

स्वास्थ्य संबंधी देखरेख एवं नैदानिकी के क्षेत्र में भारी पानी का उपयोग मुख्य पोलियो टीके का तापस्थिरीकरण

भारी पानी का उपयोग दबित भारी पानी रिएक्टरों में मन्दक एवं शीतलक के रूप में किया जाता है और अक्सर एक भ्रम बना रहता है कि चूंकि इसका उपयोग नाभिकीय रिएक्टरों में होता है अतः यह रेडियो सक्रिय होता है। वस्तुतः ड्यूटेरियम, हाइड्रोजन का एक अस्थायी आइसोटोप है जिसका उपयोग भारी पानी के निर्माण में होता है। यह उतना ही अस्थायी आइसोटोप है जितना सामान्य हाइड्रोजन होता है और इसके साथ कोई रेडियो सक्रियता नहीं होती। नाभिकीय रिएक्टरों में मन्दक के रूप में इसके उपयोग से भिन्न, अन्य क्षेत्रों में भारी पानी के उपयोग पर 40 व 50 के दशक में जो अनुसंधान एवं विकास कार्य आरंभ हुआ उसे 90 के दशक के अंत में विशेष गति मिली जब विश्व स्तर पर भारी पानी की अल्प मात्रा में उपलब्धता को थोड़ी बेहतर स्थिति मिली और इसके उत्पादन को बढ़ाने पर विशेष जोर दिया गया। आज भारत भारी पानी के उत्पादन के क्षेत्र में विश्व के अग्रणी देशों में से एक है। विशेष रूप से जीव विज्ञान, चिकित्सा एवं रसायन के क्षेत्र में यह एक अत्यंत ही मूल्यवान एवं विशिष्ट उत्पाद कहा जा सकता है। इसके पूर्णतया रेडियो सक्रियताहीन तथा कुछ महत्वपूर्ण क्वाण्टम गुणधर्म का होने के कारण, जो ड्यूटेरियम परमाणु से प्रदर्शित होता है, विभिन्न क्षेत्रों में इसके उपयोग की असीम संभावनाएं हैं, जिसका स्वास्थ्य के देखभाल के क्षेत्र में दीर्घकालिक लाभ हो सकता है। जिन क्षेत्रों में भारी पानी का संभावित उपयोग हो सकता है उनका विवरण नीचे दिया गया है।

भारी पानी में विभिन्न जैविकीय अणुओं, कोशिकाओं एवं उत्तकों आदि के ताप स्थिरीकरण का अद्वितीय गुणधर्म है। मुख्य पालियो टीके (OPV) के तापस्थिरीकरण के लिए किये गये परीक्षणों से स्पष्ट रूप से यह परिलक्षित होता है कि भारी पानी में संग्रहित टीके उनकी क्षमता में बिना किसी प्रकार की हानि के 37 डिग्री सेंटीग्रेट पर संरक्षित रह सकते हैं। यह भारत जैसे उष्ण कटिबंधीय देश के लिए काफी महत्व रखता है क्योंकि यहां मुख्य पालियो टीके को रेफ्रिजरेटर से बाहर रखने पर उसकी प्रभावी क्षमता में कमी आ सकती है। अतः विनिर्माण के दौरान मुख्य पोलियो टीके को भारी पानी में रखने से देश के सुदूर क्षेत्रों तक ले जाने में टीके की क्षमता को

सुरक्षित बनाए रखने में चमत्कारिक रूप से सुधार हो सकता है। भारी पानी के इस लाभदायक गुण को सत्यापित करने हेतु प्रयोगशाला तथा क्षेत्र स्तर पर परीक्षण किये जा चुके हैं तथा अब DCI से इसकी अनुमति की एवं नैदानिकीय परीक्षण की प्रतीक्षा की जा रही है। मुख्य पालियो टीके के अतिरिक्त मुर्गियों, पशुओं एवं पालतू जानवरों में लगाये जानेवाले टीकों को भी बड़े हुए तापस्थिरीकरण गुणधर्म के लिए भारी पानी में ही तैयार किया जा सकता है जिसका भारत में पुनः व्यापक रूप से उपयोग हो सकता है।

भारी पानी के अन्य अनुप्रयोगों में विभिन्न औषधों में (जो पहले से ही ड्यूटेरीकरण पर नियमित रूप से नैदानिकीय उपयोग में हैं) इसके प्रयोग से इसके औषधीय गुणों में अनुकूल परिवर्तन पाया गया है और यह देखा गया है कि इससे औषधों की नैदानिकीय क्षमता वृद्धि हुई है तथा इसके प्रतिकूल प्रभाव को भी कम किया जा सका है। भारी पानी का उपयोग ऐसी नैदानिकीय चिकित्सा में बीमारियों के नमूनों एवं औषधों के नुस्खों की रूपरेखा (प्रोफाईल) के उपयुक्त होंगे।

प्रेरकों के प्रयासों से इस बात के साक्ष्य मिले हैं कि भारी पानी में कैंसर की केमोथेरेपी, फोटो डायनेमिक थेरेपी एवं विकिरण चिकित्सा से मिलती जुलती चिकित्सा क्षमता विद्यमान है। यह एक ऐसा क्षेत्र है जिसमें विश्व स्तर पर अनेकों प्रयोगशालाओं में काफी गहराई से जांच की गयी है और इसे भारतीय जनसंख्या में विद्यमान दुर्दमता (Malignancy) के प्रकार एवं स्वरूप के अनुसार प्रयोग में लाया जाना है।

भारी पानी का अल्प मात्रा में उपयोग कर रक्तचाप को भी कम किया जा सकता है क्योंकि इसमें तनाव को कम करने का गुणधर्म है। इसे प्रति परिवर्तनजनिक (Anti-mutagenic) तथा विकिरण संरक्षक भी बताया जाता है। इससे इस महत्वपूर्ण क्षेत्र में इसके उपयोग को एक नयी दिशा मिल सकती है।

भारी पानी में अनेक शैवाल (algae) एवं कवक (fungi) अच्छे प्रकार बढ़ सकते हैं तथा इसके परिणामस्वरूप महत्वपूर्ण अणुओं के जीवात-जनन को पूर्णतया ड्यूटेरिकृत किया जा सकता है और यह एक अत्यंत ही महत्वपूर्ण

भारी पानी द्वारा मुख्य पोलियो विषाणु टीके का तापस्थिरीकरण

भारत की भारी पानी के उत्पादन की क्षमता को देखते हुये यह महसूस किया गया कि भारत OPV (ओरल पोलियो वैकसीन) को तापस्थायित्व प्रदान करने में भारी पानी के उपयोग के क्षेत्र में अग्रणी स्थान ले सकता है। इस लक्ष्य को सामने रखते हुये नाभिकीय विज्ञान अनुसंधान बोर्ड (BRNS) के जीव विज्ञान वर्ग के माध्यम से पाश्चर इन्स्टिट्यूट पेरिस द्वारा किये गये परीक्षणों के समान ही OPV के तापस्थिरीकरण पर परीक्षण करने तथा एक प्रोटोकॉल विकसित करने का कार्यक्रम तैयार किया गया। इस कार्यक्रम को अक्टूबर 1996 में भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद से सम्बद्ध आंत्र विषाणु अनुसंधान केन्द्र, मुम्बई और भारी पानी बोर्ड के बीच सहयोगात्मक रूप से क्रियान्वित किया गया। ये परीक्षण भारी पानी तथा $MgCl_2$ सहित भारी पानी का उपयोग कर OPV के एक वंश (स्ट्रेन) पर किये गये। किये गये प्रयोगों से प्राप्त आकड़ों से स्पष्ट रूप से निष्कर्ष प्राप्त हुआ कि 100 से 80% के बीच IP सहित भारी पानी में OPV का वांछित स्थायित्व प्राप्त किया जा सकता है तथा विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) की परिभाषा को चरितार्थ करते हुये वह पाकिटनुमा टीके का कार्य कर सकता है। यह भारी पानी बोर्ड की एक बड़ी उपलब्धि है।

प्रारंभिक उत्पाद बन सकता है जिसका उपयोग जैव प्रौद्योगिकियों में किया जा सकता है। भारी पानी का उपयोग मानव शरीर पर एक अच्छे मन्दक अणु के रूप में भी हो सकता है जिसमें ऐसे गुणधर्म विद्यमान हैं जो कम मात्रा में इनके चिकित्सकीय उपयोग से मानव के बुढ़ापे की प्रक्रिया को धीमा कर सकता है। भारी पानी का उपयोग मानव में नैदानिकीय पोषण, शरीर विज्ञान एवं चिकित्सा के क्षेत्र में अध्ययन के लिए एक अनुरेखक (Tracer) के रूप में भी किया जाता है।

शिशुओं, वयस्कों एवं गर्भवती महिलाओं में भारी पानी की कम मात्रा के सेवन को सुरक्षित पाया गया है तथा इसके अद्वितीय लाभदायक गुणधर्म पाये गये हैं।

इस प्रकार चिकित्सा एवं स्वास्थ्य की देखरेख के क्षेत्रों में भारी पानी का अनुप्रयोग व्यापक रूप

शेष पृष्ठ 11 पर...