नाइट्रिक ऑक्साइड : एक संक्षिप्त चर्चा

कुमार आशुतोष

नाइट्रिक ऑक्साइड (हम आगे इसे संक्षेप म. ना.आ. लिख.गे) एक जहरीली गैस है। इसकी शोहरत महज सिगरेट और मोटर गाड़ियों के धुएं या और कई प्राकृतिक प्रतिक्रियाओं से पैदा होकर वातावरण को प्रदूषित करने वाली एक प्रमुख जिम्मेदार विषैली गैस के रूप म. जानी जाती है। अच्छा, अब इस बुरी गैस की अप्रिय चर्चा को यहीं छोड़ कर कुछ दूसरी मनोरंजक बात. करते हैं।

जैसा कि सभी जानते हैं कि जीने के लिए प्रत्येक कोषाणुओं (Cells) को ऑक्सीजन तथा अन्य पोषण तत्वों की आवश्यकता होती है जो स्तनपायी जीवों (Mammals) म., जिनम. हम मनुष्य भी शामिल हैं, के हर अंग तक रक्त के द्वारा पहुंचाई जाती हैद्य रक्त को ऊपर चढ़ाने के लिए एक कारगर दबाव (Appropriate Pressure) हमारा हृदय अपनी हर धड़कन के साथ पैदा करता है। अगर हमारा मस्तिष्क हृदय से लगभग चालीस स.टीमीटर ऊपर है तब वहाँ तक चढ़ा पाने के लिए हमारे हृदय को उतनी ताकत लगानी पड़ती है जो उतना दबाव पैदा कर सके। यही हमारा रक्तचाप (Blood Pressure) है। एक बार जब किन्हीं साढ़े छह फीट लम्बे महाशय से मेरा साबका पड़ा तो मैंने सोचा कि अगर उन का रक्तचाप वही है जो मेरा तो आखिर उनके मस्तिष्क तक, जो मेरे माथे से लगभग एक फुट और ऊपर है, रक्त पहुंचता कैसे है? मुझे लगता था कि जरूर ही उनके दिमाग तक आक्सीजन कम पहुँचता होगा फलतः वे अवश्य ही मन्द्बुद्धि होंगे। पर कैसा ताज्जुब था कि वे सज्जन तो मुझसे ज्यादा ही कुशाग्र बुद्धि थे, जब कि उनका रक्तचाप वही था जो मेरा। कुछ ऐसी ही उलझन चिड़ियाघरों म. जिराफ को देख कर होती थी। जिराफ का सर उसके हृदय से दस फीट तक ऊपर होता है और वहाँ तक खून पहुंचाने के लिए उसके हृदय को कम से कम दस फीट का रक्तचाप पैदा करना पड़ता है, और जब वह पानी पीने को झुकता है तो उसका सर हृदय से करीबन आठ फीट नीचे हो जाता है। अगर हम इस आठ फीट के भरे खून के वजन को नज़रअंदाज कर भी द. तो बिचारे जिराफ को उस दस फीट के रक्तचाप को तो झेलना पड़ता ही होगा। इस भीषण दबाव से तो उस का दिमाग फट ही जाना चाहिए। पर ये तमाम जिराफ तो मजे म. ऊँची-ऊँची पत्तियाँ भी खाते हैं और बिला हिचक झीलों म. सर झुका कर पानी भी पीते हैं और ना किसी का सर फटता है और ना ही किसी जिराफ को पत्तियाँ खाकर मूर्च्छित ही होते देखा गया है। यह कैसे संभव है?

इस गुत्थी को सुलझाने के लिए हम. उन नलिकाओं (Blood Vessels), जिनके द्वारा खून हर अवयव तक पहुँचता है, की जैववृतियों (Physiology) पर नज़र डालनी होगी। ये रक्त नलिकाएँ एक जीवित अंग हैं जिनकी अंदरूनी परत (Endothelium) का चयापचय (Metabolism) एक बहुत ही सक्रिय प्रणाली है। इस अंदरूनी परत के कुछ कोष एक रस, जिसे एण्डोथेलीन (Endothelin) कहा जाता है, का स्राव करते है, जो धमनियों (arteries) को सकरा कर के उन्ह. कड़ा बनाता है। साथ ही कुछ दूसरे कोष एक अन्य रस निकालते हैं जो एण्डोथेलियम रिलैक्सिड फैक्टर (EDRF या ई. डी. आर. एफ.) के नाम से जाना जाता है। इसका काम धमनियों को चौड़ा कर उन्ह. ढीला करना होता है। एण्डोथेलीन और ई. डी. आर. एफ. के बहुत ही बारीक पारस्परिक संतुलन से हमारी धमनियों की चौड़ाई और उनका दबाव नियंत्रित होता है, जिससे शरीर के हर कोषाणु तक खून की उचित मात्रा पहुँचती रहती है, चाहे वहाँ का स्थानीय रक्त चाप कुछ भी हो।

सन 1977 म. एक भारतीय वैज्ञानिक श्री चन्द्र कुमार मित्तल ने एक चौकाने वाली खोज की। उन्होंने पाया कि धमनियों की अंदरूनी परत के कोषाणु स्वतः ना. आ. निःस्रीत करते रहते हैं और इतना ही नहीं यह ना. आ. एक दूसरे रसायन, चक्राकार गुआनिडीन मोनो फास्फेट (Cyclic GMP) को नियंत्रित करता है जिससे धमनियों का कसाव (Tone) हर बदलती परिस्थिति म. ठीक ठाक बना रहता है। फिर ईसवी सन 1987 म. दो अन्य वैज्ञानिकों, सर्वश्री इनयारों और पामर, ने साबित किया कि यह ना. आ. ही हमारा पुराना ई. डी. आर. एफ. है। इन खोजों ने ना. आ. की छ्वी ही बदल दी। फिर तो यह स्पष्ट हो गया यह विषैली गैस हमारी नसों म. अनवरत स्वतः उत्पन्न ही नहीं होती बल्कि इसका होना हमारे जीवन के लिए अत्यंत आवश्यक भी है। इन खोजों को इतना महत्वपूर्ण माना गया कि इन्हीं के आधार पर हमारे परिचित श्री इनयारों के साथ दो अन्य वैज्ञानिकों, मुराद और फुर्चगोट, को 1998 म. नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया

*डॉ. कुमार आशुतोष, सीराक्यूज़, न्यू यॉर्क, ईमेल : dr.ashutosh@verizon.net

गया। गौरतलब है कि श्री मित्तल इस पुरस्कार से वंचित रहे। इस चूक कों लेकर काफी प्रश्न भी उठाये गये। नोबेल पुरस्कार समिति की अपनी परंपरा है कि वह कभी भी अपने निर्णयों पर कोई बहस नहीं करती और ना ही किसी तरह का स्पष्टीकरण देती है। फिर भी जिन्ह. इसके तौर तरीकों का जानकार माना जा सकता है उनका कहना है कि नोबेल पुरस्कार किसी एक खोज पर नहीं दिया जाता वरन इसके हकदार वे माने जाते हैं जो उस खोज कों आगे बढ़ाते हैं और उसका सैद्धान्तिक तथा व्यावहारिक महत्व स्थापित करते हैं द्य इस दृष्टिकोण से देखा जाये तो सच है कि श्री मित्तल 1977 के बाद दूसरे क्षेत्रों म. कार्यरत हो गए और ना. आ. के जैववृतीय प्रणाली और महत्व तथा इसकी उपयोगिता को सप्रमाण मान्यता दिलाई श्री इनयारों, मुराद और फुर्चगोट ने।

अब वक्त आ गया है कि हम ना. आ. के जैववृतीय (Physiological) कार्यकलापों का भी थोड़ा जिक्र कर ल.। स्वाभाविक है कि यह विवरण अति संक्षिप्त और सरलीकृत मात्र होगा।

ना. आ. का संयोजन (Synthesis) एक एमिनो अम्ल (Amino Acid) वाम - आर्जिनीन (L&arginine) पर हमारी रक्तनलिकाओं की अंदरूनी परत-परत म. अंतर्निहित एक प्ररस (enzyme) जिसे अवस्थित (Constitutive) ना. आ. संयोजक (ना. आ. सं. Nitric Oxide Syntheses या संक्षेप म. - Nos) कहा जाता है, की प्रतिक्रिया से संपूर्ण होता है। अवस्थित ना. आ. सं. के दो प्रकार हैं जिन्ह. ना. आ. सं.-1 (Nos 1) और ना. आ.सं.-3 (Nos 3) का नाम दिया गया है।

ना. आ. सं. -3 के प्रभाव से उत्पन्न ना. आ. एण्डोथेलीन के साथ संतुलन कर के रक्तनालिकाओं का व्यास और चाप नियंत्रित करता है। साथ ही यह धमनियों को घायल होने से और रक्त को जमने से बचाने म. भी एक अहम भूमिका निभाता है। इधर ना. आ.-1 के प्रभाव से निकला ना. आ. एक महत्वपूर्ण स्नायुसंवादक (Neurotransmitter) है।

ना. आ. सं. की एक दूसरी किस्म भी है जो रक्त नलिकाओं की अंदरूनी परत पर किसी आघात की प्रतिक्रिया से तत्क्षण निःसृत होती है और इसे उत्तेजित ना. आ. सं. (Inducible Nos) कहा जाता है। इसके प्रभाव से ना. आ. धीरे धीरे परंतु बहुत देर तक निकलता रहता है जो एक शक्तिशाली कीटाणुनाशक (Antimicrobial) है। परंतु उत्तेजित ना. आ. सं. के प्रभाव से निकला ना. आ. आंतरिक शोथ (Inflammation) को तीव्र करता है द्य इसका शारीरिक व्याधियों से लड़ने म. बहुत बड़ा योगदान है परंतु स्वछंद, अमर्यादित ना. आ. हमारे शरीर की संरचना के लिए घातक हो सकता है। इसलिए प्रकृति की कुछ ऐसी व्यवस्था है कि ना. आ. हमारे शरीर म. स्थित एक दूसरे प्ररस, फॉस्फोड़ाइएस्टरेज़ (Phosphodiesterase), के द्वारा शीघ्र विनष्ट कर दिया जाता है।

अगर पाठक क्षमा कर. तो मैं जरा अपनी बात करूं। इन पंक्तियों का लेखक पेशे से एक डॉक्टर है और स्वभावतः ही उसकी दिलचस्पी ना. आ. के व्यावहारिक उपयोग म. है। ना. आ. के आम उपयोग म. दो मुश्किल. हैं। एक तो जैववृतीय ना. आ. का कार्यकाल मात्र कुछ सेक.ड तक ही रहता है अतः इसे बीमारों को अनवरत रूप से देना पड़ता है। पर ऐसा तो थोड़े समय तक ही व्यावहारिक हो सकता है। दूसरे कि ना. आ. वायु के संपर्क म. आ कर कुछ सेक.ड म. ही एक अन्य विषैली गैस, नाइट्रोजेन डाई ऑक्साइड (No_2), म. बदल जाता है जिसका दुष्परिणाम सांघातिक भी हो सकता है। इसलिए ना. आ. का चिकित्सा म. सुरक्षित और कारगर उपयोग करने के लिए अत्यंत जटिल प्रणालियां अपनानी पड़ती हैं जिनका व्यापक व्यवहार सुलभ नहीं हो सकता। इस दिशा म. इन पंक्तियों के लेखक ने भी कुछ प्रयोग किए हैं और पाया है की एक-दो दिनों तक ना. आ. एक सरल विधि से देना संभव है और सुरक्षित भी है। अब तो यह गैस एक सप्ताह तक भी मरीजों को दी जाने लगी है पर अभी ऐसा प्रायोगिक रूप म. ही संभव हो पाया है। इनके अलावा एक और भी प्रश्न है जिसका जवाब अभी तक ठीक पता नहीं है। वह यह की जो ना. आ. गैस हम बाहर से मरीजों को देते हैं क्या उसका असर वही होगा जो की हमारी प्राकृतिक शारीरिक प्रक्रिया से उत्पन्न ना. आ. का होता है? शायद नहीं। इसलिए संभवतः ऐसी औषधियाँ ज्यादा उपयुक्त होंगी जो हमारी अंदरूनी ना. आ. को ही अधिक निरूसृत कर. या उनका कार्यकाल दीर्घतर कर.। कई फॉस्फोड़ाइएस्टरेज़ शामक (Phosphodiesterase Inhibitors) उपयोग म. लाये भी जा रहे हैं। इसके अलावा हमारा पूर्व परिचित वाम-आर्जिनीन जो ना. आ. के उत्पादन का मूल (Substrate) है और एक आवश्यक एमिनो अम्ल होने के नाते हमारे दैनिक भोजन का एक महत्वपूर्ण घटक भी है। संभवतः इसका सेवन भी ना. आ. की मात्रा बढ़ाने म. सहायक हो सकता है। इस दिशा म. खुद लेखक ने और कुछ अन्य शोधकर्ताओं ने भी अपनी शोधों म. वाम आर्जिनीन का उपयोग किया है और बिना किसी नुकसान के कुछ लाभ की संभावना भी देखी है।

इस लेख म. आधुनिक चिकित्सा म. ना. आ. के स्थान और इसके विभिन्न उपयोगों की चर्चा करना तो विषयांतर होगा। हमारा उद्देश्य यह भी नहीं। इतना कहना पर्याप्त होगा की कुछ दिनों पहले तक इस बदनाम विषैली समझी जाने वाली गैस अब एक महत्वपूर्ण जैववृतीय अणु (Molecule) मानी जाने लगी है और इसके चिकित्साशास्त्र म. उपयोग की संभावना को लेकर एक उत्साह-सा है। शायद अगले दस पंद्रह सालों म. आधुनिक चिकित्सा म. इसका सही स्थान स्थापित हो जाये। इस पूरी चर्चा पढ़ने के लिए अपने विज्ञ पाठकों को धन्यवाद देते हुए इस लेख को यहीं समाप्त करता हूँ।

संदर्भः

1. दिनेश शर्माडिसएग्रीम.ट्स ओवर मेडिसिन नोबेल प्राइज़ एअर्ड इन इंडिया - दी लान्सेट 1998 : 352 : 1449,
2. डी. कोशलैण्ड मॉलीक्यूल ऑफ दी ईअर (संपादकीय)।... साइंस 1992 : 258 : 1861,
3. एस. मोंचाडा, - दि एल आर्जिनीन - नाइट्रिक ऑक्साइड पाथवे : पैथोफिज़ियोलॉजी एण्ड फॉर्मेकौलॉजी - न्यू इंग्लैण्ड जर्नल औफ मेडिसिन 1993 : 329 : 2002-2012
4. कुमार आशुतोष, के. फड़के और अन्य - यूज ऑफ नाइट्रिक ऑक्साइड इनहेलेशन इन क्रॉनिक ऑब्सट्रक्टिव पल्मोनरी डिज़ीज़ - थोरैक्स 2000:55:1:9-113,
5. कुमार आशुतोष, फॉर्मेकौलॉजी एण्ड क्लीनिकल एप्लिकेशन्स ऑफ नाइट्रिक ऑक्साइडरू ए रिव्यू -कर.ट टॉपिक्स इन फॉर्मेकौलॉजी 2005:9:103-107,