



## फ्लोराइडयुक्त जल का स्वास्थ्य पर प्रभाव एवं निदान (राजस्थान के विशेष संदर्भ में)

पानी में फ्लोराइड की समस्या विश्वव्यापी है, जैसे तो फ्लोरोसिस की समस्या भोजन, औद्योगिक उत्सर्जन या किसी अन्य माध्यम से भी शरीर में फ्लोराइड की ग्राह्यता है, परन्तु फ्लोराइडयुक्त पेयजल से होने वाला फ्लोरोसिस सबसे अधिक है। फ्लोराइडयुक्त पानी से अनेक गंभीर बीमारियों का खतरा बढ़ रहा है। पूरी दुनिया में 20 करोड़ से भी अधिक लोग फ्लोराइड जनित बीमारियों से पीड़ित हैं। भारत भी इससे अछूता नहीं है। एशिया में भारत और चीन सबसे ज्यादा इस समस्या से जूझ रहे हैं। देश के 20 राज्यों के भूजल में फ्लोराइड पाया जाता है। देश में 14,133 आवासीय क्षेत्र (गांव, कस्बे, शहर आदि) के भूजल में फ्लोरोसिस की अधिकता पाई गई है। इन चिन्हित क्षेत्रों में लगभग 1 करोड़ 17 लाख की आबादी निवास करती है। इस आबादी में से 7670 आवासीय क्षेत्र केवल राजस्थान में निवास करती हैं। देश में फ्लोराइड प्रभावित आबादी में से 90 प्रतिशत राजस्थान में है। राजस्थान के सभी 33 जिलों के पेयजल स्रोत में फ्लोराइड की अधिकता एक गंभीर समस्या है, न केवल मनुष्य बल्कि पशु भी इस समस्या से व्यापक रूप से प्रभावित है। राजस्थान के 1500 गांव फ्लोराइड युक्त समस्या से ग्रस्त है। दक्षिण राजस्थान के डूंगरपुर, बांसवाड़ा, उदयपुर और नागौर जिले सर्वाधिक प्रभावित हैं। राजस्थान के सभी जिलों में फ्लोराइड की समस्या है परन्तु 19 से भी अधिक जिलों के भूजल में फ्लोराइड मानक 1 पीपीएम से अधिक है। नागौर में सर्वाधिक मानक 99 पीपीएम है। 1.5 पीपीएम सबसे कम झालावाड़ जिले में है। पेयजल की उपलब्धता और गुणवत्ता में राजस्थान पश्चिम बंगाल एवं असम से ज्यादा दुष्प्रभावित है। राजस्थान की एक तिहाई आबादी दूषित पेयजल पीने को मजबूर है। 1980 तक जानवरों में फ्लोराइड की समस्या नहीं थी। 1990 के पश्चात् औद्योगिकरण के चलते अत्यधिक दोहन के कारण पेयजल में फ्लोराइड की समस्या बढ़ती गई।

**पेयजल में मानक से अधिक फ्लोराइड का मानव स्वास्थ्य पर प्रभाव**— फ्लोरोसिस की मात्रा और उसका शरीर पर प्रभाव

फ्लोराइड मि.ग्रा./ लीटर	मानव शरीर पर प्रभाव
0.5 से कम	दंत क्षरण
0.5 से 1.0	दंत क्षरण, दांतों और हड्डियों की सुरक्षा प्रभावित
0.5 से 3.0	दंत फ्लोरोसिस
3.0 से 10	अस्थि फ्लोरोसिस
10 से अधिक	पंगु अस्थि फ्लोरोसिस एवं अस्थि जडता

भारत सरकार की रिपोर्ट के मुताबिक देश की फ्लोराइड प्रभावित जनसंख्या में से 40 लाख से भी अधिक आबादी राजस्थान में निवास करती है। जनसंख्या और क्षेत्रफल की दृष्टि से राजस्थान फ्लोराइड से सर्वाधिक प्रभावित राज्य है। मानव जनित गतिविधियों के कारण भूजल में फ्लोराइड धीरे-धीरे पानी के साथ रिसकर निचले इलाकों और जल स्रोत में पहुंचता है। खेती में सुपरफॉस्फेट, एन.पी.के. जैसे रासायनिक खादों के उपयोग से मिट्टी और भूजल में फ्लोराइड की मात्रा लगातार बढ़ रही है। कोयला, बिजली, चूना भट्टो, लौहा उत्पादन, चमड़ा उद्योग, कपड़ा उद्योग जैसे अनेक कार्यों से फ्लोराइड वातावरण और भूजल को प्रदूषित कर रहा है। फ्लोराइड की समस्या भारतीय ग्रामीण समाज के लिए ऐसा अभिशाप है जो सुरसा की तरह मुँह फैलाए खडी है।

मानव शरीर के पेयजल में फ्लोराइड की मानक से अधिक मात्रा अस्थियों से हाइड्रॉक्साइड को हटा कर खुद जमा हो जाती है, इसे **अस्थि फ्लोरोसिस** कहते हैं। अस्थि फ्लोरोसिस उच्च फ्लोराइड युक्त जल सेवन निरंतर जारी रखने से व्यक्ति के कंकालीय तंत्र में विकृतियां पैदा होने लगती है। इसमें हड्डियों का बढ़ना, जोड़ों में जडता आना, दर्द बने रहना, लचीलापन खत्म होना, सर्वाइकल (गर्दन में दर्द), कटिप्रदेश (लम्बर में मेरुदण्ड के जोड़, घुटनों के जोड़, कूल्हे के हड्डी के जोड़ों में दर्द रहना) कठोरता आना या जडता आना। हड्डियों में अत्यधिक मात्रा

में फ्लोराइड जमा होने पर हड्डियां असामान्य रूप से बढ़ने या सिकुड़ने लगती है। स्नायु व मांसपेशियों से संबंधित बीमारियां हमेशा के लिए गिरफ्त में ले लेती है। महिलाएं और जवान पुरुष तीस-चालीस वर्ष तक पहुंचते-पहुंचते बुढ़ापे या शारीरिक शक्ति में हांस अनुभव करने लगते हैं। फ्लोरोसिस प्रभावित व्यक्ति असमय वृद्ध होने से न तो आसानी से चल- फिर सकता हैं, न ही वजन उठा सकता है। 12 वर्ष तक की आयु के बच्चों में यह अतिघातक है। इस आयु के बच्चों के शरीर के उत्तक कमजोर हो जाते हैं, ये समस्या विकसित युवाओं और वृद्धों पर अधिक प्रभाव डालती है। व्यस्क व्यक्तियों की हड्डियों में स्थायी विकार पैदा हो जाते हैं, जैसे- कमर झुकने लगना, शारीरिक विकलांगता, हड्डिया कमजोर, आडी-तिरछी होना, उनमें दर्द होना, यहां तक की उनके टूटने का खतरा भी बढ़ जाता है। भारत में सर्वप्रथम 1930 में आंध्रप्रदेश में घुलनशील फ्लोराइडयुक्त पेयजल को निरन्तर व्यवहार में लाने से यह बीमारी विकराल होती गई। इसके लिए ग्रामीण समाज में व्याप्त गरीबी, अशिक्षा और कुपोषण भी जिम्मेदार हैं। ग्रामीण परिवेश की त्रासदियों के साथ शहर भी इस समस्या से अछूते नहीं रहे हैं। ग्रामीण क्षेत्रों में अच्छे चिकित्सक वर्ग के अभाव में गावों में फ्लोरोसिस की समस्या दिनोदिन बढ़ती जा रही है। फ्लोराइड के चरम सीमा पर पहुंचने पर व्यक्ति खाने के लिए भी दूसरों के हाथों पर मोहताज हो जाता है। अस्थि फ्लोरोसिस रोग से पीडित व्यक्ति पुनः सामान्य अवस्था को प्राप्त नहीं कर सकता है पर यदि रोग की प्रारंभिक अवस्था में ही कुछ उपाय और सावधानियां बरती जाये या डॉक्टर से सलाह ली जाये तो इसके प्रभाव को कम किया जा सकता है।

**दंत फ्लोरोसिस-** पेयजल में फ्लोरोसिस की सूक्ष्म मात्रा (मानक सीमा के भीतर ) होने पर दाँतों के इनेमल की सुरक्षा के लिए आवश्यक हैं। सफेद दाँतों में पीलापन, कथई और काला रंग हो जाना, जल्दी टूटना, धीरे-धीरे चमक खत्म होना, मसूड़े गलने लगते हैं या उनकी पकड़ ढीली पडने लगती है। दाँतों पर चकते की रेखाएं दिखाई देना और फिर छोटे-छोटे छिद्र बन जाते हैं, इसका प्रभाव है। । इससे वैवाहिक संबंधों पर भी असर पडता हैं, खासकर लडकियों की शादियों में दिक्कत आती हैं। पेयजल में फ्लोराइड की सीमा 1.0 मिलीग्राम प्रति लीटर तक होने दाँत क्षय होने से बच जाता हैं। इससे अधिक फ्लोराइड की मात्रा होने पर दाँतों पर धब्बे ,गडढे पड जाना, यदि इसकी मात्रा 1.5 मिलीग्राम प्रति लीटर बढ़ जाये तो अस्थियों व जोड़ों में कठोरता आ जाएगी। बच्चे और व्यस्क इसकी गिरफ्त में आ जाएंगे। प्रारम्भिक अवस्था में दंत फ्लोरोसिस होने पर दाँतों की प्राकृतिक चमक सुंदरता नष्ट हो जाती हैं। इसकी घुलनशील मात्रा मानक सीमा को पार करने लगती है तो मानव शरीर गम्भीर बीमारियों से ग्रसित होने लगता हैं। इसकी गिरफ्त में आने के बाद यह पाया गया हैं कि इसका कोई इलाज नहीं हैं। फ्लोरोसिस दाँतों के बाहरी और भीतरी सतह को समान रूप से प्रभावित करता है स्थायी दाँतों- कृतक, इंसीजर्स, चवर्णक फ्लोरोसिस से सर्वाधिक प्रभावित होते हैं। फ्लोरोसिस से प्रभावित दांतों को ब्लिच करके, हल्के सफेद धातु भरवाकर या उन पर सोना चांदी की परत चढाकर ठीक किया जाता है पर फ्लोरोसिस से प्रभावित दाँत सामान्य अवस्था में नहीं आ सकते हैं।

**गर्भवती महिलाओं पर प्रभाव-** फ्लोरोसिस गर्भवती व स्तनपान करवाने वाली महिलाओं के लिए भी हानिकारक है। चिकित्सकों के अनुसार गर्भवती शिशु की मां यदि फ्लोराइड युक्त जल का सेवन करती है तो गर्भ में पल रहे शिशु के लिए बहुत हानि होती है। आमतौर पर ऐसे बच्चे दो-तीन वर्ष की आयु में ही अपंग या रोगग्रस्त हो जाते हैं।

**कुबडापन -**मेरुदण्ड के वक्षीय क्षेत्र में अत्यधिक उभार निकल आना, मेरुदण्ड में टेडापन आ जाना या पीठ पर उभार निकल आना, शारीरिक रूप से विकृत दिखना या लाचार व्यक्ति शारीरिक श्रम या मजदूरी जैसा कार्य नहीं कर सकता, आमदनी क्षीण होने के कारण पौष्टिक भोजन की कल्पना नहीं की जा सकती। भीख मागने के अतिरिक्त उसके पास कोई चारा नहीं रह जाता।

**अधरांगघात-** दोनों टांगो सहित शरीर के निचले भागों में होने वाला पक्षाघात फ्लोरोसिस की अधिकता का प्रभाव है यह प्रभाव दोनों हाथों और पैरों में भी आ जाता है।

**तंत्रिका तंत्र पर प्रभाव-** हाथ पैरों में झनझनाहट, कंपकपाहट, मानसिक अवसाद, घबराहट, अत्यधिक प्यास लगना, बार-बार पेशाब आना, और मूत्र में जलन इसका प्रभाव है। कशेरुक दण्ड, रज्जू व अंतराकशेरुक रंध के संक्रीर्णन से उत्पन्न दबाव व पक्षाघात की अवस्था विकसित होती है ऐसे व्यक्ति बिना घुटनों को मोडे या पैरों की उंगलियों को नहीं छू सकते हैं।

**शुक्राणुओं पर प्रभाव-** शुक्राणुओं की कमी या अनुपस्थिति या पुरुषों में नपुंसकता के लक्षण भी उत्पन्न हो जाते हैं।

**पाचन तंत्र पर प्रभाव-** आमाशय और आंतों की श्लेष्मा झिल्ली नष्ट हो जाती है। कोशिकाएं सूख कर फट जाती है। आमाशय में हाइड्रोक्लोरिन एसिड फ्लोराइड के साथ मिलकर अत्यधिक क्षारीय अम्ल बनाते हैं। ऐसे में पेट दर्द

कब्ज, पेट में गैस बनना, भूख कम लगना, जी घबराना, सिरदर्द, मुंह में छाले हो जाना, या शौच में खून आना, जैसी समस्याएं उत्पन्न होने लगती हैं।

**अन्य प्रभाव**— जवानी में ही बालों का सफेद होना। शारीरिक शक्ति के ह्रास होने एवं मानसिक कुंठाग्रस्त जीवन से हीन भावना आ जाना, सामाजिक क्रियाकलापों से दूरी बनाने की प्रवृत्ति ग्रामीण क्षेत्रों में अज्ञानता, कुपोषण एवं चिकित्सक वर्ग की उदासीनता फ्लोरोसिस की समस्या का एक अहम कारण है। फ्लोराइडयुक्त पानी पीने से व्यक्तियों के शरीर की प्रतिरोधक क्षमता कम हो जाती है। गुर्दे की बीमारियां और बांझपन जैसी समस्या भी हो सकती है। फ्लोरोसिस न सिर्फ दांतों अस्थि, कंकाल को प्रभावित करता है बल्कि मांसपेशियों, लाल रक्त कणिकाओं, पाचन तंत्र और स्नायु तंत्र को भी प्रभावित करता है। मांसपेशियों में भी परिवर्तन होने लगता है। इनमें उपस्थित एक्टिन और मायोसिन नामक सूत्र नष्ट होने से माइट्रोकोन्ड्रिया का रचनात्मक ढांचा लुप्त होने लगता है। इससे कमजोरी, थकान और सकारात्मक ऊर्जा का अभाव महसूस होता है। लाल रक्त कणिकाओं की झिल्लियों में कैल्शियम की मात्रा कम होने लगती है। इससे रोगी में रक्त की कमी, एनिमिया के लक्षण और हीमोग्लोबिन का स्तर कम होने लगता है।

### फ्लोराइड के दुष्प्रभाव को रोकने के उपाय—

- प्रतिदिन हैलोजन टेबलेट और 500 से 100 मिलीग्राम विटामिन सी की गोलियां लेना।
- भोजन में कैल्शियम की मात्रा पर्याप्त होना अति आवश्यक है। इसके लिए दूध, दही, पत्तेदार हरी सब्जियां और खाद्य पदार्थ कैल्शियम से परिपूर्ण पौष्टिक आहार हो। संतुलित भोजन फ्लोराइड के दुष्प्रभाव को रोक सकता है।
- व्यस्क पुरुष को प्रतिदिन 1.5 ग्राम कैल्शियम का सेवन अवश्य करना चाहिये।
- पानी में शुद्धिकरण गोलियां, बोतल बंद पानी, क्लोरीनेशन, वाटर ट्रीटमेंट प्लांट और आरओ सिस्टम, केंडल वाटर फिल्टर, मल्टीस्टेज प्यूरीफिकेशन जैसी आधुनिक तकनीकों द्वारा फ्लोराइड के दुष्प्रभाव को कम किया जा सकता है।
- **कुछ घरेलू उपायों में**— तांबे के बर्तन में जल रखना, फिटकरी द्वारा पानी को शुद्ध करना। जोजोबा के बीजों से टी-बैग विकसित करना। वर्षा जल का संरक्षण करना। जामुन की गुठलियों से एक्टिवेटेड कार्बन बनाना। निर्गुण्डी की पत्तियों और बीजों द्वारा फ्लोराइड के प्रभाव को कम करना। जल उबाल कर पीना। सेव और टमाटर के छिलकों को एल्कोहल में डूबोकर 2 घंटे रखने के बाद धूप में सूखाकर दूषित जल में डालने से पानी की अशुद्धियां दूर होती हैं। सौर उर्जा द्वारा भी पानी का शुद्धिकरण किया जा सकता है।
- अत्यधिक घुलनशील फ्लोराइडयुक्त पेयजल, फ्लोराइडयुक्त चाय, फ्लोराइडयुक्त टूथपेस्ट, शीतल पेय पदार्थ के द्वारा भी मानव शरीर में इसकी आपूर्ति की जा सकती हैं। फ्लोराइड के दुष्प्रभावों को मद्देनजर रखकर ड्रग एवं कॉस्मेटिक एक्ट 1945 के तहत दो शर्तें रखी गई हैं। किसी भी टूथपेस्ट में 1000 पीपीएम से अधिक फ्लोराइड नहीं होना चाहिए।
- फ्लोरोसिस के लक्षण प्रकट होते ही डॉक्टर की सलाह अवश्य ले।
- **चिकित्सा विधि**— इसमें राष्ट्रीय फ्लोराइड कार्यक्रम, जागरूकता अभियान, प्रयोगशाला परीक्षण, फिजियोथेरेपी, आर्थोसिस, सूचना, शिक्षा, और संप्रेषण, सर्जरी और पुनर्वास, स्कूली बच्चों और समुदाय में फ्लोरोसिस की निगरानी और सर्वेक्षण आदि हैं।

### सरकार द्वारा फ्लोराइड युक्त पेयजल के दुष्प्रभाव की रोकथाम के उपाय—

भारत सरकार के स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय ने राष्ट्रीय फ्लोरोसिस रोकथाम व नियंत्रण कार्यक्रम बनाया, इसके अंतर्गत वर्तमान में अधिकांश आवासीय क्षेत्रों को कवर कर लिया गया है। फ्लोरोसिस के अधिकांश मामलों

राजस्थान, तेलंगाना और आंध्रप्रदेश में मिले है। दक्षिण राजस्थान के अधिकांश जिलों (आदिवासी क्षेत्रों में 0.3 से 10.8 पी पी एम की फ्लोराइड सांद्रता पाई गई। इन जिलों में डूंगरपुर, बांसवाडा, उदयपुर और नागौर शामिल है। राजस्थान में राष्ट्रीय फ्लोरोसिस रोकथाम व नियंत्रण कार्यक्रम में विभिन्न वर्षों में अलग-अलग जिलों का चयन किया गया। वर्ष 2008-09 में नागौर जिला, 2010-11 में अजमेर एवं राजसमंद, भीलवाडा, टोंक, जोधपुर का और वर्ष 2011-12 में बीकानेर, चूरू, दौसा, डूंगरपुर, जयपुर, जैसलमेर, जालौर पाली, सीकर एवं उदयपुर का चयन किया गया। वर्ष 2013-14 में राजस्थान के बांसवाडा, सवाई माधोपुर जिले का और वर्ष 2014-15 में करौली, चित्तौड़गढ़, गंगानगर, झालावाड, झुंझुनू जिले का एन पीपीसी एफ प्रोग्राम के अन्तर्गत चयनित क्षेत्र का समग्र प्रबंधन, फ्लोरोसिस की रोकथाम, प्रोजेक्ट प्रारम्भ करने के लिए पेयजल आपूर्ति विभाग के फ्लोरोसिस संबंधित बेसलाइन सर्वेक्षण डाटा एकत्रित, विश्लेषण व उपयोग का लक्ष्य रखा गया, इसके साथ ही संबंधित सामुदायिक जीवन के सभी क्षेत्रों में जागरूकता के स्तर में सुधार आवश्यक हैं। फ्लोराइड के दुष्प्रभावों से रोकथाम की जिम्मेदारी केवल सरकार की ही नहीं बल्कि समाज की भी है। नवीन तकनीक और उच्च प्रौद्योगिकी विधियों से पानी में फ्लोराइड की मात्रा को कम किया जा सकता है। स्थानीय परिस्थितियों के अनुसार सावधानी अपनाना और निरंतर मॉनिटरिंग करना आवश्यक है। जल में फ्लोराइड निकालने के लिए नीरी (नेशनल एन्वायरमेंटल इंजीनियरिंग रिसर्च इंस्टीट्यूट) से नालगोंडा विधि बनाई गई है इसके तहत फिटकरी से पानी को साफ किया जाता है ज्यादा कारगर तकनीक विद्युतीय फ्लोराइड अपघटन या इलेक्ट्रोलीटिक डिफ्लोराइडेशन नवीनतम तकनीक है। इसके तहत डायरेक्ट करंट से एल्मूनियम, एनोड का फ्लोराइड युक्त पानी में घुलन किया जाता है। पौष्टिक भोजन, स्वच्छ पेयजल, फ्लोरोसिस की शीघ्र पहचान, जागरूकता, घरेलू चिकित्सा द्वारा फ्लोराइड का उपचार किया जा सकता है। इस हेतु स्वास्थ्य विभाग को समस्त जांच प्रयोगशाला, रोग निदान की समस्त सुविधाएं उपलब्ध कराई जाए। विशेषज्ञों के अनुसार ऐसे इलाके जिनमें फ्लोराइड की मात्रा ज्यादा है उनमें निरंतर और दीर्घकालीन कार्य करने की जरूरत है इसके तहत सबसे पहले भूजल की गुणवत्ता को सुधारना होगा वर्षा जल का संग्रहण करना होगा।

डा. अर्चना शर्मा

उपप्राचार्या, वेदान्ता स्नातकोत्तर महिला महाविद्यालय, रींगस (सीकर) राज.

### संदर्भ ग्रंथ

डा. अर्चना शर्मा – 21वीं सदी की महती आवश्यकता : पर्यावरण संरक्षण मानव सभ्यता के विकास का मेरुदण्ड- हाइब्रो पब्लिकेशन, नई दिल्ली

डा. एम. के. गोयल, पर्यावरण शिक्षा, विनोद पुस्तक मन्दिर, आगरा-2

भाटिया एवं कोहली, पारिस्थितिकी एवं पर्यावरण जैविकी, रमेश बुक डिपो, जयपुर

पर्यावरण विभाग, राजस्थान सरकार, प्रकाशक जयपुर

डा. रामकुमार गुर्जर एवं डा. बी.सी.जाट, पर्यावरण अध्ययन, पंचशील प्रकाशन, जयपुर

डा. बी.पी. राव, संसाधन एवं पर्यावरण, वसुन्धरा प्रकाशन गोरखपुर

मेधातिथि जोशी एवं राकेश पारीक, पर्यावरण अध्ययन की रूपरेखा, रमेश बुक डिपो, जयपुर

डा. एम.एल.शर्मा, एवं प्रकाश नारायण नाटाणी, पर्यावरण अध्ययन, माया प्रकाशन मन्दिर, जयपुर

डा.डी.एस.लाल, जलवायु विज्ञान, शारदा भवन पुस्तक, इलाहाबाद

डा. डी.पी. डपाध्याय एवं डा. रामाश्रय सिंह, जलवायु व समुद्र विज्ञान, वसुन्धरा प्रकाशन, गोरखपुर

पर्यावरण और वन मंत्रालय, भारत सरकार, नई दिल्ली, वार्षिक रिपोर्ट

सिंह भोपाल, पर्यावरणीय शिक्षा एवं पर्यावरण संरक्षण, आर्य बुक डिपो, करोलबाग, नई दिल्ली

विज्ञान प्रगति, साइंस रिपोर्टर, भूगोल और आप, कुरुक्षेत्र, योजना, इण्डिया टूडे, प्रतियोगिता दर्पण, कम्पैटिशन सक्सेस रिव्यू, पर्यावरण प्रतिवेदन, सर्वे रिपोर्ट एवं दैनिक समाचार पत्र