

ट्रांस फैट

स्वास्थ्य संबंधी खतरे

- डॉ. कृष्ण कुमार मिश्र

ट्रांस फैट एक तरह की वसा है। स्वास्थ्य तथा खानपान की चर्चाओं में ट्रांस फैट से परहेज करने की सलाह दी जाती है। इसमें इस बात की हिदायत दी जाती है कि हमें अपने आहार में ट्रांस फैट से सजग रहने की नितांत जरूरत है। डिब्बाबंद तथा टेट्रापैक पैकेटों पर उसके अंदर के खाद्य पदार्थ में मौजूद ट्रांस फैट की मात्रा/प्रतिशत का उल्लेख मिलता है। सेहत के दृष्टिकोण से ऐसा बताना जरूरी बनाया गया है। देश के खाद्य सुरक्षा एवं मानक प्राधिकरण ने यह जरूरी कर रखा है कि उत्पादक अपने खाद्य उत्पादों में मौजूद घटकों के साथ-साथ ट्रांस फैट का भी स्पष्ट विवरण दें। आखिर ट्रांस फैट को लेकर इतनी सजगता क्यों है? इस फैट के अनुमन्य सीमा से ज्यादा होने के क्या खतरे हैं? इस बारे में व्यापक जागरूकता जरूरी क्यों है? आइए इन बातों पर चर्चा करते हैं :

वसा कार्बनिक यौगिकों के खास समूह हैं। रासायनिक रूप से वसा एस्टर होती है। ये एल्कोहॉल तथा वसीय अम्लों

यानी फैटी एसिडों के परस्पर मेल से बनती हैं। ये जल में अविलेय होती हैं तथा कार्बनिक विलायकों में आसानी से घुल जाती हैं। वसा को आम भाषा में चर्बी कहा जाता है। वसा ऊर्जा की प्रमुख स्रोत है। इससे ही ऊतकों की कोशिका झिल्ली निर्मित होती है। यह हार्मोन और विटामिनों की अभिन्न अवयव है। पैथॉलाजिकल जांच में वसा की मात्रा जानने के लिए व्यक्ति के रक्त में उपस्थित कोलेस्टेरॉल तथा ट्राइग्लिसराइड का स्तर जांचा जाता है। इनकी जांच से यह संकेत मिलता है कि व्यक्ति की धमनियों में कोलेस्टेरॉल जमा होने और रक्त प्रवाह अवरुद्ध होने की कितनी संभावना है। इससे बाद में चलकर हृदय संबंधी बीमारियां होने के अंदेश का भी पता चलता है।

जैसा कि जिक्र किया गया है, किसी वसा का निर्माण एल्कोहॉल तथा फैटी एसिड की परस्पर रासायनिक अभिक्रिया से होता है। इस एल्कोहॉल में ग्लिसरॉल होता है जिसे हम प्रायः ग्लिसरीन भी कहते हैं। ग्लिसरॉल एक ट्राइहाइड्रिक एल्कोहॉल है जिसमें तीन हाइड्रॉक्सिल

समूह होते हैं। ग्लिसरॉल का एक अणु तीन फैटी एसिड से अभिक्रिया करके ट्राइग्लिसराइड बनाता है। ये फैटी एसिड कार्बोक्सिलिक एसिड होते हैं जिनका सूत्र RCOOH होता है। यह रासायनिक अभिक्रिया एक संघनन अभिक्रिया है जिसमें अणु परस्पर जुड़ जाते हैं तथा जल मुक्त होता है।

भोजन में पाई जाने वाली वसा में अधिकांश रूप से ट्राइग्लिसराइड, कोलेस्टेरॉल और फॉस्फोलिपिड होते हैं। वसा के पाचन में लाइपेज़ एंजाइम की भूमिका होती है। वसा हमारे शरीर में सभी जगह वसाकाय ऊतकों (Adipose tissues) के रूप में संचित होती है। हमारे मस्तिष्क का लगभग 60 प्रतिशत हिस्सा वसा से ही निर्मित होता है। शरीर के अहम अंगों जैसे हृदय, यकृत, वृक्क, तथा प्लीहा में वसा संचित रहती है और इन अंगों की बाह्य आघात से रक्षा

वसा के कुछ स्रोत



फैटी एसिड और उसके स्रोत

नाम	रासायनिक सूत्र	स्रोत
ब्यूटाइरिक एसिड	CH ₃ CH ₂ CH ₂ COOH	मक्खन
कैप्रोइक एसिड	CH ₃ (CH ₂) ₄ COOH	मक्खन
कैप्रिलिक एसिड	CH ₃ (CH ₂) ₆ COOH	नारियल का तेल
कैप्रिक एसिड	CH ₃ (CH ₂) ₈ COOH	नारियल का तेल
लॉरिक एसिड	CH ₃ (CH ₂) ₁₀ COOH	पाम कर्नल तेल
मिरिस्टिक एसिड	CH ₃ (CH ₂) ₁₂ COOH	नटमेग का तेल
पामिटिक एसिड	CH ₃ (CH ₂) ₁₄ COOH	पाम आइल
स्टियरिक एसिड	CH ₃ (CH ₂) ₁₆ COOH	सुअर का तेल
ओलेइक एसिड	CH ₃ (CH ₂) ₇ CH=CH(CH ₂) ₇ COOH	जैतून का तेल
लिनोलेइक एसिड	CH ₃ (CH ₂) ₄ CH=CHCH ₂ CH=CH(CH ₂) ₇ COOH	सोयाबीन का तेल
लिनोलेनिक एसिड	CH ₃ CH ₂ (CH=CHCH ₂) ₃ (CH ₂) ₆ COOH	मछली का तेल
अराकिडोनिक एसिड	CH ₃ (CH ₂) ₄ (CHCHCH ₂) ₄ CH ₂ CH ₂ COOH	जिगर/यकृत

करती है। हमारी त्वचा के नीचे भी वसा संचित रहती है जो कि तापीय आघात से रक्षा करती है। जब शरीर को ऊर्जा की जरूरत होती है तो वसा अपने घटकों यानी फैटी एसिड तथा ग्लिसरॉल में टूट जाती है। ग्लिसरॉल के उपापचय के अंतर्गत कोशिकाओं में ऑक्सीकरण हो सकता है। आवश्यकता न होने पर यह ग्लूकोस में रूपांतरित हो जाता है। मनुष्य और दूसरे स्तनधारियों के आहार में कुछ वसा का समावेश होना आवश्यक है जैसे कि ऐल्फा लिनोलेनिक एसिड (ओमेगा-3 फैटी एसिड) और लिनोलेइक एसिड (ओमेगा-6 फैटी एसिड)। चूंकि अनेक विटामिन (जैसे-ए, डी, ई और के) और कैरोटिनायड वसा में घुलनशील होते हैं, अतः इनके अवशोषण के लिए आहार में वसा का सेवन करना जरूरी है। ये दोनों फैटी एसिड 18-कार्बन वाले बहुअसंतृप्त (पॉलिअनसैचुरेटेड) फैटी एसिड हैं जिनमें कार्बन संख्या और द्वि-आबंध की रचना में भिन्नता है। जहां वसा कुछ रूपों में

मानव स्वास्थ्य के लिए अत्यंत उपयोगी एवं लाभप्रद है वहीं कुछ रूपों में यह स्वास्थ्य के लिए बेहद नुकसानदायक है। ट्रांस फैट उसी तरह की हानिकारक वसा का रूप है।

वसा का वर्गीकरण

वसा मुख्य रूप से तीन प्रकार की होती है: संतृप्त वसा, असंतृप्त वसा तथा ट्रांस वसा। असंतृप्त वसा को रासायनिक संरचना के आधार पर पुनः दो भागों में विभाजित किया जाता है, एकल असंतृप्त वसा तथा बहुअसंतृप्त वसा। जहां एकल असंतृप्त तथा बहुअसंतृप्त वसा को मानव स्वास्थ्य की दृष्टि से अच्छे वसा की श्रेणी में रखा जाता है, वहीं संतृप्त वसा और ट्रांस वसा की गणना बुरी वसा के रूप में होती है। संतृप्त वसा की रासायनिक संयोजकता पूरी तरह से हाइड्रोजन परमाणुओं के साथ संतृप्त होती है और उसके कार्बन परमाणुओं के बीच द्वि-आबंध नहीं पाया जाता है। संतृप्त

वसा का अत्यधिक सेवन स्वास्थ्य के लिए हानिकारक होता है क्योंकि इससे रक्त में कम घनत्व वाले लिपोप्रोटीन कोलेस्टेरॉल ('बुरा' कोलेस्टेरॉल) की मात्रा में वृद्धि होती है, जिसके कारण हृदय संबंधित रोगों का खतरा बढ़ जाता है। यह मुख्यतः जानवरों से प्राप्त होने वाली वसा है। हमारे खाने में यह पूर्ण वसा युक्त दूध, पनीर, मक्खन, देशी घी, अन्य डेरी उत्पादों, मांस, मांस उत्पादों और नारियल के तेल से प्राप्त होता है। एकल असंतृप्त वसा की रासायनिक संरचना में कार्बन परमाणुओं के मध्य एकल द्वि-आबंध उपस्थित होता है। यह स्वास्थ्य के लिए अच्छा होता है क्योंकि इसके सेवन से रक्त में उच्च-घनत्व लिपोप्रोटीन कोलेस्टेरॉल (अच्छा कोलेस्टेरॉल) का स्तर बढ़ता है जो हृदय रोग के खतरे को कम करता है। यह मुख्य रूप से सोयाबीन, सरसों, जैतून, आदि के तेलों में पाया जाता है। इसे मोनोअनसैचुरेटेड फैटी एसिड (मुफा)



भी कहा जाता है। बहुअसंतृप्त वसा की रासायनिक संरचना में द्वि-आबंधों की संख्या दो या दो से अधिक होती है। इस वसा को भी स्वास्थ्य की दृष्टि से अच्छा माना जाता है। यह दो प्रकार के फैटी एसिडों से मिलकर बनती है— ओमेगा-3 तथा ओमेगा-6। जहां ओमेगा-3 मस्तिष्क के बेहतर संचालन के लिए आवश्यक है वहीं ओमेगा-6 तंत्रिका कोशिकाओं के लिए उपयोगी है। मछली, फलियों, बीजों तथा वनस्पतियों से मिलने वाले तेलों में यह प्रमुखता से पाई जाती है। यह पॉलिअनसेचुरेटेड फैटी एसिड संक्षेप में पुफा के नाम से भी जाना जाता है।

संतृप्त वसा

इस वसा में संतृप्त फैटी एसिड पाया जाता है। इसका आणविक सूत्र $C_nH_{2n-1}CO_2H$ होता है। इसमें कार्बन-कार्बन परमाणु के मध्य एकल आबंध होता है। ऐसी वसा को 'संतृप्त वसा' कहा जाता है। आम तौर पर n का मान 13 से 17 तक होता है। मक्खन, शुद्ध घी, वनस्पति घी, नारियल और ताड़ का तेल संतृप्त वसा के प्रमुख उदाहरण हैं। वसा के मुख्य घटक फैटी एसिड में उपस्थित कार्बन/हाइड्रोजन के अनुपात में भिन्नता हो सकती है। आहार में संतृप्त वसा की ज्यादा मात्रा हमारे लिए हानिकारक हो सकती है क्योंकि वसा कोलेस्टेरॉल

के स्तर को बढ़ा देती है। एक स्वस्थ व्यक्ति के रक्त में सीरम कोलेस्टेरॉल का अनुमन्य स्तर 150 से 200 मिलिग्राम प्रति 100 मिलिलीटर होता है। यदि रक्त में कोलेस्टेरॉल का स्तर ज्यादा है तो उस व्यक्ति को अपने खानपान में वसा को नियंत्रित करना जरूरी हो जाता है।

असंतृप्त वसा

असंतृप्त वसा में असंतृप्त फैटी एसिड होता है जिसका आणविक सूत्र $C_nH_{2n-1}COOH$ होता है। इस तरह के वसीय अम्ल के कार्बन शृंखला में द्वि-आबंध होता है। यदि अणु में द्वि-आबंध की संख्या 1 है तो उसे एकल असंतृप्त (मोनोअनसैचुरेटेड) फैटी एसिड कहते हैं। ओलेइक एसिड, एकल असंतृप्त फैटी एसिड का उदाहरण है। बहुअसंतृप्त फैटी एसिडों में द्वि-आबंधों की संख्या एक से ज्यादा होती है जिनके रासायनिक सूत्र $C_nH_{2n-3}COOH$ और $C_nH_{2n-5}COOH$ हैं। लिनोलेनिक एसिड, बहुअसंतृप्त फैटी एसिड का उदाहरण है। एकल असंतृप्त वसा के प्रमुख स्रोत मूंगफली, सरसों और जैतून के तेल हैं। करडी, सूरजमुखी, सोयाबीन और मकई के तेलों में बहुअसंतृप्त वसा अधिक होती है। असंतृप्त वसा को हाइड्रोजनीकरण की रासायनिक प्रक्रिया से संतृप्त वसा में परिवर्तित किया जाता है। वनस्पति तेल से

वनस्पति घी बनाने में यही प्रक्रिया अपनाई जाती है।

ट्रांस फैट

ट्रांस फैट भी एक असंतृप्त वसा है। असंतृप्त वसा में मौजूद द्वि-आबंध के समंजन के दो तरीके होते हैं। ये परस्पर समावयवी (आइसोमर) कहलाते हैं। ऐसे समावयवी जिनमें शृंखला के दोनों हिस्से द्वि-आबंध के एक ही तरफ होते हैं, सिस-समावयवी (सिस-आइसोमर) कहलाते हैं और ऐसे समावयवी जिनमें शृंखला के हिस्से द्वि-आबंध के विपरीत तरफ होते हैं, ट्रांस-समावयवी (ट्रांस-आइसोमर) कहलाते हैं। ऐसी वसा जिसमें ट्रांस समावयवी फैटी एसिड पाया जाता है, को ट्रांस फैट या ट्रांस वसा कहते हैं।

हमारे भोजन में पाया जाने वाला ट्रांस फैट असंतृप्त वसा के हाइड्रोजनीकरण द्वारा निर्मित किया जाता है। ट्रांस फैट बहुत टिकाऊ होता है। फलस्वरूप यह जल्दी खराब नहीं होता। आमतौर पर इसका उल्लेख 'हाइड्रोजनीकृत वसा', 'आंशिक हाइड्रोजनीकृत वसा' अथवा 'पूर्ण हाइड्रोजनीकृत वसा' के रूप में किया जाता है। आज खानपान में बदलाव के चलते ट्रांस वसा (ट्रांस फैटी एसिड) का मानव स्वास्थ्य पर काफी दुष्प्रभाव पड़ रहा है। ट्रांस वसायुक्त खाद्य पदार्थों फास्ट फूड, स्नैक्स, भुने हुए मांस आदि का बढ़ता इस्तेमाल कैंसर, मधुमेह, हृदय रोग जैसी गंभीर स्वास्थ्य समस्याओं को बढ़ावा दे रहा है।

प्रकृति में साधारणतया असंतृप्त फैटी एसिड सिस संरचना में मिलते हैं।

(शेष पृष्ठ 44 पर)



उपयोग किया जाता है। जैव रिएक्टर में एंजाइम अथवा सूक्ष्मजीव को सरंघ संस्तर बेड पर अचलीकृत किया जाता है ताकि प्रतिक्रिया यथावश्यक दर पर हो सके। इस हेतु द्विबहुलक (बाइमोडल) संरचना (छोटे~10 माइक्रोन आकार एवं बड़े~100 माइक्रोन आकार के छिद्र) वाले सिरामिक सरंघ पदार्थ (कॉर्डिराइट) काफी अधिक उपयोगी सिद्ध हो रहे हैं। छोटे छिद्र पर बैक्टीरिया एवं सूक्ष्मजीव अचलीकृत हो जाते हैं यानी रोक दिए जाते हैं तथा बड़े छिद्र से वाहक द्रव (प्रतिक्रियक द्रव) निकाल दिए जाते हैं।

गैस संसूचक : कुछ सरंघ पदार्थ जैसे सिलिकॉन नाइट्राइड – टाइटेनियम नाइट्राइड आदि आर्द्रता संसूचन में प्रयुक्त किए जाते हैं। यह कार्य छिद्र सतह पर पानी के अधिशोषण (आर्द्रता) के कारण आयनिक या इलेक्ट्रॉनिक चालकता में होने वाले परिवर्तन के मापन द्वारा किया जाता है। इसी प्रकार ऑक्सीजन संसूचन हेतु सरंघ TiO_2 तथा CO के लिए सरंघ SnO_2 का प्रयोग होता है।

गैस पृथक्कारक : माइक्रो-एवं मेसो-सरंघ पदार्थ द्वारा गैस मिश्रण में से

गैसों को अलग-अलग कर सकते हैं। यह विभिन्न गैसों के अणुओं के आकार में होने वाली भिन्नता के कारण संभव होता है। सरंघ सिरामिक एवं ग्लास से उच्च ताप पर भी गैसों का पृथक्करण संभव हो पाता है। विभिन्न गैसों की चुंबकशीलता (परमियेबिलिटी) भी अलग-अलग होती है। इस आधार पर हाल ही में अभिनव गैस पृथक्कारक विकसित किए गए हैं जिनमें उच्चताप अतिचालक सरंघ पदार्थों (जैसे $Y-Ba_2-Cu_3-O_8$, $Bi_2-Sr_2-Ca_2-Cu_3O_{12}$, $Tl_2-Sr_2-Ca_2-Cu_3O_{12}$, $(Bi,Pb)_2-Sr_2-Ca_2-Cu_3O_{12}$) को चुंबकीय क्षेत्र में रख कर गैस पृथक्करण किया गया।

वैद्युत अनुप्रयोग (बैटरी सैल, ईंधन सैल, धारित्र आदि) : आमतौर पर सरंघ धातु का द्वितीयक सैलों में प्रयोग होता है। विशेषतः सरंघ निकेल का ऐनोड के रूप में $Ni-Cd$ एवं Ni -हाइड्रोजन सैलों में उपयोग होता है। हम जानते हैं कि आज इन सैलों का आम पोर्टेबल इलेक्ट्रॉनिकी/युक्तियों में कितना अधिक उपयोग हो रहा है और इनकी कितनी मांग है। प्लेटिनियम का सरंघ इलेक्ट्रोड विद्युत रासायनिक संसूचक के रूप में द्रव

क्रोमेटोग्राफी में भी प्रयुक्त किया जाता है। दूसरी ओर स्वच्छ ऊर्जा उत्पादन के लिए विभिन्न प्रकार के ईंधन सैलों में उच्च ताप सह सिरामिक सरंघ इलेक्ट्रोडों की मांग लगातार बढ़ती जा रही है। ये इलेक्ट्रोड विद्युत-रासायनिक अभिक्रिया एवं ईंधन गैस प्रसरण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। धारित्रों (इलेक्ट्रोलिटिक एवं विद्युत-रासायनिक) में उपयोगी विशिष्ट पदार्थों के सरंघ रूप में उनकी धारिता को बढ़ाने में अधिकाधिक उपयोग देखने को मिल रहे हैं।

ग्राइडिंग हवील एवं बेयरिंग : ग्राइडिंग हवील में शीतलक के बहाव हेतु छिद्र चैनल का काम करते हैं और निकलने वाले चिप को एकत्र करने के लिए पॉकेट जैसा काम करते हैं। इसलिए इनका मौजूद होना अत्यावश्यक होता है। हीरक मढ़े सरंघ ग्राइडिंग हवील बहुत अच्छी कार्यशीलता प्रदान करते हैं तथा लंबे समय तक चलते हैं। पारंपरिक सिरामिक ग्राइडिंग हवील (एलुमिना, सिलिकॉन कार्बाइड) में 10-1000 माइक्रोन आकार के खुले छिद्र होते हैं। कास्ट आइरन मढ़े सरंघ हीरक ग्राइडिंग हवील नवीनतम हैं और इंजिनियरी सिरामिक की ग्राइडिंग में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहे हैं। इसी प्रकार सरंघ धातु बेयरिंग की महत्ता ऐसी मशीनों में होती है जिनमें लुब्रिकेंट नहीं डाला जा सकता है।

ऊष्मीय कुचालक तथा संघात ऊर्जा अवशोषक : सरंघ सिरामिक ईट (ब्रिक) बहुत अच्छे ऊष्मीय शॉक प्रतिरोधक एवं ऊष्मीय कुचालक होते हैं। अतः इनका उपयोग उच्च ताप (1000 से 16000 डिग्री सेल्सियस) भट्टियों (फर्नेसेस) में हमेशा से होता रहा है। वर्तमान में एलुमिना, मुलाइट, मैग्नीशिया, कैल्शिया, जिर्कोनिया, सिलिकॉन कार्बाइड तथा उनके यौगिकों से बने रिफ्रेक्टरी ईटों के तौर पर अधिकाधिक उपयोग हो रहा है।



एरोजेल अत्यंत हल्के कुचालक पदार्थ होते हैं जो प्रयोक्ता को अति विकट पर्यावरणीय परिस्थितियों (गर्म, ठंडा, तीव्र हवाएं आदि) से उनका बचाव करने में सक्षम होते हैं: जैसे कि अंतरिक्ष यात्री के कपड़े, ड्राइवर के सूट, जुराबें, दस्ताने, हैलमेट, बूट आदि।



विभिन्न प्रकार के क्लिनिकी उपयोग हेतु
संरंध्र जैव-सिरामिक

धात्विक फोम का उपयोग आघात ऊर्जा अवशोषक के तौर पर होता है क्योंकि ये कम से कम प्रतिबल (आघात के कारण) पर अपेक्षाकृत काफी विकृत (डिफॉर्म) हो जाते हैं। इसलिए इनका गाड़ी के बम्पर से लेकर, क्लैम्पिंग फिक्शर, हवाई जहाज में ले कर जाने वाले उपकरणों के संरक्षा आवरण, अंतरिक्षवाहनों के उतरते समय काम आने वाले पादुकाओं तक कई अनुप्रयोग होते हैं। इन कार्यों में एलुमिनियम फोम का काफी अधिक मात्रा में प्रयोग होता है।

उच्च सतह क्षेत्रफल होने के कारण ऊष्मक (हीटर), ऊष्मा विनिमायकों में संरंध्र पदार्थ उपयोग में लाए जाते हैं। कम ताप के लिए धातु फोम जबकि उच्च ताप के लिए चालक सिरामिक (स्थिरीकृत जिर्कोनिया, लैथनम क्रोमाइट, सिलिकॉन कार्बाइड आदि) प्रयुक्त होते हैं। पॉलिमर घटकों को बनाने हेतु प्रचलित फेराइट, मुलाइट सिरामिकों के साथ-साथ प्रगत सिरामिकों के गैस पारगम्य (पर्मियेबल) सांचों पर हाल के समय में सिरामिक इंजिनियरों का काफी ध्यान आकर्षित हुआ है क्योंकि इस प्रकार से बनाए गए घटकों में कम से कम अशुद्धियां (डिफेक्ट) पाई जाती हैं।

चिकित्सा के क्षेत्र में: रोगों के संक्रमण से बचाव हेतु विशेष संरंध्र मास्क से लेकर संरंध्र इम्लांटों का शल्य चिकित्सा में अत्यंत महत्वपूर्ण योगदान होता है। संरंध्र धातु जैसे स्टेनलेस

स्टील, टाइटेनियम तथा संरंध्र सिरामिक जैसे एलुमिना, जिर्कोनिया, हाइड्रॉक्सीएपाटाइट का प्रॉस्थेसेस में उपयोग आज एक आम बात बन गई है। प्रॉस्थेसेस में ऊतक संवृद्धि एवं फिक्सेशन को बढ़ाने के लिए खुले छिद्र काफी सहायता करते हैं। छिद्र-आकार के बढ़ने से पदार्थ की यांत्रिक प्रबलता कम होती जाती है। यदि भार सहनीयता महत्वपूर्ण न हो तो 100 माइक्रोन के छिद्र-आकार वाले संरंध्र इम्लांटों से फलनात्मक उपयोगिता मिल जाती है। मजबूत पकड़ तथा यांत्रिक प्रबलता के लिए संरंध्र सतही लेपन वाले सघन इम्लांट का उपयोग आवश्यक होता है।

शरीर में औषधि वाहक के तौर पर निर्दिष्ट जगह पर औषध पहुंचाने हेतु मेसो-संरंध्र सिलिका की भूमिका उल्लेखनीय है। सिलिका टोस होने के साथ-साथ विशिष्ट हनीकोम्ब की तरह की संरंध्र संरचना वाला पदार्थ है जिसमें बड़ी संख्या में खाली चैनल (मेसोपोर) होते हैं जो अपेक्षाकृत अधिक मात्रा में जैवसक्रिय अणुओं को अवशोषित (एनकैप्सुलेट) करने की क्षमता रखते हैं। अतः इनका उपयोग आवश्यक औषधि जैसे एंटीबायोटिक एवं एंटी-कैंसर औषधि को शरीर में बीमारी से प्रभावित निर्दिष्ट क्षेत्र में पहुंचाने तथा फिर धीरे-धीरे आवश्यक मात्रा में मुक्त करने हेतु किया जाता है। ये पॉलिमर पर आधारित औषधि वाहक की अपेक्षा काफी स्थिर एवं अनम्य होते हैं जिस कारण इन पर ऊष्मा, पी-एच, यांत्रिक प्रतिबल का प्रभाव काफी कम होता है तथा साथ में जल अपघटन (हाइड्रोलिसिस) द्वारा होने वाली हानि से भी बचाते हैं। यही नहीं कृषि के क्षेत्र में भी नियंत्रित तौर पर कीटनाशक एवं खाद को छोड़ने में संरंध्र मेम्ब्रेन का काफी प्रयोग होता है।

जैसे कि पहले चर्चा जा चुकी है

कि संरंध्र पदार्थों में से एक अभिनव संरचना सिलिका एयरोजेल (जो अत्यंत हल्का, अपेक्षाकृत प्रबल एवं विलक्षण तौर पर कुचालक होता है) की होती है जो एक वैज्ञानिक जिज्ञासा का परिणाम था। परंतु आज जो नवीन प्रकार के एयरोजेल (जैसे कार्बन एयरोजेल, आदि), जिन्हें X-एयरोजेल कहा जाता है, वे मात्र वैज्ञानिक जिज्ञासा नहीं हैं, उनके हल्केपन के साथ-साथ लचीलेपन का अद्वितीय गुण आधुनिक टेक्सटाइल के लिए वरदान है। सबसे हल्के एवं गर्म कंबल एवं स्लीपिंग बैग (चरम पर्यावरण में उपयोगी), स्पोर्ट्स शूज, विषैले अपशिष्ट एवं गैस के अधिशोषण आदि क्षेत्रों में इनके अनुप्रयोग अपेक्षित हैं। पदार्थों को हल्के, प्रबल एवं अति उच्च सतह/आयतन अनुपात में ढालने में संरंध्र पदार्थ विज्ञान और प्रौद्योगिकी ने जो भूमिका निभाई है उसने जीवन को बेहतर बनाने में महत्वपूर्ण योगदान दिया है। अभिनव संरचनाओं वाले संरंध्र पदार्थों ने न केवल जीवन के लिए मूलभूत आवश्यकताओं जैसे स्वच्छ हवा, जल, खाद्य पदार्थ, ऊर्जा, चिकित्सा (औषध एवं शल्य) प्रदान करने में सहायता की है बल्कि विज्ञान और प्रौद्योगिकी के अनेक प्रगत क्षेत्रों में भी अपना अनूठा स्थान बना लिया है। जहां एक ओर नैनो-पदार्थों ने आने वाले समय के लिए अनुप्रयोगों के अनेक द्वार खोल दिए हैं, वहीं नैनो-एवं मेसो-संरंध्र पदार्थ किसी भी मायने में पीछे नहीं हैं। बहरहाल, यही कहा जा सकता है कि इनके उपयोगों की यदि कोई सीमा है तो वह हमारी बुद्धिमत्ता पर निर्भर करती है।

डॉ. गोविंद प्रसाद कोठियाल (पूर्व अध्यक्ष, ग्लास एवं प्रगत सिरामिकी प्रभाग, पदार्थ वर्ग, भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, मुम्बई) स्थाई पता: 180/142, आराघर, देहरादून, उत्तराखण्ड ई-मेल : gpkothiyal@yahoo.co.in



भोज्य पदार्थों के निर्माण में प्रयुक्त वनस्पति तेलों में असंतृप्त सिस-संरचना वाले फैटी एसिड अधिकता में पाए जाते हैं। असंतृप्त सिस-संरचना वाले तरल फैटी एसिड, अनुकूल ताप तथा उत्प्रेरक की उपस्थिति एवं

बड़े स्रोत हाइड्रोजनीकृत वनस्पति तेलों से निर्मित भोज्य पदार्थ हैं जिनमें उपस्थित कुल वसा का लगभग 45 प्रतिशत से अधिक भाग ट्रांस वसा के रूप में होता है। जहां असली मक्खन में ट्रांस वसा की मात्रा वजन के अनुसार 4 प्रतिशत होती है वहीं मिलावटी मक्खन में इसकी मात्रा लगभग 15 प्रतिशत से अधिक होने की संभावना होती है। चिकित्सकों के अनुसार हमारे भोजन में उपस्थित कुल वसा का सिर्फ 2 प्रतिशत ट्रांस वसा का होना आवश्यक है जो हमें कुदरती तौर पर मिल जाता है। इस तरह हमें किसी भी प्रकार के ट्रांस वसायुक्त खाद्य पदार्थ के सेवन की आवश्यकता नहीं होती है। यदि हम इनका सेवन अत्यधिक मात्रा में करते हैं तो यह अतिरिक्त वसा (चर्बी) के रूप में शरीर के विभिन्न भागों में एकत्र होने लगती है। चर्बी एकत्र होने की सबसे मुख्य जगह पेट है, जिससे तौंद निकल आती है। आज यह समस्या न सिर्फ उम्रदराज लोगों में बढ़ रही है बल्कि युवाओं में भी यह तेजी से पैर पसार रही है। इसका प्रमुख कारण ट्रांस वसायुक्त खाद्य पदार्थों, जैसे- फास्ट फूड, चिप्स, स्नैक्स, भुने हुए मांस, पनीर, मक्खन, बिस्किट, घी आदि का बढ़ता चलन है।

कृत्रिम रूप से तैयार खाद्य पदार्थों (जैसे- केक, बिस्कुट, डोनट्स, क्रेकर्स, पिज्जा, बर्गर आदि) में ट्रांस फैट की मात्रा प्राकृतिक रूप से मिलने वाले खाद्य पदार्थों (जैसे- दूध, दही, देसी घी, अन्य



डेरी उत्पाद, मांस, आदि) की तुलना में कई गुना अधिक होती है। विश्व स्वास्थ्य संगठन के अनुसार जहां कृत्रिम रूप से तैयार खाद्य पदार्थों में ट्रांस वसा की मात्रा 60 प्रतिशत से अधिक होती है वहीं प्राकृतिक रूप से मिलने वाले खाद्य पदार्थों में यह महज 6 प्रतिशत तक ही होती है। कृत्रिम ट्रांस वसायुक्त पदार्थ व्यावसायिक दृष्टि से फायदेमंद होते हैं। ऐसे खाद्य पदार्थ जल्दी खराब नहीं होते तथा लागत में सस्ते होते हैं। इन्हीं विशेषताओं के कारण इस तरह के हानिकारक खाद्य पदार्थों का व्यापार व्यापक स्तर पर हो रहा है। बड़ी-बड़ी बहुराष्ट्रीय कंपनियों से लेकर लघुस्तरीय उद्यमी तक इन उत्पादों को बढ़ावा दे रहे हैं। मिलावटखोरी का धंधा इस व्यवसाय को और अधिक प्रश्रय तथा प्रोत्साहन दे रहा है

आजकल लोग खाने में समोसे, पूरी, कचौरी, कुलचे, छोले-भटूरे आदि का इस्तेमाल अधिक मात्रा में करने लगे हैं। इसमें प्रयुक्त होने वाले वनस्पति तेलों में ट्रांस फैट अत्यधिक मात्रा में पाई जाती है। दुकानदार अपने फायदे के लिए इन वनस्पति तेलों का इस्तेमाल एक से अधिक बार करते हैं। बार-बार इन तेलों को गर्म करने से हाइड्रोजनीकरण के कारण इनमें ट्रांस फैट की मात्रा कई गुना बढ़ जाती है। इन तेलों से निर्मित

आंशिक हाइड्रोजनीकरण के फलस्वरूप ट्रांस-संरचना वाले फैटी एसिडों के रूप में परिवर्तित हो जाते हैं। सिस-संरचना से ट्रांस-संरचना में परिवर्तित होने की क्रिया को रसायन विज्ञान की भाषा में ज्यामितीय समावयीकरण कहा जाता है। इस प्रकार स्वास्थ्य की दृष्टि से अत्यधिक हानिकारक ट्रांस फैटी एसिड या ट्रांस वसा का निर्माण होता है। ट्रांस फैटी एसिड का प्रमुख उदाहरण इलैडिक एसिड है जो हाइड्रोजनीकृत खाद्य तेलों में पाया जाता है। यह 18 कार्बन परमाणुओं वाला फैटी एसिड है जो ओलेइक एसिड का ट्रांस आइसोमर है। वैक्सैनिक एसिड भी एक ट्रांस फैटी एसिड है जो मांस और दुग्ध-उत्पादों में पाया जाता है।

वर्तमान समय में ट्रांस वसा के सबसे



ट्रांस फैट से युक्त फास्ट फूड्स तथा मिलावटी घी वसा की अधिकता का नतीजा है मोटापा



ट्रांस वसायुक्त तला हुआ खाद्य पदार्थ



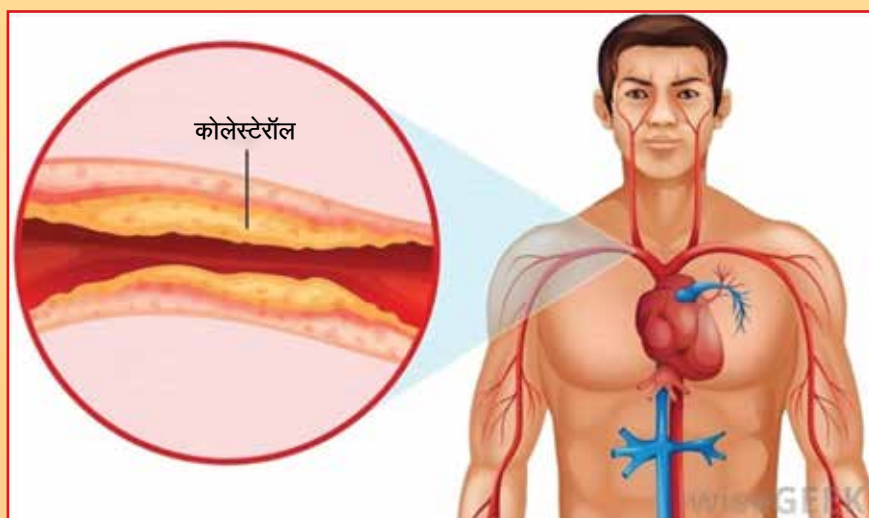
मात्रा बढ़ने से कुछ ऐसी परतें बननी शुरू हो जाती हैं जो इसके सामान्य रक्त प्रवाह को बाधित करती हैं। इससे रक्तचाप बढ़ने लगता है जिसके कारण हार्ट-अटैक तथा पक्षाघात जैसी जानलेवा बीमारियों का खतरा बढ़ जाता है। आजकल देश में भारी संख्या में असमय मौतों का एक प्रमुख कारण हार्ट-अटैक है। इसके लिए अनियमित जीवन-शैली तथा असंतुलित भोजन काफी हद तक जिम्मेदार हैं। अच्छे कोलेस्टेरॉल का निर्माण हमारे यकृत में होता है जबकि बुरा कोलेस्टेरॉल हम बाहर से ग्रहण करते हैं। इसलिए किसी भी भोज्य पदार्थ का सेवन करने से पूर्व उसमें उपस्थित कोलेस्टेरॉल की मात्रा की जांच कर लेनी चाहिए। बुरी वसा के बढ़ते इस्तेमाल से हृदय संबंधी रोगों के साथ-साथ मधुमेह तथा कैंसर जैसी बीमारियों का भी खतरा बढ़ रहा है।

ट्रांस वसा तथा संतृप्त वसा के बढ़ते दुष्प्रभाव को कम करने के लिए आवश्यक तथा उपयोगी कदम उठाने होंगे। भारतीय खाद्य सुरक्षा तथा मानक प्राधिकरण ने सन् 2010 में सिफारिश की थी कि आंशिक रूप से हाइड्रोजनीकृत वनस्पति तेलों में ट्रांस फैटी एसिड का स्तर 10 प्रतिशत से कम होना चाहिए तथा साथ-साथ लेबलिंग करना अनिवार्य है जिससे लोगों को ट्रांस वसा की मात्रा का पता चल सके। लेकिन वर्तमान

खाद्य पदार्थ चटपटे एवं स्वादिष्ट तो हो सकते हैं लेकिन स्वास्थ्य की दृष्टि से अत्यधिक ट्रांस फैट की मौजूदगी अत्यंत हानिकारक होती है। हम सभी को स्वाद के साथ-साथ स्वास्थ्य का भी ध्यान रखना चाहिए। इस तरह के खाद्य पदार्थों का इस्तेमाल सावधानीपूर्वक करना चाहिए। इनमें प्रयुक्त होने वाले वनस्पति तेलों की गुणवत्ता का जरूर ध्यान रखना चाहिए।

वर्तमान समय में बहुत से लोग हृदय संबंधी बीमारियों से जूझ रहे हैं। इसके

प्रमुख कारणों में से एक है ट्रांस एवं संतृप्त वसा युक्त खाद्य पदार्थों का बढ़ता इस्तेमाल। इनके सेवन से रक्त में कम घनत्व वाले लिपोप्रोटीन कोलेस्टेरॉल (एल.डी.एल.) की मात्रा तेजी से बढ़ती है तथा अधिक घनत्व वाले लिपोप्रोटीन कोलेस्टेरॉल (एच.डी.एल.) की मात्रा कम होती है। बुरे एल.डी.एल. कोलेस्टेरॉल बढ़ने तथा अच्छे एच.डी.एल. कोलेस्टेरॉल की मात्रा घटने से धमनियों में रक्त का प्रवाह बुरी तरह प्रभावित होता है। रुधिर धमनियों में एल.डी.एल. कोलेस्टेरॉल की



धमनियों में रक्त प्रवाह को प्रभावित करने वाला कोलेस्टेरॉल

स्थिति में इन नियमों में और अधिक सुधार की आवश्यकता है। अमेरिका की खाद्य सुरक्षा एजेंसी एफडीए ने सन् 2013 से खाद्य पदार्थों में ट्रांस वसा की मात्रा को पूर्णतया प्रतिबंधित कर दिया है। एफडीए के अनुसार, ट्रांस वसा को मानव स्वास्थ्य की दृष्टि से सुरक्षित नहीं माना जा सकता। हमारे देश में कठोर नियम बनाकर इसके दुष्प्रभाव को कम किया जा सकता है।

कुछ सावधानियां जिन्हें अपनाकर हम ट्रांस वसा के दुष्प्रभाव से बच सकते हैं, वे इस प्रकार हैं:

- अधिक से अधिक असंतृप्त फैटी एसिड से युक्त वनस्पति तेलों जैसे—सोयाबीन, सूरजमुखी, कुसुम, सरसों, जैतून, राइसब्रान और तिल के तेलों से निर्मित भोज्य पदार्थों का सेवन करें।
- अत्यधिक ट्रांस वसा युक्त खाद्य पदार्थों जैसे समोसा, पूरी, कचौड़ी, भटूरे, आदि का प्रयोग करने से पूर्व उसमें प्रयुक्त वनस्पति तेलों की गुणवत्ता का जरूर ख्याल रखें।
- कुकीज, चिप्स, पेटीज, बर्गर आदि का अत्यधिक इस्तेमाल करने से बचें। इनमें ट्रांस वसा अधिक मात्रा में उपस्थित होती है।
- पैकड फूड्स में लगे लेबल को जरूर



वसा से बचाने वाले आहार

जांच लें। यह सुनिश्चित कर लें कि ट्रांस फैट की मात्रा भारतीय खाद्य सुरक्षा एवं मानक प्राधिकरण द्वारा निर्धारित मात्रा से अधिक न हो।

- शुद्ध दूध, देसी घी तथा मक्खन का उपयोग करें तथा मिलावटी दुग्ध-उत्पादों, जिनमें ट्रांस वसा की मात्रा अपेक्षाकृत अधिक होती है, के इस्तेमाल से बचें।
- सामिष आहार में ज्यादा तले-भुने मांस का प्रयोग न करें क्योंकि इनमें ट्रांस वसा अधिक होती है।

दैनिक आहार में फलों को प्रमुखता से शामिल करके नुकसानदायक वसा को नियंत्रित किया जा सकता है। ताजे फलों को हमेशा से स्वास्थ्य की दृष्टि से अच्छा माना जाता है। केला, सेब, संतरा, अनार, मोसंबी, पपीता, अंगूर आदि ऐसे फल हैं जो हमारे आहार को संतुलित बनाते हैं। फलों के साथ कुछ अंकुरित अनाज का सेवन भी स्वास्थ्य की दृष्टि से अच्छा माना जाता है। वसा को लेकर लोगों की यह मिथ्या धारणा होती है कि हर प्रकार की वसा स्वास्थ्य के लिए हानिकारक है। कुछ लोग वसा युक्त भोजन बिल्कुल ही बंद कर देते हैं। ऐसा करने से भी स्वास्थ्य पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। इसलिए हमें स्वास्थ्य के लिए हानिकारक संतृप्त वसा तथा ट्रांस वसा को छोड़कर बाकी असंतृप्त अच्छी वसा का सेवन पर्याप्त मात्रा में करना चाहिए। हां, खानपान में ट्रांस फैट लेने से बिल्कुल ही परहेज करना उचित होगा।

डॉ. कृष्ण कुमार मिश्र, असोशिएट प्रोफेसर, होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केंद्र, टाटा मूलभूत अनुसंधान संस्थान, वी.एन. पुरव मार्ग, मुंबई-400088
ई-मेल : kkm@hbcse.tifr.res.in

