للقوة خلال المدى الكامل للحركة . ويتم التدريب بإخراج قوى قريبة من القصوى ضد أداة غير متحركة (ثابتة) .

وتعرف القوة الإيزوتونية أو الديناميكية بأقصى حمل (ثقل) يستطيع الفرد رفعه لمرة واحدة . وهذا قياس حقيقي للقوة – وذلك لأن روافع الجسم وصلاحيته الميكانيكية تتغير على مدار الرفعة – ويصبح الحمل أكثر سهولة رفعه بعد التغلب على القصور الذاتي للأثقال في الجزء الأول من الحركة . وترتبط القوة الديناميكية بالأداء الرياضي والأعمال المختلفة ارتباطاً كبيراً . وتعد رفع الأثقال المثل الشائع الإيزوتوني . أما الأيزوكيناتيك فيتم قياسه بوسائل إلكترونية مكلفة أو بأجهزة هيدروليكية فهو يشير إلى أقصى قوة ناتجة خلال مدى الحركة الكامل وهناك بعض الأجهزة يمكن استخدامها كوسيلة تدريب إلى جانب القياس .

وكما سبق وأن أشرنا من قبل آن كل طريقة قياس يمكن أن تستخدم كمثل لتدريب القوة (الإيزومتري – الإيزوتوني – الإيزوكيناتيك) .

والتدريب بواحدة منها سوف يؤدي إلى فوائد كبيرة لا يستهان بها يتم التعرف عليها في الاختبار المناسب وليس بالضرورة في اختبار آخر . فعلى سبيل المثال – إذا أخذنا قبض المرفق أيزومترياً كمثال وتم قياسه قبلياً ثم بدأنا في تدريبه في الانقباضات الإيزومترية لمدة شهرين . فإن القياس البعدي سوف يظهر زيادة جوهرية في مقدار القوة الإيزومترية إذا تم القياس في نفس زاوية القياس القبلي – أما إذا خالف أحدهما الآخر بمعنى كان القياس الأولى إيزومترياً والتدريب إيزوتونياً فإن القياس البعدي (الإيزومتري) لن يشير إلى أي تحسن – تأثير التدريب خاص بالتدريب ذاته وتلك النقطة تدعيم الاتجاهات الخصوصية للتدريب التي أوضحت في هذا الكتاب .

التحمل :

يعني التحمل العضلي [8] Muscular endurance القدرة على الاستمرار والدوام . ويعرف القياس بأنه التكرار قبل الأقصى للانقباضات أو للزمن قبل الأقصى . والتحمل العضلي أساس وجوهري للنجاح والتفوق في معظم الأنشطة الرياضية والأعمال المختلفة . فإذا امتلك الفرد القوة لأداء واجب متكرر فإن تحسناً إضافياً سوف يطرأ عليه ويتوقف ذلك على التحمل العضلي . ويجب أن نتذكر أن الألياف السريعة الخلجة القوية تتعب أكثر ، وعلى ذلك فالتحمل والقوة ليسا مرتبطين بالضرورة ما عدا استخدام ثقل كبير جداً (حمل كبير) في واجب تحملي .

التحمل والقوة :

سوف نعرض قليلاً في السطور التالية إلى مقارنة بسيطة بين التحمل والقوة . فقد سبق وأن أشرنا إلى العوامل المؤثرة في القوة حيث تختلف هذه العوامل كليةً عن العوامل المؤثرة في التحمل . فالتحمل يمكن أن يصل إليه عن طريق الانقباضات المتكررة لجزء من الألياف العضلية . ويتطلب تكرار الانقباضات إلى إمداد مستمر بالطاقة ، والألياف العضلية ذات خلجة بطيئة فهي المناسبة تماماً لتلك النوعية من العمل ، فهي ذات إمداد أوكسوجين جيد ، والعديد من الميتاكوندريا والأنزيمات الهوائية المطلوبة لثلاثي فوسفات الأدينوزين ATP تمتد في العمل أطول فترة ممكنة ويجدر أن نوضح هنا بأن في فسيولوجيا العضلات أوضحت حديثاً بأن القوة والتحمل يعتمدان على نوعيات مختلفة من العضلات فالقوة تنتج من الحجم أو المقطع العرضي الكبير وعدد اللويفات العضلية داخل المقطع . ويعتمد التحمل على الميتاكوندريا والأنزيمات .

---

(8) يجب التركيز على مصطلح التحمل العضلي حتى لا يختلط الأمر بينه وبين مصطلح التحمل . فمن الممكن أن مطور التحمل في العضلات الصغيرة مثل القابضة للأصابع بدون أي تأثير على القلب والجهاز التنفسي .

ويجب أن نضع تلك المعلومات نصب أعيننا عندما نناقش تدريب القوة وتدريب التحمل في الفصل السادس .

فالتحمل هام في العمل ، في التدريب ، في الأداء . والتكرار يؤدي إلى المهارة والتكرارات تتطلب التحمل ، والتدريب يومياً أو مرتين يومياً يؤدي إلى التحمل الذي هو غالباً مفتاح النجاح في المجال الرياضي .

الغذاء والتحمل :

لتدريب تطوير التحمل أهمية كبيرة ، ولكن ليس التدريب فقط هو العامل الحرج في عملية التطوير هذه ، فهناك أمور أخرى عديدة تساعد في هذه العملية منها اختيار الطعام بحكمة .

فالوقود الذي تتوقف عليه الانقباضات العضلية يعتمد بشكل أساسي على شدة التمرين ، ويعد جليكوجين العضلة هو الوقود المفضل في المجهود العنيف والشدة العالية ولكن مخزن الجليكوجين محدود وعندما يستنفذ هذا الوقود فإن الجسم سوف ينزل لاستخدام مصدر أدنى هو الدهون . وعلى ذلك فإن الاستمرار الطويل ، والمجهود التحملي مرتفع الشدة مثل مسابقات المسافات الطويلة ، واختراق الضاحية يجب أن تعزز بزيادة الجليكوجين المخزون في العضلات العاملة فالطعام الذي يتناوله الفرد يمكن أن يؤثر وبشكل مباشر في مستوى الجليكوجين في العضلة .

ففي عام 1939 أشار كل من كريستنسين وهانسين Christensen & Hamsen إلى أن هناك تحسن في الأداء التحملي للأفراد ذوي التغذية الكربوهيدراتية العالمية . ولكن لم تعر هذه الدراسة الأهمية المناسبة ولم يلتفت إليها أحد لعدة سنوات واستمر المدربون في توجيه لاعبيهم إلى الغذاء البروتيني .

وحديثاً جداً أظهرت دراسات تكنيك بايوبس العضلات على تأثير التمرين والغذاء على الأداء التحملي ، وأدت عدة دراسات بعد ذلك إلى استخلاصات قاطعة في هذا الصدد :

إن أفضل أداء تحملي يمكن الحصول عليه بالغذاء الكربوهيدراتي يليه الغذاء المختلط ثم أخيراً الغذاء المرتفع الدهون .

ويمكن اتباع ما يلي في حالة الرغبة في رفع مستوى الجليكوجين من المستوى الطبيعي 15 جرام لكل كيلو جرام عضلات إلى 30 ، 45 جرام أو أكثر !!

أولا : يجب أن تستنزف العضلات من الجليكوجين المخزون خلال تمرين طويل عنيف . ثم يستمر التدريب العنيف ليومين آخرين مع تناول مقادير كربوهيدراتية بسيطة من الطعام . ثم نقلل حمل العمل ونبدأ في الغذاء الكربوهيدارتي العالي لمدة 3 أيام قبل مسابقة التحمل .

(عصام حلمي 1981) فهناك نظام قصير وأقل تعقيداً يمكن استخدامه في مضاعفة كمية الجليكوجين المختزنة . الاستنزاف الجليكوجيني ثم التمرين المنخفض – عالي التغذية الكربوهيدراتية لمدة 3 أيام . فالاستنزاف لجليكوجين العضلة يبدو مقداح لارتداد الميكانيزم الذي يحاول إعادة المستوى الطبيعي .

فإذا توفرت الأنزيمات وأمدت بوفرة من الجليكوجين أثناء هذه المرحلة ، فإن العضلة تعوض وتستعيض بأكثر من مستنزف . وعلى ذلك استخدم مصطلح الاستعاضة الجليكوجينية أو التحمل الجليكوجيني .

والاستعاضة الجليكوجينية لا تؤدي إلى الجري بسرعة ولكنها تسمح بخطو أسرع لفترة أطول . ففي سباق الماراثون لا تعد السرعة بنفس أهمية القدرة على الوصول إلى خطو سريع (على سبيل المثال 5 دقائق في الميل لأطول فترة ممكنة هذا ما يؤدي إليه الجليكوجين وما سبق وإن تحدثنا عنه) .

وهذه الظاهرة تظهر فقط في العضلات المدربة . الجليكوجين لا يمكن أن ينتقل من ليف عضلي إلى آخر في التدريب والاستعاضة يجب أن يركز وتوجه على الألياف المستخدمة في مسابقات التحمل (العضلات تفتقد الإنزيم المحرك لجليكوجين من خلية إلى أخرى) . وذلك يؤكد أيضاً مبدأ خصوصية التدريب الذي سبق وأن أشرنا إليه مراراً من قبل . ويعد هذا المبدأ من أهم مبادئ التدريب وأسسه التطبيقية .

تحذير :

يجب أن نعي جيداً بأن هناك شوائب وعيوب قد تحدث عند استخدام هذا التحمل الجليكوجيني – فبعض الناس يشكون بالتقلصات ، والآخر ينتفخ ويزداد ثقله . عديد من المشكلات يمكن أن تحدث من التطبيق الخاطئ لتلك الإجراءات وأهمها مشكلة الفشل في عملية الاستنزاف الجليكوجيني ، والغذاء غير الصحيح أو كمية المياه غير المناسبة وعلاوة على ذلك فهناك بعض البراهين والشواهد الدالة على أننا جميعاً نميل إلى التعويض والاستعاضة بمعدلات مختلفة فهناك فارق السن وفارق في سرعة الاستنزاف الجليكوجيني . وهنا يجب أن نكون حذرين .

- قضاء ساعة أو أكثر في المجهود العنيف لاستنزاف الجليكوجين .
- قضاء ثلاثة أيام في الاستنزاف .
- التعويض وتسجيل الرقم (المستوى) .
- عدم محاولة زيادة الخطة حتى نتأكد من إمكانية التكيف والتوائم للخطة الأقصر.
- اشرب كميات كبيرة من الماء أثناء تناول الغذاء الكربوهيدراتي فالجليكوجين يتم اختزانه مع الماء .
- التزود بالفيتامينات والمعادن .
- تناول القدر الطبيعي من البروتينات والدهون مع زيادة تناول الكربوهيدرات المعقدة (المركبة) .