

# การตอบสนองทางสรีรวิทยาที่มีต่ออาการใช้คขณะพัตต์กอล์ฟ ในนักกอล์ฟสมัครเล่นไทย

## Physiological Response to Choking on Golf Putting in Thai Amateur Golfers

อรรณพ นัถิตรง<sup>1,2\*</sup>, ดำรัส ดาราศักดิ์<sup>3</sup>, นฤมล ลีลาวัฒน์<sup>2,4</sup> และ ดิศพล บุพผาชาติ<sup>5</sup>  
Nubthoetrong, N.<sup>1,2\*</sup>, Dararat, D.<sup>3</sup>, Leelayuwat, N.<sup>2,4</sup>, & Bubphachat, D.<sup>5</sup>

### บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้เพื่อตรวจสอบการตอบสนองทางสรีรวิทยาที่มีต่ออาการใช้คขณะพัตต์กอล์ฟในนักกอล์ฟสมัครเล่นไทย อาสาสมัครที่เข้าร่วมในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักกอล์ฟสมัครเล่นชายไทยที่มีสุขภาพดีจำนวน 7 คน การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณแบบกึ่งทดลอง ดำเนินการทดลองโดยให้นักกอล์ฟปฏิบัติการพัตต์กอล์ฟในสถานการณ์ที่มีความกดดันต่ำเปรียบเทียบกับในสถานการณ์ที่มีความกดดันสูง ผลการวิจัย พบว่า ในสถานการณ์ที่มีความกดดันสูง rMSSD และ HF ของนักกอล์ฟลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .05$ ) และ ( $p < .01$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับสถานการณ์ที่มีความกดดันต่ำ แต่พบว่า LF แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > .05$ ) อย่างไรก็ตาม LF/HF ratio ของนักกอล์ฟในระหว่างสถานการณ์ที่มีความกดดันต่ำไปสู่สถานการณ์ที่มีความกดดันสูงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .05$ )

<sup>1</sup> อาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

<sup>2</sup> กลุ่มวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<sup>3</sup> รองศาสตราจารย์ อาจารย์พิเศษ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา คณะบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<sup>4</sup> รองศาสตราจารย์ ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<sup>5</sup> อาจารย์สาขาวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

\* Corresponding Author, E-mail : dr\_unnop@hotmail.com

สรุปได้ว่า นักกอล์ฟไทยประสบอาการโศกภายใต้ความกดดันในขณะพัตต์กอล์ฟ จึงทำให้การปฏิบัติงานลดลง ซึ่งมีสาเหตุมาจากการเพิ่มขึ้นของความวิตกกังวล และการลดลงของความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ

**คำสำคัญ :** ความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ, ประสาทซิมพาเทติก, ประสาทพาราซิมพาเทติก

## Abstract

The purpose of this research was to explore physiological response to choking during golf putting in Thai amateur golfers. The Volunteers of this research were seven healthy Thai male amateur golfers. This research adopted a quantitative method by using a quasi-experiment design. The golfers performed golf putting in the low pressure situation, compared with the high pressure situation. The results of research showed that in the high pressure, the golfers' rMSSD and HF declined significantly ( $p < .05$ ) and ( $p < .01$ ) compared with the low pressure, but that LF was not significant different ( $p > .05$ ). However, the golfers' LF/HF ratios during the low pressure situation to the high pressure situation increased significantly ( $p < .05$ ). Conclusion, the Thai golfers experienced choking under pressure during golf putting execution, leading to decrement performances which was caused by the elevation in anxiety and the reduction in heart rate variability.

**Keywords:** Heart Rate Variability, Sympathetic Nervous, Parasympathetic Nervous.

## 1. บทนำ

ในปัจจุบันกีฬาอล์ฟเป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมและเล่นกันอย่างแพร่หลายในต่างประเทศและประเทศไทยด้วย เพราะกีฬาอล์ฟนั้นเป็นกีฬาที่เล่นได้ทุกเพศ ทุกวัย ไม่ว่าจะชายหรือหญิง ก็

สามารถเล่นด้วยกันได้อย่างสนุกสนาน ซึ่งมีกฎกติกาข้อบังคับที่ไม่เกิดการเอารัดเอาเปรียบกัน นอกจากนี้ กีฬาอล์ฟไม่ใช่เพียงแค่เล่นเพื่อการออกกำลังกายเท่านั้น แต่ยังเล่นเพื่อการแข่งขันอีกด้วย โดยจะเห็นได้จากมีการจัดการแข่งขันกีฬาอล์ฟทั้งในระดับสมัครเล่นและอาชีพ เป็น

การจัดการแข่งขันเพื่อให้ให้นักกอล์ฟเหล่านั้นได้ไล่ล่าถ้วยรางวัล และเงินรางวัลจำนวนมากมาย เมื่อขึ้นชื่อว่าเป็นการแข่งขันย่อมแตกต่างกับการฝึกซ้อมเป็นธรรมดา ซึ่งในการการแข่งขันกอล์ฟทั้งอาชีพและสมัครเล่นนั้น นักกอล์ฟจะได้รับความกดดันเพิ่มขึ้นมากกว่าในช่วงการฝึกซ้อมหรือออกรอบปกติ จนในบางครั้งอาจเป็นสาเหตุให้นักกอล์ฟประสบกับการเล่นที่แยลงภายใต้สถานการณ์ที่มีความกดดันสูงขึ้น และส่งผลเสียหายต่อการเกมการเล่นของนักกอล์ฟได้

ความกดดัน (Pressure) ที่เพิ่มขึ้นนั้นส่งผลต่อการเล่นหรือการปฏิบัติงานของนักกีฬา ดังที่ Baumeister (1984) กล่าวว่า ความกดดันเกิดขึ้นได้จากปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งหรือหลากหลายปัจจัยร่วมกันซึ่งเป็นการเพิ่มความสำคัญของการเล่นให้กับตัวนักกีฬา เพื่อที่จะเล่นให้ดีขึ้นกับสถานการณ์ที่สำคัญนั้น ความกดดันอาจส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสมาธิ และพฤติกรรมของนักกีฬาได้ จนในที่สุดแล้ว นักกีฬาต้องพบกับเรื่องราวที่น่าอับอายขายหน้า และอึดอัดใจอย่างมากในระหว่างการแข่งขัน ซึ่งนักจิตวิทยาการกีฬาเรียกอาการนี้ว่า อาการไช้คภายใต้ความกดดัน (Choking Under Pressure) หรือเรียกสั้น ๆ ว่า อาการไช้ค (Choking) ดังที่ Weinberg, & Gould (2011) กล่าวว่า อาการไช้คเป็นอาการที่อธิบายถึงการเล่นหรือการปฏิบัติงานที่ลดลงภายใต้ความกดดันของนักกีฬา ซึ่งอาการไช้คถูกให้คำจำกัดความว่า เป็นการลดลงอย่างมีนัยสำคัญของการเล่นหรือการปฏิบัติงาน ซึ่งมีสาเหตุมา

จากการเพิ่มขึ้นของความวิตกกังวลและแรงกระตุ้นทางสรีรวิทยาภายใต้ความกดดัน จึงทำให้การเล่นหรือการปฏิบัติงานลดลงต่ำกว่ามาตรฐานของตนเองในระหว่างแข่งขันกีฬา (อรรถพร นั้บถือตรง, ดำรัส ตาราศักดิ์, และ นฤมล ธิลาญวัฒน์, 2557) ซึ่งสอดคล้องกับที่ Wallace, Baumeister, & Vohs (2005) กล่าวว่า นักกีฬาจำนวนมากประสบอาการไช้คเมื่อการเล่นหรือการปฏิบัติงานลดลงภายใต้สถานการณ์ที่มีความกดดันสูงมากกว่าสถานการณ์ที่มีความกดดันต่ำ จึงส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางลบต่อการเล่นกีฬาหรือการปฏิบัติงาน ซึ่งนักกีฬาจะประสบอาการไช้คภายใต้สถานการณ์การแข่งขันที่มีความกดดันสูงเท่านั้น (Mesagno, 2006)

การพัตต์กอล์ฟ (Golf Putting) เป็นทักษะหนึ่งที่สำคัญอย่างมากสำหรับนักกอล์ฟ เป็นทักษะที่ง่าย (Simple Skill) ไม่ยุ่งยาก มีขั้นตอนการปฏิบัติน้อยกว่าทักษะการชิพ การพิช การสวิงเต็มวง หรือการระเบิดทรายในกีฬากอล์ฟ ซึ่งทักษะที่ง่าย หมายถึง เป็นทักษะที่มีองค์ประกอบทางความคิดจำนวนน้อยและเป็นกระบวนการปฏิบัติที่มีข้อมูลจำกัด (Artherton, Burrows, & Sue, 2008) ซึ่งสอดคล้องกับ Beilook, & Carr (2001) กล่าวว่า ทักษะที่ง่ายอาจเป็นทักษะที่ต้องการปฏิบัติงานเพียงขั้นตอนเดียวเท่านั้น และมีความรู้สึกไวกับความกดดันที่มารับกวนน้อย ซึ่งในการแข่งขันกอล์ฟอาชีพที่มีความกดดันสูง ๆ นั้น นักกอล์ฟอาชีพระดับโลกจำนวนมากต้องประสบอาการไช้คในขณะ

พัตต์กอล์ฟ เช่น ในการแข่งขัน ปีเอ็ดดับเบิลยู พีจีเอ แชมป์เปียนชิพ 2012 ในรอบสุดท้าย จัสติน โรส (Justin Rose) นักกอล์ฟชาวอังกฤษมือ 10 ของโลก (ในขณะนั้น) เหตุการณ์เกิดขึ้นในหลุมสุดท้าย (หลุมที่ 18) โดยที่จัสติน โรสจะต้องพัตต์กอล์ฟในระยะ 4 ฟุต ให้ลงหลุม เพื่อขึ้นเป็นอันดับที่สองแต่เพียงผู้เดียวของการแข่งขัน พร้อมกับได้รับเงินรางวัลรวมทั้งสิ้นประมาณ 683,371 เหรียญสหรัฐ ในสถานการณ์ในหลุมนั้น จัสติน โรส อาจรรู้ถึงความกดดันของสถานการณ์การพัตต์กอล์ฟเพิ่มสูงขึ้น ทั้งในเรื่องของอันดับการแข่งขันและเงินรางวัลก้อนโตที่เขาจะได้รับถ้าหากทำสำเร็จจึงส่งผลให้ จัสติน โรส พัตต์กอล์ฟในระยะแค่เพียง 4 ฟุตไม่ลงหลุมอย่างน่าเสียดาย ซึ่งไม่น่าเชื่อว่าจะเกิดขึ้นกับนักกอล์ฟมือระดับโลกอย่าง จัสติน โรส ทั้ง ๆ ที่ตลอดการแข่งขันในวันนั้น จัสติน โรส พัตต์กอล์ฟได้ดีมาตลอด ซึ่งเหตุการณ์ครั้งนี้จึงแสดงให้เห็นว่า จัสติน โรส ประสบอาการโศกภายใต้ความกดดัน (Choking Under Pressure) ในขณะพัตต์กอล์ฟ ถึงแม้ว่าการพัตต์กอล์ฟจะเป็นทักษะที่ง่าย (Simple Skill) ก็ตาม จากการทบทวนวรรณกรรมมีข้อเสนอแนะว่า การทำความเข้าใจเกี่ยวกับการเล่นหรือการปฏิบัติงานภายใต้ความกดดันโดยเฉพาะทักษะที่ง่ายและซับซ้อนอาจเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยทางด้านอาการโศกอย่างมาก (Mesagno, 2006) และอาการโศกอาจส่งผลกระทบต่อการเล่นของนักกีฬาได้ในทุกระดับการแข่งขัน (Wang, 2002) ดังนั้น หากมีการศึกษาเกี่ยวกับการ

ปฏิบัติทักษะที่ง่าย (การพัตต์กอล์ฟ) กับนักกอล์ฟสมัครเล่นน่าจะเป็นประโยชน์กับงานวิจัยเกี่ยวกับอาการโศกมากขึ้น

ในการแข่งขันเมื่อนักกอล์ฟรับรู้ว่ามีความกดดันเพิ่มสูงขึ้น ระดับของความวิตกกังวลก็จะเพิ่มขึ้นด้วย จึงส่งผลให้นักกอล์ฟจำนวนมากเล่นได้ไม่ดีหรือเล่นต่ำกว่ามาตรฐานของตนเอง และนี่คือการแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความกดดันกับความวิตกกังวล หรือการลดลงของการเล่นของนักกีฬาในระหว่างแข่งขันกีฬา (Beilock, & Carr, 2001; Wang, Marchant, Morris, & Gibbs, 2004) การศึกษาก่อนหน้านี้นิยมใช้เครื่องมือวัดทางจิตวิทยาการกีฬาเพื่อประเมินการรับรู้ความกดดันที่เพิ่มสูงขึ้นของนักกีฬา แต่ก็มีเพียงบางการศึกษาเท่านั้นที่ใช้เครื่องมือวัดทางสรีรวิทยาเพื่อประเมินความวิตกกังวลของนักกีฬา (Masters, 1992) ดังนั้น หากการศึกษานี้ใช้เครื่องมือวัดทางสรีรวิทยาควบคู่กับการวัดทางจิตวิทยาเพื่อประเมินความวิตกกังวลของนักกอล์ฟที่ประสบอาการโศก น่าจะเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ และสามารถนำไปใช้เพื่ออธิบายปรากฏการณ์การเกิดอาการโศกของนักกอล์ฟได้มากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับที่ Hatzigeorgiadis, Zourbanos, Mpoumpaki, & Theodorakis (2009) แนะนำว่า ความวิตกกังวลที่เพิ่มสูงขึ้นของนักกีฬาควรได้รับการประเมินจากเครื่องมือวัดทางสรีรวิทยาด้วยการใช้เครื่องมือวัดทางสรีรวิทยากับนักกีฬานั้น นักจิตวิทยาการกีฬาจำนวนมากเรียกกันว่าการวัดทางจิตสรีรวิทยา (Psychophysiological

Measurement) ซึ่งเป็นเทรนแนวใหม่ของการวิจัยในสาขาจิตวิทยาการศึกษา ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจทำการศึกษาในเรื่องการตอบสนองทางสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้องกับความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate Variability : HRV) ที่มีต่ออาการโศกในขณะพัตต์กอล์ฟในนักกอล์ฟสมัครเล่นชายไทย โดยดำเนินการทดลองในภาคสนามจริง (Field Study)

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อตรวจสอบการตอบสนองทางสรีรวิทยาที่มีต่ออาการโศกในขณะพัตต์กอล์ฟในนักกอล์ฟสมัครเล่นชายไทย

## 3. วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experiment Research) ซึ่งออกแบบเป็น Single Subject Design (A-B Design) A-Phase คือ นักกอล์ฟปฏิบัติการพัตต์กอล์ฟในสถานการณ์ที่มีความกดดันต่ำ (Low Pressure Situation) และ B-Phase คือ นักกอล์ฟปฏิบัติการพัตต์กอล์ฟในสถานการณ์ที่มีความกดดันสูง (High Pressure Situation) โดยการวิจัยนี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการการวิจัยในมนุษยมหาวิทยาลัย ขอนแก่น โดยยึดหลักเกณฑ์การประกาศของ Declaration of Helsinki 1964 ก่อนการศึกษาทดลอง

### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้ เป็นนักกอล์ฟสมัครเล่นชาย มีอายุระหว่าง 30-45 ปี ที่มาออกกำลังกายด้วยการเล่นกีฬา กอล์ฟเป็นประจำไม่น้อยกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ในสนามกอล์ฟค่ายทหารวิวัฒน์โยธิน จังหวัดสุรินทร์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้เป็น นักกอล์ฟสมัครเล่น เพศชาย จำนวนทั้งสิ้น 7 คน โดยเป็นผู้ที่สมัครใจเข้าร่วมในการวิจัยครั้งนี้ มีอายุเฉลี่ย 38.43 ปี ส่วนสูงเฉลี่ย 170.43 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 72.43 กิโลกรัม โดยจำนวนอาสาสมัครในการวิจัยครั้งนี้ได้มาจากการศึกษานำร่อง (Pilot Study) ซึ่งได้ขอความร่วมมืออาสาสมัครให้เข้าร่วมการวิจัย โดยมีหลักเกณฑ์ตามแบบคัดกรองที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นดังนี้

#### 3.1.1 เกณฑ์การคัดเลือก (Inclusion Criteria)

- 1) เป็นนักกอล์ฟสมัครเล่นชายไทย
- 2) มีอายุระหว่าง 30-45 ปี
- 3) มีประสบการณ์การเล่นกีฬา กอล์ฟไม่น้อยกว่า 2 ปี

#### 3.1.2 เกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria)

- 1) มีแต่มีต่อกอล์ฟมากกว่า 18 แชนติแคป
- 2) มีประวัติการเป็นโรคหัวใจและความดันโลหิต
- 3) มีการใช้ยาอย่างต่อเนื่อง
- 4) มีแผลติดเชื้อ
- 5) มีความผิดปกติของระบบประสาทกล้ามเนื้อ

### 3.2 อุปกรณ์การวิจัย

- 1) พัตเตอร์ (Putter)
- 2) ลูกกอล์ฟที่ได้มาตรฐานสีขาว
- 3) กล้องวีดีโอ 2 เครื่อง
- 4) นาฬิกา Polar รุ่น RS800CX

### 3.3 เครื่องมือการวิจัย

การพัตต์กอล์ฟ (Golf Putting) หรือ ทักษะที่ง่าย (Simple Skill) ที่ใช้ในการวิจัยนี้ เป็นทักษะการพัตต์กอล์ฟทางตรงระยะสั้น นักกอล์ฟต้องพยายามพัตต์ลูกกอล์ฟที่อยู่บนกรีนให้ลงหลุม ซึ่งมีระยะทาง 4 ฟุต จากตำแหน่งการพัตต์ไปถึงหลุม โดยนักกอล์ฟจะได้รับ 1 คะแนนหากพัตต์ลูกกอล์ฟลงหลุม และไม่มีคะแนนหากพัตต์ลูกกอล์ฟไม่ลงหลุม โดยที่นักกอล์ฟจะทำการพัตต์ทั้งหมด 18 ลูก ภายใต้สถานการณ์ความกดดันต่ำและความกดดันสูง

การประเมินความวิตกกังวล (Anxiety) ที่ใช้ในการวิจัยนี้ เป็นแบบสอบถามความวิตกกังวลตามสถานการณ์ฉบับปรับปรุงใหม่ฉบับภาษาไทย (Competitive State Anxiety Inventory-2 Revised: CSAI-2R) (Thammawong, 2005; Cox, Martens, & Russell, 2003) มีค่าความเชื่อถือได้ (Reliability) เป็นค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach) เท่ากับ .75 โดยแบบทดสอบฉบับนี้ใช้ในการประเมินความวิตกกังวลตามสถานการณ์ (State Anxiety) ก่อนที่นักกอล์ฟจะปฏิบัติทักษะที่ง่ายทั้งในสถานการณ์ความกดดันต่ำและความกดดันสูง

### 3.4 การดำเนินการวิจัย

นักกอล์ฟถูกขอร้องไห้จัดการทีม กาแฟ ชา แอลกอฮอล์ และงดออกกำลังกายอย่างหนักเป็นเวลาอย่างน้อย 1 วันก่อนทำการศึกษาทดลอง และนักกอล์ฟจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือแสดงความยินยอมเพื่อเข้าร่วมในการวิจัยครั้งนี้ด้วย โดยนักกอล์ฟจะเข้ามารับการทดสอบเป็นรายบุคคลในสนามกอล์ฟค่ายทหารวิวัฒน์โยธิน จังหวัดสุรินทร์ เมื่อนักกอล์ฟมาถึงหลุม 3 ของสนามกอล์ฟค่ายทหารวิวัฒน์โยธิน และรายงานตัวกับผู้วิจัยเวลา 06.30 น. นักกอล์ฟถูกขอร้องไห้สวมใส่นาฬิกา Polar รุ่น RS800CX ที่ข้อมือและสารถีส่งสัญญาณที่หน้าอก (สวมใส่ให้โดยนักศึกษานักศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา เป็นผู้ช่วยวิจัย) และถูกขอร้องไห้ให้นั่งอยู่เฉย ๆ เงียบและห้ามเคลื่อนไหวร่างกายโดยเด็ดขาด เป็นเวลา 10 นาที

เมื่อเข้าสู่ขั้นตอนการปฏิบัติการพัตต์กอล์ฟในสถานการณ์ที่มีความกดดันต่ำ (Low Pressure Situation) นักกอล์ฟต้องปฏิบัติการอบอุ่นร่างกาย (ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และซ้อมพัตต์กอล์ฟ) เป็นเวลา 5 นาที หลังจากนั้นนักกอล์ฟถูกขอร้องไห้ให้ทำแบบทดสอบความวิตกกังวลตามสถานการณ์ (State Anxiety) ก่อนที่เริ่มปฏิบัติการพัตต์กอล์ฟ ต่อมานักกอล์ฟต้องทำการทดสอบพัตต์ลูกกอล์ฟให้ลงหลุมทั้งหมด 18 ครั้ง (นาฬิกา Polar เริ่มบันทึกตั้งแต่การพัตต์ครั้งที่ 1-18) เมื่อพัตต์กอล์ฟเสร็จในแต่ละครั้งนักกอล์ฟมีเวลาพัก 1 นาที (เพื่อป้องกันความ

เมื่อย่ำของกล้ามเนื้อ) และเมื่อการพัตต์กอล์ฟ สิ้นสุดลง นักกอล์ฟได้รับเวลาในการพัก 1 ชั่วโมง (เพื่อลดผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นตามมา กับสถานการณ์ที่มีความกดดันสูง) เมื่อเข้าสู่ ขั้นตอนการปฏิบัติการพัตต์กอล์ฟในสถานการณ์ ที่มีความกดดันสูง (High Pressure Situation) นักกอล์ฟต้องปฏิบัติการอบอุ่นร่างกาย (ยืด เหยียดกล้ามเนื้อ และซ้อมพัตต์กอล์ฟ) เป็นเวลา 5 นาที หลังจากนั้น นักกอล์ฟถูกขอร้องให้ทำ แบบทดสอบความวิตกกังวลตามสถานการณ์ (State Anxiety) ก่อนที่เริ่มปฏิบัติทักษะที่ง่าย

ต่อมา นักกอล์ฟต้องทำการทดสอบพัตต์ลูก กอล์ฟให้ลงหลุมทั้งหมด 18 ครั้ง (นาฬิกา Polar เริ่มบันทึกตั้งแต่การพัตต์ครั้งที่ 1-18) เมื่อพัตต์ เสร็จแต่ละครั้งนักกอล์ฟมีเวลาพัก 1 นาที (เพื่อ ป้องกันความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อ) โดยที่ การพัตต์กอล์ฟในสถานการณ์ที่มีความกดดันสูง ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดเงื่อนไขเพื่อเพิ่มความ กดดันสูงขึ้นมาอีกกว่าในสถานการณ์ที่มีความ กดดันต่ำให้กับนักกอล์ฟ ได้แก่ การมีผู้ชม การ บันทึกด้วยวิดีโอ และการให้เงินรางวัลโดยมี เงื่อนไขดังนี้ ประการที่หนึ่ง มีผู้ชมทั้งหมด 6 คน โดยในขณะที่นักกอล์ฟทำการพัตต์กอล์ฟมีผู้ชม จะยืนอยู่ด้านหน้าจำนวน 3 คน และด้านหลัง จำนวน 3 คน ประการที่สอง มีกล้องวิดีโอ 2 ตัว โดยในขณะที่นักกอล์ฟทำการพัตต์ มีกล้อง วิดีโอบันทึกภาพอยู่ด้านหน้าจำนวน 1 เครื่อง และด้านหลังจำนวน 1 เครื่อง และประการที่ สาม มีเงินรางวัล โดยที่นักกอล์ฟได้รับเงินรางวัล 1,000 บาท ถ้าหากนักกอล์ฟพัตต์ลูกกอล์ฟลง

หลุมได้คะแนนมากกว่าการพัตต์ในสถานการณ์ที่ มีความกดดันต่ำ และได้รับเงินโบนัสเพิ่มเป็น 2,000 บาท ถ้าหากนักกอล์ฟพัตต์ลูกกอล์ฟลง หลุมได้ทั้งหมด 18 ครั้ง

### 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย

ผู้วิจัยนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์โดยการ ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์ (Statistical Package for Social Sciences /SPSS for Windows Version 17.0) ด้วยสถิติ One-Way ANOVA with Repeated Measure ที่ระดับ p-value =0.05

## 4. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

จากการทดลองแสดงให้เห็นว่า นักกอล์ฟมี คะแนนของการพัตต์กอล์ฟลดลง และความวิตก กังวลตามสถานการณ์เพิ่มขึ้น (ทั้งทางร่างกาย และจิตใจ) ขณะปฏิบัติการพัตต์กอล์ฟใน สถานการณ์ที่มีความกดดันสูง ผลการวิจัยนี้ แสดงให้เห็นว่า เมื่อนักกอล์ฟรับรู้ว่ามี ความกดดันเพิ่มสูงขึ้น นักกอล์ฟตระหนักถึง ความสำคัญของการพัตต์กอล์ฟในสถานการณ์ที่ มีความกดดันสูง และนักกอล์ฟพยายามที่จะ สร้างความมั่นใจในการพัตต์กอล์ฟเพื่อให้ลูก กอล์ฟลงหลุม จึงทำให้นักกอล์ฟประสพอาการ ไข้ได้ในขณะทำการพัตต์กอล์ฟในสถานการณ์ที่มี ความกดดันสูง ดังนั้น การเพิ่มความกดดันใน

การวิจัยครั้งนี้ จึงถือว่าประสบความสำเร็จ เพราะทำให้นักกอล์ฟประสบอาการไอ้คภายในได้ ความกดดัน ซึ่งอาจมีสาเหตุมากจากการเพิ่มขึ้นของระดับความวิตกกังวล (ความวิตกกังวลตามสถานการณ์) และมีการตอบสนองทางสรีรวิทยาของค่าความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate Variability) ดังนี้

ผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ค่า rMSSD ของนักกอล์ฟลดลงอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 1) ในขณะที่ปฏิบัติการพัตต์กอล์ฟในสถานการณ์ที่ความกดดันต่ำและความกดดันสูง เมื่อเปรียบเทียบกับในขณะพัก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Paritala (2009) รายงานว่า เมื่อร่างกายและจิตใจของนักกีฬามีการทำงาน ค่า rMSSD ลดลงจากข้อมูลในขณะพัก ซึ่ง ค่า rMSSD มีความสัมพันธ์กับค่า HF ของนักกีฬา (Kamath and Fallen, 1993; Ztajzel, 2004) อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ค่า rMSSD ของนักกอล์ฟ ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 1) ในขณะที่ปฏิบัติการพัตต์กอล์ฟในสถานการณ์ที่มีความกดดันสูงเมื่อเปรียบเทียบกับในสถานการณ์ที่มีแรงกดดันต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับ

งานวิจัยของ Blasquez, Font, & Ortis. (2009) รายงานว่า ค่า rMSSD ลดลงอย่างมีนัยสำคัญในสถานการณ์การแข่งขันกีฬา ซึ่งค่า rMSSD ลดลงนี้ เกี่ยวข้องกับการขัดขวางการทำงานของประสาทพาราซิมพาเทติก เมื่อนักกีฬาปฏิบัติงานในสถานการณ์ที่มีความตึงเครียด โดยที่การลดลงของค่า rMSSD ในการวิจัยนี้ อาจเป็นเพราะว่าค่า HF ถูกควบคุมจาก Respiratory Sinus Arrhythmia (Kamath and Fellen, 1993) นอกจากนั้น Paritala (2009) อธิบายว่า อาจมีการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบของการหายใจ จึงส่งผลทำให้ค่า HF และ rMSSD ลดลง ซึ่งค่า HF และ rMSSD เป็นตัวบ่งชี้ให้เห็นถึงการลดลงของความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate Variability) ของนักกีฬา

ผลการวิจัยครั้งนี้ มีความเป็นไปได้ว่า เมื่อนักกอล์ฟปฏิบัติการพัตต์กอล์ฟในสถานการณ์ที่มีความกดดันสูง นักกอล์ฟมีระดับของความวิตกกังวลและความเครียดสูงขึ้น ค่า rMSSD จึงลดลง ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากระบบประสาทพาราซิมพาเทติกถูกขัดขวางทำงานในขณะปฏิบัติการพัตต์กอล์ฟ



### ตารางที่ 1

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (*Mean ±SD*) ของความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ ได้แก่ ค่า rMSSD, LF, HF, และ LF/HF ในขณะพัก ในสถานการณ์ที่มีความกดดันต่ำ และในสถานการณ์ที่มีความกดดันสูงของกลุ่มตัวอย่าง

ค่าความแปรปรวนของอัตราการเต้น ของหัวใจ	การพัทธ์กอล์ฟ		
	ขณะพัก	ความกดดันต่ำ	ความกดดันสูง
	<i>Mean ±SD</i>	<i>Mean ±SD</i>	<i>Mean ±SD</i>
ค่า rMSSD (ms)	19.60±7.89	17.14±6.22	11.59±7.29*
ค่า LF (ms <sup>2</sup> )	102.37±68.57	448.44±291.55 <sup>#</sup>	446.26±401.03
ค่า HF (ms <sup>2</sup> )	193.88±131.14	135.69±110.48	74.35±84.52**
ค่า LF/HF ratio	0.53±0.04	3.58±1.70 <sup>#</sup>	8.83±4.86* <sup>#</sup>

\*แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่ม ที่ระดับ .05 \*\*แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่ม ที่ระดับ .01 <sup>#</sup>แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากข้อมูลขณะพัก ที่ระดับ .05

ผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ค่า LF ของนักกอล์ฟเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 1) ในขณะที่ปฏิบัติการพัทธ์กอล์ฟในสถานการณ์ที่มีความกดดันต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับในขณะพัก อย่างไรก็ตาม พบว่าค่า LF ของนักกอล์ฟเพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 1) ในสถานการณ์ที่มีความกดดันสูง เมื่อเปรียบเทียบกับในขณะพัก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาของ Paritala (2009) รายงานว่า เมื่อจิตใจและร่างกายของนักกีฬามีการทำงาน ค่า LF จะเพิ่มขึ้นมากกว่าข้อมูลในช่วงขณะพัก เช่นเดียวกับบทความเรื่อง Heart Rate Variability: Standards of Measurement, Physiological Interpretation and Clinical Use. Task Force of The European Society of Cardiology and The North American Society of Pacing and Electrophysiology (1996) รายงานว่า ค่า LF เพิ่มขึ้นอันเนื่องจากนักกีฬามีความเครียดทาง

จิตใจ การยกขาประมาณ 90 องศา การยืน การนอน และการออกกำลังกายในระดับปานกลางของคนที่มีความฟิต อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ค่า LF ของนักกอล์ฟไทยลดลงอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (ตารางที่ 1) ในขณะที่ปฏิบัติการพัทธ์กอล์ฟในสถานการณ์ที่มีความกดดันสูงเมื่อเปรียบเทียบกับในสถานการณ์ที่มีความกดดันต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา รายงานว่า ค่า LF ลดลง เพราะมีการออกกำลังกายหรือทำกิจกรรม (Kamath, Fallen, & McKelvie, 1991; Shin, Minamitani, Onishi, Yamazaki, & Lee, 1995; Yamamoto, Hughson, & Peterson, 1991) อย่างไรก็ตาม เหตุผลดังกล่าวยังไม่ชัดเจนนัก ซึ่งการลดลงที่เกิดขึ้นของการวิจัยนี้ อาจมีแนวโน้มมาจาก Vagal Modulation หยุดการทำงาน จึงอาจส่งผลให้เกิดการลดลงของค่า LF ที่ได้รับผลกระทบจาก Baroreflex ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมาของ Shin et al. (1995)

เสนอแนะว่า มีการลดลงของค่า LF มีเหตุผลที่เป็นไปได้ว่า เป็นการหยุดทำงานของ Vagal modulation ซึ่งสามารถทำให้ค่า LF ลดลงตามมาด้วย ซึ่งอาจได้รับผลกระทบจากปัจจัยทางด้านฮอริโมนหรือ Baroreflex ผลการวิจัยนี้มีแนวโน้มว่า เมื่อนักกอล์ฟไทยปฏิบัติกาพัตต์กอล์ฟในสถานการณ์ที่มีความกดดันสูง ค่า LF ลดลง อาจมีสาเหตุมาจากการหยุดทำงานของ Vagal modulation ที่น่าจะได้รับอิทธิพลจาก Baroreflex หรือ ปัจจัยทางฮอริโมนของนักกอล์ฟ

ผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ค่า HF ของนักกอล์ฟไทยลดลงอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 1) ในขณะที่ปฏิบัติกาพัตต์กอล์ฟในสถานการณ์ที่มีความกดดันต่ำและความกดดันสูง เมื่อเปรียบเทียบกับในขณะพัก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Paritala (2009) พบว่า ค่า HF ลดลงจากข้อมูลพื้นฐานในขณะพัก เพราะร่างกายและจิตใจมีการทำงาน เช่นเดียวกับรายงานการวิจัยที่ผ่านมา แสดงให้เห็นว่า ค่า HF ลดลงเมื่อมีการออกกำลังกายหรือทำกิจกรรม (Warren, Jaffe, & Wraa, 1997; Shin et al., 1995; Yamamoto et al., 1991) มากไปกว่านั้น ผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ระดับค่า HF ของนักกอล์ฟไทยลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 (ตารางที่ 1) ในขณะที่ปฏิบัติกาพัตต์กอล์ฟในสถานการณ์ที่มีความกดดันสูงเมื่อเปรียบเทียบกับในสถานการณ์ที่มีแรงกดดันต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับ Blasquez et al. (2009) พบว่า ในสถานการณ์การแข่งขันกีฬา ค่า HF ของนักกีฬาจะลดลงอย่างมาก ซึ่งสัมพันธ์กับการ

กระตุ้นของประสาทพาราซิมพาเทติก ซึ่งเช่นเดียวกับ Schwarz, Schächinger, Adler, & Goetz. (2003) พบว่า นักกีฬามีค่า HF ลดลง ในขณะที่แข่งขันกีฬา และน่าจะเป็นการลดลงของ Vagal Activity ที่สัมพันธ์กับสภาวะทางความคิดทางลบ และยังสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมา ซึ่งพบว่า การลดลงของ vagal activity มีความเกี่ยวข้องกับข้อบกพร่องกับความวิตกกังวล (Blasquez et al., 2009; Cohen and Benjamin, 2006) ผลของการวิจัยนี้เป็นไปได้ว่า เมื่อนักกอล์ฟปฏิบัติกาพัตต์กอล์ฟในสถานการณ์ที่มีความกดดันสูง ค่า HF ลดลง อาจมีสาเหตุมาจากการขัดขวางการกระตุ้นการทำงานของประสาทพาราซิมพาเทติก

ผลการวิจัยนี้ พบว่า นักกอล์ฟมีค่า LF/HF Ratio เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (ตารางที่ 1) ในขณะที่ปฏิบัติกาพัตต์กอล์ฟในสถานการณ์ที่มีความกดดันต่ำและความกดดันสูง เมื่อเปรียบเทียบกับขณะพัก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Paritala (2009) พบว่า เมื่อร่างกายและจิตใจของนักกีฬามีการทำงาน ค่า LF/HF ratio เพิ่มขึ้นจากข้อมูลพื้นฐานในขณะพัก เช่นเดียวกับ Perini, & Veicsteinas (2003) รายงานว่า หลังจากออกกำลังกายที่มีความหนักสูง พบว่า ค่า LF/HF ratio ของนักกีฬาเพิ่มขึ้นมากกว่าในขณะพัก มากไปกว่านั้น ผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า นักกอล์ฟมีระดับของค่า LF/HF ratio เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (ตารางที่ 1) ในขณะที่ปฏิบัติกาพัตต์กอล์ฟในสถานการณ์ที่มีแรงกดดันสูง เมื่อเปรียบเทียบกับ

ในสถานการณ์ที่มีความกดดันดันต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับ การศึกษาที่ผ่านมาของ Blasquez et al. (2009) พบว่า ค่าของ LF/HF ratio เพิ่มขึ้นมากเมื่อนักกีฬาเล่นหรือปฏิบัติงานอยู่ใน สถานการณ์การแข่งขันกีฬา ซึ่งการเพิ่มขึ้นของ LF/HF ratio ในการวิจัยครั้งนี้ เกี่ยวข้องกับการ กระตุ้นของระบบประสาทซิมพาเทติกของ นักกอล์ฟเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับการศึกษาที่ผ่านมา รายงานว่า เมื่อนักกีฬาเล่นหรือปฏิบัติงานอยู่ใน สถานการณ์ความตึงเครียดของการแข่งขันกีฬา จะมีการกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกมากกว่าระบบประสาทพาราซิมเทติก (Blasquez et al., 2009; Kamath et al, 1991) ผลการวิจัยครั้งนี้เป็นไปได้ว่า เมื่อนักกอล์ฟปฏิบัติการเล่นกอล์ฟในสถานการณ์ที่มีความกดดันสูง ค่า LF/HF ratio เพิ่มขึ้น อาจมีสาเหตุมาจากการกระตุ้นการทำงานของ ระบบประสาทซิมพาเทติกมากกว่าประสาทพาราซิมพาเทติก

## 5. สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่านักกอล์ฟ ประสบสภาวะใช้ศักยภาพได้ความกดดันในขณะที่ ปฏิบัติการเล่นกอล์ฟ (ทักษะที่ง่าย) จึงก่อให้เกิด การเล่นหรือการปฏิบัติงานที่ต่ำกว่ามาตรฐาน ของนักกอล์ฟเอง ซึ่งมีสาเหตุมาจากการเพิ่มขึ้น ของระดับความวิตกกังวล (ความวิตกกังวลตาม สถานการณ์) และการลดลงของความแปรปรวน ของอัตราการเต้นหัวใจ (การเปลี่ยนแปลงของ

rMSSD, LF, HF และ LF/HF ratio) จาก ผลการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเสนอแนะว่า โค้ช นักจิตวิทยาการกีฬา และนักกอล์ฟทั้งอาชีพและสมัครเล่นควรหารูปแบบการฝึกซ้อมทักษะทาง จิตใจ (Mental Skill) เพื่อช่วยลด บรรเทา และ ป้องกันการเกิดอาการใช้ศักยภาพได้ความกดดันใน ขณะที่พักตัวกอล์ฟ (ทักษะที่ง่าย) ในระหว่าง แข่งขัน

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณโครงการส่งเสริมงานวิจัยใน อุดมศึกษา (สอว.) สำนักงานคณะกรรมการการ อุดมศึกษา (สกอ.) ร่วมกับมหาวิทยาลัยราชภัฏ สุรินทร์ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยครั้งนี้ และกลุ่ม วิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกาย และการกีฬา มหาวิทยาลัยขอนแก่นที่ให้ทุน สนับสนุนบางส่วน

## เอกสารอ้างอิง

อรรณพ นบถือตรง, ดำรัส ดาราศักดิ์, และ นฤมล ลีลาญวัฒน์. (2557). การตอบสนอง ทางด้านสมรรถนะ, จิตวิทยา, และสรีรวิทยา ต่อสภาวะใช้ขณะปฏิบัติทักษะที่ง่ายใน นักกอล์ฟไทย, *วารสารวิจัย มข. (ฉบับ บัณฑิตศึกษา)*. 14(1), 70-79.

- Atherton, C., Burrows, S., & Sue, Y. (2008). *OCR A2 Physical Education*. N.P.: Philip Allan Updates.
- Baumeister R.F. (1984). Choking under pressure: Self-consciousness and paradoxical effects of incentives on skillful performance. *J Pers Soc Psychol*, 46(3): 610–20.
- Beilock SL, Carr TH. (2001). On the fragility of skilled performance: What governs choking under pressure? *J Exp Psychol Gen*, 130(4): 701–25.
- Blasquez, J.C.C., Font, G.R.D., & Ortis, L.C. (2009). Heart-Rate Variability and Precompetitive Anxiety in Swimmers. *Psic Thema*, 21(4): 531-536
- Cohen, H., & Benjamin, J. (2006). Power spectrum analysis and cardiovascular morbidity in anxiety disorders. *Auton Neurosci*, 128(1–2): 1–8.
- Cox, R.H., Martens, M.P., & Russell, W.D. (2003). Measuring anxiety in athletics: the revised competitive state anxiety inventory-2. *J Sport Exerc Psychol*, 25(4): 519–33.
- Hatzigeorgiadis, A., Zourbanos, N., Mpoupaki, S., & Theodorakis, Y. (2009). Mechanisms underlying the self-talk–performance relationship: the effects of motivational self-talk on self-confidence and anxiety. *Psychol Sport Exerc*, 10(1): 186–92.
- Heart Rate Variability: Standards of Measurement, Physiological Interpretation and Clinical Use. Task Force of the European Society of Cardiology and The North American Society of Pacing and Electro-physiology. (1996). *Circulation*, 93(5): 1043-1065. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- Kamath, M.V., & Fallen, E.L. (1993). Power spectral analysis of heart rate variability: a noninvasive signature of cardiac autonomic function. *Crit Rev Biomed Eng*, 21(3): 245–311.
- Kamath, M.V., Fallen, E.L., & McKelvie, R. (1991). Effects of steady state exercise on the power spectrum of heart rate variability. *Med Sci Sports Exerc*, 23(4): 428–34.
- Masters, R.S.W. (1992). Knowledge, knaves and know-how: The role of explicit versus implicit knowledge in the breakdown of a complex motor skill under pressure. *Br J Psychol*, 83(3): 343–58.
- Mesagno, C. (2006). *Investigating the Use of Choking Intervention Strategies with Choking-Susceptible Athletes*

- (Doctoral dissertation). Melbourne: Victoria University.
- Paritala, S.A. (2009). *Effects of Physical and Mental Tasks on Heart Rate Variability* (Master's Thesis). India: Kakatiya University.
- Perini, R., & Veicsteinas, A. (2003). Heart rate variability and autonomic activity at rest and during exercise in various physiological conditions. *Eur J Appl Physiol*, 90(3-4): 317–25.
- Schwarz, A.M., Schächinger, H., Adler, R.H., & Goetz, S.M. (2003). Hopelessness is associated with decreased heart rate variability during championship chess games. *Psychosom Med*, 65(4): 658–61.
- Shin, K., Minamitani, H., Onishi, S., Yamazaki, H., Lee, M. (1995). The power spectral analysis of heart rate variability in athletes during dynamic exercise-Part I. *Clin Cardiol*, 18(10): 583–6.
- Thammawong, S. (2005). *Thai State anxiety using the revised Competitive State Anxiety Inventory-2 (CSAI-2R) of the 32<sup>nd</sup> University games' athletes* (Master's Thesis). Bangkok: Srinakharinwirot University.
- Wallace, H.M., Baumeister, R.F., & Vohs, K.D. (2005). Audience support and choking under pressure: a home disadvantage. *J Sports Sci*, 23(4): 429–38.
- Wang, J. (2002). *Developing and Testing an Integrated Model of Choking in Sport* (Doctoral Dissertation). Melbourne: Victoria University.
- Wang, J., Marchant, D., Morris, T., & Gibbs P. (2004). Self-consciousness and trait anxiety as predictors of choking in sport. *J Sci Med Sport*, 7(2): 174–85.
- Warren, J. H., Jaffe, R. S., & Wraa, C.E. (1997). Effect of autonomic blockade on power spectrum of heart rate variability during exercise. *Am J Physiol*, 273: 583–6.
- Weinberg, R.S., & Gould, D. (2011). *Foundations of Sport and Exercise Psychology* (6<sup>th</sup> ed.). Illinois, USA: Human Kinetics.
- Yamamoto, Y., Hughson, R.L., & Peterson, J.C. (1991). Autonomic control of heart rate during exercise studied by heart rate variability spectral analysis. *J Appl Physiol Bethesda Md 1985*, 71(3): 1136–42.
- Ztajzel, J. (2004). Heart rate variability: a noninvasive electrocardiographic method to measure the autonomic nervous system. *Swiss Med Wkly*, 134(35-36): 514–22.