



अंतः स्रावी-विघटनकारी रसायनों के हानिकारक स्वास्थ्य प्रभाव: एक विहंगावलोकन

डॉ सुभाष भिमराव दोंडे¹

¹जंतुविज्ञान प्रभाग, किर्तीकॉलेज (स्वायत्त), दादर (प.) मुंबई -400028.

सारांश

अंतःस्रावी-विघटनकारी या बाधक रसायन (ईडीसी) जैविक प्रणालियों पर महत्वपूर्ण दुष्प्रभाव डालते हैं, और विशेष रूप से हॉर्मोन संतुलन को बाधित करके शारीरिक प्रणालियों में हस्तक्षेप करते हैं। पिछले कुछ दशकों के दौरान, ईडीसी प्रजनन, तंत्रिका संबंधी और चयापचय कार्य को प्रभावित करते हैं और यहाँ तक कि अर्बुद के विकास को भी उत्तेजित करते हैं। भ्रूणीय विकास के दौरान ईडीसी का संपर्क सामान्य विकास पैटर्न को बाधित कर सकता है और बीमारी के प्रति सुग्राहिता को बदल सकता है। कई रसायनों में अंतःस्रावी-विघटनकारी गुण होते हैं, जिनमें बिस्फेनॉल-ए, ऑर्गेनोक्लोरीन, पॉलीब्रोमिनेटेड अग्नि अवरोधक, एल्काइलफेनोल, डायॉक्सिन, पैराबेन और फथैलेट्स शामिल हैं। इन यौगिकों को निरंतर प्रजनन, तंत्रिका और चयापचय संबंधी बीमारियों और कैंसर जैसे कई बीमारियों के लिए जोखिम कारकों के रूप में विशद किया गया है। अंतःस्रावी बाधक रसायन खाद्य श्रृंखलाओं से जुड़ी प्रजातियों में फैल गये हैं इसलिये आहार सेवन ईडीसी जोखिम का एक महत्वपूर्ण स्रोत दर्शाता है। हालाँकि यह एक महत्वपूर्ण सार्वजनिक स्वास्थ्य चिंता का विषय है, लेकिन ईडीसी और बीमारियों के बीच संबंध अस्पष्ट बने हुए हैं। इस पृष्ठभूमि में प्रस्तुत शोधपत्र मानवी दीर्घकालिक रोग- ईडीसी संबंधों का पुनरावलोकन करता है- जिससे इन संबंधों के बारे में बेहतर ढंग से जनजागृति हो सके और एहतियाती कदमों द्वारा ईडीसी जोखिम को कम किया जा सके।

कीवर्ड (मूलशब्द): अंतःस्रावी ग्रन्थि, हॉर्मोन, अंतःस्रावी-विघटनकारी रसायन (ईडीसी), बिस्फेनॉल-ए, डायॉक्सिन, पैराबेन और फथैलेट्स।

प्रस्तावना

अंतःस्रावी तंत्र ग्रंथियों और ऊतकों का एक संजाल है जो हॉर्मोन का उत्पादन, भंडारण और स्राव करता है। सामान्य रूप से काम करते समय, अंतःस्रावी तंत्र, जीवन भर आपके शरीर के स्वस्थ विकास और कार्य को विनियमित करने के लिए अन्य प्रणालियों जैसे की केंद्रीय तंत्रिका तंत्र के साथ काम करता है। जैसे की तंत्रिका अंतःस्रावी प्रणाली एक जटिल विनियामक तंत्र है जो तंत्रिका और अंतःस्रावी तंत्र को रक्तप्रवाह में हॉर्मोन का उत्पादन और रिलीज करने के लिए एकीकृत करता है। तंत्रिका अंतःस्रावी प्रणाली विकास, प्रजनन, चयापचय और तनाव के प्रति अनुकूलन को नियंत्रित करता है। यह तनाव और उत्तेजनाओं के प्रति प्रतिक्रियाओं को नियंत्रित करने के लिए प्रतिरक्षा प्रणाली के साथ भी सूचना का आदान प्रदान करता है। हॉर्मोन और तंत्रिका हॉर्मोन के बीच मुख्य अंतर यह है कि हॉर्मोन जरूरत पड़ने पर या मांग पर बनाए जाते हैं, जबकि तंत्रिका हॉर्मोन को संग्रहीत किया जा सकता है और आवश्यकता पड़ने पर अवमुक्त या विमोचित किया जा सकता है।

हॉर्मोन एक दैहिक प्रतिक्रिया बनाने के लिए प्रभावकारी ऊतकों पर भी कार्य करते हैं, जबकि तंत्रिका हॉर्मोन एक अन्य हॉर्मोन जारी करने के लिए अंतःस्रावी ऊतक पर कार्य करते हैं। अधश्चेतक के अक्षतंतुओं द्वारा जारी तंत्रिका हॉर्मोन ग्रंथिपीयूषिका के हॉर्मोन के संश्लेषण और स्राव को बढ़ा या घटा सकते हैं। जब एक तंत्रिका हॉर्मोन किसी विशेष ग्रंथिपीयूषिका हॉर्मोन के उत्पादन को बढ़ाता है, तो इसे मोचक हॉर्मोन कहा जाता है। अंतःस्रावी तंत्र में अधश्चेतक (hypothalamus), पर्णाभ पिंड (pineal body) पीयूषिका (pituitary gland) अवटुग्रन्थि (thyroid gland) परावटु ग्रन्थि, बाल्यग्रन्थि (thymus) अधिव्रक्क ग्रन्थि (adrenal gland) और अग्न्याशय (pancreas) शामिल हैं। इसमें पुरुषों में वृषण और महिलाओं में अंडाशय और गर्भावस्था के दौरान -अपरा या गर्भनाल (placenta) भी शामिल हैं। रासायनिक रूप से, हॉर्मोन्स को प्रोटीन या स्टेरॉयड के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है। मानव शरीर में सभी हॉर्मोन, सेक्स हॉर्मोन और अधिव्रक्क कॉर्टेक्स के हार्मोन को छोड़कर, प्रोटीन या प्रोटीन व्युत्पादित होते हैं। अंतःस्रावी ग्रंथियों में कोई नलिका या वहिनी नहीं होती, इसलिए वे जो हॉर्मोन बनाते हैं, वे सीधे रक्तसंचार में जारी हो जाते हैं। नतीजतन, अंतःस्रावी ग्रंथियों को अक्सर नलिका रहित या वाहिनीहीन ग्रंथियाँ कहा जाता है।

मानव महामारी विज्ञान, प्रयोगशाला पशुओं, तथा मछलियों और वन्य जीवन पर किए गए वैज्ञानिक अनुसंधान से पता चलता है कि पर्यावरणीय प्रदूषक अंतःस्रावी तंत्र को बाधित कर

सकते हैं, जिससे स्वास्थ्य पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ सकता है। अमेरिकी पर्यावरण संरक्षण एजेंसी ने अंतःस्रावी-विघटनकारी यौगिक को 'एक बहिर्जनित कारक के रूप में परिभाषित किया है जो शरीर में मौजूद प्राकृतिक रक्त-जनित हॉर्मोनों के संश्लेषण, स्राव, परिवहन, चयापचय, बंधन क्रिया या निष्कासन में हस्तक्षेप करता है और समस्थापन, प्रजनन और विकासात्मक प्रक्रिया के लिए जिम्मेदार होता है। मनुष्यों सहित जानवरों के अंतःस्रावी बाधक के संपर्क में आने के विनाशकारी परिणामों का एक उदाहरण शक्तिशाली दवा डायईथाइल-स्टिलबेस्ट्रोल (डीईएस) का मामला है, जो एक कृत्रिम स्त्री हॉर्मोन या एस्ट्रोजेन है। यह 1940 से 1971 के बीच गर्भवती महिलाओं को गर्भपात, समय से पहले प्रसव और गर्भावस्था से जुड़ी जटिलताओं को रोकने के लिए निर्धारित किया गया था 1970 के दशक की शुरुआत में इसके प्रतिबंध से पहले, डॉक्टरों ने गलती से पाँच मिलियन गर्भवती महिलाओं को सहज गर्भपात को रोकने और भ्रूण के विकास को बढ़ावा देने के लिए कृत्रिम स्त्री हॉर्मोन -डीईएस को निर्धारित किया था। बाद में इस चिकित्सा से जनमे बच्चों के यौवन से गुजरने के बाद यह पता चला कि डीईएस ने प्रजनन प्रणाली के विकास को प्रभावित किया और खास कर लड़कियों (जिन्हें आमतौर पर डीईएस बेटियां कहा जाता है), में कई प्रकार के कैंसर जैसे कि स्तन, गर्भाशयग्रीवा और अग्न्याशय के कैंसर का रोगी बनाया। गर्भ में डीईएस के संपर्क में आने वाले लड़कों को (जिन्हें डीईएस पुत्र कहा जाता है), वृषण और प्रोस्टेट कैंसर का रोगी बना दिया।

इस पृष्ठभूमि में प्रस्तुत शोधपत्र अंतःस्रावी ग्रन्थियों के कार्य में बाधक अंतःस्रावी विघटनकारी रसायन (ईडीसी) समस्त पहलुओं को उजागर करता एक विस्तृत विहंगावलोकन है।

अंतःस्रावी-विघटनकारी रसायन

अंतःस्रावी-बाधक या विघटनकारी रसायन (संक्षेप में ईडीसी) पर्यावरण (वायु, मिट्टी या जल आपूर्ति), खाद्य स्रोतों, व्यक्तिगत देखभाल उत्पादों और निर्मित उत्पादों में मौजूद पदार्थ हैं जो आपके शरीर की अंतःस्रावी प्रणाली के सामान्य कार्य में हस्तक्षेप करते हैं। चूंकि ईडीसी कई अलग-अलग स्रोतों से आते हैं, इसलिए लोग कई तरीकों से इसके संपर्क में आते हैं, जिसमें हम जिस हवा में साँस लेते हैं, जो खाना खाते हैं और जो पानी पीते हैं, वह भी शामिल है। ईडीसी त्वचा के ज़रिए भी शरीर में प्रवेश कर सकते हैं। विभिन्न ईडीसी गर्भनाल को पार करते हुए भ्रूण के परिसंचरण में केंद्रित होते पाए गए हैं। अन्य ईडीसी को स्तन के दूध के माध्यम से मां से शिशु में स्थानांतरित किया जा सकता है। ईडीसी ऐसे रसायन या

रसायनों के मिश्रण होते हैं जो शरीर के अंतःस्रावी हॉर्मोन के काम करने के तरीके में बाधा डालते हैं।

कुछ ईडीसी 'हॉर्मोन की नकल' की तरह काम करते हैं और हमारे शरीर को यह सोचने के लिए प्रेरित करते हैं कि वे हॉर्मोन हैं, जबकि अन्य ईडीसी प्राकृतिक हॉर्मोन को अपना काम करने से रोकते हैं। अन्य ईडीसी हमारे रक्त में हॉर्मोन के स्तर को बढ़ा या घटा सकते हैं, यह प्रभावित करके कि वे हमारे शरीर में कैसे बनते हैं, टूटते हैं या संग्रहीत होते हैं। अंत में, विभिन्न हार्मोनों के प्रति हमारे शरीर की संवेदनशीलता को अन्य ईडीसी द्वारा परिवर्तित किया जा सकता है। (1) प्राकृतिक हार्मोन की सदृश नकल करना, (2) प्राकृतिक हार्मोन की कार्रवाई का विरोध करना या उनसे दुश्मनी मोल लेना (3) संश्लेषण और चयापचय के निजी पैटर्न को बदलना, या (4) विशिष्ट ग्राही (रिसेप्टर्स) की अभिव्यक्ति को परिवर्तित करना इन में एक, दो या अनेक संश्लेषित एंडोक्राइन डिसरप्टर्स एडिटिव्ह के अंतःस्रावी और प्रजनन कुप्रभाव के परिणाम हो सकते हैं।

प्लास्टिक बनाने के लिए नियमित रूप से इस्तेमाल किए जाने वाले कई रसायन खतरनाक हैं: जैसे बिस्फेनॉल-ए (बीपी-ए), थैलेट्स साथ ही साथ कुछ ब्रोमिनेटेड फ्लेम रिटार्डेंट्स, जिनका उपयोग घरेलू उत्पाद और खाद्य पैकेजिंग बनाने के लिए किया जाता है। हार्मोन या अंतःस्रावी डिसरप्टर्स के रूप में साबित हुए ये एडिटिव्ह यदि निगले जाते हैं या साँसों से शरीर में प्रवेश करते हैं, तो वे मानव स्वास्थ्य को गहरा नुकसान पहुंचा सकते हैं। आधुनिक विज्ञान ने अंतःस्रावी डिसरप्टर्स को विभिन्न बीमारियों और अस्वास्थ्यकर स्थितियों से जोड़ा है: जैसे कि हार्मोन संबंधी कैंसर (स्तन, प्रोस्टेट, वृषण), प्रजनन संबंधी समस्याएं (जननांग विकृति, बांझपन), चयापचय संबंधी विकार (मधुमेह, मोटापा), अस्थमा, और तंत्रिका-विकासात्मक (न्यूरोडेवलपमेंटल) स्थितियां (सीखने के विकार, स्वलीनता या आत्मकेंद्रित विकार)। पहले से दिखाए गए वैज्ञानिक प्रमाणों के साथ-साथ, यूरोप और दुनिया भर में कई बीमारियों के बढ़ते स्तर के कारण भी चिंता बनी हुई है। इसके अतिरिक्त, जनता व्यापक रूप से विभिन्न स्रोतों से इन हानिकारक रसायनों के संपर्क में है।

बिस्फेनॉल-ए एक सामान्य प्लास्टिसाइज़र है जिसका उपयोग प्लास्टिक उद्योग में किया जाता है। कई अध्ययनों में एस्ट्रोजेनिक हॉर्मोन (स्त्री हॉर्मोन) जैसा बर्ताव करनेवाले बिस्फेनॉल-ए इस प्लास्टिसाइज़र की मोटापा, हृदय रोग, प्रजनन संबंधी विकार और स्तन कैंसर से जुड़े होने की पुष्टि की गई है। 2008 में बीपीए से भोजन के सम्पर्कप्रभाव को

बचपन के मोटापे और कोरोनरी हृदय रोग की नई घटना के मामलों के लिए जिम्मेदार माना गया है। एक अन्य अध्ययन में अनुमान लगाया गया है कि प्रति वर्ष 1.54 अरब यूरो की स्वास्थ्य लागत के साथ खाद्य संपर्क सामग्री और थर्मल पेपर में बिस्फेनॉल-ए यूरोप में चार वर्षीय हज़ारों बच्चों के मोटापे के लिए जिम्मेदार था ।

थैलेट्स का प्राथमिक उपयोग प्लास्टिसाइज़र के रूप में होता है। बहुत से थैलेट्स अंतःस्रावी (एंडोक्राइन) डिसरप्टर्स के रूप में प्रलेखित हैं, और जो मानव, जानवरों के प्रजनन को प्रभावित करते हैं, या वो कैंसरकारी हैं। समस्या इस तथ्य से बढ़ जाती है कि कई थैलेट्स में कार्य के समान तरीके होते हैं, और इसलिए समग्र जोखिम तब बढ़ सकता है जब लोग और पर्यावरण अलग-अलग थैलेट्स के संपर्क में आते हैं।

ईडीसी कई अलग-अलग हॉर्मोनों को बाधित कर सकते हैं, यही कारण है कि उन्हें कई प्रतिकूल मानव स्वास्थ्य परिणामों से जोड़ा गया है, जिनमें शुक्राणु की गुणवत्ता और प्रजनन क्षमता में परिवर्तन, यौन अंगों में असामान्यताएं, अंतर्गर्भाशय अस्थानता, समय से पहले यौवन, तंत्रिका तंत्र की कार्यप्रणाली में परिवर्तन, प्रतिरक्षा कार्यप्रणाली, कुछ कैंसर, श्वसन संबंधी समस्याएं, चयापचय संबंधी समस्याएं, मधुमेह, मोटापा, हृदय संबंधी समस्याएं, विकास, तंत्रिका संबंधी और सीखने संबंधी विकलांगताएं आदि शामिल हैं। एक उदाहरण के तौर पर अंतर्गर्भाशय अस्थानता यह एक स्त्री हॉर्मोन-निर्भर स्त्री रोग संबंधी विकार है जो श्रोणीय दर्द और बांझपन से जुड़ा है। यह 6-10% महिलाओं में और श्रोणीय दर्द और बांझपन से पीड़ित 50% महिलाओं में होता है। प्लाज्मा में फ्थैलेट्स और डायईथाइल-स्टिलबेस्ट्रॉल के स्तर और एंडोमेट्रियोसिस में के धनात्मक सहसंबंधी निष्कर्ष भी पाए गए हैं। इसके अलावा लगातार अण्डोत्सर्ग की अनुपस्थिति, रजोरोध हाइपरएंड्रोजेनिज़्म (शरीर में एंड्रोजेन या सेक्स हॉर्मोन का स्तर बहुत ज्यादा हो जाना), लड़कियों के बहुपुटी डिंबगंथि संलक्षण (पीसीओएस) की विशेषताएँ हैं। इस संलक्षण में कई शारीरिक प्रक्रियाएं होती हैं जो हॉर्मोनल और चयापचय मापदंडों द्वारा नियंत्रित होती हैं। इसलिए, पर्यावरणीय प्रदूषकों द्वारा अंतःस्रावी विध्वंस वास्तव में पीसीओएस के रोगजनन में योगदान करता है।

सामान्य ईडीसी स्रोतों के उदाहरण कुछ इस प्रकार हैं:

1. औद्योगिक रसायन और कीटनाशक मिट्टी और भूजल में घुल सकते हैं, और प्लवकों, पौधों, मछलियों, जानवरों की खाद्य श्रृंखला द्वारा अपना रास्ता बनाकर आखिर लोगों में जमा हो सकते हैं।

2. गैर-जैविक या अकार्बनिक उपज में कीटनाशक अवशेष हो सकते हैं।
3. कुछ उपभोक्ता उत्पादों में ईडीसी होते हैं या उन्हें ऐसे पात्र या कंटेनरों में पैक किया जाता है जो ईडीसी को निथार सकते हैं, जैसे घरेलू रसायन, अग्निरोधी पदार्थ से उपचारित कपड़े, सौंदर्य प्रसाधन, मलहम (लोशन), सुगंधी उत्पाद और जीवाणुरोधी साबुन इत्यादि।
4. प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थों में ईडीसी के अवशेष जमा हो सकते हैं जो विनिर्माण, प्रसंस्करण, परिवहन और भंडारण में उपयोग की जाने वाली सामग्रियों से निक्षालित हो जाते हैं।
5. सोया आधारित उत्पादों में पादप-इस्ट्रोजेन होते हैं, जो पौधों द्वारा उत्पादित रसायन होते हैं जो स्त्री हॉर्मोन की नकल करते हैं।
6. घरेलू धूल में ईडीसी जैसे सीसा, अग्निरोधी पदार्थ और निर्माण सामग्री या फर्नीचर से निकले पॉलीक्लोरिनेटेड बायफिनायल्स शामिल हो सकते हैं।

ईडीसी के प्रति एहतियाती उपाय

हालाँकि ईडीसी के संपर्क और मनुष्यों में रोग की स्थिति के बीच प्रत्यक्ष कार्य-कारण संबंध स्थापित करना मुश्किल है, लेकिन बुनियादी शोध और महामारी विज्ञान अध्ययनों के परिणाम यह स्पष्ट करते हैं कि जोखिम के लिए अधिक स्क्रीनिंग और जोखिम वाले समूहों को लक्षित करना एक उच्च प्राथमिकता है। इन क्षेत्रों में अनुसंधान को बढ़ाने के अलावा, एक महत्वपूर्ण और प्रभावी दृष्टिकोण रोग की रोकथाम है। भले ही कुछ स्वास्थ्य प्रभाव पूरी तरह से सिद्ध न हों, फिर भी सावधानी बरतने में समझदारी है। ईडीसी से परिचित हो जाएँ, जिनके संपर्क में आप और आपका परिवार आ सकता है। ईडीसी युक्त उपभोक्ता उत्पादों के अनावश्यक, रोके जा सकने वाले संपर्क से बचने की कोशिश करें। निम्नलिखित एहतियाती कदमों की एक सूची है, जिन्हें ईडीसी जोखिम को कम करने के लिए कोई भी व्यक्ति उठा सकता है। ये सावधानियाँ विशेष रूप से महत्वपूर्ण हैं यदि आप गर्भवती हैं या परिवार की योजना बना रही हैं। स्थानीय गाइड से सलाह लें कि कौन सी शौक के लिए काँटा लगाकर पकड़ी गयी मछली (स्पोर्ट फिश) खाने के लिए सुरक्षित हैं। मांस से वसा और मछली से त्वचा को अलग करें और वसा के निकास के लिए रैक का उपयोग करके पकाएँ। फलों और सब्जियों को खाने से पहले उन्हें अच्छी तरहसे हो सके तो गुनगुने या नमक घोले हुये पानी से धो लें। प्लैस्टिक के खाद्य कंटेनरों को माइक्रोवेव में न रखें या उन्हें गर्म तरल पदार्थ रखने के लिए इस्तेमाल न करें।

इस बात की संभावना से इन्कार नहीं किया जा सकता कि आपके सेब में मोम या वैक्स की मात्रा स्वीकार्य सीमा से ज़्यादा हो। तो सेब जैसे फल खाने से पहले इसे उतार देना हमेशा बेहतर होता है। प्लैस्टिक के कंटेनरों से बचें और डिब्बाबंद और प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थों का सेवन कम करें। जब भी संभव हो, कांच, चीनी मिट्टी या स्टेनलेस स्टील के कंटेनरों का उपयोग करें, खासकर गर्म भोजन और पेय के लिए। घर पर ज़्यादा से ज़्यादा खाना बनाएँ और ताज़ी सामग्री/ फल सब्जियाँ का इस्तेमाल करें। पानी के फिल्टर का इस्तेमाल करें। अगर संभव हो तो जैविक ऑर्गेनिक उत्पाद, मांस और डेयरी उत्पाद खरीदें। पुराने नॉन-स्टिक पैन की जगह नए सिरामिक-कोटेड पैन का इस्तेमाल करें। बहुत सारी विविधता वाला विविध आहार ग्रहण करें। लेबल पढ़ें और फ़थैलेट्स युक्त उत्पादों से बचें। फ़थैलेट्स-मुक्त, बीपीए - मुक्त, डायॉक्सिन मुक्त और पैराबेन -मुक्त लेबल वाले उत्पाद चुनें। सुगंधित पदार्थों और स्प्रे से बचें और कोई कृत्रिम सुगंध नहीं, केवल आवश्यक तेलों से सुगंधित लेबल वाले सौंदर्य प्रसाधन चुनें। रसीद और थर्मल पेपर को कम से कम संभालें।

उपसंहार

भ्रूणीय विकास के दौरान जोखिम को कम करने और बीमारियों को रोकने के लिए ईडीसी कैसे और कब कार्य करते हैं, इस बारे में बेहतर जानकारी की आवश्यकता है। ईडीसी से प्रभावित ऊतकों की सूची का विस्तार करने के लिए अधिक डेटा की आवश्यकता है, तथा मानव और पशु मॉडलों में परिणामस्वरूप होने वाले रोगों और विकृतियों की पहचान और वर्गीकरण के लिए अधिक प्रयास की आवश्यकता है। ईडीसी एक उभरती हुई वैश्विक स्वास्थ्य समस्या है जिस पर तत्काल ध्यान देने और कार्रवाई करने की आवश्यकता है। इसके परिणामस्वरूप सभी आयु समूहों में अंतःस्रावीय समस्याएं होती हैं। ईडीसी का शीघ्र पता लगाने के लिए नवीन प्रौद्योगिकियों का उपयोग करके नवीन जैवचिह्न, संसूचक या परख की तत्काल आवश्यकता है। आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस, जीनोमिक्स, एपिजेनोमिक्स, माइटोकॉन्ड्रिओमिक्स और नैनो टेक्नोलॉजी जैसी नवीन प्रौद्योगिकियां इस संबंध में आगे बढ़ने का नया रास्ता हैं। खाद्य और सुरक्षा कानून अधिक सख्त होने चाहिए और किसी भी उत्पाद के स्वीकृति से पहले ईडीसी के लिए उच्च थ्रूपुट स्क्रीनिंग की जानी चाहिए। फ़थैलेट्स-बीपीए, डायॉक्सिन और पैराबेन मुक्त उत्पादों को प्रोत्साहित किया जाना चाहिए। उद्योगपतियों और अन्य निर्माताओं को यह सुनिश्चित करना चाहिए कि वे औद्योगिक कचरे से पानी को प्रदूषित न करें। ये सभी उपाय ईडीसी संबंधी स्वास्थ्य समस्याओं को दूर करने में मदद करेंगे।

संदर्भ सूची

- Changhwan Ahn and Eui-Bae Jeung (2023) Endocrine-Disrupting Chemicals and Disease Endpoints *Int J Mol Sci.* Vol. 10;24(6):5342. doi: 10.3390/ijms24065342
- Combarous Y., Nguyen T.M.D.(2019) Comparative overview of the mechanisms of action of hormones and endocrine disruptor compounds. *Toxics.* Vol.7(5) doi: 10.3390/toxics 7010005
- Diamanti-Kandarakis E., Palioura E., and et al., (2010) The impact of endocrine disruptors on endocrine targets. *Horm. Metab. Res.* Vol. 42 Pp: 543-552. doi: 10.1055/s-0030-125 2034
- Schug T.T., Janesick A., and et al., (2011) Endocrine disrupting chemicals and disease susceptibility. *J. Steroid Biochem. Mol. Biol.* Vol. 127 Pp: 204-215. doi: 10.1016/j. jsbmb.2011.08.007.
- Beatrice Anne and Ruby Raphael (2021) Endocrine Disruptor Chemicals Endotext [Internet]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK569327/>.