

บทที่ 4

/ผลการวิเคราะห์ข้อมูล /

เนื่องจากผลของความหนักเบาในการขยู่ร่างกาย และช่วงเวลาพักก่อนวิ่งที่มีต่อการวิ่ง 400 เมตร มีหน่วยเป็นเวลา คือวินาที และผู้ถูกทดลองต้องวิ่งแข่งกันด้วยเวลา ดังนั้นผู้ถูกทดลองที่ทำเวลาได้น้อยกว่าย่อมเป็นผู้ที่มีความสามารถในการวิ่งดีกว่า

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้คือ

1. การวิเคราะห์ผลของความหนักเบาในการขยู่ร่างกาย

ตารางที่ 2 แสดงค่ามัธยิมเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการวิ่ง 400 เมตร ของแต่ละระดับความหนักเบาในการขยู่ร่างกาย ที่มีช่วงเวลาพักก่อนการเริ่มวิ่ง 5 นาที /

ชื่อ	ระดับเบา	ระดับปานกลาง	ระดับหนัก
ศค.	63.90	64.13	65.73
สศ.	63.90	64.43	64.93
สจ.	64.07	63.87	65.50
สก.	65.63	68.37	67.47
ชห.	65.13	66.07	67.70
นห.	72.27	72.80	79.87
วพ.	59.63	61.10	60.47
สป.	62.67	64.63	63.87
จก.	58.80	61.23	61.77
สกร.	66.30	66.80	67.27

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ชื่อ	ระคับเบา	ระคับปานกลาง	ระคับหนัก
อน.	62.27	63.93	63.30
ชช.	64.27	66.97	66.33
นอ.	72.10	73.13	73.07
วต.	66.00	67.53	68.93
สว.	66.53	68.43	68.87
สน.	67.53	68.87	71.30
สพ.	61.17	62.90	62.37
ปร.	65.90	67.67	67.53
	$\bar{X}^* = 64.89$	$\bar{X}^* = 66.21$	$\bar{X}^* = 67.01$
	$T_1^{**} = 1168.11$	$T_2^{**} = 1191.86$	$T_3^{**} = 1206.28$

* มัชฌิมเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการวิ่ง

** ผลรวมมัชฌิมเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการวิ่ง

จากตารางที่ 2. เห็นว่า มัชฌิมเลขคณิตและผลรวมมัชฌิมเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการวิ่ง 400 เมตร เมื่อใช้การอบอุ่นร่างกายในระคับเบา มีค่าน้อยที่สุด ($\bar{X} = 64.89$, $T_1 = 1168.11$) ในระคับปานกลาง ($\bar{X} = 66.21$, $T_2 = 1191.86$) และระคับหนัก ($\bar{X} = 67.01$, $T_3 = 1206.28$)

การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ชนิด 1 ตัวประกอบ เมื่อผู้ถูกทดลองซ้ำกันทุกรายการ (Single Factor Design Repeated Sample) เพื่อทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างผลรวมมัชฌิมเลขคณิตของ

เวลาที่ใช้ในการวิ่ง 400 เมตร ของผู้ถูกทดลองแต่ละระดับในการอบอุ่นร่างกาย ที่มีช่วงเวลาพักก่อนวิ่ง 5 นาที ได้ผลสรุปการวิเคราะห์ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผลรวมมัชฌิมเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการวิ่ง 400 เมตร ของผู้ถูกทดลองแต่ละระดับในการอบอุ่นร่างกาย ที่มีช่วงเวลาพักก่อนการเริ่มวิ่ง 5 นาที

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างผู้ถูกทดลอง	2029.42	17	119.38	.
ภายในกลุ่มผู้ถูกทดลอง	82.34	38	2.29	
การวิ่ง	1360.26	2	680.13	18.10**
ความคลาดเคลื่อนที่เหลืออยู่	1277.92	34	37.59	
รวม	2111.76	53	39.84	

** มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 $F(2, 34) = 5.29$

จากตารางที่ 3 ค่า F ที่คำนวณได้เท่ากับ 18.10 แต่ค่า F ที่อัตราส่วนวิกฤตเท่ากับ 5.29 เพราะฉะนั้นผลการวิเคราะห์จึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 กล่าวได้ว่า การอบอุ่นร่างกายในระดับเบา ปานกลาง และหนัก ส่งผลต่อการวิ่ง 400 เมตร แตกต่างกัน และสนับสนุนสมมุติฐานข้อที่ 1

เพื่อให้ทราบว่าคู่ใดต่างกันบ้าง จึงได้ทดสอบความแตกต่างของผลรวมมัชฌิมเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการวิ่งเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของนิวแมน-คูลส์ (Newman-Keuls)

ตารางที่ 4 สรุปผลการทดสอบความแตกต่างของผลรวมมัลติเมตริกของเวลาที่ใช้ในการวิ่งเป็นรายคู่ ตามวิธีของนิวแมน-คูลส์

การอบอุ่นร่างกาย		ระดับ เบา	ระดับ ปานกลาง	ระดับ หนัก	อัตราส่วน วิกฤต
	ผลรวมมัลติเมตริก ของเวลาที่ใช้ในการ วิ่ง 400 เมตร	1168.11	1191.86	1206.28	($\alpha = .05$)
ระดับเบา	1168.11	-	23.75	38.17*	$r_2 = 52.16$
ระดับปานกลาง	1191.86		-	14.42	$r_3 = 21.54$
ระดับหนัก	1206.28			-	

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 เห็นว่า ผลของการอบอุ่นร่างกายในระดับเบาและระดับหนักที่มีต่อการวิ่ง 400 เมตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ระหว่างการอบอุ่นร่างกายระดับเบาถึงปานกลาง และระหว่างปานกลางถึงหนัก ให้ผลต่อการวิ่ง 400 เมตร ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เพราะฉะนั้นจึงอาจกล่าวสรุปได้ว่า การอบอุ่นร่างกายในระดับที่ทำให้อัตราชีพจรได้ประมาณ 100 ครั้งต่อนาที ให้ผลต่อการวิ่ง 400 เมตร ดีกว่าการอบอุ่นร่างกายในระดับหนัก (ชีพจรประมาณ 180 ครั้งต่อนาที)

2. การวิเคราะห์ผลของช่วงเวลาที่พักระหว่างการอบอุ่นร่างกายกับการเริ่มวิ่งที่มีต่อการวิ่ง

การอบอุ่นร่างกายใช้การอบอุ่นร่างกายระดับเบา (ชีพจรประมาณ 100 ครั้งต่อนาที) ซึ่งให้ผลดีว่าการอบอุ่นในระดับหนัก ถึงแม้ว่าการอบอุ่นร่างกายในระดับเบาถึงระดับปานกลางให้ผลต่อการวิ่ง 400 เมตรไม่แตกต่างกันก็ตาม แต่การอบอุ่นร่างกายในระดับปานกลางกับระดับหนักนั้นให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ฉะนั้นจึงเลือกการอบอุ่นร่างกายระดับเบาใช้เป็นการอบอุ่นร่างกายในการทดสอบทั้งสองตอนที่สอง โดยมีช่วงเวลาที่พักระหว่าง 10, 20 และ 30 นาที

ตารางที่ 5 แสดงมัธยิมเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการวิ่ง 400 เมตร หลังจากการอบอุ่นร่างกายในระดับเบา และมีช่วงเวลาที่ระหว่างการอบอุ่นร่างกายกับการเริ่มวิ่ง 10 นาที 20 นาที และ 30 นาที

ชื่อ	ช่วงเวลาพัก 10 นาที	ช่วงเวลาพัก 20 นาที	ช่วงเวลาพัก 30 นาที
ศก.	63.10	64.10	65.60
สศ.	62.57	65.57	65.97
สจ.	62.70	63.07	63.77
สก.	64.13	63.83	64.83
ชห.	65.47	65.63	66.30
นท.	70.63	73.33	74.33
วพ.	59.00	61.00	63.20
สป.	60.77	61.40	62.77
จก.	56.50	59.20	58.83
สกร.	65.23	68.50	79.93
จน.	62.43	69.43	67.40
ชช.	62.93	63.50	68.13
นอ.	65.40	66.03	66.07
วค.	67.33	68.20	68.23
สว.	66.47	68.30	67.17
สณ.	63.90	65.80	68.20
สพ.	61.13	61.27	63.17
ปร.	69.30	70.13	72.63
	$\bar{X}^* = 63.83$	$\bar{X}^* = 65.46$	$\bar{X}^* = 67.02$
	$T_1^{**} = 1148.99$	$T_2^{**} = 1178.29$	$T_3^{**} = 1206.53$

* มัธยิมเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการวิ่ง

** ผลรวมมัธยิมเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการวิ่ง

จากตารางที่ 5 เห็นว่า มัชฌิมเลขคณิตและผลรวมมัชฌิมเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการวิ่ง 400 เมตร ช่วงเวลาพัก 10 นาที มีค่าน้อยที่สุด ($\bar{X} = 63.83$, $T_1 = 1148.99$) ส่วนช่วงเวลาพัก 20 นาที ($\bar{X} = 65.46$, $T_2 = 1178.29$) และ 30 นาที ($\bar{X} = 67.02$, $T_3 = 1206.53$) ได้ผลเวลาวิ่งมากขึ้นตามลำดับ

ตารางที่ 6 สรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผลรวมมัชฌิมเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการวิ่ง 400 เมตร ของผู้ถูกทดลอง ที่ใช้การอบอุ่นร่างกายระดับเบา และมีช่วงเวลาพักระหว่างการอบอุ่นร่างกายกับการเริ่มวิ่ง 10 นาที 20 นาที และ 30 นาที

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างผู้ถูกทดลอง	700.85	17	14.23	14.60**
ภายในกลุ่มผู้ถูกทดลอง	199.17	38	5.24	
การวิ่ง	91.98	2	45.99	
ความคลาดเคลื่อนที่ เหลืออยู่	107.19	34	3.15	
รวม	900.02	53	16.98	

** มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 $F(2, 34) = 5.29$

จากตารางที่ 6 ค่า F ที่คำนวณได้เท่ากับ 14.60 แต่ค่า F ที่อัตราส่วนวิกฤตเท่ากับ 5.29 เพราะฉะนั้นผลการวิเคราะห์จึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 จึงอาจกล่าวได้ว่า การอบอุ่นร่างกายในระดับเบาที่มีช่วงเวลาพักระหว่างการอบอุ่นร่างกายกับการเริ่มวิ่ง 10 นาที 20 นาที และ 30 นาที ให้ผลต่อการวิ่ง 400 เมตร แตกต่างกัน และสนับสนุนสมมุติฐานข้อที่ 2



เมื่อใช้วิธีการของนิวแมน-คูลส์ (Newman-Keuls) ทดสอบความแตกต่างของผลรวมมัชฌิมเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการวิ่งเป็นรายคู่ สรุปผลได้ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 สรุปผลการทดสอบความแตกต่างผลรวมมัชฌิมเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการวิ่งเป็นรายคู่ ตามวิธีการของนิวแมน-คูลส์

ช่วงเวลาพักระหว่างการ การอบอุ่นร่างกายกับ การเริ่มวิ่ง 400 เมตร		10 นาที	20 นาที	30 นาที	อัตราส่วนวิกฤต
	ผลรวมมัชฌิมเลขคณิต ของเวลาที่ใช้ในการ วิ่ง 400 เมตร	1148.99	1178.29	1206.53	($\alpha = .05$)
10 นาที	1148.99	-	29.30	57.54	$r_2 = 46.85$
20 นาที	1178.29			28.24	$r_3 = 56.57$
30 นาที	1206.53				

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05,

จากตารางที่ 7 เห็นว่า ผลของช่วงเวลาที่ระหว่างการอบอุ่นร่างกายกับการเริ่มวิ่ง 400 เมตร ช่วง 10 นาที กับ 30 นาที ให้ผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนช่วงเวลาที่พัก 10 นาที กับ 20 นาที และระหว่าง 20 นาที กับ 30 นาที ให้ผลไม่แตกต่างกัน เพราะฉะนั้นจึงอาจกล่าวสรุปได้ว่า การอบอุ่นร่างกายในระดับที่ให้ชีพจรได้ประมาณ 100 ครั้งต่อนาที และมีช่วงเวลาที่ระหว่างการอบอุ่นร่างกายกับการเริ่มวิ่ง 10 นาที ให้ผลต่อการวิ่ง 400 เมตร ดีกว่าช่วงเวลาที่พัก 30 นาที

การอภิปรายผลการวิจัย

1. ความหนักเบาในการอบอุ่นร่างกาย

จากการวิจัยปรากฏว่า ผลของการอบอุ่นร่างกายในระดับเบา (ชีพจรประมาณ 100 ครั้งต่อนาที) ระดับปานกลาง (ชีพจรประมาณ 140 ครั้งต่อนาที) และระดับหนัก (ชีพจรประมาณ 180 ครั้งต่อนาที) ที่มีช่วงเวลาพักระหว่างการอบอุ่นร่างกายกับการเริ่มวิ่ง 400 เมตร 5 นาที ให้ผลต่อการวิ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เมื่อใช้วิธีการของนิวแมน-คูลส์ (Newman-Keuls) ทดสอบความแตกต่างผลรวมมีซิมิลเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการวิ่งเป็นรายคู่ ปรากฏว่าการอบอุ่นร่างกายในระดับเบาและระดับหนักให้ผลต่อการวิ่ง 400 เมตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนการอบอุ่นร่างกายระหว่างระดับเบากับระดับปานกลาง และระหว่างระดับปานกลางกับระดับหนัก ให้ผลไม่แตกต่างกัน ลักษณะดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การอบอุ่นร่างกายระดับเบาโดยให้ชีพจรได้ประมาณ 100 ครั้งต่อนาที และมีช่วงเวลาพักระหว่างการอบอุ่นร่างกายกับการเริ่มวิ่ง 5 นาที ให้ผลต่อการวิ่ง 400 เมตร ดีกว่าการอบอุ่นร่างกายในระดับหนัก

ตามทฤษฎีกล่าวว่า การออกกำลังกายให้อุณหภูมิร่างกายเพิ่มขึ้นแต่ละองศาเซนติเกรดจะมีผลทำให้เมตาโบลิซึม (Metabolism) เพิ่มขึ้นประมาณ 13% มีการแลกเปลี่ยนออกซิเจนสู่เนื้อเยื่อเร็วขึ้น ประสาทสั่งงานเร็วขึ้น แรงการหดตัวและยึดตัวของกล้ามเนื้อให้เร็วขึ้น กล้ามเนื้อมีความหนักต้านทานน้อยลง²⁸ จากที่ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิร่างกายของผู้ถูกทดลองก่อนอบอุ่นร่างกายกับหลังอบอุ่นร่างกายก่อนการเริ่มวิ่ง 400 เมตร ปรากฏว่า เมื่อให้ผู้ถูกทดลองอบอุ่นร่างกายระดับเบา นั้น อุณหภูมิร่างกายหลังการอบอุ่นร่างกายก่อนการเริ่มวิ่งมีค่ามีซิมิลเลขคณิตของผลต่างระหว่างอุณหภูมิก่อนและหลังอบอุ่นร่างกายก่อนการเริ่มวิ่ง มีค่าสูงกว่าการอบอุ่นร่างกายในระดับปานกลางและหนัก กล่าวคือ การอบอุ่นร่างกายระดับเบา มีค่ามีซิมิลเลขคณิตของผลต่างระหว่างอุณหภูมิก่อนและหลังอบอุ่นร่างกายก่อนการเริ่มวิ่งเท่ากับ .33 °C ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ .13

²⁸Per-Olof Astrand, and Kaare Rodahl, op. cit., pp. 524-26.

การอบอุ่นร่างกายระดับปานกลางมีค่ามัธยิม เลขคณิตของผลต่างระหว่างอุณหภูมิก่อนและหลัง อบอุ่นร่างกายก่อนการเริ่มวิ่งเท่ากับ $.30^{\circ}\text{C}$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ $.73$ ส่วน การอบอุ่นร่างกายระดับหนักมีค่ามัธยิม เลขคณิตของผลต่างระหว่างอุณหภูมิก่อนและหลังอบอุ่น ร่างกายก่อนการเริ่มวิ่งเท่ากับ $.10^{\circ}\text{C}$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ $.16$ จากผล การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิร่างกายอันเนื่องจากการอบอุ่นร่างกายระดับเบา ระดับปานกลาง และระดับหนัก เห็นว่ามัธยิม เลขคณิตของผลต่าง ระหว่างอุณหภูมิก่อนและหลังอบอุ่นร่างกาย ก่อนการเริ่มวิ่ง 400 เมตร ของการอบอุ่นร่างกายระดับเบา กับระดับปานกลางนั้น มีค่า ใกล้เคียงกัน คือ $.33^{\circ}\text{C}$ และ $.30^{\circ}\text{C}$ ตามลำดับ เมื่อเป็นเช่นนี้การทำงานของกล้ามเนื้อ การทำงานของประสาท การแลกเปลี่ยนออกซิเจนสู่เนื้อเยื่อ และกระบวนการเผาเพื่อพลังงาน จึงมีขึ้นใกล้เคียงกันด้วย ส่วนการอบอุ่นระดับหนักมีค่าของผลต่างมัธยิม เลขคณิตของ อุณหภูมิก่อนและหลังการอบอุ่นร่างกายก่อนการเริ่มวิ่งเท่ากับ $.10^{\circ}\text{C}$ ฉะนั้นประสิทธิภาพใน การทำงานของกล้ามเนื้อย่อมลดน้อยลงไปด้วยตามหลักทฤษฎีที่กล่าวไว้ข้างต้น ดังนั้นจึง อาจสรุปได้ว่า การที่อบอุ่นร่างกายระดับเบาให้ผลต่อการวิ่ง 400 เมตร ดีกว่าการอบอุ่น ร่างกายระดับหนักนั้น ก็เนื่องจากการอบอุ่นร่างกายในระดับเบาเมื่อเพิ่มอุณหภูมิ ร่างกายมากกว่าการอบอุ่นร่างกายในระดับหนัก ผลที่ได้จากการวิจัยจึงสอดคล้องกับสาระ สำคัญของทฤษฎีดังกล่าว และจากการสังเกตของผู้วิจัยเห็นว่า เมื่อให้ผู้ถูกทดลองอบอุ่นร่างกาย ในระดับปานกลางและหนัก ผู้ถูกทดลองจะเกิดการหลังเหงื่อออกมามากตามลำดับ แต่ระดับ เบามีเพียงเล็กน้อย การมีเหงื่อหลังออกมามากเช่นนี้จะทำให้อุณหภูมิในร่างกายลดลง เพราะเหงื่อบนผิวหนังเมื่อสัมผัสกับอากาศภายนอกจะเย็นตัวลง จึงมีผลทำให้อุณหภูมิในร่างกาย ลดลงด้วย ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า การที่อบอุ่นร่างกายให้มีเหงื่อออกมากและต้องหยุดพัก ก่อนที่จะประกอบกิจกรรมหลักในขั้นต่อไปเป็นระยะเวลาอันนานแล้ว ประสิทธิภาพในการประกอบ กิจกรรมอาจไม่คุ้มค่าที่ควร

ข้อสังเกตโดยทั่วไปจากนักกรีฑาวิ่ง 400 เมตรที่ปฏิบัติกันอยู่โดยปกติ เห็นว่า การอบอุ่นร่างกายก่อนการแข่งขันจะไม่หนักเหมือนกับนักกรีฑาวิ่งระยะสั้น เพียงวิ่งเหยาะ และฝึกการเริ่มต้น 2-3 ครั้ง และบริหารกายเท่านั้น ซึ่งผู้วิจัยเชื่อว่าชีพจรของนักกรีฑาจะ ไม่ขึ้นสูงมากนัก เมื่อเทียบกับความสมบูรณ์ เพราะฉะนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า ผลการวิจัยนี้

สอดคล้องกับหลักปฏิบัติของนักกรีฑาวิ่งระยะ 400 เมตร เกี่ยวกับเรื่องการอบอุ่นร่างกาย
ดังกล่าว

2. ช่วงเวลาพักระหว่างการอบอุ่นร่างกายกับการเริ่มวิ่ง

จากผลการวิจัยปรากฏว่า การอบอุ่นร่างกายในระดับเบาที่มีช่วงเวลาพัก
ระหว่างการอบอุ่นร่างกายกับการเริ่มวิ่ง 10 นาที 20 นาที และ 30 นาที ให้ผลต่อการวิ่ง
400 เมตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เมื่อใช้วิธีการของนิวแมน-คูลส์
(Newman-Keuls) ทดสอบความแตกต่างของผลรวมมัธยิมเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการวิ่ง
เป็นรายคู่ ปรากฏว่าผลของช่วงเวลาพัก 10 นาที และ 30 นาที ก่อนการเริ่มวิ่ง 400
เมตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โฮกเบอร์ก และจุงเกรน (Hogberg and
Ljunggren) เสนอแนะว่า ระยะเวลาพักหลังการอบอุ่นร่างกายไม่ควรเกิน 15 นาที ถ้าเกินกว่า
แล้วอุณหภูมิในร่างกายจะค่อย ๆ คืบตัวสู่สภาพปกติ และที่สำคัญถ้าระยะเวลาพักก่อนวิ่งนานกว่า
45 นาที ผลของการอบอุ่นร่างกายจะไรผล ช่วงเวลาพัก 10 นาที และ 20 นาที ที่ใช้ใน
การวิจัยครั้งนี้ใกล้เคียงกับระยะเวลาพัก 15 นาที ที่โฮกเบอร์ก และ จุงเกรน²⁹ (Hogberg
and Ljunggren) เสนอ และผลที่ได้ขอ ๆ กัน จึงอาจกล่าวได้ว่า การวิจัยครั้งนี้สอดคล้อง
กับข้อเสนอแนะดังกล่าว สำหรับช่วงเวลาพัก 30 นาทีนั้น ใกล้เคียงกับช่วงเวลาพัก 45 นาที
อุณหภูมิในกล้ามเนื้อเริ่มเข้าสู่สภาพปกติแล้ว หลอดเลือดที่บดง กล้ามเนื้อเริ่มหด การหดตัว
และการบีบตัวของกล้ามเนื้อช้าลง กระบวนการเผาเพื่อพลังงานลดลง จึงทำให้ประสิทธิภาพ
ในการทำงานลดน้อยไปด้วย ก็อาจกล่าวได้ว่า ผลที่ได้สอดคล้องกับข้อเสนอแนะดังกล่าว
ข้างต้น

ในความสัมพันธ์เปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิร่างกายหลังอบอุ่นร่างกายก่อนการเริ่ม
วิ่ง ปรากฏว่า ช่วงเวลาพักก่อนการเริ่มวิ่ง 10 นาที เท่ากับ .23°C ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
เท่ากับ .10 ช่วงเวลาพักก่อนการเริ่มวิ่ง 20 นาที เท่ากับ .21°C ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
เท่ากับ .15 ผลที่ได้จึงอาจกล่าวได้ว่าสอดคล้องกับทฤษฎี

²⁹Ibid., p. 526.

ในคำนำตราชีพจรหลังวิ่งที่นี้ปรากฏว่า เมื่ออบอุ่นร่างกายและมีช่วงเวลาพักก่อนการเริ่มวิ่ง 10 นาที มีชนิดิมเลขคณิตของชีพจรเท่ากับ 190 ครั้งต่อนาที (พิสัย 168 - 216) ช่วงเวลาพักก่อนการเริ่มวิ่ง 20 นาที มีชนิดิมเลขคณิตของชีพจรเท่ากับ 192 ครั้งต่อนาที (พิสัย 168 - 216) และช่วงเวลาพักก่อนการเริ่มวิ่ง 30 นาที มีชนิดิมเลขคณิตของชีพจรเท่ากับ 197 ครั้งต่อนาที (พิสัย 180 - 216) การที่อบอุ่นร่างกายระดับเบาและมีช่วงเวลาพัก 20 และ 30 นาที ก่อนการเริ่มวิ่งมีอัตราชีพจรหลังวิ่ง 400 เมตรที่นี้ที่มีค่าสูงกว่าการอบอุ่นร่างกายระดับเบาและมีช่วงเวลาพัก 10 นาที เช่นนี้อาจเนื่องมาจากว่า การพักผ่อนเกินไป ร่างกายเข้าสู่สภาพเกือบปกติแล้ว ผลของการอบอุ่นร่างกายที่ร่างกายได้รับเริ่มจะหมดไป เมื่อผู้ถูกทดลองวิ่งเต็มฝีเท้าหัวใจจึงต้องทำงานหนักเพื่อให้โลหิตพอเพียงกับความต้องการของร่างกาย ประกอบกับความพร้อมของร่างกายได้ลดน้อยลงไปมากกว่าการอบอุ่นร่างกายที่มีช่วงเวลาพัก 10 นาที ซึ่งยังมีความพร้อมอยู่ ถึงแม้จะต้องวิ่งอย่างรวดเร็ว หัวใจจึงมีอัตราต่ำกว่าการพัก 20 และ 30 นาที

ความแตกต่างสำคัญประการหนึ่งที่เราเห็นได้คือ คุณหมื่อนว่าช่วงเวลาพักที่ใช้ 2 ระยะ คือ 10 และ 30 นาที ให้ผลตรงกับช่วงเวลาพัก 15 และ 45 นาที ที่ไฮกเบอร์ก และ จุงเกรน (Hogberg and Ljunggren) แนะนำตามลำดับ คือของเรา 10 นาทีตรงกับของเขา 15 นาที และของเรา 30 นาทีตรงกับของเขา 45 นาที ข้อนี้อาจอธิบายได้ว่า ในอากาศร้อนของประเทศเรานั้น การออกกำลังกายทำให้อุณหภูมิกายขึ้นเร็วกว่าและมีการหลังเหงื่อมากกว่าการออกกำลังกายเท่า ๆ กันในอากาศหนาวอย่างเช่นในยุโรป เพราะฉะนั้นในประเทศเราทำให้ร่างกายอบอุ่นโดยใช้เวลาเพียงเล็กน้อยจึงอาจทำให้อุณหภูมิสูงขึ้นได้เท่า ๆ กันการใช้เวลามากในยุโรป และอาจทำให้มีผลต่อการวิ่ง 400 เมตร ได้เช่นเดียวกัน ครั้นถึงในระยะเวลาพักก่อนวิ่ง เหงื่อที่ออกมาในประเทศเราย่อมทำให้ร่างกายเย็นลงได้เร็วกว่าในยุโรปซึ่งมีเหงื่อน้อย ดังนั้นระยะพักเพียง 30 นาทีก็อาจทำให้อุณหภูมิกายลดลงได้มากเท่า ๆ กับระยะเวลาพัก 45 นาทีในยุโรป และให้ผลคล้ายกัน

ผลของเราจึงแสดงความสำคัญของความแตกต่างในดินฟ้าอากาศได้เป็นอย่างดี การปฏิบัติใด ๆ จึงต้องได้รับการวิจัยให้ทราบแน่ จะออกแบบอย่างของต่างประเทศมาใช้โดยตรงย่อมไม่ไค่ผลดี