

ผลและการวิจารณ์

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการทดลองเพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการฟื้นฟูด้วยการยืดเหยียดในน้ำและการชวมน้ำที่มีต่อระดับแลคติกในเลือดภายหลังการออกกำลังกายแบบหนัก สลับเบา ในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 15 คน ผลการวิจัยดังนี้

ตารางที่ 1 ลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่าง

ลักษณะทางกายภาพ	$\bar{X} \pm S.D.$
อายุ (ปี)	14.2 \pm 4.96
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	56.5 \pm 3.78
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	160.9 \pm 5.38

จากตารางที่ 1 ซึ่งเป็นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า

กลุ่มตัวอย่างมีอายุโดยเฉลี่ยเท่ากับ 14.2 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.96 ปี น้ำหนักมีค่าเฉลี่ย 56.50 กิโลกรัม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.78 กิโลกรัม และส่วนสูงมีค่าเฉลี่ย 160.9 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.38 เซนติเมตร

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ความแตกต่างของระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกที่วัดในช่วงเวลาต่าง ๆ ระหว่างโปรแกรมการฟื้นตัวด้วยการยืดเหยียดในน้ำและการชวมน้ำ

รายการของกิจกรรม ในการเจาะเลือด	ระดับความเข้มข้นของกรดแลคติก (มิลลิโมล/ลิตร)		t	p
	การยืดเหยียดในน้ำ	การชวมน้ำ		
	$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$		
ขณะพัก	1.55 ± 0.57	1.58 ± 0.53	-0.329	.747
ก่อนได้รับการฟื้นตัว	6.19 ± 1.54	6.25 ± 1.29	-0.125	.902
หลังได้รับการฟื้นตัว	1.86 ± 0.53	2.38 ± 0.42*	-2.987	.010
หลังได้รับการฟื้นตัว 12 ชั่วโมง	1.49 ± 0.54	1.78 ± 0.64*	-2.431	.029

$p < .05$ ($t_{14} \leq -2.145$ หรือ $t \geq 2.145$)

* การชวมน้ำแตกต่างจากการยืดเหยียดในน้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$)

จากตารางที่ 2 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการวิเคราะห์ความแตกต่างของระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกที่วัดในช่วงเวลาต่าง ๆ จากโปรแกรมการฟื้นตัวด้วยการยืดเหยียดในน้ำและการชวมน้ำที่มีต่อระดับแลคติกในเลือดภายหลังการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา พบว่า

ขณะพัก

ระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกจากโปรแกรมการฟื้นตัวด้วยการยืดเหยียดในน้ำมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.55 และ 0.57 มิลลิโมล/ลิตร ตามลำดับ ส่วนระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกจากการชวมน้ำมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.58 และ 0.53 มิลลิโมล/ลิตร ตามลำดับ

ในการวิจัยครั้งนี้ ก่อนที่กลุ่มตัวอย่างจะต้องปั่นจักรยานแบบหนักสลับเบาเป็นเวลา 40 นาที เพื่อดูผลของวิธีการฟื้นตัวทั้ง 2 วิธีนั้น ผู้วิจัยได้ให้กลุ่มตัวอย่างนั่งพักเป็นเวลา 15 นาที ซึ่งกลุ่มตัวอย่างจะต้องปฏิบัติเหมือนกันทั้ง 2 วิธี เพื่อเป็นข้อมูลยืนยันว่า ระดับกรดแลคติกในขณะพักก่อนการทดลองอยู่ในระดับใกล้เคียงกัน เพื่อที่จะได้ไม่ส่งผลต่อระดับกรดแลคติกในช่วงปั่นจักรยาน

และช่วงได้รับการฟื้นตัวของทั้ง 2 วิธี ซึ่งอาจจะส่งผลให้การวิจัยเกิดการผิดพลาดได้ ซึ่งค่าระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกขณะพักที่ได้จากวิจัยครั้งนี้มีค่าไม่เกิน 2 มิลลิโมลต่อลิตร แสดงให้เห็นว่าค่าที่ได้อยู่ในระดับต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับ Janssen (1987) ได้รายงานไว้ว่าระดับของความเข้มข้นของกรดแลคติกขณะพัก ควรมีค่าอยู่ระหว่าง 1–2 มิลลิโมลต่อลิตร ทั้งนี้เนื่องจากในขณะพักร่างกายจะใช้พลังงานแบบแอโรบิกเกือบทั้งหมด ซึ่งการใช้พลังงานในระบบนี้กรดแลคติกจะสะสมอยู่ในเลือดและกล้ามเนื้อเพียงเล็กน้อยเท่านั้น และจากการวิเคราะห์ความแตกต่างของระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกพบว่า ค่าที่วัดได้ในขณะพักก่อนที่จะได้รับวิธีฟื้นตัวทั้ง 2 วิธี แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นปัญหาที่ระดับกรดแลคติกขณะพักก่อนการทดลองอยู่ในระดับที่ไม่เท่ากันหรือแตกต่างกันนั้น จึงไม่เกิดขึ้น

ก่อนได้รับการฟื้นตัว

ภายหลังจากเสร็จสิ้นการปั่นจักรยานแบบหนักสลับเบา 40 นาที ผู้วิจัยจะทำการเจาะเลือดหลังการออกกำลังกายทันทีในนาทีที่ 3 ซึ่งรูปแบบของความหนักในการปั่นจักรยานครั้งนี้ เป็นเงื่อนไขที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อที่จะดูผลของการออกกำลังกายในน้ำและการชว่น้ำว่าวิธีใดที่จะทำให้ร่างกายฟื้นตัวได้เร็วกว่ากัน ซึ่งจะต้องศึกษาจากระดับกรดแลคติกที่ลดลง ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องทำให้ร่างกายทำงานในความหนักที่ค่อนข้างสูงเพื่อให้เกิดความเมื่อยล้าและจะส่งผลให้ร่างกายเกิดการสะสมของระดับกรดแลคติกในเลือดและกล้ามเนื้อต่อไป

ระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกจากโปรแกรมการฟื้นตัวด้วยการยืดเหยียดในน้ำมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.19 และ 1.54 มิลลิโมล/ลิตร ตามลำดับ ส่วนระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกจากการชว่น้ำมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.25 และ 1.29 มิลลิโมล/ลิตร ตามลำดับ

ซึ่งค่าระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกที่วัดได้จากวิจัยครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่าค่าที่วัดได้ทั้ง 2 วิธีสูงกว่าในขณะพักมาก โดย Astrand and Rodahl (1986) กล่าวว่า หากร่างกายมีการสะสมของกรดแลคติกมากกว่า 4 มิลลิโมลต่อลิตร แสดงว่าร่างกายมีการสังเคราะห์พลังงานแบบแอนแอโรบิก และระดับความหนักของการออกกำลังกายจะจัดอยู่ในระดับที่สูงตามไปด้วย ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ ค่ากรดแลคติกที่วัดได้จากทั้ง 2 วิธีมีค่าเฉลี่ยประมาณ 6 มิลลิโมลต่อลิตร ดังนั้นจึงเป็นไปตามเงื่อนไขและวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยต้องการ ทั้งนี้เพราะการออกกำลังกายหรือการเล่นกีฬามีผลทำให้

เกิดการสะสมของกรดแลคติกมีค่า 6-8 มิลลิโมลต่อลิตร จะทำให้ลดประสิทธิภาพด้านการทำงานประสานกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ดังนั้นอาจจะมีผลทำให้ความสามารถในการเล่นกีฬาหรือการออกกำลังกายลดลง ซึ่งพบมากในขณะเล่นอเมริกันฟุตบอล ฟุตบอล และยูโด เป็นต้น (Janssen, 1987)

จากการวิเคราะห์ความแตกต่างของระดับความเข้มข้นของกรดแลคติก พบว่า ค่าที่วัดได้ก่อนที่จะได้รับวิธีฟื้นตัวทั้ง 2 วิธี แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นการทดลองครั้งนี้ก่อนที่จะได้รับการฟื้นตัวทั้ง 2 วิธี กลุ่มตัวอย่างจะมีการสะสมของกรดแลคติกอยู่ในระดับเดียวกัน ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง

หลังได้รับการฟื้นตัว

ภายหลังโปรแกรมการฟื้นตัวด้วยการยืดเหยียดในน้ำและการชวมน้ำ ระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกจากโปรแกรมฟื้นตัวด้วยการยืดเหยียดในน้ำมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.89 และ 0.53 มิลลิโมล/ลิตร ตามลำดับ ส่วนระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกจากการชวมน้ำมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.38 และ 0.42 มิลลิโมล/ลิตร ตามลำดับ และหลังได้รับการฟื้นตัวระดับความเข้มข้นกรดแลคติก จากโปรแกรมฟื้นตัวด้วยการยืดเหยียดในน้ำและการชวมน้ำ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยโปรแกรมฟื้นตัวด้วยการยืดเหยียดในน้ำจะมีระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกน้อยกว่าการชวมน้ำ

Bruce (2000) ได้รายงานไว้ว่า ภายหลังการออกกำลังกายอย่างหนัก จะส่งผลให้ร่างกายมีอาการปวดเมื่อยและเกิดอาการล้า อันเนื่องมาจากการสะสมของกรดแลคติก ซึ่งโปรแกรมฟื้นตัวด้วยการยืดเหยียดในน้ำและการชวมน้ำต่างก็เป็นวิธีที่ทำให้ร่างกายฟื้นตัวภายหลังการออกกำลังกาย โดยในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างออกกำลังกายโดยการปั่นจักรยานวัดงานแบบหนัก สลับเบา เป็นเวลา 40 นาที และหลังจากนั้นจะให้โปรแกรมการฟื้นตัวโดยโปรแกรมการฟื้นตัวด้วยการยืดเหยียดในน้ำและการชวมน้ำใช้โปรแกรมอย่างละ 30 นาที ซึ่งผลจากการวิจัยได้แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการฟื้นตัวด้วยการยืดเหยียดในน้ำส่งผลให้ร่างกายมีการฟื้นตัวได้เร็วกว่าการชวมน้ำ ทั้งนี้เนื่องจากระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกที่ได้จากการเจาะเลือดมีค่าน้อยกว่า เหตุผลที่นำมาสนับสนุนผลการวิจัยที่ได้ในครั้งนี้ ก็คือ โปรแกรมการฟื้นตัวด้วยการยืดเหยียดในน้ำจะมีแรงดันใต้น้ำเกิดขึ้น ซึ่งจะมีประโยชน์อย่างยิ่งในการที่ทำให้เลือดดำสามารถไหลกลับเข้าสู่หัวใจ

(venous return) ใต้ง่ายขึ้น และสะดวกขึ้น เมื่อเลือดสามารถไหลกลับเข้าสู่หัวใจได้มากขึ้น ก็จะเป็นผลให้ปริมาณเลือดที่ส่งออกจากหัวใจเพื่อไปเลี้ยงร่างกายในหนึ่งนาที (cardiac output) มากขึ้นตามไปด้วย ดังนั้นการเคลื่อนย้ายกรดแลคติกก็สามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ราตรี , 2546) ส่วนการชว่น่าเป็นการใช้ความร้อนสลับกับความเย็น ซึ่งส่งผลให้เกิดการขยายตัว (vasodilation) และการหดตัว (vasoconstriction) ของหลอดเลือดมีผลในการกระตุ้นการทำงานของระบบไหลเวียนเลือดและเมตาบอลิซึม ทำให้เลือดไหลผ่านบริเวณผิวหนังเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นจึงมีประโยชน์ในการเคลื่อนย้ายของเสีย (metabolic waster) และจากการที่มีการเปิดของรูขุมขน จะทำให้มีเหงื่อออกมากกว่าปกติ กรดแลคติกส่วนหนึ่งก็จะถูกขับออกมาพร้อมกับเหงื่อ (ชูศักดิ์ และ กันยา, 2536)

อย่างไรก็ตาม เหตุผลที่สนับสนุนผลการวิจัยที่ว่าโปรแกรมฟื้นตัวด้วยการยืดเหยียดในน้ำ ส่งผลให้ร่างกายมีการฟื้นตัวได้เร็วกว่าการชว่น่านั้น อาจเนื่องมาจากโปรแกรมฟื้นตัวด้วยการยืดเหยียดในน้ำ ร่างกายจะมีการใช้พลังงานในระบบแอโรบิก ซึ่งออกซิเจนที่เกิดขึ้นจะทำปฏิกิริยา oxidation และจะเกิดการเผาผลาญกรดแลคติก เพื่อสร้างเป็นพลังงานต่อไป ดังนั้น การเคลื่อนย้ายกรดแลคติกจากเลือดและกล้ามเนื้อระหว่างโปรแกรมการฟื้นตัวด้วยการยืดเหยียดในน้ำสามารถทำได้เร็วกว่าการชว่น่า เนื่องจากมีกระบวนการเคลื่อนย้ายของเสียมากกว่าการชว่น่านั่นเอง

หลังได้รับการฟื้นตัว 12 ชั่วโมง

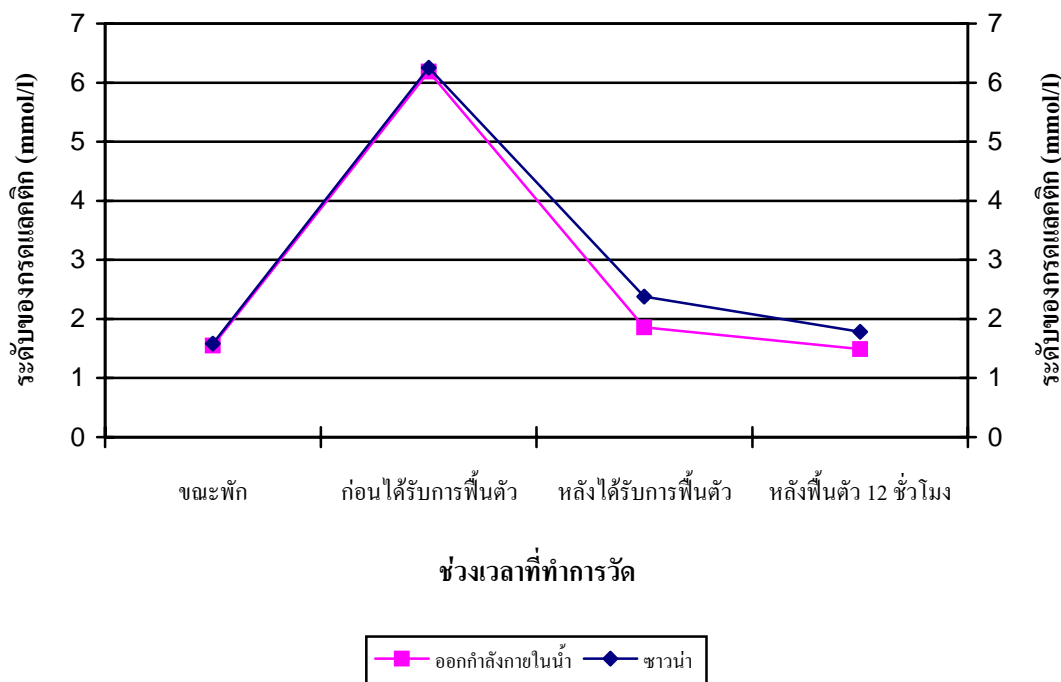
ในช่วงหลังได้รับการฟื้นตัว 12 ชั่วโมง โปรแกรมการฟื้นตัวด้วยการยืดเหยียดในน้ำและการชว่น่า ระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกจากโปรแกรมการฟื้นตัวด้วยการยืดเหยียดในน้ำ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.49 และ 0.54 มิลลิโมล/ลิตร ตามลำดับ ส่วนระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกจากการชว่น่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.78 และ 0.64 มิลลิโมล/ลิตร ตามลำดับ

วัตถุประสงค์ของผู้วิจัยที่ได้ศึกษาระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกในช่วงนี้ ก็เพื่อที่จะศึกษาว่าภายหลังการได้รับการฟื้นตัวทั้ง 2 วิธี หลังจากทีระยะเวลาผ่านไปแล้ว 12 ชั่วโมง การสะสมของกรดแลคติกในร่างกายของกลุ่มตัวอย่างจะยังอยู่หรือไม่และวิธีใดที่จะส่งผลในการลดระดับกรดแลคติกเพื่อให้ร่างกายเข้าสู่ภาวะปกติได้ดีกว่ากัน ซึ่งจากเงื่อนไขที่ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างปั่นจักรยานแบบหนักสลับเบาที่ระดับความหนักสูงนั้น ร่างกายจะมีการใช้พลังงานค่อนข้างมาก

ดังนั้นหลังออกกำลังกาย ร่างกายจะมีกลไกต่าง ๆ ที่ทำให้ร่างกายกลับเข้าสู่สภาวะปกติ โดยกระบวนการฟื้นตัว ร่างกายจำเป็นที่จะต้องมีการสังเคราะห์พลังงานขึ้นมาใหม่ มีกระบวนการเคลื่อนย้ายกรดแลคติกโดยวิธีต่าง ๆ ซึ่งจะต้องใช้เวลานานมากอย่างน้อย 12 - 24 ชั่วโมง ซึ่งการให้กลุ่มตัวอย่างได้รับ โปรแกรมการฟื้นตัวด้วยการยืดเหยียดในน้ำและการชวมน้ำ จะเป็นการเร่งให้ร่างกายมีการฟื้นตัวเข้าสู่สภาวะปกติได้เร็วขึ้น

จากการวิเคราะห์ความแตกต่างระดับความเข้มข้นของกรดแลคติก จากโปรแกรมการฟื้นตัวด้วยการยืดเหยียดในน้ำและการชวมน้ำ พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยโปรแกรมการฟื้นตัวด้วยการยืดเหยียดในน้ำ จะมีระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกน้อยกว่าการชวมน้ำ ดังนั้นแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการฟื้นตัวด้วยการยืดเหยียดในน้ำ จะมีประสิทธิภาพในการทำให้ร่างกายฟื้นตัวได้ดีกว่าการชวมน้ำ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผลการปั่นจักรยานที่ระดับความหนักสูง ๆ และใช้ระยะเวลาาน ๆ นั้น กล้ามเนื้อต้นขาจะเกิดความเมื่อยล้ามาก ซึ่งเป็นการปวดเมื่อยเฉพาะที่ ซึ่งโปรแกรมการฟื้นตัวด้วยการยืดเหยียดในน้ำที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้น ลักษณะของกิจกรรมจะมีการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อบริเวณต้นขาโดยตรงประกอบกับกิจกรรมบางส่วนก็จะมี การยืดเหยียดกล้ามเนื้อร่วมด้วย ดังนั้นจึงสามารถส่งผลให้มีการเคลื่อนย้ายของกรดแลคติกได้ค่อนข้างเร็ว ซึ่งจะแตกต่างอย่างมากเมื่อเปรียบเทียบกับการชวมน้ำ เพราะการชวมน้ำกลุ่มตัวอย่าง จะเพียงแค่นั่งในอ่างน้ำเท่านั้น โดยจะใช้ความร้อนสลับกับความเย็นของห้องชวมน้ำเป็นกลไกในการกระตุ้นให้ร่างกายมีการเคลื่อนย้ายกรดแลคติก ซึ่งอาการปวดเมื่อยของกล้ามเนื้อต้นขา ก็ยังคงอยู่ เนื่องจากไม่ได้เป็นวิธีการที่กระทำต่อกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าโดยตรง ดังนั้นกรดแลคติกในกล้ามเนื้อบริเวณต้นขา ก็ยังคงสะสมอยู่ ผลที่ได้จึงทำให้การเคลื่อนย้ายกรดแลคติกโดยใช้วิธีการชวมน้ำจะใช้เวลานานกว่า

สรุปผลที่ได้จากการวิเคราะห์ความแตกต่างของระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกที่วัดในช่วงเวลาต่าง ๆ จากโปรแกรมการฟื้นตัวด้วยการยืดเหยียดในน้ำและการชวมน้ำ สรุปได้ในช่วงหลังได้รับการฟื้นตัว และหลังได้รับการฟื้นตัว 12 ชั่วโมง ระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกจากโปรแกรมการฟื้นตัวด้วยการยืดเหยียดในน้ำจะมีค่าน้อยกว่าการชวมน้ำ ดังแสดงได้จากภาพที่ 2 ต่อไปนี้



ภาพที่ 1 แสดงระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกจากโปรแกรมการฟื้นฟูด้วยการยืดเหยียดในน้ำ และการชาน้ำวัดในช่วงเวลาต่าง ๆ

ดังนั้น ข้อมูลที่ได้ในการวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า โปรแกรมการฟื้นฟูด้วยการยืดเหยียดในน้ำ เป็นวิธีที่ทำให้ร่างกายมีการฟื้นฟูที่ดีกว่าวิธีการชาน้ำ นอกจากนั้นยังเป็นวิธีการที่สามารถทำได้ง่าย ไม่ต้องใช้อุปกรณ์ยุ่งยากและสิ้นเปลือง ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับนักกีฬา ภายหลังจากฝึกซ้อม หรือภายหลังจากแข่งขันกีฬาได้