

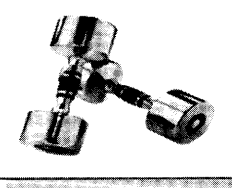
การพัฒนาศามารถของนักกีฬา Athletes Performance

โจฟนี จันท์เสมและคณะ
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ สำนักงานอธิการบดี สถาบันการพลศึกษา

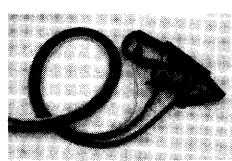


จากคำกล่าว “It is what we already know, that often prevents us from learning” (สิ่งที่เรารู้หรือความรู้เดิมมักจะ เป็นสิ่งที่ปิดกั้นไม่ให้เกิดการเรียนรู้) ดังนั้น หากจำเป็นต้องมีการเรียนรู้เพิ่มเติมสิ่งแรก ที่ควรจะทำคือ การเปลี่ยนแปลงความคิด เพื่อการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ เช่นเดียวกันกับความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับแรงต้าน NSCA ได้ จำแนกออกเป็น 4 อย่างคือ

1. Mass เป็นแรงต้านที่เกิดจากน้ำหนัก



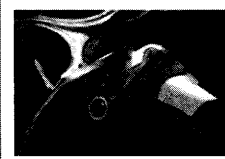
2. Elasticity เป็นแรงต้านที่เกิดจากยางยืด หรือความยืดหยุ่น



3. Fluid Resistance เป็นแรงต้านที่เกิดจากของเหลว

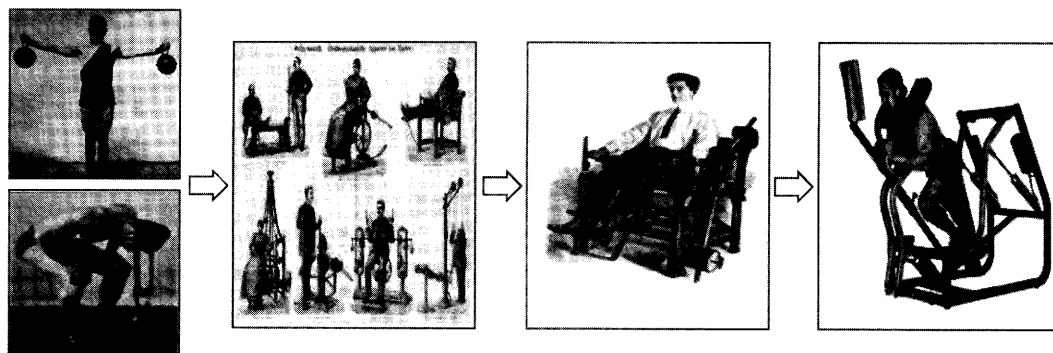


4. Friction เป็นแรงต้านที่เกิดจากแรงเสียดทาน



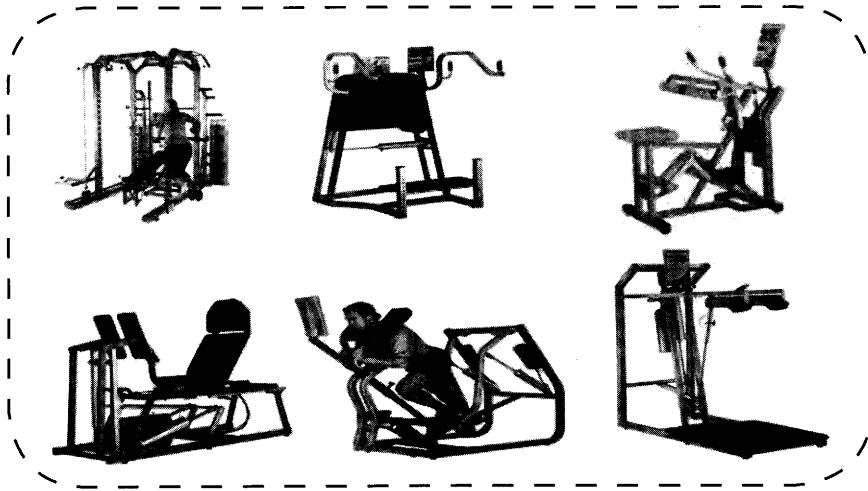
ในจำนวนชนิดของแรงต้านดังกล่าวเครื่องมือการออกกำลังกายของ Keiser ได้เลือกใช้แรงต้านจากของเหลวในการพัฒนาเครื่องมือการออกกำลังกายจนกระทั่งกลายเป็นระบบแรงอัดอากาศ (Pneumatics) ในปัจจุบัน โดยให้ความสำคัญกับแรงต้านในขณะที่ออกกำลังกายด้วยเครื่องมือของ Keiser แรงต้านที่กระทำต่อร่างกายหรือกล้ามเนื้อจะต้องมีแรงต้านเท่ากันตลอดช่วงของการเคลื่อนไหว เนื่องจากความเชื่อตามทฤษฎีความเร็วที่เท่ากันตลอดช่วงของการเคลื่อนไหวจะไม่มีประโยชน์ต่อการพัฒนาพลังของกล้ามเนื้อ ทั้งนี้เนื่องจากในสถานการณ์จริงของการเคลื่อนไหวในการออกกำลังกายหรือการเล่นกีฬาแล้วไม่มีความจำเป็นและไม่มีโอกาสที่จะเกิดขึ้นได้ ก่อนหน้านี้ Isokinetics ได้รับความนิยมมากในการออกกำลังกายเพื่อการฟื้นฟู แต่ในปัจจุบันกลับได้รับความนิยมน้อยลง เนื่องจากไม่สอดคล้องกับสภาพการเคลื่อนไหวจริงของมนุษย์

Know where we have come from! ความรู้ที่ Keiser ได้พัฒนาคิดค้นขึ้นมาโดยเริ่มจากการศึกษาเรียนรู้และพัฒนาจากอุปกรณ์การออกกำลังกายต่างๆ ที่มีมาแต่สมัยโบราณ ตั้งแต่ Total ball และ Keiser ได้พัฒนาขึ้นมาเพื่อเสริมสร้างและฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายของมนุษย์ จนเป็นอุปกรณ์ที่ทันสมัยด้วยเทคโนโลยีในปัจจุบัน ดังภาพ

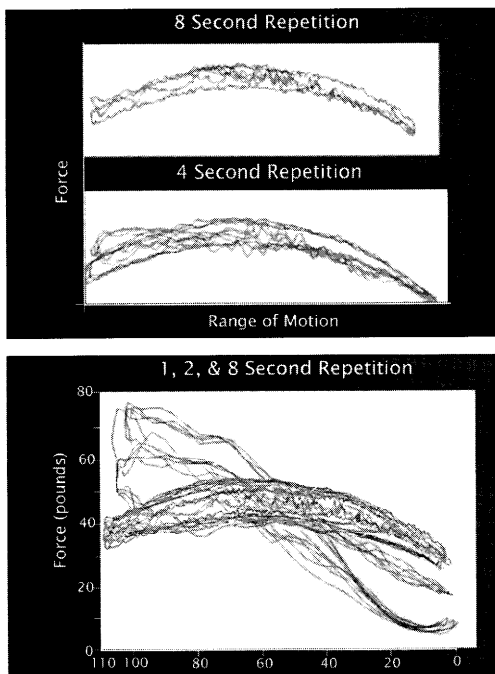


กฎของนิวตัน (Newton's law) ได้เป็นที่ท้าทายต่อนักออกแบบมากมายในการพัฒนาเกี่ยวกับแรงต้านต่างๆ ในปี ค.ศ. 1898 Max Herz ได้พัฒนา resistance machine ขึ้นมา และ Arthur Jones ก็ได้แนะนำให้คนได้รู้จักกับเครื่องมือการออกกำลังกายด้วยน้ำหนักยี่ห้อ Nutilus เป็นครั้งแรก ซึ่งถือได้ว่าเป็นปรากฏการณ์ใหม่ของการออกกำลังกาย และยังได้แนะนำวิธีการยกน้ำหนักโดยใช้ความเร็ว 2 วินาที ชะลอขึ้น และปล่อยลง 4 วินาที ให้คนได้รู้จักเพื่อให้เกิดแรงสูงสุดในการยกน้ำหนักอีกด้วย และในปัจจุบันมีแรงต้านหลายอย่างที่ใช้ในการออกกำลังกายหรือการฝึกกีฬา คือ Bands, Hydraulics, Chains, CAM System, Eddy current, Pneumatics, Electrical Break เป็นต้น

A new idea is first condemned as ridiculous and then dismissed as trivial, until finally, it becomes what everybody knows. (William James. 1842-1920) กล่าวคือ เวลาที่มีแนวคิดใหม่ๆ มักจะถูกปฏิเสธจากคนทั่วไปเสมอ แต่ระยะเวลาจะทำให้คนเข้าใจและยอมรับมันต่อไป จากคำพูดดังกล่าว ทำให้ Keiser ได้พัฒนาเครื่องมือออกกำลังกายที่แตกต่างจากเครื่องมือออกกำลังกายยี่ห้ออื่นๆ และจนกลายเป็นที่ยอมรับของคนทั่วไปและนักกีฬา สโมสรกีฬาอาชีพทั่วโลกในปัจจุบัน ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1898 ที่ Nutilus ได้พัฒนาเครื่องมือออกกำลังกายที่สามารถเปลี่ยนน้ำหนักได้เป็นครั้งแรกของโลก ซึ่งใช้เวลานานกว่า 70 ปี จากพัฒนาการดังกล่าวทำให้ Keiser ได้พัฒนาคิดค้นเรื่อยมา โดยอาศัยแนวคิดคือ “Keiser ไม่ได้อยู่ในโลกของความหวัง แต่มันเป็นความท้าทายที่จะพัฒนาคิดค้นอย่างต่อเนื่อง เพื่อพัฒนาขีดจำกัดในการเคลื่อนไหวของมนุษย์” จากแนวคิดดังกล่าวจึงทำให้เครื่องมือออกกำลังกายของ Keiser เป็นที่ยอมรับในปัจจุบัน



ยิ่งกว่านั้น Keiser ยังได้ยึดหลักการ “You can’t manage what you can’t test!” คือ คุณจะไม่สามารถจัดการได้หากคุณไม่สามารถวัดได้ ซึ่งถือว่าเป็นหลักการหนึ่งในการพัฒนาเครื่องมือ จึงทำให้เกิดเครื่องมือการออกกำลังกายหรือการฝึกที่หลากหลายและสามารถวัดค่าพลังของกล้ามเนื้อได้ในเครื่องเดียวกัน และเป็นเครื่องมือที่อาศัยแรงดันอากาศทดแทนแรงต้านจากน้ำหนัก ซึ่งแตกต่างจากเครื่องมือการออกกำลังกายยี่ห้ออื่นๆ แรงดันของอากาศที่อัดอยู่ในกระบอกลมจะช่วยให้เกิดแรงต้านที่กล้ามเนื้อขณะออกกำลังกายหรือการฝึกได้ตลอดช่วงของการเคลื่อนไหว ซึ่งแตกต่างจากแรงต้านจากน้ำหนักทั่วไป (weight stack) จะมีแรงต้านไม่เท่ากันตลอดช่วงของการเคลื่อนไหว ซึ่งส่งผลเสียต่อประสิทธิภาพการฝึกและอาจเกิดการบาดเจ็บได้ ดังกราฟต่อไปนี้



จากกราฟ สีแดงคือ Weight ทั่วไปที่สามารถเปลี่ยนน้ำหนักได้ จะเห็นได้ว่าแรงที่เกิดจากการยกน้ำหนักไม่สม่ำเสมอ ส่วนสีน้ำเงินเครื่องมือออกกำลังกายที่ใช้แรงต้านจากแรงอัดอากาศ จะเห็นได้ว่าแรงที่เกิดจากการยกมีความสม่ำเสมอมากกว่า ซึ่งหมายความว่า แรงต้านที่กระทำต่อกล้ามเนื้อ เท่ากันตลอดช่วงการเคลื่อนไหว

ในขณะเดียวกันแม้จะมีการยกน้ำหนักด้วยความเร็วมากเท่าไรแรงต้านที่กระทำต่อกล้ามเนื้อ ยังคงมีความสม่ำเสมอ ตลอดช่วงการเคลื่อนไหว แตกต่างจาก weight ทั่วไป (สีแดง) ที่สามารถเปลี่ยนน้ำหนักได้ จะเห็นได้ว่าไม่ว่าจะยกด้วยความเร็วในระดับใดแรงต้านที่กระทำต่อกล้ามเนื้อจะไม่สม่ำเสมอ เนื่องจากเกิดแรงเฉื่อยขณะยกน้ำหนัก

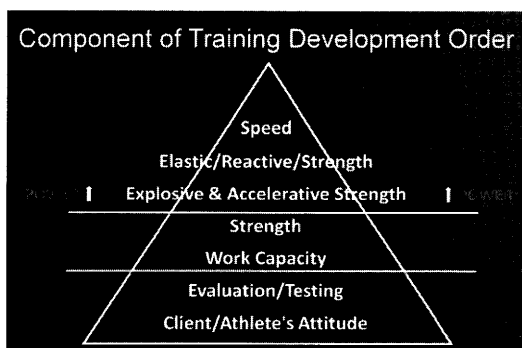
Power Development; การพัฒนาพลัง



ของมนุษย์ โดยเฉพาะการเคลื่อนไหวในการกีฬาจะเป็นการเคลื่อนไหวที่รวดเร็วระยะเวลาสั้นๆ มากกว่าการออกแรงช้าๆ ดังนั้นหัวใจสำคัญของการฝึกกีฬาจึงให้ความสำคัญกับพลังเป็นอันดับแรก ซึ่งสามารถทำให้พลังเพิ่มขึ้นได้โดย

1. การเพิ่มน้ำหนักในการฝึก
2. การเพิ่มความเร็วในการฝึก

ซึ่งทั้ง 2 ปัจจัยนี้ถือเป็น concepts ในการฝึกเพื่อเพิ่มพลังของกล้ามเนื้อ แต่โดยทั่วไปแล้วก็จะมีหลักการฝึก ซึ่งสามารถแสดงในรูปของปิรามิดในการฝึกดังนี้



Order of development is from the base up **KEISER**

Keiser มีความเชื่อสมรรถภาพของนักกีฬา (performance) คือ Power ซึ่งเป็นสิ่งแรกที่จะทำให้การเคลื่อนไหวมีประสิทธิภาพ ซึ่งแตกต่างจากความเชื่อสมัยก่อนที่เชื่อว่าความแข็งแรงมีความสำคัญที่สุด ซึ่งในความเป็นจริงในการเคลื่อนไหว

กล่าวคือในฐานล่างของปิรามิดจะเป็นการประเมินนักกีฬาในด้านต่างๆ ทั้งความแข็งแรงความสามารถในการทำงานของร่างกาย ทักษะรวมถึงทัศนคติของนักกีฬาก่อนที่จะมีการฝึกในขั้นต่อไป ในขั้นที่สองจะเป็นการฝึกสมรรถภาพทางกายในด้านความแข็งแรงและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนของกล้ามเนื้อ หรือเป็นการฝึกสมรรถภาพทางกายขั้นพื้นฐาน เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการฝึกขั้นสูงต่อไป ในขั้นสุดท้ายเป็นการฝึก

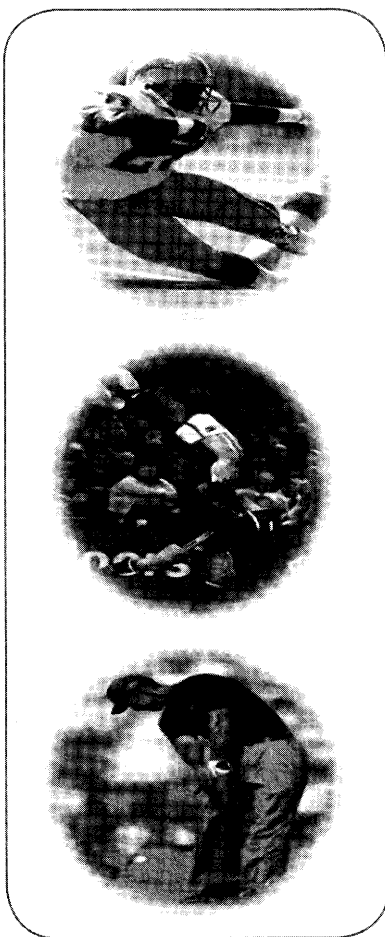
สมรรถภาพทางกายขั้นสูง ประกอบด้วย Speed Elastic/Reactive/Strength Explosive และ Accelerative Strength และในการฝึกจะมี 3 ระบบในร่างกายที่จะต้องทำงานร่วมกันตลอดเวลาขณะที่ร่างกายมีการเคลื่อนไหว คือ

1. ระบบประสาท (Neural) ประกอบด้วย Brain, spinal cord and all nerve structures
2. ระบบของเหลวในร่างกาย (Fluid) ประกอบด้วย Heart, lungs, veins, arteries, capillaries, lymph, cerebrospinal fluid and endocrine
3. ระบบพังผืด (Fibrous) ประกอบด้วย body network of elastic connective tissue

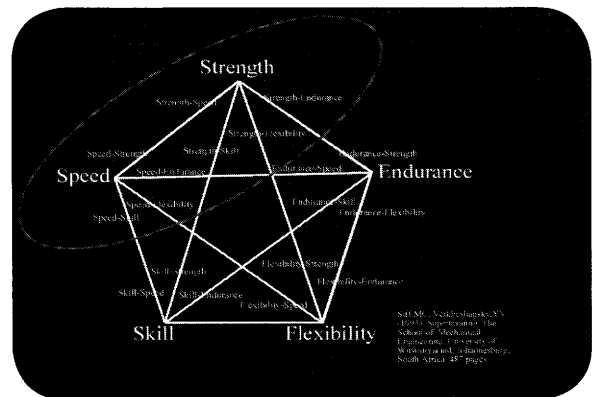
ในการทำงานของร่างกายจะมีการประสานสัมพันธ์กันของระบบต่างๆ ดังกล่าวตลอดเวลา ไม่มีการแยกส่วนการทำงานแต่ประการใดขณะเล่นกีฬาหรือออกกำลังกาย

จากคำกล่าว “Know your race, then build your car” (คุณรู้ว่าจะแข่งรถ จากนั้นคุณจึงสร้างรถ) เช่นเดียวกันกับการฝึกกีฬา จำเป็นต้องทราบก่อนว่าจะฝึกนักกีฬายังไงจึงจะสามารถออกแบบการฝึกได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ดังนั้นจึงต้องมีการวิเคราะห์อย่างละเอียดในด้านต่างๆ ก่อนจะมีการออกแบบการฝึกต่อไป

จากกราฟแสดงให้เห็นว่า ถ้าน้ำหนักมากขึ้นจะส่งผลให้ความเร็วลดลง ดังนั้นก่อนการฝึกควรมีการทดสอบนักกีฬา เพื่อหาพลังสูงสุดของนักกีฬาก่อน (power output) เสมอเพื่อและเป็นการหาน้ำหนักที่เหมาะสมในการฝึกเพื่อพัฒนาที่รวดเร็วต่อไป

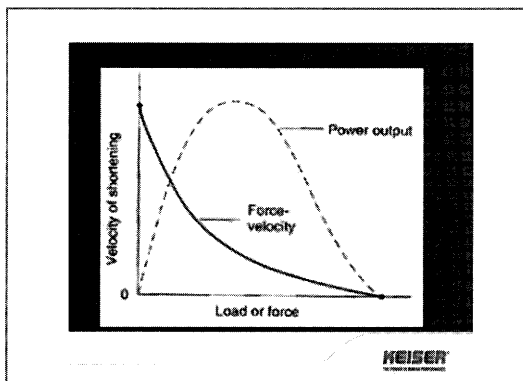


POWER
FORCE X VELOCITY



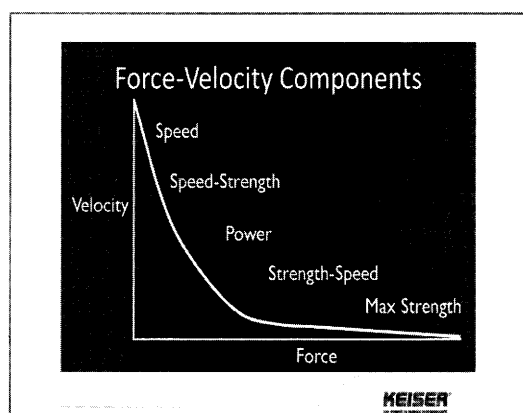
จะเห็นได้ว่าสมรรถภาพทางกายมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน ดังนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการวิเคราะห์ถึงความต้องการจำเป็นในแต่ละด้านอย่างเหมาะสม สมรรถภาพด้านไดคอปพรองและจำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงแก้ไข จึงออกแบบการฝึกต่อไป เช่น นักกีฬาอเมริกันฟุตบอล รักบี้ จำเป็นต้องมีความแข็งแรงสูง ขณะที่นักกีฬาอล์ฟ เบสบอล จำเป็นต้องมีความเร็วสูง เป็นต้น

จากสูตรแสดงให้เห็นว่า แรง (force) เท่าเดิม แต่ความเร็วเพิ่มขึ้น จะส่งผลให้เกิดพลังเพิ่มขึ้น แต่ถ้าแรง (force) เพิ่มขึ้น แต่ความเร็วเท่าเดิมก็จะส่งผลให้เกิดพลังเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน สมการนี้ถือว่าเป็นสมการที่สำคัญในเชิงกลศาสตร์ที่นำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬา



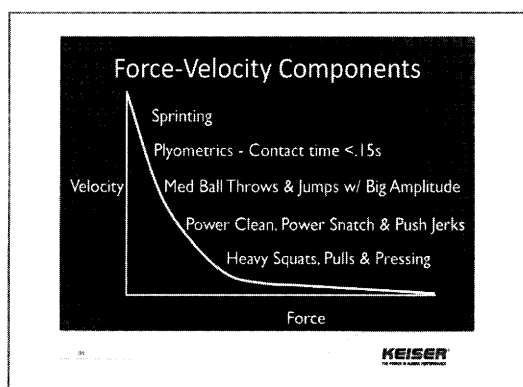
จากกราฟจุดสูงสุดของเส้นกราฟแสดงถึงความเร็ว และ Power output ที่สามารถทำได้ดีที่สุด และถือว่าเป็นจุดที่เหมาะสมของน้ำหนักและความเร็วในการฝึกเพื่อเพิ่มพลังของกล้ามเนื้อต่อไป ยิ่งกว่านั้นยังสามารถบอกได้ว่านักกีฬาขาดความแข็งแรงหรือขาดความเร็วได้เมื่อวิเคราะห์จากลักษณะของเส้นกราฟ ซึ่งแต่ละชนิดกีฬาจะมีลักษณะแตกต่างกันออกไป

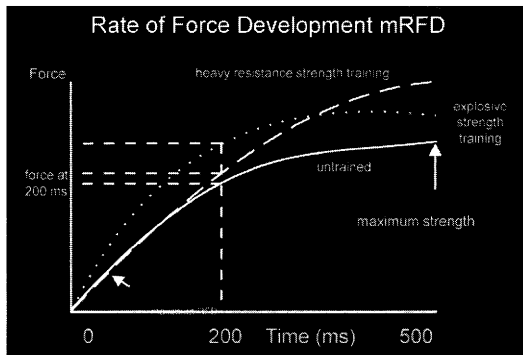
จากกราฟแสดงให้เห็นว่าความเร็วสูงจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อแรงกระทำมีน้อย แต่ถ้าแรงกระทำมีมากขึ้นความเร็วจะลดลงซึ่งเป็นไปตามการเคลื่อนไหวในสถานการณ์จริงของมนุษย์ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการฝึกต่อไป ดังแสดงในกราฟต่อไปนี้



ลักษณะของการฝึก

การเพื่อพัฒนาความเร็ว เช่น การฝึกสปรีน
การเพื่อพัฒนาความเร็วแข็งแรง เช่น การฝึกไฟโอเมตริกเพื่อพัฒนาความพลัง เช่น การกระโดด เมติ ซินบอลเพื่อพัฒนาความแข็งแรงสูงสุด เช่น สควอช

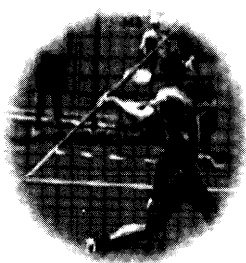




จากกราฟ จะเห็นได้ว่า จุดตัดระหว่างเส้น force กับ time ของ explosive strength training มีค่าสูงสุด หมายความว่าในเวลาเท่าๆกันการฝึก explosive strength training จะออกแรงได้มากกว่า ดังนั้นในการประยุกต์ใช้จะต้องพยายามให้นักกีฬา ออกแรงให้ได้มากที่สุดในขณะฝึก ซึ่งจะส่งผลต่อการเพิ่มพลังกล้ามเนื้อต่อไป

ขณะที่นักกีฬาใช้ความเร็วเพิ่มขึ้นมากเท่าไร แรงกระแทกที่เกิดขึ้นก็จะน้อยลงตามไปด้วย นอกจากส่งผลให้พลังเพิ่มขึ้นยังลดการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นตามมาด้วย ซึ่งการบาดเจ็บส่วนใหญ่เกิดจากแรงกระทำที่เกิดกับพื้นมากเกินไป ส่งผลต่อข้อเท้า เข่า ตามมา ในทำนองเดียวกันการเคลื่อนไหวของนักกีฬาจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วเป็นลักษณะของพลังระเบิด (explosive power) มากกว่า เนื่องจากระบบประสาทไม่มีเวลาเพียงพอในการสั่งการให้ใช้หรือสร้างความแข็งแรงสูงสุด (maximum strength) และสถานการณ์จริงการใช้ความแข็งแรงสูงสุดนั้นมีน้อยมากในการเคลื่อนไหวขณะเล่นกีฬา

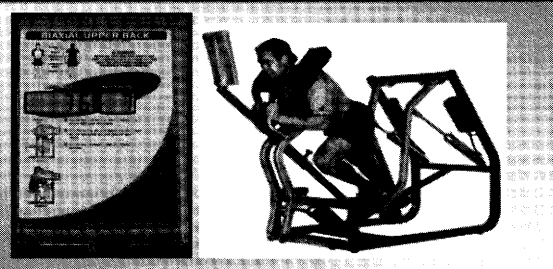
จากสมการ $E = ma$ สามารถอธิบายได้ว่า ยังมีการเปลี่ยนแปลงความเร็วมากเท่าไรยิ่งทำให้เกิดแรงเฉื่อยมากเท่านั้น ดังนั้นเมื่อต้องการลดแรงเฉื่อยลง ควรลดทั้งมวลและความเร็วลงพร้อมกัน ในทำนองเดียวกันถ้าประยุกต์ในการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกาย ก็ควรพิจารณาให้รอบคอบ และควรเพิ่มน้ำหนักมากกว่าเพิ่มความเร็วจนกว่ากล้ามเนื้อจะแข็งแรงเพียงพอ จึงพิจารณาเพิ่มความเร็วตามลำดับ เนื่องจากการเพิ่มความเร็วหรือเปลี่ยนแปลงความเร็วมากเท่าไรยิ่งเสี่ยงต่อการบาดเจ็บมากเท่านั้น และในการประยุกต์ใช้ในการฝึกหรือการแข่งขันกีฬา เมื่อมวลหรือน้ำหนักเท่ากัน ผู้ที่มีอัตราเร่งมากกว่าย่อมได้เปรียบและมีโอกาสเป็นผู้ชนะ เพราะฉะนั้นพลังจึงถือว่าเป็นสิ่งสำคัญ



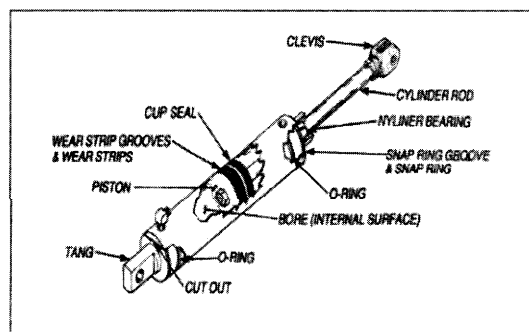
ดังนั้นในการฝึกกีฬาจึงต้องพิจารณาฝึกทั้งความแข็งแรงและความเร็ว ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดกีฬาหรือการเคลื่อนไหวในกีฬานั้นๆ เป็นสำคัญ แต่ส่วนใหญ่แล้วการเคลื่อนไหวในกีฬาจะมีลักษณะที่รวดเร็ว การฝึกเพื่อพัฒนาจึงเป็นการพิจารณาเพิ่มความเร็วมากกว่าการเพิ่มน้ำหนักในการฝึก และยังสอดคล้องกับลักษณะการเคลื่อนไหวในสถานการณ์จริง



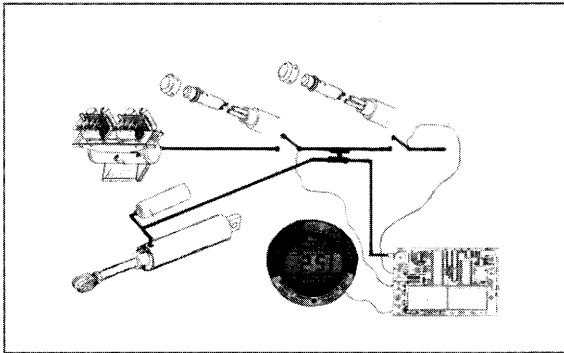
How The Keiser Machines Work



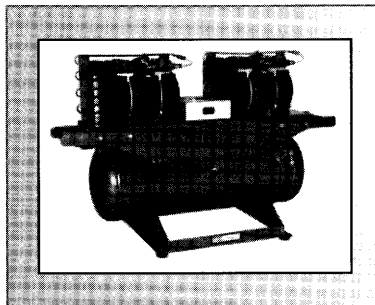
Pneumatic Resistance (air) เป็นระบบแรงต้านอากาศที่นำมาใช้ในการออกกำลังกาย แตกต่างจาก weight ทั่วไปที่ใช้น้ำหนักของเหล็กเป็นแรงต้าน ซึ่งจะก่อให้เกิดแรงเฉื่อยตามไปด้วย เป็นการฝึกที่เน้นที่ความเร็วของการฝึกมากกว่าน้ำหนักในการฝึก เนื่องจากการฝึกด้วยความเร็วที่ต่อเนื่องในน้ำหนักที่เหมาะสมจะทำให้เกิดพลังงานมากกว่า



Keiser ได้ใช้กฎของแรงดันอากาศประยุกต์ใช้แทนแรงต้านที่เกิดจากน้ำหนักเหมือนเครื่องออกกำลังกายหรือฝึกด้วยน้ำหนักทั่วไป โดยอัดอากาศเข้าไปในกระบอกลมที่จัดทำขึ้นเป็นพิเศษ ซึ่งภายในกระบอกลมจะติดตั้งวาล์วรับแรงดันอากาศเพื่อคำนวณออกมาเป็นค่าแรงต้านเช่นเดียวกับ weight ทั่วไป



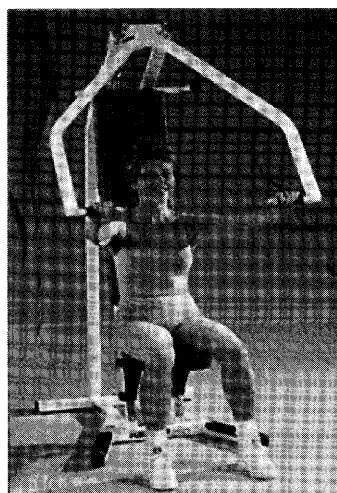
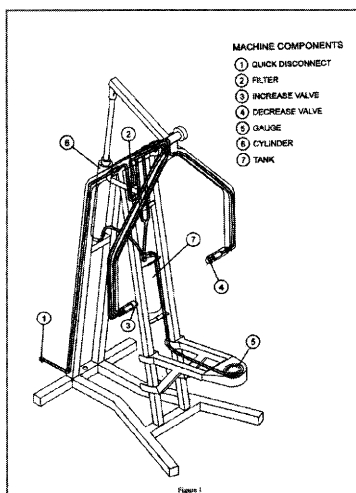
ภาพแสดงถึงแผนวงจรของระบบแรงต้านแบบ Pneumatic Resistance (air) โดยเริ่มจากเครื่องปั๊มลมจะคอยปั๊มลมไว้ในหม้อลมตลอดเวลาโดยควบคุมด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ในขณะที่การเพิ่มหรือลดลมในกระบอกที่ใช้เป็นแรงต้านในการฝึกจะควบคุมด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์เช่นเดียวกัน



ภาพแสดงเครื่องปั๊มลม

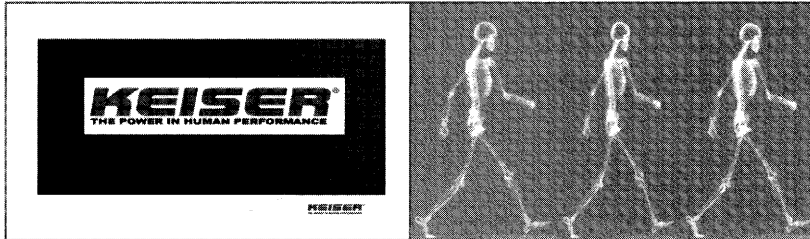


ภาพแสดงกระบอกอัดลม



จากนั้นจะนำส่วนประกอบต่างๆ มาประกอบเป็นเครื่องฝึกประเภทต่างๆ

Keiser Movement Foundation (KMF); หลักการเคลื่อนไหวพื้นฐาน

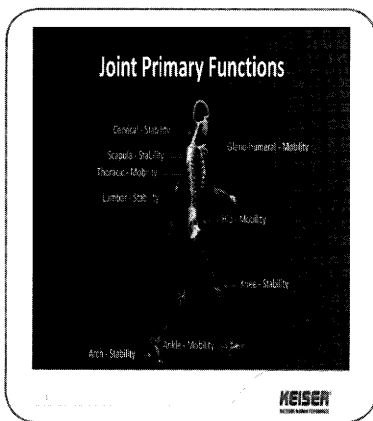


Keiser ได้พิจารณาถึงหลักการเคลื่อนไหวประกอบการพัฒนาอุปกรณ์การออกกำลังกายในประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. ข้อต่อแต่ละส่วนที่เคลื่อนไหวมีความมั่นคงอย่างไร
2. ข้อต่อหลักที่ใช้ในการเคลื่อนไหว
3. ความมั่นคงในทุกระนาบของการเคลื่อนไหว
4. การทำงานของอวัยวะต่างๆ ประสานงานเพื่อความมั่นคง เช่น การขึงด้วยมือขวาเท้าซ้าย

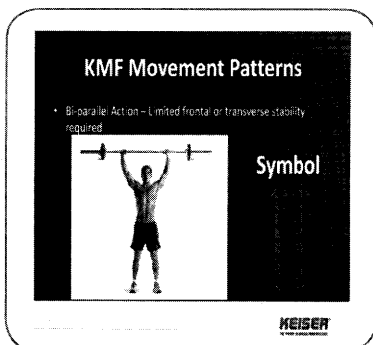
จะอยู่ด้านหน้า เป็นต้น

หน้าที่ของข้อต่อ

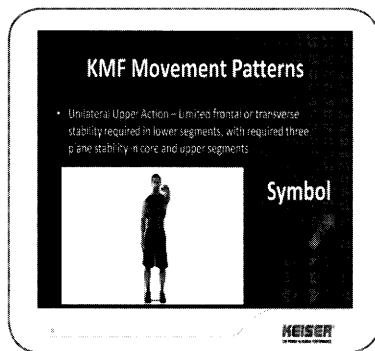


ข้อต่อแต่ละข้อต่อจะทำหน้าที่แตกต่างกันออกไป ข้อต่อบางข้อจะทำข้อต่อทำหน้าที่สร้างความสมดุลให้กับร่างกายหรือการเคลื่อนไหว และข้อต่อในการเคลื่อนไหว ดังภาพ

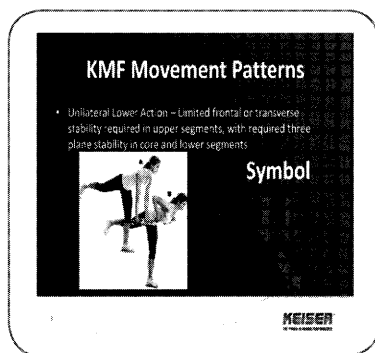
KMF Movement Patterns; รูปแบบการเคลื่อนไหว ประกอบด้วย



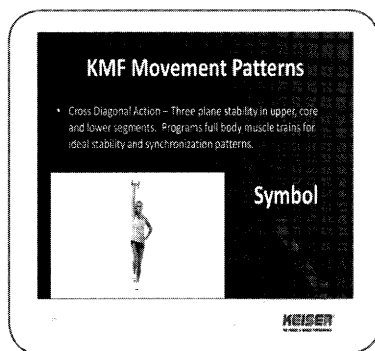
1. Bi-parallel Action เป็นรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ข้อต่อเคลื่อนไหวและใช้แรง 2 ข้างพร้อมกัน และมีจุดสมดุลร่างกาย 2 ข้าง



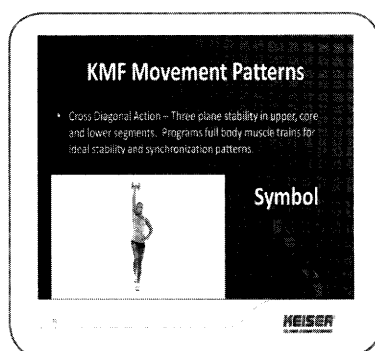
2. Unilateral Upper Action เป็นรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ข้อต่อส่วนบนเคลื่อนไหวและใช้แรงข้างเดียว และมีจุดสมดุลร่างกาย 2 ข้าง



3. Unilateral Lower Action เป็นรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ข้อต่อส่วนบนเคลื่อนไหวและใช้แรง 2 ข้างพร้อมกัน และมีจุดสมดุลร่างกาย 1 ข้าง

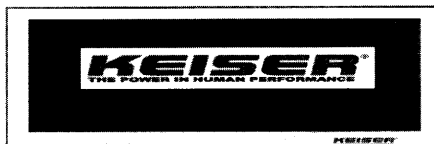


4. Cross Diagonal Action เป็นรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ข้อต่อส่วนบนเคลื่อนไหวและใช้แรงข้าง และมีจุดสมดุลร่างกายด้านตรงข้าม 1 ข้าง

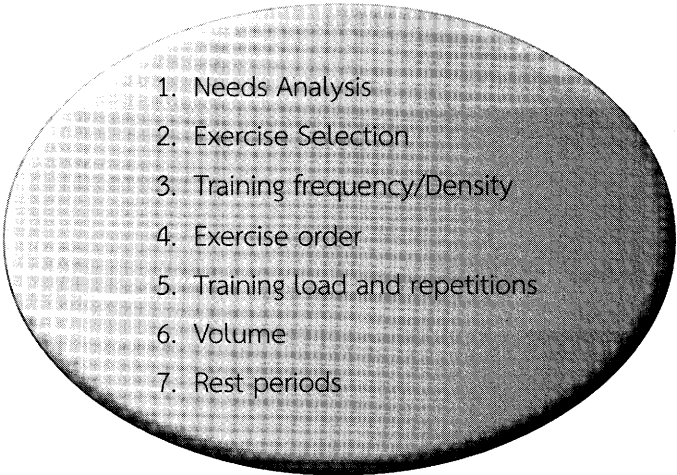


5. Rotary Core Action เป็นรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ข้อต่อส่วนบนเคลื่อนไหวและใช้แรง 2 ข้างพร้อมกัน และมีจุดสมดุลร่างกาย 2 ข้าง และการหมุนร่วมด้วย

NEEDS ANALYSIS การวิเคราะห์ความต้องการ



ในการฝึกกีฬาหรือการออกกำลังกาย เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดควรมีการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นในแต่ละส่วน ซึ่งจะช่วยให้มีทิศทางที่ชัดเจนการออกแบบโปรแกรมการฝึกต่อไป ซึ่งถือว่าเป็นส่วนที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง และในการออกกำลังกายหรือการฝึกด้วยแรงต้าน ซึ่งก่อนการออกแบบโปรแกรมการฝึกควรมีการดำเนินการตามขั้นตอน 7 ขั้นตอนดังนี้

- 
1. Needs Analysis
 2. Exercise Selection
 3. Training frequency/Density
 4. Exercise order
 5. Training load and repetitions
 6. Volume
 7. Rest periods

ในการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น เป็นการวิเคราะห์ตัวแปรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการออกกำลังกายหรือการฝึกกีฬา ยังมีการวิเคราะห์ละเอียดมากเพียงใดยิ่งทำให้ทราบข้อมูลที่มีส่วนเกี่ยวข้องมากเท่านั้น แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. Movement analysis เป็นการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของร่างกายทั้งส่วนแกนและส่วนระยางค์ รวมถึงกล้ามเนื้อที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
2. Physiology Analysis เป็นการวิเคราะห์ทางสรีรวิทยาและสมรรถภาพทางกายด้านต่างๆ เช่น ความแข็งแรง ความเร็ว พลัง ความอดทนของกล้ามเนื้อรวมทั้งขนาดของกล้ามเนื้อ เป็นต้น
3. Injury Analysis เป็นการวิเคราะห์เกี่ยวกับการบาดเจ็บของข้อต่อและกล้ามเนื้อ รวมถึงปัจจัยหรือสาเหตุของการบาดเจ็บ

นอกจากนั้นอาจมีการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมโดยใช้แบบสอบถาม เพื่อให้ได้ข้อมูลเพิ่มเติมมากยิ่งขึ้นดังตัวอย่างดังนี้

PAR Q & YOU® PHYSICAL ACTIVITY READINESS QUESTIONNAIRE

PAR-Q is designed to help you help yourself. Many health benefits are associated with regular exercise. Completing PAR-Q is a sensible first step to take if you are planning to increase the amount of physical activity in your life. For most people, physical activity should not pose any problem or hazard. PAR-Q has been designed to identify the small number of adults for whom physical activity might be inappropriate or those who should have medical advice concerning the type of activity most suitable for them. Common sense is your best guide in answering these few questions. Please read them carefully and check ☐ YES or ☐ NO for each question.

YES NO

- ☐ ☐ 1. Has your physician ever said you have heart trouble?
- ☐ ☐ 2. Do you frequently have pains in your heart and chest?
- ☐ ☐ 3. Do you often feel faint or have spells of severe dizziness?
- ☐ ☐ 4. Has a physician ever said your blood pressure was too high?
- ☐ ☐ 5. Has your physician ever told you that you have a bone or joint problem such as arthritis that has been aggravated by exercise or might be made worse by exercise?
- ☐ ☐ 6. Is there a good physical reason not mentioned here why you should not follow an activity program even if you wanted to?
- ☐ ☐ 7. Are you over age 65 and not accustomed to vigorous exercise?

ภายหลังจากมีการวิเคราะห์ข้อมูลในทุกด้านอย่างละเอียดแล้วก็ทำการประเมินในแต่ละบุคคลในด้านต่างๆ คือ

1. สถานะของการฝึก ควรพิจารณาถึง

- 1.1 การบาดเจ็บ การประสานสัมพันธ์ของอวัยวะต่างและข้อจำกัดของการเคลื่อนไหว
- 1.2 ชนิดของการฝึก หรือโปรแกรมการฝึกที่เคยฝึกมาก่อน
- 1.3 ช่วงเวลาของและความหนักในการฝึกที่เคยฝึกมาก่อน
- 1.4 เทคนิคในการฝึกที่เคยฝึกมาก่อนถูกต้องหรือไม่
- 1.5 อายุในการฝึก

2. การทดสอบร่างกาย ควรพิจารณาถึง

- 2.1 การทดสอบควรมีความสัมพันธ์กับชนิดกีฬา
- 2.2 ภายหลังจากการทดสอบควรมีการเปรียบเทียบผลการทดสอบมีข้อดีข้อเสียด้านใด

จากนั้นจึงเป็นการกำหนดโปรแกรมในการฝึกให้เกิดความเหมาะสมกับระดับสมรรถภาพของนักกีฬาดังตัวอย่างตามตาราง คือ

Example of General Training Priorities by Sport Season

PRIORITY GIVEN TO

Sport season	Sport practice	Resistance training	Resistance training goal*
Off-season	Low	High	Hypertrophy and muscular endurance (Initially); strength and power (later)
Preseason	Medium	Medium	Sport and movement specific (i.e., strength, power, or muscular endurance, depending on the sport)
In-season	High	Low	Maintenance of preseason training goal
Postseason (active rest)	Variable	Variable	Not specific (may include activities other than sport skill or resistance training)

*The actual training goals and priorities are based on the specific sport or activity and may differ from the goals listed here.

© 2008 Human Kinetics

Classifying Resistance Training Status

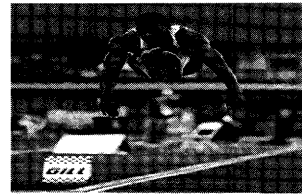
Training status	Current program	Training age	Frequency (per week)	Training stress	Technique experience/skill
Beginner (untrained)	Not training or just began training	<2mo	≤1-2	None or low	None or minimal
Intermediate (moderately trained)	Currently training	2-6mo	≤2-3	Medium	Basic
Advanced (well trained)	Currently training	1+yr	3-4+	High	High

ตารางแสดงถึงความเหมาะสมในการฝึกด้วย
แรงต้านในกลุ่มต่างๆ ตลอดจนอายุการฝึก ความถี่
ในการฝึกต่อสัปดาห์ ระดับความหนักความเข้มข้น
ในการฝึก และเทคนิคที่จำเป็นในแต่ละกลุ่ม

สรุปได้ว่า ตัวแปรที่สำคัญในการทดสอบประเมินผล ควรประกอบด้วย Strength, Flexibility, Power, Speed, Muscle endurance, Body composition, Cardiovascular endurance

KEISER
THE POWER IN HUMAN PERFORMANCE

Program Design การออกแบบโปรแกรม



Resistance Training Program Design Variables; Step 1: Needs analysis, Step 2: Exercise selection, Step 3: Training frequency, Step 4: Exercise order, Step 5: Training load and repetitions, Step 6: Volume, Step 7: Rest periods

ในการออกแบบโปรแกรมการฝึกหรือการออกกำลังกายด้วยแรงต้านประกอบตัว 7 ขั้นตอน คือ

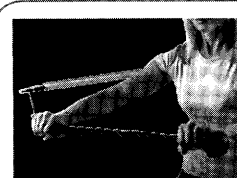


1. *Exercise selection* เป็นขั้นตอนของการเลือกรูปแบบการออกกำลังกายหรือการฝึกให้เหมาะสมกับนักกีฬาภายหลังจากการวิเคราะห์โดยละเอียดแล้ว ซึ่งมีหลากหลายรูปแบบและมีความแตกต่างกันออกไป ควรพิจารณาถึง 2 ด้าน คือ

2.1 Exercise Type ประกอบด้วย

2.1.1 *Primary and Assistance Exercise* เป็นการออกกำลังกายหรือการฝึกที่เน้นกล้ามเนื้อมัดใหญ่ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวของข้อต่อ 1-2 ข้อต่อ หลังจากทีกล้ามเนื้อมัดใหญ่มีความแข็งแรง จึงฝึกกล้ามเนื้อมัดเล็กที่มีหน้าที่ช่วยในการเคลื่อนไหวเป็นลำดับต่อไป เช่น ภายหลังจากนักกีฬาเกิดการบาดเจ็บจะมีการฝึกเพื่อให้กล้ามเนื้อโครงสร้างมัดหลักซึ่งเป็นกล้ามเนื้อมัดใหญ่หรือกล้ามเนื้อแกนกลางของร่างกายแข็งแรงก่อนที่จะมีการฝึกกล้ามเนื้อมัดเล็กอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง จากนั้นจึงจะเป็นขั้นตอนการฝึกทักษะต่อไป โดยทั่วไปแล้วในการฝึกในขั้นนี้จะไม่มีการฝึกเพื่อเลียนแบบทักษะที่ใช้ในการแข่งขัน เนื่องจากทักษะที่ใช้ในการแข่งขันใช้ระบบประสาทสั่งการให้กล้ามเนื้อทั้งมัดเล็กและมัดใหญ่ทำงานร่วมกันในระยะเวลาที่สั้นขณะที่กล้ามเนื้อไม่แข็งแรงเพียงพออาจส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บตามมา ดังนั้นจึงควรคำนึงถึงเป้าหมายหลักในการฝึกโดยฝึกให้กล้ามเนื้อมัดใหญ่แข็งแรงก่อนและตามด้วยการฝึกกล้ามเนื้อมัดเล็กจากนั้นจึงเป็นการฝึกทักษะต่อไป

2.1.2 *Structure and Power Exercise* เป็นการฝึกที่เพิ่มความหนักขึ้นโดยเน้นที่ความแข็งแรงของโครงสร้างและพลังกล้ามเนื้อมากขึ้น

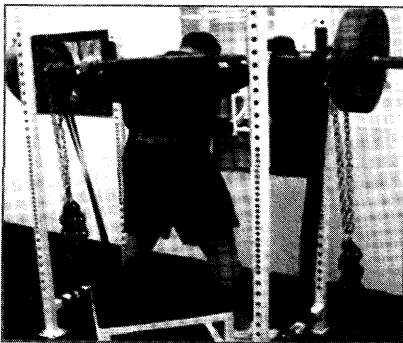


3. *Training frequency* ความถี่ของการฝึก กล่าวคือ หลังจากที่มีการวิเคราะห์นักกีฬาในด้านต่างๆ และ เลือกรูปแบบการฝึกเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ในขั้นตอนต่อไป จะเป็นการกำหนดหรือเลือกความถี่ในการฝึกให้เหมาะสม โดยพิจารณาจากปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ชีตความสามารถของนักกีฬาในการรับการ ฝึกฤดูกาลของการแข่งขัน โปรแกรมการแข่งขัน องค์ประกอบอื่นที่เอื้อต่อการฝึก เช่น กายภาพบำบัด วิทยาศาสตร์การกีฬา การนวด โภชนาการ เป็นต้น ซึ่งนักกีฬาแต่ละระดับแต่ละคนจะสามารถรับการฝึก ได้แตกต่างกันออกไป ดังตาราง

Resistance Training Frequency Based on Training Status

Training status	Frequency guidelines (sessions per week)
Beginner	2-3
Intermediate	3-4
Advanced	4-7

© 2008 Human Kinetics





นอกจากนั้นในการสร้างตารางการฝึกควรคำนึงถึงเป้าหมายในการฝึกเป็นสำคัญสามารถฝึกได้วันเว้นวัน หรือทุกวันก็ได้ แต่ที่สำคัญคือการฝึกจะต้องมีความเหมาะสม ไม่เกิดการบาดเจ็บ ดังนั้นความถี่ในการฝึกจึงถือเป็นสิ่งสำคัญ

และควรพิจารณาถึงปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับความถี่ในการฝึกอีกด้วย เช่น ฤดูกาลแข่งขัน กล่าวคือถ้านักกีฬาอยู่ในฤดูกาลแข่งขันก็ควรมีการฝึกด้วยแรงต้านน้อยลง แต่เน้นที่ทักษะ เทคนิคเฉพาะการแข่งขันมากขึ้น แต่อาจฝึกด้วยแรงต้านเพื่อเสริมสร้างส่วนที่บกพร่องได้ตามความเหมาะสม ดังตาราง

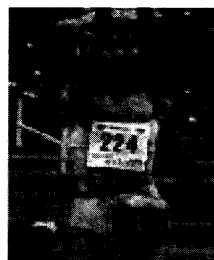
Resistance Training Frequency Based on the Sport Season (for a Trained Athlete)

Sport season	Frequency guidelines (sessions per week)
Off-season	4-6
Preseason	3-4
In-season	1-3
Postseason (active rest)	0-3

© 2008 Human Kinetics

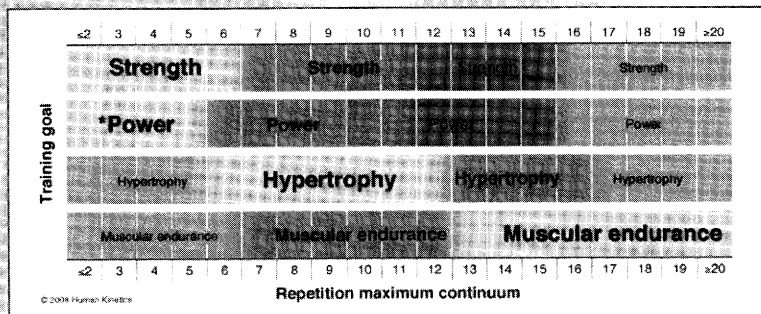
4. *Exercise order* เป็นขั้นตอนในการจัดลำดับความสำคัญของการฝึก โดยปกติการซ้อมที่มีความหนักหรือมีความเข้มข้นจะเป็นวันแรกหรือวันที่สองหลังจากที่นักกีฬาได้พักจากการแข่งขันมาแล้ว ส่วนจะเริ่มฝึกสมรรถภาพทางกายด้านใดก่อนหรือหลังนั้นขึ้นอยู่กับเป้าหมายของการฝึกในวันหรือช่วงนั้นๆ และกิจกรรมอย่างแรกที่เริ่มฝึกควรจะเป็นกิจกรรมที่มีส่วนกระตุ้นระบบประสาทกล้ามเนื้อให้มากที่สุด เช่น *weight, sprints, plyometrics*, เป็นต้น และในการจัดลำดับความสำคัญในการฝึกแต่ละวันควรคำนึงถึง

- *Power, other primary exercises, then assistance exercises*
- *Upper and Lower Body Exercises*
- *Push and Pull Exercises*
- *Supersets and Compound Sets*

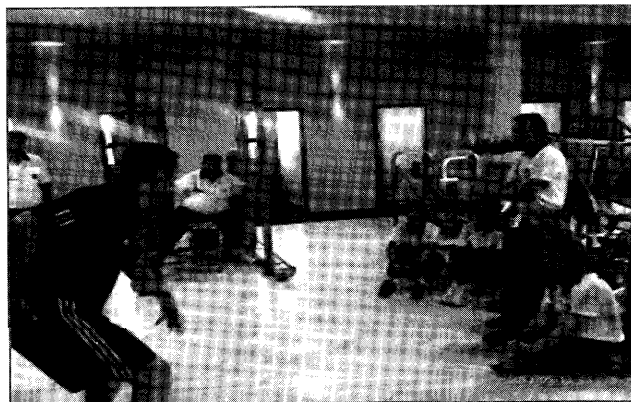


5. Training load and repetitions น้ำหนักและจำนวนครั้งในการฝึก

Load หมายถึง จำนวนน้ำหนักที่ใช้ในการฝึกแต่ละเซต **Repetition** หมายถึงจำนวนครั้งที่ฝึกในแต่ละเซต



จากตารางแสดงให้เห็นว่าการฝึกสมรรถภาพทางกายในแต่ละด้านจะใช้น้ำหนักและจำนวนครั้งที่แตกต่างกันออกไป หากใช้น้ำหนักที่ไม่เหมาะสมผลที่เกิดขึ้นจะไม่ตรงตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ เช่น การฝึกความแข็งแรง (Strength) คุณภาพการฝึกจะลดลงไม่ตรงตามเป้าหมายเท่าที่ควร เมื่อใช้น้ำหนักน้อยและจำนวนครั้งในการฝึกมากขึ้น แต่กลับจะส่งผลต่อสมรรถภาพความอดทนของกล้ามเนื้อ ซึ่งไม่ตรงตามเป้าหมายที่ต้องการในการฝึก เป็นต้น



6. Volume ปริมาณในการฝึก

ปริมาณในการฝึก หมายถึง จำนวนของการยกน้ำหนักทั้งหมดในแต่ละวันของการฝึก ซึ่งการกำหนดปริมาณ จะส่งผลต่อผลของการฝึกสมรรถภาพทางกายด้านต่างๆ เช่นความแข็งแรง ความเร็ว พลัง ความอดทน เป็นต้น ดังตาราง

Volume Assignments Based on the Training Goal

Training goal	Goal repetitions	Sets
Strength	< 6	2-6
Power: single-effort event	1-2	3-5
Power: multiple-effort event	3-5	3-5
Hypertrophy	6-12	3-6
Muscular endurance	> 12	2-3

7. Rest periods ช่วงเวลาพัก

ช่วงเวลาพัก หมายถึงเวลาพักหลังจากที่มีการฝึก เพื่อให้กล้ามเนื้อส่วนที่ได้รับการฝึกมีการฟื้นตัว (recovery) ก่อนที่จะมีการฝึกในเซตต่อไป

Rest Period Length Assignments
Based on the Training Goal

Training goal*	Rest period length
Strength	2-5 minutes
Power:	
Single-effort event	2-5 minutes
Multiple-effort event	
Hypertrophy	30 seconds-1.5 minutes
Muscular endurance	≤30 seconds

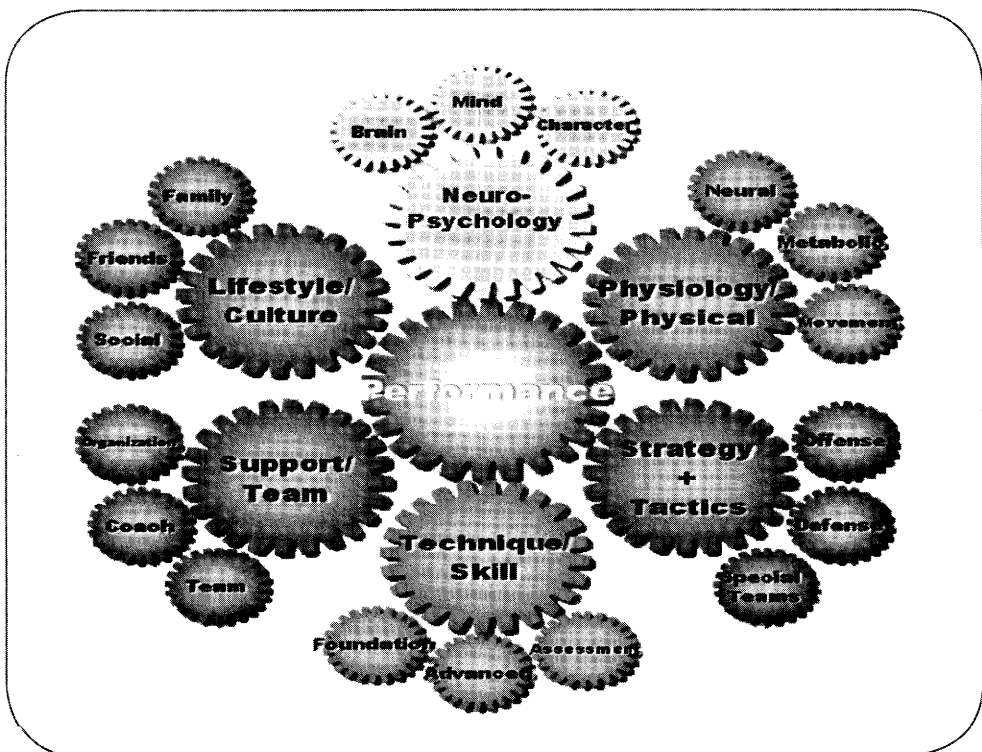
*Because there are occasions when the prescribed percentage of the 1RM for assistance exercises falls outside the range associated with the training goal (e.g., ≥8RM loads are recommended for assistance exercises as part of a muscular strength training program [6]), the strength and conditioning professional should examine the loads used for each exercise when assigning rest periods rather than generally applying the guidelines for a training goal.

© 2008 Human Kinetics



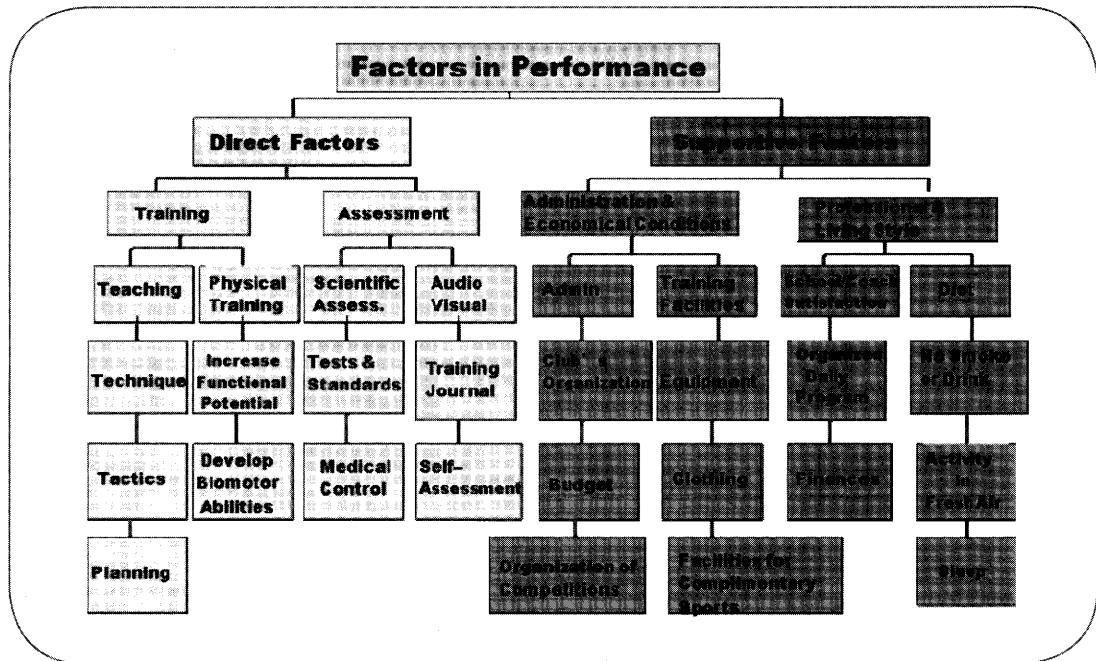
Performance ประสิทธิภาพของนักกีฬา

สมรรถภาพทางกาย ประกอบด้วย สมรรถภาพทางกายด้านต่างๆ มากมาย แต่ละด้านมีความสำคัญไม่ต่างกัน แต่อาจมีความจำเป็นหรือมีความเหมาะสมกับชนิดกีฬาหรือลักษณะกิจกรรมหรือการเคลื่อนไหวที่แตกต่างกันออกไป แต่ละด้านจะเปรียบเสมือนฟันเฟืองที่คอยทำงานให้ร่างกายเกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการเคลื่อนไหว ดังภาพ

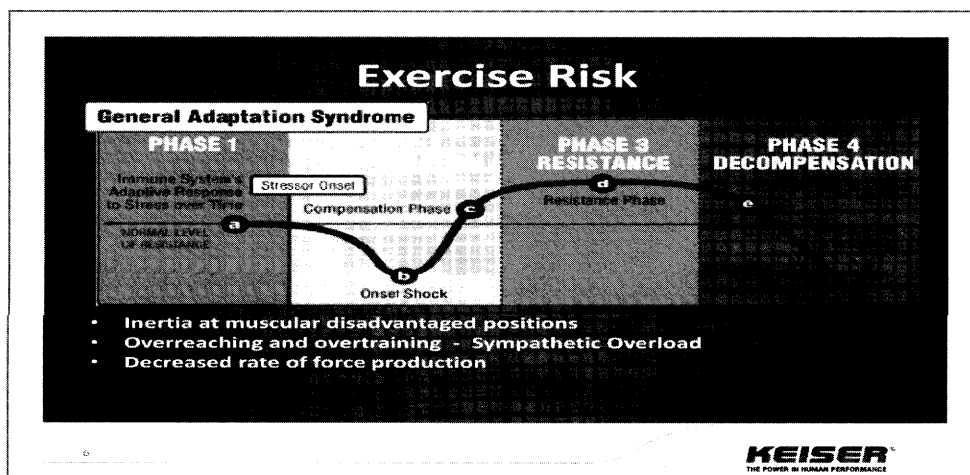


ภาพแสดง ความสัมพันธ์ของประสิทธิภาพกับการกีฬา

และในการฝึกเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายนั้นเพื่อให้เกิดประโยชน์และได้ผลสูงสุดของการฝึกควรมีการบูรณาการปัจจัยต่างๆ เข้าด้วยกันอย่างเหมาะสม ซึ่งแสดงด้วยตารางดังนี้



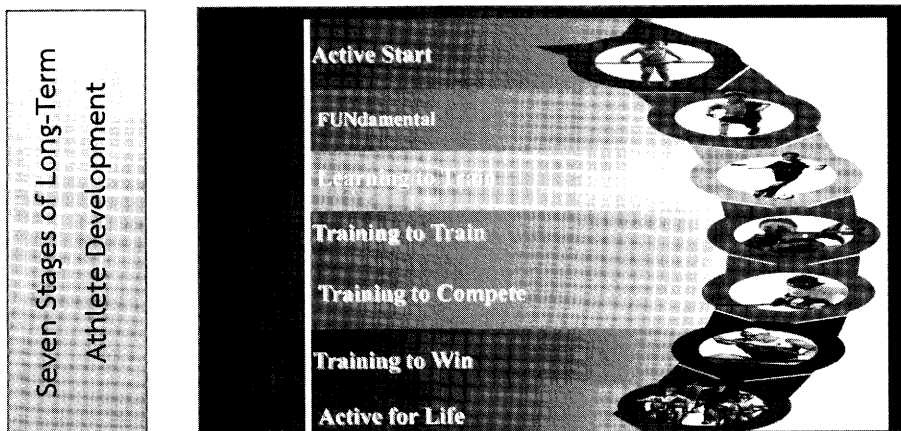
ปัจจัยต่างๆ ทั้งทางตรงและทางอ้อมเหล่านี้ล้วนแต่ส่งผลต่อสมรรถภาพกายทั้งสิ้น ดังนั้นในการฝึกสมรรถภาพทางกายจึงควรควบคุมปัจจัยต่างๆ ให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมที่สุดเท่าที่สามารถเป็นไปได้ และในขณะเดียวกันก็ควรคำนึงถึงปัจจัยเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นขณะออกกำลังกายหรือการฝึกร่วมด้วย



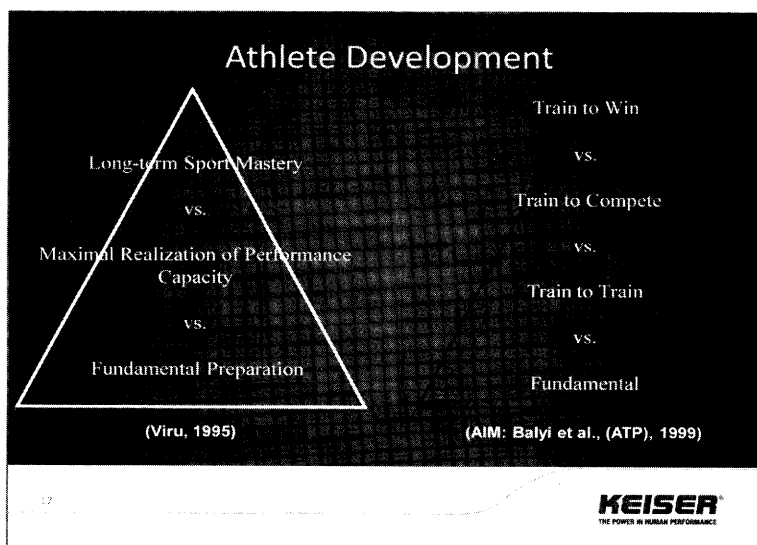
กล่าวคือในการฝึกใน Phase I จะได้รับการกระตุ้นและเกิดการสูญเสียทั้งพลังงานและเกิดการสึกหรอของเนื้อเยื่อ ซึ่งถือเป็นเป้าหมายในการฝึกเพื่อให้เกิดการพัฒนา Phase II หลังจากที่ถูกกล้ามเนื้อได้รับการฝึกแล้ว กล้ามเนื้อจะต้องมีเวลาพักเพื่อให้เกิดการชดเชยสร้างพลังงานและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ (compensation) และถ้ามีเวลาพักเพียงพอกับปริมาณในการฝึกการชดเชยจะเกิดมากกว่าปกติ ซึ่งเป็นผลดีต่อการเพิ่มความหนักในการฝึกในครั้งต่อไป และจะส่งผลต่อการพัฒนาอย่างเป็นลำดับมากขึ้น (Phase III) ในทางตรงกันข้ามหากเวลาพักเพื่อการชดเชยไม่เพียงพอ (decompensation) จะทำให้กล้ามเนื้อเกิดความอ่อนล้าและเกิดอาการ Overreaching and overtraining ในที่สุด และในการฝึกหรือการออกกำลังกายควรดำเนินการอย่างเป็นลำดับโดยเริ่มจากคำถามต่างๆ ดังนี้

1. Where is the potential?
2. How, when, why and for who?
3. Specific adaptations
4. Combinations and complexes
5. Athlete and sport specificity

หลังจากที่ทราบว่าจะทำอะไร ทำที่ไหน เมื่อไหร่ อย่างไรแล้ว จึงจะมีการวางแผนการฝึกเพื่อพัฒนานักกีฬาและในการฝึกเพื่อพัฒนาในระยะยาวประกอบด้วย 7 ขั้นตอน คือ

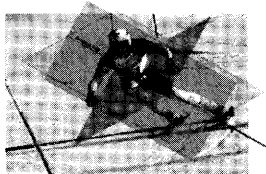


และสามารถแสดงให้เห็นในรูปของปิรามิดของการฝึกได้ดังนี้



จากภาพแสดงให้เห็นว่าในการฝึกจะเริ่มฝึกในระดับพื้นฐานก่อนเสมอเมื่อพื้นฐานทั้งร่างกายและทักษะสมบูรณ์เพียงพอจึงจะเริ่มฝึกหนักและเฉพาะมากขึ้น จากนั้นจะเริ่มฝึกเฉพาะเพื่อจะเข้าสู่การแข่งขัน และฝึกเพื่อให้ได้รับชัยชนะจะเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการฝึกนักกีฬา





Fitness Assessment การประเมินสมรรถภาพนักกีฬา

Poul Robin ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาสมรรถภาพนักกีฬาและการวิเคราะห์ทางกีฬา ได้บรรยายถึงเมื่อ 15 ปีที่ผ่านมา ในยุโรปจะติดกล้องในสนามกีฬาเพื่อวิเคราะห์ ความเร็ว พลังของนักกีฬา เพื่อที่จะออกแบบพัฒนาระบบพลังงานให้เหมาะสมกับชนิดกีฬานั้นๆ มากยิ่งขึ้น พอได้ใช้ระบบพัฒนาสมรรถภาพระบบไหลเวียน ในกีฬาบาสเกตบอลอาชีพของอเมริกา โดยเมื่อทดสอบสมรรถภาพนักกีฬาแล้ว ก็นำมาสร้างโปรแกรมการฝึกระบบไหลเวียนโลหิต (Cardiovascular system) ในนักกีฬาเป็นรายบุคคล

ก่อนที่จะสร้างโปรแกรม จะต้องประเมินนักกีฬาก่อน ดังคำกล่าวที่ว่า “Can’t improve what you can’t measure” แต่สิ่งที่น่าห่วง คือ การฝึกหนักเกินไป (Overload training) โดยจะดูจาก Heart rate and General fatigue เมื่อเริ่มทดสอบ เราจะทดสอบ Anaerobic threshold หรือ lactate threshold ก่อน จึงจะหาค่าอัตราการเต้นของหัวใจ ในขณะฝึก (heart rate zone) ได้ เราจะทราบจุดอ่อน จุดแข็งของนักกีฬา และจะสร้างโปรแกรมฝึกที่เหมาะสมให้นักกีฬาได้ การทดสอบการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}) อาจไม่สำคัญเพราะการฝึก VO_{2max} สูงขึ้นก็จริง แต่ความสามารถในการทำงานของกล้ามเนื้อลดลง เช่น กำลังของกล้ามเนื้อลดลง ก็อาจไม่ประสบความสำเร็จในการกีฬา

สมการ 220 - อายุ (ปี) นั้นไม่มีพื้นฐานทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์รองรับว่าสูตรการคำนวณ สมการคิดได้อย่างไร เป็นเพียงการคิดค้นเพื่อขายโปรแกรมของเครื่องมือการออกกำลังกายมากกว่า ปัจจุบันมีการคิดค้นหา อัตราการเต้นของหัวใจ Heart rate max แต่สิ่งสำคัญไม่ใช่ Hart rate max ตามสมการอายุ - 220 ปี แต่ขึ้นกับอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดของแต่ละบุคคล จะมีความสำคัญกว่า อีกวิธีหนึ่ง คือการวัด VT/ Anaerobic threshold วัดจากค่า Ventilation Peak VO_2 ไม่ใช่ VO_{2max} แต่เป็นค่าที่นักกีฬาทดสอบจนไม่สามารถให้สูงกว่านี้ โดยเริ่มการหาจากค่า อัตราการเต้นของหัวใจ และ VO_{2max} แล้วจะดูค่า heart rate recovery fitness score และค่าเปอร์เซ็นต์ peak VT (เป็นการวัด VT = ventilation threshold) LT testing การเจาะเลือดดูว่าสมรรถภาพการเกิดกรดแลคติก โดยจะต้องควบคุม สิ่งแวดล้อม (พื้น ฝน ลม) ผู้ทดสอบ (ความสามารถของผู้ทดสอบ) ในระดับ 4 mmol/L และการเปรียบเทียบ VT กับ LT testing มีความแม่นยำ เทียงตรง พอกัน ถ้าอยู่ในสภาพเดิมทำแบบเดิม ตามงานวิจัยต่างๆ

Beep test เป็นการวัด VO_2 วิธีหนึ่ง แต่มีผลจาก สิ่งแวดล้อม
พื้นผิว สภาพอากาศ ตัวนักกีฬาที่เปลี่ยนแปลงไปตามสภาพ
Beep test ใช้ทดสอบความฟิตของนักกีฬาฟุตบอลหญิงของอเมริกา
เพื่อดูก่อนและหลังการแข่งขัน ซึ่งสามารถดูความอ่อนล้าของขา
การฟื้นตัวของอัตราการเต้นของหัวใจมากกว่า เพื่อที่จะคงสภาพที่ดี
ที่สุดของนักกีฬา

การทดสอบด้วยวิธี วินเกต คือการทดสอบ Anaerobic 30 วินาที
เราสามารถประยุกต์ เป็น RAST test คือการทดสอบโดยการวิ่งระยะทาง
30 เมตร และวิ่งจ็อกกิ้ง กลับมา และวิ่งด้วยความเร็วเดิมไปเรื่อยๆ

Step test ทดสอบ 3 นาที ดูค่า heart rate recovery ตามสูตร และนำค่า
มาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน และ

ประเมินสมรรถภาพของนักกีฬา และนำมาประเมินค่ามาตรฐาน
heart rate zone ในการฝึกได้เช่นกัน



ถ้านักกีฬายังไม่ฟิต ก็จะออกแบบโปรแกรมที่ง่ายก่อน โปรแกรมการฝึกแบบหนักสลับเบา ฝึกความหนักน้อย เป็นระยะเวลาที่นาน โปรแกรมการฝึกเพื่อลดไขมัน จะมีในทุกโปรแกรม แต่ไม่ใช่น้ำหนักที่เบาเกินไป ต้องมีการเพิ่มระดับความหนักในการออกกำลังกาย หรือการฝึกแบบ over load เราจะออกแบบการฝึกอย่างไร เมื่อเราได้ข้อมูลแล้ว TRUE recovery เราจะพักให้พอ จึงจะฝึกหนักได้เต็มที่ โดยที่เราต้องใช้ระบบแอโรบิก เพื่อให้เกิดระบบแอนแอโรบิก และระบบแอนแอโรบิกจะไปส่งผลต่อระบบแอโรบิกอีกที

RER และเปอร์เซ็นต์แคลอรี จากไขมันและคาร์โบไฮเดรต เมื่อ RER 0.71 ร่างกายเผาผลาญไขมัน 100% RER 1 ร่างกายเผาผลาญคาร์โบไฮเดรต 100% และเผาผลาญไขมัน 0% TRUE interval training นักกีฬาจะอยู่ใน zone 1 เช่น นักกีฬาที่มีค่า RER 0.85 ร่างกายเผาผลาญคาร์โบไฮเดรต ไขมันเท่าๆ กันประมาณ 50% คือความเป็นจริง ที่นักกีฬาอยู่ในช่วงพักระหว่างฝึก ประมาณความหนักในการซ้อมร่ายกาย อาจจะไม่ได้สำหรับการฝึกทุกๆ ไป แต่ดีสำหรับนักกีฬาที่เริ่มต้นการฝึกมากกว่า อีก zone ที่ดี คือ RER 1.00 นั้นหมายความว่า จะใช้ไขมัน 10% ใช้แคลอรีมากขึ้น เช่น 157 แคลอรี ฝึกหนักประมาณ 85% ของความสามารถสูงสุด สำหรับการฝึกนักกีฬา ระดับปานกลาง ส่วนการฝึกที่ RER 1.00 (interval peak) จะทำให้มีระบบการพัฒนาระบบ cardiovascular สูงสุดใน 5 นาที แต่ต้องพักให้ได้มากที่สุด ใน 5 นาที ของการฝึก ฝึก cardiovascular system ช่วงสุดท้ายของการฝึกในแต่ละวันไม่เท่ากัน เพื่อให้ นักกีฬาฝึกหนักได้ ตั้งแต่ต้นเวลาของการฝึก จนช่วงสุดท้ายที่ฝึก ถ้า นักกีฬาไม่ไหวก็ให้พักนานมากขึ้น เพื่อให้การฝึกครั้งต่อไปสามารถฝึกได้เต็มความสามารถเท่าเดิม การฝึก Anaerobic 1-2 วินาที ร่างกายใช้พลังงานจากเอทีพี ประโยชน์ของการฝึก TRUE interval training คือ

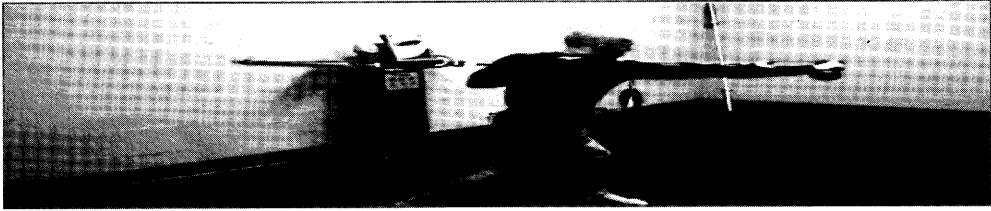
1. พัฒนาทั้งระบบแอโรบิก แอนแอโรบิก และ power capacity สูงสุด
2. เพิ่มกำลังใจให้นักกีฬา
3. เพิ่มระบบ cardio ให้เต็มที่

การสร้างโปรแกรมการออกกำลังกาย (Programming)

ก่อนการฝึกกีฬา เราต้องมีจุดประสงค์และเป้าหมายก่อน ว่าเราต้องการพัฒนาการฟื้นสภาพของหัวใจ (heart rate recovery) หรือเพิ่มระบบ cardiovascular หรือความแข็งแรงของขา หรือเพิ่มความอดทน หรือพักเฉยๆ

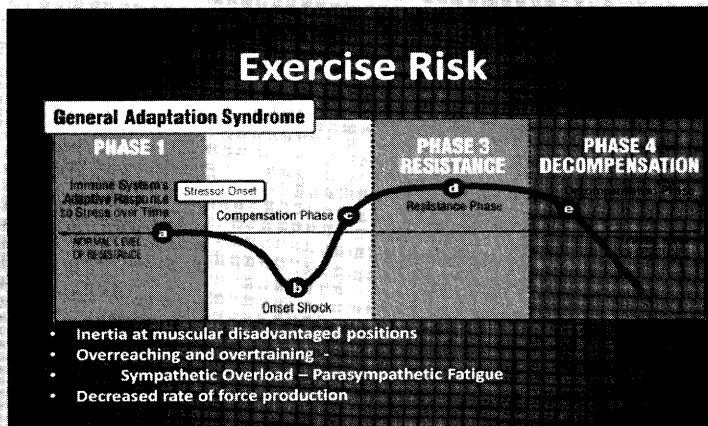
โปรแกรมการพัฒนาการฟื้นสภาพ จะทำให้ระบบหัวใจแข็งแรง และอดทนขึ้น โปรแกรมการฟื้นสภาพของนักกีฬาเริ่มต้น คือ ออกกำลังกายสม่ำเสมอ 5 นาที พัก 1 นาที สลับกัน 4 รอบ โดยจับเวลาเมื่อเริ่ม work out เลย ไม่ต้องรอให้ถึงระดับก่อน สำหรับการฝึก recovery ของนักกีฬาที่ฟิตแล้ว ให้ warm up 5 นาที ออกกำลังกายระดับความหนัก หนัก สลับกับการออกกำลังกายระดับความหนักสูงสุดครั้งละ 1 นาที และตามด้วย cool down 5 นาที เหมาะสำหรับทุกคนที่ฝึกหนัก

โปรแกรม Increase cardio strength เป้าหมายในการฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของระบบหัวใจ และไหลเวียน คือการพัฒนา AT สามารถทำกิจกรรมต่างๆ ได้นานขึ้น เพราะมีระบบการเผาผลาญพลังงาน โดยโปรแกรม warm up 5 นาที ออกกำลังกายระดับความหนัก สลับกับการออกกำลังกายระดับความหนักสูงสุดครั้งละ 2 นาที และตามด้วย cool down 5 นาที ควรฝึกนักกีฬาระดับ advance ให้ได้ก่อนไปฝึก sport specific



โปรแกรม *Increase leg strength* เป้าหมายเพื่อสร้างความแข็งแรงของขา เป็นสิ่งสำคัญมากในการเพิ่มการเผาผลาญ การเปลี่ยนการฝึกรูปแบบอื่น โดย warm up 5 นาที ออกกำลังกายระดับความหนัก หนัก สลับกับการออกกำลังกายระดับความหนัก สูงสุดครั้งละ 1 นาที และตามด้วย cool down 5 นาที

โปรแกรม *Increase Endurance* เป้าหมาย เพื่อฝึกความอดทน ฝึก 10-15 k half มาราธอน หรือมาราธอน ไตรกีฬา สามารถดูความสามารถในการแข่งขันของเขา ก่อน แล้วเพิ่ม load ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเข้าไป



57

KEISER
THE POWER IN HUMAN PERFORMANCE

การพัฒนาการฝึก (Progression) ควรฝึกที่ 4-8 สัปดาห์ ควรพัฒนาก่อนไป ฝึกอย่างอื่น ควรทดสอบบ่อยๆ เพื่อดูการพัฒนาระยะๆ

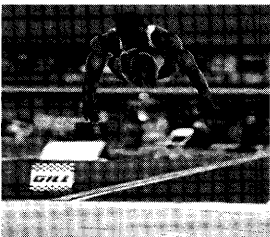
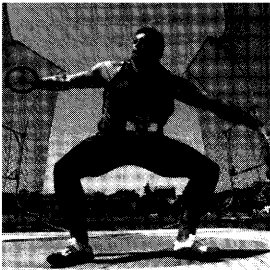
Periodization เป็นการสร้างโปรแกรมทั้งหมด ซึ่งจะฝึกเบาสลับการฝึกหนักปานกลาง เพื่อให้สู่เป้าหมายที่วางไว้ คือ heart rate recovery-cardio strength, leg strength, endurance สรุปได้ว่าสิ่งที่สำคัญที่สุดของการฝึกสลับ (Interval training) คือ การเผาผลาญ และความหนักของการฝึก



การฝึกระบบกายพลังให้ร่างกาย (ESD phase training)

มีงานวิจัยที่เปรียบเทียบกับ TRUE interval training หลัง 8 สัปดาห์ กลุ่มที่ใช้ true interval training จะฟื้นเร็ว เพราะ AT เพิ่มขึ้น ผลจากการวิจัย สามารถนำมาใช้ในการฝึกได้ 5 phase of ESD ของการฝึกระบบพลังงานในร่างกาย จะช่วยพัฒนาความสามารถเพิ่ม AT พลัง อัตราเร่งและการฝึก

Phase 1 มุ่งสร้าง Aerobic base เพื่อสร้างความแข็งแรงพื้นฐานของระบบหัวใจและหลอดเลือด เพื่อให้มีความอดทนสามารถอยู่ในเกมการแข่งขันได้ตลอดเกมการแข่งขัน เป็นการฝึก work capacity ความสามารถในการทำงานของร่างกาย จะฝึกช่วงนอกฤดูการแข่งขัน 1-4 สัปดาห์ โดยใช้อุปกรณ์ที่ไม่หนัก ต้องการฝึกระบบแอโรบิก และ AT หรือในประเภทอื่น เช่นการลดน้ำหนัก หรือการฟื้นฟูสภาพ หรือผู้ที่เริ่มออกกำลังกาย ประมาณ 5 สัปดาห์ การฝึก work capacity คือการฝึกที่ระดับความหนักเบา ถึงปานกลาง เพื่อเตรียมความพร้อมของร่างกาย



Phase 2 เป็นการเพิ่ม AT เพื่อเตรียมการฝึกที่นานขึ้น เพื่อให้ถึงระดับความแข็งแรงของหัวใจ ใช้เวลา 1-3 สัปดาห์ โดยเราจะฝึก sprint ให้ได้ 1 นาที และฝึกให้ได้ 2 นาที phase นี้ จะเพิ่ม AT โดยไม่ใช้อุปกรณ์ที่จะกระแทกร่างกาย คือใช้ลู่วิ่ง หรือจักรยาน ใช้ในการฝึก interval วิ่ง 1 นาที จนถึง วิ่ง 2 นาที พัก 2 นาที และจะฝึกความแข็งแรงของขาไปด้วย โดยใช้จักรยานขึ้นเขา หรือวิ่งที่ความชัน 5 นาที ใช้เวลา 1-3 สัปดาห์ วันหนึ่งจะวิ่งวอร์ม 5 นาที วิ่ง 1 นาที วิ่งเร็ว 1 นาที วิ่ง 1 นาที สลับกันไปจนครบ และวอร์ม 5 นาที โปรแกรมนี้สามารถนำไปใช้ในการฝึกนักกีฬา ชนิดต่างๆ ตามความเหมาะสม

Phase 3 ฝึกพลัง เน้นพลังระยะสั้น ภายใน 2 นาที ฝึก 1-2 สัปดาห์ โกลัศเหิงนักวิ่งเร็ว สามารถใช้อุปกรณ์อื่นเข้ามาฝึก เช่น จักรยาน ลู่วิ่ง พายเรือ ลูกบอล สามารถฝึกบนพื้นสนามได้โดยการวิ่งบนพื้นสนามในการฝึกกีฬานั้น ๆ เมื่อพลังลดลง หรือความเร็วลดลง จะเพิ่มโอกาสการบาดเจ็บ วิธีแก้คือ ให้พักไป 1 เทียว พลังก็จะกลับมา เทคนิคการโค้ช คือ ให้นักกีฬาเปลี่ยนความเร็วให้ได้ ใช้การพักโดยวิ่งเหยาะๆ เบาๆ ให้พักตามเวลาถ้ายังไม่ฟื้นก็ให้พักมากขึ้น