

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักการฝึกซ้อม

เจริญ (2540) ได้กล่าวถึงการฝึกให้นักกีฬาที่มีสมรรถภาพที่สมบูรณ์แข็งแรงเป็นสิ่งที่สำคัญและจำเป็นมากจะขาดไม่ได้และไม่มีทางอื่นที่จะมาทดแทนได้ การที่จะทำให้นักกีฬาเป็นผู้มีความสามารถดีขึ้นได้มีเพียงวิธีการเดียวเท่านั้น คือการฝึกซ้อม (Training) ซึ่งการฝึกนักกีฬาที่จะให้เกิดผลดีนั้นไม่ใช่มุ่งฝึกแต่เฉพาะทักษะเทคนิค หรือยุทธวิธีในการเล่นเท่านั้น แต่จะต้องฝึกเสริมสร้างร่างกายให้มีความอดทน แข็งแรง มีกำลัง มีความเร็ว มีการประสานงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อที่ดีและมีความคล่องแคล่วว่องไว ผู้ฝึกสอนกีฬาจะต้องทำการฝึกนักกีฬาอย่างหนักให้เหงื่อออกมากมีการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อและลำตัว โดยมีขั้นตอนการฝึกและหลักการฝึกโดยย่อดังนี้

1. ฝึกจากน้อยไปมาก ฝึกจากเบาไปหาหนักและจะต้องฝึกจนกระทั่งร่างกายเกิดการเหน็ดเหนื่อยปวดเมื่อยตามกล้ามเนื้อ การฝึกจะต้องให้เพียงพอกับความต้องการของร่างกายของแต่ละบุคคลอย่าฝึกจนกระทั่งนักกีฬาเหนื่อยมากเกินไปหรือน้อยเกินไปจนนักกีฬาไม่รู้สึกเหน็ดเหนื่อย
2. การฝึกจะต้องทำเป็นประจำสม่ำเสมอ เพื่อให้ร่างกายเกิดความเคยชินกับสภาพการเคลื่อนไหวของกีฬาประเภทนั้นๆ
3. การฝึกจะต้องใช้หลักการปรับเพิ่มความหนัก (Overload Principles) เป็นระยะๆ เพื่อให้ร่างกายมีการพัฒนาปรับตัวดีขึ้น ความหนักที่จะปรับเพิ่มขึ้นนั้น ควรคำนึงด้วยว่าจะเพิ่มขึ้นสักเท่าใด และจะเพิ่มขึ้นอีกเมื่อใด รวมทั้งการฝึกวันละกี่ชั่วโมงและอาทิตย์ละกี่ครั้ง ผู้ฝึกสอนกีฬาจะต้องมีโปรแกรมการฝึกในแต่ละสัปดาห์ให้ชัดเจนแน่นอน
4. การฝึกกีฬาแต่ละประเภทจะต้องฝึกทักษะท่าทางการเคลื่อนไหวให้เหมือนกับสภาพที่จะต้องนำไปใช้จริง ขณะเดียวกันจะต้องไม่ทำให้ฝึกทักษะกีฬาประเภทอื่นควบคู่กันไปด้วย เพราะอาจทำให้เกิดความสับสนขึ้นได้ โดยเฉพาะกับนักกีฬาที่ขาดประสบการณ์การเล่น ความชำนาญ หรือนักกีฬาที่เริ่มฝึกใหม่
5. ภายหลังจากการฝึกซ้อมแต่ละวันจะต้องมีเวลาพักผ่อนให้เพียงพออย่างน้อยวันละ 6-8 ชั่วโมงต่อหนึ่งคืน และช่วงกลางวันจะต้องมีเวลาพักผ่อนระหว่างการฝึกซ้อมแต่ละครั้งด้วย เช่น ช่วงเช้าฝึก ช่วงสายพัก หรือกลางวันฝึก ช่วงบ่ายพัก เป็นต้น

6. การฝึกจะต้องกระทำสม่ำเสมอต่อเนื่องตลอดปี ซึ่งในขั้นพื้นฐานเบื้องต้นควรเริ่มด้วยการฝึกความอดทนและเสริมสร้างความแข็งแรงทุกๆไป รวมทั้งฝึกทักษะการเคลื่อนไหวเบื้องต้นในช่วงระยะ 3 เดือนแรก ต่อมาควรปรับเปลี่ยนปริมาณความหนักในการฝึกมากขึ้น มุ่งเน้นการฝึกทักษะความอดทน ความแข็งแรงตลอดจนสมรรถภาพร่างกายในการประกอบกิจกรรม หรือทักษะการเคลื่อนไหว ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ฝึกเน้นความสัมพันธ์และการประสานงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อ ในการปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหว ฝึกเน้นการประสานงานภายในทีมและความสมบูรณ์พร้อมของร่างกายก่อนเข้าร่วมการแข่งขันเมื่อเข้าสู่ช่วงของฤดูกาลแข่งขัน การฝึกจะต้องลดปริมาณความหนัก เพื่อให้ร่างกายและกล้ามเนื้อ ได้พักฟื้นบ้างเล็กน้อย จะทำให้เกิดความคล่องตัวและพร้อมที่จะทำการแข่งขันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7. การบำรุงร่างกายหรือรับประทานอาหารของนักกีฬาจะต้องรับประทานให้ครบทุกหมู่ กล่าวคือ ในแต่ละมื้อที่รับประทานจะต้องประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน ผัก ผลไม้ เกลือแร่ และวิตามิน นักกีฬาคควรรับประทานอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตให้มากหรือให้เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย ไม่ควรรับประทานอาหารที่ไม่คุ้นเคยในช่วงของการแข่งขัน หลีกเลี่ยงการรับประทานอาหารที่มีรสจัดและอย่ารับประทานอาหารมากเกินไป ซึ่งจะมีผลกระทบต่อระบบย่อยอาหาร

การฝึกนักกีฬาทุกประเภทจะต้องฝึกความอดทนและความแข็งแรงควบคู่กันไป ส่วนการที่จะฝึกเน้นด้านใดมากน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับความต้องการสมรรถภาพทางกายด้านใดเป็นสำคัญในแต่ละชนิดหรือประเภทของกีฬานั้นๆ ดังนั้นผู้ฝึกสอนกีฬาจำเป็นต้องทราบหลักการฝึกความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ โดยวิธีการฝึกยกน้ำหนัก (Weight Training)

โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก

การฝึกยกน้ำหนักกับเครื่องมือหรืออุปกรณ์ประกอบการฝึกหรือเครื่องฝึกกล้ามเนื้อเฉพาะส่วน สิ่งสำคัญประการแรกจะต้องถามกันว่าต้องการฝึกเพื่ออะไรจากนั้นจึงเริ่มศึกษาวิธีการว่าจะฝึกอย่างไรและฝึกทำไม ซึ่งเป็นเป้าหมายหรือผลลัพธ์ที่ต้องการหากการฝึกขาดทิศทางที่เป็นเป้าหมายอย่างชัดเจน รูปแบบวิธีการก็จะสับสนและขาดความมุ่งมั่นในการฝึก กล่าวโดยสรุป ควรจะต้องทราบก่อนว่าจะฝึกอะไร มีโปรแกรมการฝึกแบบใดที่เหมาะสมหรือคิดว่าน่าจะให้ผลดีที่สุด และรายละเอียดพื้นฐานของโปรแกรมการฝึก 4 แบบ เพื่อเป็นแนวทางการพิจารณาประกอบการฝึกดังต่อไปนี้

โปรแกรมการฝึกแบบที่ 1 เน้นการพัฒนาความอดทน และความตึงตัวของกล้ามเนื้อให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ช่วยรักษาทรุดทรองและทำให้กล้ามเนื้อกระชับได้รูปร่างสัดส่วนสวยงาม โดยไม่ทำให้กล้ามเนื้อมีขนาดเปลี่ยนแปลงหรือใหญ่ขึ้น

โปรแกรมแบบนี้เหมาะสำหรับผู้ที่มีความประสงค์จะรักษาทรุดทรองให้ได้สัดส่วน กระชับกล้ามเนื้อแลดูเต่งตึง โดยไม่มีผลทำให้กล้ามเนื้อใหญ่ขึ้นจนผิดปกติ วิธีการฝึกใช้น้ำหนักเบา ความหนักประมาณ 30%-50% ของน้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ได้ในแต่ละท่า จำนวนครั้งที่ยก ประมาณ 12-15 ครั้งต่อเซต ควรฝึกยกในแต่ละท่าให้ได้ 3-5 เซต (เจริญ, 2544)

โปรแกรมการฝึกแบบที่ 2 เน้นการพัฒนาความแข็งแรง หรือการเสริมสร้างรูปร่างกล้ามเนื้อให้มีขนาดใหญ่ขึ้น เป็นการฝึกที่จำเป็นต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการหลายขั้นตอน เพื่อให้ได้มาซึ่งความแข็งแรงสมบูรณ์สูงสุด

สำหรับนักกีฬาและผู้ที่จะพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงและขนาดรูปร่างให้แลดูแข็งแรงสง่างาม โปรแกรมการฝึกแบบที่ 2 นี้จะช่วยตอบสนองความต้องการเหล่านี้ได้เป็นอย่างดีคือวิธีการฝึกใช้น้ำหนักมาก ควรหนักประมาณ 70%-90% ของน้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ในแต่ละท่าจำนวนครั้งที่ยกประมาณ 6-8 ครั้งต่อเซต ควรฝึกยกในแต่ละท่าให้ได้ 4-5 เซต

โปรแกรมการฝึกแบบที่ 3 เน้นการพัฒนากำลังกล้ามเนื้อเพื่อมุ่งนำไปใช้ประโยชน์ทางด้านกิจกรรมกีฬา และการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายให้ได้คุณสมบัติเหมาะสมและประเภทของกีฬา การฝึกโปรแกรมนี้จะช่วยเพิ่มทั้งขนาดของกล้ามเนื้อและความเร็วในการเคลื่อนไหว

ในความหมายของคำว่า กำลังกล้ามเนื้อ หมายถึง ความแข็งแรงและความเร็วประกอบกัน นับเป็นองค์ประกอบที่สำคัญและต้องการมากในทุกกิจกรรมกีฬา ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยเทคนิคและความหลากหลายในรูปแบบวิธีการฝึกผสมผสานกัน เพื่อให้ได้ผลตามเป้าหมายและสอดคล้องกับลักษณะการเคลื่อนไหวที่จำเป็นต้องไปนำไปใช้ในกีฬาแต่ละประเภท วิธีการฝึกใช้น้ำหนักปานกลางถึงค่อนข้างมาก ความหนักประมาณ 50%-70% ของน้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ในแต่ละท่า แต่ละครั้งจะต้องให้ได้เร็วที่สุดและถูกต้องสมบูรณ์แบบในท่าที่ฝึก ควรยกในแต่ละท่าให้ได้ 3-4 เซต

โปรแกรมการฝึกแบบที่ 4 เน้นการพัฒนาระบบการทำงานของกล้ามเนื้อแบบที่ใช้ ออกซิเจนหรือพัฒนาระบบหายใจและการไหลเวียนเลือดตลอดจนเสริมสร้างความอดทนของกล้ามเนื้อ เหมาะสำหรับผู้ที่ขาดการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอแบบใช้ออกซิเจน

ส่วนหนึ่งของการฝึกโปรแกรมนี้ มีลักษณะคล้ายคลึงกับโปรแกรมการฝึกแบบที่ 1 คือ เน้นการรักษารูปร่างทรุดทรองให้กระชับได้สัดส่วนสวยงาม ในขณะเดียวกัน ยังช่วยพัฒนาการทำงานของระบบไหลเวียนเลือดเพิ่มขึ้นประมาณ 5% ดังนั้น ผู้ที่ขาดการออกกำลังกายหรือมีปัญหา

เกี่ยวกับระบบหายใจและไหลเวียนเลือด หรือไม่มีโอกาสออกกำลังกายได้โดยวิธีการ วิ่ง ว่ายน้ำ จักรยาน หรือออกกำลังกายในลักษณะอื่นได้ (เจริญ, 2544) ซึ่งโปรแกรมการฝึกทั้ง 4 แบบต่างมีจุดมุ่งหมายของการฝึกที่แตกต่างกันไปตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงจุดมุ่งหมายและเกณฑ์การพิจารณาความหนักในการฝึก

จุดมุ่งหมายในการฝึก	เปอร์เซ็นต์ของความหนักสูงสุด	จำนวนครั้ง	จำนวนเซท
ความอดทน	30-50	12-15	3-5
ความแข็งแรง	70-90	6-8	4-5
กำลังความเร็ว	50-70	8-10	3-4
ระบบไหลเวียนเลือด	20-30	15-20	3-5

ทักษะและเทคนิคในการฝึกด้วยน้ำหนัก

เจริญ (2544) การฝึกจำเป็นต้องฝึกให้เกิดทักษะและประสบการณ์และความชำนาญที่ถูกต้องในการปฏิบัติเพื่อให้เกิดผลประโยชน์ตรงตามเป้าหมายของการฝึกสูงสุด การปฏิบัติท่าที่ถูกต้องไม่ว่าเป็นท่านั่ง ท่านอน หรือท่ายืน ในการฝึกด้วยน้ำหนักแต่ท่าหรือแต่ละอุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึก จะต้องเป็นท่าทางที่อยู่ในตำแหน่งที่ก่อให้เกิดความมั่นคงสมดุลในการเคลื่อนไหว นับตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสิ้นสุดการเคลื่อนไหวเท่านั้น ซึ่งไม่เพียงแต่เฉพาะส่วนแขนหรือขาเท่านั้น แต่หมายรวมไปถึงการเคลื่อนไหวทุกส่วนของร่างกายที่เกี่ยวข้องกับการฝึกด้วยน้ำหนักในท่านั้น โดยจะต้องมั่นใจในความถูกต้องทุกครั้งก่อนที่จะเริ่มทำการฝึกหรือลงมือปฏิบัติ และรูปแบบการเคลื่อนไหวของร่างกายแต่ละส่วนหรือทุกส่วนในขณะปฏิบัติท่าทางของการฝึกด้วยน้ำหนัก นักกีฬาจะต้องเรียนรู้ขั้นตอนการเคลื่อนไหวของร่างกายแต่ละส่วนและทุกส่วนอย่างถูกต้องตามเทคนิค จากนั้น จึงเริ่มลงมือปฏิบัติตามรูปแบบการเคลื่อนไหวของการฝึกด้วยน้ำหนักท่านั้น ๆ ด้วยความพิถีพิถัน มีสมาธิและตั้งใจ

จังหวัดหรือความเร็วในการยก สิริรัตน์ (2539) กล่าวไว้ว่า จังหวัดของการฝึกด้วยน้ำหนักเป็นสิ่งสำคัญในการที่จะให้ได้ผลตรงตามจุดมุ่งหมายของการเสริมสร้างกล้ามเนื้อ การฝึกในจังหวัดที่สม่ำเสมอช้าหรือเร็วนั้นอาจใช้การสวดลมหายใจเข้าออกช่วยบอกจังหวัด โดยการฝึกที่สม่ำเสมอ จนเกิดความเคยชินจะสามารถให้จังหวัดช้าหรือเร็วได้โดยการฝึกความแข็งแรงจังหวัดใน

การฝึกจังหวะซ้ำ และในการฝึกเพื่อเพิ่มกำลังจะต้องด้วยความเร็ว ในการฝึกความอดทนต้องฝึกซ้ำถึงปานกลาง สอดคล้องกับ Bompas (1998) กล่าวว่า ความแข็งแรงจะพัฒนาได้ดีที่สุดโดยการเคลื่อนไหวที่ช้าเพียงพอที่จะยอมให้ใช้ปริมาณความหนักสูงสุด Brown (1996) ได้ทำงานวิจัยเรื่องผลของการฝึกไอโซคิเนติกที่ความเร็วต่างกันของกล้ามเนื้อคอวอดไคร์เซฟฟิมอร์สพบว่า ผลของการฝึกไอโซคิเนติกที่ความเร็ว 30 degree/s และ 120 degree/s ให้ผลต่อค่าเฉลี่ยของความเร็วเชิงมุม (torque) ไม่แตกต่างกัน การหายใจถือว่าเป็นทักษะที่มีความสำคัญในการฝึกด้วยน้ำหนัก Bompas (1998) กล่าวว่า จังหวะของการหายใจออก (exhale) เมื่อกล้ามเนื้อฝึกทำการหดตัว และหายใจเข้า (inhale) เมื่อกล้ามเนื้อที่ฝึกทำการคลายตัว (relaxation) Kraemer และ Fleck (1993) กล่าวว่าไว้ว่าอัตราการหายใจขณะฝึกด้วยน้ำหนักมีความสำคัญมาก การกลืนลมหายใจ (closed glottis) ขณะใช้ความพยายามสูงสุดก่อให้เกิดการปิดกั้นทางเดินหายใจได้

เจริญ (2538) กล่าวว่า การใช้แรงในการฝึกด้วยน้ำหนัก (positive and negative work) ในการเคลื่อนไหวของร่างกายจำเป็นต้องอาศัยกล้ามเนื้อหลายมัดทำหน้าที่ประสานงานร่วมกันเพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหวนั้นบรรลุผลสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพ การฝึกด้วยน้ำหนักก็เช่นกัน กล้ามเนื้อจะทำงานเพื่อการเคลื่อนไหวโดยใช้แรง 2 ลักษณะด้วยกันคือ

1. แรงขับเคลื่อน (positive force) ได้แก่ แรงที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อ โดยสามารถเอาชนะความต้านทาน ทำให้ร่างกายเกิดการเคลื่อนไหวในทิศทางตรงข้ามกับความต้านทาน เป็นแรงที่ใช้ในการยก ผลัก ดัน น้ำหนักให้เคลื่อนที่ไปในทิศทางที่ต้องการ (positive phase) ลักษณะดังกล่าวนี้ เส้นใยของกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ออกแรงเพื่อการเคลื่อนไหว จะหดตัวสั้นเข้าและหนาขึ้น เป็นการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบ concentric contraction

2. แรงต้านทาน (negative force) ได้แก่ แรงที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อที่ไม่สามารถเอาชนะความต้านทาน หรือในอีกลักษณะหนึ่งพยายามต้านการเคลื่อนไหว ซึ่งในการฝึกด้วยน้ำหนัก จะเป็นจังหวะที่ผู้ทำการฝึกค่อย ๆ ลดหรือวางน้ำหนักลง (negative phase) ลักษณะดังกล่าวนี้ เส้นใยของกล้ามเนื้อจะยืดเหยียดตัวยาวออกเป็นการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบ eccentric contraction

ในการฝึกด้วยน้ำหนักแต่ละครั้ง กลุ่มกล้ามเนื้อที่ได้รับจะทำหน้าที่เป็นตัวออกแรงเพื่อการเคลื่อนไหวทั้งสองลักษณะดังกล่าวข้างต้นนี้ สลับเป็นจังหวะควบคู่กันไปทุกครั้ง ซึ่งในแต่ละจังหวะไม่ว่าจะเป็นการยก (positive phase) หรือการวางน้ำหนักลง (negative phase) ต่างให้ผลต่อการพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงและกำลังให้กับกล้ามเนื้อทั้งสิ้น

ความสำคัญของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน และในการแข่งขันกีฬามาก Westcott (1993) รายงานว่า การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะช่วยพัฒนาบุคลิกท่าทาง (appearance) ความสามารถทางกาย การทำงานของระบบเมตาบอลิซึมโดยทำให้น้ำหนักตัวลดลงโดยลดไขมันที่สะสมในร่างกาย ช่วยลดโอกาสเสี่ยงของการเจ็บจากการทำงานในชีวิตประจำวันหรือจากการเล่นกีฬา ช่วยเพิ่มกำลังของกล้ามเนื้อ (ความแข็งแรงเป็นพื้นฐานของกำลังกล้ามเนื้อ) ความแข็งแรงและความหนาแน่นของกล้ามเนื้อ เอ็นกล้ามเนื้อและกระดูกเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับ Kraemer และ Fleck (1993) รายงานว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมีความสำคัญทั้งเกี่ยวกับสุขภาพและความสามารถทางการกีฬา การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะทำให้กล้ามเนื้อ เอ็นกล้ามเนื้อและเอ็นข้อต่อมีความแข็งแรงสูงสุดเพิ่มขึ้นซึ่งจะช่วยลดโอกาสเกิดการบาดเจ็บโดยลดความเครียดที่กระทำต่อกล้ามเนื้ออันเนื่องมาจากการทำงานประจำวัน Baechle และ Groves (1992) รายงานว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่เพิ่มขึ้นจากการฝึกจะส่งผลให้ความอดทนของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นด้วย โดยเกิดจากสารต้นตอพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic energy) เพิ่มขึ้นในกล้ามเนื้อที่ถูกฝึก (adenosine triphosphate and creatine phosphate) ช่วยลดโอกาสการเกิดบาดเจ็บของข้อต่อและกล้ามเนื้อที่เกิดจากการเล่นกีฬาหรือเกิดจากอุบัติเหตุ จากการทำงานในชีวิตประจำวัน การฝึกความแข็งแรงจะทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสูงสุดเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงของระบบประสาทที่ควบคุมการหดตัวของกล้ามเนื้อ และการเปลี่ยนแปลงในตัวกล้ามเนื้อโดยในระยะแรกของการฝึกความแข็งแรง ระบบประสาทมีการเปลี่ยนแปลงโดยการเพิ่มความถี่ในการกระตุ้นหน่วยยนต์ (motor unit firing) และจำนวนหน่วยยนต์ที่ถูกกระตุ้นเพิ่มขึ้น หลังจากฝึกไป 4-6 สัปดาห์ กล้ามเนื้อจะมีขนาดใหญ่ขึ้น (muscle hypertrophy) ซึ่งเกิดจากการสังเคราะห์โปรตีนในกล้ามเนื้อมากขึ้น Oosbree และ Anne (1997) ทำงานวิจัยเรื่อง การฝึกความแข็งแรงที่มีผลต่อ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความหนาแน่นของกล้ามเนื้อ สมรรถภาพของหัวใจและการหายใจ ในผู้หญิง พบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ความหนาแน่นของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น สมรรถภาพของหัวใจและการหายใจเพิ่มขึ้น Kraemer และ Fleck (1993) กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ได้แก่

1. อายุ ผู้ที่ไม่ได้รับการฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ จะมีระดับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสูงสุดเมื่ออายุประมาณ 20 ปี ในเพศชาย และอายุ 18 ปี ในเพศหญิง หลังจากนั้นเมื่ออายุมากขึ้นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะลดลง เป็นผลเนื่องจากเส้นใยกล้ามเนื้อมีขนาดลดลง และมีอัตราการลดลงของหน่วยยนต์ชนิดหดตัวเร็ว (fast motor units) สูงกว่าหน่วยยนต์ชนิดหดตัวช้า (slow motor units) ซึ่ง ชูศักดิ์ และ กันยา (2536) กล่าวว่า เด็กผู้ชายที่มีสภาวะการเจริญ

เติบโตตามปกติ (normal condition) จะมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นค่อนข้างสม่ำเสมอจนถึงอายุ 20 ปี หลังจากนั้นอัตราความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะเพิ่มขึ้นในอัตราที่ช้าลง จนกระทั่งอายุ 25 ปี ซึ่งจะถึงจุดที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมากที่สุด หลังจากนั้นถึงจุดที่มีความแข็งแรงมากที่สุดแล้ว ความแข็งแรงจะลดลง ในช่วงอายุ 20 – 30 ปี จะมีการเปลี่ยนแปลงความแข็งแรงน้อยกว่าในช่วงอายุอื่น ๆ หลังอายุ 25 ปี ความแข็งแรงของแต่ละบุคคลจะลดลง 1% แต่ละปี และเมื่ออายุ 65 ปี ความแข็งแรงจะมีประมาณ 65% ถึง 70% ของเมื่ออายุ 20 – 30 ปี อัตราการลดลงของความแข็งแรงขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ทำของแต่ละบุคคล นอกจากนี้แล้ว ในบุคคลคนเดียวเช่นกัน การตอบสนองต่อการฝึกความแข็งแรงจะแตกต่างกันเมื่ออายุแตกต่างกัน ผู้ชายสามารถฝึกความแข็งแรงได้ดีที่สุดในช่วงอายุไม่เกิน 21 ปี

2. เพศ เพศชายจะมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมากกว่าเพศหญิง เนื่องมาจากการมีระดับฮอร์โมน testosterone ต่างกัน ทำให้เพศชายมีขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อใหญ่กว่าเพศหญิง จึงมีมวลกล้ามเนื้อ (muscle mass) มากกว่าเพศหญิง ซึ่ง ชูศักดิ์ และ กันยา (2536) กล่าวไว้ว่า โดยเฉลี่ยเพศหญิงมีความแข็งแรงเป็น 2 / 3 ของเพศชาย โดยที่มีจำนวนกล้ามเนื้อเป็น 2 / 3 เช่นเดียวกัน เนื่องมาจากความแตกต่างทางธรรมชาติของทั้งสองเพศ ที่ทำให้กล้ามเนื้อบางกลุ่มของเพศหญิงโตเกือบเท่าเพศชายแต่บางกลุ่มก็เล็กกว่า และกิจกรรมการทำงานในชีวิตประจำวันของเพศหญิงต่างจากเพศชาย

หลักการฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อความแข็งแรง

Pauletto (1991) และ เจริญ (2538) รายงานไว้ว่า การฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะต้องคำนึงถึง หลักของการเพิ่มความหนักในการฝึก (overload principle) การเพิ่มความต้านทานในการฝึก (progressive resistance) และการฝึกที่เฉพาะเจาะจง (specificity)

หลักการเพิ่มความหนักในการฝึกมากกว่าปกติ

เจริญ (2537) กล่าวว่า โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงไม่ว่าจะมีรูปแบบเป็นเช่นไรก็ตาม ล้วนแต่ใช้หลักการเพิ่มความหนักในการฝึกมากกว่าปกติมาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณากำหนดงานหรือความหนักในการฝึกให้กับนักกีฬา ศิริรัตน์ (2539) กล่าวว่าหลักการฝึกด้วยน้ำหนักเกินเป็นวิธีการที่ทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรงโดยใช้น้ำหนักหรือแรงต้านทานเกินความสามารถมากกว่าปกติ สอดคล้องกับ ชูศักดิ์ และ กันยา (2536) กล่าวว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขึ้นอยู่กับผลรวมของแรงที่เกิดจากการหดตัวของกลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำการเคลื่อนไหว (agonists) และกลุ่มกล้ามเนื้อทำงาน

ตรงกันข้าม (antagonists) ซึ่งสามารถเพิ่มแรงในการหดตัวได้โดยการใช้ความต้านทานอย่างเหมาะสมตามหลักการฝึกมากกว่าปกติ และมีการให้แรงต้านทานเพิ่มขึ้นอย่างมีขั้นตอน

หลักของการเพิ่มความหนักในการฝึก (overload principle)

เจริญ (2538) รายงานว่า การเพิ่มความหนักในการฝึก (overload) หมายถึง การเพิ่มความเครียด (stress) ให้กับกล้ามเนื้อมากขึ้นจากสภาวะปกติในขณะทำการฝึก เช่น ให้นักกีฬาขวาน้ำหนักที่กำหนดให้ ซึ่งน้ำหนักที่กำหนดนี้จะกระตุ้นให้ร่างกายเกิดปฏิกิริยาตอบสนองขึ้น ขนาดของความหนักที่เหมาะสม (optimal load) สำหรับการพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อควรจะอยู่ในระดับที่ทำให้กล้ามเนื้อต้องออกแรงเกือบเต็มที่ในการฝึกแต่ละครั้ง จึงจะก่อให้เกิดประโยชน์ในการเสริมสร้างความแข็งแรงและกำลังให้กับกล้ามเนื้อได้มากที่สุด Bowerman และ Freeman (1991) รายงานว่า การเพิ่มความหนักในการฝึกนั้น ขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคลและวัตถุประสงค์ของการฝึก สิริรัตน์ (2539) รายงานว่า หลักของการฝึกเกิน (overload principle) เป็นหลักที่สำคัญที่สุดในการฝึกยกน้ำหนัก (weight training) เพราะน้ำหนักเป็นแรงต้าน ทำให้เซลล์กล้ามเนื้อทำงานมากกว่าสภาวะปกติในชีวิตประจำวัน น้ำหนักที่เกินจะกระตุ้นให้กล้ามเนื้อเจริญเติบโตขึ้น แข็งแรงขึ้น หลักการฝึกเกินจึงต้องทำโดยเพิ่มความต้านทานหรือน้ำหนักที่จะยก เพิ่มจำนวนครั้งของการยก

การเพิ่มความต้านทานในการฝึก (progressive resistance)

เจริญ (2538) รายงานว่า หลักการฝึกที่ดีนั้น กล้ามเนื้อจะต้องได้รับการฝึกให้ออกแรงกระทำกับความต้านทานหรือความหนักที่ค่อย ๆ เพิ่มขึ้นทีละเล็กทีละน้อยอย่างต่อเนื่องเป็นระบบ การเพิ่มปริมาณความหนักหรือความต้านทานในการฝึกจะต้องเป็นไปอย่างถูกต้องเหมาะสมและสัมพันธ์กับสภาพความสมบูรณ์แข็งแรงของร่างกาย จึงจะทำให้โปรแกรมการฝึกได้ผลและประสบความสำเร็จสูงสุด การเพิ่มน้ำหนักในแต่ละช่วง Macleod และคณะ (1993) รายงานไว้ว่า ความแข็งแรงเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในสัปดาห์ที่สองและสัปดาห์ที่สี่ และถ้าทำการฝึกด้วยน้ำหนักที่เท่าเดิมตลอดช่วงการฝึกจะพบว่า การพัฒนาที่มุ่งเพิ่มความแข็งแรงจะไม่เกิดขึ้น แต่ความอดทนของกล้ามเนื้อจะเกิดขึ้นแทน ดังนั้น การฝึกความแข็งแรงจะต้องมีการเพิ่มน้ำหนักแต่ละช่วง โดยมีการปรับน้ำหนัก (load) ทุก ๆ สองสัปดาห์ โดยใช้ความพยายามหรือความสามารถสูงสุดในการยกน้ำหนัก 1 ครั้ง (1RM) เป็นเกณฑ์ในการกำหนดความหนักในการฝึก หลักเบาะวิธีการฝึกดังกล่าวมานี้ ได้นำมาประยุกต์ใช้ในการเพิ่มความต้านทานในการฝึกให้เหมาะสมกับกล้ามเนื้อ จนกระทั่งกล้ามเนื้อไม่สามารถจะเอาชนะความต้านทานได้อีกต่อไป การเพิ่มจำนวนครั้งในการปฏิบัติให้มาก

ขึ้น หรือเพิ่มความเร็วในการปฏิบัติให้เร็วขึ้น ลดช่วงเวลาการพักให้น้อยลง วิธีการเหล่านี้ล้วนช่วยกระตุ้นหรือเพิ่มความต้านทานในการฝึกให้กับกล้ามเนื้อมากยิ่งขึ้น อันเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาและเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับ Pauletto (1991) กล่าวว่า การเพิ่มความต้านทานในการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ จะใช้ความต้านทานที่หนักมากจนถึงให้กล้ามเนื้อออกแรงเกือบถึงแรงสูงสุดที่เขาสามารถทำได้ (near - maximum effort) จำนวนครั้งที่กระทำซ้ำต่อเซต (repetition) เป็นองค์ประกอบรองลงมาในการพิจารณาจัดโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อพัฒนาความแข็งแรง

การฝึกที่เฉพาะเจาะจง (specificity)

Pauletto (1991) รายงานว่า ความเฉพาะเจาะจงของการฝึกความแข็งแรงนั้นจะต้องเลือกการออกกำลังกายที่ทำให้เกิดความแข็งแรงและกำลังในกล้ามเนื้อส่วนที่ใช้ในการเล่นกีฬาซึ่งทำให้เกิดการเคลื่อนไหวที่สำคัญและเหมือนกับที่เคลื่อนไหวในการเล่นกีฬา และเป็นการออกกำลังกายที่ใช้พลังงานเช่นเดียวกับที่ต้องการในการเล่นกีฬา ความเฉพาะเจาะจงของระบบพลังงานที่ต้องการขึ้นอยู่กับ จำนวนเซต จำนวนครั้งที่กระทำต่อเซต และน้ำหนักที่ใช้ในการฝึก

ความหนักของการฝึก (intensity) คือ ปริมาณของความตึง (tension) หรือความเครียดที่กระทำต่อกล้ามเนื้อ ซึ่งจะวัดออกมาในรูปของปริมาณน้ำหนักที่ใช้ฝึกเป็นส่วนใหญ่วัดระดับความหนักของการฝึกความแข็งแรงมี 3 ระดับ คือ

ระดับหนัก (heavy intensity)	90% - 100%	ของความสามารถสูงสุด
ระดับปานกลาง (medium intensity)	80% - 89%	ของความสามารถสูงสุด
ระดับเบา (light intensity)	60% - 79%	ของความสามารถสูงสุด

Brain (1979) รายงานว่า การฝึกด้วยน้ำหนักควรที่จะเลือกน้ำหนักให้เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายดังนี้ คือ การฝึกด้วยน้ำหนักโดยใช้ความต้านทานต่ำ (low resistance) เป็นการฝึกเพื่อเพิ่มขนาดกล้ามเนื้อ (hypertrophy) การฝึกด้วยน้ำหนักโดยใช้ความต้านทานระดับปานกลาง (medium resistance) เป็นการฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (strength) การฝึกด้วยน้ำหนัก โดยใช้ความต้านทานระดับสูง (high resistance) เป็นการฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (add strength) ส่วนการฝึกด้วยน้ำหนักโดยใช้แรงต้านระดับสูงมาก (very high resistance) เป็นการฝึกสำหรับช่วยในการเพิ่มความแข็งแรงสูงสุด (peaking phase)

ความถี่ที่ใช้ฝึก (frequency) คือ จำนวนของการทำซ้ำในแต่ละวัน หรือแต่ละสัปดาห์ซึ่งการฝึกเพื่อความแข็งแรงควรฝึกอย่างน้อยสัปดาห์ละ 2 วัน สอดคล้องกับ Aaberg (1998) กล่าวว่า ความถี่ (frequency) คือ ความบ่อยครั้งในการฝึก โดยทั่วไปจะส่งเสริมให้ฝึกกล้ามเนื้อกลุ่มเดียวกัน

2 - 3 ครั้งต่อสัปดาห์ แต่ความถี่ขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่น ๆ ขึ้นอยู่กับความสามารถในการพักฟื้นของแต่ละคน Mcneely (1996) กล่าวว่าไว้ว่า เวลาพักฟื้นระหว่างช่วงที่ทำการฝึกขึ้นอยู่กับโปรแกรมและชนิดของการฝึก ซึ่งเวลาในการพักจากการฝึกของกล้ามเนื้อแต่ละมัดแตกต่างกันอย่างน้อย 48 ชั่วโมง ก่อนที่จะฝึกครั้งต่อไป กล้ามเนื้อมัดใหญ่จะต้องพักมากกว่ากล้ามเนื้อมัดเล็ก ความหนักมาก ปริมาณมาก ระยะเวลาพักมาก Steven (1997) กล่าวว่า ความถี่ที่ใช้ในการฝึกเป็นตัวแปรที่ใช้ในการพิจารณาช่วงของเวลาพักระหว่างการออกกำลังกาย เพราะเวลาพักมีผลต่อความเครียดของกล้ามเนื้อ และมีผลต่อแรงต้านที่ใช้ในการฝึก เวลาพักระหว่างการทำงานและเวลาพักระหว่างช่วงการฝึกขึ้นอยู่กับความสามารถในการฟื้นสภาพร่างกายแต่ละคน ซึ่งขึ้นอยู่กับเป้าหมายของโปรแกรม การฝึก ระยะเวลาพักฟื้นกับแรงต้านและจำนวนครั้งที่ปฏิบัติในแต่ละเซตต้องสัมพันธ์กัน ถ้าความหนักที่ใช้ในการฝึกมาก จะต้องมีเวลาในการพักที่นาน การฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ ควรพัก 1 วันระหว่างช่วงการฝึก เพื่อให้มีเวลาการพักฟื้นที่เพียงพอ หลักของการฝึกซ้อมต้องเป็นการออกกำลังกายที่เพิ่มความเครียดมากกว่าปกติ เพื่อปรับปรุงระดับสมรรถภาพของร่างกาย เวลาพักจะเป็นช่วงที่ร่างกายมีการปรับตัวต่อความเครียดที่เกิดขึ้นในร่างกาย โดยการเพิ่มความแข็งแรง อย่างไรก็ตาม ระยะเวลาของการพักมีความจำเป็นต่อประโยชน์สูงสุดในการออกกำลังกาย เวลาพักที่ต้องการระหว่างการออกกำลังกายที่หนัก 1 หรือ 2 วันสำหรับคนทั่วไป ถ้าเวลาพักน้อยเกินไปจะเป็นเหตุให้มีการสะสมความเมื่อยล้าและนำไปสู่สภาวะการฝึกที่หนักเกินไป (overtraining) สอดคล้องกับ Bowerman และ Freeman (1991) กล่าวว่า การคืนสู่สภาพปกติของร่างกาย คือ การพักฟื้นสภาพร่างกายจากการฝึกที่หนัก หรือการคืนสู่สภาพปกติของร่างกายต้องเหมาะสมกับความหนักที่ใช้ในการฝึก ถ้าใช้ระยะเวลาในการคืนสู่สภาพปกติของร่างกายน้อยไป ระดับสมรรถภาพจะลดลงทีละเล็กทีละน้อย แต่จกกฎการย้อนกลับ (law of reversibility) การฝึกจะสามารถฟื้นกลับได้ด้วยตัวของมันเอง ถ้าการฝึกไม่มีความท้าทายระดับสมรรถภาพที่ได้จะเท่าเดิม ถ้าหยุดฝึกระดับสมรรถภาพจะลดลงทีละเล็กทีละน้อยความเป็นจริงคือ ความหนักของการฝึกต้องเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ถ้าต้องการปรับปรุงสมรรถภาพความหนักต้องเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ อัตราส่วนของการฝึกต่อเวลาที่ใช้ในการพักฟื้นสภาพร่างกายเป็นสิ่งที่สำคัญมาก ผู้ฝึกสอนต้องพิจารณาเวลาในการพักฟื้นสภาพร่างกาย ระหว่างช่วงของการฝึก ในขณะที่เดียวกันต้องวางแผนเกี่ยวกับความหนักที่ใช้ในการฝึกด้วย จะต้องไม่เกินความสามารถของนักกีฬาที่ทำได้หรือปรับเพิ่มเร็วเกินไป หรืออาจมีผลทำลายความก้าวหน้าของนักกีฬา วัตถุประสงค์ของการฝึก คือ การพัฒนาปรับปรุง ไม่ใช่เพื่อทำให้สมรรถภาพลดลง

จำนวนครั้งที่ฝึก (repetition) ชุมพล (2531) รายงานว่า จำนวนครั้งที่ฝึกคือจำนวนครั้งที่ให้ทำกิจกรรมโดยไม่มีหยุดพัก เจริญ (2542) กล่าวว่า การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควรใช้ความหนักที่ระดับ 70% - 90% ของ IRM จำนวนครั้งที่ฝึก 3 - 5 ครั้งต่อเซต

จำนวนชุดที่ฝึก (set) คือ จำนวนครั้งของกิจกรรมที่ให้ฝึกในแต่ละช่วงการหยุดพัก เช่น การฝึก 3 ชุด แต่ละชุดทำ 10 ครั้ง ต้องเขียนเป็น 3 x 10 x จำนวนงานที่ฝึก เจริญ (2540) กล่าวไว้ว่าการฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควรใช้ความหนักที่ระดับ 70% - 90% ของ 1RM จำนวนชุดที่ฝึก 3 - 5 ชุด ต่อ 1 ท่าการฝึก

เวลาพัก (recovery time) เป็นการพักระหว่างการฝึกแต่ละชุด จำนวนของเวลาพักจำเป็นสำหรับกล้ามเนื้อในการพักฟื้นและการปรับตัวต่อความเครียดระหว่างการฝึก ช่วงเวลาพักต่อเซตสำหรับกล้ามเนื้อกลุ่มเดียวกัน 30 - 90 วินาที แต่อาจจะมีช่วงพักเพิ่มขึ้นถึง 5 นาที หรือมากกว่าขึ้นอยู่กับชนิดของการฝึก หรืออาจไม่มีการพักเลย ในกรณีที่ทำการฝึกที่มีการฝึกต่อกัน กล้ามเนื้อกลุ่มที่ตรงข้ามกัน (antagonist) หรือการออกกำลังกายที่ใช้กล้ามเนื้อแตกต่างกัน เจริญ (2538) กล่าวไว้ว่า เวลาพักที่กำหนดไว้ในการฝึกความแข็งแรงใช้เวลา 2 - 5 นาที ในการฝึก 1 - 5 เซต เพื่อให้กล้ามเนื้อที่ใช้ในการฝึกได้มีเวลาในการเก็บสะสมพลังงานระบบ ATP-CP เพื่อใช้ในการฝึกเซตต่อไป

หลักการฝึกของเดอลอม (De Lorme's training) (อรวรรณ, 2540)

1. การฝึกความแข็งแรง (Strength) ของกล้ามเนื้อ จะต้องโดยใช้แรงต้านสูง จำนวนครั้งน้อย ตัวอย่างเช่น ถ้าต้องการฝึกนักกีฬาให้มีความแข็งแรงและเพิ่มขนาดของกล้ามเนื้อ ต้องฝึกโดยใช้น้ำหนักมาก แต่จำนวนครั้งประมาณ 10 ครั้งต่อเซตเป็นจำนวน 3-5 เซต ความเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีระวิทยากรณีนี้ คือ กล้ามเนื้อมีแอกโตมัยซิน (Actomysin) หรือส่วนประกอบของโปรตีนที่ทำให้กล้ามเนื้อหดตัวมากขึ้น และขนาดของกล้ามเนื้อก็ใหญ่ขึ้น

2. การฝึกความทนทาน (Endurance) จะต้องฝึกโดยใช้แรงต้านต่ำ (Low Resistance) แต่ใช้จำนวนครั้งมาก ในกรณีจะใช้น้ำหนักน้อย แต่จำนวนครั้งมากครั้ง ลักษณะการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีระวิทยาในการฝึกแบบนี้ คือ จำนวนเส้นเลือดฝอยในกล้ามเนื้อจะเพิ่มขึ้นและจำนวนไมโทคอนเดรียมากขึ้น ซึ่งเป็นผลทำให้เอนไซม์ในกล้ามเนื้อ ไปพัฒนาความทนทานของกล้ามเนื้อ

3. การฝึกเฉพาะทาง หมายถึง การฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ จะไม่ช่วยพัฒนาความทนทานของกล้ามเนื้อได้และถ้านักกีฬาฝึกโดยใช้แรงต้านปานกลาง (Moderate Resistance) และใช้จำนวนครั้งในการฝึกปานกลาง (Moderate Repetitions) ก็จะสามารถสร้างความแข็งแรง (Strength) กล้ามเนื้อได้ปานกลางและสร้างความอดทน (Endurance) ได้ปานกลางเท่านั้น

De Lorme และ Watkins ได้แนะนำการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยวิธี Progressive Resistance Exercise และได้แนะนำว่า Repetition Maximum (RM) มาใช้โดยใช้น้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ซ้ำกัน 10 ครั้ง แล้วกล้ามเนื้อมัดนั้นก็หมดแรงพอดี จะยกครั้งที่ 11 ไม่ได้ซึ่งการออกกำลังกายมีทั้งหมด 3 ชุดดังนี้

ชุดที่ 1 ฝึกออกกำลังยกน้ำหนักเท่ากับ $1/2$ 10 RM ทำ 10 ครั้ง

ชุดที่ 2 ฝึกออกกำลังยกน้ำหนักเท่ากับ $3/4$ 10 RM ทำ 10 ครั้ง

ชุดที่ 3 ฝึกออกกำลังยกน้ำหนักเท่ากับ 10 RM ทำ 10 ครั้ง

นอกจากนี้ยังมีข้อที่ควรทราบเกี่ยวกับวิธีของ De Loeme ดังนี้

- 1) การยกน้ำหนักแต่ละครั้ง ในชุดเดียวกันจะต้องไม่มีการหยุดพักเลย
- 2) ถ้า 10RM เท่ากับ 100 ปอนด์, $1/2$ 10 RM จะเท่ากับ 50 ปอนด์, $3/4$ 10RM เท่ากับ 75 ปอนด์
- 3) เมื่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นจะต้องมีการหาค่า 10 RM ใหม่