

การศึกษาตัวแปรทางคิเนมาติกส์ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของแรงในการปั่นจักรยาน ประเภทถนน

Kinematic analyze effect on performance Force in Road Cycling

ศุภณัฐ นาคเอี่ยม¹ และสุพัตรา แซ่ตั้ง²

Supanut Nak-eam¹ and Supattra Seatang²

¹คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตชัยภูมิ

¹Faculty of Sport and Health Sciences, Thailand National Sports University, Chaiyaphum Campus

e-mail: nakeam.ped@gmail.com

²คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตมหาสารคาม

²Faculty of Sport and Health Sciences, Thailand National Sports University, Mahasarakham Campus

Received: July 25, 2022, Reviewed: July 30, 2022, Revised: August 15, 2022, Accepted: August 20, 2022

บทคัดย่อ

บทความนี้ว่าด้วยการศึกษาตัวแปรที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของแรงในการปั่นจักรยานประเภทถนน เป็นการศึกษารววิเคราะห์การเคลื่อนไหวของร่างกายบนพื้นฐานขององค์ความรู้ทางด้านชีวกลศาสตร์การกีฬา ที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์การศึกษาหนึ่งในตัวแปรคือ คิเนมาติกส์ที่ว่าด้วยการศึกษามุมของร่างกาย ในกีฬาปั่นจักรยานประเภทถนน ได้แก่ มุมข้อเท้า ข้อเข่าและข้อสะโพก และจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายที่มีผลต่อความเร็วรอบขา ให้เห็นถึงความสำคัญและประโยชน์ว่าตัวแปรทางคิเนมาติกส์ที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการปั่นจักรยานประเภทถนนและมีวัตถุประสงค์เพื่อเข้าใจถึงการศึกษาตัวแปรทางคิเนมาติกส์ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของแรงในการปั่น

คำสำคัญ: คิเนมาติกส์, ประสิทธิภาพของแรงในการปั่น, จักรยานประเภทถนน

Abstract

This article also deals with Study of variables affecting force efficiency in road cycling. A study of body movement analysis based on knowledge of sports biomechanics. Regarding the study analysis, one of the variables was Kinematics deals with the study of body angles. In road cycling sports, the angles of the ankle, knee and hip joints. and the center of gravity of the body that affects leg speed. To demonstrate the importance and benefits of kinematic variables affecting road cycling performance. The objective is to understand the study of kinematic variables that affect the efficiency of spinning force.

Keywords: kinematic, performance force, road cycling

บทนำ

การปั่นจักรยานแม้จะไม่ได้เป็นการออกกำลังกายที่คนมาเล่นกันเยอะเหมือนช่วงที่ผ่านมา แต่ปัจจุบันคนที่เล่นอยู่ก็มีความสนใจมากขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้เริ่มมีหลายคนอยากจะทำปั่นจักรยานข้อดีอย่างหนึ่งก็คือเราสามารถหลีกเลี่ยงอาการบาดเจ็บจากการเล่นกีฬาชนิดนี้ได้หากเรามีการเตรียมตัวที่ดี ซึ่งแตกต่างกับกีฬาชนิดอื่นที่อาจจะบาดเจ็บได้มากกว่า เช่น การวิ่งที่มีแรงกระแทกจากพื้น หรือ ฟุตบอล บาสเกตบอล ซึ่งเป็นกีฬาที่ต้องปะทะหรืออาจเกิดข้อเท้าพลิก เจ็บเท้า เจ็บตัวได้ ซึ่งแตกต่างกับจักรยานที่ร่างกายไม่ได้สัมผัสพื้นทำให้เรื่องเหล่านี้หมดไป การปั่นจักรยานเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิคอย่างหนึ่งซึ่งช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับอวัยวะส่วนต่าง ๆ และช่วยเผาผลาญพลังงานได้ถึง 400 แคลอรีต่อชั่วโมง ซึ่งส่งผลให้ผู้ปั่นมีรูปร่างและสุขภาพที่ดีด้วย แต่ก่อนหันมาออกกำลังกายด้วยวิธีนี้ ควรศึกษาข้อมูลด้านต่าง ๆ อย่างถี่ถ้วนก่อนเป็นดีที่สุดแม้จะเป็นการออกกำลังกายที่ช่วยส่งเสริมสุขภาพ แต่การปั่นจักรยานเป็นเวลานานจะทำให้เกิดอาการบาดเจ็บหรือความไม่สบายบนรถจักรยานได้ อย่างไรก็ตาม นักปั่นทั้งหลายสามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมออกกำลังกาย โดยเพิ่มความหลากหลายของกิจกรรมแทนการปั่นจักรยานเพียงอย่างเดียววน ๆ เช่น วิ่ง ว่ายน้ำ เป็นต้น เพื่อลดความเสี่ยงของภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศ และควรหยุดปั่นจักรยานสักระยะหากมีอาการปวดหรือชาบริเวณกึ่งกลางระหว่างทวารหนักและถุงอัณฑะ แต่หากหยุดปั่นแล้วอาการยังไม่ดีขึ้นควรไปพบแพทย์เพื่อรับการตรวจรักษา การกีฬาแห่งประเทศไทย ปั่นจักรยานสร้างเสริมสุขภาพ. (2021)

อย่างไรก็ตามกีฬาจักรยานเป็นกีฬาที่ต้องใช้ทักษะการปั่นเพื่อเคลื่อนที่ไปยังเป้าหมายหรือทำการปั่นตามแผนที่วางไว้ เป็นกีฬาที่ต้องอาศัยความอดทนของร่างกายและพลังของกล้ามเนื้ออย่างถึงขีดสุด การศึกษามุมของร่างกายให้เหมาะสมต่อแรง จึงเป็นสิ่งสำคัญเพื่อเป็นการแบ่งและดึงพลังงานมาใช้แต่ละช่วงให้สัมพันธ์กันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของร่างกายในการปั่นให้เหมาะสมจึงสอดคล้องกับที่สิ่งที่คุณคว้าวางใจในเรื่อง การวิเคราะห์ทางคิเนเมติกส์ซึ่งเป็นศาสตร์ทางสาขาหนึ่งของวิชาชีวกลศาสตร์ที่เป็นศาสตร์ของการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของร่างกาย เพื่อนำมาประยุกต์ในกีฬาจักรยานประเภทถนน NAK-EAM,S. & Rittiwat,W (2019).

เนื้อหา

ปัจจัยที่มีผลต่อทักษะกีฬาจักรยานประเภทถนน

1. ระบบของร่างกาย แบ่งได้ 3 ระบบ

1.1 Aerobic หมายถึงระบบการออกกำลังกายที่ต้องใช้ออกซิเจนเพื่อนำเอาไปเป็นพลังงานหลักในการปั่นจักรยานประเภทถนนที่มีลักษณะการปั่นเป็นเวลานานอาศัยความต่อเนื่องของเวลา เน้นความทนทานของกล้ามเนื้อ และพลังงานหลักที่ใช้คือออกซิเจน

1.2 Anaerobic หมายถึง ระบบการใช้แรงหรือออกกำลังกายระยะสั้นๆแบบไม่ใช้ออกซิเจน โดยอาศัยจากการสะสมพลังงานจากกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ จะเป็นส่วนจำเป็นต่อการปั่นจักรยานประเภทถนนที่มี

ลักษณะการปั่นในช่วงขณะทำความเร็วสูง (Sprint) การนำกลุ่ม หรือมีลักษณะการเปลี่ยนทิศทางที่รวดเร็ว และอาจมาจากตัวแปรอื่น เช่น การเปลี่ยนเกียร์ หรือ ลม เป็นต้น

1.3 ปริมาณการใช้ออกซิเจน (VO_2 , VO_{2max}) คือการวัดปริมาณสูงสุดของออกซิเจนที่ร่างกายนำมาใช้ได้ระหว่างออกกำลังกาย ตัวเลขดังกล่าวมีความสำคัญเพราะบ่งชี้ว่าคุณมีสมรรถภาพโดยรวมมากน้อยเพียงใดซึ่งจะสอดคล้องกับระบบที่กล่าวมาข้างต้นและสามารถพยากรณ์หรือออกแบบการฝึกซ้อมให้เหมาะสมได้ สอดคล้องกับการศึกษาของ Welbergen E.Y.&Clijisen L. P. V. M (1990) ที่ศึกษาตำแหน่งของร่างกายที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการปั่นจักรยาน เพื่อดูความแตกต่างของมุมของร่างกายและทำการวัดการส่งออกพลังงานโดยวัดการใช้ออกซิเจนสูงสุด ผลการศึกษาพบว่าการส่งออกพลังงานสูงสุดมีนัยสำคัญทางสถิติต่อการนั่งปั่นแบบพื้นฐานและพบความแตกต่างต่างของการส่งออกพลังงานในท่าทางที่ต่างต่างกัน

1.4 อัตราการเต้นของหัวใจ (heart rate) อัตราการเต้นของหัวใจเป็นตัวบ่งชี้สำคัญที่จะแสดงให้เห็นถึงความเหนื่อย ความสามารถของผู้ปั่น ทั้งยังเป็นตัวกำหนดขอบเขตและความเข้มข้นในการปั่นจักรยาน เพื่อให้ได้ตามเป้าหมายและแผนในการฝึกซ้อมจนถึงในระดับการแข่งขัน การควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะกำหนดหรือออกแบบให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมในการปั่นหรือให้สอดคล้องกับการส่งออกพลังงาน เช่น รอบขา (Cadence) ระยะทาง และ ภูมิประเทศ เป็นต้น

2. ปัจจัยทางคิเนติกส์ (Kinetic)

2.1 รอบขา (Cadence) รอบขาคือการวัดความเร่งและความเร็วของขาในการปั่นจักรยานในแต่ละรอบ โดยคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยและใช้ตัวย่อเป็น AV (average) ต่อ กิโลเมตร และใช้หน่วยรอบต่อนาที (RPM) โดย การปั่นที่ความเร็วสูงนานๆและต้องใช้พลังงานมาก เมื่อเทียบกันระหว่างเกียร์เบารอบขาสูง กับเกียร์หนักรอบขาช้า สอดคล้องกับ Emanuele and Denoth J. (2012) กล่าวว่าไว้ว่าความสัมพันธ์ของความเร็วรอบขาต่อความความอดทนในการปั่น โดยหาความสัมพันธ์กับปริมาณกรดแลคติกในเลือด ตามลำดับ โดยให้ผลออกมาว่ารอบขาที่เหมาะสมมีความสัมพันธ์ต่อการส่งออกพลังงาน

2.2 แรงที่เกิดบนลูกบันได โดยอาศัยข้อมูลที่เกี่ยวข้องตรงจากแรงที่มาจากกรกดลูกบันไดเพื่อนำไปวิเคราะห์การปั่นพัฒนาในด้านต่างๆ และออกแบบการฝึกซ้อมให้ตรงกับความต้องการ รวมไปถึงการดูจุดอ่อนในการปั่นจักรยาน และพัฒนาขีดจำกัดของการปั่นของตัวเองให้ขยับขึ้นไปอีกขั้นโดยการใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า Power Meter (ที่คูณเหยียบบันได)กับความเร็วและแปลงออกมาเป็นหน่วยวัตต์ให้นักปั่นได้ทราบกัน

โดยสูตรการคำนวณก็คือ

$$\text{Power} = \text{Force} \times \text{Velocity} \text{ (กำลัง} = \text{แรง} \times \text{ความเร็ว)}$$

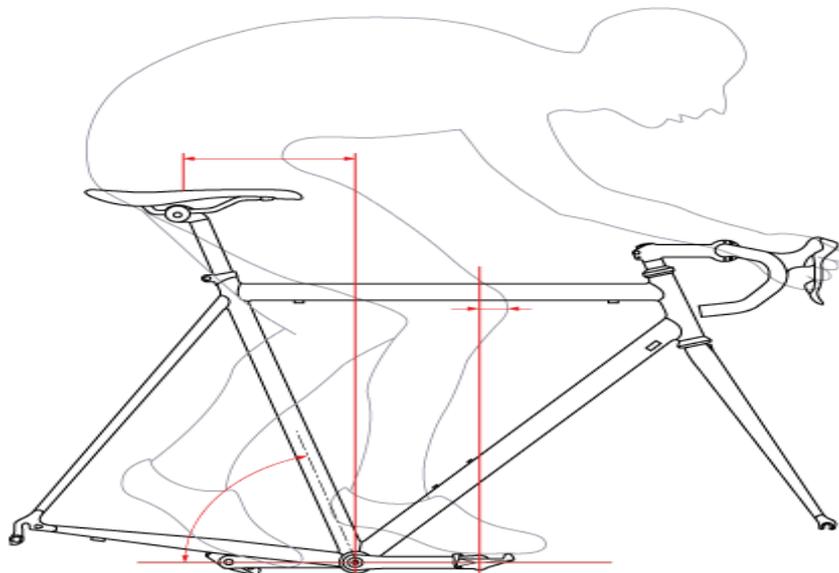
สอดคล้องกับการศึกษาของ Gertjan E. and Havard L.S. (2009) กล่าวว่าการศึกษาการทำงานของมุมข้อต่อ ต่อแรงเหวี่ยง และการใช้แรงอย่างมีประสิทธิภาพ วัตถุประสงค์ การหาอิทธิพลความสัมพันธ์เชิงปริมาณที่มีต่อรอบขาและเทคนิคในการปั่นจักรยาน ตัวแปรสำคัญคือ การเหวี่ยงและข้อต่อของขา ความแตกต่างของแรงรอบขา ทำการเก็บข้อมูลบันทึกคิเนติกส์ในจักรยาน จากกลุ่มตัวอย่าง นักปั่นจักรยาน ผู้ชาย 10 คน ปั่นที่รอบขาแตกต่างกัน 5 รอบ (60-100 rpm) ปั่นความหนักคงที่ (260 w) ผล

การศึกษาพบว่า การเกิดความถี่ของข้อต่อระยะยาวมีผลต่อแรงเหวี่ยง และความแตกต่างของความถี่มุม ระยะกลางเป็นตัวแปรต่อการเปลี่ยนแปลงความเร็วรอบขา

3. ปัจจัยทางคิเนเมติกส์ (Kinematic)

3.1 ร่างกาย (Static Fitting) หมายถึง การวัดขนาดระยะกระดูกและข้อต่อต่างๆของร่างกาย ตามหลักสรีระวิทยา การสอบถามเชิงประวัติทางการแพทย์ เช่น ขนาดและความยาวของข้อต่อ กระดูกต่างๆ ของร่างกาย ข้อบกพร่องต่างๆของร่างกาย ความไม่เท่ากันของขา ขนาดและความเสมอของหัวไหล่ อาการบาดเจ็บต่างๆที่เกิดบนจักรยาน รวมไปถึงลักษณะนิสัยและเป้าหมายในการปั่นจักรยาน

3.2 องศาและมุมของร่างกายขณะปั่นจักรยาน (Dynamic Fitting) การปรับองศาท่าทางในการปั่นจักรยานโดยใช้เครื่องจำลองการปั่นจักรยานแบบเสมือนจริง (Ergo Meter Cycling) บนพื้นฐานของการแก้ไขอาการบาดเจ็บและเป้าหมายในการปั่นจักรยาน



ภาพประกอบที่ 1 ตำแหน่งของร่างกายในการปั่นจักรยานประเภทถนน

3.3 การปรับตั้งจักรยาน (Bike Fitting) คือการปรับมุมมองขาขึ้นส่วนจักรยาน ที่ประกอบไปด้วยขนาดตัวถัง ความสูงและความกว้างของแฮนด์ ตำแหน่งเบาะ ความสูงของท่อตั้ง การปรับตั้งรองเท้าคลิต บนพื้นฐานการวิเคราะห์มุมมองขาของร่างกาย จากการศึกษาการทำฟิตตั้งในจักรยาน ที่ผ่านมาพบว่า Bateman J. (2014) ศึกษาอิทธิพลของ การวิเคราะห์การเคลื่อนไหว ของการปั่นจักรยาน วัตถุประสงค์เพื่อศึกษา อิทธิพล การทำ Bike Fitting ต่อประสิทธิภาพในการปั่นจักรยาน โดยใช้ระบบในการทำ bike-fit มีชื่อ ว่า Retül bike-fit system แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มที่เป็นไปได้ ที่ขึ้นอยู่กับประสบการณ์การขี่จักรยานจะส่งผลให้เกิด การความสบายและมีความสุขมากที่สุดในการปั่นจักรยาน รวมไปถึงการป้องกันการเกิดอาการบาดเจ็บ ในขณะปั่นหรือหลังจากการปั่นจักรยาน

บทสรุป

จะเห็นได้ว่าตัวแปรทางคิเนเมติกส์ มีความสำคัญที่ทำให้เกิดความสัมพันธ์ต่อประสิทธิภาพในการปั่นจักรยานได้ดียิ่งขึ้นกับทักษะในการปั่นจักรยานประเภทถนน ซึ่งว่าด้วยความสำคัญด้านการควบคุมความสัมพันธ์ระหว่างทักษะและตัวแปรทางการเคลื่อนไหวของร่างกาย ที่ประกอบไปด้วย ตำแหน่งมุมมองของร่างกาย การปรับตั้งรถจักรยานที่ถูกต้องตามสรีระผู้ปั่น และจากการฝึกฝนการควบคุมกล้ามเนื้อและความอดทนของร่างกายควบคู่ไปกับการฝึกซ้อมทักษะในการปั่น

ตัวแปรทางด้านคิเนติกส์ส่งผลต่อประสิทธิภาพของการส่งออกแรง (Effective Force Ratio) ซึ่งจะทำให้เกิดความสมดุลในการเกิดแรงและทิศทางของแรงที่มีประสิทธิภาพในการปั่นจักรยานมากขึ้น ซึ่งเป็นปัจจัยหลักในกีฬาจักรยานที่มีทั้งความต่อเนื่องและความหนักทั้งในการออกกำลังกายตลอดจนการฝึกซ้อมและแข่งขันได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อเนื่องได้หลายชั่วโมง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผู้ศึกษาเคยค้นคว้างานวิจัยเกี่ยวกับ จุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย (CG) ซึ่งเป็นตัวแปรทางคิเนเมติกส์อย่างหนึ่ง กล่าวไว้ว่า ความเร็วรอบขาที่เปลี่ยนไปส่งผลต่อมุมขององศาของร่างกายทำให้จุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย (CG) เปลี่ยนแปลงไป NAK-EAM,S.& Rittiwat, W. (2019). ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่มีผลต่อทักษะในการปั่นจักรยานประเภทถนนให้ประสิทธิภาพสูงสุด จึงเห็นได้ว่าการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ทางการกีฬามีความสำคัญกับการพัฒนาทักษะในกีฬาต่างๆทั้งผู้ออกกำลังกายตลอดจนผู้ฝึกซ้อมในระดับแข่งขัน

เอกสารอ้างอิง

การกีฬาแห่งประเทศไทย ปั่นจักรยานสร้างเสริมสุขภาพ (ออนไลน์).2021,

แหล่งที่มา : <https://www.sat.or.th/2021/ปั่นจักรยานสร้างเสริม> 11 มิถุนายน 2021

Bateman, J. (2014). Influence of positional biomechanics on gross efficiency within cycling. *Journal of Science and Cycling*, 3(2), 4.

Emanuele, U., & Denoth, J. (2012). Influence of road incline and body position on power-cadence relationship in endurance cycling. *European journal of applied physiology*, 112(7), 2433-2441.

Ettema, G., & Lorås, H. W. (2009). Efficiency in cycling: a review. *European journal of applied physiology*, 106(1), 1-14.

NAK-EAM, S.U.P.A.N.U.T., & Rittiwat, W. (2019). *KINEMATICS ANALYSIS OF ROAD CYCLING* (Doctoral dissertation, Srinakharinwirot University).

Rittiwat, W. (2003). *Biomechanical Analysis of Long Jumpers Male and Female*. Mahidol University.

Welbergen,E.& Clijsen, L.P.V.M. (1990). The influence of body position on maximal performance in cycling. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 61(1), 138-142.