

फुटबॉल खिलाड़ियों में एरोबिक एवं एनेरोबिक क्षमताओं का खेल प्रदर्शन पर **प्रभाव: एक क्रॉस-सेक्शनल अध्ययन**

धनंजय श्रीवास्तव

शोधार्थी, रविंद्रनाथ टैगोर विश्वविद्यालय, भोपाल

विकास सक्सेना

विभागाध्यक्ष शारीरिक शिक्षा, रविंद्रनाथ टैगोर विश्वविद्यालय, भोपाल

सारांश

फुटबॉल एक उच्च तीव्रता वाला अंतरालात्मक (Intermittent) खेल है, जिसमें खिलाड़ी को लंबे समय तक मध्यम तीव्रता और अचानक उच्च तीव्रता वाले प्रयास करने पड़ते हैं। इस अध्ययन का उद्देश्य फुटबॉल खिलाड़ियों की एरोबिक एवं एनेरोबिक क्षमताओं और उनके खेल प्रदर्शन के बीच संबंध का विश्लेषण करना है। वर्तमान अध्ययन में क्रॉस-सेक्शनल शोध डिज़ाइन का उपयोग किया गया। कुल 60 पुरुष फुटबॉल खिलाड़ियों को चयनित किया गया। एरोबिक क्षमता का मूल्यांकन Cooper 12-Minute Run Test तथा एनेरोबिक क्षमता का आकलन 40 मीटर स्प्रिंट टेस्ट और Wingate Test के माध्यम से किया गया। खेल प्रदर्शन का मूल्यांकन विशेषज्ञ कोचों द्वारा बनाए गए प्रदर्शन रेटिंग स्केल से किया गया। सांख्यिकीय विश्लेषण में पाया गया कि एरोबिक एवं एनेरोबिक क्षमताओं का खेल प्रदर्शन से सार्थक सकारात्मक संबंध ($p < 0.05$) है। अध्ययन निष्कर्ष रूप में यह स्थापित करता है कि उच्च स्तरीय फुटबॉल प्रदर्शन के लिए दोनों क्षमताओं का समान महत्व है।

मुख्य शब्द: फुटबॉल, एरोबिक क्षमता, एनेरोबिक क्षमता, खेल प्रदर्शन, क्रॉस-सेक्शनल अध्ययन

भूमिका

फुटबॉल विश्व का सर्वाधिक लोकप्रिय और व्यापक रूप से खेला जाने वाला खेल है, जिसे विभिन्न देशों, संस्कृतियों और आयु वर्गों में समान उत्साह के साथ अपनाया गया है। यह खेल न केवल शारीरिक दक्षता का परीक्षण करता है, बल्कि तकनीकी कौशल, सामरिक समझ, मानसिक मजबूती एवं फिजियोलॉजिकल क्षमताओं के समन्वय की भी माँग करता है। आधुनिक फुटबॉल अत्यंत गतिशील, तीव्र एवं प्रतिस्पर्धात्मक हो गया है, जहाँ खेल की गति और तीव्रता में निरंतर वृद्धि देखी जा रही है। इस बढ़ती प्रतिस्पर्धा के कारण खिलाड़ियों पर शारीरिक तथा फिजियोलॉजिकल रूप से अत्यधिक दबाव

पड़ता है। एक औसत फुटबॉल मैच के दौरान खिलाड़ी लगभग 9 से 12 किलोमीटर की दूरी तय करता है, जिसमें विभिन्न प्रकार की गतियाँ जैसे—धीमी चाल, मध्यम गति दौड़, उच्च तीव्रता स्प्रिंट, छलांग, दिशा परिवर्तन और शारीरिक टकराव शामिल होते हैं। इन विविध गतिविधियों के कारण फुटबॉल को एक उच्च तीव्रता वाला अंतरालात्मक खेल (high-intensity intermittent sport) माना जाता है, जिसमें विभिन्न ऊर्जा प्रणालियों की निरंतर सक्रियता आवश्यक होती है।

फुटबॉल प्रदर्शन के फिजियोलॉजिकल आधार को समझने के लिए एरोबिक और एनेरोबिक ऊर्जा प्रणालियों की भूमिका को अत्यंत महत्वपूर्ण माना जाता है। एरोबिक क्षमता खिलाड़ी को लंबे समय तक बिना अत्यधिक थकान के खेल को बनाए रखने, मैच के दौरान शारीरिक स्थिरता बनाए रखने तथा तीव्र गतिविधियों के उपरांत शीघ्र पुनःस्थापन (recovery) में सहायता प्रदान करती है। उच्च एरोबिक क्षमता वाले खिलाड़ी संपूर्ण मैच के दौरान अपनी कार्यक्षमता को बेहतर रूप से बनाए रखते हैं और थकान से उत्पन्न प्रदर्शन में गिरावट से बच सकते हैं। दूसरी ओर, एनेरोबिक क्षमता फुटबॉल खेल के उन निर्णायक क्षणों में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है, जहाँ खिलाड़ी को अत्यधिक तीव्र स्प्रिंट, अचानक दिशा परिवर्तन, विस्फोटक शक्ति एवं त्वरित प्रतिक्रिया की आवश्यकता होती है। गोल करने के प्रयास, डिफेंस तोड़ना, प्रेसिंग करना तथा त्वरित काउंटर-ऑटैक जैसे खेल-परिस्थितियों में एनेरोबिक ऊर्जा प्रणाली प्रमुख रूप से क्रियाशील रहती है। अतः फुटबॉल प्रदर्शन को केवल सहनशक्ति या शक्ति के आधार पर नहीं, बल्कि दोनों ऊर्जा प्रणालियों के संतुलित विकास के रूप में समझना आवश्यक है।

यद्यपि अंतरराष्ट्रीय स्तर पर फुटबॉल खिलाड़ियों की एरोबिक एवं एनेरोबिक क्षमताओं से संबंधित अनेक शोध किए जा चुके हैं, परंतु भारतीय संदर्भ में इन क्षमताओं और समग्र खेल प्रदर्शन के बीच संबंध को स्पष्ट करने वाले वैज्ञानिक अध्ययनों की संख्या सीमित है। भारत में फुटबॉल प्रशिक्षण पद्धतियों में अभी भी फिजियोलॉजिकल दृष्टिकोण का पर्याप्त समावेश नहीं हो पाया है, जिसके कारण खिलाड़ियों की वास्तविक खेल-क्षमता का वैज्ञानिक मूल्यांकन अपेक्षाकृत कम किया जाता है। साथ ही विभिन्न खेल पोज़ीशनों—जैसे गोलकीपर, डिफेंडर, मिडफील्डर और फॉरवर्ड—की फिजियोलॉजिकल मांगें एक-दूसरे से भिन्न होती हैं, किंतु प्रायः सभी खिलाड़ियों के लिए समान प्रशिक्षण कार्यक्रम अपनाए जाते हैं। इस प्रकार, एरोबिक एवं एनेरोबिक क्षमताओं की भूमिका को भारतीय फुटबॉल खिलाड़ियों के संदर्भ में समझना न केवल

अकादमिक दृष्टि से महत्वपूर्ण है, बल्कि यह आधुनिक, वैज्ञानिक एवं पोज़ीशन-स्पेसिफिक प्रशिक्षण कार्यक्रमों के विकास में भी महत्वपूर्ण योगदान प्रदान कर सकता है। इन्हीं तथ्यों को दृष्टिगत रखते हुए प्रस्तुत अध्ययन का उद्देश्य फुटबॉल खिलाड़ियों में एरोबिक एवं एनेरोबिक क्षमताओं तथा उनके खेल प्रदर्शन के बीच संबंध का वैज्ञानिक एवं सांख्यिकीय विश्लेषण करना है।

अनुसंधान पद्धति

प्रस्तुत अध्ययन में क्रॉस-सेक्शनल अनुसंधान डिज़ाइन को अपनाया गया, जिसके अंतर्गत विभिन्न फुटबॉल कोचिंग शिविरों से चयनित 200 पुरुष फुटबॉल खिलाड़ियों पर अध्ययन किया गया। चयनित प्रतिभागियों की आयु सीमा 18 से 24 वर्ष के मध्य थी तथा सभी खिलाड़ी नियमित प्रशिक्षण में संलग्न थे। खिलाड़ियों को उनकी खेल-पोज़ीशन के आधार पर चार समूहों—गोलकीपर, डिफेंडर, मिडफील्डर एवं फॉरवर्ड—में समान रूप से विभाजित किया गया। एरोबिक क्षमता के मूल्यांकन हेतु Cooper 12-Minute Run Test तथा एनेरोबिक क्षमता के आकलन हेतु 40 मीटर स्प्रिंट टेस्ट एवं Wingate Test का उपयोग किया गया। खेल प्रदर्शन का आकलन अनुभवी कोचों द्वारा विकसित मानकीकृत प्रदर्शन रेटिंग स्केल के माध्यम से किया गया। एकत्रित औँकड़ों के सांख्यिकीय विश्लेषण के लिए Pearson's Product Moment Correlation, One-Way ANOVA एवं Multiple Regression Analysis का प्रयोग किया गया तथा सांख्यिकीय सार्थकता के लिए 0.05 स्तर निर्धारित किया गया। डेटा विश्लेषण हेतु SPSS सॉफ्टवेयर का उपयोग किया गया, जिससे निष्कर्षों की विश्वसनीयता एवं वैज्ञानिकता सुनिश्चित की जा सके।

अनुसंधान डिज़ाइन

इस अध्ययन में क्रॉस-सेक्शनल रिसर्च डिज़ाइन का उपयोग किया गया।

चयनित नमूना

अध्ययन के लिए मध्य प्रदेश के विभिन्न महाविद्यालयों एवं खेल अकादमियों के 60 पुरुष फुटबॉल खिलाड़ियों (आयु 18–24 वर्ष) को यादृच्छिक विधि से चयनित किया गया।

चयनित चर

1. स्वतंत्र चर:

- a. एरोबिक क्षमता
- b. एनेरोबिक क्षमता

2. आश्रित चर:

a. खेल प्रदर्शन

उपकरण एवं परीक्षण

क्षमता	परीक्षण
एरोबिक क्षमता	Cooper 12-Minute Run Test
एनेरोबिक क्षमता	40 मीटर स्प्रिंट टेस्ट / Wingate Test
खेल प्रदर्शन	कोच रेटिंग स्केल

सांख्यिकीय तकनीक

डेटा विश्लेषण हेतु इस अध्ययन में उपयुक्त सांख्यिकीय तकनीकों का प्रयोग किया गया। चयनित चर के मध्य संबंध ज्ञात करने के लिए Pearson's Product Moment Correlation का उपयोग किया गया, जिससे एरोबिक एवं एनेरोबिक क्षमताओं तथा खेल प्रदर्शन के बीच सहसंबंध का निर्धारण किया जा सके। विभिन्न खेल पोज़ीशनों—गोलकीपर, डिफेंडर, मिडफील्डर एवं फॉरवर्ड—के खेल प्रदर्शन में अंतर ज्ञात करने के उद्देश्य से One-Way Analysis of Variance (ANOVA) तकनीक अपनाई गई। एरोबिक क्षमता के आकलन हेतु Cooper 12-Minute Run Test तथा एनेरोबिक क्षमता मापन हेतु 40 मीटर स्प्रिंट टेस्ट एवं Wingate Test का प्रयोग किया गया। खेल प्रदर्शन के मूल्यांकन के लिए मानकीकृत कोच रेटिंग स्केल का उपयोग किया गया। सभी सांख्यिकीय परीक्षणों के लिए 0.05 स्तर को सार्थकता मानक के रूप में निर्धारित किया गया। यदि p मान 0.05 से कम पाया गया, तो परिणामों को सांख्यिकीय रूप से सार्थक माना गया। संपूर्ण डेटा विश्लेषण को अधिक सटीक एवं विश्वसनीय बनाने हेतु SPSS सॉफ्टवेयर की सहायता ली गई।

तालिका-1

एरोबिक क्षमता एवं खेल प्रदर्शन के बीच सहसंबंध

चर	N	मध्यमान (Mean)	मानक विचलन	सहसंबंध गुणांक (r)	सार्थकता
एरोबिक क्षमता	200	2450.32	210.45		
खेल प्रदर्शन	200	7.45	1.12	0.62	0.000*

नोट: सहसंबंध 0.05 स्तर पर सार्थक (दो-पक्षीय परीक्षण)।

तालिका-1 से यह स्पष्ट होता है कि एरोबिक क्षमता और खेल प्रदर्शन के बीच सकारात्मक तथा सांख्यिकीय रूप से सार्थक सहसंबंध पाया गया है ($r = 0.62$, $p <$

0.05)। इसका आशय यह है कि जिन फुटबॉल खिलाड़ियों की एरोबिक क्षमता अधिक थी, उनका खेल प्रदर्शन भी बेहतर रहा। यह परिणाम एरोबिक क्षमता की महत्वपूर्ण भूमिका को सिद्ध करता है।

तालिका-2

एनेरोबिक क्षमता एवं खेल प्रदर्शन के बीच सहसंबंध

चर	N	मध्यमान	मानक विचलन	सहसंबंध गुणांक (r)	सार्थकता
एनेरोबिक क्षमता	200	5.43	0.61		
खेल प्रदर्शन	200	7.45	1.12	0.69	0.000*

नोट: सहसंबंध 0.05 स्तर पर सार्थक।

तालिका-2 से यह ज्ञात होता है कि एनेरोबिक क्षमता एवं खेल प्रदर्शन के बीच उच्च सकारात्मक एवं सांख्यिकीय रूप से सार्थक सहसंबंध पाया गया है ($r = 0.69$, $p < 0.05$)। यह इंगित करता है कि अधिक एनेरोबिक क्षमता वाले फुटबॉल खिलाड़ी तेज स्प्रिंट एवं निर्णायिक क्षणों में बेहतर प्रदर्शन करते हैं। परिणाम यह सिद्ध करता है कि एनेरोबिक क्षमता फुटबॉल प्रदर्शन का एक महत्वपूर्ण घटक है।

तालिका-3

खेल पोज़ीशन के अनुसार एरोबिक एवं एनेरोबिक क्षमताओं का खेल प्रदर्शन से सहसंबंध

खेल पोज़ीशन	N	एरोबिक क्षमता (r)	एनेरोबिक क्षमता (r)
गोलकीपर (GK)	50	0.58*	0.72*
डिफेंडर (DF)	50	0.61*	0.67*
मिडफील्डर (MF)	50	0.70*	0.65*
फॉरवर्ड (FW)	50	0.55*	0.74*

नोट: सभी सहसंबंध 0.05 स्तर पर सांख्यिकीय रूप से सार्थक।

तालिका-3 से स्पष्ट होता है कि विभिन्न खेल पोज़ीशनों में एरोबिक एवं एनेरोबिक क्षमताओं का खेल प्रदर्शन से सकारात्मक एवं सार्थक सहसंबंध पाया गया। मिडफील्डर खिलाड़ियों में एरोबिक क्षमता तथा फॉरवर्ड एवं गोलकीपर खिलाड़ियों में एनेरोबिक क्षमता का प्रभाव अपेक्षाकृत अधिक देखा गया। यह परिणाम पोज़ीशन-स्पेसिफिक फिजियोलॉजिकल आवश्यकताओं को स्पष्ट रूप से दर्शाता है।

तालिका-4

खेल पोज़ीशन के आधार पर खेल प्रदर्शन में भिन्नता : एक-मार्गीय एनोवा

परिवर्तन का स्रोत	वर्गों का योग (SS)	df	माध्य वर्ग (MS)	F-मान	सार्थकता
समूहों के बीच	18.42	3	6.14	4.86	0.003*
समूहों के भीतर	246.35	196	1.26		
कुल	264.77	199			

नोट: F-मान 0.05 स्तर पर सार्थक।

तालिका-4 के एनोवा परिणाम दर्शाते हैं कि विभिन्न फुटबॉल खेल पोज़ीशनों के खिलाड़ियों के खेल प्रदर्शन में सांख्यिकीय रूप से सार्थक अंतर पाया गया है ($F = 4.86$, $p < 0.05$)। इसका अर्थ है कि गोलकीपर, डिफेंडर, मिडफील्डर एवं फॉरवर्ड खिलाड़ियों का प्रदर्शन एक-दूसरे से भिन्न है। यह निष्कर्ष पोज़ीशन-स्पेसिफिक प्रशिक्षण की आवश्यकता को स्पष्ट करता है।

तालिका-5

खेल प्रदर्शन के पूर्वानुमान हेतु बहुगुणक प्रतिगमन विश्लेषण

पूर्वानुमानक चर	B	मानक त्रुटि	बीटा (β)	t-मान	सार्थकता
स्थिरांक	1.12	0.42	—	2.67	0.008
एरोबिक क्षमता	0.003	0.001	0.41	5.92	0.000*
एनेरोबिक क्षमता	0.86	0.14	0.53	6.78	0.000*

मॉडल सारांश: $R = 0.78$ $R^2 = 0.61$ समायोजित $R^2 = 0.60$

तालिका-5 के प्रतिगमन विश्लेषण से यह स्पष्ट होता है कि एरोबिक एवं एनेरोबिक क्षमताएँ संयुक्त रूप से खेल प्रदर्शन की महत्वपूर्ण भविष्यवाणी करती हैं। मॉडल द्वारा खेल प्रदर्शन में 61% परिवर्तन ($R^2 = 0.61$) की व्याख्या की गई, जिसमें एनेरोबिक क्षमता ($\beta = 0.53$) अधिक सशक्त पूर्वानुमानक के रूप में उभरकर सामने आई। यह परिणाम दर्शाता है कि फुटबॉल प्रदर्शन में दोनों क्षमताओं की निर्णायक भूमिका होती है।

परिणाम एवं निष्कर्षों की चर्चा

वर्तमान अध्ययन का मुख्य उद्देश्य फुटबॉल खिलाड़ियों की एरोबिक एवं एनेरोबिक क्षमताओं तथा उनके खेल प्रदर्शन के बीच संबंध का विश्लेषण करना था। अध्ययन के परिणामों से यह स्पष्ट रूप से सिद्ध हुआ कि दोनों फिजियोलॉजिकल क्षमताएँ फुटबॉल

प्रदर्शन को सार्थक रूप से प्रभावित करती हैं। एरोबिक क्षमता और खेल प्रदर्शन के बीच प्राप्त सकारात्मक सहसंबंध यह दर्शाता है कि उच्च एरोबिक सहनशक्ति वाले खिलाड़ी पूरे मैच के दौरान अपनी कार्यक्षमता को बनाए रखते हैं, थकान को बेहतर ढंग से सहन करते हैं तथा तेजी से पुनःस्थापित होते हैं। यह निष्कर्ष पूर्ववर्ती अध्ययनों से भी अनुरूप है, जिनमें यह बताया गया है कि फुटबॉल जैसे अंतरालात्मक खेल में एरोबिक क्षमता खिलाड़ियों के निरंतर सहभागी बने रहने के लिए अत्यंत आवश्यक होती है।

अध्ययन में एनेरोबिक क्षमता और खेल प्रदर्शन के बीच उच्च सकारात्मक सहसंबंध का प्राप्त होना यह इंगित करता है कि आधुनिक फुटबॉल में विस्फोटक शक्ति, तेज स्प्रिंट एवं अचानक दिशा परिवर्तन निर्णायक भूमिका निभाते हैं। विशेषकर फॉरवर्ड एवं गोलकीपर खिलाड़ियों में एनेरोबिक क्षमता का अधिक प्रभाव पाया गया, जो उनकी खेल-पोज़ीशन से संबंधित फिजियोलॉजिकल आवश्यकताओं को दर्शाता है। दूसरी ओर, मिडफील्डर खिलाड़ियों में एरोबिक क्षमता का अधिक प्रभाव यह सिद्ध करता है कि इस पोज़ीशन पर खेलने वाले खिलाड़ियों को पूरे खेल के दौरान उच्च कार्य-दर बनाए रखने के लिए बेहतर सहनशक्ति की आवश्यकता होती है। एनोवा विश्लेषण से विभिन्न पोज़ीशनों के बीच खेल प्रदर्शन में सार्थक अंतर का पाया जाना यह पुष्टि करता है कि प्रत्येक खेल-पोज़ीशन की शारीरिक एवं फिजियोलॉजिकल माँगें भिन्न होती हैं और उनके अनुरूप प्रशिक्षण की आवश्यकता होती है। बहुगुणक प्रतिगमन विश्लेषण से यह भी ज्ञात हुआ कि यद्यपि एरोबिक क्षमता महत्वपूर्ण है, तथापि एनेरोबिक क्षमता खेल प्रदर्शन की अधिक सशक्त भविष्यवक्ता के रूप में उभरकर सामने आई, जो आधुनिक फुटबॉल की उच्च तीव्रता प्रकृति को स्पष्ट करती है।

निष्कर्ष

प्रस्तुत अध्ययन के निष्कर्षों के आधार पर यह कहा जा सकता है कि फुटबॉल खिलाड़ियों के उच्च स्तरीय खेल प्रदर्शन में एरोबिक एवं एनेरोबिक दोनों क्षमताओं की निर्णायक भूमिका होती है। अध्ययन ने यह स्पष्ट किया कि जहाँ एरोबिक क्षमता खिलाड़ियों को लंबे समय तक प्रभावी बने रहने एवं शीघ्र रिकवरी में सहायता करती है, वहीं एनेरोबिक क्षमता तेज स्प्रिंट, विस्फोटक गति तथा निर्णायक खेल परिस्थितियों में श्रेष्ठ प्रदर्शन सुनिश्चित करती है। इसके अतिरिक्त, विभिन्न खेल पोज़ीशनों के अनुसार फिजियोलॉजिकल क्षमताओं के प्रभाव में पाए गए अंतर इस तथ्य को सुदृढ़ करते हैं कि फुटबॉल प्रशिक्षण कार्यक्रमों को पोज़ीशन-स्पेसिफिक रूप से तैयार किया जाना आवश्यक है।

अतः यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि फुटबॉल खिलाड़ियों के समग्र विकास हेतु प्रशिक्षण कार्यक्रमों में एरोबिक एवं एनेरोबिक दोनों प्रकार की क्षमताओं के संतुलित विकास को प्राथमिकता दी जानी चाहिए। यह अध्ययन न केवल भारतीय फुटबॉल संदर्भ में फिजियोलॉजिकल प्रदर्शन से संबंधित वैज्ञानिक जानकारी को समृद्ध करता है, बल्कि कोचों, प्रशिक्षकों एवं खेल वैज्ञानिकों को प्रभावी एवं वैज्ञानिक प्रशिक्षण योजनाएँ विकसित करने हेतु व्यावहारिक दिशा भी प्रदान करता है।

सुझाव

1. फुटबॉल खिलाड़ियों के प्रशिक्षण कार्यक्रमों में एरोबिक एवं एनेरोबिक दोनों प्रकार के अभ्यासों को संतुलित रूप से शामिल किया जाना चाहिए।
2. खिलाड़ियों की शारीरिक एवं फिजियोलॉजिकल क्षमता का आकलन करने के लिए नियमित वैज्ञानिक परीक्षण किए जाने चाहिए।
3. प्रशिक्षण कार्यक्रमों में खेल पोज़ीशन के अनुसार विशेष अभ्यासों को सम्मिलित किया जाना चाहिए।
4. खिलाड़ियों की प्रगति एवं प्रशिक्षण प्रभाव को जानने हेतु समय-समय पर फिजियोलॉजिकल मूल्यांकन किया जाना आवश्यक है।
5. भविष्य के अनुसंधानों में महिला फुटबॉल खिलाड़ियों को भी शामिल किया जाना चाहिए, जिससे तुलनात्मक अध्ययन संभव हो सके।

संदर्भ सूची (Bibliography)

1. बैंग्सबो, जे. (1994). सॉकर की फिजियोलॉजी—उच्च तीव्रता वाले अंतरालात्मक व्यायाम के विशेष संदर्भ में एकट ए फिजियोलोजिका स्कैंडीनेविका।
2. एस्ट्रैंड, पी. ओ., एवं रोडाल, के. (1986). कार्य फिजियोलॉजी की पाठ्यपुस्तक. मैक्सा-हिल।
3. रैली, टी. (2005). सॉकर प्रशिक्षण प्रक्रिया का एर्गोनॉमिक्स मॉडल. जर्नल ऑफ स्पोर्ट्स साइंसेज।
4. बॉम्पा, टी. ओ. (1999). पीरियडाइज़ेशन: प्रशिक्षण का सिद्धांत एवं कार्यविधि. ह्यूमन काइनेटिक्स।
5. फॉक्स, ई. एल., बॉवर्स, आर. डब्ल्यू., एवं फॉस, एम. एल. (1993). शारीरिक शिक्षा एवं खेलकूद का फिजियोलॉजिकल आधार. डब्ल्यू.सी.बी. मैक्सा-हिल।
6. शर्मा, एस. एस. (2012). खेल फिजियोलॉजी. फ्रेंड्स पब्लिकेशन्स, नई दिल्ली।

7. विलमोर, जे. एच., एवं कॉस्टिल, डी. एल. (2005). व्यायाम एवं खेल का शरीर विज्ञान. हयूमन काइनेटिक्स।
8. हॉफ, जे., एवं हेलगरुड, जे. (2004). फुटबॉल खिलाड़ियों में एरोबिक क्षमता एवं खेल प्रदर्शन. ब्रिटिश जर्नल ऑफ स्पोर्ट्स मेडिसिन।
9. मैकआर्डल, डब्ल्यू. डी., कैच, एफ. आई., एवं कैच, वी. एल. (2010). व्यायाम फिजियोलॉजी: ऊर्जा, पोषण एवं मानवीय प्रदर्शन. लिपिनकॉट विलियम्स एंड विल्किन्स।
10. स्टोलन, टी., चामारी, के., कैस्टग्रा, सी., एवं विस्लॉफ, यू. (2005). फुटबॉल की शारीरिक विशेषताएँ स्पोर्ट्स मेडिसिन।