

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/366528916>

# Metabolic Syndrome: In connection with Insulin Resistance

Article · December 2022

---

CITATIONS

0

READS

9

**1 author:**



**Subhash Donde**

Kirti M. Doongursee College of Arts, Commerce and Science (Autonomous)

75 PUBLICATIONS 1 CITATION

SEE PROFILE

## मेटाबॉलिक सिंड्रोम : इन्सुलिन प्रतिरोध के परिप्रेक्ष्य में

डॉ. सुभाष भिमराव दौंदे

सहयोगी प्रोफेसर, जन्तु विज्ञान प्रभाग,

किर्ति महाविद्यालय, दादर (प.) मुम्बई -४०००२८.

[dsubhash40@gmail.com](mailto:dsubhash40@gmail.com), WhatsApp No: 9869556607

### सारांश

लगभग छह- सात दशक पूर्व, खासकर अमरिकी राष्ट्रपति इवाइट आइजनहावर को दिल का दौरा पड़ने के पश्चात अमरिकी पोषण विज्ञान में हुए एकतरफा अनुसंधान के आधार पर वसा (फैट) और कोलेस्ट्रॉल को समस्त स्वास्थ्य समस्याओं के लिये जिम्मेदार ठहराकर दोषी करार दिया गया, जब की शक्कर या चीनी (सुक्रोज) के खिलाफ़ पुख्ता सबूत होने के बावजूद भी मानो उसे क्लीन चिट मिल गयी। उसके उपरांत जारी किये गये आहार सम्बंधी दिशा निर्देश में हृदयरोग से होने वाली बेवक़्त मौत को नियंत्रित करने हेतु अधिकतम कार्बोहायड्रेट, मध्यम प्रोटीन और अत्यल्प वसा (HCLF) से बनी खाद्य पिरामिड की वकालत की गयी। डीन ओर्निश की सर्वश्रेष्ठ बिक्री करने वाली 'रिव्हर्सिंग हार्ट डीसीज' और डॉ अभय बंग लिखित 'माझा साक्षात्कारी हृदयरोग' नामक मराठी किताबों में भी इसी 'हाय कार्ब्स एंड लो फैट' (HCLF) दिशा निर्देशों पर चलकर हृदयरोग से मुक्ति के मूलमंत्र का बिगुल बजा। किन्तु वक्त के साथ अनदेखे किये गये शक्कर के अनियंत्रित सेवन का जहर, पीढ़ी दर पीढ़ी मोटापा और डायबिटीज जैसी वैश्विक समस्या के रूप में लगातार विकसित एवं विकसनशील देशों में फैलता गया। आज अमरीका में हृदयरोग के जोखिम तत्त्वों से कोलेस्ट्रॉलको क्लीन चिट मिल गयी है और अत्याधिक ग्लूकोज (कार्बोहायड्रेट) के सेवन से बढ़ रहे मेटाबॉलिक सिंड्रोम जैसी गैर-संक्रामक स्वास्थ्य समस्या से मिजाज पाने हेतु 'अधिकतम वसा, मध्यम प्रोटीन और अत्यल्प कार्बोहायड्रेट' (HFLC) से बने खाद्य पिरामिड को अपनाया जा रहा है। वैज्ञानिक तथ्यों के आधार पर पूर्वापार चले आ रहे सर्वव्यापी HCLF आहार निर्देशों की तुलना में, HFLC आहार निर्देश मेटाबॉलिक सिंड्रोम की रोकथाम करने में निःसंदेह प्रबल एवं सक्षम है। प्रस्तुत लेख में इन्सुलिन प्रतिरोध से मोटापा, टाईप-2 डायबिटीज, उच्च रक्तचाप, हृदयरोग, अल्जाइमर रोग, कैंसर इत्यादि समग्र मेटाबॉलिक सिंड्रोम के बहुव्यापक रोग-विज्ञान को दोनों परस्पर विरोधी आहार प्रणाली के संदर्भ में अनुसंधानसे प्राप्त सूचना के आधार पर उजागर किया गया है।

(कुंजी शब्द : इन्सुलिन प्रतिरोध, मेटाबॉलिक सिंड्रोम, टाईप-2 डायबिटीस, अल्जाइमर (स्मृति-भ्रंश) रोग, आहार-हृदय परिकल्पना, पोषण-प्रेरित किटोसिस, )

### प्रस्तावना :

21 वी सदी में विश्व के विकसित एवं विकसनशील देशोंमें गैर-संक्रामक रोग यह मृत्यु का प्रमुख कारण बन गया है। विश्व स्वास्थ्य संघटन द्वारा जारी की गई एक रिपोर्ट के मुताबिक भारत में 61 प्रतिशत मौतें गैर संक्रामक बीमारियों की वजह से होती हैं। इन गैर संक्रामक रोग समूह को 'मेटाबॉलिक सिंड्रोम' या 'सिंड्रोम एक्स' कहा जाता है। 1988 में, अपने बैटिंग व्याख्यान में, गेराल्ड रेवन ने 'इंसुलिन प्रतिरोध' को मेटाबॉलिक सिंड्रोम के तहत सभी असामान्यताओं का अंतर्निहित या बुनियादी कारक के रूप में प्रस्तावित किया और उनका 'सिंड्रोम एक्स' कहकर नामकरण किया। मेटाबॉलिक सिंड्रोम में मोटापा, इंसुलिन प्रतिरोध, हाइपरलिपिडिमिया, टाईप-2 डायबिटीस, उच्च रक्तचाप, हृदयरोग, अल्जाइमर रोग ई बीमारियोंके अलावा

वसीय यकृत, कोलेस्ट्रॉल पित्त-पथरी और कैंसर के कुछ रूपों के अलावा महिलाओं के पॉलीसिस्टिक अंडाशय सिंड्रोम इत्यादी का समावेश होता है। मेटाबॉलिक सिंड्रोम एक दैहिक प्रदाह की स्थिति है, जो टाईप-2 मधुमेह और हृदय रोग के जोखिम को क्रमशः 5 गुना और 2 गुना बढ़ाती है; जो रुग्णता या रोगीभाव और मृत्यु दर के सामान्य कारण हैं। विश्व स्वास्थ्य संघटन (1999) ने मेटाबॉलिक सिंड्रोम के लक्षण निम्न प्राचल (पैरामीटर) के आधार पर सुनिश्चित किये हैं।<sup>1</sup>

1. इंसुलिन प्रतिरोध या ग्लूकोज की उपस्थिति  $> 110 \text{ mg / dl}$ , 2 hr ग्लूकोज  $> 140 \text{ mg / dl}$  (आवश्यक) (निम्नलिखित में से किसी दो या अधिक के साथ)
2. एच.डी.एल. कोलेस्ट्रॉल  $< 35 \text{ mg / dl}$  (पुरुषों में),  $40 \text{ mg / dl}$  (महिलाओं में)
3. ट्राइग्लिसराइड्स  $> 150 \text{ mg / dl}$
4. कमर / कूल्हे का अनुपात  $> 0.9$  (पुरुष) या  $> 0.85$  (महिला) या बी.एम.आई.  $> 30 \text{ kg / m}^2$
5. रक्तचाप  $> 140/90 \text{ mm Hg}$

मेटाबॉलिक सिंड्रोम को फैलाने वाली दो बुनियादी बलों में एक है - अत्याधिक कार्बोहाइड्रेट-शर्करा (सुक्रोज) और रिफाइंड तेल में तली हुई प्रॉसेस्ड फूड (जंक फूड) की खपत में वृद्धि और दुसरा- भौतिक सुख-सुविधाओंके के कारण शारीरिक श्रमों में कमी। तेजी से बढ़ते हुये टाईप- 2 मधुमेह, कोरोनरी रोग, स्ट्रोक, और अन्य विकलांगता जैसे रोगों के बाधित रुग्णों के स्वास्थ्य देखभाल की लागत और संभावित आर्थिक गतिविधियों के नुकसान की कुल लागत खरबों में है। मोटापा एवं उस से जुड़ा मेटाबोलिक सिंड्रोम विकसित देशों के साथ साथ विकसनशील देशों को भी अपने गिरफ्त में ले रहा है। 1975 से लेकर अब तक दुनिया भर में, मोटापा लगभग तीन गुना बढ़ गया है। विश्व स्वास्थ्य संघटन ने 2016 में दुनिया भर के वयस्क वयस्कों के अधिक वजन और मोटापा की दर क्रमशः 39% और 13% से अधिक बताई। अमेरिका में, इन चौंका देने वाले आंकड़ों में दो अरब वयस्क शामिल हैं, और उनके स्वास्थ्य देखभाल पर प्रति वर्ष लगभग 149 अरब डॉलर से अधिक खर्चा होता है। 60 वर्ष से अधिक उम्र के 40% लोगों में मेटाबॉलिक सिंड्रोम के लक्षण दिखाई देते हैं।<sup>2</sup>

### परिकल्पना

मेटाबॉलिक सिंड्रोम के तहत प्रौढ़ों की जीवन-शैली तथा आहार-विहार से जुड़ी मोटापा, डायबिटीज जैसी समस्त दीर्घकालिक बीमारियों की जड़े आहार में अत्यधिक कार्बोहाइड्रेट्स के सेवन और दिनमें बारंबार उदर-भरण से निर्मित 'इंसुलिन प्रतिरोध' के कारण समाज में सुदूर फैली है। अल्प कार्बोहाइड्रेट्स वाली LCHF आहार योजना के अवलंबन से और दिन में केवल दो वक्त उदर-भरण से 'इंसुलिन संवेदनशीलता' के जरिये मेटाबॉलिक सिंड्रोम का प्रतिबंध एवं व्युत्क्रमण करना शाश्वत वैश्विक आरोग्य के लिए निहायती जरूरी है।

### क्रियाविधि

प्रस्तुत लेख गुणात्मक विषय-वस्तु विश्लेषण के दायरे में असंरचित और गैर-संख्यात्मक डेटा पर निर्भर रहकर समस्या के सटीक स्वरूप को हल करने के लिए इस क्षेत्र के विशेषज्ञों एवं अनुसंधान कर्ताओं के संदर्भ सूचीबद्ध प्राथमिक एवं प्रकाशित साहित्य या डेटा का समीक्षात्मक अध्ययन है।

### विचार विमर्श

#### (अ) इंसुलिन प्रतिरोध

इंसुलिन प्रतिरोध तब होता है जब मांसपेशियों, वसा और यकृत की कोशिकाएं इंसुलिन के प्रति संवेदनशीलता खो देने की वजह से सार्थ प्रतिक्रिया नहीं देती हैं। परिणाम स्वरूप ऊर्जा के लिए रक्त से ग्लूकोज

का उपयोग नहीं कर पाने की वजह से अग्न्याशय अधिक इंसुलिन बनाकर खून में स्रवित करता है। बितते समय के साथ, खून में रक्त शर्करा और इंसुलिन का स्तर बढ़ते रहता है। ऊर्जा का उपयोग और भंडारण में विकृति लाने वाले इंसुलिन प्रतिरोध, मेटाबोलिक सिंड्रोम और प्री-डायबिटीज एक दूसरे से अति निकटता से संबंधित हैं और इनमें परस्परव्याप्त पहलू हैं। कार्यकारण-भाव के आधार पर बरसों से प्रचलित अत्याधिक शक्कर एवं कार्बोहायड्रेट आधारित आहार एवं खाद्य पिरामिड की वजह से इंसुलिन प्रतिरोध बढ़ रहा है जो समस्त मेटाबोलिक सिंड्रोम की जड़ है। दीर्घकालिक इंसुलिन प्रतिरोध की वजह से सर्व प्रथम मोटापा एवं टाइप 2 डायबिटीज की जड़े हर कही मजबूती से फैलती है।<sup>3</sup>

मोटापा से बढ़ने वाला अतिरिक्त वजन, शारीरिक गतिविधि एवं श्रमों की कमी और आनुवांशिक पूर्वानुकूलता यह मेटाबोलिक सिंड्रोम का अंतर्निहित हेतुविज्ञान है। पेट के अंदर विसरल फैट की अपसामान्य वसा कोशिकाओं की बढ़ोतरी की वजह से इंसुलिन प्रतिरोध बढ़ जाता है। ट्यूमर नेक्रोसिस फैक्टर, लेप्टिन, एडिपोनेक्टिन, प्लास्मिनोजेन एक्टिवेटर संदमक और रेसिस्टिन जैसे प्रि-इंफ्लेमेटरी साइटोकाईन्स बढ़े हुए वसा ऊतक से निकलते हैं, जो इंसुलिन को बेहतर तरीके से कार्य नहीं करने देते और प्रभावित करते हैं। आनुवांशिक पूर्वानुकूलता के अलावा इंसुलिन संकेतन मार्ग में विकृति, सदोष इंसुलिन रिसेप्टर एवं इंसुलिन खवन में विकृति यह सभी कारक इंसुलिन प्रतिरोध बढ़ाने की दिशा में योगदान कर सकते हैं। इंसुलिन प्रतिरोध उपरान्त टाइप 2 डायबिटीज की अनेक जटिलताओं में से एक के रूप में अल्जाइमर (स्मृति-भ्रंश) रोग की वृद्धि की घटना को देखा जाता है। दोनों बीमारियों में ऊर्जा के लिए ग्लूकोज अवशोषण प्रक्रिया में न्यूरोन्स की विफलता के कारण संज्ञानात्मक हानि देखी जाती है। इसके अलावा प्रदाह प्रतिक्रिया, जारणकारी तनाव, वसा पेरॉक्सिडेशन, मायटोकॉन्ड्रियल दुष्क्रिया जैसी क्रियाविधियां एक जैसी देखी जाती है। निःसंदेह अल्जाइमर रोग में मस्तिष्कीय विफलता इंसुलिन-प्रतिरोध जनित दीर्घकालिक टाइप 2 डायबिटीज की रोग-शरीरक्रिया का अपक्षयी एवं जीर्ण प्रत्यक्षीकरण है। टाइप 2 डायबिटीज और अल्जाइमर के बीच इन साझा क्रियाविधियों के कारण शोधकर्ताओं ने अल्जाइमर रोग को 'टाइप 3 डायबिटीज' यह नाम दिया है।<sup>4</sup>

मेटाबोलिक सिंड्रोम शरीर की कई प्रणालियों पर प्रतिकूल प्रभाव डालता है। इंसुलिन प्रतिरोध सुक्ष्म वाहिकाओंके (माइक्रोवैस्कुलर) क्षति का कारण बनता है, जिसके फलस्वरूप अन्तःस्तरिय (एंडोथेलियल) दुष्क्रिया, संवहनी प्रतिरोध, उच्च रक्तचाप, और रक्त वाहिका दीवार की सूजन या दाह को बढ़ावा मिलता है। एन्डोथेलियल क्षति शरीर के प्राकृतिक समस्थिती (होमियोस्टैसिस) को प्रभावित करके उच्च रक्तचाप और धमनीकला काठिन्य (एथेरोस्क्लेरोटिक) बीमारी के विकास का कारण बनती है। बढ़ता उच्च रक्तचाप शरीर के कई कार्यों एवं क्रियाओं को प्रतिकूल रूप से प्रभावित करता है, जिसमें संवहनी प्रतिरोध वृद्धि और कठोरता जनित परिधीय संवहनी रोग, संरचनात्मक हृदय रोग जैसे बाएं निलय (वेन्ट्रिकुलर) अतिवृद्धि और कार्डियोमायोपैथी और गुर्दे की हानि शामिल है। मेटाबोलिक सिंड्रोम जिगर या यकृत की क्षति के एक स्पेक्ट्रम को ट्रिगर कर सकता है; जैसे वसीय अपह्वास के कारण गैर-अल्कोहल यकृतशोथ, तंतुमयता (फाइब्रोसिस), अधितंतुरुजा (सिरोसिस) और यकृत कोशिका कार्सिनोमा (कैंसर) में प्रगति कर सकता है।<sup>5</sup>

### (ब) हाय कार्ब्स लो फैट (HCLF) आहार योजना

23 सितंबर, 1955 को अमेरिकी राष्ट्रपति ड्वाइट आइजनहावर को दिल का दौरा पड़ा पड़ने के पश्चात उनके मुख्य चिकित्सक ने, एक प्रेस कॉन्फ्रेंस ली और मिनेसोटा विश्वविद्यालय के पोषण विशेषज्ञ, एन्सेल कीज़ के अनुसंधान का हवाला देते हुये समस्त अमेरिकियों को हृदय रोग से बचने के लिये आहार से वसा और

कोलेस्ट्रॉल को कम करने का निर्देश दिया। राजनीतिक प्रश्न एवं शक्कर उद्योग की दखल-अंदाजी की वजह से 1960 के दशक में, एंसल कीज ने अमेरिकन हेल्थ एसोसिएशन और नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ हेल्थ सहित सभी प्रभावशाली अमेरिकी निकायों के बोर्डों पर अपने और अपने सहयोगियों के लिए स्थान सुनिश्चित एवं सुरक्षित किये। इन गठनों से, उन्होंने समान विचारधारा वाले शोधकर्ताओं 'आहार-हृदय परिकल्पना' को पुख्ता बनाने हेतु अनुसंधान के लिए धन का निर्देश दिया, और आहार संबंधी अमरिका को आधिकारिक सलाह जारी की। आहार में प्राणिजन्य संतृप्त वसा जो अधिकतर रेड-मीट (बीफ), पनीर, मक्खन, लार्ड और अंडे में होती है ग्रहण करने से, खून कोलेस्ट्रॉल बढ़ाता है, जो कोरोनरी धमनियों के अंदर जमा होता है, जिससे वे कठोर और संकीर्ण हो जाती हैं, रक्त का प्रवाह की रूकावट के दिल का दौरा पड़ जाता है, जो उस समय मृत्यु का प्रमुख कारण बनकर उभर रहा था।<sup>6</sup>

इस 'आहार परिकल्पना' के तहत आहार में संतृप्त वसा से शरीर में प्लाज्मा कोलेस्ट्रॉल की बढ़ोतरी का सहसंबद्ध हृदय रोग के जोखिम में वृद्धि के साथ किया गया। एंसल कीज ने कोलेस्ट्रॉल और संतृप्त वसा के खतरों के बारे में चिकित्सा का सात देशों के अध्ययन का नेतृत्व किया था। इस अध्ययन में उन्होंने देखा की वसा-समृद्ध आहार वाले डेनमार्क, फ्रांस और नॉर्वे जैसे देशों में हृदय रोग से मौते कम थी और चिली जैसे देश के आहार में वसा कम होने के बावजूद, हृदय रोग से मौते अधिक थी। किन्तु उन्होंने अपनी 'आहार-हृदय परिकल्पना' को किसी भी हाल में सिद्ध करने के लिए इन चार देशों से उभर आये विरोधाभासी तथ्यों की सीधे सीधे नजर अंदाज किया। दर असल एंसल कीज ही वो एक पोषण विशेषज्ञ थे जिन्होंने कोलेस्ट्रॉल को विलेन बनाने का श्रेय जाता है। जो व्यक्ति उस वक्त हार्ट अटैक से मरे थे उनके खून में और दिल की परिहृद् (कोरोनरी) धमनी में काफी मात्रा में कोलेस्ट्रॉल पाया गया था। हालांकि, आज तक, इस सहसंबंध का आधा अधूरा वैज्ञानिक सच ही सामने आया है।<sup>7</sup>

एंसल कीज के समकालीन थे- जॉन युडकिन, पोषण विज्ञान के एक ब्रिटिश प्रोफेसर, जिन्होंने 1972 में शक्कर पर 'Pure, White & Deadly' (शुद्ध, सफ़ेद और घातक) नामक एक किताब लिखकर शक्कर के दुष्प्रभावों के प्रति सर्व प्रथम चेतना जगाने का प्रयास किया था। किताब तो काफी लोकप्रिय हुई, लेकिन युडकिन ने इसके लिए बहुत बड़ी कीमत चुकाई। उस वक्त के एंसल कीज की गुट के पोषण विशेषज्ञों ने उनको पोल्ट्री और मांस उद्योग का हस्तक के रूप में जोड़ा और उनकी प्रतिष्ठा को नष्ट करने के सफल साजिश की जिसकी वजह से उनका कैरियर तो लगभग खत्म ही हो गया।

एंसल कीज की बोल-बाला वाली 'आहार हृदय परिकल्पना' यह जॉन युडकिन का 'शक्कर परिकल्पना' से बिल्कुल के परस्पर विरोधी थी। मानो अगर युडकिन ने कही कोई अनुसंधान पत्र प्रकाशित किया, तो एंसल कीस उसकी पूरी ताकद से आलोचना करता और उसे हर एक मंच पर 'बकवास' करार देता। वो युडकिन को मांस-पोल्ट्री और डेयरी उद्योगों का प्रचारक कहकर अवहेलना करता रहा। युडकिन ने अपने बचाव में कभी किसी तरह की प्रतिक्रिया नहीं दी। वे राजनीतिक युद्ध की कला में अकुशल थे। किंतु दशकों बाद ही सही कैलिफोर्निया विश्वविद्यालय के चिकित्सा अन्तःस्त्रावविज्ञानी रॉबर्ट लस्टिग ने स्वतंत्र रूप से जॉन युडकिन के निष्कर्षों की फिर से खोजबिन की और उनके शक्कर से जुड़े चेतावनी भरे तथ्यों की पुष्टि की। उनकी बहुचर्चित यूट्यूब व्हिडियो 'शुगर: द बिटर ट्रूथ' में उन्होंने बलपूर्वक कहा है की फ्रुक्टोज, जो आधुनिक सर्वव्यापी आहार की शक्कर (सुक्रोज) का एक अंग है, दर असल एक जहर से कम नहीं है। अमेरिका में कहर बरपा रही है यह 'हाय फ्रुक्टोज कॉर्न सिरप' से बनी तमाम चिजें, जो खासकर बच्चों के मोटापा के लिये सिधे सिधे जिम्मेदार है।<sup>8</sup>

### (क) लो कार्ब हाय फैट (LCHF) आहार योजना

अत्याधिक कार्बोहाइड्रेट का सेवन इंसुलिन स्राव को उत्तेजित करता है, जो वसा के भंडारण को बढ़ावा देता है और वसा ऊतक के अपघटन और फैटी एसिड ऑक्सीकरण को दृढ़ता से रोकता है। आहार से कार्बोहाइड्रेट के न्यूनतम सेवन के दौरान, इंसुलिन का स्तर कम रहता है और केटोजेनेसिस की प्रक्रिया प्रबल हो जाती है। ये स्थितियाँ मांसपेशियों के शर्करा नही करती और अतिरिक्त वसा भंडार के अपचय के साथ और इंसुलिन संवेदनशीलता में सुधार को बढ़ावा देती हैं। मेटाबॉलिक सिंड्रोम के निदर्शक- मोटापा, लंघन या खाली पेट बढी हुई रक्त शर्करा, उच्च ट्राइग्लिसराइड्स, कम एच.डी.एल. कोलेस्ट्रॉल और उच्च रक्तचाप - ये सभी कार्बोहाइड्रेट प्रतिबंध से बेहतर होते हैं, जिससे यह प्रतीत होता है इन सब के बीच की कार्बोहाइड्रेट असहिष्णुता यह एक समान धागा है।<sup>9</sup>

आहार में कार्बोहाइड्रेट को प्रतिबंधित करके, इंसुलिन स्राव को निचले स्तरों पर स्थिर किया जा सकता है। जब इंसुलिन का स्तर कम होता है, तब वसा ऊतकों में जमा वसा, हार्मोन संवेदनशील लाइपेस एंजाइम के माध्यम से अपघटित होता है। एक बार मुक्त होने के बाद, मुक्त फैटी एसिड यकृत माइटोकॉन्ड्रिया में बीटा-ऑक्सीकरण द्वारा एसिटाइल को-ए के रास्ते किटोन निकायों का निर्माण करता है। यह प्रक्रिया पोषण संबंधी किटोनमयता की स्थिति को प्रेरित करती है, जिसके परिणामस्वरूप चयापचय में पूर्ण रूप से बदलाव हो जाता है। कम इंसुलिन स्रावित होने से, वसा ऑक्सीकरण द्वारा मुक्त फैटी एसिड से किटोन्स बनते हैं जो ग्लूकोज से बेहतर उर्जा का स्रोत बनकर जमी हुई वसा का अपघटन करते हैं।

वसा अपघटन और केटोजेनेसिस का हार्मोनल सक्रियण एपिनेफ्रीन और ग्लूकोगॉन की मध्यस्थता से होता है, और इंसुलिन, ग्लूकोगॉन के विपरीत कार्य करता है। आहार में कार्बोहाइड्रेट न्यूनतम है तो, इंसुलिन कम स्रावित होता है, और ग्लूकोगॉन बढ़ता है। सोच समझकर आहार में कार्बोहाइड्रेट के सेवन को प्रतिबंधित करके किटोन्स के उत्पादन में तेजी लाने की प्रक्रिया को 'पोषण-प्रेरित किटोसिस' कहते हैं। यह प्रक्रिया रक्त शर्करा को स्थिर रखती है और इंसुलिन रिलीज को कम करती है, और जिससे लंबे समय तक इंसुलिन प्रतिरोध के अनुप्रवाही उपचय और ट्यूमरजन्य प्रभाव को कम हो जाता है।<sup>10</sup> पोषण प्रेरित केटोजेनिक आहार के फूड पिरामिड में प्रतिदिन सिर्फ 5-10% कार्बोहाइड्रेट (< 20-50 g), पर्याप्त मात्रा में प्रोटीन्स (1-1.5 g/Kg) और तृप्त होने तक वसा होती है। इसे 'लो कार्ब हाय फैट (LCHF)' केटोजेनिक आहार कहते हैं। पोषण संबंधी कीटोसिस की पहचान रक्त कीटोन स्तर 0.5 से 3.0 mg/dl है। याद रहे की केटोसिस को टाईप-१ डायबिटीज के डायबिटिक कीटो एसिडोसिस इस रोगी शरीरक्रिया के विपरीत है और उसे स्वास्थ्यवर्धक किटोसिस से भ्रमित होकर और जोड़कर नही देखना चाहिए। पोषण प्रेरित किटोसिस में, शरीर की रक्त शर्करा के स्तर के साथ पीएच का स्तर सामान्य होता है किंतु डायबिटिक कीटो एसिडोसिस में रक्त शर्करा अत्यधिक ऊंचे स्तर पर और रक्त का पीएच अम्लीय होता है।<sup>11</sup>

इतिहास के झरोखों से देखे तो लो कार्ब हाय फैट (LCHF) आहार की प्रथम सुरुवात सन 1900 के दशक में मिर्गी के दौरे को कम करने के लिये हुई थी। उस वक़्त रोगियों के मिर्गी दौरे का शमन और उनके ज्ञानात्मक कार्य में सुधार को किटोसिस द्वारा उत्प्रेरित किया गया था। मस्तिष्क को ऊर्जा प्रदान करने के लिए कीटोन्स की क्षमता तभी सामने आयी थी। कुछ दशक पहले मोटापा, डायबिटीज, पॉलीसिस्टिक ओवेरीयन सिंड्रोम, मिर्गी, अल्जाइमर, कैंसर और श्वसन और हृदय रोग के लक्षणों से राहत देने की न्यूनतम कार्बोहाइड्रेट वाली केटोजेनिक आहार चिकित्सीय क्षमता के पुख्ता सबूत मिले हैं। नये अनुसंधान से मिलें तथ्यों के आधार पर मेटाबॉलिक सिंड्रोम जनित स्वास्थ्य से जुड़ी तमाम समस्यायें दुष्प्रभाव डालने वाली दवाईयों की सेवन की

बजाय सिर्फ भोजन में बदलाव करके ठीक हो सकती है; यही न्यूनतम कार्बोहाइड्रेट (HFLC) वाली आहार की सबसे आशाजनक कामयाबी है। इस प्रकार, आहार के प्रभाव का मूल्यांकन करते समय यह महत्वपूर्ण है कि किटोसिस को प्राप्त करने के लिए प्रति दिन कार्बोहाइड्रेट <50g से कम सेवन हो जिसके द्वारा ग्लूकोज के रूप में केवल <10% Kcal से कम ऊर्जा का निर्माण हो और बाकी <90% ऊर्जा नैसर्गिक संतृप्त या घनिकृत फॅट का सेवन से मिले।<sup>12</sup>

कोशिकाओं के ईंधन के लिए ग्लूकोज के बजाय कीटोन्स का उपयोग करने के लिए न्यूनतम कार्बोहाइड्रेट एवं अधिकतम संतृप्त वसा का सेवन करना जरूरी होता है, ताकी उपापचय में किटोन्स ही लगातार ऊर्जा का स्रोत बना रहे, जिससे समस्त लाभकारी शारीरिक प्रभावों का लाभ उठाया जा सके। इंसुलिन संवेदनशील व्यक्तियों में, इंसुलिन एक तृप्ति हार्मोन के रूप में कार्य कर सकता है; किन्तु, इंसुलिन प्रतिरोधी स्थितियों में, भोजन की अनुक्रिया में उत्तेजित इंसुलिन का क्षणिक रूप से उच्च स्तर, एक प्रतिपूरक अल्प-ग्लूकोज रक्तता प्रतिक्रिया को उजागर कर सकता है, जो इसके विपरीत अंततः अत्याधिक भोजन ग्रहण करवाता है।<sup>13</sup>

आहारमें कार्बोहाइड्रेट सेवन और मेटाबॉलिक सिंड्रोम के बीच जटिल संबंध में किए गए महत्वपूर्ण हार्मोनल और नियामक भूमिकाओं के कारण इंसुलिन, लिपोप्रोटीन और एडिपोनेक्टिन, लेप्टिन जैसे प्रदाहकारी चिन्हक एक दूसरे से परस्पर जुड़े हैं। आहारमें न्यूनतम कार्बोहाइड्रेट के सेवन से वसा जैवचिन्हकों में सुधार आता है- जैसे प्लाज्मा ट्राइग्लिसराइड और कुल कोलेस्ट्रॉल के स्तर में कमी, अच्छे एच.डी.एल. कोलेस्ट्रॉल में वृद्धि, और बुरे एल.डी.एल. कोलेस्टेरॉल के कणों के आकार और मात्रा में बदलाव। सुक्ष्म, घने एल.डी.एल. कण अधिक मेदाबुदजनक होते हैं, जो हृदयरोग जोखिम मानकों में सबसे घातक माने जाते हैं। किन्तु न्यूनतम कार्बोहाइड्रेट सेवन से एल. डी. एल. कोलेस्ट्रॉल की के कण आकार में बड़े और तुलना में कम मेदाबुदजनक होते हैं।<sup>14</sup>

## उपसंहार

आधे अधूरे वैज्ञानिक सच तथा राजनीतिक और शक्कर उद्योग की मिली-भगत से प्रचलित 'हाय कार्ब्स एंड लो फैट' (HCLF) आहार प्रणाली की वजह से हृदयरोग में कितनी गिरावट आयी? यह एक अनुसंधान का विषय है; किंतु अत्याधिक शक्कर एवं कार्बोहाइड्रेट के सेवन से इंसुलिन प्रतिरोध के रास्ते समस्त मेटाबॉलिक सिंड्रोम की जड़े हर कही मजबूती से फैली हैं। ऐसे हालात में इंसुलिन संवेदनशीलता बढ़ाना ही एक मात्र कारगर इलाज है- इन सभी परस्पर-संबंधी व्याधियों से अगर से मुक्ति पानी है। पारंपरिक आहार में तबदीली करते हुयें कोशिकीय ऊर्जा का स्रोत 90 प्रतिशत फैट (किटोन्स) और केवल 10 प्रतिशत कार्बोहाइड्रेट (ग्लूकोज) होने और भोजन की बार- बारता दिन भर में सिर्फ दो वक्त ही सीमित रखने से इंसुलिन संवेदनशीलता बढ़ना संभव है। सविराम लंघन (इन्टरमिटेट फास्टिंग) या उपवास कार्यकाल में संग्रहित वसा भंडार से किटोन्स बनते हैं और स्वभक्षिता (ऑटोफैजी) सक्रिय हो जाती है। मस्तिष्क के लिए किटोन्स ग्लूकोज से बेहतर ऊर्जा का स्रोत है। चयापचय प्रक्रिया में ग्लूकोज शरीरक्रिया में अनिवार्य नहीं है और ग्लूकोज की जगह कीटोजनन प्रक्रिया द्वारा संतृप्त वसा से निर्मित किटोन्स बेहतर, सक्षम और सुरक्षित पर्याय है जिसके कारण इंसुलिन संवेदनशीलता अबाधित रहती है।

इस वक्त दुनिया भर में, लगभग 50 मिलियन लोग अल्जाइमर (स्मृति-भ्रंश) रोग से ग्रस्त हैं, और आने वाले समय में इन रोगियों की कुल संख्या 2030 में 82 मिलियन और 2050 में 152 मिलियन तक पहुंचने का अनुमान है। इसमें से अधिकांश वृद्धि निम्न और मध्यम आय वाले देशों में रहने वाले जन-समुदायों में देखी जाने की की आशंका है। उत्तम आरोग्य एवं खुशहाली से जुड़े एसडीजी 2030 के लक्ष्य क्रमांक 3 के प्ररिप्रेक्ष्य में यह

एक उभरती हुयी गंभीर चुनौती है; जिसका हल आहार-विहार एवं जीवन-शैली के जरिये व्यक्तिगत स्तर पर 'इन्सुलिन संवेदनशीलता' बरकरार रखने में अंतर्निहित है।<sup>15</sup> मध्य-आयु के शुरुआत से एक नियमित अंतराल में रक्त में एचबीए 1-सी (ग्लायकेटेड हिमोग्लोबिन), फास्टिंग इन्सुलिन, और इन्सुलिन प्रतिरोध की जाँच होमा आय.आर. (HOMA -IR) परिक्षण से करायेँ और मानसिक तनाव से मुक्ति के लिये ध्यान-धारणा (मेडीटेशन) एवं प्राणायाम के साथ दिन में सिर्फ दो बार 'अधिकतम वसा, मध्यम प्रोटीन और अत्यल्प कार्बोहायड्रेट' (HFLC) ग्रहण कर के और अपनी प्रकृति के अनुसार सविराम लंघन के अनगिनत एकत्रित लाभों से जीवनभर स्वस्थ रहे।

### सन्दर्भ सूचि :

1. **दोदे सुभाष** (Aug; 2020) इन्सुलिन प्रतिरोध आणि चयापचयी सिन्ड्रोम: एक दृष्टीक्षेप **परिवर्तनाचा वाटसरू** UGC-CARE ISSN: 2250-3145 Pp: 54-66.
2. **Lustig Robert** (2012) *Fat Chance: Hidden Truth about Sugar Obesity and Disease* Harper Collins Publishers Ltd. London.
3. **Zoran Glivic, Zoric Bozidarka & et al.,** (2017) Link between Metabolic Syndrome & Insulin Resistance *Curr Vasc Pharmacol* Vol.,15(1) Pp:30-39.
4. **Kandimalla, R., Thirumala, V. and Reddy P. H.** (2017) Is Alzheimer's disease a Type-III Diabetes? A Critical Appraisal *Biochim Biophys Acta.* Vol. 1863 (5) Pp:1078-1089. doi:10.1016/j.bbdis.2016.08.018
5. **दोदे सुभाष** (March-Aug 2022) टाईप 2 मधुमेह रूपी मेटाबॉलिक सिन्ड्रोमच्या विळख्यात वैश्विक आरोग्य: शाश्वत विकास लक्ष्य- 2030 समोरील एक मोठे आव्हान *Ideal* ISSN 2319-359X Ajanta Prakashan, Vol. X, Issue II. Pp: 5-10.
6. **Ivor Cummins and Jeffry Gerber** (2018) *Eat Rich Live Long.* Victory Belt Publishing, Las Vegas.
7. **Ivor Cummins and Jeffry Gerber** *ibid*
8. **Lustig Robert** *loc.cit.*
9. **Ivor Cummins and Jeffry Gerber** *loc. cit.*
10. **Ivor Cummins and Jeffry Gerber** *loc. cit.*
11. **Gershuni Victoria M. & Yan Stephanie L** (2018) Nutritional Ketosis for Weight Management and Reversal of Metabolic Syndrome *Curr Nutr Rep.* Vol. 7(3) Pp: 97-106. doi: 10.1007/s13668-018-0235-0 PMID: PMC6472268
12. **Gershuni Victoria M. & Yan Stephanie L** *ibid*
13. **O'Neill Blair J** (2020) Effect of low-carbohydrate diets on cardiometabolic risk, insulin resistance, and metabolic syndrome *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes* Vol. 27(5) Pp:301-307. PMID: 32773574 DOI:10.1097/MED.0000000000000569.
14. **O'Neill Blair J** *ibid*
15. **दोदे सुभाष** (Jan; 2022 ) प्रौढों की टाईप 2 डायबिटीज़ : सामाजिक-आर्थिक कारकों के परिप्रेक्ष्य में *Research Journey* E-ISSN:2348-7143 Issue 284, Pp: 100-107.