15

जैव-चिकित्सा अपशिष्ट के कारण सिवान जिला के तटवर्ती गाँव एवं दाहा नदी (वाण गंगा) का अस्तित्व खतरे में

सना शमशाद **डॉ. रीता कुमारी**

DOI: https://doi.org/10.65651/NP.978-93-5857-988-8.2025.167-181
ISBN: 978-93-5857-988-8

सार

चिकित्सा विज्ञान मानव जाति के लिए दिव्य है। इसके बिना, दुनिया भर की स्वास्थ्य सुविधाएँ पंगु हैं। यह हमारी देखभाल करता है, कई हानिकारक या घातक बीमारियों का इलाज करता है और हमारी जान बचाता है, लेकिन इससे उत्पन्न होने वाला भारी मात्रा में जैव-चिकित्सा अपशिष्ट, चाहे वह ठोस हो, तरल हो या गैसीय, पूरे विश्व पर भारी बोझ डाल रहा है। जैव-चिकित्सा अपशिष्ट को "अस्पताल अपशिष्ट", "स्वास्थ्य सेवा अपशिष्ट", "नैदानिक अपशिष्ट" और "विनियमित चिकित्सा अपशिष्ट" के रूप में भी जाना जाता है। किसी भी स्वास्थ्य सेवा केंद्र में, चाहे वह अस्पताल परिसर में हो या उसके बाहर, जैव-चिकित्सा अपशिष्ट उत्सर्जित होते हैं, जैसे नुकीली सुइयाँ, तरल रक्त, कांच, प्लास्टिक की बोतलें, ठोस प्लास्टिक और शारीरिक अपशिष्ट, मानव शरीर के अंग, पट्टियाँ और रुई, आई.वी. ट्यूबिंग, जैव प्रौद्योगिकी और सूक्ष्म जीव विज्ञान अपशिष्ट, अजन्मे भ्रूण, प्लेसेंटा, मृत शरीर और कई अन्य। जैव-चिकित्सा अपशिष्ट का एक बड़ा हिस्सा (80-85%) सामान्य अपशिष्ट के रूप में वर्गीकृत किया जाता है जिसमें कई खाद्य कण होते हैं। ये खाद्य कण, शेष 15-20% खतरनाक और संक्रामक जैव-चिकित्सा अपशिष्ट के संपर्क में आने पर संक्रामक और विषाक्त प्रकृति के हो जाते हैं। जैव-चिकित्सा अपशिष्ट कई बीमारियों का मुख्य कारण है और हानिकारक रोगाणुओं का कारण बनता है। जैव-चिकित्सा अपशिष्ट के अनुचित निपटान से

डायरिया, टिटनेस, एड्स, डेंगू, हेपेटाइटिस बी और डी, जापानी इंसेफेलाइटिस, टिक फीवर, टाइफाइड, बैक्टेरिमिया, संक्रामक रोग और कई अन्य बीमारियां होती हैं।

इस अध्ययन के निष्कर्ष (अध्ययन क्षेत्र-सीवान, बिहार) में, यहाँ जैव-चिकित्सा अपशिष्ट प्रबंधन संतोषजनक और वैज्ञानिक नहीं पाया गया है। यहाँ जैव-चिकित्सा अपशिष्ट प्रबंधन के बारे में ज्ञान, दृष्टिकोण और व्यवहार का प्रतिशत कम है, इस कारण से दैनिक आधार पर उत्पन्न होने वाले जैव-चिकित्सा अपशिष्ट की एक बड़ी मात्रा अनुपचारित रह जाती है, और यह अनुपचारित जैव-चिकित्सा अपशिष्ट सूक्ष्म जीवों के विकास का केंद्र बन जाता है और आसपास के जानवरों और मनुष्यों के साथ-साथ हमारे तात्कालिक पर्यावरण को भी प्रभावित करता है। यहाँ उत्सर्जित ठोस जैव-चिकित्सा अपशिष्ट का मेडी-केयर प्राइवेट लिमिटेड मुजफ्फरपुर द्वारा कुछ हद तक वैज्ञानिक उपचार किया जाता है लेकिन तरल जैव-चिकित्सा अपशिष्ट अधिकांशतः अनुपचारित रह जाता है और यह अनुपचारित तरल जैव-चिकित्सा अपशिष्ट अंततः दाहा नदी में छोड़ दिया जाता है। इस प्रकार, दाहा नदी का पूरा पानी प्रदूषित हो जाता है और इस प्रदूषित पानी में विभिन्न रोग पैदा करने वाले खतरनाक सूक्ष्म जीव और अप्रयुक्त एंटीबायोटिक्स शामिल हैं, जो भूमिगत जल के रसायन विज्ञान को बदल देते हैं। कई गाँव और आस-पास के इलाके कृषि, मत्स्य पालन, पीने, आजीविका और अन्य दैनिक गतिविधियों के कारण से स्थानीय नदी (दाहा नदी) पर निर्भर हैं। और जब शहरी क्षेत्रों से छोड़ा गया प्रदूषित पानी स्थानीय नदी में प्रवेश करता है तो अंततः खाद्य श्रृंखला और खाद्य जाल के माध्यम से गांवों में पहुँच जाता है, और इस प्रकार शहरी क्षेत्र और ग्रामीण क्षेत्र (गांव) दोनों खतरे में हैं।

मुख्य शब्द: चिकित्सा विज्ञान, जैव-चिकित्सा अपशिष्ट, अस्पताल अपशिष्ट, स्वास्थ्य सेवा अपशिष्ट

प्रस्तावना

जैव-चिकित्सा अपशिष्ट का जल प्रणाली पर प्रभाव

एडविन चैटविक ने 1800 के दशक के मध्य में ब्रिटिश अस्पतालों और जेलों की विकट परिस्थितियों पर शोध किया, जिसके परिणामस्वरूप 1848 में लोक स्वास्थ्य अधिनियम पारित हुआ, जो जन स्वास्थ्य को बेहतर बनाने की दिशा में पहला कदम था। 19वीं शताब्दी की शुरुआत में स्वच्छता और कचरा निपटान व्यावहारिक रूप से अनसुना था, और 1980 के दशक तक, जब पूर्वी तट के कई समुद्र तटों पर चिकित्सा अपशिष्ट जमा होने लगे, तब लोगों ने इनसे उत्पन्न होने वाले संभावित स्वास्थ्य जोखिमों पर ध्यान देना शुरू किया (ब्रुक ब्राउन एवं अन्य, 2021)।

विभिन्न प्रकार के कार्बनिक और अकार्बनिक जैव-चिकित्सा अपशिष्ट पूरे पर्यावरण के साथ-साथ जल पारिस्थितिकी तंत्र को भी प्रदूषित करते हैं, जिसके कारण कई सूक्ष्म जीव इन प्रदूषकों पर क्रिया करने लगते हैं जिससे आसपास का तापमान बढ़ जाता है। नदी और किसी भी जल पारिस्थितिकी

तंत्र का तापमान जल निकायों के अंदर मौजूद जीवों के चयापचय के लिए एक बहुत ही महत्वपूर्ण मानदंड है, और यह जल के कई मापदंडों को भी प्रभावित करता है। जल के भौतिक-रासायनिक पैरामीटर नदियों और पर्यावरण के तापमान से प्रभावित होते हैं (रीता कुमारी एवं अन्य, 2008)। जब भी इन भौतिक-रासायनिक पैरामीटरों में गड़बड़ी होती है, तो पर्यावरण में इससे संबंधित संतुलन भी बिगड़ जाता है।

मानव और पर्यावरणीय स्वास्थ्य की सुरक्षा और अपशिष्ट में कमी लाने के लिए, 1965 का ठोस अपशिष्ट निपटान अधिनियम बनाया गया था। पर्यावरण संरक्षण एजेंसी (ईपीए) इसे "अपशिष्ट निपटान तकनीक में सुधार का पहला संघीय प्रयास" बताती है। 1972 में मानव पर्यावरण पर संयुक्त राष्ट्र सम्मेलन ने मानव स्वास्थ्य पर पर्यावरणीय खतरों पर विश्वव्यापी ध्यान केंद्रित किया (डब्ल्यूएचओ, 1961) और उच्च न्यायालय (एम.सी. मेहता, 1992) द्वारा उचित आदेश पारित करके इसे सख्ती से रोका गया।

जैव-चिकित्सा अपशिष्ट से होने वाला प्रदूषण

जैव-चिकित्सा अपशिष्ट पूरे पर्यावरण को प्रदूषित करता है, चाहे वह मिट्टी हो, पानी हो या हवा। जैव-चिकित्सा अपशिष्ट में मौजूद भारी धातुएँ भूमिगत जल और मिट्टी को दूषित करती हैं। भारी धातुओं से युक्त जैव-चिकित्सा अपशिष्ट को जब फेंका जाता है तो वह रिसने लगती है और पर्यावरणीय समस्या उत्पन्न करती है (अल रईसी एवं अन्य 2014)। जैव-चिकित्सा अपशिष्ट में मौजूद प्लास्टिक अपशिष्ट पॉलीविनाइल क्लोराइड (PVC) के उपचार के दौरान भस्मक से फ्यूरान और डाइऑक्सिन जैसी विषैली गैसें निकलती हैं (थॉर्टन एवं अन्य, 1996)। डाइऑक्सिन, फ्यूरान और कई अन्य विषैली गैसें वायु की गुणवत्ता को काफी हद तक प्रदूषित करती हैं। सुब्रमण्यन एवं अन्य 2000 ने नई दिल्ली, मुंबई और कोलकाता से एकत्रित मानव स्तन के दूध में डाइऑक्सिन के उच्च स्तर का अध्ययन किया। वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुसंधान परिषद और राष्ट्रीय अंतःविषय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान ने संयुक्त रूप से तिरुवनंतपुरम में डाइऑक्सिन की उपस्थिति के अध्ययन के लिए एक परियोजना शुरू की है (टाइम्स ऑफ इंडिया, अंतिम अभिगमन तिथि: 31 अक्टूबर 2017)। जब छोटे पैमाने के भस्मकों का संचालन अनुचित या अपर्याप्त तरीके से किया जाता है, तो इससे अपूर्ण अपशिष्ट दहन, अपर्याप्त राख निपटान और डाइऑक्सिन उत्सर्जन हो सकता है जो स्टॉकहोम कन्वेंशन (बैटरमैन, 2004) में उल्लिखित उत्सर्जन सीमाओं से 40, 000 गुना अधिक होता है। डेनमार्क में भस्मक निर्माण पर प्रतिबंध लगा दिया गया है और फिलीपींस में भी। कुछ स्वास्थ्य देखभाल उप-उत्पाद पर्यावरण के लिए सबसे अधिक संवेदनशील हैं और जिन पर अधिक ध्यान देने की आवश्यकता है, वे हैं रेडियोधर्मी अपशिष्ट, पारा अपशिष्ट और पीवीसी प्लास्टिक अपशिष्ट (रेमी, 2001)। इसलिए, हमारे पूरे पर्यावरण को इस विशाल और संक्रामक जैव-चिकित्सा अपशिष्ट से बचाने के लिए जैव-चिकित्सा अपशिष्ट को कम करने, पुन: उपयोग और पुनर्चक्रण पर ध्यान केंद्रित करना महत्वपूर्ण है। प्रियदर्शिनी एवं अन्य (2016) ने तर्क दिया कि

अस्पताल का अपशिष्ट मानव स्वास्थ्य के लिए एक गंभीर समस्या है और इसमें मौजूद रासायनिक रूप से खतरनाक, संक्रामक और अक्सर रेडियोधर्मी पदार्थों के अनुचित और अवैज्ञानिक निपटान और उपचार रणनीतियों के कारण समुदाय के लिए खतरा है। स्वास्थ्य संबंधी चिंताओं का आकलन करने वाले कई अध्ययनों ने साइटोटॉक्सिक दवाओं के संपर्क से प्रदूषित अस्पतालों की हवा पर ध्यान केंद्रित किया है। साइटोटॉक्सिक अपशिष्ट प्रकृति में जोखिम भरे होते हैं, इसलिए इन्हें ऐसे कंटेनरों में एकत्र किया जाता है जिन पर स्पष्ट रूप से साइटोटॉक्सिक अपशिष्ट लेबल लगे हों और जो रिसाव-रोधी हों (आचार्य और सिंह मीता, 2000)। परिणामस्वरूप, अस्पताल अपशिष्ट उत्पादन एक बड़ी समस्या बन गया है क्योंकि यह रोगियों, अस्पताल कर्मचारियों के स्वास्थ्य के लिए एक जोखिम कारक के रूप में अपने विविध प्रभावों के कारण चिकित्सा पेशे से परे आम जनता तक फैल रहा है (पी. पशुपति एवं अन्य, 2011)।

अनुचित अपशिष्ट प्रबंधन (बीएमडब्ल्यू) के कारण विभिन्न प्रकार के पर्यावरण प्रदूषण और संक्रामक रोग उत्पन्न होते हैं (राय एवं अन्य, 2020)। अपशिष्ट मानव स्वास्थ्य के लिए एक गंभीर समस्या है (नेमा एवं अन्य, 2011)। उत्पन्न अपशिष्ट कई प्रकार के संक्रामक रोगों का कारण बनता है क्योंकि उत्पन्न अपशिष्ट में कई हानिकारक सूक्ष्मजीव और रोगाणु होते हैं, और यह पूरे पर्यावरण को भी प्रदूषित करता है। एंटरोकोकी, गैर-हेमोलिटिक स्ट्रेप्टोकोकी, एनारोबिक कोकी, क्लॉस्ट्रिडियम टेटानी, क्लेबसिएला, एचआईवी और एचबीवी संक्रमण के लिए जिम्मेदार सूक्ष्मजीवों के मेजबान हैं (ब्लेनखार्म, 1995)। ये सूक्ष्म जीव शरीर में विभिन्न मार्गों से प्रवेश करते हैं: साँस द्वारा; अंतर्ग्रहण द्वारा; किसी छिद्र या कट के माध्यम से; श्लेष्मा झिल्ली के माध्यम से। एचआईवी, हेपेटाइटिस सी या अन्य रक्त जनित रोगों के संक्रामक रोगाणु रक्त, या किसी अन्य रक्त-द्रव या एरोसोल या लार के संपर्क में आने से फैल सकते हैं (नेजाद एवं अन्य, 2011)। संक्रामक अपशिष्ट या तेज धार वाली वस्तुएं, फार्मास्यूटिकल्स और रासायनिक अपशिष्ट, जीनोटॉक्सिक अपशिष्ट और रेडियोधर्मी अपशिष्ट से होने वाले खतरे कई प्रकार की बीमारियां पैदा करते हैं। यदि इसका उचित प्रबंधन नहीं किया जाता है, तो संक्रामक अपशिष्ट वयस्कों और बच्चों में संक्रमण, बांझपन, जननांग विकृति, कैंसर, उत्परिवर्तन, अस्थमा, त्वचाशोथ और तंत्रिका संबंधी विकारों का कारण बन सकता "ब्लू बुक" के अनुसार, तीखे कचरे को अत्यंत खतरनाक अपशिष्ट श्रेणी में माना जाता है क्योंकि ये दोहरी समस्याएँ पैदा करते हैं; एक तो त्वचा में कट, छेद या घर्षण, और दूसरा, अगर ये तीखे सामान हानिकारक रोगाणुओं से दूषित हों तो इन कट, खरोंच या छिद्रों में संक्रमण। 'ब्लू बुक' में यह भी उल्लेख है कि अमेरिका में एक अस्पताल के हाउसकीपर को सुई लगने के बाद स्टैफिलोकोकल बैक्टेरिमिया और एंडोकार्डिटिस हो गया।

ग्रामीण क्षेत्रों से जैव-चिकित्सा अपशिष्ट

शहरी क्षेत्र की परवाह किए बिना, ग्रामीण क्षेत्रों में भी पर्याप्त मात्रा में जैव-चिकित्सा अपशिष्ट पाया जाता है। प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्र, एक्सपायर हो चुकी दवाएँ, पशु चिकित्सालयों और गर्भाधान केंद्रों

से उत्पन्न अपशिष्ट, पशुओं के जन्म के दौरान प्लेसेंटा, अजन्मे भ्रूण, मृत बीमार पशुओं के शव, जानबूझकर मारे गए कृंतक और घरेलू जैव-चिकित्सा अपशिष्ट (एक्सपायर हो चुकी और अप्रयुक्त दवाएँ, पट्टियाँ, सैनिटरी नैपकिन, कंडोम, डायपर) ये सभी ग्रामीण क्षेत्रों में जैव-चिकित्सा अपशिष्ट के प्रमुख स्रोत हैं। शहरी क्षेत्र में जैव-चिकित्सा अपशिष्ट को अवैध रूप से जलाने से कई खतरनाक गैसें निकलती हैं, जो आसपास के ग्रामीण क्षेत्रों में भी जैव-चिकित्सा अपशिष्ट जमा कर देती हैं।

सामग्री एवं विधियाँ

अध्ययन क्षेत्र

सीवान एक अत्यधिक संभावित रोगी क्षेत्र है, क्योंकि यह स्वास्थ्य सुविधाओं का केंद्र है। सीवान शहर में लगभग 1000 स्वास्थ्य सुविधाएँ (जैसे अस्पताल, नर्सिंग होम, क्लीनिक, पशु चिकित्सा, रोग प्रयोगशालाएँ, ब्लड बैंक (सरकारी और निजी)) और सीवान जिले में लगभग 1500 स्वास्थ्य सुविधाएँ (सरकारी और निजी) चल रही हैं।

सीवान की जनसांख्यिकी

2011 में हुई नवीनतम जनगणना के अनुसार, सीवान जिले की कुल जनसंख्या 3, 318, 176 है, जिसमें 1, 646, 055 महिलाएँ और 1, 672, 121 पुरुष हैं। 2001 में 51.65 प्रतिशत से बढ़कर 2011 में 71.59 प्रतिशत हो गई है, इस जिले की औसत साक्षरता दर समय के साथ बढ़ी है। इस जिले में पुरुषों की साक्षरता दर महिलाओं की तुलना में अधिक है। यहाँ बोली जाने वाली भाषा भोजपुरी है। इसके अलावा, सिवान के निवासी हिंदी, उर्दू और मैथिली भाषा में पारंगत हैं। ज़िले में कुल 293 पंचायतें, 1530 गाँव और 19 प्रखंड हैं। सिवान शहर दाहा नदी के पूर्वी तट पर स्थित है।

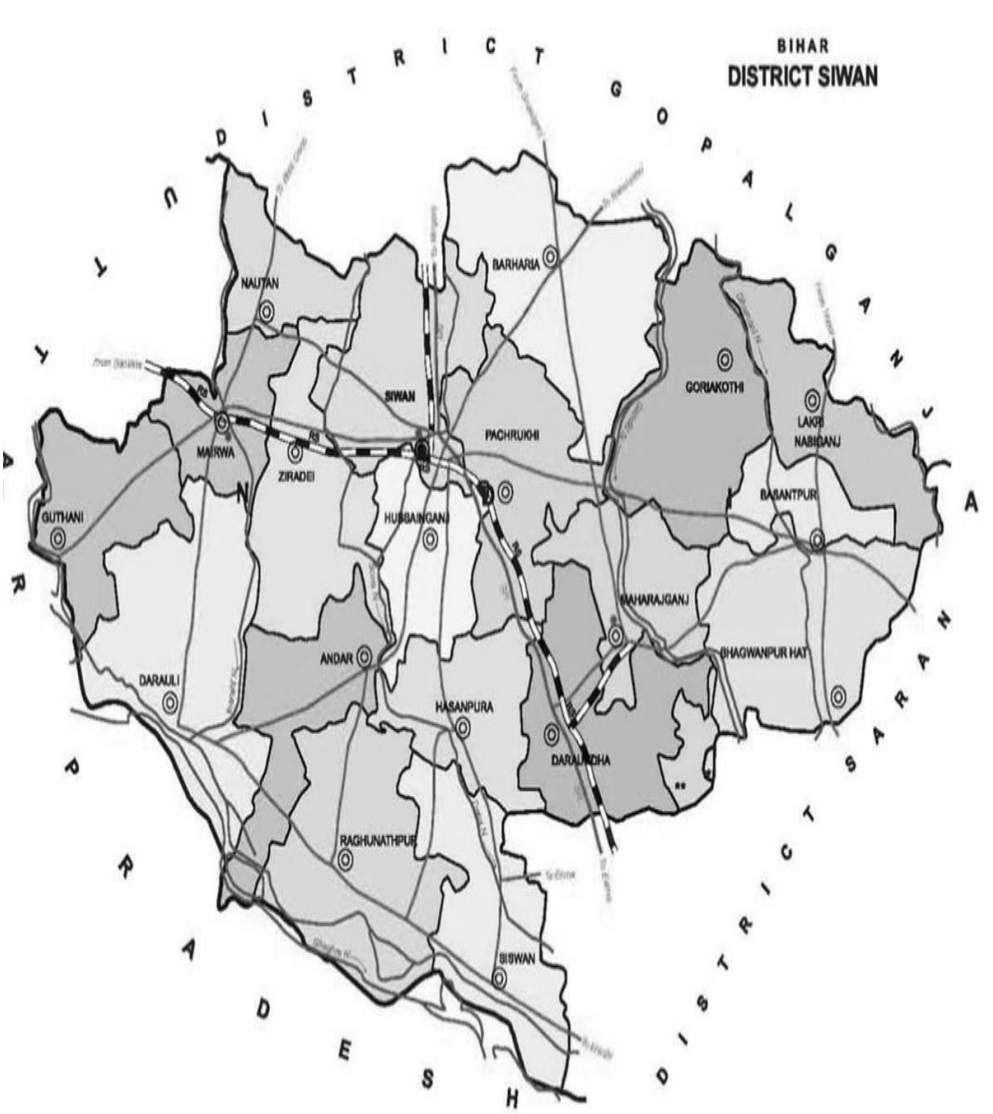
सिवान की नदियाँ

सिवान ज़िले के भीतरी इलाकों में कई महत्वपूर्ण नदियाँ बहती हैं, जिनमें दाहा, झरही, धमती, गंडकी, निकारी, सियाही और सोना शामिल हैं। घाघरा नदी, जो इस क्षेत्र की मुख्य बहती धारा भी है, सिवान की दक्षिणी सीमा को परिभाषित करती है। इस क्षेत्र में हिमालय से निकलने वाली एकमात्र बारहमासी नदी घाघरा है; अन्य सभी नदियों के स्रोत अलग-अलग हैं। सिवान की नदियों में प्रतिवर्ष बाढ़ आती है, जो एक खास बात है।

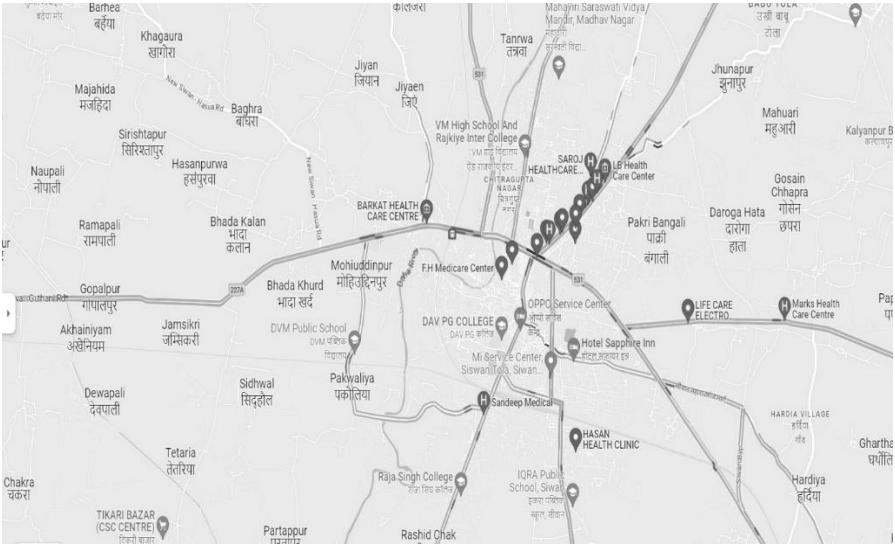
धमती और गंडकी नदियाँ गंडक नदी की सहायक नदियाँ हैं, जबकि दाहा और जरही नदियाँ घाघरा नदी की सहायक नदियाँ हैं। जैसे ही सोना नदी दाहा नदी में मिलती है, निकारी और सियाही नदियाँ सीधे झरही में मिल जाती हैं। बरसात के मौसम में, ये सभी नदियाँ और नाले काफ़ी महत्वपूर्ण होते हैं क्योंकि ये ज़िले से अतिरिक्त पानी निकालने में मदद करती हैं।

सीवान के गाँव

सीवान ज़िले में 1530 गाँव हैं, जिनमें से कुछ सीधे दाहा नदी से जुड़े हैं, जैसे हुसैनगंज, फ़रीदपुर, भीखपुर और कई अन्य। यह नदी ज़िले के छह प्रखंडों से होकर गुज़रती है: बड़हरिया, सदर, हुसैनगंज, हसनपुरा, सिसवन और अंदर।



चित्र 15.1: सिवान, बिहार, भारत के आसपास के क्षेत्र का मानचित्र



चित्र 15.2: बिहार के सिवान में अस्पताल केंद्र को दर्शाता हुआ

चित्र 15.3: हॉस्पिटल रोड, सिवान, बिहार में अस्पतालों का केंद्र दर्शाता है, गूगल मानचित्र

नमूनाकरण विधियाँ

बीएमडब्ल्यू रिपोर्ट के बारे में

अध्ययन अवधि: जनवरी 2019 से दिसंबर 2021 तक

अध्ययन क्षेत्र: शहर में विभिन्न स्वास्थ्य देखभाल सुविधाएँ (एचसीएफ), सरकारी और निजी दोनों

आँकड़ा संग्रह: प्राथमिक और द्वितीयक आँकड़े बिहार राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (बीएसपीसीबी) पटना और जिला स्वास्थ्य समिति (डीएचएस) सीवान (जनवरी 2019-दिसंबर 2021) से एकत्र किए गए।

मेडिकेयर एनवायरनमेंटल मैनेजमेंट प्राइवेट लिमिटेड, मुजफ्फरपुर, बिहार, भारत द्वारा सदर अस्पताल और सीवान (बिहार) के कई निजी अस्पतालों के "जैव-चिकित्सा अपशिष्ट की दैनिक संग्रहण रिपोर्ट" का डेटा संग्रह।

अपशिष्ट जल नमूनाकरण/तरल अपशिष्ट जल (BMW) के बारे में

अध्ययन की अवधि जुलाई-2022 से सितंबर-2022 तक 3 महीने थी।

नदी के वातावरण में विभिन्न भौतिक-रासायनिक मापदंडों और रोग पैदा करने वाले सूक्ष्म जीवों का पता लगाने के लिए दाहा नदी, सीवान के शिव-घाट और पुलवा घाट से अपशिष्ट जल के नमूने एकत्र किए गए। अस्पताल के वातावरण में विभिन्न रोग पैदा करने वाले सूक्ष्म जीवों का पता लगाने के लिए सदर अस्पताल, सीवान के नाले से अपशिष्ट जल के नमूने एकत्र किए गए और उनका संवर्धन (बिहार राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड, पटना) किया गया। तरल अपशिष्ट जल के उचित और वैज्ञानिक उपचार के लिए प्रयुक्त प्रक्रियाओं (जैसे WWTP के लिए ETP) के आकलन हेतु प्रश्न-आधारित सर्वेक्षण किया गया।

दाहा नदी के जल संवर्धन के बारे में

यह अध्ययन डीएवी कॉलेज लैब, सीवान, बिहार, भारत में, अपशिष्ट जल (BMW) में सूक्ष्मजीवविज्ञानी निष्कर्षों की खोज के लिए किया गया था। सीवान, बिहार, भारत। हमने सीवान की दाहा नदी के जल के नमूने को पोषक तत्व अगर माध्यम (NAM) और मैककॉन्की अगर माध्यम पर संवर्धित किया। सीवान की दाहा नदी के शिव घाट और पुलवा घाट से सात जल के नमूने एकत्र किए गए। सभी नमूने 20 मिलीलीटर के निष्फल कंटेनरों में एकत्र किए गए। सभी आवश्यक सावधानियों के साथ नमूने एकत्र किए गए।सूक्ष्म जीवों की वृद्धि के संवर्धन के लिए पोषक तत्व अगर माध्यम (NAM) और मैककॉन्की माध्यम का उपयोग किया गया।

हमने ऊष्मा निष्फलीकरण विधि अपनाई और नमूनों को लूप की सहायता से चिपकाया, और फिर उन्हें 37.5°C पर 24 घंटे के लिए इनक्यूबेट किया। आकृति विज्ञान के आधार पर वृद्धि की जाँच

की गई। एस्चेरिचिया कोलाई और स्यूडोमोनास एरुगिनोसा के पृथक्कों की पुष्टि जैव रासायनिक लक्षण वर्णन और ग्राम अभिरंजन द्वारा की गई।

सूक्ष्मजीवविज्ञानी खोज के बारे में

मई 2022 से मई 2023 तक एक वर्ष की अवधि में कुल 100 शारीरिक द्रव के नमूने एकत्र किए गए। शहर में बीएमडब्ल्यू के खुले डंपिंग स्थल के पास रहने वाले विभिन्न रोगियों से शारीरिक द्रव के नमूने एकत्र किए गए और विभिन्न प्रकार के रोग पैदा करने वाले सूक्ष्मजीवों का पता लगाने के लिए उनका संवर्धन (पैथ लैब) किया गया।

सदर अस्पताल सीवान के नाले से अपशिष्ट जल के नमूने एकत्र किए गए और अस्पताल के वातावरण में रोग पैदा करने वाले सूक्ष्मजीवों का पता लगाने के लिए उनका संवर्धन (बिहार राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड पटना) किया गया। सूक्ष्मजीवों की वृद्धि के संवर्धन के लिए रक्त अगर, चॉकलेट अगर, मैककॉन्की माध्यम और क्लेड मीडिया का उपयोग किया गया।

रूपात्मक जैव रासायनिक अभिलक्षणन पर जीवाणुओं के पृथक्करण के लिए

वर्तमान अध्ययन सीवान, बिहार, भारत के बीएमडब्ल्यू में सूक्ष्मजीवविज्ञानी निष्कर्षों की खोज के लिए डीएवी कॉलेज लैब, सीवान, बिहार, भारत में किया गया था।

सीवान शहर क्षेत्र के विभिन्न अस्पतालों, जिनमें सरकारी और निजी दोनों शामिल हैं, से दस नमूने एकत्र किए गए। सभी नमूने 20 मिलीलीटर के निष्फल कंटेनरों में एकत्र किए गए थे। नमूने तरल अपशिष्ट थे, और आवश्यक सावधानियों के साथ वैज्ञानिक उपचार, यानी ईटीपी, से पहले एकत्र किए गए थे। सूक्ष्मजीवों की वृद्धि के संवर्धन के लिए ब्लड एगर, चॉकलेट एगर, मैककॉन्की माध्यम और क्लेड एगर माध्यम का उपयोग किया गया था।

हमने ऊष्मा निष्फलीकरण विधि का प्रयोग किया और नमूनों को एक-एक करके लूप की सहायता से चिपकाया। हमने प्रत्येक संवर्धन प्लेट को पाँच भागों में चिह्नित किया और संवर्धन प्लेट के एक कम्पार्टमेंट में एक नमूना चिपकाया। और फिर अगले नमूने के लिए लूप को गर्म किया और फिर प्रत्येक कम्पार्टमेंट पर दूसरे, तीसरे, चौथे और पाँचवें नमूने को इस प्रकार गर्म किया कि सभी नमूने एक-दूसरे में न मिल सकें और फिर इसे 37.5 डिग्री सेल्सियस पर 24 घंटे के लिए इनक्यूबेट किया। वृद्धि की जाँच आकृति विज्ञान के आधार पर की गई।

क्लेबसिएला न्यूमोनिया, एस्चेरिचिया कोलाई और स्यूडोमोनास एरुगिनोसा आइसोलेट्स की पुष्टि जैव रासायनिक लक्षण वर्णन और ग्राम अभिरंजन द्वारा की गई।

परिणाम और चर्चा

सीवान (बिहार, भारत) आस-पास के गाँवों की तुलना में बेहतर स्वास्थ्य सुविधाओं के कारण एक अत्यधिक संभावित रोगी क्षेत्र है। सीवान जिले में 1530 गाँव हैं और अधिकांश ग्रामीण अपने इलाज के लिए सीवान के स्वास्थ्य केंद्रों पर निर्भर हैं। सीवान शहर में लगभग 1000 स्वास्थ्य केंद्र (सरकारी और निजी) और सीवान जिले में लगभग 1500 स्वास्थ्य केंद्र (सरकारी और निजी) चल रहे हैं और आँकड़ों (सीवान, बिहार की जिला स्वास्थ्य समिति) के अनुसार प्रतिदिन भारी मात्रा में जैव-चिकित्सा अपशिष्ट निकलता है। जैव-चिकित्सा अपशिष्ट की यह भारी मात्रा एक गंभीर समस्या है। मेरे अध्ययन के निष्कर्ष में, जैव-चिकित्सा अपशिष्ट के उचित और वैज्ञानिक उपचार का अभाव पाया गया है। यहाँ स्वास्थ्य कर्मियों द्वारा केवल कुछ ही विधियों का उपयोग किया जाता है, जैसे कि रंग-कोडिंग डिब्बे, ऑटोक्लेविंग, रासायनिक कीटाणुनाशक, ईटीपी और सुई कटर। इसके अलावा, यहाँ जैव-चिकित्सा अपशिष्ट प्रबंधन नियमों का कड़ाई से पालन नहीं किया जाता है। किसी भी समस्या से निपटने के लिए, हमारे पास उस समस्या के बारे में पर्याप्त ज्ञान, दृष्टिकोण और अभ्यास होना चाहिए।

मेरे वर्तमान अध्ययन में पाया गया है कि 47% स्वास्थ्य देखभाल कर्मियों के पास जैव-चिकित्सा अपशिष्ट के बारे में पर्याप्त ज्ञान, दृष्टिकोण और अभ्यास (केएपी) है और केएपी के इस कम प्रतिशत के कारण, जैव-चिकित्सा अपशिष्ट आमतौर पर घरेलू कचरे में मिला दिये जाते हैं जबकि जैव-चिकित्सा अपशिष्ट वैन (मेडिकेयर पर्यावरण प्रबंधन प्राइवेट लिमिटेड, मुजफ्फरपुर, बिहार, भारत द्वारा मेडिकेयर वैन) पूरे शहर में चलती रहती है। ये अपशिष्ट पूरे शहर में इधर-उधर बिखरे रहते हैं और प्रदूषण, संक्रामक रोगों और एंटीबायोटिक-प्रतिरोधी बैक्टीरिया का एक संभावित स्रोत हैं। मेरे अध्ययन में पाया गया कि शहर में केवल 10% एचसीएफ अपशिष्ट जल उपचार प्रक्रिया (डब्ल्यूडब्ल्यूटीपी) के लिए एफ्लुएंट ट्रीटमेंट प्लांट (ईटीपी) से सुसज्जित थे, जबकि अस्पताल की लगभग 90% जल निकासी प्रणाली बिना किसी वैज्ञानिक उपचार के सीधे घरेलू जल निकासी प्रणाली में मिल जाती है और अंततः सिवान (बिहार) की दाहा नदी में छोड़ दी जाती है। ज्ञान, दृष्टिकोण, व्यवहार, जागरूकता, सामाजिक दुविधा और वित्तीय समस्याओं का अभाव अनुचित प्रबंधन के पीछे प्रमुख कारण हैं।

यह अध्ययन यह दर्शाने के लिए किया गया है कि दाहा नदी विभिन्न स्वास्थ्य देखभाल सुविधाओं (HCF) द्वारा छोड़े गए अपशिष्ट/अपशिष्ट जल के कारण प्रदूषित होता जा रहा है (चित्र 4)। मेरे अध्ययन में पाया गया कि केवल 10% HCF ही अपशिष्ट जल उपचार (WWT) के लिए ETP का उपयोग कर रहे हैं। और लगभग 90% बिना किसी वैज्ञानिक उपचार के अपने अपशिष्ट सीधे घरेलू कचरे में छोड़ रहे हैं। शहर में अधिकांश अस्पताल जागरूकता और ज्ञान की कमी या वित्तीय समस्याओं के कारण बीएमडब्ल्यू प्रबंधन नियमों का उल्लंघन कर रहे हैं। यह अध्ययन सस्मिता बिस्वाल, 2013 के अध्ययन से समानता दर्शाता है, उनके अध्ययन के अनुसार, वैश्विक स्तर पर

स्वास्थ्य देखभाल सुविधाओं (एचसीएफ) से निकलने वाला 90% अपशिष्ट जल, जिसका वैज्ञानिक तरीके से उपचार नहीं किया जाता है, जल प्रदूषण का प्रमुख कारण है, और इस प्रदूषित पानी का उपयोग विशेष रूप से कम आय वाले देशों में पानी की कमी के कारण सिंचाई के लिए किया जाता है।

चित्र 15.4: दाहा नदी के शिव घाट, सिवान, बिहार की भयावह स्थिति, शहर के सभी एचसीएफ से अपशिष्ट जल घरेलू जल निकासी प्रणाली में मिलाया जाता है और इस बिंदु पर दाहा नदी में छोड़ा जाता है, यहां हम जैव चिकित्सा अपशिष्ट और घरेलू अपशिष्ट मिश्रण का एक पहाड़ भी देख सकते हैं।

अनुचित जैव चिकित्सा अपशिष्ट निपटान और प्रबंधन के कारण जैव चिकित्सा अपशिष्ट से विभिन्न प्रकार के जीवाणुओं के विकास और उनसे संबंधित रोगों को दर्शाने के लिए सूक्ष्मजीवविज्ञानी जाँच की गई है। मेरे वर्तमान अध्ययन में जैव चिकित्सा अपशिष्ट के नमूने में एस्चेरिचिया कोली, क्लेबसिएला न्यूमोनिया और स्यूडोमोनास एरुगिनोसा पाए गए, शरीर के नमूनों में एस्चेरिचिया कोली, क्लेबसिएला न्यूमोनिया, स्टैफिलोकोकस ऑरियस, स्यूडोमोनास एरुगिनोसा, साल्मोनेला टाइफी और एंटरोकोकस फेकेलिस पाए गए, जबकि दाहा नदी के नमूनों में एस्चेरिचिया कोली और स्यूडोमोनास एरुगिनोसा पाए गए, हालांकि पार्क एट अल., 2009 के अनुसार नैदानिक ठोस अपशिष्ट (सीएसडब्ल्यू) में सबसे प्रचलित सूक्ष्मजीव स्टैफिलोकोकस ऑरियस, एस्चेरिचिया कोली, स्यूडोमोनास एरुगिनोसा और बैसिलस सेरेस पाए गए। इन सभी पृथक जीवाणुओं में से, एस्चेरिचिया कोलाई और स्यूडोमोनास एरुगिनोसा मेरे अध्ययन के तीनों प्रकार के नमूनों, अर्थात् जैव-चिकित्सा अपशिष्ट नमूनों, दाहा नदी के नमूनों और शरीर-द्रव नमूनों में समान थे। एस्चेरिचिया कोलाई, स्यूडोमोनास एरुगिनोसा और स्टैफिलोकोकस ऑरियस बहु-

औषधि प्रतिरोधी पाए गए, जिनमें रोग नियंत्रण एवं रोकथाम केंद्र (सीडीसी-2019) के अनुसार स्यूडोमोनास एरुगिनोसा और स्टैफिलोकोकस ऑरियस एंटीबायोटिक प्रतिरोधी होने के गंभीर खतरे में हैं।

एम्पीसिलीन (एएमपी), सिप्रोफ्लोक्सासिन (सीआईपी), एमिकासिन (एमी), टेट्रासाइक्लिन (टेट), सेफोटैक्सिम (सीटीएक्स), ओफ्लॉक्सासिन (ओएफएल), जेंटामाइसिन (जेन) ये सभी एंटीबायोटिक्स चिकित्सा उपचार में सबसे अधिक उपयोग किए जाते हैं, जैसे सर्जरी, ऑर्थोपेडिक्स, मेडिसिन, हृदय, स्त्री रोग और सामान्य वार्ड, इसलिए इन वार्डों के कचरे में संबंधित एंटीबायोटिक प्रतिरोधी बैक्टीरिया पाए जाने की सबसे अधिक संभावना है। पर्यावरण में एंटीबायोटिक के अनावश्यक रूप से संपर्क को रोकना बहुत महत्वपूर्ण है क्योंकि भारत और अन्य स्थानों में हाल ही में एंटीबायोटिक प्रतिरोधी बैक्टीरिया का उभरना आने वाले भविष्य के लिए चिंताजनक मुद्दा है। कुछ सबूत खराब बीएमडब्ल्यू प्रबंधन अभ्यास और दवा प्रतिरोधी बैक्टीरिया के उभरने के बीच संबंध दिखाते हैं (क्रिस्टीन कटुसिमे, 2018)। और अंततः इस तरीके से यह खाद्य श्रृंखला में और फिर खाद्य जाल में प्रवेश करता है। मेरे अध्ययन में अस्पताल के अपशिष्ट जल और दाहा नदी के नमूने दोनों में स्यूडोमोनास एरुगिनोसा एक गंभीर खतरा पाया गया। यह बहु-औषधि प्रतिरोधी बैक्टीरिया है। इसने एचसीएफ और दाहा नदी के अपशिष्ट जल के नमूने के बीच सूक्ष्मजीवविज्ञानी निष्कर्षों को भी जोड़ा है।

चित्र 15.5: बीएमडब्ल्यू अस्पताल परिसर में भोजन के कणों की तलाश में कुत्ते

बीएमडब्ल्यू का एक बड़ा हिस्सा (80-85%) कई खाद्य कणों वाले सामान्य अपशिष्ट के रूप में वर्गीकृत किया जाता है। ये खाद्य कण, शेष 15-20% खतरनाक और संक्रामक जैव चिकित्सा अपशिष्ट के संपर्क में आने पर संक्रामक और विषाक्त प्रकृति में बदल जाते हैं। और इन बीएमडब्ल्यू के अनुचित, अवैज्ञानिक और खुले डंपिंग के कारण, इन बीएमडब्ल्यू युक्त स्थल में कई अलग-अलग प्रकार के जानवरों, जैसे चूहे, कृंतक, कुत्ते, बिल्ली, मवेशी, कई प्रकार के पक्षी, कीड़े (जैसे

मक्खियाँ और मच्छर), जलीय जीव और मनुष्य भी प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से इन बीएमडब्ल्यू के संपर्क में आते हैं और कई संक्रामक रोगों के वाहक बन जाते हैं क्योंकि इन अपशिष्टों में संक्रामक खाद्य कणों के साथ संक्रामक पदार्थ होते हैं और फिर वे खाद्य श्रृंखला और खाद्य जाल में प्रवेश कर जाते हैं (चित्र 15.5)।

निष्कर्ष

यहाँ से निकलने वाले ठोस जैव-चिकित्सा अपशिष्ट का मेडी-केयर प्राइवेट लिमिटेड, मुजफ्फरपुर द्वारा कुछ हद तक वैज्ञानिक उपचार किया जाता है, लेकिन तरल जैव-चिकित्सा अपशिष्ट का उपचार अधिकांशतः नहीं किया जाता और यह अनुपचारित तरल बीएमडब्ल्यू अंततः दाहा नदी में छोड़ दिया जाता है। इस प्रकार, दाहा नदी का पूरा पानी प्रदूषित हो जाता है और इस प्रदूषित पानी में विभिन्न रोग पैदा करने वाले खतरनाक सूक्ष्म जीव और अप्रयुक्त एंटीबायोटिक्स होते हैं, जो भूमिगत जल के रसायन विज्ञान को बदल देते हैं। कई गाँव और आस-पास के इलाके कृषि, मत्स्य पालन, पेयजल, आजीविका और अन्य दैनिक गतिविधियों के कारण से स्थानीय नदी (दाहा नदी) पर निर्भर हैं। और जब शहरी क्षेत्रों से छोड़ा गया प्रदूषित पानी स्थानीय नदी में प्रवेश करता है तो अंततः खाद्य श्रृंखला और खाद्य जाल के माध्यम से गाँवों में पहुँच जाता है, और इस प्रकार शहरी क्षेत्र और ग्रामीण क्षेत्र (गाँव) दोनों खतरे में पड़ जाते हैं। दुर्भाग्य से, अनुपचारित जैव-चिकित्सा तरल अपशिष्ट और अन्य स्रोतों से प्रदूषित नदी पर निर्भर समुदायों (विशेषकर ग्रामीणों) के स्वास्थ्य और आजीविका को गंभीर रूप से प्रभावित कर सकता है, जिससे स्वास्थ्य समस्याएं, कृषि उपज में कमी और जैव विविधता का नुकसान हो सकता है। शहरी क्षेत्र और ग्रामीण क्षेत्र कोई धरती और आकाश नहीं हैं, दोनों एक सिक्के के दो पहलू हैं, इसलिए जब एक प्रभावित होगा तो अंततः दूसरे पर भी इसका प्रभाव पड़ेगा।

संदर्भ

- आचार्य, डी. बी., एवं सिंह, मीता. (2000). *द बुक ऑफ हॉस्पिटल वेस्ट मैनेजमेंट* (प्रथम संस्करण)। नई दिल्ली: मिनर्वा।

- अदेग्बिता, एम. ए., न्वाफोर, एस. ओ., अफॉन, ए., अबेगुंडे, ए. ए., एवं बामिसे, सी. टी. (2010). एक नाइजीरियाई तृतीयक अस्पताल में दंत अपशिष्ट प्रबंधन का आकलन। *अपशिष्ट प्रबंधन अनुसंधान*, 28, 769–777।

- अल रईसी, एस. ए. एच., सुलेमान, एच., सुलेमान, एफ. ई., एवं अब्दुल्ला, ओ. (2014). ओमान सल्तनत में एक बिना लाइन वाले लैंडफिल के निक्षालन में भारी धातुओं का आकलन। *अंतर्राष्ट्रीय पर्यावरण विज्ञान और विकास जर्नल*, 5(1), 60–63।

- एम. सी. मेहता बनाम ओडिशा राज्य. (1992). ए.आई.आर. 1992 ओरी 225 (226, 231, 232)।

- क्रिस्टीन, कटुसिमे. (2018). खराब स्वास्थ्य सेवा अपशिष्ट प्रबंधन से जुड़े रोगाणुरोधी प्रतिरोधी बैक्टीरिया का उद्भव: कार्रवाई का आह्वान। *एक्टा साइंटिफिक माइक्रोबायोलॉजी*, ।SSN 2581–3226।

- नेजाद, बी., एलेग्रांज़ी, एस., एवं सैयद, एस. बी. (2011). अफ्रीका में स्वास्थ्य देखभाल से जुड़ा संक्रमण: एक व्यवस्थित समीक्षा, *विश्व स्वास्थ्य संगठन बुलेटिन*, 89(10), 757–765। https: //dol.org/10.2471/BLT.11.088179

- नेमा, ए., बजाज, पी., सिंह, एच., एवं कुमार, एस. (2011). हिमाचल प्रदेश के शहरी अस्पताल में जैव-चिकित्सा अपशिष्ट प्रबंधन अभ्यास: एक केस अध्ययन। *अपशिष्ट प्रबंधन और अनुसंधान*, 29(6), 669–673।

- पार्क, एच., ली, एच., किम, एम., ली, जे., सेओंग, एस. वाई., एवं को, जी. (2009). चिकित्सा अपशिष्ट में रोगजनक सूक्ष्मजीवों का पता लगाना और खतरे का आकलन। *जर्नल ऑफ एनवायरनमेंटल साइंस एंड हेल्थ*, 44, 995–1003।

- पासुपति, पी., सिंधु, एस., पोन्नुशा, बी. एस., एवं अंबिका, ए. (2011). *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ बायोलॉजिकल एंड मेडिकल रिसर्च*, 2(1), 472–486।

- प्रियदर्शिनी, एन. आर., श्रीकांतस्वामी, एस., शिव कुमार, डी., एवं अभिलाष, एम. आर. (2016). मैसूर शहर के अस्पतालों के जैव चिकित्सा अपशिष्ट का लक्षण वर्णन। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ इंजीनियरिंग साइंस एंड रिसर्च टेक्नोलॉजी*, 5(9), 452–459।

- राय, ए., कोठारी, आर., एवं सिंह, डी. पी. (2020). अपशिष्ट प्रबंधन: अवधारणाएँ, पद्धतियाँ, उपकरण और अनुप्रयोग। आईजीआई ग्लोबल।

- रीता, कुमारी, एवं रानी, पी. (2008). बिहार के सीवान की दहा नदी की पारिस्थितिक जाँच।

- रेमी, एल. (2001). अस्पताल के कचरे का प्रबंधन: एक बड़ी समस्या। *ग्रेट वेस्टर्न पैसिफिक कोस्टल पोस्ट*।

- रोग नियंत्रण एवं रोकथाम केंद्र (CDC). (2019). *एंटीबायोटिक प्रतिरोध खतरा रिपोर्ट*।

- सस्मिता, बिस्वाल. (2013). तरल जैव-चिकित्सा अपशिष्ट प्रबंधन: चिकित्सकों के लिए एक उभरती चिंता।

- सुब्रमण्यम, ए., ओहटेक, एम., कुनिसु, टी., एवं तनाबे, एस. (2000). भारत के चेन्नई शहर में माताओं के दूध में ऑर्गेनोक्लोरीन का उच्च स्तर। *केमोस्फीयर*, 68, 928–939।

- थॉर्टन, जे., मैककैली, एम., ओरिस, पी., एवं वेनबर्ग, जे. (1996). अस्पताल और प्लास्टिक: डाइऑक्सिन रोकथाम और चिकित्सा अपशिष्ट भस्मक। *जन स्वास्थ्य रिपोर्ट*, 111(4), 298–313।

- डब्ल्यू. एच. ओ. (1961). *विश्व स्वास्थ्य संगठन तकनीकी प्रतिनिधि क्रमांक 225*। जिनेवा: डब्ल्यूएचओ।

- बैटरमैन, एस. (2004). *विश्व स्वास्थ्य संगठन: स्वास्थ्य देखभाल अपशिष्ट के लिए लघु-स्तरीय भस्मक का आकलन*। जिनेवा: डब्ल्यूएचओ।

- ब्लेंकहार्म, जे. आई. (1995). क्लिनिकल अपशिष्ट का निपटान। *जर्नल ऑफ हॉस्पिटल इन्फेक्शन*, 30, 514–520।

- ब्रुक, ब्राउन. (2021). चिकित्सा अपशिष्ट का इतिहास।

- मान्येले, एस. वी., एवं मुजुनी, सी. एम. (2010). तंजानिया में निचले स्तर की स्वास्थ्य सुविधाओं में तीखे अपशिष्ट प्रबंधन की वर्तमान स्थिति। *तंजानिया जर्नल ऑफ हेल्थ रिसर्च*, 12(4), 257–264।