

किशोरियों के शारीरिक विकास में प्रोटीन एवं सूक्ष्म पोषक तत्वों की भूमिका: मधुबनी जिला राजनगर प्रखंड का अध्ययन

ज्योति कुमारी

शोधार्थी, विश्वविद्यालय गृह विज्ञान विभाग,
ललित नारायण मिथिला विश्वविद्यालय, दरभंगा

सारांश

किशोरियों का शारीरिक विकास भोजन में प्रोटीन की मात्रा के साथ उसकी गुणवत्ता और सूक्ष्म पोषक तत्वों की पर्याप्तता पर निर्भर करता है। प्रस्तुत अध्ययन मधुबनी जिले के राजनगर प्रखंड के संदर्भ में इस संबंध का विश्लेषण करता है। व्यापक राष्ट्रीय पोषण सर्वेक्षण 2016-18, भारतीय पोषण-संस्तुतियों तथा आहार और पोषण-हस्तक्षेप संबंधी मौलिक अध्ययनों का तुलनात्मक संश्लेषण किया गया। राष्ट्रीय स्तर पर 10-19 वर्ष की लड़कियों में सप्ताह में कम-से-कम 1 बार दाल अथवा फलियाँ खाने का अनुपात 84.1% था, जबकि दूध-दही के लिए 57.6% और अंडे के लिए 31.8% था। बिहार की 15-19 वर्ष की लड़कियों में विटामिन डी की कमी 48.5% थी, जबकि राष्ट्रीय अनुपात 33.6% था; अन्य सूक्ष्म पोषक तत्वों का वितरण इसी दिशा में नहीं था। विश्लेषण से स्पष्ट हुआ कि खाद्य-सेवन की आवृत्ति, पोषक तत्वों का वास्तविक सेवन, जैव-रासायनिक स्थिति और शारीरिक वृद्धि अलग परिणाम हैं। हस्तक्षेपों में पोषण-सूचक सुधारने पर भी समान कद-वृद्धि सिद्ध नहीं हुई। राजनगर के लिए अध्ययन का निष्कर्ष पर्याप्त ऊर्जा के साथ विविध प्रोटीन स्रोतों, पोषक-सघन भोजन और विकास-अवस्था के अनुरूप अनुवीक्षण को जोड़ना है। उपलब्ध साक्ष्य स्थानीय भोजन-योजना की प्राथमिकताएँ स्पष्ट करते हैं, प्रखंड में पोषण-कमी की स्वतंत्र प्रसार-दर नहीं।

कूट शब्द: किशोरियाँ; प्रोटीन गुणवत्ता; सूक्ष्म पोषक तत्व; आहार-विविधता; शारीरिक विकास; राजनगर; गृह विज्ञान।

1. प्रस्तावना

किशोरियों के पोषण का प्रश्न केवल पर्याप्त भोजन मिलने तक सीमित नहीं है। बढ़ते शरीर को ऊतक-निर्माण, अस्थि-विकास और शारीरिक गतिविधि के लिए ऐसा आहार चाहिए जिसमें ऊर्जा के साथ आवश्यक पोषक तत्व भी उपलब्ध हों। 10-19 वर्ष की किशोरावस्था में विकास की गति और पोषण-संबंधी आवश्यकताएँ बदलती हैं। विश्व स्वास्थ्य संगठन इस अवस्था के पोषण को आहार, स्वास्थ्य और सामाजिक परिस्थितियों के संयुक्त संदर्भ में रखता है [1]। इसलिए समान वजन वाली दो किशोरियों की पोषण-स्थिति अलग हो सकती है और भोजन की समान मात्रा भी समान पोषण-लाभ सुनिश्चित नहीं करती।

प्रोटीन के संबंध में यह अंतर विशेष महत्वपूर्ण है। किसी भोजन में कुल प्रोटीन अधिक होने पर भी उसकी उपयोगिता आवश्यक अमीनो अम्लों की संरचना और पाचनशीलता से प्रभावित होती है। खाद्य एवं कृषि संगठन ने प्रोटीन-गुणवत्ता के मूल्यांकन में पचने योग्य अनिवार्य अमीनो अम्लों को केंद्रीय आधार माना है [2]। इससे विश्लेषण का केंद्र केवल 'कितना प्रोटीन' से आगे बढ़कर 'किस स्रोत से, किस आहार-संयोजन में और कितनी उपयोगी मात्रा में' हो जाता है। सूक्ष्म पोषक तत्व इसी आहार के भीतर प्रोटीन-संश्लेषण तथा अन्य विकासात्मक प्रक्रियाओं को सहारा देते हैं।

अध्ययन का क्षेत्रीय संदर्भ बिहार के मधुबनी जिले का राजनगर प्रखंड है, जिसकी प्रशासनिक स्थिति जिला प्रशासन की प्रखंड-सूची में दर्ज है [3]। व्यापक राष्ट्रीय पोषण सर्वेक्षण किशोरियों के भोजन और जैविक पोषण-स्थिति को समझने के लिए महत्वपूर्ण आधार देता है [4]। गृह विज्ञान के लिए इन निष्कर्षों की उपयोगिता परिवार के भोजन, परोस की मात्रा, खाद्य-चयन और संसाधन-विनियोजन से उनके संबंध में है। प्रस्तुत शोध का केंद्रीय प्रश्न है: प्रोटीन की पर्याप्तता और गुणवत्ता तथा चयनित

सूक्ष्म पोषक तत्व किशोरियों के शारीरिक विकास को किस प्रकार प्रभावित करते हैं, और उपलब्ध साक्ष्यों से राजनगर के लिए कौन-सी आहारगत प्राथमिकताएँ निकलती हैं?

2. पोषण और विकास का विश्लेषणात्मक आधार

प्रोटीन शरीर के रखरखाव और नए ऊतकों के निर्माण का आधार है, किंतु उसकी आवश्यकता आयु तथा संदर्भ शरीर-भार के साथ बदलती है। भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद-राष्ट्रीय पोषण संस्थान की 2020 संस्तुतियाँ किशोरियों के लिए अलग आयु-श्रेणियों में दैनिक आवश्यकताएँ निर्धारित करती हैं [5]। पर्याप्त ऊर्जा के बिना प्रोटीन की उपयोगिता का मूल्यांकन भी अधूरा रहता है। इसलिए कम भोजन खाने वाली किशोरी के आहार में केवल प्रोटीन-स्रोत जोड़ना और पूरे दिन की ऊर्जा-अपर्याप्तता को अनदेखा करना, विकास की समस्या का आंशिक समाधान होगा।

सूक्ष्म पोषक तत्वों की भूमिका परस्पर संबंधित, लेकिन एक-दूसरे से भिन्न है। जस्ता प्रोटीन और डीएनए संश्लेषण, कोशिका-विभाजन तथा प्रतिरक्षा-प्रक्रियाओं में भाग लेता है; इसकी कमी वृद्धि को प्रभावित कर सकती है [6]। विटामिन बी₁₂ लाल रक्त कोशिकाओं के निर्माण और तंत्रिका-कार्य के लिए आवश्यक है [7]। विटामिन डी कैल्शियम-अवशोषण तथा सामान्य अस्थि-खनिजीकरण में सहायता करता है [8]। इन कार्यों से स्पष्ट है कि पर्याप्त प्रोटीन होने पर भी किसी अन्य आवश्यक पोषक तत्व की कमी विकास के किसी विशिष्ट पक्ष को बाधित कर सकती है। इसके उलट, सूक्ष्मपोषक अनुपूरण से प्रोटीन या संपूर्ण भोजन की कमी स्वतः दूर नहीं होती।

शारीरिक विकास के मूल्यांकन में कद, शरीर-भार और शरीर-संरचना को समानार्थी मानना भी उचित नहीं है। विश्व स्वास्थ्य संगठन का 2007 वृद्धि-संदर्भ 5-19 वर्ष के बच्चों और किशोरों के लिए आयु तथा लिंग के अनुरूप आकलन का आधार प्रदान करता है [9]। एक समय का कद पूर्ववर्ती वृद्धि का परिणाम है, जबकि निर्धारित अवधि में कद का परिवर्तन वृद्धि की गति बताता है। इसी तरह वजन में वृद्धि से अकेले मांसपेशियों का बढ़ना सिद्ध नहीं होता। इस अध्ययन में विकास को केवल लंबाई के बजाय ऊतक-निर्माण, अस्थि-स्वास्थ्य और कार्यात्मक पोषण के व्यापक संबंध में रखा गया है।

भारतीय आहार-अध्ययन इस जैविक आधार में घरेलू और सामाजिक परिस्थितियाँ जोड़ते हैं। शर्मा और सहकर्मियों ने बिहार के मुंगेर तथा असम के दरंग जिलों में 1637 किशोरों, जिनमें 826 लड़कियाँ थीं, के भोजन का अध्ययन किया। संयुक्त नमूने में 76.5% प्रतिभागी अपेक्षाकृत कम मिश्रित आहार वाले समूह में थे [10]। यह अनुपात राजनगर का नहीं है, लेकिन यह दिखाता है कि आहार को केवल एक खाद्य-समूह के सेवन से समझना अपर्याप्त है। प्रस्तुत विश्लेषण इसलिए घरेलू खाद्य-सुलभता से पोषक तत्वों की उपलब्धता, फिर जैविक स्थिति और अंततः विकासात्मक परिणाम तक के संबंध को आधार बनाता है; आयु, यौवनावस्था, संक्रमण और गतिविधि इसके सह-प्रभावकारी घटक हैं।

3. स्रोत, सामग्री और अध्ययन-पद्धति

यह क्षेत्र-संदर्भित द्वितीयक अध्ययन है। खाद्य-सेवन के लिए व्यापक राष्ट्रीय पोषण सर्वेक्षण 2016-18 का राष्ट्रीय प्रतिवेदन [4] तथा आयु और लिंग के अनुसार सूक्ष्मपोषक स्थिति के लिए उसका किशोर-पोषण विषयक प्रतिवेदन लिया गया [11]। इनके साथ भारतीय आहार-संस्तुतियों और मौलिक पोषण-अध्ययनों का उद्देश्यपूर्ण चयन किया गया। स्रोतों में सरकारी अथवा संस्थागत प्रकाशन, स्पष्ट अध्ययन-जनसंख्या और परिभाषित परिणाम को प्राथमिकता दी गई। चयनित साहित्य का उपयोग तुलनात्मक व्याख्या के लिए हुआ है।

विश्लेषण की इकाइयाँ स्पष्ट रखी गईं। राष्ट्रीय खाद्य-आवृत्ति के आँकड़े 10-19 वर्ष की लड़कियों के हैं; बिहार-भारत जैव-रासायनिक तुलना 15-19 वर्ष की लड़कियों तक सीमित है। दोनों को एक ही प्रतिभागी-समूह का आहार-परिणाम संबंध नहीं माना गया। सूक्ष्मपोषक कमी की श्रेणियाँ मूल सर्वेक्षण के सीमा-मानों के अनुसार रखी गईं। भारतीय अनुशंसित मात्राओं की 10-12, 13-15 और 16-18 वर्ष की श्रेणियों को उनकी मूल सीमा सहित प्रस्तुत किया गया; इन्हें 19 वर्ष तक स्वतः विस्तारित नहीं किया गया।

प्रकाशित प्रतिशतों के अंतर प्रतिशत-अंकों में निकाले गए। भारत की तुलना में बिहार का स्थान एक राष्ट्रीय संदर्भ के भीतर पड़ा गया, दो स्वतंत्र जनसंख्याओं के परीक्षण के रूप में नहीं। राजनगर-स्तरीय आहार-मापन, जैविक परीक्षण और अनुवर्ती वृद्धि-आँकड़े इस संकलन में उपलब्ध नहीं थे। अतः स्थानीय निष्कर्ष भोजन-योजना और मूल्यांकन की प्राथमिकताओं तक सीमित हैं। सभी सर्वेक्षणीय संख्याएँ 2016-18 की स्थिति दर्शाती हैं।

4. निष्कर्ष और विश्लेषण

प्रोटीन की पर्याप्तता: मात्रा से आगे का प्रश्न

सारणी 1 में प्रोटीन के साथ जस्ता, फोलेट और विटामिन बी12 की अनुशंसित दैनिक मात्राएँ दी गई हैं। आयु बढ़ने पर सभी पोषक तत्वों की आवश्यकता समान अनुपात में नहीं बढ़ती। इसलिए किशोरी के भोजन का मूल्यांकन किसी एक स्थिर 'संतुलित थाली' से करने के बजाय उसकी आयु और आहार-संरचना के अनुसार करना आवश्यक है। ये स्वस्थ व्यक्तियों की भोजन-योजना के संदर्भ मान हैं [5]।

सारणी 1. किशोरियों के लिए चयनित पोषक तत्वों की अनुशंसित दैनिक मात्रा

आयु-समूह (वर्ष)	प्रोटीन (ग्राम/दिन)	जस्ता (मिलीग्राम/दिन)	फोलेट (माइक्रोग्राम/दिन)	विटामिन बी12 (माइक्रोग्राम/दिन)
10-12	33	8.5	220	2.2
13-15	43	12.8	245	2.2
16-18	46	14.2	270	2.2

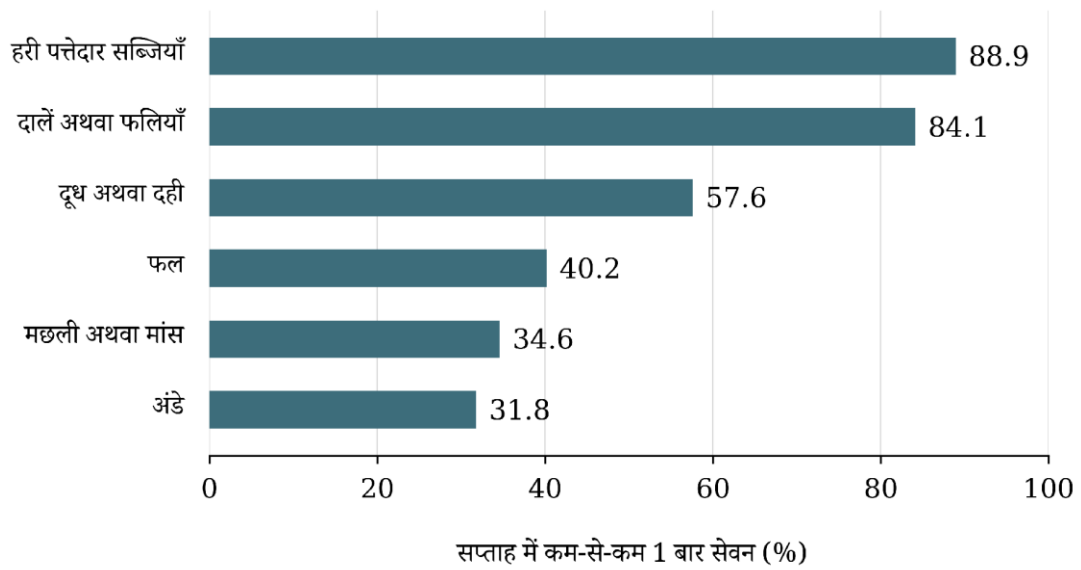
स्रोत: भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद-राष्ट्रीय पोषण संस्थान, 2020, संक्षिप्त प्रतिवेदन, पृ. 13 [5]।

अनुशंसित मात्रा से कम सेवन को सीधे जैविक कमी कहना भी सही नहीं होगा। समूह में अपर्याप्त सेवन का आकलन नियमित आहार-वितरण और अनुमानित औसत आवश्यकता के आधार पर किया जाता है [5]। उदाहरणतः किसी किशोरी के एक दिन के भोजन में दाल न मिलना और कई महीनों तक उसका प्रोटीन सेवन कम रहना अलग स्थितियाँ हैं। इसी कारण खाद्य-आवृत्ति, परोस का आकार और कई दिनों के सेवन को साथ पढ़ने से ही भोजन की पर्याप्तता का अर्थ स्पष्ट होता है।

आहार की गुणवत्ता इस मूल्यांकन को और बदलती है। अनाज तथा दलहन के अमीनो अम्लों की संरचना एक जैसी नहीं होती; विविध स्रोतों का संयोजन एक ही स्रोत पर निर्भरता की तुलना में अधिक संतुलित अमीनो अम्ल आपूर्ति दे सकता है [2]। राजनगर के लिए इसका व्यावहारिक अर्थ किसी महँगे उत्पाद को अनिवार्य बनाना नहीं, बल्कि मुख्य भोजन के साथ पर्याप्त मात्रा में दाल, चना अथवा अन्य स्वीकार्य प्रोटीन-स्रोत का नियमित स्थान सुनिश्चित करना है। केवल पतली दाल का उल्लेख वास्तविक दलहन-मात्रा का विकल्प नहीं बन सकता। भोजन की सूची के साथ उसमें प्रयुक्त सामग्री और किशोरी के हिस्से की जानकारी भी चाहिए।

खाद्य-आवृत्ति और आहार-विविधता

चित्र 1 राष्ट्रीय स्तर पर किशोरियों के साप्ताहिक खाद्य-सेवन का वितरण दिखाता है। हरी पत्तेदार सब्जियों और दलहन का सेवन अपेक्षाकृत अधिक व्यापक था, जबकि दूध-दही, फल तथा अंडे का सेवन कम लड़कियों ने बताया [4]। यहाँ 'सप्ताह में कम-से-कम 1 बार' महत्वपूर्ण है: यह श्रेणी सप्ताह में 1 बार और प्रतिदिन खाने वाली किशोरी, दोनों को समाहित करती है। इसलिए अधिक प्रतिशत का अर्थ पर्याप्त दैनिक मात्रा नहीं है।



चित्र 1. भारत में 10-19 वर्ष की किशोरियों का चयनित खाद्य-समूहों का साप्ताहिक सेवन (%)

स्रोत: व्यापक राष्ट्रीय पोषण सर्वेक्षण 2016-18, राष्ट्रीय प्रतिवेदन, सारणी 4.8, पृ. 97 [4]। मछली अथवा मांस में मछली, चिकन या अन्य मांस शामिल हैं।

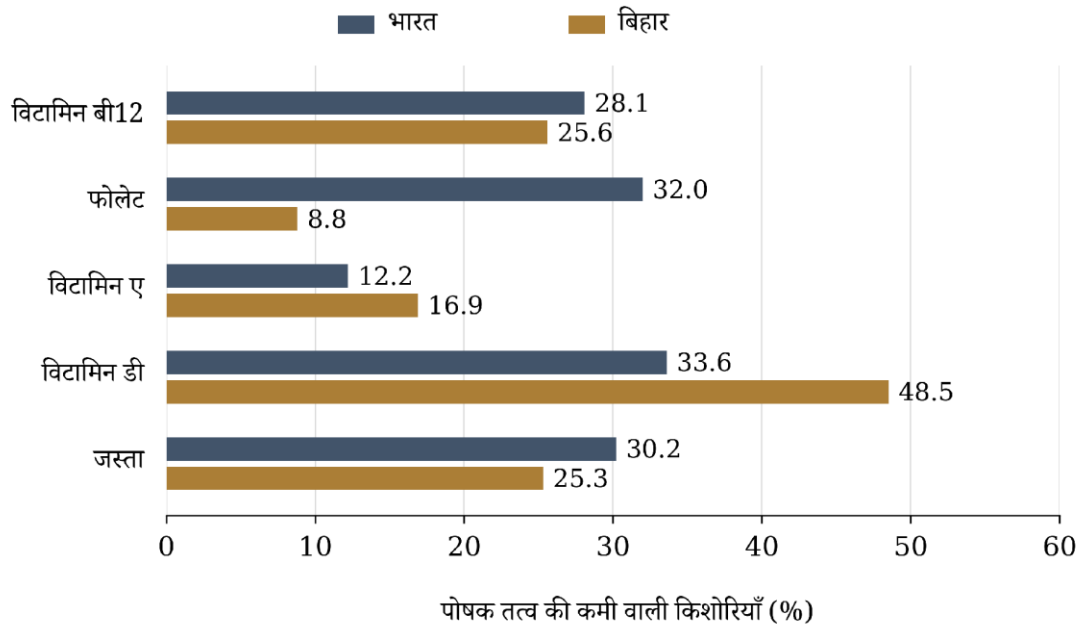
इस वितरण से किसी खाद्य-समूह को अनावश्यक या अनिवार्य घोषित नहीं किया गया है। अंडा न खाने वाली किशोरी भी अन्य उपयुक्त स्रोतों से प्रोटीन प्राप्त कर सकती है; प्रश्न यह है कि उसके भोजन में वे विकल्प वास्तव में मौजूद हैं या नहीं। इसी तरह सब्जियों का व्यापक सेवन प्रोटीन-पर्याप्तता का प्रमाण नहीं है। राष्ट्रीय आँकड़ों का उपयोग स्थानीय भोजन के बारे में धारणा बनाने के बजाय यह तय करने में अधिक उपयोगी है कि राजनगर के आहार-अध्ययन में किन खाद्य-समूहों की मात्रा और निरंतरता अलग से दर्ज की जानी चाहिए।

मुंगेर-दरंग अध्ययन में भोजन की आवृत्ति दर्ज थी, पर परोस की मात्रा का आकलन नहीं किया गया था [10]। इस सीमा और राष्ट्रीय वितरण को साथ रखने पर निष्कर्ष निकलता है कि 'विविध भोजन' की श्रेणी भी अपने-आप पर्याप्त पोषण नहीं बताती। छोटी-छोटी मात्रा में कई खाद्य पदार्थ खाने और आवश्यकता के अनुरूप मात्रा में उन्हें खाने के बीच अंतर बना रहता है।

सूक्ष्मपोषक कमी का असमान वितरण

चित्र 2 में बिहार की 15-19 वर्ष की लड़कियों में विटामिन डी की कमी 48.5% और भारत में 33.6% थी। विटामिन ए के लिए ये अनुपात 16.9% तथा 12.2% थे। इसके विपरीत बिहार में विटामिन बी12, फोलेट और जस्ते की कमी के अनुपात राष्ट्रीय अनुपातों से कम थे [11]। अतः बिहार की स्थिति को सभी सूक्ष्म पोषक तत्वों में समान रूप से अधिक प्रतिकूल बताना इस साक्ष्य से समर्थित नहीं है।

विटामिन डी में बिहार-भारत का अंतर 14.9 प्रतिशत-अंक था। यह राज्य-संदर्भ में ध्यान देने योग्य अंतर है, लेकिन इससे किसी लड़की की धीमी वृद्धि का कारण निर्धारित नहीं होता। दूसरी ओर, राष्ट्रीय अनुपात से कम होना पर्याप्तता के समान नहीं है: बिहार में जस्ते की कमी 25.3% थी। इस प्रकार तुलनात्मक स्थान और वास्तविक पोषण-समस्या अलग प्रश्न हैं। स्थानीय योजना में केवल राष्ट्रीय तुलना के आधार पर किसी पोषक तत्व की उपेक्षा नहीं की जा सकती।



चित्र 2. बिहार और भारत में 15-19 वर्ष की किशोरियों में चयनित सूक्ष्मपोषक कमियाँ (%)

स्रोत: व्यापक राष्ट्रीय पोषण सर्वेक्षण 2016-18, किशोर-पोषण विषयक प्रतिवेदन, सारणी 5, पृ. 34 [11]। मूल सर्वेक्षण के जैव रासायनिक सीमा-मान; भारत में बिहार शामिल है।

इन आँकड़ों को जोड़कर संयुक्त कमी का प्रतिशत नहीं निकाला गया है, क्योंकि एक किशोरी में कई कमियाँ हो सकती हैं और अलग परीक्षणों के विश्लेषण-समूह भी भिन्न हो सकते हैं। इसी तरह राष्ट्रीय खाद्य-आवृत्ति से बिहार की विटामिन-स्थिति का प्रत्यक्ष कारण नहीं निकाला जा सकता। जस्ते का रक्त-स्तर आयु, नमूना लेने के समय और संक्रमण से भी प्रभावित होता है [6]।

हस्तक्षेपों में जैविक सुधार और वृद्धि का अंतर

मौलिक हस्तक्षेप-अध्ययन आहार-सुधार की संभावना दिखाते हैं, लेकिन उनके परिणाम समान नहीं हैं। थॉमस और सहकर्मियों ने भारत के 6-10 वर्ष के 550 बच्चों में 1 वर्ष के दुग्ध-प्रोटीन और सूक्ष्मपोषक हस्तक्षेप का द्वितीयक विश्लेषण किया। छोटी आयु में कद-संबंधी सुधार अधिक था, किंतु प्रोटीन न पाने वाला नियंत्रण-समूह नहीं था [12]। इसलिए सामान्य वृद्धि से अलग शुद्ध प्रोटीन-प्रभाव निर्धारित नहीं होता और परिणामों को बड़ी आयु की किशोरियों पर सीधे लागू नहीं किया जा सकता।

पावर्स और सहकर्मियों के ब्रिटेन-आधारित परीक्षण में 16-19 वर्ष की लड़कियों को 12 सप्ताह तक सूक्ष्मपोषकों से समृद्ध अथवा असमृद्ध नाश्ता-अनाज दूध के साथ दिया गया। अध्ययन पूरा करने वाली 71 लड़कियों में समृद्ध आहार से कई सूक्ष्मपोषक सूचकों में सुधार मिला [13]। यह भोजन के माध्यम से पोषक तत्व पहुँचाने का साक्ष्य है, कद बढ़ने का नहीं। दोनों समूहों को दूध मिलने से परिणाम को अकेले दूध-प्रोटीन का प्रभाव भी नहीं कहा गया है।

गुप्ता और सहकर्मियों के ग्रामीण पाकिस्तान में 517 किशोरियों पर किए गए समूह-यादृच्छिक परीक्षण में जस्ता-जैवसमृद्ध गेहूँ के आटे से जस्ते का सेवन लगभग 1.5 मिलीग्राम/दिन बढ़ा, लेकिन 25 सप्ताह बाद प्लाज्मा जस्ते में स्पष्ट समूह-अंतर नहीं मिला [14]। सारणी 2 इन अध्ययनों की तुलना प्रस्तुत करती है। इनके संयुक्त पाठ में भोजन की पोषक मात्रा बढ़ना, रक्त-सूचक सुधारना और शरीर का बढ़ना तीन अलग उपलब्धियाँ हैं। एक स्तर का लाभ दूसरे स्तर की सफलता का स्वतः प्रमाण नहीं है।

सारणी 2. पोषण-हस्तक्षेपों के परिणाम और उनकी व्याख्यात्मक सीमाएँ

अध्ययन और जनसंख्या	हस्तक्षेप और प्रमुख परिणाम	शारीरिक विकास के लिए अर्थ
थॉमस एवं सहकर्मी, 2020 [12] भारत; 6-10 वर्ष के 550 बच्चे।	1 वर्ष का दुग्ध-प्रोटीन एवं सूक्ष्मपोषक हस्तक्षेप; छोटी आयु में कद-संबंधी सुधार अधिक।	प्रोटीन-विहीन नियंत्रण नहीं; बड़ी आयु की किशोरियों का प्रत्यक्ष साक्ष्य नहीं।
पावर्स एवं सहकर्मी, 2016 [13] ब्रिटेन; 16-19 वर्ष की 71 अध्ययन-पूर्णकर्ता लड़कियाँ।	12 सप्ताह का समृद्ध नाश्ता-अनाज; अनेक सूक्ष्मपोषक सूचकों में सुधार।	दोनों समूहों को दूध मिला; जैविक सुधार, कद-वृद्धि का प्रमाण नहीं।
गुप्ता एवं सहकर्मी, 2022 [14] पाकिस्तान; 10-16 वर्ष की 517 किशोरियाँ।	25 सप्ताह का जस्ता-जैवसमृद्ध आटा; जस्ता सेवन बढ़ा, प्लाज्मा जस्ते में स्पष्ट अंतर नहीं।	अधिक सेवन से रक्त-सूचक में समान सुधार सुनिश्चित नहीं होता।

स्रोत: मूल अध्ययनों [12]-[14] का तुलनात्मक संश्लेषण। नमूना-संख्याएँ प्रत्येक अध्ययन की संबंधित जनसंख्या को दर्शाती हैं।

5. विमर्श: राजनगर के लिए आहार संबंधी निहितार्थ

राजनगर के लिए पहला निष्कर्ष भोजन के मूल ढाँचे को सुदृढ़ करना है। भारतीय आहार-दिशानिर्देश विभिन्न खाद्य-समूहों, दलहन, दूध अथवा अन्य उपयुक्त स्रोतों तथा फल-सब्जियों के संयोजन पर बल देते हैं [15]। स्थानीय भोजन-योजना में चावल या रोटी के साथ दाल, चना अथवा अन्य दलहन, मौसमी सब्जी और उपलब्धता के अनुसार दूध-दही रखा जा सकता है। अंडा, मछली या मांस परिवार की स्वीकृति और संसाधनों के अनुसार विकल्प हो सकते हैं।

खाद्य-चयन का आर्थिक मूल्यांकन केवल प्रति किलोग्राम कीमत से नहीं होना चाहिए। वास्तविक परोस की लागत, उससे प्राप्त पोषक तत्व और महीने भर उसकी उपलब्धता अधिक उपयोगी आधार हैं। कोई खाद्य कभी-कभार खरीदा जा सके, लेकिन नियमित भोजन में न टिक सके, तो उसका योगदान सीमित रहेगा। दूसरी ओर, केवल सस्ता होने के कारण किसी एक अनाज पर निर्भरता बढ़ाने से भोजन का पोषण-संतुलन सुनिश्चित नहीं होता। परिवार की खरीद-योजना में किशोरी के हिस्से का प्रोटीन-स्रोत स्पष्ट रखना इस समस्या का व्यावहारिक समाधान हो सकता है।

प्रोटीन-स्रोतों को पूरी तरह समान विकल्प मानने से भी कठिनाई उत्पन्न होती है। दालें उपयोगी प्रोटीन देती हैं, लेकिन प्राकृतिक विटामिन बी12 के विश्वसनीय स्रोत मुख्यतः पशु-आधारित खाद्य हैं; समृद्ध खाद्य भी इसकी आपूर्ति कर सकते हैं [7]। इसलिए दूध, अंडा और अन्य पशु-स्रोत न लेने वाली किशोरी के आहार में बी12 की पर्याप्तता अलग से देखनी होगी। प्रत्येक आहार-पद्धति में प्रोटीन और सूक्ष्म पोषक तत्वों की पर्याप्तता का मूल्यांकन उसके वास्तविक खाद्य-संयोजन के आधार पर किया जाना चाहिए। समान ग्राम प्रोटीन वाली दो भोजन-योजनाएँ सूक्ष्मपोषक दृष्टि से समान नहीं होंगी।

जैव-उपलब्धता भी घरेलू भोजन-विश्लेषण का हिस्सा होनी चाहिए। अनाज और दलहन में उपस्थित फाइटेट जस्ते के अवशोषण को सीमित कर सकता है [6]। अतः खाद्य-संरचना सारणी में दर्ज कुल मात्रा शरीर द्वारा उपयोग की जाने वाली मात्रा के समान नहीं है। इसी प्रकार विटामिन डी की स्थिति भोजन के अतिरिक्त सूर्यप्रकाश से बनने वाली मात्रा और अन्य जैविक कारकों से जुड़ी है [8]। इन संबंधों का व्यावहारिक निष्कर्ष सभी कमियों के लिए एक ही भोजन अथवा एक ही अनुपूरक चुनना नहीं, बल्कि संबंधित पोषक तत्व के स्रोत और स्थिति के अनुसार उपाय करना है।

आहार-शिक्षा और खाद्य-सुलभता को अलग करके देखने से कार्यक्रम का प्रभाव सीमित हो सकता है। जिन परिवारों में खरीद की बाधा हो, वहाँ केवल पोषक तत्वों की जानकारी बढ़ाना पर्याप्त नहीं होगा; जहाँ भोजन उपलब्ध हो लेकिन किशोरी उसका पर्याप्त हिस्सा न ले रही हो, वहाँ समस्या अलग होगी। इसलिए परिवार-केंद्रित बातचीत में भोजन की पसंद, समय, हिस्से और नियमितता को समझना चाहिए। किशोरी की भागीदारी से भोजन-योजना बनाना उपयोगी होगा, क्योंकि केवल परिवार की कुल उपलब्धता उसके व्यक्तिगत उपभोग को नहीं बताती। ये स्थानीय मूल्यांकन की दिशाएँ हैं, किसी विशेष घरेलू व्यवहार की पूर्वधारणा नहीं।

प्रस्तावित प्रखंडीय मूल्यांकन में सटीक आयु, बार-बार आहार-स्मरण, घरेलू मापों से परोस का आकलन और नियमित कद-वजन मापन साथ रखे जा सकते हैं। वृद्धि की व्याख्या में यौवनावस्था, मासिक धर्म संबंधी जानकारी, हाल की बीमारी और गतिविधि को शामिल करना होगा। विद्यालय से बाहर की किशोरियों को छोड़ देने पर अध्ययन की प्रतिनिधिकता घटेगी। अनुपूरण अथवा भोजन-सुधार के बाद सफलता का माप भी पूर्वनिर्धारित हो: आहार में निरंतर सुधार, पोषण-सूचकों का परिवर्तन और वृद्धि की दिशा अलग-अलग दर्ज हों। केवल वजन बढ़ना या वितरण बढ़ना संपूर्ण शारीरिक विकास का पर्याप्त परिणाम नहीं है।

6. निष्कर्ष

अध्ययन का केंद्रीय निष्कर्ष है कि किशोरियों के विकास में प्रोटीन और सूक्ष्म पोषक तत्वों की भूमिका पूरक है, प्रतिस्थापनकारी नहीं। पर्याप्त प्रोटीन का अर्थ केवल अधिक ग्राम प्रोटीन नहीं, बल्कि पर्याप्त ऊर्जा के साथ उपयोगी अमीनो अम्ल आपूर्ति है। सूक्ष्म पोषक तत्व इस आपूर्ति को कोशिकीय कार्य, रक्त-निर्माण और अस्थि-विकास से जोड़ते हैं। राष्ट्रीय खाद्य-आवृत्ति तथा बिहार की सूक्ष्मपोषक स्थिति में दिखाई देने वाली विविधता किसी एक पोषक तत्व या एक खाद्य को संपूर्ण समाधान मानने का समर्थन नहीं करती।

राजनगर के संदर्भ में सबसे उपयुक्त दिशा नियमित, विविध और आर्थिक रूप से टिकाऊ भोजन को विकास-अवस्था के अनुरूप मूल्यांकन से जोड़ना है। प्रकाशित हस्तक्षेपों से पोषण-सुधार की संभावना स्पष्ट होती है, लेकिन वे प्रत्येक किशोरी में समान कद-वृद्धि या प्रखंड-विशिष्ट प्रभाव-परिमाण स्थापित नहीं करते। गृह विज्ञान का योगदान इस अंतर को समझते हुए परिवार के वास्तविक भोजन, किशोरी के हिस्से और मापे जा सकने वाले विकासात्मक परिणामों के बीच संबंध मजबूत करने में है।

संदर्भ

1. विश्व स्वास्थ्य संगठन, किशोर पोषण में सुधार के लिए प्रभावी कार्यवाहियों के कार्यान्वयन संबंधी दिशानिर्देश। जेनेवा: विश्व स्वास्थ्य संगठन, 2018।
2. संयुक्त राष्ट्र खाद्य एवं कृषि संगठन, मानव पोषण में आहार-प्रोटीन की गुणवत्ता का मूल्यांकन: विशेषज्ञ परामर्श का प्रतिवेदन। खाद्य एवं पोषण पत्र संख्या 92। रोम: खाद्य एवं कृषि संगठन, 2013।
3. जिला प्रशासन, मधुबनी, “प्रखंड एवं अंचल।” मधुबनी: बिहार सरकार, आधिकारिक प्रशासनिक विवरण, 2019।
4. स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय, भारत सरकार; यूनिसेफ; एवं पॉपुलेशन काउंसिल, व्यापक राष्ट्रीय पोषण सर्वेक्षण 2016-18: राष्ट्रीय प्रतिवेदन। नई दिल्ली, 2019, सारणी 4.8, पृ. 97।
5. भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद-राष्ट्रीय पोषण संस्थान, भारतीयों के लिए पोषक तत्वों की आवश्यकताएँ: अनुशंसित आहार मात्रा और अनुमानित औसत आवश्यकताएँ-2020। विशेषज्ञ समूह का संक्षिप्त प्रतिवेदन। हैदराबाद: राष्ट्रीय पोषण संस्थान, 2020, पृ. 1-4, 13।
6. राष्ट्रीय स्वास्थ्य संस्थान, आहार अनुपूरक कार्यालय, जस्ता: स्वास्थ्य पेशेवरों के लिए तथ्यपत्र। बेथेस्टा, मैरीलैंड: राष्ट्रीय स्वास्थ्य संस्थान, अद्यतन 6 जनवरी 2026।
7. राष्ट्रीय स्वास्थ्य संस्थान, आहार अनुपूरक कार्यालय, विटामिन बी12: स्वास्थ्य पेशेवरों के लिए तथ्यपत्र। बेथेस्टा, मैरीलैंड: राष्ट्रीय स्वास्थ्य संस्थान, अद्यतन 2 जुलाई 2025।
8. राष्ट्रीय स्वास्थ्य संस्थान, आहार अनुपूरक कार्यालय, विटामिन डी: स्वास्थ्य पेशेवरों के लिए तथ्यपत्र। बेथेस्टा, मैरीलैंड: राष्ट्रीय स्वास्थ्य संस्थान, अद्यतन 27 जून 2025।
9. विश्व स्वास्थ्य संगठन, 5-19 वर्ष के लिए वृद्धि-संदर्भ आँकड़े: 2007 का वृद्धि-संदर्भ। जेनेवा: विश्व स्वास्थ्य संगठन, 2007।
10. एस. शर्मा, एस. माहेश्वरी, जे. कुवातड़ा, चंद्रशेखर एवं एस. मेहरा, “भारत के बिहार और असम के चयनित जिलों के किशोरों में समूह-विश्लेषण द्वारा आहार-सेवन प्रतिरूपों का आकलन: एक अनुप्रस्थ सर्वेक्षण,” फ्रंटियर्स इन न्यूट्रिशन, खंड 8, लेख संख्या 592581, 2021।
11. वी. सेठी, ए. लाहिड़ी, ए. भनोट, ए. कुमार, एम. चोपड़ा, आर. मिश्रा, आर. अलंबुषा, पी. अग्रवाल, आर. जॉनस्टन एवं ए. डी वैट, किशोर, आहार और पोषण: बदलते विश्व में स्वस्थ वृद्धि। व्यापक राष्ट्रीय पोषण सर्वेक्षण, विषयक प्रतिवेदन, अंक 1। यूनिसेफ, 2019, सारणी 5, पृ. 34।
12. टी. थॉमस, एम. सिंह, एस. स्वामीनाथन एवं ए. वी. कुरपड, “भारतीय प्राथमिक विद्यालय के बच्चों में दुग्ध-प्रोटीन और सूक्ष्मपोषक अनुपूरण से कद-वृद्धि में आयु-संबंधी अंतर,” एशिया पैसिफिक जर्नल ऑफ क्लिनिकल न्यूट्रिशन, खंड 29, अंक 2, पृ. 355-362, 2020।
13. एच. जे. पावर्स, एम. स्टीफेंस, जे. रसेल एवं एम. एच. हिल, “12 सप्ताह तक प्रतिदिन सूक्ष्मपोषकों से समृद्ध नाश्ता-अनाज के सेवन से किशोरियों के सूक्ष्मपोषक सेवन और स्थिति में उल्लेखनीय सुधार: एक यादृच्छिक नियंत्रित परीक्षण,” न्यूट्रिशन जर्नल, खंड 15, अंक 1, लेख संख्या 69, 2016।
14. एस. गुप्ता, एम. ज़मान, एस. फ़ातिमा, बी. शहज़ाद, ए. के. एम. ब्रेज़ियर, वी. एच. मोरन, एम. आर. ब्रॉडली, एम. एच. ज़िया, ई. एच. बेली, एल. विल्सन, आई. एम. खान, जे. के. सिंकलेयर एवं एन. एम. लोव, “ग्रामीण पाकिस्तान की किशोरियों में जस्ता-जैवसमृद्ध गेहूँ के आटे के सेवन का जस्ते और लौह-स्थिति के रक्त-संबंधी सूचकों पर प्रभाव: एक समूह-यादृच्छिक, द्विअंध नियंत्रित प्रभावशीलता परीक्षण,” न्यूट्रिएंट्स, खंड 14, अंक 8, लेख संख्या 1657, 2022।
15. भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद-राष्ट्रीय पोषण संस्थान, भारतीयों के लिए आहार-दिशानिर्देश। हैदराबाद: राष्ट्रीय पोषण संस्थान, 2024।