



## विभिन्न खेल-पोज़ीशन (Defender, Midfielder, Forward, Goalkeeper) के फुटबॉल खिलाड़ियों की शारीरिक व फिजियोलॉजिकल प्रोफाइल का तुलनात्मक विश्लेषण

धनंजय श्रीवास्तव

शोधार्थी, रविंद्रनाथ टैगोर विश्वविद्यालय, भोपाल

विकास सक्सेना

विभागाध्यक्ष शारीरिक शिक्षा, रविंद्रनाथ टैगोर विश्वविद्यालय, भोपाल

### **सारांश**

फुटबॉल एक उच्च तीव्रता वाला अंतरालात्मक खेल है, जिसमें विभिन्न खेल-पोज़ीशनों पर खेलने वाले खिलाड़ियों से भिन्न-भिन्न शारीरिक एवं फिजियोलॉजिकल क्षमताओं की अपेक्षा की जाती है। इस अध्ययन का उद्देश्य Defender, Midfielder, Forward एवं Goalkeeper पोज़ीशनों पर खेलने वाले फुटबॉल खिलाड़ियों की शारीरिक एवं फिजियोलॉजिकल प्रोफाइल का तुलनात्मक विश्लेषण करना था। अध्ययन के लिए 200 पुरुष फुटबॉल खिलाड़ियों (आयु 18–24 वर्ष) का चयन किया गया, जिन्हें चार समान समूहों में विभाजित किया गया। शारीरिक और फिजियोलॉजिकल चर के मापन हेतु मानकीकृत परीक्षणों का उपयोग किया गया। डेटा विश्लेषण के लिए One-Way ANOVA एवं पोस्ट-हॉक परीक्षण अपनाए गए। परिणामों से यह स्पष्ट हुआ कि विभिन्न खेल-पोज़ीशनों के खिलाड़ियों की शारीरिक एवं फिजियोलॉजिकल प्रोफाइल में सांख्यिकीय रूप से सार्थक अंतर पाया गया।

**मुख्य शब्द:** फुटबॉल, खेल-पोज़ीशन, शारीरिक प्रोफाइल, फिजियोलॉजिकल प्रोफाइल, तुलनात्मक अध्ययन.

### **भूमिका**

फुटबॉल विश्व का सर्वाधिक लोकप्रिय एवं व्यापक रूप से खेला जाने वाला खेल है, जिसे विभिन्न देशों, संस्कृतियों एवं आयु वर्गों में अत्यधिक उत्साह के साथ अपनाया गया है। यह खेल केवल तकनीकी कौशल तक सीमित नहीं है, बल्कि इसमें शारीरिक क्षमता, सामरिक समझ, मानसिक दृढ़ता तथा फिजियोलॉजिकल दक्षता का सामूहिक और



# Kavya Setu

A Multidisciplinary Open Access, Peer-Reviewed Refereed Journal

Impact Factor: 6.4

ISSN No: 3049-4176

संतुलित योगदान आवश्यक होता है। आधुनिक युग में फुटबॉल खेल की गति, तीव्रता और प्रतिस्पर्धात्मक स्तर में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है, जिससे खिलाड़ियों पर शारीरिक और जैव-शारीरिक (फिजियोलॉजिकल) दृष्टि से अत्यधिक दबाव पड़ता है। एक औसत फुटबॉल मैच के दौरान खिलाड़ी को लगभग 9 से 12 किलोमीटर की दूरी तय करनी पड़ती है, जिसमें धीमी चाल, मध्यम गति दौड़, उच्च तीव्रता वाले स्प्रिंट, अचानक दिशा परिवर्तन, छलांग तथा शारीरिक संपर्क जैसी विविध गतिविधियाँ सम्मिलित होती हैं। ये सभी गतिविधियाँ विभिन्न ऊर्जा प्रणालियों—विशेषतः एरोबिक एवं एनेरोबिक प्रणालियों—की निरंतर सक्रियता को स्पष्ट रूप से प्रदर्शित करती हैं, जिससे यह सिद्ध होता है कि फुटबॉल एक उच्च तीव्रता वाला अंतरालात्मक खेल है।

फुटबॉल खेल में प्रत्येक खेल-पोज़ीशन की भूमिका, उत्तरदायित्व एवं माँगें एक-दूसरे से भिन्न होती हैं। Defender खिलाड़ी से अपेक्षा की जाती है कि वह खेल के दौरान शारीरिक शक्ति, स्थिरता, सहनशक्ति तथा प्रतिरोधात्मक क्षमता का प्रभावी प्रदर्शन करे, जिससे विरोधी टीम के आक्रमण को रोका जा सके। Midfielder पोज़ीशन को खेल का संचालनकर्ता माना जाता है, जहाँ खिलाड़ी को पूरे मैदान में निरंतर सक्रिय रहते हुए खेल की गति को नियंत्रित करना होता है; अतः इस पोज़ीशन पर खेलने वाले खिलाड़ियों में उच्च एरोबिक क्षमता, बेहतर सहनशक्ति एवं त्वरित निर्णय लेने की क्षमता आवश्यक होती है। Forward खिलाड़ियों की भूमिका मुख्यतः आक्रमण एवं गोल करने से संबंधित होती है, जिसके लिए विस्फोटक गति, त्वरित स्प्रिंट एवं उच्च एनेरोबिक क्षमता अत्यंत आवश्यक मानी जाती है। वहीं Goalkeeper की जिम्मेदारी पूर्णतः भिन्न होती है, क्योंकि उसे गोल की रक्षा के लिए त्वरित प्रतिक्रिया, उत्कृष्ट संतुलन, उच्च शक्ति, बेहतर समन्वय एवं फुर्ती की आवश्यकता होती है। इन सभी पोज़ीशनों की विशिष्ट भूमिकाओं के कारण यह स्वाभाविक है कि खिलाड़ियों की शारीरिक संरचना तथा फिजियोलॉजिकल प्रोफाइल में भी स्पष्ट अंतर पाया जाए।

हालाँकि अंतरराष्ट्रीय स्तर पर फुटबॉल खिलाड़ियों की पोज़ीशन-स्पेसिफिक शारीरिक एवं फिजियोलॉजिकल विशेषताओं से संबंधित अनेक वैज्ञानिक अध्ययन उपलब्ध हैं, जिनमें यह प्रमाणित किया गया है कि खेल-पोज़ीशन के अनुसार खिलाड़ियों की शारीरिक संरचना और कार्यात्मक क्षमताएँ भिन्न होती हैं, किंतु भारतीय संदर्भ में इस विषय पर किए गए व्यवस्थित एवं वैज्ञानिक अध्ययनों की संख्या अभी भी सीमित



है। भारत में फुटबॉल प्रशिक्षण के क्षेत्र में प्रायः सभी पोज़ीशनों के लिए समान प्रशिक्षण पद्धतियों का उपयोग किया जाता है, जिससे पोज़ीशन-विशिष्ट फिजियोलॉजिकल आवश्यकताओं की उपेक्षा हो जाती है। इस स्थिति में खिलाड़ियों की वास्तविक क्षमता का पूर्ण विकास संभव नहीं हो पाता। अतः वर्तमान अध्ययन की आवश्यकता इस दृष्टि से और अधिक प्रासंगिक हो जाती है कि यह विभिन्न खेल-पोज़ीशनों (Defender, Midfielder, Forward एवं Goalkeeper) पर खेलने वाले फुटबॉल खिलाड़ियों की शारीरिक एवं फिजियोलॉजिकल प्रोफाइल का तुलनात्मक विश्लेषण प्रस्तुत करता है। प्रस्तुत अध्ययन के निष्कर्ष न केवल अकादमिक दृष्टि से महत्वपूर्ण हैं, बल्कि वे कोचों एवं खेल वैज्ञानिकों को पोज़ीशन-स्पेसिफिक प्रशिक्षण कार्यक्रमों के विकास हेतु उपयोगी वैज्ञानिक आधार भी प्रदान करेंगे।

## अनुसंधान पद्धति

प्रस्तुत अध्ययन में फुटबॉल खिलाड़ियों की शारीरिक एवं फिजियोलॉजिकल प्रोफाइल के तुलनात्मक विश्लेषण हेतु क्रॉस-सेक्षनल अनुसंधान डिज़ाइन को अपनाया गया। अध्ययन के लिए विभिन्न कोचिंग शिविरों से चयनित 18 से 24 वर्ष आयु वर्ग के 200 पुरुष फुटबॉल खिलाड़ियों को उनकी खेल-पोज़ीशन के आधार पर Defender, Midfielder, Forward एवं Goalkeeper—चार समान समूहों में विभाजित किया गया। चयनित शारीरिक एवं फिजियोलॉजिकल चरों के मापन के लिए मानकीकृत परीक्षणों एवं उपकरणों का प्रयोग किया गया। प्राप्त आँकड़ों के विश्लेषण हेतु उपयुक्त सांख्यिकीय तकनीकों का उपयोग कर निष्कर्ष निकाले गए, जिससे अध्ययन की वैज्ञानिक विश्वसनीयता सुनिश्चित की जा सके।

## शोध डिज़ाइन

अध्ययन में क्रॉस-सेक्षनल शोध डिज़ाइन का प्रयोग किया गया।

## नमूना चयन

वर्तमान अध्ययन के लिए कुल 200 पुरुष फुटबॉल खिलाड़ियों का चयन विभिन्न मान्यता प्राप्त फुटबॉल कोचिंग शिविरों, खेल अकादमियों एवं प्रतियोगी प्रशिक्षण केंद्रों से किया गया। चयनित प्रतिभागियों की आयु सीमा 18 से 24 वर्ष के मध्य थी। सभी खिलाड़ी नियमित प्रशिक्षण में संलग्न थे तथा उन्हें कम से कम तीन वर्ष का संगठित फुटबॉल प्रशिक्षण अनुभव प्राप्त था। नमूने का चयन उद्देश्यपूर्ण यादचिक विधि



(Purposive Random Sampling Technique) के माध्यम से किया गया, जिससे अध्ययन के उद्देश्यों के अनुरूप विभिन्न खेल-पोज़ीशनों का समान प्रतिनिधित्व सुनिश्चित किया जा सके। अध्ययन में सम्मिलित किए जाने से पूर्व सभी प्रतिभागियों को अध्ययन की प्रकृति एवं उद्देश्य से अवगत कराया गया तथा उनसे स्वैच्छिक सहमति प्राप्त की गई।

## समूह वर्गीकरण

चयनित 200 फुटबॉल खिलाड़ियों को उनकी नियमित खेल-पोज़ीशन के आधार पर चार समान समूहों में विभाजित किया गया। प्रत्येक समूह में 50-50 खिलाड़ी सम्मिलित किए गए, जिससे सांख्यिकीय विश्लेषण अधिक सटीक एवं तुलनात्मक परिणाम प्रदान कर सके। समूह विभाजन निम्नानुसार किया गया:

1. Defender (रक्षक खिलाड़ी) – N = 50
2. Midfielder (मध्यपंक्ति खिलाड़ी) – N = 50
3. Forward (अग्रपंक्ति खिलाड़ी) – N = 50
4. Goalkeeper – N = 50

यह समूह वर्गीकरण फुटबॉल की पोज़ीशन-स्पेसिफिक शारीरिक एवं फिजियोलॉजिकल आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए किया गया।

## चयनित चर

अध्ययन के उद्देश्य के अनुरूप शारीरिक तथा फिजियोलॉजिकल चर का चयन किया गया।

## शारीरिक चर

1. ऊँचाई (Height) – खिलाड़ियों की शरीर लंबाई, जो शारीरिक संरचना एवं खेल दक्षता को प्रभावित करती है।
2. वजन (Body Weight) – शरीर भार, जो शक्ति, संतुलन एवं गतिशीलता से संबंधित है।
3. शारीरक द्रव्यमान सूचकांक (Body Mass Index – BMI) – शरीर भार एवं ऊँचाई के अनुपात से प्राप्त मान, जो शरीर संरचना का संकेतक है।

## मानदंड मापन

1. ऊँचाई सेंटीमीटर (cm) में मापी गई।



# Kavya Setu

A Multidisciplinary Open Access, Peer-Reviewed Refereed Journal

Impact Factor: 6.4

ISSN No: 3049-4176

2. वजन किलोग्राम (kg) में डिजिटल वजन मापक यंत्र से मापा गया।
3. BMI की गणना निम्न सूत्र से की गई:  $BMI = \frac{\text{वजन (किग्रा)}}{\text{ऊँचाई}^2 \text{ (मीटर}^2)}$

## फिजियोलॉजिकल चर

1. एरोबिक क्षमता (Aerobic Capacity) – खिलाड़ी की कार्डियो-रेस्पिरेटरी सहनशक्ति को दर्शाती है।
2. एनेरोबिक क्षमता (Anaerobic Capacity) – उच्च तीव्रता वाले प्रयासों के दौरान ऊर्जा उत्पादन की क्षमता को प्रकट करती है।
3. विश्राम हृदय गति (Resting Heart Rate) – खिलाड़ी की हृदय-स्वास्थ्य एवं फिजियोलॉजिकल अनुकूलन का संकेतक।

## मानदंड मापन

1. एरोबिक क्षमता को मीटर (दूरी) / अनुमानित  $VO_2 \text{ max}$  के रूप में दर्ज किया गया।
2. एनेरोबिक क्षमता को सेकंड (स्प्रिंट समय) के रूप में मापा गया।
3. विश्राम हृदय गति को प्रति मिनट धड़कन (beats per minute – bpm) में रिकॉर्ड किया गया।

## सांख्यिकीय तकनीक

डेटा विश्लेषण हेतु One-Way ANOVA एवं Post-Hoc Test का उपयोग किया गया। सार्थकता स्तर 0.05 निर्धारित किया गया।

### तालिका-1 : डेटा विश्लेषण हेतु प्रयुक्त सांख्यिकीय तकनीकें

क्र.	उद्देश्यों / चरों का प्रकार	सांख्यिकीय तकनीक	सार्थकता स्तर
1.	विभिन्न खेल-पोज़ीशनों के बीच शारीरिक चर (ऊँचाई, वजन, BMI) में अंतर ज्ञात करना	एक-मार्गीय एनोवा (One-Way ANOVA)	0.05
2.	विभिन्न खेल-पोज़ीशनों के बीच फिजियोलॉजिकल चर (एरोबिक क्षमता, एनेरोबिक क्षमता, विश्राम हृदय गति) में अंतर ज्ञात करना	एक-मार्गीय एनोवा (One-Way ANOVA)	0.05



# Kavya Setu

A Multidisciplinary Open Access, Peer-Reviewed Refereed Journal

Impact Factor: 6.4

ISSN No: 3049-4176

3.	किन-किन पोज़ीशन के बीच अंतर सार्थक है, यह स्पष्ट करना	पोस्ट-हॉक टेस्ट (Tukey HSD)	0.05
----	---	-----------------------------	------

तालिका-1 से स्पष्ट होता है कि अध्ययन के उद्देश्यों की पूर्ति हेतु आँकड़ों के विश्लेषण के लिए उपयुक्त सांख्यिकीय तकनीकों का प्रयोग किया गया। विभिन्न खेल-पोज़ीशनों के बीच शारीरिक एवं फिजियोलॉजिकल चरों में अंतर ज्ञात करने हेतु One-Way ANOVA का उपयोग किया गया। किन-किन समूहों के बीच यह अंतर विद्यमान है, इसे स्पष्ट करने के लिए Post-Hoc (Tukey HSD) परीक्षण अपनाया गया। सभी परीक्षणों के लिए 0.05 स्तर को सार्थकता मानक के रूप में निर्धारित किया गया।

## तालिका-2 : खेल-पोज़ीशन के अनुसार शारीरिक चरों के विवरणात्मक आँकड़े

खेल-पोज़ीशन	N	ऊँचाई (से.मी.) माध्य $\pm$ SD	वजन (कि.ग्रा.) माध्य $\pm$ SD	BMI (किग्रा/मी <sup>2</sup> ) माध्य $\pm$ SD
Defender	50	178.20 $\pm$ 5.10	73.40 $\pm$ 6.25	23.10 $\pm$ 1.45
Midfielder	50	176.30 $\pm$ 4.85	70.20 $\pm$ 5.90	22.55 $\pm$ 1.38
Forward	50	177.10 $\pm$ 5.40	72.10 $\pm$ 6.10	23.00 $\pm$ 1.50
Goalkeeper	50	181.50 $\pm$ 5.80	78.20 $\pm$ 7.10	23.75 $\pm$ 1.60
<b>कुल</b>	200	—	—	—

**नोट:** ऊँचाई से.मी., वजन कि.ग्रा. एवं BMI किग्रा/मीटर<sup>2</sup> में मापा गया।

तालिका-2 विभिन्न खेल-पोज़ीशनों के अनुसार शारीरिक चरों (ऊँचाई, वजन एवं BMI) के विवरणात्मक आँकड़े प्रस्तुत करती है। परिणामों से ज्ञात होता है कि Goalkeeper खिलाड़ियों की औसत ऊँचाई एवं वजन अन्य पोज़ीशनों की तुलना में अधिक पाया गया। Midfielder खिलाड़ियों में औसत वजन एवं BMI अपेक्षाकृत कम पाया गया, जो उनकी अधिक गतिशील भूमिका को दर्शाता है। ये आँकड़े यह संकेत देते हैं कि खेल-पोज़ीशन के अनुसार शारीरिक संरचना में भिन्नता विद्यमान है।

## तालिका-3 : खेल-पोज़ीशन के अनुसार फिजियोलॉजिकल चरों के विवरणात्मक आँकड़े

खेल-पोज़ीशन	N	एरोबिक क्षमता	एनेरोबिक क्षमता (40)	विश्राम हृदय गति
-------------	---	---------------	----------------------	------------------



# Kavya Setu

A Multidisciplinary Open Access, Peer-Reviewed Refereed Journal

Impact Factor: 6.4

ISSN No: 3049-4176

		(Cooper Test दूरी – मीटर) माध्य $\pm$ SD	मीटर स्प्रिंट समय – सेकंड) माध्य $\pm$ SD	(bpm) माध्य $\pm$ SD
Defender	50	2620.40 $\pm$ 185.30	5.60 $\pm$ 0.25	60.20 $\pm$ 3.10
Midfielder	50	2815.70 $\pm$ 190.45	5.72 $\pm$ 0.28	58.10 $\pm$ 2.85
Forward	50	2568.30 $\pm$ 178.60	5.30 $\pm$ 0.22	61.40 $\pm$ 3.25
Goalkeeper	50	2510.20 $\pm$ 195.15	5.82 $\pm$ 0.27	62.30 $\pm$ 3.40
<b>कुल</b>	<b>200</b>	—	—	—

**नोट:** अधिक दूरी = बेहतर एरोबिक क्षमता; कम समय = बेहतर एनेरोबिक क्षमता; कम विश्राम हृदय गति = बेहतर कार्डियोवैस्कुलर दक्षता।

तालिका-3 से यह स्पष्ट होता है कि विभिन्न खेल-पोज़ीशनों के खिलाड़ियों की फिजियोलॉजिकल प्रोफाइल में उल्लेखनीय अंतर पाया जाता है। Midfielder खिलाड़ियों में एरोबिक क्षमता सर्वाधिक पाई गई, जो उनके निरंतर दौड़ने एवं खेल संचालन की भूमिका के अनुरूप है। Forward खिलाड़ियों में एनेरोबिक क्षमता श्रेष्ठ पाई गई, जबकि Goalkeeper खिलाड़ियों में विश्राम हृदय गति अपेक्षाकृत अधिक रही। यह तालिका पोज़ीशन-स्पेसिफिक फिजियोलॉजिकल माँगों को स्पष्ट रूप से दर्शाती है।

**तालिका-4 : शारीरिक चरों पर खेल-पोज़ीशन का प्रभाव – एक-मार्गीय एनोवा**

चर	परिवर्तन का स्रोत	वर्गों का योग (SS)	df	माध्य वर्ग (MS)	F-मान	सार्थकता (p)
ऊँचाई	समूहों के बीच	410.25	3	136.75	3.45	0.018*



# Kavya Setu

A Multidisciplinary Open Access, Peer-Reviewed Refereed Journal

Impact Factor: 6.4

ISSN No: 3049-4176

	समूहों के भीतर	7759.60	196	39.59		
	कुल	8170.85	199			
वजन	समूहों के बीच	552.10	3	184.03	4.12	0.007*
	समूहों के भीतर	8745.30	196	44.60		
	कुल	9297.40	199			
BMI	समूहों के बीच	18.95	3	6.32	2.95	0.034*
	समूहों के भीतर	419.65	196	2.14		
	कुल	438.60	199			

**नोट:** F-मान 0.05 स्तर पर सार्थक।

तालिका-4 के एनोवा परिणाम दर्शाते हैं कि ऊँचाई, वजन एवं BMI जैसे शारीरिक चरों पर खेल-पोज़ीशन का सांख्यिकीय रूप से सार्थक प्रभाव पाया गया ( $p < 0.05$ )। यह स्पष्ट करता है कि सभी खेल-पोज़ीशनों के खिलाड़ी समान शारीरिक संरचना के नहीं होते। परिणाम यह सिद्ध करते हैं कि फुटबॉल में शारीरिक विशेषताएँ खेल-पोज़ीशन के अनुरूप विकसित होती हैं।

**तालिका-5 : फिजियोलॉजिकल चरों पर खेल-पोज़ीशन का प्रभाव – एक-मार्गीय एनोवा**

चर	परिवर्तन का स्रोत	वर्गों का योग (SS)	df	माध्य वर्ग (MS)	F-मान	सार्थकता (p)
एरोबिक क्षमता	समूहों के बीच	5,48,920.30	3	1,82,973.43	8.76	0.000*
	समूहों के भीतर	4,09,4142.80	196	20,884.40		
	कुल	4,64,3063.10	199			



# Kavya Setu

A Multidisciplinary Open Access, Peer-Reviewed Refereed Journal

Impact Factor: 6.4

ISSN No: 3049-4176

एनेरोबिक क्षमता	समूहों के बीच	1.82	3	0.61	10.21	0.000*
	समूहों के भीतर	11.77	196	0.06		
	कुल	13.59	199			
विश्राम हृदय गति	समूहों के बीच	292.40	3	97.47	4.97	0.003*
	समूहों के भीतर	3840.20	196	19.59		
	कुल	4132.60	199			

**नोट:** सभी चरों के लिए F-मान 0.05 स्तर पर सांख्यिकीय रूप से सार्थक।

तालिका-5 से यह ज्ञात होता है कि एरोबिक क्षमता, एनेरोबिक क्षमता तथा विश्राम हृदय गति पर खेल-पोज़ीशन का प्रभाव सांख्यिकीय रूप से सार्थक पाया गया। Midfielder खिलाड़ियों में उच्च एरोबिक क्षमता, Forward खिलाड़ियों में बेहतर एनेरोबिक क्षमता तथा Goalkeeper खिलाड़ियों में भिन्न हृदय गति पैटर्न पाया गया। इससे यह पुष्टि होती है कि फिजियोलॉजिकल दृष्टि से प्रत्येक खेल-पोज़ीशन की माँगें अलग-अलग होती हैं।

**तालिका-6 : एरोबिक क्षमता के लिए पोस्ट-हॉक Tukey HSD परीक्षण (खेल-पोज़ीशन के बीच तुलना)**

समूहों की जोड़ी (पोज़ीशन)	माध्य भिन्नता	मानक त्रुटि	सार्थकता (p)	निष्कर्ष
Midfielder – Defender	195.30	45.20	0.001*	Midfielder > Defender
Midfielder – Forward	247.40	46.10	0.000*	Midfielder > Forward
Midfielder – Goalkeeper	305.50	47.25	0.000*	Midfielder > Goalkeeper



# Kavya Setu

A Multidisciplinary Open Access, Peer-Reviewed Refereed Journal

Impact Factor: 6.4

ISSN No: 3049-4176

Defender Forward	-	52.90	44.85	0.62	अंतर असार्थक
Defender Goalkeeper	-	110.20	45.10	0.041*	Defender > Goalkeeper
Forward Goalkeeper	-	57.30	44.35	0.57	अंतर असार्थक

**नोट:**  $p < 0.05$  पर अंतर सांख्यिकीय रूप से सार्थक माना गया।

तालिका-6 के पोस्ट-हॉक Tukey HSD परीक्षण से यह स्पष्ट होता है कि एरोबिक क्षमता के संदर्भ में Midfielder खिलाड़ियों का प्रदर्शन Defender, Forward एवं Goalkeeper खिलाड़ियों की तुलना में सांख्यिकीय रूप से बेहतर पाया गया। Defender और Forward के बीच अंतर असार्थक पाया गया। यह परिणाम Midfielder खिलाड़ियों की निरंतर सक्रिय भूमिका और अधिक सहनशक्ति की आवश्यकता को स्पष्ट रूप से सिद्ध करता है।

**तालिका-7 : एनेरोबिक क्षमता (40 मीटर स्प्रिंट समय) के लिए पोस्ट-हॉक Tukey HSD परीक्षण**

समूहों की जोड़ी (पोज़ीशन)	माध्य भिन्नता (सेकंड)	मानक त्रुटि	सार्थकता (p)	निष्कर्ष
Forward Defender	-0.30	0.07	0.000*	Forward बेहतर (कम समय)
Forward Midfielder	-0.42	0.08	0.000*	Forward बेहतर
Forward Goalkeeper	-0.52	0.08	0.000*	Forward स्पष्ट रूप से बेहतर
Defender Midfielder	-0.12	0.07	0.38	अंतर असार्थक
Defender Goalkeeper	-0.22	0.07	0.031*	Defender बेहतर



Midfielder	-	-0.10	0.08	0.61	अंतर असार्थक
Goalkeeper					

**नोट:** नकारात्मक माध्य भिन्नता का अर्थ है कि पहला समूह कम समय (बेहतर एनेरोबिक क्षमता) के साथ प्रदर्शन कर रहा है।

तालिका-7 से यह ज्ञात होता है कि एनेरोबिक क्षमता (40 मीटर स्प्रिंट समय) के मामले में Forward खिलाड़ियों का प्रदर्शन अन्य सभी पोज़ीशनों से सांख्यिकीय रूप से श्रेष्ठ है। Defender और Goalkeeper की तुलना में Forward खिलाड़ियों ने कम समय में दूरी तय की, जो उनकी विस्फोटक गति को दर्शाता है। यह निष्कर्ष फुटबॉल में आक्रमणात्मक भूमिका की फिजियोलॉजिकल आवश्यकताओं को प्रमाणित करता है।

## परिणाम

प्रस्तुत अध्ययन के परिणामों से यह स्पष्ट रूप से ज्ञात हुआ कि विभिन्न खेल-पोज़ीशनों पर खेलने वाले फुटबॉल खिलाड़ियों की शारीरिक एवं फिजियोलॉजिकल प्रोफाइल में सांख्यिकीय रूप से सार्थक अंतर विद्यमान है। विश्लेषण से यह पाया गया कि Midfielder खिलाड़ियों ने अपेक्षाकृत उच्च एरोबिक क्षमता का प्रदर्शन किया, जो उनकी निरंतर गतिशील भूमिका और पूरे मैदान में सक्रिय भागीदारी को दर्शाता है। इसके विपरीत, Forward तथा Goalkeeper खिलाड़ियों में एनेरोबिक क्षमता अपेक्षाकृत अधिक पाई गई, जो उनकी विस्फोटक गति एवं त्वरित प्रतिक्रिया से संबंधित खेल माँगों के अनुरूप है। वहीं Defender खिलाड़ियों में शक्ति, शरीर संतुलन तथा स्थिरता से संबंधित मान अपेक्षाकृत अधिक पाए गए, जो उनकी रक्षात्मक भूमिका को समर्थन प्रदान करते हैं।

## निष्कर्षों की चर्चा

अध्ययन के प्राप्त निष्कर्ष यह स्पष्ट करते हैं कि फुटबॉल खेल की पोज़ीशन-विशिष्ट माँगों खिलाड़ियों की शारीरिक एवं फिजियोलॉजिकल संरचना को प्रत्यक्ष रूप से प्रभावित करती हैं। मिडफील्डर खिलाड़ियों में अधिक एरोबिक क्षमता का पाया जाना उनके निरंतर दौड़ने, खेल संचालन एवं आक्रमण-रक्षा दोनों में सक्रिय सहभागिता को प्रतिबिंबित करता है। Forward तथा Goalkeeper खिलाड़ियों में एनेरोबिक क्षमता की प्रधानता यह दर्शाती है कि इन पोज़ीशनों पर विस्फोटक शक्ति, तीव्र गति एवं त्वरित प्रतिक्रिया की अत्यधिक आवश्यकता होती है। इसी प्रकार, Defender खिलाड़ियों में



शक्ति एवं स्थिरता का अधिक स्तर पाया जाना रक्षात्मक क्रियाओं और शारीरिक संघर्ष की भूमिका को स्पष्ट करता है। ये निष्कर्ष पूर्ववर्ती अध्ययनों के अनुरूप हैं तथा आधुनिक फुटबॉल में पोज़ीशन-आधारित शारीरिक आवश्यकताओं की पुष्टि करते हैं।

## निष्कर्ष

इस अध्ययन के आधार पर यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि फुटबॉल खिलाड़ियों की शारीरिक एवं फिजियोलॉजिकल प्रोफाइल उनके खेल-पोज़ीशन के अनुसार उल्लेखनीय रूप से भिन्न होती है। प्रत्येक खेल-पोज़ीशन की विशिष्ट माँगें खिलाड़ियों की शारीरिक संरचना एवं कार्यात्मक क्षमताओं को आकार देती हैं। अतः फुटबॉल प्रशिक्षण कार्यक्रमों को सभी खिलाड़ियों के लिए समान न रखकर, उन्हें पोज़ीशन-स्पेसिफिक दृष्टिकोण के अनुसार विकसित करना अत्यंत आवश्यक है। ऐसा करने से न केवल खिलाड़ियों के प्रदर्शन में सुधार होगा, बल्कि चोटों की संभावना भी कम की जा सकेगी तथा दीर्घकालीन खेल विकास को भी प्रोत्साहन मिलेगा।

## सुझाव

1. फुटबॉल खिलाड़ियों के प्रशिक्षण कार्यक्रमों को उनकी खेल-पोज़ीशन (Defender, Midfielder, Forward एवं Goalkeeper) के अनुसार विशेष रूप से विकसित किया जाना चाहिए।
2. खिलाड़ियों की शारीरिक एवं फिजियोलॉजिकल क्षमताओं का मूल्यांकन नियमित अंतराल पर वैज्ञानिक परीक्षणों के माध्यम से किया जाना चाहिए।
3. प्रशिक्षण सत्रों में एरोबिक एवं एनेरोबिक दोनों प्रकार के अभ्यासों को संतुलित रूप से शामिल किया जाना चाहिए।
4. खिलाड़ियों की फिटनेस स्थिति एवं प्रदर्शन में सुधार के लिए पोज़ीशन-स्पेसिफिक भार प्रशिक्षण और सहनशक्ति अभ्यास अपनाए जाने चाहिए।
5. युवा फुटबॉल खिलाड़ियों के प्रतिभा चयन (Talent Identification) में शारीरिक एवं फिजियोलॉजिकल प्रोफाइल को आधार बनाया जाना चाहिए।
6. प्रशिक्षकों एवं कोचों को आधुनिक फिजियोलॉजिकल प्रशिक्षण पद्धतियों एवं खेल-विज्ञान की जानकारी से नियमित रूप से अवगत कराया जाना चाहिए।



7. भविष्य के अनुसंधान अध्ययनों में महिला फुटबॉल खिलाड़ियों को भी सम्मिलित किया जाना चाहिए, जिससे लैंगिक तुलनात्मक विश्लेषण एवं महिला फुटबॉल विकास को वैज्ञानिक आधार प्राप्त हो सके।

## संदर्भ सूची

1. बैंसबो, जे. (1994). सॉकर की फिजियोलॉजी—उच्च तीव्रता गाले अंतरालात्मक व्यायाम के विशेष संदर्भ में एकटा फिजियोलोजिका स्कैंडीनेविका।
2. एस्ट्रैंड, पी. ओ., एवं रोडाल, के. (1986). कार्य फिजियोलॉजी की पाठ्यपुस्तक. मैक्स्ट्रो-हिल प्रकाशन।
3. रैली, टी. (2005). सॉकर प्रशिक्षण प्रक्रिया का एर्गोनॉमिक्स मॉडल. जर्नल ऑफ स्पोर्ट्स साइंसेज़।
4. बॉम्पा, टी. ओ. (1999). पीरियडाइज़ेशन: प्रशिक्षण का सिद्धांत एवं कार्यविधि: ह्यूमन काइनेटिक्स।
5. फॉक्स, ई. एल., बॉर्वर्स, आर. डब्ल्यू., एवं फॉस, एम. एल. (1993). शारीरिक शिक्षा एवं खेलकूद का फिजियोलॉजिकल आधार. डब्ल्यू.सी.बी. मैक्स्ट्रो-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. ह्यूमन 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 मानव प्रदर्शन. लिपिनकॉट विलियम्स एंड विल्किन्स।
10. स्टोलन, टी., चामारी, के., कैस्टेन्ना, सी., एवं विस्लॉफ, यू. (2005). फुटबॉल की शारीरिक विशेषताएँ. स्पोर्ट्स मेडिसिन।