

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และนำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. การฝึกด้วยน้ำหนัก
2. การฝึกด้วยน้ำหนักประกอบจังหวะ
3. คาร์ดิโอ
4. เพอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย
5. มวลกล้ามเนื้อในร่างกาย
6. อัตราการเผาผลาญพลังงานต่อวัน

1. การฝึกด้วยน้ำหนัก

การฝึกด้วยน้ำหนักถือได้ว่า เป็นส่วนหนึ่งของการออกกำลังกายทั้งเพื่อสุขภาพและการฝึกซ้อมกีฬาเพื่อความเป็นเลิศในการแข่งขัน การฝึกยกน้ำหนักเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของขนาดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ผลของการฝึกที่ได้มีการเตรียมการอย่างถูกต้องเหมาะสมจะช่วยพัฒนาร่างกายให้บรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น การฝึกด้วยบาร์เบล (Barbells) และดัมเบล (Dumbbells) ส่วนเครื่องยกน้ำหนัก (Machines) เป็นอุปกรณ์ที่มีน้ำหนักติดกับเครื่องมีหลายชนิดที่มีการทำงานคล้ายคลึงกัน มีคุณสมบัติช่วยพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเช่นเดียวกัน ควรออกแรงยกน้ำหนักให้ตลอดช่วงของการเคลื่อนที่ของข้อต่อ การทำงานของเครื่องยกน้ำหนักจะเน้นพัฒนาที่กล้ามเนื้อมัดใหญ่ ส่วนฟรีเวทจะช่วยทำให้กล้ามเนื้อมัดเล็กๆ ได้ออกแรงโดยตรงและฝึกได้หลายท่าทางในการเพิ่มน้ำหนักของฟรีเวท ทำให้ผู้ฝึกมีความรู้สึกว่าได้ออกแรงเต็มที่มากกว่าใช้เครื่องยกน้ำหนัก เนื่องจากเครื่องยกน้ำหนักมียางรองและลวดผ่านรอกเป็นตัวพยุงน้ำหนัก ทั้งนี้ เพื่อเพิ่มความปลอดภัย ผู้ที่เริ่มยกน้ำหนักใหม่ๆ ควรใช้เครื่องยกน้ำหนัก ฌอนมวงส์ กฤษณ์เพ็ชร (2536 : หน้า 9-12) ได้กล่าวถึง ความหมายของการฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training) หมายถึง การฝึกที่ช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength) ความทนทานของกล้ามเนื้อ (Power Endurance) และยังสามารถฝึกเพื่อเสริมสร้างพลังของกล้ามเนื้อ (Power Training) ได้โดยใช้น้ำหนักเป็นแรงต้านทาน เช่น ดัมเบล บาร์เบล และเครื่องมือแรงต้านทานแบบไอโซคิเนติกส์ นอกจากนี้ ในการฝึกความแข็งแรงด้วยน้ำหนักมีข้อปฏิบัติ ดังนี้

1. ฝึกกล้ามเนื้อมัดใหญ่ๆ ที่ต้องใช้ทำงานหนัก เช่น กล้ามเนื้อต้นขา ท้อง หลัง ลำตัวแขน

2. ฝึกปฏิบัติสัปดาห์ละ 3 วัน โดยใช้เวลาประมาณ 30 นาที ต่อวัน เพื่อให้กล้ามเนื้อที่ใช้ในการออกกำลังกายได้รับการพักผ่อนประมาณ 48 ชั่วโมง
3. ฝึกปฏิบัติเริ่มต้นที่น้ำหนักจากน้อยไปหามากตามลำดับ โดยการคิดคำนวณจากน้ำหนัก 60-70% ของน้ำหนักสูงสุดที่ทำได้ เป็นน้ำหนักที่เหมาะสมในการเริ่มฝึก
4. กลุ่มกล้ามเนื้อในแต่ละกลุ่ม ควรฝึกปฏิบัติใช้เวลาติดกันอย่างน้อย 60-90 วินาที ด้วยน้ำหนักที่มากทำซ้ำ 8-12 ครั้ง
5. ระดับความเร็วของการฝึกด้วยน้ำหนัก การปรับตัวทางสรีรวิทยาของเส้นใยกล้ามเนื้อเกิดขึ้นอย่างช้าๆ การเพิ่มน้ำหนักควรเพิ่มประมาณ 5% ของน้ำหนักที่ใช้ในขณะนั้น เมื่อปฏิบัติซ้ำๆ 8-12 ครั้ง ได้อย่างถูกต้องและง่ายดายหรืออาจเพิ่มน้ำหนักทุกๆ 2 สัปดาห์

2. การฝึกด้วยน้ำหนักประกอบจังหวะ

ในปี ค.ศ.1968 นายแพทย์คูเปอร์ ได้คิดค้นวิธีการออกกำลังกายแบบแอโรบิกแดนซ์ โดยได้เขียนหนังสือเรื่องความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกายที่ต้องอาศัยอากาศ (Aerobics Exercise) ทำให้บุคคลทั่วไปสนใจและนำไปฝึกปฏิบัติอย่างแพร่หลาย

ต่อมาในปี ค.ศ.1979 แจ็คกี้ โขเรนสัน ได้พัฒนาการออกกำลังกายแบบแอโรบิกเอกเซอร์ไซส์มาประยุกต์ให้เข้ากับจังหวะดนตรีที่สนุกสนาน รวมทั้งมีการเคลื่อนไหว ซึ่งนำหลักการของวิทยาศาสตร์การกีฬาเข้าประกอบการออกกำลังกายจึงเป็นที่นิยมและรู้จักกันโดยทั่วไปในชื่อว่า แอโรบิกแดนซ์ (Aerobics Dance)

สำหรับการเต้นแอโรบิกแดนซ์ในประเทศไทยได้มีการทำการออกกำลังกายแบบแอโรบิกแดนซ์เฉพาะในสถานบริหารกายของเอกชนในห้องออกกำลังกายเท่านั้น ผู้ที่สนใจจะเต้นแอโรบิกจะต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง ต่อมาในปี พ.ศ.2519 อาจารย์ สุกัญญา มุสิกวัน ได้ทำกิจกรรมเข้าจังหวะการบริหารประกอบดนตรี และยิมนาสติกมาประยุกต์เข้าด้วยกัน ใช้ชื่อว่า Slimnastic ซึ่งมาจากคำว่า Slim+Gymnastic ต่อมาในปี พ.ศ.2523 อาจารย์สุกัญญา พาณิชเจริญนาม ทำการเปิดสอนวิชาแอโรบิกแดนซ์ให้กับครูทุกสถาบันทั่วประเทศ ณ โรงยิม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา ในสนามกีฬาแห่งชาติ จากนั้นมาการจัดการสอนวิชาแอโรบิกแดนซ์จึงได้แพร่หลายตามสถานศึกษาทุกระดับ ทั้งในระดับมัธยมศึกษาและอุดมศึกษา

3. คาร์ดิโอ

คาร์ดิโอ (Cardio Exercise) เป็นการออกกำลังกายที่เป็นการเสริมความแข็งแรงของระบบหัวใจ ไหลเวียนเลือดและปอดให้สามารถนำออกซิเจนมาใช้ได้มากขึ้น เพิ่มศักยภาพในการออกกำลังกายให้ดีขึ้น และช่วยในการเผาผลาญแคลอรี การออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอนั้นโดยทั่วไป การออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอควรทำ 150 นาทีต่อสัปดาห์ หรือ วันละประมาณ 20-30 นาที สามารถออกได้เป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ ตามความหนักของการออกกำลังกายหรือแรงกระแทกที่เกิดขึ้น

1. การออกกำลังกายที่มีแรงกระแทกต่ำ (Lower Impact Cardio Exercise) คือการออกกำลังกายที่ส่งผลให้เกิดแรงกดหรือแรงกระแทกที่ข้อต่อต่าง ๆ น้อย ได้แก่ การเดิน, ขี่จักรยาน, ว่ายน้ำ, การออกกำลังกายในน้ำ, การออกกำลังกายด้วยเครื่องเดินวงรี (Elliptical Trainer) (เหมาะสำหรับผู้ที่มิน้ำหนักตัวมาก มีปัญหาการบาดเจ็บที่ข้อต่อต่าง ๆ หรือเพิ่งเริ่มออกกำลังกายใหม่)

2. การออกกำลังกายที่มีแรงกระแทกสูง (Higher Impact Cardio Exercise) คือการออกกำลังกายที่ส่งผลให้เกิดแรงกดหรือแรงกระแทกที่ข้อต่อต่าง ๆ มาก ซึ่งได้แก่ การวิ่ง, การเต้นแอโรบิก หรือคลาสต่างๆที่มีการกระโดด, การกระโดดเชือก (เหมาะสำหรับผู้ที่มีความแข็งแรงในระดับหนึ่งและไม่มีปัญหาการบาดเจ็บข้อต่อต่างๆ)

4. เเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย

เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย คือสัดส่วนของไขมันในร่างกายที่คิดเป็นร้อยละเมื่อเทียบกับน้ำหนักร่างกาย เช่น คนที่มิน้ำหนัก 60 กิโลกรัม ที่มีไขมันในร่างกาย 20% เท่ากับมีไขมันหนัก 12 กิโลกรัม (โดยใช้เครื่องวัด) เป็นต้น ขณะที่การออกกำลังกายและกิจกรรมในชีวิตประจำวันยังส่งผลให้คนที่มระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายที่เท่ากันมีรูปร่างที่แตกต่างกันด้วย เนื่องจากมีการใช้กล้ามเนื้อในลักษณะที่ต่างกัน เช่น นักเต้น นักกรีฑา และนางแบบ เป็นต้น

นอกจากนี้ ยังมีเรื่องพื้นฐานทางร่างกายของหญิงและชายที่มีการกระจายไขมันไปสะสมตามส่วนต่างๆ ของร่างกายที่แตกต่างกันไปตามธรรมชาติ เช่น ผู้ชายมักจะมไขมันสะสมบริเวณหน้าท้องมากกว่าผู้หญิง ขณะที่ผู้หญิงจะมีไขมันสะสมบริเวณสะโพกและต้นขามากกว่าผู้ชาย แล้วปริมาณไขมันสะสมในร่างกายที่จำเป็นสำหรับผู้หญิงยังมีสัดส่วนที่มากกว่าผู้ชายอีกด้วย เนื่องจากไขมันมีความจำเป็นต่อระบบการเจริญพันธุ์หรือการตั้งครรภ์ในผู้หญิง ดังนั้นนอกจากการออกกำลังกายแล้ว เพศและวัยก็เป็นปัจจัยที่ทำให้รูปร่างของแต่ละคนมีความแตกต่างกัน แต่เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายนี้ก็เป็นดัชนีที่ใช้ประเมินองค์ประกอบร่างกายและสุขภาพ เพื่อใช้ในการกำหนดเป้าหมายและทิศทางในการออกกำลังกาย ควบคู่ไปกับการกำหนดแนวทางโภชนาการที่เหมาะสม

5. มวลกล้ามเนื้อในร่างกาย

มวลกล้ามเนื้อ หรือ Muscle Mass มีหน่วยเป็นกิโลกรัม(Kg.) วัดจากน้ำหนักตัวทั้งหมด แต่เอาเฉพาะน้ำหนักของกล้ามเนื้อเพียงอย่างเดียวเท่านั้น โดยจะไม่รวมไขมัน น้ำ กระดูก และอื่นๆ โดยปกติจะผ่านการวัด ด้วยเครื่องมือพิเศษที่ไม่ใช่แจ้งเฉพาะค่า หรือที่เรียกว่าเครื่องวัดองค์ประกอบของร่างกายหรือ Bioelectrical Impedance Analysis (BIA)

เครื่องวัดองค์ประกอบของร่างกาย หรือ Body Composition Analyzer เป็นเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์องค์ประกอบของร่างกาย ด้วยหลักการอ่านค่าจากความต้านทานของกระแสไฟฟ้าต่อเซลล์ในร่างกาย โดยใช้หลักการ BIA (Bioelectrical Impedance Analysis) ซึ่งกระแสไฟฟ้าที่ใช้ ไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย

Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) คือ เป็นวิธีการวัดองค์ประกอบของร่างกายจากความต้านทานไฟฟ้า โดยใช้กระแสไฟฟ้าระดับต่ำ (น้อยกว่า 1 มิลลิแอมแปร์) ผ่านร่างกายด้วยความเร็วที่เหมาะสมและปลอดภัย สัญญาณไฟฟ้าจะไหลผ่านกล้ามเนื้อ ไขมัน และของเหลวในร่างกาย โดยที่ส่วนของกระดูก ไขมัน จะนำไฟฟ้าไม่ดี และมีแรงต้านทานต่อการไหลของกระแสไฟฟ้าสูง ในขณะที่เลือด อวัยวะภายใน และกล้ามเนื้อจะนำไฟฟ้าได้ดีและมีแรงต้านทานต่ำ และใช้ข้อมูลอายุ เพศ น้ำหนัก ส่วนสูง ร่วมกับค่าความต้านทานกระแสไฟฟ้าที่ตรวจได้มาประเมินผลเป็นองค์ประกอบของร่างกาย

6. อัตราการเผาผลาญพลังงานต่อวัน

ความต้องการพลังงาน หมายถึง จำนวนพลังงานที่ร่างกายต้องการเพื่อให้สมดุลกับพลังงานที่ใช้ไปในแต่ละวันซึ่งจะแตกต่างกันแล้วแต่ขนาดและส่วนประกอบของร่างกายรวมทั้งกิจกรรมหรือการทำงานของแต่ละคน ความต้องการพลังงานโดยทั่วไปจะคำนวณถึงการใช้พลังงานในหนึ่งวันว่าต้องการเท่าไรเพื่อให้น้ำหนักตัวอยู่คงที่

อัตราพลังงานพื้นฐาน (Basal Metabolic Rate – BMR)

คือ อัตราการใช้พลังงานขณะนอนอยู่บนเตียงหลังจากที่ได้นอนหลับพักผ่อนเป็นเวลา 12-14 ชั่วโมง หลังรับประทานอาหารมื้อสุดท้าย เพราะฉะนั้น BMR จึงเป็นพลังงานที่ใช้ในขณะที่ร่างกายไม่ได้ออกกำลังกายแต่สำหรับผดุงชีพเพื่อการทำงานของเซลล์และอวัยวะต่างๆ เช่น หัวใจ ปอด หลอดเลือดทางเดินอาหาร ระบบประสาท เป็นต้น

จำนวน BMR คิดเป็นประมาณ 60-70% ของพลังงานที่ร่างกายต้องการทั้งหมด Total Energy Expenditure – TEE) ส่วนอัตราพลังงานขณะที่พัก (Resting Metabolic Rate – RMR) จะใกล้เคียงกับ BMR ต่างกันที่ RMR ไม่มีข้อกำหนดที่เข้มงวดเหมือนกับ BMR

การเผาผลาญพลังงาน (Metabolism) คือกระบวนการที่ร่างกายเปลี่ยนอาหารเป็นพลังงาน และในระหว่างกระบวนการทางชีวเคมีที่ซับซ้อนนี้ แคลอรีในอาหารและเครื่องดื่มจะรวมกับออกซิเจน เพื่อปล่อยพลังงานที่ร่างกายจำเป็นต้องใช้ เพื่อการทำงานของร่างกาย และแม้ในเวลาที่ไม่ได้เคลื่อนไหว เช่น ตอนนอนหลับ ร่างกายก็ ต้องการพลังงานเพื่อการทำงานของระบบต่างๆ เช่น การหายใจ ระบบไหลเวียนเลือด การปรับระดับฮอร์โมน และการเพิ่มและซ่อมแซมเซลล์ ซึ่งจำนวนแคลอรีที่ร่างกายต้องใช้ในการทำหน้าที่พื้นฐานเหล่านี้เรียกว่า อัตราการเผาผลาญ (Basal Metabolic Rate: BMR) โดยอัตราการเผาผลาญจะขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ได้แก่

- ขนาดและสัดส่วนของร่างกาย ผู้ที่มีร่างกายขนาดใหญ่กว่า หรือมีกล้ามเนื้อมากกว่า ก็จะเผาผลาญแคลอรีได้มากกว่าแม้ในเวลาที่ไม่ได้เคลื่อนไหวร่างกาย
- เพศ ผู้ชายมักจะมีมวลไขมันน้อยกว่าผู้หญิง และมีกล้ามเนื้อมากกว่าผู้หญิงที่มีอายุและน้ำหนักเท่ากัน ผู้ชายจึงสามารถเผาผลาญแคลอรีได้มากกว่า
- อายุ เมื่ออายุมากขึ้น ปริมาณกล้ามเนื้อมีแนวโน้มว่าจะลดลง และมีไขมันมากขึ้น ดังนั้นจึงอาจส่งผลให้เผาผลาญแคลอรีช้าลง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การฝึกด้วยน้ำหนักของร่างกาย หมายถึง การฝึกโดยใช้น้ำหนักของร่างกายเป็นตัวกำหนดความหนักของงาน โดยใช้กล้ามเนื้อที่ต้องการทำการฝึกออกแรงทำงานต้านกับแรงดึงดูดของโลก เพื่อสร้างเสริมความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ นูตี วรมหาภูมิ (2538) กล่าวว่า การฝึกโดยใช้ร่างกายเป็นแรงต้าน เป็นการออกกำลังกายที่ออกแรงต่อต้านกับแรงที่สูงกว่าที่กล้ามเนื้อมัดนั้นเคยสามารถช่วยเสริมสร้างกำลังความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ โดยใช้ประโยชน์จากน้ำหนักของร่างกายเป็นแรงต้านแทนการใช้อุปกรณ์ เช่นเดียวกับการฝึกด้วยน้ำหนักที่ใช้อุปกรณ์ เช่น คัมเบลล์ บาร์เบล เป็นต้น

การออกกำลังกายแบบแอโรบิก (Aerobic Exercise) หมายถึง การออกกำลังกายชนิดใดก็ได้ที่จะกระตุ้นให้หัวใจและปอดทำงานมากขึ้นถึงจุดหนึ่ง ด้วยระยะเวลาเพียงพอที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ เป็นประโยชน์ต่อร่างกายได้จุดมุ่งหมายที่สำคัญของการออกกำลังกายแบบแอโรบิก คือ ทำให้ร่างกายได้ใช้ออกซิเจนมากที่สุดเท่าที่ร่างกายจะใช้ในเวลาที่กำหนดและส่วนต่างๆ ของร่างกายที่จะปรับให้ทันคือระบบหายใจ ต้องเร็วและแรงมากขึ้น เพื่อจะได้นำออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายได้มากขึ้น หัวใจจะต้องเต้นเร็วและแรงขึ้นเพื่อสูบฉีดโลหิตได้มากขึ้น และหลอดเลือดใหญ่และเล็ก จะต้องขยายตัวเพื่อนำ

เลือดไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ตำรา กิจกุตล, 2532) นายแพทย์เคนเน็ธ คูเปอร์ ชาวอเมริกัน ได้ให้ความหมายของการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ไว้ว่าเป็นการออกกำลังกายที่ร่างกายต้องใช้ออกซิเจนจำนวนมาก และต้องทำติดต่อกันเป็นเวลาดู่นข้างนาน ซึ่งจะมีผลให้ระบบการทำงานของหัวใจ ปอด หลอดเลือด และการไหลเวียนของเลือดทั่วร่างกายแข็งแรงขึ้น และมีประสิทธิภาพในการทำงานดีกว่าเดิมอย่างชัดเจน

ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และ กัญญา ปาละวิวัฒน์ (2536 : หน้า 248) กล่าวว่า ความแตกต่างระหว่างสมรรถภาพของชายและหญิงนั้น ส่วนหนึ่งสามารถอธิบายได้ เนื่องจากหญิงมีไขมันมากกว่าชาย คือไขมันของผู้ชายเฉลี่ยจะมีค่า 15 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว แต่ไขมันของผู้หญิงจะมีค่าเฉลี่ยประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวไขมันที่มีมากนั้นส่วนมากจะมีผลเสีย 2 ประการ คือ 1) เซลล์ของไขมันค่อยมีบทบาทในการสร้างพลังงาน 2) ต้องใช้พลังงานมากเพื่อที่จะมีการเคลื่อนไหวในร่างกายที่มีไขมันมากกว่าปกติจำนวนไขมันในร่างกายขึ้นอยู่กับเพศและอายุในชายอายุ 18 ปี จะมีไขมันประมาณร้อยละ 15 - 18 ของน้ำหนักตัว ส่วนในผู้หญิงอายุเท่ากันจะมีน้ำละ 20 - 25 ของน้ำหนักตัว จำนวนไขมันมากขึ้นตามอายุทั้งในเพศชายและเพศหญิง คนอายุ 50 ปี จะมีไขมันประมาณร้อยละ 30 - 50 โดยที่น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นเพียงร้อยละ 10 - 15 ส่วน ส่วนของไขมันที่เพิ่มขึ้นในระยะนี้จึงเกิดไขมันมากขึ้นรวมกับกล้ามเนื้อลายลดลง ของผู้ชายควรต่ำกว่า 15 เปอร์เซ็นต์ สำหรับผู้หญิงเปอร์เซ็นต์ไขมันควรต่ำกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ เหตุที่ผู้หญิงมีเปอร์เซ็นต์ไขมันมากกว่าผู้ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้เพราะฮอร์โมนในร่างกายทำให้ระดับไขมันในร่างกายของทั้งสองเพศมีความแตกต่างกัน ฮอร์โมนเพศหญิง คือ เอสตรา ไดออล (Estradiol) จะทำให้เกิดสะสมไขมันในร่างกายเพิ่มขึ้น ส่วนฮอร์โมนเพศชาย คือ แอนโดรเจน (Androgen) จะทำให้ร่างกายมีการสร้างกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้นสำหรับเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายในเพศหญิงอายุ 16 - 25 ปี โดยเฉลี่ยประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ช่วงอายุ 30 - 38 ปี เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายจะเพิ่มสูงขึ้นถึง 29 - 34 เปอร์เซ็นต์และในระดับอายุ 40 ปีมีแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายสูงกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ แต่เพศชายจะมีเปอร์เซ็นต์ไขมันโดยเฉลี่ย 14.5 เปอร์เซ็นต์ Rahimi (2006) ที่กล่าวว่า การออกกำลังกายด้วยแรงต้านที่ระดับความหนักมาก มีผลต่อการลดลงของไขมันในร่างกายมากกว่าการออกกำลังกายในระดับปานกลางและยิ่งผสมผสานการออกกำลังกายควบคู่ไปกับการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอด้วย T25 ซึ่งเป็นการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาที่มีความเข้มข้นสูง และเป็นการเคลื่อนไหวและบริหารร่างกายทุกส่วนสลับกันอย่างเป็นขั้นตอน อีกทั้งเป็นการออกกำลังกายที่ช่วยสร้างกล้ามเนื้อและเผาผลาญพลังงานไปพร้อมกัน จึงช่วยกระตุ้นเมตาบอลิซึมและส่งผลให้เกิดการเผาผลาญแคลอรีสูงและใช้พลังงานมากขึ้น

(Behm, Anderson, & Curnew, 2002) ผลของการออกกำลังกายด้วยพิทบอลอย่างต่อเนื่อง และมีการเผยแพร่ในวงการวิชาการอย่างแพร่หลาย แต่ยังไม่เห็นผลในแง่ของการฝึก

เพื่อควบคุมน้ำหนัก ลดดัชนีมวลกาย อัตราส่วนรอบเอวต่อสะโพก เเปอร์เซ็นต์ไขมัน และเพิ่มมวลกล้ามเนื้อให้ดีขึ้นได้ ดังนั้นเมื่ออาศัยหลักการของสรีรวิทยาการออกกำลังกาย การเสริมสร้าง และรูปแบบวิธีการท่าทางการฝึก โดยเน้นการฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวขนาดใหญ่ของร่างกายให้มีประสิทธิภาพในการใช้พลังงานให้ดีขึ้น อาจส่งผลต่อการลดน้ำหนักและภาวะโรคอ้วนลงได้ ซึ่งกล้ามเนื้อขนาดใหญ่ดังกล่าว คือ กล้ามเนื้อหน้าท้อง กล้ามเนื้อหลัง และกล้ามเนื้อสะโพกเป็นต้น การฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวสามารถช่วยในการรักษาสมดุลในร่างกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการทรงท่า ในขณะที่กล้ามเนื้อยึดเหยียดและเกร็งค้างในช่วงระยะเวลาหนึ่งจะส่งผลการเผาผลาญพลังงานได้เป็นอย่างดี (Badwal & Singh, 2013) การฝึกพิทบอลสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจน เพื่อใช้ในการสร้างพลังงานของกล้ามเนื้อเพิ่มสัดส่วนความแข็งแรงของกล้ามเนื้อร่างกายส่วนบนและเสริมสร้างความทนทานของกล้ามเนื้อส่วนล่างได้เป็นอย่างดี

อัตราการเผาผลาญพลังงานต่อวัน (BMR) ของแต่ละคนคือพลังงานที่ใช้ในการรักษาภาวะสมดุล ในขณะที่พัก ไม่รวมอิทธิพลของกิจกรรมทางกาย อาหาร ที่เกิดจากการกระตุ้นความร้อน ความเครียดทางอารมณ์ หรือสิ่งเร้าอื่น ๆ ที่ส่งผลให้มีความพอใจเพิ่มขึ้น อัตราการเผาผลาญพลังงานต่อวัน เป็นส่วนสำคัญของการใช้พลังงานทั้งหมดในแต่ละวัน แต่ขึ้นอยู่กับปัจจัยทางสรีรวิทยาหลายประการ เช่น มวลรวม พื้นที่ผิวกาย และอายุ นอกจากนี้ยังพบว่า อัตราการเผาผลาญพลังงานต่อวัน เป็นตัวกำหนดความหนาแน่นของกระดูกในสตรีสูงอายุ

การศึกษาเหล่านี้จำนวนมากมุ่งเป้าไปที่การใช้อาหารและการออกกำลังกายเป็นวิธีการในการลดมวลรวมในขณะที่คงรักษาหรือเพิ่มกล้ามเนื้อที่ไม่มีไขมัน และมวลรวมต่างๆก็เชื่อมโยงกับอัตราการเผาผลาญพลังงานต่อวัน อย่างอิสระ อย่างไรก็ตาม หลักฐานล่าสุดชี้ให้เห็นว่าการรักษากล้ามเนื้อที่ไม่มีไขมัน อาจไม่เพียงพอต่อการรักษาอัตราการเผาผลาญพลังงานต่อวัน ในช่วงที่น้ำหนักลดลงอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ ยังพบว่าการลดลงของอัตราการเผาผลาญพลังงานต่อวันนั้นไม่สมส่วนกับการลดลงของมวลรวม (Bonfanti และคณะ) เปรียบเทียบผลของอาหารเมดิเตอร์เรเนียนกับอาหารที่อุดมด้วยคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน ทั้งที่มีและไม่ได้ออกกำลังกาย องค์ประกอบของร่างกาย และอัตราการเผาผลาญพลังงานต่อวัน ในตัวอย่าง 36 คน ที่เป็นโรคเมตาบอลิซึม ผลลัพธ์จากการศึกษานี้ระบุว่า การออกกำลังกายช่วยเพิ่มการลดน้ำหนักในทั้งสองกลุ่ม แต่ยังคงทำให้อัตราการเผาผลาญพลังงานต่อวันลดลงด้วย อย่างไรก็ตาม อาหารที่อุดมด้วยคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อนสามารถรักษาอัตราการเผาผลาญพลังงานต่อวัน ได้มากกว่ากลุ่มอาหารอื่นๆ โดยเน้นถึงความสำคัญของการผสมผสานอาหารและการออกกำลังกายอย่างเหมาะสมระหว่างการลดน้ำหนัก ในขณะที่การศึกษาเหล่านี้ได้ใช้การรับประทานอาหารที่มีแคลอรีต่ำและการออกกำลังกายเพื่อกระตุ้นให้น้ำหนักลดลงและรักษาอัตราการเผาผลาญพลังงานต่อวัน

ไว้ งานวิจัยอื่นๆ ได้ตรวจสอบการออกกำลังกายแบบมีแรงต้านเป็นวิธีการเพิ่มอัตราการเผาผลาญพลังงาน ต่อวัน

ประสบการณ์ของผู้เข้าร่วมในผู้สนใจในโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักเบื้องต้น ผลของโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักที่แนะนำแบบมีโครงสร้างเป็นเวลา 6 สัปดาห์ต่อประสิทธิภาพของบุคคลโดยใช้วิธีการแบบผสม การศึกษาหลายชิ้นได้ตรวจสอบอุปสรรคในการมีส่วนร่วมในการออกกำลังกาย เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถเข้าใจถึงอุปสรรคเหล่านี้ได้อย่างลึกซึ้งยิ่งขึ้น และช่วยให้บุคคลเอาชนะอุปสรรคเหล่านี้ได้ มีรายงานในการศึกษาระหว่างชายและหญิงที่เป็นผู้ใหญ่โดย Allender et al (2006) ความวิตกกังวลและการขาดความมั่นใจในการเข้าสู่สถานที่ที่ไม่คุ้นเคยเช่นโรงยิมเป็นอุปสรรคหลักในการมีส่วนร่วมในการออกกำลังกาย นอกจากนี้ การไม่รู้จักรักคนอื่น ภาพลักษณ์ที่ไม่ดี และไม่เข้ากับวัฒนธรรม "ยิม" เป็นปัญหาหลักของผู้เข้าร่วมกลุ่มหนึ่งจากการรวบรวมข้อมูล (Allender et al., 2006, p. 829) อุปสรรคเหล่านี้มักเกี่ยวข้องกับบุคคลที่ไม่มีแรงจูงใจในการออกกำลังกาย หรือใช้กิจกรรมการออกกำลังกายใหม่ๆ เช่น การฝึกด้วยน้ำหนัก ชั้นเรียนฝึกน้ำหนักเริ่มต้น Saluki Resolution พบกันสัปดาห์ละครั้งในเย็นวันอังคารในภาคเรียนฤดูใบไม้ผลิปี 2020 โปรแกรม 6 สัปดาห์ประกอบด้วยการออกกำลังกายแบบกลุ่มหนึ่งชั่วโมงต่อสัปดาห์ ชั้นเรียนเป็นความก้าวหน้าของแบบฝึกหัดการฝึกด้วยน้ำหนักโดยเริ่มจากน้ำหนักตัวเป็นส่วนใหญ่ (เช่น วิดพื้น แพลงก์ สควอช) และในช่วงหกสัปดาห์ก็ได้พัฒนาการฝึกด้วยน้ำหนักเพิ่มเติมโดยใช้เครื่องและน้ำหนักอิสระ สถานที่และพื้นที่ทางกายภาพที่ชั้นเรียนถูกปิดไม่ให้บุคคลทั่วไปเข้าชม และอนุญาตให้เฉพาะผู้เข้าร่วมชั้นเรียนในพื้นที่จริงเท่านั้น โครงสร้างทางกายภาพของห้องฝึกอบรมนั้นกว้างขวางมากด้วยเครื่องจักรที่หลากหลายและน้ำหนักอิสระ ทำให้ผู้ฝึกสอนสามารถให้ผู้เข้าร่วมได้ออกกำลังกายที่หลากหลาย ชั้นเรียนนี้ นำโดยผู้สอน พิเศษแบบกลุ่มที่ผ่านการรับรอง ซึ่งเป็นผู้นำชั้นเรียนแบบกลุ่มในรูปแบบวงจรของการฝึกความต้านทาน การออกกำลังกายแต่ละครั้งใช้เวลาประมาณหนึ่งนาทิจากนั้นผู้เข้าร่วมก็ย้ายไปทำแบบฝึกหัดถัดไปแบบวงจร ผู้สอนมีระบบเสียงและสนับสนุนดนตรีเพื่อให้คำแนะนำ ชี้นำ และให้ข้อเสนอแนะแก่ชั้นเรียนได้ทันที สุดท้ายนี้แม้ว่าโปรแกรม Saluki Resolutions จะมีไว้สำหรับบุคคลที่ไม่มีประสบการณ์ในการฝึกด้วยน้ำหนัก ดังนั้นผู้ที่เข้าร่วมเคยเข้าร่วมการฝึกด้วยน้ำหนักมาก่อน และสิ่งนี้อาจส่งผลกระทบต่อผลลัพธ์

การออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ อาจแตกต่างกันไปตามความถี่ ความเข้มข้น เวลา และระยะเวลา ความเข้มข้นของการออกกำลังกายเป็นปัจจัยสำคัญในการพิจารณาว่าร่างกายใช้ไขมันหรือคาร์โบไฮเดรตเป็นแหล่งพลังงานหรือไม่ ในช่วงระดับ PA ต่ำถึงปานกลาง ไขมันเป็นแหล่งพลังงานหลัก เมื่อความเข้มข้นของการออกกำลังกายเพิ่มขึ้น การออกซิเดชันของไขมันจะค่อยๆ ลดลง มีหลายปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกโปรแกรมคาร์ดิโอ เนื่องจากการลดน้ำหนักมักเป็นเป้าหมายของผู้ป่วยโรคอ้วนหรือน้ำหนักเกิน การฝึกที่มีความเข้มข้นสูงจึงไม่เป็นปัญหาเนื่องจากการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอต่ำ และขาดความสามารถในการ

ทนต่อการออกกำลังกายที่มีความเข้มข้นสูง เครื่องมือลดน้ำหนักส่วนใหญ่มีพื้นฐานมาจากการออกกำลังกายในระดับต่ำถึงปานกลาง (Cunliffe & Stiegler, 2006) นักวิจัยได้ใช้โปรแกรมการฝึกอบรมเพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายต่ออัตราการเผาผลาญพลังงานต่อวัน Cunliffe & Stiegler (2006). ซึ่งให้เห็นว่าน้ำหนักตัว และ FFM อาจลดลงเล็กน้อยอันเป็นผลมาจากการออกกำลังกายที่ไม่เกินกำลังสูงสุด

ผลการศึกษาพบว่า ตัวแปรเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและดัชนีมวลกายมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับตัวแปรตามความจุแอโรบิก ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับสิ่งที่วิจัยโดย Bonney et al., (2018) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าดัชนีมวลกายมีความสัมพันธ์กับความฟิต มวลกายที่เพิ่มขึ้นสัมพันธ์กับสมรรถภาพทางกายที่ลดลง การศึกษานี้ยืนยันว่าผู้ที่มีดัชนีมวลกายสูง (ผู้มีน้ำหนักเกินและเป็นโรคอ้วน) แสดงว่ามีร่างกายสมบูรณ์แข็งแรงน้อยกว่าผู้ที่มีดัชนีมวลกายปกติ ความฟิตต่ำสัมพันธ์กับดัชนีมวลกายที่สูงขึ้น แม้แต่ในการศึกษาบางเรื่องก็สามารถระบุได้ว่าดัชนีมวลกายสามารถส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการเล่นกีฬาโดยเฉพาะกีฬาที่ต้องใช้ความเร็วและความว่องไว

ผลการวิจัย Demirkan et al.,(2016) เกี่ยวกับเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายแสดงให้เห็นว่า VO2max และเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายมีความสัมพันธ์เชิงลบอย่างมาก ผลลัพธ์นี้บ่งชี้เพิ่มเติมว่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายที่ต่ำกว่ามีส่วนช่วยให้ VO2max ดีขึ้น นอกจากนี้ การวิจัย (Minasian et al., 2014) ยังแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ที่สำคัญของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายเมื่อเทียบกับดัชนีมวลกายในการออกกำลังกายแบบแอโรบิก จากผลลัพธ์เหล่านี้สรุปได้ว่า Body Fat Percentage สามารถทำนายความจุแอโรบิกได้ดีกว่า Body Mass Index

ในบริบทนี้ ความสามารถในการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของร่างกายจะเป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับการฝึกอบรมและการปรับสภาพและสำหรับผู้ประกอบวิชาชีพด้านสุขภาพทั้งในสาขาที่ไม่ใช่ทางคลินิกและทางคลินิกช่วยให้พวกเขาตั้งเป้าหมายที่เหมาะสมรวมทั้งประเมินความคืบหน้าอย่างถูกต้องระหว่างการแทรกแซง อย่างไรก็ตาม แม้จะมีความสำคัญ แต่ก็มีข้อจำกัดหลายประการเกี่ยวกับการเติบโตของกล้ามเนื้อมากเกินไป ซึ่งหมายถึงการเพิ่มขนาดของเนื้อเยื่อของกล้ามเนื้อ ในอีกด้านหนึ่ง ไม่มีความเห็นเป็นเอกฉันท์ในการหาปริมาณการเพิ่มขึ้นของเนื้อเยื่อของกล้ามเนื้อ เนื่องจากมีการนำวิธีการต่างๆ มาใช้ในการวัด (มวลที่ปราศจากไขมัน มวลกล้ามเนื้อติดมัน หรือมวลกล้ามเนื้อโครงร่าง) ในทางกลับกัน ข้อจำกัดอีกประการสำหรับผู้ฝึกสอนและผู้ปฏิบัติงานคือ ด้วยความรู้และการวิจัยในปัจจุบัน เป็นการยากที่จะคาดการณ์ว่าจะได้รับมวลกล้ามเนื้อเพียงใด ในแง่นี้กล้ามเนื้อขยายมากเกินไปในมนุษย์ได้รับอิทธิพลจากตัวแปรมากมาย ตั้งแต่ปัจจัยที่มีอยู่เดิมไปจนถึงการออกกำลังกาย เช่น ความตึงเครียดทางกล ความเครียดจากการเผาผลาญ ความเสียหายของกล้ามเนื้อ ปริมาณการฝึกและความเข้มข้น ไปจนถึงปัจจัยเฉพาะของแต่ละบุคคล (อายุ เพศ สถานะการฝึกครั้งก่อน

เป็นต้น) หรือที่เกี่ยวข้องกับความสมดุลของพลังงานและการเผาผลาญโปรตีน ดังนั้น การศึกษาใดๆ ที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อวิเคราะห์และประเมินการเจริญเติบโตมากเกินไปของกล้ามเนื้อในมนุษย์จะต้องระบุปัจจัยที่ทำให้เกิดความสับสนทั้งหมดอย่างแม่นยำซึ่งอาจเปลี่ยนแปลงผลลัพธ์สุดท้ายโดยสิ้นเชิง (PubMed-Medline, Web of Science and the Cochrane Library from database inception through to 10 May 2018). The database searches were performed independently by two authors (P.J.B. and D.J.R.-C.)

บทความที่ดึงมาได้นั้นได้รับการตรวจสอบโดยอิสระโดยผู้เขียนสองคน (P.J.B. และ D.J.R.-C.) เพื่อเลือกบทความที่เกี่ยวข้อง ความขัดแย้งทั้งหมดเกี่ยวกับการรวม/ยกเว้นได้รับการหารือและแก้ไขโดยฉันทามติ การอ้างอิงของบทความที่อาจมีความเกี่ยวข้องยังถูกค้นหาเพื่อค้นหาการศึกษาเพิ่มเติม และผู้เขียนของการศึกษาที่เลือกได้รับการติดต่อสำหรับข้อมูลที่ไม่ได้รายงาน ผู้เขียนสองคน (P.J.B. และ D.J.R.-C.) ดึงข้อมูลอย่างอิสระจากการศึกษาที่รวบรวมไว้ ได้ดึงข้อมูลดังต่อไปนี้ ผู้เขียนบทความการออกแบบการศึกษา จำนวนผู้เข้าร่วมในแต่ละกลุ่มประสบการณ์การฝึกและสถานะการฝึก อายุ น้ำหนัก และส่วนสูง เกี่ยวกับลักษณะของโปรแกรม RT ข้อมูลที่ดึงออกมารวม: ประเภทของการออกกำลังกาย (เช่น ร่างกายเต็มรูปแบบ การฝึกวงจร กิจกรรมการแยกแบบดั้งเดิม) ระยะเวลาของการฝึก (สัปดาห์) ความถี่การฝึกอบรม (ครั้ง/สัปดาห์) จำนวนการออกกำลังกายที่ทำ ในแต่ละวัน การยกน้ำหนักสัมพัทธ์ เซตและการทำซ้ำ พักระหว่างเซตและระหว่างการทำซ้ำ จำนวนเซตชั้นทั้งหมด อาหารเสริม การใช้ยา และผลลัพธ์ที่วัดได้ (เช่น มวลร่างกายน้อย มวลกล้ามเนื้อโครงร่าง หรือมวลที่ปราศจากไขมัน)

อัตราการเผาผลาญพลังงานต่อวัน ของแต่ละคนคือพลังงานที่ใช้ในการรักษาภาวะสมดุล ในขณะที่พัก ไม่รวมอิทธิพลของกิจกรรมทางกาย อาหารที่เกิดจากการกระตุ้นความร้อน ความเครียดทางอารมณ์ หรือสิ่งเร้าอื่น ๆ ที่ส่งผลให้ความพอใจเพิ่มขึ้น อัตราการเผาผลาญพลังงานต่อวัน เป็นส่วนสำคัญของการใช้พลังงานทั้งหมดในแต่ละวัน แต่ขึ้นอยู่กับปัจจัยทางสรีรวิทยาหลายประการ เช่น มวลรวม พื้นที่ผิวกาย และอายุ นอกจากนี้ยังพบว่า อัตราการเผาผลาญพลังงานต่อวัน เป็นตัวกำหนดความหนาแน่นของกระดูกในสตรีสูงอายุ

อัตราการเผาผลาญพลังงานต่อวัน เป็นแหล่งหลักของกิจกรรมการเผาผลาญประกอบด้วย 60-70% ของ TEE ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อขนาดของกิจกรรมเมแทบอลิซึมของแต่ละบุคคลในขณะที่พักคือมวลที่ปราศจากไขมัน (FFM) (Tataranni et al., 2003, Ravussin et al., 1988, Seidell et al., 1992, Muller et al., 2002). FFM ประกอบด้วยกล้ามเนื้อและอวัยวะซึ่งมีการเผาผลาญสูง ในขณะที่กระดูกและเนื้อเยื่อเกี่ยวพันถือว่ามียุทธการเผาผลาญต่ำ (Muller et al., 2002) ด้วยเหตุนี้ การรับประทานอาหารหรือการออกกำลังกายใดๆ ที่ช่วยให้สามารถบำรุงรักษาหรือเพิ่มประสิทธิภาพของ FFM อาจส่งผลต่อความสมดุลของพลังงานของร่างกายอย่างมีนัยสำคัญ ปัจจัยทางสรีรวิทยาอื่นๆ เช่น

ฮอร์โมนไทรอยด์ ระดับเลปติน และการทำงานของระบบประสาท ที่ส่งผลต่ออัตราการเผาผลาญพลังงาน
ต่อวัน (Cunliffe & Stiegler, 2006)