यह जानने की उत्सुकता रही है कि इसके विषाक्त प्रभाव कितने घातक हो सकते हैं और आने वाली पीढ़ियों पर इनके पड़ने वाले प्रभाव की डिग्री क्या है। इनका अल्प जीवन काल इसलिए लाभकारी है कि एनपी के एफ0, एफ1, एफ2 तथा उसके पश्चात पड़ने वाले असर का आसानी से अध्ययन किया जा सकता है। आण्विक स्तर पर परिशुद्धता से नैनो–बॉयो अंतः क्रियाओं को जानने के लिए ड्रोसोफिला एक चमत्कारी मॉडल है क्योंकि ड्रोसोफिला के संपूर्ण जीनोम को अनुक्रमित (सीक्वेंस) किया गया है और सभी जीनों हेतु इसकी RNAi वंशावलियां उपलब्ध हैं। ड्रोसोफिला मीलानोगेस्टर (ऑरेगॉन आर) को

ड्रोसोफिला मीलानोगेस्टर संवर्द्धन सुविधा

अगर, कार्नमील, डेक्सट्रोज एनहाइड्रस, सुक्रोज, यीस्ट के अर्क और नेपाजिन (मिथाइल–पी–हाइड्रोक्सिबेंजोएट) जो कि एक कवक–विरोधी एजेंट है से युक्त आहार में सवंर्द्धित किया जाता है। मक्खियों को 25°सें0 ± 1, 60 प्रतिशत आर्द्रता पर किसी फ्लाई इन्क्युबेटर में और 12 घंटे के दिन/रात चक्र में पाला जाता है।

जिंक ऑक्साइड नैनोकणों (ZnO NPs) से एक्सपोजर होने पर विषाक्तता आकलन पर गहनता से अध्ययन किया गया है।

जैव सूचना विज्ञान एवं इन सिलिको अध्ययन

–ओमिक्स प्रौद्योगिकियों (जीनोमिक्स, ट्रांस्क्रिप्टोमिक्स, प्रोटियोमिक्स, मेटाबोलोमिक्स आदि) के अविष्कार से जैविक विज्ञान के क्षेत्र में संबंधित आंकड़ों में घातीय रूप से वृद्धि हो रही है। ये महत्वपूर्ण आंकड़े यत्र–तत्र, अव्यवस्थित, बड़ी मात्रा में सार्वजनिक डोमेन में अनियंत्रित तरीके से संकलित किए गए हैं। इन आंकड़ों के बड़ी मात्रा में होने से इनका विश्लेषण, प्रोसेसिंग और उनसे सार्थक निष्कर्ष निकालना बहुत कठिन होता है। अतः इन आंकड़ों के संकलन, क्यूरेट, व्याख्या एवं विश्लेषण करने तथा इनसे निष्कर्ष निकालने के लिए व्यवस्थित प्रयास करने की आवश्यकता है।

इस उद्देश्य के लिए, डिपास की जैवसूचना विज्ञान प्रयोगशाला, आंकड़ों के संकलन, व्याख्या एवं विश्लेषण के समाधान पर कार्यरत है। प्रायोगिक अध्ययनों से प्राप्त जैविक आंकड़ों के कुशल एक्सेस, प्रबंधन, संग्रहण एवं पुनर्प्राप्ति के लिए कई प्रकार के डाटा संसाधनों को प्रयोक्ता अनुकूल डाटा विजुएलाइजेशन टूल किट सहित एनालिटिकल टूलों के साथ विकसित किया गया है।

इन संसाधनों में शामिल हैं :

हाइपोक्सिया DB (http://www.hypoxiadb.com) हाइपोक्सिया से सम्बद्ध जीनों एवं प्रोटीनों से सम्बद्ध डाटाबेस है। यह प्रोटीनों का एक व्यापक, हस्तलिखित, जरूरी कैटालॉग है जिसकी अभिव्यक्तियों में हाइपोक्सिया के दौरान प्रायोगिक तौर पर विभिन्न स्तरों पर बदलाव प्रदर्शित होता है। इस डाटाबेस में फिलहाल PubMed पबमेड से चयनित पियर–समीक्षित प्रकाशनों से ली गई 3,500 प्रोटीनों पर 72,000 हस्त लिखित प्रविष्टियां हैं। यह डाटाबेस अपने आप में अद्वितीय है और इसे वर्ष 2013 से अत्यधिक उपयोग में लाया जा रहा है जो इसके प्रयोग पर सांख्यकी आंकड़ों से प्रदर्शित होता है।

HAHmirDB (अत्यधिक ऊँचाई पर मानव miRNA डाटाबेस (http://www.hahmirdb. in) अत्यधिक ऊँचाई पर मानव miRNA तथा विनियामक मॉड्यूल्स का एक डाटाबेस है।

HAHmirDB एक अनुपम संसाधन है जो 65,000 miRNA –टारगेट अतः क्रियाओं; 341 miRNA –ट्रांस्क्रिप्शन फैक्टर–जीन सह–विनियामक नेटवर्क एवं 341 विभेदक एक्सप्रेस्ड मानव miRNA से सम्बद्ध 10,000 त्रिपक्षीय रेगुलॉन्स के सह–विनियामक नेटवर्क का एक व्यापक एवं विस्तृत संकलन है, जिसे अत्यधिक ऊंचाई पर प्रयोगात्मक रूप से प्रमाणित किया गया है। अत्यधिक ऊंचाई पर दबाव से सम्बद्ध प्रत्येक miRNA के लिए इसके स्त्रोत, तुंगता, प्रयोग की अवधि, एक्सप्रेशन का स्तर, फोल्ड चैंज, जीन एक्सप्रेशन ऑम्नीबस (जीईओ) आईडी, बॉयोमार्कर के रूप में सम्बद्धता, रोग एवं औषधि एसोसिएशन, ऊतक–विशिष्ट एक्सप्रेशन लेवल, जीन ऑन्टोलॉजी (जीओ) तथा जीन एवं जीनोम्स के क्योटो इन्साइक्लोपीडिया (KEGG) पाथवे से सम्बद्धता को इस डाटाबेस में संकलित किया जा रहा है। अत्यधिक ऊंचाई पर दबाव, उसके सह–विनियामक नेटवर्क एवं एफएफएल रेगुलॉस से सम्बद्ध miRNA की खोज, तुलना, विश्लेषण तथा रिट्रीव के लिए एचए अनुसंधान के क्षेत्र में शोधकर्ताओं के लिए HAHmirDB एक अद्वितीय प्लेटफॉर्म है।

MyomirDB (http://www.myomirdb.in) मांसपेशियों से संबंधित एट्रॉफी सहित miRNA के सहविनियामक नेटवर्क हेतु एक एकीकृत डाटाबेस और सर्वर प्लेटफॉर्म है। MyomirDB पहला ऐसा विशिष्ट रिसोर्स है जो 247 myomiRs (मांसपेशियों से सम्बद्ध miRNA) का व्यापक और विस्तृत संकलन है जिसे कई प्रकार की मस्कुलरी एट्रॉफी दशाओं के लिए

उनसे जुड़े इसके 56,000 miRNA –टार्गेट इंटरएक्शन; miRNA –जीन के सहविनियामक नेटवर्क एवं 8,000 त्रिपक्षीय रेगुलॉन्स के लिए प्रायोगिक रूप से वैधीकृत किया गया है। यह वेब रिसोर्स एक विशिष्ट सर्वर प्लेटफॉर्म है जो माइक्रोआरएनए–ट्रांस्क्रिप्शन, फैक्टर–टारगेट जीन सहविनियामक नेटवर्क को सृजित एवं त्रिपक्षीय रेगुलॉस जिन्हें फीड फॉरवर्ड लूप्स (एफएफएल) भी कहा जाता है का निष्कर्ष है।

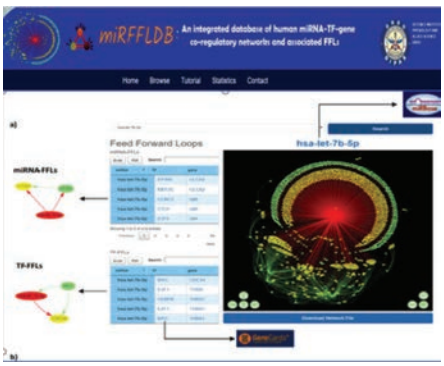
इससे अपने महत्व के अणुओं को सम्मिलित करते हुए यांत्रिक अंतदृष्टि (मैकेनिस्टिक इनसाइट) प्राप्त होती है और इससे प्रायोगिक पुष्टिकरण हेतु नॉवेल परिकल्पना को सृजित करने में सहायता मिलती है।

mirFFLDB (miRNA फीड फॉरवर्ड लूप डाटाबेस; http://www.mirffldb.in)–एक मानव miRNA, उनके टारगेट (लक्ष्यों), सह–विनियामक नेटवर्क तथा त्रिपक्षीय विनियमन की एक वैश्विक रिपॉजिटरी है। माइक्रोआरएनए (miRNA) एवं ट्रांस्क्रिप्शन घटकों (टीएफ) जीन एक्सप्रेशन के मौलिक ट्रांस्क्रिप्शनल एवं पोस्ट–ट्रांस्क्रिप्शनल विनियामक (रेगुलेटर) हैं जो महत्वपूर्ण जैविक प्रक्रियाओं को नियंत्रित करते हैं। जीन विनियमन को एक जटिल प्रक्रिया के तौर पर देखा जाता है जिसमें विनियामक तत्वों और उनके लक्ष्यों द्वारा एक अत्यधिक जटिल

नेटवर्क इंटरएक्शन को सृजित करते हैं। mirFFLDB मानव miRNA:TF:TG को–रेगुलेटरी निर्देशित नेटवर्क एवं उनसे सम्बद्ध एफएफएल की पहचान एवं दृश्यावलोकन का एक विस्तृत एकीकृत रिसोर्स है।

mirFFLDB द्वारा सह–विनियामक नेटवर्क एवं उनसे सम्बद्ध एफएफएल के पारस्परिक दृश्यावलोकन भी प्राप्त होता है। mirFFLDB को miRNA:TF:TG को–रेगुलेटरी एवं सम्बद्ध एफएफएल के विस्तारित त्वरित संदर्भ (रेडी रेफरेंस) रिसोर्स के तौर पर उपयोग में लाया जा सकता है जिससे आण्विक स्तर पर इन विनियामक जैव अणुओं के जटिल कोशिकीय अंतः क्रियाओं के विकोड (डिक्रिप्टिंग) के लिए उपयोग में लाया जा सकता है।

ये उपाय शोधकर्ताओं को प्रासंगिक जानकारी, सह–विनियामक नेटवर्क तथा रेगुलेटरी मॉड्यूल्स की खोज, तुलना, विश्लेषण और उन्हें पुनः प्राप्त करने में समर्थ बनाते हैं। वेब सर्वर भी प्रयोक्ताओं को उनके द्वारा सृजित



आंकड़ों को प्रस्तुत करने की सुविधा देते हैं जिनकी तुलना व विश्लेषण के बाद उन्हें इंटरएक्टिव विजुएलाइजेशन टूल किट्स में डाला जाता है।

मानवीय घटक एवं मानव शास्त्र (एंथ्रोपोलॉजी)

यह डिपास द्वारा संचालित अनुसंधान के मुख्य क्षेत्रों में से एक है जिसमें मानव शरीर के विभिन्न आयामों को कलात्मक रूप से माप के लिए उपयोग में लाया जाता है ताकि डिजाइनों और नवोन्मेषों को जीवंत बनाकर उन्हें लोगों के अनुकूल बनाया जा सके जिससे संसाधन एवं ऊर्जा दोनों की बचत होती है और इसका प्रभाव संपूर्ण अनुसंधान एवं विकास प्रक्रिया पर पड़ता है। इस कड़ी में सबसे हालिया उत्पाद पर्सनल प्रोटेक्टिव इक्विपमेंट (पीपीई) है जिसे एक नॉवेल फेस शील्ड के साथ एकीकृत करके चिकित्सकों, स्वास्थ्य कर्मियों एवं अन्य प्रयोक्ताओं को संक्रामक जैव–कारकों से सुरक्षित रखने के लिए तैयार किया गया है।

डाटा सर्वेक्षण की प्रक्रिया के दौरान वे साधन जिन्हें उपयोग में लाना सुविधाजनक पाया गया उनमें पारंपरिक एंथ्रोपोमीट्रिक उपकरणों जैसे एंथ्रोपोमीट्रिक रॉड, कैलिपर और डाइनेमोमीटर से लेकर डिजिटल एंथ्रोपोमीट्रिक उपकरणों जैसे 3 डी संपूर्ण बॉडी स्केनर आदि शामिल हैं। विस्तृत आंकड़ों के संग्रहण के पश्चात संपूर्ण डाटाबेस के विश्लेषण हेतु सांख्यिकी विधियों का प्रयोग किया जाता है ताकि उनसे अर्थपूर्ण निष्कर्ष निकाले जा सकें जिससे बदले में उत्पाद के डिजाइनिंग की जरूरत को पूरा किया जा सके।

मानव शास्त्र पर आधारित डिपास द्वारा किए गए कुछ उल्लेखनीय उत्पादों और अविष्कारों इस प्रकार हैं:

सैन्य बलों हेतु निश्चित साइज के युद्ध यूनिफार्म रोल्स

संपूर्ण शरीर के थ्री डी स्कैनर द्वारा एकत्रित भारतीय सैनिकों के मानव शास्त्रीय आंकड़ों पर आधारित युद्ध के दौरान पहनने हेतु निश्चित साइज के यूनिफॉर्म को विकसित किया गया है। यह सैनिकों के लिए सर्वप्रथम नव–निर्मित सैट साइज प्रणाली है क्योंकि उन्हें पहले दो विभिन्न स्त्रोतों से कमीज और पैंट दिए जाते थे जिनमें उनके फिट होने से संबंधित समस्याएं होती थीं जिससे अप्रत्यक्ष तौर पर उनकी कार्य क्षमता प्रभावित होती थी। प्रारंभ में 11 मानकों (कमीज के लिए 05 एवं पैंट के लिए 06) पर विचार किया गया तथा कठोर मूल्यांकन के पश्चात कमीज के मामले में अंतिम साइज को उनके वक्ष की परिधि तथा पैंट के मामले में उनकी नाभि पर कमर के घेरे के आधार पर तय किया गया। संपूर्ण सैनिक बलों के लिए 12 साइजों में आर्मी यूनिफॉर्म के जोड़ों की अनुशंसा की गई है जिसे स्वीकार करके एमजीओ द्वारा 2019 में क्रियान्वित किया गया।

यूनिफॉर्म का दृश्य

एक्शन के समय महिला दल हेतु रॉयट सुरक्षा उपकरण

भारतीय महिलाओं की मापों (मानवमिति) के आधार पर महिलाओं के लिए फुल बॉडी प्रोटेक्टर (एफएफबीपी) जिसे प्रबला कहते हैं को डिपास द्वारा प्रयोक्ता अनुकूल नए डिजाइन में विकसित किया गया है जिसमें युद्ध के दौरान महिला दलों के कार्रवाई करने या हिलने डुलने में आसानी होती है। हल्के वजन वाले ये संपरिधान, दंगों की स्थिति में शरीर के संवेदनशील भागों की सुरक्षा, प्रोजेक्टाइल के विरुद्ध एवं संभावित खतरों से बचाव करते हैं। प्रबला की विशेषताओं में इसका एंटि–स्टेब, एंटि–इम्पेक्ट, आग और एसिड विरोधी सामग्री से बना होना है। सीआरपीएफ ने अपने महिला सिपाहियों के लिए इस उपकरण को शामिल किया है। केरल से लेकर गुजरात पुलिस, आसाम राइफल्स और आतंक विरोधी दस्ते समेत कई राज्यों के पुलिस बलों द्वारा एफएफबीपी के लिए अनुरोध प्राप्त हुए हैं।

एफएफबीपी परिधान

मिलिटरी कार्यस्थलों, प्रणालियों, शास्त्रों की श्रम दक्षता का आकलन एवं भार वाहक संपरिधानों का विकास

श्रमदक्षता विज्ञान (एर्गोनॉमिक्स) में मानव एवं अन्य तत्वों के बीच कार्य संचालन परिवेश या लक्षित प्रयोक्ताओं की कुशलता को अधिकतम करने की ''प्रणालियों'' के बीच अंतः क्रिया का मूल्यांकन किया जाता है। पिछले कई दशकों से एर्गोनॉमिक्स के विभिन्न क्षेत्रों जैसे शारीरिक श्रमदक्षता, डिजाइन श्रमदक्षता, न्यूरो–श्रमदक्षता में अनुसंधान संचालन के लिए सुविधाओं सहित डिपास एक प्रमुख संस्थान के रूप में उभरा है।

इसके द्वारा टहलने, दौड़ने, जोड़ों संबंधी (प्रोस्थेटिक्स) एवं ऑर्थोटिक्स, समतल भूमि में भार ले जाने तथा ट्रेडमिल, सामान्य और रोगात्मक दशा में मानव चाल, पुनर्वास की स्थिति में मानव गति जैसे शुद्ध गतिविज्ञान (कीनेमेटिक), किनेटिक एवं ईएमजी मानकों की समकालिक माप हेतु किए गए कई अध्ययनों में 3डी मोशन एनालिसिस सिस्टम को शामिल किया गया है।

विभिन्न प्रकार की गतिविधियों जैसे टहलना, दौड़ना, समतल भूमि पर भार ले जाना, ऊंचाई, ट्रेडमिल एवं विभिन्न प्रकार के भू–स्थलों (टेरेन) जैसे बर्फीले स्थान, जंगल, बालू इत्यादि में चलने के दौरान शारीरिक कार्य भार की माप के लिए श्वसन मेटाबोलिक के मापन द्वारा सुवाह्य (पोर्टेबल) श्वसन की

समेकित 3डी मोशन विश्लेषण प्रयोगशाला

माप ली जाती है। श्वसन मेटाबॉलिक को हृदय गति, ऑक्सीजन उद्ग्रहण, कार्बन डाइऑक्साइड, मेटाबोलिक तुल्यांक (एमईटीएस), ऊर्जा व्यय आदि द्वारा मापा जाता है।

आई ट्रैंकिग मानकों जैसे स्थिर पैरामीटर, सेक्काड पैरामीटर, ब्लिंक पैरामीटर, पुतली पैरामीटर और स्कैन पॉथ लैंथ आदि की माप के लिए मानसिक एवं बोधात्मक कार्य भार के आकलन हेतु आंकड़ों के संकलन एवं विश्लेषण सॉफ्टवेयर सहित पोर्टेबल आई ट्रैकिंग ग्लासेज का उपयोग किया जाता है।

मानव–मशीन के अंतराफलक विषयों और मिलिटरी वर्कस्टेशन, वाहनों, उपकरणों और शस्त्र प्रणालियों की डिजाइनिंग के प्रोएक्टिव श्रमदक्षता आकलन हेतु मानव मॉडलिंग के अनुकरण (सिमुलेशन) को लक्षित प्रयोक्ताओं के डिजिटल ह्यूमन मॉडलों (डीएचएम) में आने वाली वास्तविक बाधाओं सहित मिलिटरी वर्कस्टेशन के डिजिटल प्रोटोटाइप के अंतराफलक (इंटरफेसिंग) द्वारा वर्चुअल रिएलिटी प्लेटफॉर्म पर संचालित किया गया। विभिन्न क्रियाकलापों के विजुएलाइजेशन के दौरान रीच एनवेलप, व्यू कोन एवं आच्छादन, कम्फॅर्ट आकलन, पोस्चर पूर्वानुमान, बल सृजन, टॉर्क सृजन, लो बैक लोडिंग विश्लेषण, थकान, संघट्टन जांच तथा कार्य परिवेश के दृश्यावलोकन तथा प्रयोक्ता जनसंख्या के मानवमितीय विशेषताओं सहित वास्तविक बाधाओं की पुनरावृत्तियों के लिए मापदंडों की श्रमदक्षता का आकलन किया जाता है। इसके परिणामस्वरूप एक लगभग अनुकूलित प्रोटोटाइप प्राप्त होता है जिसके द्वारा स्वदेशी मिलिटरी उत्पादों सहित बढ़ती हुई कार्य क्षमता, व्यावसायिक स्वास्थ्य एवं सुरक्षा को सुनिश्चित किया जाता है जिसमें प्राथमिक तौर पर किसी उत्पाद के विकास की संकल्पनात्मक अवस्था में श्रमदक्षता के महत्व को शामिल किया जाता है।

आई ट्रैकिंग ग्लासेज (इनसेट) का उपयोग करके न्यूरो–श्रमदक्षता वर्कलोड का आकलन

डीआरडीओ की सिस्टम प्रयोगशालाओं द्वारा प्रकल्पित एवं विकसित विभिन्न प्रकार के मिलिटरी उत्पादों का उनकी श्रमदक्षता के लिए डिपास द्वारा आकलन किया गया ताकि बढ़ती हुई व्यावसायिक स्वास्थ्य एवं सुरक्षा सहित मानव कार्यक्षमता को अनुकूलतम किया जा सके। डिपास द्वारा दिए गए सुझावों को अधिकतर सिस्टम प्रयोगशालाओं द्वारा समाविष्ट किया गया है और वांछित पुनरावृत्ति के पश्चात अनुकूलित उत्पादों को प्रयोक्ताओं को सौंपा गया है।

वर्तमान में मानव–मशीन इंटरफेसिंग मुद्दों के अनुकूलीकरण हेतु डिपास निम्नलिखित सिस्टम प्रयोगशालाओं एवं आर्डिनेंस फैक्टरी बोर्ड (ओएफबी) के साथ मिलकर कार्य कर रहा है :

- ''एक्सोस्केलटन फॉर लोड कैरिज अगमेंटेशन'' पर मल्टी लैब परियोजना (नोडल एजेंसी : डीईबीईएल)
- ''अगली पीढ़ी के प्रमुख युद्ध टैंक'' पर मल्टी लैब परियोजना (नोडल : सीवीआरडीई)
- एडवांस मीडियम रेंज कॉम्बेट एयरक्राफ्ट(नोडल एजेंसी : एडीए)
- ज्वायंट वैंचर प्रोटेक्टिव कार्बाइन (नोडल एजेंसी : एआरडीई)
- एर्गोनोमिक्स इश्यूज फॉर वेहिकिल डिजाइन एंड डेवलपमेंट (नोडल : वीआरडीई)
- एर्गोनोमिक्स इश्यूज फॉर स्मॉल आर्म (नोडल एजेंसी : ओएफबी)
- हेलिकॉप्टर के लिए सीटिंग कंसॉल हेतु एर्गोनॉमिक्स (नोडल एजेंसी : एनपीओएल)

मिलिटरी लोड कैरिज एवं श्रमदक्षता (एर्गोनॉमिक्स)

मिलिटरी कार्मिकों से अतिरिक्त भार जिसमें विशिष्ट तौर पर परिधान, सुरक्षात्मक संपरिधान (बॉडी आर्मर, हेल्मेट), लड़ाकू उपकरणों (वैबिंग, वेपन सिस्टम, एम्युनिशन, ऊर्जा के स्त्रोत, रेडियो) एवं निर्वाह सामग्री (खाद्य एवं पानी) जैसे अतिरिक्त भार को अपने साथ ले जाने की अपेक्षा होती है। इसके अलावा, मिलिटरी ऑपरेशनों में सैनिकों को कई प्रकार के मौसमों और भू–भागों में लंबे समय तक और लगातार पैदल चलना पड़ता है। उनके द्वारा ले जाया गया भार मिशन की अपेक्षाओं और उनके समक्ष उपस्थित चुनौती के अनुरूप होता है। हालिया साक्ष्यों से यह संकेत मिलता है कि सैनिकों द्वारा ले जाने वाले एडवांस युद्ध तकनीकों एवं निजी सुरक्षा उपकरणों के भार में कई गुना वृद्धि हुई है।

इस अत्यधिक भार वहन के कारण सैनिकों की शारीरिक क्षमता (गतिशीलता, घातकता) और स्वास्थ्य (उत्तरजीविता, तापीय स्ट्रैस) में प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। किसी व्यक्ति की भार वहन क्षमता, कई घटकों से प्रभावित होती है जैसे कि (1) कार्मिक की निजी विशेषताएं जैसे फिटनैस, शारीरिक ऑयतन, लिंग, आयु, चोट की प्रकृति, भार ले जाने की क्षमता एवं प्रशिक्षण, (2) कार्य की विशिष्टता उदाहरण के लिए कुल वाह्य लोड, भार का वितरण, चाल, गति की अवधि, ढोए जाने वाले उपकरणों का डिजाइन, कार्य और विश्रांति का अनुपात एवं (3) पर्यावरणीय परिस्थितियां जैसे कि भू–भाग की दशा, ताप, आर्द्रता, ऊंचाई जिसमें कार्य को निष्पादित किया जाना है।

भारतीय सैनिकों द्वारा वर्तमान में उपयोग में लाए जाने वाले पिट्ठू (बैकपैक्स) की श्रमदक्षता के आकलन से यह संकेत मिलता है कि इसके उपयोगकर्ताओं की शारीरिक माप के साथ इनकी असंगतता और छोटे आकार के पाड़ (स्केफफोल्डिंग) वाले वाह्य फ्रेम की डिजाइन में कमी के कारण इससे असहजता और परेशानी होती है। डिपास ने श्रमदक्षता (एर्गोनॉमिक्स) के सिद्धांतों का प्रयोग करते हुए बैकपैक के नए मॉडलों को डिजाइन किया है। डिपास द्वारा प्रयोगशाला एवं फील्ड में किए गए अध्ययनों से यह प्रदर्शित होता है कि बाजार में उपलब्ध पिट्ठू की तुलना में बैकपैक के इन नए मॉडलों का प्रयोग करने पर भार ले जाने में कम ऊर्जा लगती है, देरी से थकान का अनुभव होता है, भार वहन करने की क्षमता तथा खड़ी चढ़ाई या ढलान वाली जगहों पर चलने के दौरान गतिशीलता में वृद्धि पाई गई है। भारतीय सैनिकों के लिए मिलिटरी लोड वहन करने के लिए विकसित कुछ उत्पादों में निम्नलिखित हैं :

श्रमदक्षता से अभिकल्पित पिट्ठू (90 लीटर)

नॉयलॉन 6,6 से बने इस भार वाहक संपरिधान की प्रमुख विशेषताएं इस प्रकार हैं:

- स्वदेशी मानवमितीय आंकड़ों का उपयोग करके अभिकल्पित श्रमदक्षतायुक्त संपरिधान
- अच्छी तरह से फिट होने वाला, आरामदायक, सुरक्षा एवं उपयोगी
- मजबूती में टिकाऊ एवं जल

पिट्ठू सहित भार ले जाते वक्त सिपाही को राइफल रखने और पानी की सुविधा सहित श्रमदक्षता से डिजाइन किया गया 90 लीटर का पिट्ठू (बैकपैक)

प्रतिरोधी

- अधिक मात्रा में भार ले जाने की समर्थता (30–40 किग्रा)
- आवश्यकतानुसार लोड को व्यवस्थित करने की सुविधा
- भुजाओं को सामान्य स्विंग की सुविधा, भार वहन के दौरान बेहतर संतुलन और स्थिरता को सुनिश्चित करता है
- भार ले जाते वक्त व्यक्ति को रिहाइड्रेशन की सुविधा प्रदान करता है
- विभिन्न साइज के लोगों की पीठ पर अच्छी तरह से फिट हो जाता है
- दबाव वाले बिंदुओं को शिथिल करता है तथा बेहतर सुविधा देता है
- अतिरिक्त सामान को ले जाने का प्रावधान
- संतुलन बनाए रखने के लिए सामान को ठीक प्रकार से रखने की सुविधा
- वर्षा, बर्फपात, रेतीले तूफानों आदि से सुरक्षा

इस उत्पाद को सरकारी ई–मार्केटप्लेस (GeM) पोर्टल पर 06 फर्मों को प्रौद्योगिकी हस्तांतरण (टीओटी) सहित अपलोड किया गया है।

श्रमदक्षता से डिजाइन किया गया बैकपैक (70 लीटर)

70 लीटर क्षमता के इस पिट्ठू की विशेषताएं इस प्रकार हैं :

- स्वदेशी मानवमितीय आंकड़ों के उपयोग से श्रमदक्षता पर अभिकल्पित
- नॉयलॉन 6,6 से बना, मजबूत टिकाऊ एवं जल प्रतिरोधी विशेषताओं से युक्त
- पानी, रेडियो पाउच, मैगज़ीन पाउच आदि के लिए ऊपरी सतह पर पाउच अटैचमेंट लेडर (पीएएल) की सुविधा
- अलग से लग सकने वाला झोला (हेवरसेक) जिसे जरूरत के हिसाब से हटाया जा सकता है
- बारिश, बर्फपात या रेतीले तूफान जैसे खराब मौसम में संपूर्ण पिट्ठू को पूरी तरह से एक नॉयलॉन कवर द्वारा सुरक्षित किया जा सकता है (जो सबसे निचले कंपार्टमेंट में स्थित होता है)
- चढ़ाई के उपकरणों को ले जाने/पकड़ने के लिए केराबाइनर का विकल्प
- स्कीइस को पकड़ने और इसके दोनों ओर क्लाइबिंग जूतों को ले जाने की सुविधा
- एकीकृत राइफल को ले जाने की सुविधा सहित भुजाओं के सामान्य स्विंग की सुविधा जिससे भार ले जाने के दौरान अधिक संतुलन एवं स्थिरता मिलती है
- गर्दन के क्षेत्र में पर्याप्त कुशनिंग का प्रावधान जिससे पेट्रोलिंग के दौरान गर्दन को आराम मिल सके
- भार ले जाने के दौरान पिट्ठू के साथ संलग्न हाइड्रेशन पैक से पानी पीने में सुविधा होती है
- इस विशिष्ट डिजाइन से विभिन्न साइज के लोगों के लिए बैक सपोर्ट के समायोजन में सहूलियत मिलती है
- इस नए बैकपैक में कंधों, पीठ और कमर के आसपास के क्षेत्रों में दबाव वाले बिंदुओं पर पर्याप्त कुशनिंग की व्यवस्था की गई है
- पॉच फर्मों को इस प्रौद्योगिकी का हस्तांतरण (टीओटी) किया गया है

पिट्ठू (बैकपैक) : हाइड्रेशन पैक एवं हेवरसैक सहित सामने का दृश्य तथा स्पाइनल, कंधे तथा कमर हेतु प्रशामक (कुशनिंग) सपोर्ट

बहुउद्देश्यीय भार वाहक संपरिधान

डबल पैक भार वाहक इस संपरिधान में एक अतिरिक्त लाभ यह है कि इसे स्कूली बच्चों द्वारा भार ले जाने में आने वाली समस्याओं के सक्षम समाधान के रूप में पाया गया है। भार की अधिकता (20–30 प्रतिशत शरीर भार) के कारण पॉश्चर (शारीरिक स्थिति) में परिवर्तन तथा खराब डिजाइन वाले स्कूल बैग का बच्चों के स्वास्थ्य पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। इस बहुउद्देश्यीय भार वाहक बैग की कुछ प्रमुख विशेषताएं इस प्रकार हैं:

- जलरोधक (वाटरप्रूफ) 900 डी चैरी कॉर्ड कपड़े से बना
- हल्के वजन वाला (700 ग्राम)
- फ्रंट पैक एवं बैक पैक का वाल्यूम क्रमशः 7 लीटर और 19 लीटर
- अगला पैक पिछले पैक से समायोजित पट्टियों द्वारा जुड़ा होता है
- अतिरिक्त सामान को ले जाने के

लिए कुल 06 पाउच/जेबें दी गई हैं

- इस बैग में कुशन सहित समायोजित हो सकने वाले कंधे की पट्टियां दी गई हैं जिनमें नीचे और ऊपर समायोजन के लिए स्ट्रैप लगे हुए हैं
- विद्यार्थियों की जरूरतों/पसंद के अनुसार अगले और पिछले पैक को अलग से भी उपयोग में लाया जा सकता है

प्रयोगशाला में किए गए अध्ययनों से यह प्रदर्शित होता है कि भार वहन के इस अग्र और बैकपैक का संयोजन (65 प्रतिशत भार पीठ और 35 प्रतिशत भार वक्ष की ओर) जैवयांत्रिक दृष्टि से सुरक्षित है क्योंकि इससे भार ले जाने के बैकपैक मोड की तुलना में (ए) बेहतर पॉश्चर संतुलन एवं स्थायित्व (बी) क्रेनियोवर्टेबरल कोण, आगे की ओर झुकाव और श्रोणि झुकाव (पेल्विक टिल्ट) में कमी होती है।

बैक और फ्रंट पैक का संयोजन, सामान्य मेरुदंडीय लॉर्डोसिस (अग्रकुब्जता) एवं काइफोसिस (कूबड़), मेरुदंडीय विकृति पीठ के दर्द, पेशी कंकालीय विकृतियों के खतरे को न्यूनतम करता है और खड़े होने और चलने के दौरान बेहतर पॉश्चर स्थायित्व प्रदान करता है। इस डिजाइन के पेंटेंट की स्वीकृति मिल चुकी है और उत्पाद के पेटेंट प्राप्त करने का इंतजार है।

हल्के वजन वाले युद्धक बूट

सेना में भर्ती नए सिपाही (रंगरूट) को प्रति दिन 11 किलोमीटर चलना पड़ता है जिसमें हाथ में 4.2 किग्रा भार

श्रमदक्षता के अनुसार डिजाइन किए गए कॉम्बेट बूट

की राइफल को ले जाने में लगभग 3.50 लाख न्यूटन का प्रभावी बल लगाना पड़ता है। इस अवर्षोषक प्रभावी बल से शरीर के निचले जोड़ों पर प्रभाव पड़ता है जिससे पांवों में चोट आदि का बढ़ता खतरा होता है। मौजूदा युद्ध में इस्तेमाल होने वाले जूतों को श्रम दक्षता के हिसाब से डिजाइन नहीं किया गया है, इनमें झटकों को सहने के लिए प्रभावी बल (जमीनी प्रतिक्रिया बल) का प्रावधान नहीं है जिससे लंबे समय तक मिलिटरी क्रियाकलापों के दौरान न केवल चोट का खतरा होता है वरन इसमें ऊर्जा के अपव्यय में भी वृद्धि होती है। इसे विचार में रखते हुए डिपास ने प्रयोगकर्ताओं की आवश्यकतानुसार जैसे लचीलापन, टिकाऊपन, कार्य–निष्पादन, सही फिटिंग, सहूलियत, हवादार, जल रोधी हल्के वजन वाले श्रमदक्षता सहित काम्बेट बूट (< 1.5 किग्रा; साइज 8) को उन्नत कार्य संचालन, स्वास्थ्य और सुरक्षा की दृष्टि से तैयार किया है।

मिलिटरी श्रमदक्षता (एर्गोनॉमिक्स) में प्रमुख सार्म्थ्यता रखने वाले डिपास ने विभिन्न प्रकार की परिचालनात्मक दशाओं में मौजूदा बूटों (सीधे मोल्ड किए गए जूतों–डीएमएस) की अपेक्षा डिपास द्वारा विकसित बूटों की प्रभाविता के मूल्यांकन हेतु अनेक शारीरिक एवं जैवयांत्रिक अध्ययनों को संचालित किया।

उल्लेखनीय विशेषताएं

- बेहतर तरीके से फिट होने की क्षमता, सुविधाजनक, सुरक्षात्मक एवं उपयोगी; ऊर्जा का कम व्यय, उन्नत गतिशीलता एवं कम थकान
- एंटि–स्टेटिक आउटसोल, मिडसोल, एंटि–पर्फोरेशन इनसोल सहित एडवांस तलवा (सोल) सिस्टम तथा विस्को–एलास्टिक इनसॉक
- पारंपरिक स्टील प्लेट के स्थान पर एंटि–पेनिट्रेशन टेक्सटाइल से निर्मित पतावा (इनसोल)
- हवादार फैब्रिक युक्त भीतरी अस्तर (लाइनिंग)
- क्लीट्स की पांच विभिन्न किस्मों से परिपूर्ण बाहरी पतावा (आउटसोल)
- तैल/अम्ल रोधी
- क्रोम से शोधित (टेन्ड) चमड़ा एवं नॉयलोन टेक्सटाइल
- चिकित्सकीय दृष्टि से बूट में जिप का प्रावधान

हल्के वजन वाले एर्गोनॉमिक स्नो बूट

इन्हें अत्यधिक ऊंचाई और बर्फाच्छादित क्षेत्रों में भीषण ठंडी एवं तूफानी हवा वाली दशाओं में कार्य संचालन हेतु विकसित किया गया है। मौजूदा स्वदेशी स्नो बूट (आरआई बूट) भारी (3.5 किग्रा, साइज 8) होते हैं, इनके तलवों, पैबंद और एंकल क्षेत्रों में पर्याप्त तापावरोधन (इन्स्युलेशन) की कमी होती है; भीतरी अस्तर (इनर लाइनिंग) में हवा नहीं पहुंचती और इनके बाहरी सोल के मुलायम होने के

हल्के वजन वाले एर्गोनामिक स्नो बूट

कारण बर्फ से आच्छादित भू–भागों में खराब पकड़ देखी गई है। आयात किए गए बूटों जैसे एससीएआरपीए (स्कार्पा), एलओडब्ल्यूए (लोआ) एवं अन्य ब्रांड इनमें से कई समस्याओं का समाधान करते हैं, हालांकि, ये बहुत भारी (>3 किग्रा, साइज 8) और कीमती (>रु.50,000) होते हैं। डिपास द्वारा विकसित स्नो बूट एर्गोनॉमिक सिद्धांतों पर बने हुए हैं तथा इनसे सैनिकों की कार्यक्षमता, सुविधा और युद्ध संबंधी क्षमताओं में सुविधा/बढ़ावा मिलता है।

प्रमुख विशेषताएं

- हल्का वजन
- लचकदार चूल (हिंज) सहित इसके ढांचे (शैल) से टखने को सपोर्ट करने हेतु कफ क्वार्टर लगा होता है
- मध्य पतावे (मिड सोल) पीयू/ईवीए/पीपी शीट, स्ट्रोबल क्लॉथ, पीई भीतरी पतावा (इन सोल) एवं पीयू इनशॉक सहित फुट बेड
- बाहरी सोल पर ग्रूविंग
- हवादार फैब्रिक की इनर लाइनिंग
- जिक पैटर्न सहित आउटसोल एवं सैंड टेक्सचर हाइ क्लीट
- चिकित्सकीय दृष्टि से बूट में जिप का प्रावधान

तेज ध्वनि से होने वाले श्रवण ह्रास को रोकना

तेज आवाज से प्रेरित होने वाले श्रवण ह्रास को सेना या औद्योगिक परिवेश में एक सर्वाधिक सामान्य व्यावसायिक स्वास्थ्य बाधा माना जाता है। शोरगुल से उत्पन्न श्रवण ह्रास की तीव्रता विभिन्न मिलिटरी तथा औद्योगिक प्रतिष्ठानों में बहुत अधिक होती है। विभिन्न स्थानों पर तथा ऑपरेशन के दौरान गोलीबारी या आर्टिलरी बंदूकों से होने वाले शोरगुल के स्तर की मैपिंग तथा इसके श्रवण पर पड़ने वाले प्रभाव और स्ट्रैस स्तर का गहराई से अध्ययन किया गया। निष्क्रिय तथा सक्रिय शोरगुल को निरस्त करने के लिए दो प्रकार के कर्ण प्रतिरक्षकों को विकसित किया गया है।

सक्रिय कर्ण प्रतिरक्षक

युद्ध के अलावा, हमारे रक्षा कार्मिकों को अपने कार्य परिवेश में उच्च स्तरीय ध्वनि का नियमित रूप से सामना करना पड़ता है। दैनिक रख–रखाव हेतु ग्राउंड रनिंग और उड़ान की तैयारी के लिए सर्विस क्रू को 120 से लेकर 135 डीबीए के ध्वनि स्तरों को सहना होता है। एक सीमित उपलब्ध क्षेत्र में टी–72 टैंक को चलाने के दौरान उससे उत्पन्न ध्वनि का स्तर 99 से 105 डीबीए के बीच होता है। इसके अलावा नौसैनिक जहाजों (नेवल शिप) के भीतर इंजन रूम से उत्पन्न शोर का रेंज 95 से 113 डीबीए के बीच होता है।

उच्च स्तरीय कम तीव्रता वाले शोरयुक्त परिवेश में काम करने वाले सशस्त्र बलों के कार्मिकों में कम तीव्रता

सक्रिय कर्ण प्रतिरक्षक

के शोर से थकान और खीज उत्पन्न होती है। बैकग्राउंड में होने वाले शोर के कारण सुनने व बोलने में स्पष्टता भी एक सुरक्षात्मक मुद्दा है क्योंकि सभी प्रकार के निर्देशों (कमांड) को ठीक प्रकार से समझना बहुत महत्वपूर्ण होता है। यद्यपि व्यापक तीव्रता वाले रेंज की अपेक्षा निष्क्रिय ध्वनि नियंत्रण से शोर में काफी कमी होती है किंतु यह कम तीव्रता वाली आवाज की क्षीणता के कारण अप्रभावी होती है।

विध्वंशात्मक व्यवधान पर आधारित सक्रिय कर्ण डिफेंडर से उच्च आवृत्ति वाली ध्वनि अटेन्यूएशन (क्षीणन) के संयोजन में कम फ्रीक्वेंसी की ध्वनि क्षीणता (निष्क्रिय ध्वनि नियंत्रण) प्राप्त होती है और इस प्रकार पूर्ण श्रव्य स्प्रेक्ट्रम पर ध्वनि क्षीणता मिलती है। कम फ्रीक्वेंसी वाली ध्वनि क्षीणता से कर्ण–रक्षी (ईयर डिफेंडर) के भीतर बातचीत की आवृति को कम किए बगैर अतिरिक्त ध्वनि अटेन्यूएशन (क्षीणता) मिलती है।

विनिर्देश (स्पेसिफिकेशन)

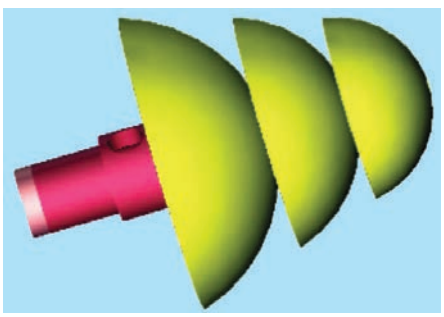
- शोरगुल में कमी की दर : 29 डीबी
- रियल टाइम निष्क्रिय शोरगुल में कमी : 20 डीबी तक

- वास्तविक सक्रिय शोर में कमी : 17 डीबी तक
- सक्रिय शोर निष्क्रियता रेंज : 50 – 630 हर्ट्ज
- कुल शोर क्षीणता रेंज : 50–20,000 हर्ट्ज
- भार : 375 ग्राम
- लटकने वाले तार नहीं होते

इस प्रौद्योगिकी को चार उद्योगों को हस्तांतरित किया गया है।

उत्कृष्ट ईयरप्लग

आर्टिलरी (तोपखाना) एवं आर्मर्ड (बख्तरबंद) बलों के सैनिकों को फायरिंग के दौरान 163 डीबी की उच्चतम या इससे अधिक उच्च आवृत्ति वाले आवेगी (इम्पल्स) शोर का सामना करना पड़ता है। पारंपरिक ईयर प्लग शोर को क्षीण तो करते हैं किंतु इनसे मौखिक संचार (निर्देश एवं अनुदेशों) को समझने की क्षमता में बहुत कमी होती है। स्टेलर (उत्कृष्ट) ईयरप्लग को शस्त्रों/शस्त्र प्रणालियों से फायरिंग के दौरान उत्पन्न उच्च आवेगी शोर के विरुद्ध सुरक्षा प्रदान करने के लिए उस स्तर तक वहनीय/एम्प्लीट्यूड सेंसिटिव ईयर प्लग के तौर पर डिजाइन किया गया है। यह बैकग्राउंड शोर के प्रति न्यूनतम क्षीणता (अटेन्यूएशन) देता है जिससे समझ में आने योग्य संचार में समर्थता मिलती है जबकि बढ़ते उच्चतम शोरगुल स्तर के साथ ध्वनि क्षीणता गैर–रेखिकीय तौर पर बढ़ती है और इससे शस्त्रों से फायरिंग के दौरान बढ़ती सुरक्षा मिलती है। इस प्रौद्योगिकी को चार उद्योगों को हस्तांरित किया गया है।



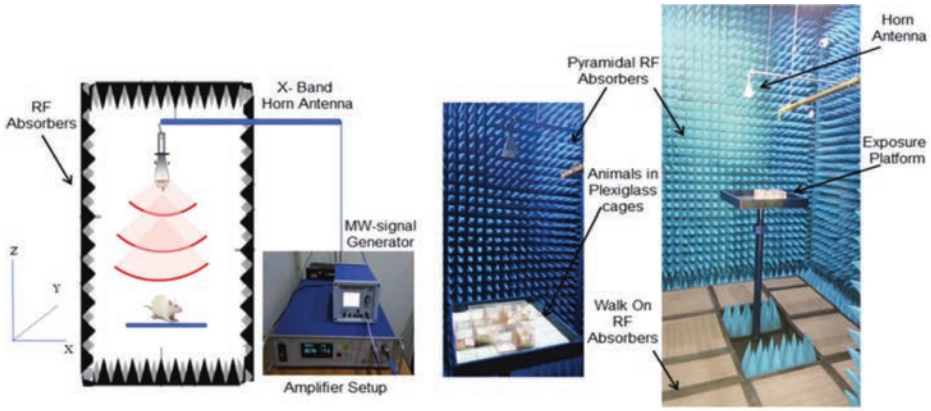
स्टेलर ईयरप्लग

जैव सुविधाएं

गैर–ऑयनित विकिरण का जैविक प्रभाव एवं गैर–प्रतिध्वनित (एनेकोइक) चैंबर सुविधा

माइक्रोवेव्स (एमडब्ल्यू) गैर–आयनित विकिरण वाले होते हैं जिनका वायरलैस दूरसंचार, राडार निगरानी हेतु लंबी–रेंज के सिग्नल ट्रांसमिटेंस, उपग्रह दूरसंचार, सतही भूस्थानिक स्केनिंग और वायरलैस नेटवर्किंग इत्यादि के लिए मिलिटरी तथा व्यावसायिक अनुप्रयोगों के विभिन्न क्षेत्रों में उपयोग किया जाता है। एमडब्ल्यू–समर्थित प्रौद्योगिकियों का इनसे सम्बद्ध जैविक प्रभावों तथा मानव स्वास्थ्य पर इसके संभावित जोखिम बढ़ती हुई चिंता का विषय हैं।

एमडब्ल्यू विकिरण, विभिन्न भौतिक मापदंडों जैसे आवृत्तियों, ऊर्जा–सघनताओं, तरंग–प्रारूप, मॉड्युलेशन, एक्सपोजर की अवधि तथा जैविक ऊतकों जैसे संचालकता, साइज एवं ओरियेंटेशन सहित वस्तु की पर्मिटिविटी जैसे डाइइलेक्ट्रिक गुणों के आधार पर जैविक निकायों पर कई प्रकार की गहन अंतः क्रिया (इंटरएक्ट) करता है। विभिन्न प्रकार के एमडब्ल्यू आवृत्तियों द्वारा लगाया गया जैविक प्रभाव इसकी विशेषताओं जैसे भेदन, ले जाने की योग्यता, रिफ्लेक्सिंग और ऊतकों में अवषोंषण में अंतर के कारण अलग–अलग हो सकता है। एमडब्ल्यू ऊर्जा की अंतः क्रिया सहित जैविक निकाय अंततः तापीय एवं गैर–तापीय प्रभावों की पराकाष्ठा पर पहुंच जाते हैं जिससे आण्विक एवं कोशिकीय स्तरों पर गड़बड़ियां होती है जो अंततः विभिन्न प्रकार की विकृतियों में बदल जाती हैं। एमडब्ल्यू–प्रेरित विकिरण के प्रति बढ़ते हुए आम संक्रमण की मानव स्वास्थ्य पर पड़ने वाले संभावित प्रभावों के मूल्यांकन की जरूरत है। एकत्रित साक्ष्यों ने वैज्ञानिक समुदाय को एमडब्ल्यू डॉसिमेट्री के व्यापक वैज्ञानिक अध्ययनों की ओर प्रेरित किया है जिससे इन विकिरणों के आण्विक आधार एवं इंटरएक्शन (अन्योन्य क्रिया)



प्रतिध्वनि रहित (एनइकोइक) चैंबर सुविधा

के मैकेनिज्म तथा जैविक प्रणालियों पर उनके होने वाले असर को बेहतर तरीके से समझा जा सके।

एक अत्यधिक परिष्कृत ''पूर्ण–रूपेण शील्ड माइक्रोवेव एनइकोइक चैंबर'' इंफ्रा–स्ट्रक्चर को डिपास में संस्थापित किया गया है। इस सुविधा में जैवरासायनिक, कोशिकीय एवं आण्विक स्तरों पर शारीरिक प्रतिक्रियाओं में संशोधनों की मॉनिटरिंग द्वारा प्रायोगिक पशु मॉडलों पर ब्रॉड–रेंज रेडियो फ्रीक्वेंसी (आरएफ) विकिरण एक्सपोजर (900MHz-100GHz) के तापीय एवं गैर–तापीय पहलुओं के मूल्यांकन में सहायता मिलती है। विभिन्न प्रकार के आरएफ भौतिक मापदंडों, जोखिम आकलन हेतु एक्सपोज्ड पशुओं के व्यवहार की सामयिक निगरानी, स्वास्थ्य जोखिमों तथा सुरक्षित एक्सपोजर सीमाओं को सृजित करने हेतु भी इस सुविधा का उपयोग किया जा सकता है।

प्रायोगिक पशु संसाधन केंद्र

प्रायोगिक पशुओं का उपयोग पर्यनुकूलन, रोग प्रक्रियाओं की जटिलताओं को समझने तथा कठोर जलवायु दशाओं में तैनात कार्मिकों की स्वास्थ्य समस्याओं के समाधान खोजने में किया जाता है। प्रायोगिक पशुओं की मांग को पूरा करने के लिए डिपास ने उत्कृष्ट बुनियादी सुविधाओं सहित एक मध्यम प्रकार की केंद्रीयकृत प्रायोगिक पशु सुविधा को संस्थापित किया है।

इस पशु सुविधा में एक विशिष्ट एरिया है जिसमें ''वन–वे कॉरिडोर सिस्टम'' के साथ दो तल बनाए गए हैं ताकि पर–संदूषण को न्यूनतम किया जा सके तथा पशुओं को अच्छी परिचालनात्मक सुविधाएं मिल सकें। भू–तल को प्रजनन और विभिन्न प्रकार के प्रयोगशाला पशुओं के रख–रखाव के लिए निर्दिष्ट किया गया है। पशु की प्रत्येक प्रजाति को अलग कक्ष में रखा जाता है ताकि उनमें अंतः प्रजातीय रोग संचरण तथा अंतः प्रजातीय संघर्ष के कारण गड़बड़ी पैदा होने को रोका जा सके। प्रजनन इकाई के अलावा पशुओं को रोके रखने तथा उन पर परीक्षणों के संचालन हेतु एक अलग प्रायोगिक कक्ष की भी सुविधा उपलब्ध है। वर्तमान में चूहा (स्प्रेग डॉवली नस्ल) तथा चुहिया (बाल्ब/सी एवं स्विस एल्बिनो नस्ल) को प्रजनन हेतु इस सुविधागृह में रखा गया है।

इस फेसिलिटी को सीपीसीएसईए (पशुओं पर परीक्षण करने हेतु नियंत्रण एवं पर्यवेक्षण के उद्देश्य वाली समिति) के पास पंजीकृत किया गया है, जो कि अनुसंधान एवं विकास उद्देश्यों हेतु छोटे प्रायोगिक पशुओं के उपयोग के लिए पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, भारत सरकार के अंतर्गत एक सांविधिक समिति है (पंजीकरण संख्याः 27/GO/RBi/S/99/ CPCSEA)। यह सीपीसीएसईए दिशा–निर्देशों के साथ–साथ अंतर्राष्ट्रीय मानकों की जरूरतों को पूरा करती है। सीपीसीएसईए दिशा–निर्देशों के अनुसार पशुओं पर परीक्षणों के संचालन के दौरान उनके रख–रखाव और एथिक्स के अनुपालन हेतु एक संस्थानिक पशु एथिक्स समिति (आईएईसी) को गठित किया गया है।

इस सुविधा में रखे गए पशुओं को नियंत्रित पर्यावरणीय दशाओं (तापमान; 23±1°C), सापेक्षिक आर्द्रता; 30–70%), 12:12 घंटे का रोशनी–अंधकार चक्र तथा केंद्रीकृत एयर हैंडलिंग यूनिट के माध्यम से पशुओं के कक्ष में शत–प्रतिशत ताजी हवा वाले परिवेश में रखा जाता है। यहां प्रशिक्षित पशु चिकित्सक तथा कुशल पशु स्वास्थ्य स्टॉफ उपलब्ध रहता है। पशुओं को टिकिया (पेलेटेड) वाला ठोस आहार

स्प्रेग डॉली चूहों की एक कॉलोनी

दिया जाता है। पशुओं को दिया जाने वाला आहार संतुलित, निर्जमीकृत और निर्धारित मानकों के अनुरूप होता है। पशुओं को उनके स्थान पर ही फिल्टर वाटर दिया जाता है। उत्कृष्ट कोटि की स्वच्छता तथा सफाई रखी जाती है। सोने के बिछावन, जल की बोतलें तथा पिंजड़ों को क्षैतिजिक हैवी–ड्यूटी वाले ऑटोक्लेव का उपयोग कर विसंक्रमित किया जाता है और पशुओं को विसंक्रमित सामग्री प्रदान की जाती है। खाद्य सामग्री की गुणवत्ता एवं सूक्ष्मजीवों के विसंक्रमण को सुनिश्चित करने के लिए खाद्य पदार्थों एवं पानी का विश्लेषण किया जाता है। सीपीसीबी के दिशा–निर्देशों के अनुसार अपशिष्ट का निपटान किया जाता है। इसके अलावा, सभी प्रयोगशाला पशुओं के सामान्य स्वास्थ्य की नियमित निगरानी तथा सामान्य अवस्था में किसी प्रकार के परिवर्तन की दशा में उपयुक्त पशुचिकित्सा सहायता देकर देखभाल की जाती है। सूक्ष्मजीवी स्वास्थ्य के संबंध में प्रत्येक तिमाही में विशिष्ट स्वास्थ्य निगरानी की जाती है।

कोविड-19 के विरुद्ध संघर्ष

वैश्विक महामारी कोविड–19 के विरुद्ध लड़ाई में डीआरडीओ एक महत्वपूर्ण बल गुणक के रूप में उभरा है। डीआरडीओ की कई प्रयोगशालाएं इस घातक वैश्विक महामारी के शमन हेतु अनिवार्य वस्तुओं को विकसित करने के लिए उपलब्ध प्रौद्योगिकियों से चिकित्सकीय उपकरणों को विकसित करने में लगी हुई हैं। डिपास द्वारा विकसित शमनकारी प्रौद्योगिकियों में से कुछ को यहां दिया जा रहा है।

कोविड–19 की जांच के लिए आण्विक जांच सुविधा

गंभीर एक्यूट श्वसन सिंड्रोम कोरोना वायरस 2 (एसएआरएस–सीओवी–2), जिसे आम तौर पर कोविड–19 के नाम से जाना जाता है की जॉच हेतु एक नई सुविधा को डिपास में संस्थापित किया गया है। यह एक बीएसएल–2 निरोधक (जैवसुरक्षा लेवल 2 प्लस; बीएसएल–2) सुविधा है जिसे वाइरल वाहकों, आर्बोवाइरस तथा अन्य उभरते संक्रामक रोगों की जांच के लिए संस्थापित किया गया है। इस सुविधा में आईसीएमआर के दिशा–निर्देशों के अनुसार एक अलग सैंपल संग्रह क्षेत्र, निजी सुरक्षा उपकरण (पीपीई) पहनने का कक्ष, जैवसुरक्षा कैबिनेट (टाइप बी–2) युक्त ऋणात्मक दबाव पर मेनेटेन किए गए वायरस निष्क्रिय कक्ष एवं वाइरस बर्नआउट यूनिट, आरएनए आइसोलेशन कक्ष, प्रि–पीसीआर रूम, पीसीआर एवं रिपोर्टिंग कक्ष, डॉफिंग क्षेत्र एवं जैव अपशिष्ट प्रबंधन क्षेत्र शामिल हैं। इस सुविधा में क्वांट स्टुडियो 5 रियल टाइम पीसीआर सिस्टम (थर्मोफिशर, यूएसए) एवं सीएफएक्स 96 रियलटाइम पीसीआर जॉच प्रणाली (बॉयो–रॉड लेबोरेटोरीज) एवं उपलब्ध अनुमोदित कोविड–19 आरटी–पीसीआर जॉच के अनुरूप किट शामिल हैं।

विशिष्ट रूप से निर्मित यूवी–सी सेनिटाइजेशन बॉक्स एवं दस्ती डिवाइस

कोरोना वायरस के संचरण के विरुद्ध निवारक उपायों के एक भाग के तौर पर डिपास ने एसएआरएस–सीओवी–2 की आनुवंशिक सामग्री को नष्ट करने के लिए विशेष तौर पर पराबैंगनी–सी (यूवी–सी) प्रकाश, एक कम तरंगदैर्ध्य (λ~254 nm) प्रकाश जो एक बेहतर यूवी सेनिटाइजेशन बॉक्स और एक हैंड–हैल्ड डिवाइस को समनुरूप (कंफ्यूगर) कर विकसित किया है। यूवी–सी विकिरण फोटो–डिमेराइजेशन द्वारा आरएनए की संरचना को आच्छादित (रैप) करता है और होस्ट कोशिका में कोरोना वायरस के बहुगुणन को रोकता है।

इसका हल्का (पोर्टेबल) यूवीसी बॉक्स चूर्णित परत वाले एमएस बॉक्स से बना होता है जिसके शीर्ष पर 8 वॉट के दो यूवी लैंप फिट हैं और इसके बॉटम पर एसएस मिरर रिफ्लेक्टर एवं स्टील मैस को यूवी लैंप से समान दूरी पर रखा जाता है। इस सिस्टम का वजन लगभग 5 किग्रा है तथा बॉक्स में पृथक स्थान में यूवी–सी डोज

यूवी–सी सेनिटाइजेशन बॉक्स

हाथ में पकड़ने वाला यूवी–सी सैनिटाइजेशन डिवाइस

की अवधि को तय करने के लिए इस डिवाइस में प्रोग्रामयुक्त पीसीबी टाइमर लगा हुआ है। इस बॉक्स को मोबाइल फोन, चाबियां, पर्स, करेंसी इत्यादि को एक मिनट में विसंक्रमित करने के लिए उपयोग में लाया जा सकता है।

इस पोर्टेबल 16'' के हाथ में पकड़ने वाले यूवी–सी डिवाइस को माइल्ड स्टील से बनाया गया है। इस सैनिटाइजर की चौड़ाई 4'' तथा इसका वजन लगभग 1.25 कि.ग्रा. है। इस उपकरण का बाहरी केस में एक 8 वाट का यूवी–सी लैंप, एसएस मिरर रिफ्लेक्टर, माइक्रो–स्विच और पॉवर सप्लाई कनेक्शन यूनिट होती है।

इस दस्ती डिवाइस द्वारा कार्यालय और घरेलू वस्तुओं जैसे कुर्सियां, फाइल, डाक से आने वाले सामान तथा फूड पैकेट्स और बड़े सामान जैसे कुर्सी, सोफा, मेज, अल्मारी, कार आदि को 45 सैंकड तक 100 एमजे/वर्ग मीटर की डोज देकर विसंक्रमित किया जा सकता है।

टू–पीस हवादार कवरऑल

सांस लेने में सुविधाजनक, तथा कार्य एवं सुरक्षा से किसी प्रकार का समझौता किए बगैर पीपीई जैसे संपरिधानों को पहनने और उतारने में आसानी कुछ ऐसे मुद्दे हैं जो कोविड–19 से लड़ने वाले अग्रणी योद्धाओं द्वारा पीपीई के उपयोग करने में सामने आते हैं।

डिपास ने एक टू–पीस श्वसनीय क्षमतायुक्त संपूर्ण रूप से ढकने वाले संपरिधान (कवरऑल) को इस प्रकार से डिजाइन किया है कि कार्य की दृष्टि से यह एक पीस के तौर पर कार्य करता है। ऐसे इलाकों में जहां संक्रमण के अवसर बहुत अधिक हैं वहां पर इस कवरऑल को दो परतों वाला बनाया गया है और इसे आसानी से पहना और उतारा जा सकता है। यह बिना–बुने, बिना लेमिनेटेड और हवादार कपड़े से बनाया जाता है तथा यह संश्लेषित रक्त बेधन प्रतिरोधिता परीक्षण पर खरा उतरता है। इस पीपीई को एक संपूर्ण इकाई के तौर पर कारगर बनाने के लिए

टू–पीस हवादार कवरऑल

निम्नलिखित घटक होते हैं :

- हेड कवर 3–प्लाई मास्क एवं पॉलिकार्बोनेट फेस शील्ड के साथ पहनने योग्य
- ऊपरी जैकेट को नाइट्राइल दस्तानों (ग्लव्ज) के साथ पहनना
- ट्राउजर में अच्छा समायोजन वाला वेस्ट इलास्टिक
- अच्छी प्रकार से ढकने के लिए बांधने वाली पट्टियों के साथ शू कवर

हाइड्रोजन परऑक्साइड पीपीई विसंक्रामक

हाइड्रोजन परऑक्साइड (H_2O_2) से विसंक्रमण एक कम–दबावयुक्त, कम–तापमान, गैर विषाक्त प्रक्रिया है जिसमें संक्रामक एजेंटों के स्तर को कम करने के लिए वाष्पशील H_2O_2 का प्रयोग किया जाता है। मानव स्वास्थ्य, सतह की विसंक्रामकता की गुणवत्ता एवं पूर्णता पर निर्भर करता है। H_2O_2 एक मजबूत ऑक्सीकारक है और इसे प्रभावकारी ब्रॉड स्पेक्ट्रम कीटाणुनाशक के रूप में प्रयुक्त किया जाता है। यह उच्च स्तर के विसंक्रामकों (एचएलडी) की श्रेणी में आती है और यह इंसानों तथा पर्यावरण के लिए क्लोरीन की अपेक्षा अधिक सुरक्षित है। इस स्तर के विसंक्रमण से सभी प्रकार के वानस्पतिक सूक्ष्मजीवों, माइकोबैक्टीरिया, लिपिड एवं गैर–लिपिड वायरसों, कवकीय बीजाणुओं और कुछ बैक्टीरियल बीजाणुओं (स्पोरों) को समाप्त किया जा सकता है। H_2O_2 विलयन स्वाभाविक तौर पर अस्थिर होते हैं तथा समय के साथ ऑक्सीजन और जल में अपघटित हो जाते हैं। इस विलयन को अपारदर्शी पात्रों में पैक किया जाता है ताकि

बाहरी प्रकाश से इनके अपघटन को रोका जा सके।

डिपास ने पीपीई एवं मॉस्क के विसंक्रमण हेतु एक फॉगिंग विसंक्रमण प्रणाली का मानकीकरण किया है।

विनिर्देश

कक्ष की माप : 1296 घनफीट

H_2O_2 की सांद्रता : 5.5 प्रतिशत

फॉगिंग विसंक्रमण प्रणाली

फॉगिंग का समयः 10 मिनट

इनके बने रहने का समयः 150 मिनट

तापमान : 30^0 सें.

पीपीई एवं मास्क के परीक्षण पर फॉगिंग के पश्चात सूक्ष्मजीवों की वृद्धि में लॉग 4 की कमी पाई गई। एक 1500 घनफीट के कक्ष/कमरे के विसंक्रमण हेतु क्रमाचार (प्रोटोकाल) इस प्रकार है :

H_2O_2 की सांद्रता : 0.01 प्रतिशत सिल्वर नाइट्रेट के साथ 5.5 प्रतिशत

मात्रा : 600 मिली

फॉगिंग समय : 10–12 मिनट

बने रहने का समय : 60–70 मिनट

तापमान : 30 ± 3^0 सें.

हर्बल सैनिटाइजर

साबुन एवं पानी या एल्कोहल आधारित हैंड सैनिटाइजर से हाथों को धोना कोविड–19 को रोकने में सहायक है। विश्व स्वास्थ्य संगठन (डब्ल्यूएचओ) ऐसे हैंड सैनिटाइजर की सिफारिश करता है जिसमें न्यूनतम 60 प्रतिशत एल्कोहल, 1.45 प्रतिशत ग्लिसरीन तथा 0.125 प्रतिशत H_2O_2 हो। हालांकि, इसके मुख्य घटक एल्कोहल का त्वचा पर रूक्ष शुष्क प्रभाव पड़ता है। इसके अलावा, H_2O_2 के लगातार उपयोग से त्वचा में पीलिंग और ढीलापन जैसा असर होता है। डिपास ने एक हर्बल सैनिटाइजर विकसित किया है जिसे हर्बो–सेफ का नाम दिया गया है, इसमें 70 प्रतिशत आइसोप्रोपिल एल्कोहल होता है जो 99.9 प्रतिशत सूक्ष्मजीवों को मारने में सक्षम है तथा त्वचा पर एल्कोहल के रुक्ष प्रभाव को निष्प्रभावी करता है। हर्बो–सेफ में H_2O_2 को प्राकृतिक जैव–सक्रिय अर्कों से प्रतिस्थापित किया गया है जो एंटि–माइक्रोबियल एवं एंटि–वायरल प्रभावों को प्रदर्शित करता है। इसको गाढ़े (जल) एवं तरल रूप में तैयार किया गया है।

डिपास ने एक प्रकार के हर्बल विसंक्रामक टॉवल–हर्बो स्वच्छ को भी विकसित किया है जिन्हें कम्प्यूटर, लेपटॉप, मोबाइलों, वर्किंग मेजों और दैनिक प्रयोग के सामानों से कीटाणु, बैक्टीरिया और वायरस को हटाने तथा स्वच्छता समेत कई प्रकार के विसंक्रमण अनुप्रयोगो के लिए तैयार किया गया है। इस गैर–विषाक्त हर्बो स्वच्छ का प्रयोग चिकित्सा तथा नर्सिंग कार्मिकों द्वारा विसंक्रमण या स्नान के विकल्प के तौर पर किया जा सकता है।

विशेष तौर पर इस वैश्विक महामारी के दौरान चेहरे/मुंह को ढकने के लिए रक्षात्मक साधनों एवं

हर्बल सैनिटाइजर

उपायों का लंबे समय तक उपयोग करने से सांस लेने में परेशानी, थकान तथा कभी–कभी मास्क फोबिया के कारण डॉक्टरों और नर्सों के लिए कई प्रकार की समस्या पैदा होती है। डिपास ने श्वसन संबंधी समस्याओं तथा वाइरल रोगों जैसे रेस्पाइरेटरी सिंसाइटियल वायरस, एसएआरएस, एमईआरएस, एच1एन1, इंफ्लुएंजा ए, हर्पीज सिम्प्लेक्स वायरस, वैक्सिनिया वायरस आदि के प्रभावी निवारण एवं प्रबंधन हेतु एंटि माइक्रोबियल, एंटी वायरल, एंटी इंफ्लेमेटरी, एंटी सेप्टिक, ब्रोंकोडाइलेटरी, डिकंजेस्टेंट जैसे जैविक संघटकों के उपयोग से एक हर्बल स्प्रे–हर्बो श्वास को तैयार किया है जिसका श्वसन प्रणाली पर शामक प्रभाव पड़ता है।

यह उत्पाद पूर्ण रूप से प्राकृतिक होने के कारण विषाक्तता रहित, शामक और श्वसन में आराम देने वाला, लंबे समय तक कार्य करने से उत्पन्न थकान में शांति प्रदायक है, यह विसंक्रामक एवं दुर्गंध नाशक है तथा मास्क फोबिया को कम करता है। इसे सामान्य जन द्वारा उपयोग

में लाए जाने वाले विभिन्न प्रकार के मास्क जिसमें घर में निर्मित मास्क भी शामिल हैं, गमछा, रूमाल आदि पर प्रभावी रूप से प्रयुक्त किया जा सकता है। यह संरूपण (फॉर्मुलेशन) कोरोना से लड़ने वाले योद्धाओं, अन्य रुग्णता वाले रोगियों तथा बच्चे एवं बूढ़े जिनको श्वसन संबंधी रोगों और बीमारियों का अधिक खतरा होता है समेत सामान्य लोगों के लिए व्यापक तौर पर सुरक्षित है तथा इसे उपयोग करना आसान है।

जूतों के लिए सैनिटाइजर

डिपास ने जूतों के तलवों को विसंक्रमित करने के लिए एक शू सैनिटाइजर मैट को डिजाइन किया है। बाहर से भीतर आते समय कीटाणुओं के फैलाव को कम करने में यह चटाई (मैट) वैज्ञानिक तौर पर प्रमाणित है और इसे अस्पताल, कार्यालय, शैक्षणिक संस्थानों आदि के परिसर के प्रवेश द्वार के लिए अनुशंसित किया गया है जहां बड़ी संख्या में लोग आते हैं। यह मैट स्टैनलैस स्टील से बनी एक नांद (ट्रॉफ) और एक मैट से मिलकर बनी है। इसमें विसंक्रमण के लिए बेंजालकोनियम क्लोराइड नामक रसायन का उपयोग किया जाता है जिसे एसएआरएस–सीओवी–2 के विसंक्रमण के लिए अनुशंसित किया गया है। इस घोल का 2–3 लीटर की उपयुक्त सांद्रता 4 x 4 फीट के

जूतो को सैनिटाइज करने के लिए शू सैनिटाइजर

नांद (ट्रॉफ) के लिए पर्याप्त है तथा इस कंपाउंड (यौगिक) को दैनिक रूप से पुनः भरना होता है। उपयोग करने के आधार पर इस मैट को प्रत्येक 15 दिनों में अच्छी तरह से धोया जाना चाहिए।

विनिर्देश

ट्रॉफ की लंबाई–चौड़ाई : 4 फिट x 4 फिट x एक इंच

ट्रॉफ में इस्तेमाल की गई सामग्री : एसएस (ग्रेड 304)

मैट की लंबाई–चौड़ाई : 4 फिट x 4 फिट

जूतों की सैनिटाइजेशन के बाद मैट से कवर किया जाने वाला क्षेत्र : 6 फिट x 4 फिट

मैट की सामग्री : पीवीसी

मैट की मोटाई : 16 मिमी

सैनिटाइजर को अवर्षोषित करने वाली फुट मैट : कॉटन मैट (30''x 20'')। इसे लंबी मैट (6 फिट x 4 फिट) के बिल्कुल पास रखे जाने के लिए।

कैमिकल : 2 प्रतिशत बैंजालकोनियम क्लोराइड

मात्रा : 2.5 लीटर

मानक परिचालन प्रक्रिया :

बैंजालकोनियम क्लोराइड के 50 मिली को तनु (डायल्यूट) करके इसे 2500 मिली वाल्यूम बना लें। इस मिश्रण को ट्रे में स्थित मैट में इस प्रकार डालें कि यह पूरे तरीके से चटाई पर फैल जाए।

कार व्हील सैनिटाइजर

यह इस प्रकार की मैट है जिसे वाहनों के पहियों को विसंक्रमित करने के लिए तैयार किया गया है (चार

कार की पहियो के लिए सैनिटाइजर

पहिया और दो पहिया वाहनों के लिए)। बाहर से कार के अंदर आने में कीटाणुओं के फैलाव को रोकने में इसे वैज्ञानिक तौर पर प्रमाणित पाया गया है। विशेष तौर पर कोविड–19 की वर्तमान स्थिति में इसे ऐसे परिसरों के प्रवेश बिंदुओं के लिए अनुशंसित किया गया है जहां पर बड़ी संख्या में लोग आते हैं। इस मैट में स्टेनलैस स्टील से बनी नांद (ट्रॉफ) और एक मैट होती है। विसंक्रमण के लिए बैंजालकोनियम क्लोराइड कैमिकल का उपयोग किया जाता है जिसे एसएआर–सीओवी–2 के विसंक्रमण के लिए अनुशंसित किया गया है। इस कंपाउन्ड की उपयुक्त सांद्रता को प्रतिदिन भरे जाने की आवश्यकता होती है। उपयोग के आधार पर इस मैट को प्रत्येक 15 दिनों में अच्छी तरह से धोया जाना चाहिए। 20 फीट लंबी ट्रॉफ के लिए 6 लीटर का घोल पर्याप्त है।

विनिर्देश

ट्रॉफ की लंबाई–चौड़ाई : 20 फिट (एल) x 21 इंच (डब्ल्यू) x 36 मिमी (गहराई)

टॉफ में प्रयुक्त सामग्री : एसएस (304), 1.5 मिमी मोटाई

एल एंगल : 40 मिमी x 40 मिमी x 4 मिमी

मैट की माप : 20 फिट x 21 इंच

मैट की मोटाई : 16 मिमी

मैट में प्रयुक्त सामग्री : पीवीसी

कैमिकल : 2 प्रतिशत बैंजालकोनियम क्लोराइड

मात्राः 6 लीटर प्रति ट्रॉफ

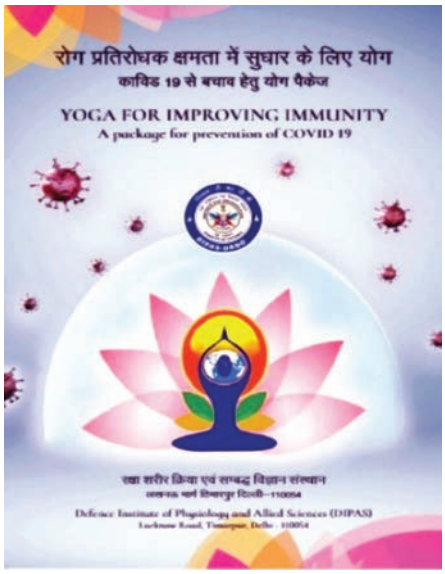
मापक परिचालन प्रक्रिया : इसे सतह पर फैलाने के पूर्व ट्रे को ठीक प्रकार से समतल (लेवल) कर लेना चाहिए ताकि द्रव पदार्थ संपूर्ण ट्रे में समान रूप से फैल सके। बैंजालकोनियम क्लोराइड के 120 मिली को तनु (डाइल्यूट) करके 6,000 मिली (6 लीटर) घोल तैयार कर लें। इस मिश्रण को ट्रे में मैट पर डालें जिससे यह समान रूप से मैट पर फैल जाए। दोनो ट्रे के लिए 12 लीटर घोल की मात्रा की जरूरत होती है।

इम्युनिटी (रोग प्रतिरोधक क्षमता) में सुधार हेतु योगा पैकेज

कोविड–19 के प्रकोप को ध्यान में रखते हुए संपूर्ण विश्व भय एवं चिंता से घिरा हुआ है। कमजोर इम्युनिटी, मोटापा, पहले से हृदवाहिनी (कार्डियोवेस्कुलर), उच्च रक्त चाप (हाइपरटेंशन) तथा इनसे संबंधित रुग्णता वाले रोगी इस महामारी के प्रति अतिसंवेदनशील होते हैं। लाक्षणिक प्रबंधन एवं सहायक उपचार के अलावा अब तक कोविड–19 के उपचार के लिए कोई विशेष एंटिवायरल दवा उपलब्ध नहीं है। यह एक सुविदित तथ्य है कि उपचार से बचाव हमेशा बेहतर होता है। इसलिए शारीरिक प्रणालियों की कार्यात्मक क्षमता में सुधार लाकर विशेष तौर पर सहज/अर्जित प्रतिरोधी क्षमता (इम्युनिटी) को बढ़ाकर कोई भी व्यक्ति इस संक्रमण काल में अनुकूलतम स्वास्थ्य और कार्यनिष्पादन क्षमता को बनाए रख सकता है।

योग के नियमित अभ्यास द्वारा दोनों भुजाओं की इम्युनिटी–शारीरिक द्रव (ह्यूमोरल) तथा कोशिका–मीडिएटेड को विश्रांति की अवस्था में तथा टीकाकरण के रेस्पांस में सूजन/जलन के मार्करों को कम कर सकता है। योगाभ्यास से मानव की बीटा डिफेंसिन 2 (एचबीडी–2), एक सहज प्रतिरक्षक एंटिमाइक्रोबियल पेप्टाइड जो एंटि–पैथोजेनिक सक्रियता के प्रदर्शन द्वारा एक जैवरासायनिक बैरियर की अभिव्यक्ति (एक्सप्रेशन) दर एवं सांद्रता में वृद्धि द्वारा मानव की सहज प्रतिरक्षा प्रणाली में सुधार आता है तथा सक्रिय बी कोशिकाओं (NF-κB) के न्यूक्लियर घटक कप्पा–लाइट–चैन–एन्हांसर में कमी लाता है। योगाभ्यास से मानव शरीर पर सूक्ष्मजीवी रोगाणुओं के आक्रमण के विरुद्ध एक प्राथमिक सुरक्षा भी पाई जाती है। एक अध्ययन में यह पाया गया है कि योग के नियमित अभ्यास करने से फेफड़ों की कार्यप्रणाली और क्षमता में सुधार आता है, इसका एलर्जिक राइनाइटिस (कोराइजा) और साइटोकिन्स प्रोफाइल–आईएल–2 लेवल पर लाभदायक प्रभाव पड़ता है। योगाभ्यास करने पर इम्यून–संबंधित साइटोकिन्स जैसे इंटरल्यूकिन–12 एवं इंटरफेरॉन–γ में भी उल्लेखनीय वृद्धि होती है।

यह भी सूचित किया गया है कि



इम्युनिटी (रोग प्रतिरोधक क्षमता) में सुधार हेतु योगा पैकेज

योगाभ्यास से ग्लूटेथियोन पर ऑक्सीडेज एवं ऑक्सीडाइज्ड ग्लूटेथियोन के सीरम स्तरों में उल्लेखनीय कमी हुई जबकि सुपरऑक्साइड डिस्म्यूटेज, ग्लूटेथियोन एस–ट्रांसफेरेज, ग्लूटेथियोन रिडक्टेज, रिड्यूज्ड ग्लटेथियोन एवं कुल एंटिऑक्सीडेंट स्टेटस में कंट्रोल वर्ग की तुलना में महत्वपूर्ण सुधार पाया गया।

योगाभ्यास करने पर अस्थिमज्जा (बोन मैरो) से वाह्य (पेरीफेरल) रक्त में मूल कोशिकाओं (स्टेम सैल) के आवागमन को प्रेरित करके ऊतकों की मरम्मत एवं पुनः सृजन में भी सहायता मिलती है। इससे संकटकाल के समय उत्पन्न होने वाले तनाव, चिंता, एकाकीपन एवं अवसाद संबंधी अनुभूति से क्रॉनिक सूजन/शोध में कमी, टीकाकरण के संदर्भ में इम्युनोलॉजिकल मेमरी में वृद्धि होती है और यहां तक कि इससे सामान्य जुकाम तथा ऊपरी श्वसन तंत्र के संक्रमणों से सम्बद्ध बीमारी के दिनों की संख्या में कमी आती है। वैज्ञानिक प्रकाशनों में भी यह

सूचित किया गया है कि योगाभ्यास से मन को शांति मिलती है जिससे सभी प्रकार के आवेगों/मनोभावों, अवसाद, चिंता, तनाव से मुक्ति मिलती है तथा मानसिक कार्य को बेहतर तरीके से किया जा सकता है। योगा के अनुसार नियंत्रित श्वसन और प्राणायाम करना रोग प्रतिरोधक क्षमता में सुधार के लिए बहुत प्रभावकारी है और इससे चिंता और तनाव को कम करने में सहायता मिलती है। नियमित योगाभ्यास से अधिक परानुकंपिता (पैरासिंपथेटिक) के प्रति स्वायत्त संतुलन में परिवर्तन हो सकता है जो इसे अपनाने वाले को मानसिक शांति प्रदान करता है तथा पुनः सृजन की प्रक्रिया में सहायता करता है। परानुकंपी प्रबलता से इसका अभ्यास करने वाले में चुनौतियों का सामना करने के प्रति लोच में वृद्धि होती है तथा वह केंद्रित और स्थिरचित्त रहता है। अध्ययनों में यह भी प्रदर्शित हुआ है कि नियमित योगाभ्यास करने पर बेरो–रिफ्लेक्स संवेदनशीलता में वृद्धि होती है, तनाव वाले हार्मोनों, कॉर्टिसॉल एवं एड्रेनोकॉर्टिकोट्रोफिक हार्मोन (एसीटीएच) में कमी आती है तथा सीरोटोनिन, डोपामीन एवं मस्तिष्क से व्युत्पन्न न्यूरोट्रॉफिक घटक (बीडीएनएफ) के रिलीज में वृद्धि होती है। योगा से प्राकृतिक मारक कोशिकाओं (किलर सैल) सीडी4 + एवं सीडी8 + टी–कोशिकाओं की संख्या एवं सक्रियता में वृद्धि होती है जो रोगाणुओं के विरुद्ध कोशिकीय सुरक्षा तंत्र में से प्रमुख भूमिका निभाते हैं।

डिपास ने व्यक्ति की रोग प्रतिरोधक क्षमता (इम्युनिटी), फेफड़ों की संकार्यात्मकता तथा संपूर्ण स्वास्थ्य में सुधार को ध्यान में रखते हुए कुछ चुनिंदा शुद्धि क्रियाओं (स्वच्छता हेतु), आसन, प्राणायाम और ध्यान को शामिल करते हुए एक योगा पैकेज को तैयार किया है। कोरोना से प्रभावित रोगियों में देखे गए श्वसन संबंधी परेशानियों को रोकने के निवारक उपायों के रूप में योग का यह मॉड्यूल सहायक हो सकता है।

भावी मार्ग

प्रौद्योगिकी में प्रगति के साथ सैनिकों द्वारा संपादित किए जाने वाले कार्यों की प्रकृति दिन प्रतिदिन अधिक जटिल होने की संभावना है क्योंकि वैश्विक परिवेश में प्रत्येक सिपाही को अत्यधिक सटीकता और परिशुद्धता के साथ एक समय में कई प्रकार के कार्यों को करना पड़ता है। आधुनिक प्रौद्योगिकी (जीनोमिक्स, प्रोटियोमिक्स, ट्रांस्क्रिप्टोमिक्स, न्यूट्रिजीनोमिक्स आदि), नैनो प्रौद्योगिकी एवं सिस्टम जैविकी को एक साथ प्रयुक्त करके ही सर्वोच्च स्तर के ज्ञानात्मक एवं शारीरिक कार्य क्षमता को बनाए रखना संभव हो सकेगा। पर्यनुकूलन के पूर्वानुमानित मार्करों को विकसित करने के प्रयास किए जा रहे हैं तथा अपने कार्य करने के परिवेश में विशिष्ट कार्यों/मिशनों को करने के लिए उपयुक्त लोगों के कार्य निष्पादन की जांच की जा रही है। कोविड–19 की हालिया वैश्विक महामारी से सैनिकों और नागरिकों को जैविक युद्ध एजेंटों से बचाने की अनिवार्यता और तत्काल जरूरत की पुष्टि की है जो बहुत विनाशकारी हो सकते हैं और इस क्षेत्र में डिपास सहित जैविक विज्ञान की प्रयोगशालाओं को अनुसंधान करने पर मुख्य ध्यान देना होगा।

j{kk oKkfud lpuk rFkk çy[ku dæ ¼MlhM,d½] eVdkQ gkml] fnYyh & 110 054 }kjk idkf'kr
www.drdo.gov.in