

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเครียดและการเกิดตะคริว: กรณีศึกษา  
นักกีฬาฟุตบอลในโครงการห้องเรียนกีฬา

A STUDY OF RELATIONSHIPS BETWEEN MENTAL STRESS AND MUSCLE  
CRAMP CASE STUDY: FOOTBALLER IN THE SPORTS CLASSROOM PROJECT

ณัฐนิช เจริญวรชัย<sup>1</sup> และ ธนาวัฒน์ จูมแพง<sup>2\*</sup>

Nattanid Charoenworachai<sup>1</sup> and Thanawat Jumepong<sup>2\*</sup>

สังกัด (สาขาวิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี)<sup>1</sup>

สังกัด (สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี)<sup>2\*</sup>

\*Corresponding author. E-mail: nattanid.051@gmail.com

**บทคัดย่อ**

การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเครียดและการเกิดตะคริว กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักกีฬาฟุตบอลในโครงการห้องเรียนกีฬา โรงเรียนอุดรพัฒนากิจ จังหวัดอุดรธานี ประจำปีการศึกษา 2562 จำนวน 60 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบประเมินระดับความเครียด (SPST - 20) จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการวิเคราะห์การทดสอบไค-สแควร์ (Chi-Square test)

ผลการศึกษาพบว่า

1. ข้อมูลทั่วไปของตะคริว

- นักกีฬาฟุตบอล มีการเกิดตะคริวส่วนใหญ่ 1 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 66.67

- อวัยวะของนักกีฬาฟุตบอลที่เกิดตะคริวส่วนใหญ่เป็นบริเวณน่อง คิดเป็นร้อยละ 43.18 รองลงมา บริเวณต้นขาด้านหลัง คิดเป็นร้อยละ 20.45 และบริเวณต้นขาด้านหน้า คิดเป็นร้อยละ 10.23

2. ระดับความเครียด

นักกีฬาฟุตบอลส่วนใหญ่มีความเครียดระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 43.33 มีคะแนนเฉลี่ยความเครียดเป็น 50.78

3. ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความเครียดกับการเกิดตะคริว

มีความสัมพันธ์ระหว่างระดับความเครียดกับการเกิดตะคริวของนักกีฬาฟุตบอล ที่ระดับนัยสำคัญ .05

**คำสำคัญ:** ตะคริว ความเครียด นักกีฬาฟุตบอล

**Abstract**

The purpose of this research was to study the relationships between mental stress and muscle cramp. Participants were 60 footballers in the sports classroom project of Udonpattanakarn School, Udonthani in 2019. The instruments were the SPST – 20 questionnaire, then analyzed through the Chi-Square test.

The results founded that

1. General information on muscle cramp observation

- The most frequency of the occurrence of cramps in footballer was 1 (66.67%)

- Calves were the most frequency cramped organs with 43.18% while the other organs namely, back (20.45%) and front (10.23%) thighs were observed in the comparatively lower frequency, respectively.



2. Most of the footballer (43.33%) had a high level of stress with the average score was 50.78

3. There was a statistically significant relation between mental stress and muscle cramp of footballers at .05 level.

**Keywords:** muscle cramp, mental stress, footballer

## บทนำ

การเล่นกีฬาในปัจจุบันกำลังได้รับความนิยมจากประชาชนมากขึ้น มีการจัดแข่งขันทั้งในระดับนักเรียน อุดมศึกษา ประชาชนทั่วไป และระดับชาติ ผลจากการแข่งขันประการหนึ่งที่เกิดขึ้นคือ การได้รับบาดเจ็บ ทั้งที่เกิดจากอุบัติเหตุ เกิดจากการฝึกซ้อมมากเกินไป หรือแม้แต่ความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ในการปฐมพยาบาล ทำให้นักกีฬาไม่สามารถเล่นกีฬาได้อย่างเต็มที่ และอาจเกิดเป็นปัญหาเรื้อรังจนทำให้นักกีฬาแสดงประสิทธิภาพในการเล่นกีฬาได้น้อยลง (วรรณระ แถวจันทิก, 2552) อาการบาดเจ็บจากการเล่นกีฬา สามารถเกิดขึ้นได้กับอวัยวะทุกส่วนของร่างกาย การบาดเจ็บที่เกิดขึ้นนั้น มีตำแหน่งที่เกิดแตกต่างกัน แล้วแต่การใช้ส่วนหรืออวัยวะของร่างกายหนักไปในทางใด การบาดเจ็บจากการเล่นกีฬา ทำให้เกิดการจำกัดการเคลื่อนไหวและโอกาสของนักกีฬา โดยหนึ่งในอาการบาดเจ็บที่พบได้มากในนักกีฬาทุกประเภท ได้แก่ การเกิดตะคริว

ตะคริว (Cramp) เกิดจากการเกร็งตัวชั่วคราวของกล้ามเนื้อ ทำให้กล้ามเนื้อนั้นแข็งเกร็งและมีอาการปวดจะเกิดขึ้นเป็นระยะเวลาไม่นานก็จะหายไปเอง แต่อาจเกิดเป็นซ้ำที่เดิมอีกได้ ในบางครั้งกล้ามเนื้อ อาจเป็นตะคริวพร้อม ๆ กันหลาย ๆ มัด ซึ่งเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น ร่างกายขาดเกลือแร่ ฝึกซ้อมนานเกินไป สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม รวมทั้ง การใช้ผ้ายัดรัดกล้ามเนื้อค่อนข้างแน่นทำให้เลือดไหลเวียนไม่ดี นอกจากนี้ยังมีการศึกษาของ นาคากาว่าและคณะ ที่พบว่าหากสมองทำงานหนัก (Higher brain activity) อาจส่งผลทำให้กล้ามเนื้อเป็นตะคริวได้ โดยมีข้อมูลสนับสนุน เช่น พบว่ามีนักกรีฑาเกิดตะคริวที่กล้ามเนื้อบ่อยครั้งในช่วงก่อน การแข่งขันกรีฑาระดับโลก จึงมีความเป็นไปได้ว่าความเครียดทางด้านจิตใจมีผลทำให้สมองต้องทำงานหนักและอาจจะเหน็ดเหนื่อยให้กล้ามเนื้อบริเวณนั้นเกิดตะคริวได้ (Kento, Naokazu. & Kazuyuki., 2015) ความเครียด เป็นความรู้สึกตึงหรือล้าทางใจ หรือการเสียศูนย์ เสียความสมดุลทางใจที่มีมาก่อน เนื่องจากการได้รับสิ่งเร้าหรือปัจจัยต่าง ๆ ทั้งทางกายหรือทางใจ ภายนอกหรือภายใน เช่น อากาศร้อน ถูกติเตียนต่อหน้าสาธารณชน หรือได้รับสิ่งเร้าอื่น ๆ ที่ไม่น่าพอใจ โดยทั่วไปหมายถึงอารมณ์เชิงลบซึ่งบุคคลปกติพยายาม จะหลีกเลี่ยง เป็นอารมณ์ที่เกิดพร้อมกับการปรับตัวทางสรีรภาพ และทางพฤติกรรม (Ewigman, 2011) ในการแข่งขันกีฬาทุกครั้งนักกีฬามักจะต้องเผชิญกับความเครียดทุกรูปแบบทั้งจากตนเองและจากคู่แข่ง ทำให้ร่างกายเกิดความผิดปกติ เช่น เกิดอาการบาดเจ็บหรือเกิดตะคริวขึ้นระหว่างฝึกซ้อมหรือแข่งขัน และส่งผลต่อประสิทธิภาพในการเล่นกีฬา

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเครียดกับการเกิดตะคริวของนักกีฬา โดยใช้กรณีศึกษาจากนักกีฬาฟุตบอลโรงเรียนอุดรพัฒนาการ ในโครงการห้องเรียนกีฬา จังหวัดอุดรธานี โดยเมื่อทราบความสัมพันธ์ของความเครียดกับการเกิดตะคริว สามารถนำงานวิจัยไปใช้ต่อยอดในการพัฒนาโปรแกรมจัดการความเครียด เพื่อลดและป้องกันการเกิดตะคริวในนักกีฬาต่าง ๆ ได้ อันจะเป็นผลดีต่อการพัฒนานักกีฬาต่อไป

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเครียดและการเกิดตะคริว

## สมมติฐานการวิจัย

ความเครียดของนักกีฬาฟุตบอลมีความสัมพันธ์กับการเกิดตะคริว

## กรอบแนวคิดการวิจัย



## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey research) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเครียดและการเกิดตะคริว

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ นักกีฬาฟุตบอล เพศชาย อายุระหว่าง 15 - 17 ปี โรงเรียนอุดรพัฒนาการ ในโครงการห้องเรียนกีฬา จังหวัดอุดรธานี จำนวน 71 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง คำนวณโดยใช้สูตรของทาโร ยามาเน (Yamane, 1973) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ความคลาดเคลื่อนในการสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 0.05 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 60 คน แล้วสุ่มตัวอย่างจากกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับสลากแบบไม่มีการใส่คืน (Sample without replacement)

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย/รวบรวมข้อมูล

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป เป็นแบบสอบถามแบบตรวจคำตอบ (Checklist) และแบบเติมคำตอบ จำนวน 3 ข้อ ได้แก่ จำนวนครั้งการเกิดตะคริว ตำแหน่งของร่างกายที่เกิดตะคริว และการปฐมพยาบาลหลังจากเกิดตะคริว

ส่วนที่ 2 แบบประเมินระดับความเครียด (Suanprung Stress Test 20 :SPST - 20) พัฒนาโดยโรงพยาบาลสวนปรุง ทดสอบความตรงทางด้านเนื้อโดยผู้ทรงคุณวุฒิ นำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นที่ 95% แต่ละข้อคำถามมีความเชื่อถือได้ (Cronbach's Alpha Coefficient) มากกว่า 0.70 (สุวัฒน์ มหัตนิรันดร์กุล และคณะ, 2540) ลักษณะข้อคำถามเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) 5 ระดับ (5 = รู้สึกเครียดมากที่สุด, 4 = รู้สึกเครียดมาก, 3 = รู้สึกเครียดปานกลาง, 2 = รู้สึกเครียดเล็กน้อย, 1 = ไม่รู้สึกเครียด) จำนวน 20 ข้อ โดยประเมินตามความรู้สึกของตนเองในแต่ละข้อ การแบ่งระดับความเครียดเป็น 4 ระดับตามช่วงคะแนน ได้แก่ ความเครียดระดับน้อย 0-23 คะแนน, ความเครียดระดับปานกลาง 24-41 คะแนน, ความเครียดระดับสูง 42-62 คะแนน และความเครียดระดับรุนแรงตั้งแต่ 63 คะแนนขึ้นไป

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ การแจกแจงความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percent) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) สถิติทดสอบสมมติฐานใช้การวิเคราะห์การทดสอบไค-สแควร์ (Chi-Square test) โดยกำหนดนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับน้อยกว่า 0.05 ( $p < 0.05$ )



## สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยสรุปผลได้ดังนี้

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละข้อมูลทั่วไปของตะคริว

ข้อมูลทั่วไปของตะคริว	จำนวน	ร้อยละ
<b>จำนวนครั้งการเกิดตะคริว</b>		
ไม่เกิดตะคริว	7	11.67
1	40	66.67
2	9	15.00
3	3	5.00
มากกว่า 5	1	1.66
<b>รวม</b>	<b>60</b>	<b>100</b>
<b>ตำแหน่งของร่างกายที่เกิดตะคริว (ตอบได้มากกว่า 1 ตำแหน่ง)</b>		
น่อง	38	43.18
ต้นขาด้านหลัง	18	20.45
ต้นขาด้านหน้า	9	10.23
ท้อง	6	6.82
ฝ่าเท้า	3	3.41
นิ้วเท้า	3	3.41
สะโพก	2	2.27
ฝ่ามือ	2	2.27
นิ้วมือ	2	2.27
ต้นแขน	2	2.27
หลัง	1	1.14
คอ	1	1.14
ท้ายทอย	1	1.14
<b>รวม</b>	<b>88</b>	<b>100</b>
<b>การปฐมพยาบาลหลังจากเกิดตะคริว (ตอบได้มากกว่า 1 รูปแบบ)</b>		
ยี้ดกล้ามเนื้อและบีบนวด	40	56.34
หยุดพัก	18	25.35
ทายาหรือกินยาบรรเทา	5	7.04
ใช้น้ำแข็งประคบ	5	7.04
ใช้น้ำอุ่นประคบ	3	4.23
<b>รวม</b>	<b>71</b>	<b>100</b>

จากตารางที่ 1 พบว่า นักกีฬาฟุตบอล มีการเกิดตะคริวส่วนใหญ่ 1 ครั้ง จำนวน 40 คน (ร้อยละ 66.67) รองลงมา 2 ครั้ง จำนวน 9 คน (ร้อยละ 15.00)

ตำแหน่งร่างกายของนักกีฬาฟุตบอลที่เกิดตะคริวส่วนใหญ่เป็นบริเวณน่อง จำนวน 38 คน (ร้อยละ 43.18) รองลงมาบริเวณต้นขาด้านหลัง จำนวน 18 คน (ร้อยละ 20.45) และบริเวณต้นขาด้านหน้า จำนวน 9 คน (ร้อยละ 10.23)

รูปแบบการปฐมพยาบาลของนักกีฬาฟุตบอลส่วนใหญ่เป็นการยืดกล้ามเนื้อและบีบนิ้ว จำนวน 40 คน (ร้อยละ 56.34) รองลงมาเป็นการหยุดพัก จำนวน 18 คน (ร้อยละ 25.35)

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของช่วงคะแนนของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับความเครียด SPST-20

ระดับความเครียด	ช่วงคะแนน		จำนวน (คน)	ร้อยละ
	แบบสอบถาม			
น้อย	0 - 23		1	1.67
ปานกลาง	23 - 41		17	28.33
สูง	42 - 61		26	43.33
รุนแรง	มากกว่า 62		16	26.67
รวม			60	100

$X = 50.78, SD = 13.93$

จากตารางที่ 2 พบว่า นักกีฬาฟุตบอลส่วนใหญ่มีความเครียดระดับสูง จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 43.33 รองลงมาระดับปานกลาง จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 28.33 โดยในภาพรวม พบว่า นักกีฬาฟุตบอลมีค่าเฉลี่ยความเครียดอยู่ในระดับสูง มีคะแนนเฉลี่ยความเครียดเป็น 50.78 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 13.93

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความเครียดกับการเกิดตะคริว

การเกิดตะคริว	ระดับความเครียด										X <sup>2</sup>	p-value
	น้อย (0 - 24)		ปานกลาง (25 - 42)		สูง (43 - 62)		รุนแรง (มากกว่า 63)		รวม			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
ไม่เกิด	1	1.7	3	5.0	3	5.0	-	-	7	11.7	26.745	.008 *
1 ครั้ง	-	-	14	23.3	16	26.7	10	16.7	40	66.7		
2 ครั้ง	-	-	-	-	7	11.7	2	3.3	9	15.0		
3 ครั้ง	-	-	-	-	-	-	3	5.0	3	5.0		
มากกว่า 5 ครั้ง	-	-	-	-	-	-	1	1.7	1	1.7		

\* p < 0.05

จากตารางที่ 3 พบว่า มีความสัมพันธ์ระหว่างระดับความเครียดกับการเกิดตะคริวของนักกีฬาฟุตบอลที่ระดับนัยสำคัญ .05

### อภิปรายผลการวิจัย

การทดสอบความเครียดของนักกีฬาฟุตบอลมีความสัมพันธ์กับการเกิดตะคริว พบว่า มีความสัมพันธ์ระหว่างระดับความเครียดกับการเกิดตะคริวของนักกีฬาฟุตบอล ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ซึ่งความเครียดเป็นความรู้สึกตึงหรือลำทางใจ หรือการเสียศูนย์ เสียความสมดุลทางใจที่มีมาก่อน เนื่องจากการได้รับสิ่งเร้าหรือปัจจัยต่าง ๆ ไม่ว่าจะทางกายหรือใจ ไม่ว่าจะภายนอกหรือภายใน ไม่ว่าจะอันตรายจริง ๆ หรือไม่ หรือได้รับ สิ่งเร้าอื่น ๆ ที่ไม่น่าชอบใจ และโดยทั่วไปหมายถึงอารมณ์เชิงลบซึ่งบุคคลปกติพยายามจะหลีกเลี่ยง เป็นอารมณ์ที่เกิดพร้อมกับการปรับตัว



ทางสรีรภาพ และทางพฤติกรรม (Ewigman, 2011) ซึ่งการศึกษา พบว่า นักกีฬาฟุตบอลส่วนใหญ่มีความเครียดระดับสูง ซึ่งเป็นความเครียดที่ส่งผลกระทบต่อการใช้ชีวิตประจำวัน โดยอาจเกิดจากความรู้สึกขัดแย้งที่ไม่สามารถจัดการกับปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้ จึงควรได้รับคำปรึกษา หรือให้การช่วยเหลืออย่างเหมาะสม (กรมสุขภาพจิต, 2550) ส่วนตะคริว (Cramp) เกิดจากการเกร็งตัวชั่วคราวของกล้ามเนื้อ ทำให้กล้ามเนื้อนั้นแข็งเกร็งและมีอาการปวดจะเกิดขึ้นเป็นระยะเวลาไม่นานก็จะหายไป แต่อาจเกิดเป็นซ้ำที่เดิมอีกก็ได้ ในบางครั้งกล้ามเนื้ออาจเป็นตะคริวพร้อม ๆ กันหลาย ๆ มัดได้ จากการศึกษา พบว่าตำแหน่งร่างกายของนักกีฬาฟุตบอลที่เกิดตะคริวส่วนใหญ่เป็นบริเวณน่องและบริเวณต้นขาด้านหลัง ซึ่งในการแข่งขันกีฬาทุกครั้งนักกีฬามักจะต้องเผชิญกับความเครียดทุกรูปแบบทั้งจากตนเองและจากคู่แข่ง ทำให้ร่างกายเกิดความผิดปกติ เช่น เกิดอาการบาดเจ็บหรือเกิดตะคริวขึ้นระหว่างฝึกซ้อมหรือแข่งขัน และส่งผลต่อประสิทธิภาพในการเล่นกีฬา สอดคล้องกับการศึกษาของเคนโตและคณะ (Kento et.al, 2015) ที่พบว่า หากสมองทำงานหนัก (Higher brain activity) อาจส่งผลทำให้กล้ามเนื้อเป็นตะคริวได้ โดยมีข้อมูลสนับสนุน พบว่า มีนักกรีฑาเกิดตะคริวที่กล้ามเนื้อบ่อยครั้งในช่วงก่อนการแข่งขันกรีฑาระดับโลก จึงมีความเป็นไปได้ว่าความเครียดทางด้านจิตใจ มีผลทำให้สมองต้องทำงานหนักและอาจจะเหน็ดเหนื่อยให้กล้ามเนื้อบริเวณนั้นเกิดตะคริวได้ (Edouard, 2014) จากการศึกษา พบว่า มีความสัมพันธ์ระหว่างความเครียดและการเกิดตะคริว สามารถนำงานวิจัยไปใช้ต่อยอด ในการจัดโปรแกรมจัดการความเครียด เพื่อลดและป้องกันการเกิดตะคริวในนักกีฬาต่าง ๆ อันจะเป็นผลดีต่อการพัฒนานักกีฬาต่อไป

### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนงบประมาณจากมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี

### เอกสารอ้างอิง

- กรมสุขภาพจิต. (2550). *แบบประเมินความเครียดกรมสุขภาพจิต (STST-20)*. กรุงเทพฯ: กระทรวงสาธารณสุข.
- วรรณระ แฉวงจันทิก. (2552, 25 กันยายน). *การบาดเจ็บจากการเล่นกีฬา*. เข้าถึงได้จาก [http://www.natui.com.au/articles/item/view/%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%9A%E0%B8%B2%E0%B8%94%E0%B9%80%E0%B8%88%E0%B9%87%E0%B8%9A%E0%B8%88%E0%B8%B2%E0%B8%81%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%80%E0%B8%A5%E0%B9%88%E0%B8%99%E0%B8%81%E0%B8%B5%E0%B8%AC%E0%B8%B2?fbclid=IwAR2Z0IVaEm4onHT7Y2bJXnzgcsj4J7EU7X4-bm\\_0C6rxzPrV9o8FeEp-jM](http://www.natui.com.au/articles/item/view/%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%9A%E0%B8%B2%E0%B8%94%E0%B9%80%E0%B8%88%E0%B9%87%E0%B8%9A%E0%B8%88%E0%B8%B2%E0%B8%81%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%80%E0%B8%A5%E0%B9%88%E0%B8%99%E0%B8%81%E0%B8%B5%E0%B8%AC%E0%B8%B2?fbclid=IwAR2Z0IVaEm4onHT7Y2bJXnzgcsj4J7EU7X4-bm_0C6rxzPrV9o8FeEp-jM)
- สุวัฒน์ มหัตถินรัตนกุล, วนิดา พุ่มไพศาลชัย, พิมมาศ ตาปัญญา. (2540). การสร้างแบบวัดความเครียดสวนปรง. *วารสารสวนปรง*, 13(3), 1-20.
- Edouard, P. (2014). Exercise associated muscle cramps: Discussion on causes, prevention and treatment. *Science & Sports*, 29(6), 299 - 305.
- Ewigman, N. (2011). Stress. In Kreutzer, Jeffrey S; DeLuca, John; Caplan, Bruce, (Editor), *Encyclopedia of Clinical Neuropsychology*. (p. 2390). Springer.
- Kento, N., Naokazu, M. & Kazuyuki, K. (2015). Neural Mechanisms of Muscle Cramp. In Tomoyuki, N & Jun, T (Editor), *Sports Performance*. (p. 79-90). Springer.
- Yamane, T. (1973). *Statistic's an introduction analysis*. New York: Harper & Row.