الفصل الثانى

فسيولوجيا الوثب والقفز

* أهمية فسيولوجيا الرياضة للوثب والقفز
* الجهاز العصبى
* الجهاز العضلى
* تطبيقات إنتاج الطاقة فى تدريب الوثب والقفز
* التغذية - التدريب الزائد - التدليك والسونا
* المبادىء الفسيولوجية لتدريب الوثب والقفز

أهمية فسيولوجيا الرياضة للوثب والقفز:

لوحظ أن التطور فى المستوى بشكل سريع وواضح منذ أن طبقت النظريات العلمية للعلوم المختلفة فى مجال التدريب وطبقت وسائل تقويم حمل التدريب المختلفة باستخدام معدلات القلب ونسبة تركيز حامض اللاكتيك فى الدم كما طبقت اختبارات الانتقاء لتوجيه المتسابق نحو مسافات السرعة أو التحمل تبعاً لنسبة تركيب الألياف العضلية السريعة والبطيئة كما طورت طرق التدريب المختلفة لتتعامل مع أجهزة الجسم المختلفة فى اتجاه متطلبات أداء المسابقة الفسيولوجية كما أمكن استخدام وسائل الاستشفاء المتنوعة جنباً إلى جنب متوازية مع تطور حمل التدريب.

وهذا التطور فى المستوى يعتمد أساساً على علم فسيولوجيا الرياضة ونظريات التكيف Adaptation ويعمل المدرب أساساً لتحقيق عملية التكيف لأجهزة الجسم بما يمكن المتسابق من أداء أعلى مستوى ممكن.

إن موضوع التكيف ليس من الموضوعات التى يمكن مناقشتها بصورة سريعة أو مختصرة لأن عملية التكيف هى لب عملية التدريب وهى أساس علم فسيولوجيا الرياضة ولذا فإننا سنحاول توضيح العلاقة بين الفسيولوجى والرياضة أو الفسيولوجى وتدريب الوثب والقفز.

وهذا يعنى أن أجهزة الجسم المختلفة بدءاً من مستوى الخلية وحتى الجسم ككل تتغير حالتها عند القيام بأى نشاط بدنى ولعل المظاهر التى تلاحظ حتى بالعين المجردة زيادة سرعة التنفس وزيادة إفراز العرق وما يمكن أن يشعر به الفرد من زيادة فى سرعة ضربات القلب وارتفاع حرارة الجسم هذا خلافاً لكثير من التغيرات التى لايمكن ملاحظتها بالعين المجردة أو يشعر بها المتسابق وهذه التغيرات التى تنجم عن الأداء البدنى لا تأخذ دائماً شكلاً ثابتاً أو موحداً ولكنها تختلف فى مستوياتها ودرجاتها وهذا الاختلاف يرجع إلى نوعية الأداء وطبيعته فإذا قام المتسابق بقطع مسافة قصيرة ٢٥ متر مثلاً بأقصى سرعة كما هو الحال فى الاقتراب للوثب الطويل أو الثلاثى فإن هذه التغيرات تظهر عليه

بشكل حاد ومرتفع بينما لو قطع نفس هذه المسافة ببطء فإن مستوى هذه التغيرات يختلف.

وإذا ما تدرب المتسابق لفترة معينة وبالنظام نجد إنه يستطيع أن يجتاز المسافة أو الارتفاع بنسبة بنفس المستوى الذى كان يحققه فى بداية الموسم دون أن يبذل الجهد الكبير أو تظهر عليه التغيرات بنفس الدرجة العالية التى كانت تظهر عليه فى بداية الموسم.

تفسير ذلك أن المدرب نجح فى إحداث عملية التكيف الفسيولوجى من خلال برنامج تدريبى ناجح وخطة سليمة.

وإذا مارجعنا إلى تعريف علم فسيولوجيا الرياضة وقمنا بتطبيق ذلك على المثال السابق نجد أن فسيولوجيا الرياضة «هو العلم الذى يعطى وصفاً وتفسيراً للتغيرات الوظيفية الناتجة عن أداء التدريب لمرة واحدة أو عند تكرار أداء التدريب لعدة مرات بهدف تحسين الاستجابات غالباً».

وتطبيقاً لذلك فإن زيادة معدل القلب والتنفس والإحساس بالتعب الذى صاحب أداء المسابقة لمسافة معينة هذه التغيرات الفسيولوجية التى تحدث مصاحبة لذلك يطلق عليها استجابات Responses لأنها تحدث نتيجة أداء العمل فتكون هى استجابة الجسم كرد فعل نتيجة العمل أو المجهود الملقى عليه وتكون عبارة عن تغيرات مفاجئة ومؤقتة فهى لاتستمر بنفس الحال إلى بعد الأداء لمدة طويلة ولكنها سرعان ماتختفى ويعود الجسم إلى حالته الطبيعية ويقوم علم فسيولوجيا الرياضة بدوره بوصف هذه التغيرات وكذلك تفسير أسبابها غير أن عملية التكيف التى تنشدها تحدث نتيجة الاستمرارية فى التدريب وتكرار الجرعات التدريبية عدة مرات وخلال ذلك يلاحظ أن تلك التغيرات الوظيفية المؤقتة التى يطلق عليها الاستجابات قد تحسنت وأمكن أداء نفس التدريبات التى كانت تحتاج إلى جهد أكبر بسهولة أكثر وبحيث إذا بذل نفس الجهد فإن مستوى الأداء الذى يتمثل فى سرعة المتسابق لقطع المسافة وتحقيق زمن معين سيكون أفضل وبالتالى يمكن زيادة المجهود مرة أخرى وهكذا.

ومن هنا كانت العلاقة بين الفسيولوجى والتدريب علاقة وثيقة نظراً لإن الفسيولوجى هو العلم الذى يفسر التغيرات ويوصفها والتدريب هو الأداء الحركى الذى يحدث هذه التغيرات بهدف تحسينها وتطويرها للوصول إلى عملية التكيف فإذا لم تتم العملية التدريبية فى إطار الفهم السليم لفسيولوجيا الرياضة لن يتحقق التكيف المطلوب وبالتالى لن نحصل على تقدم المستوى الذى نهدف إليه.

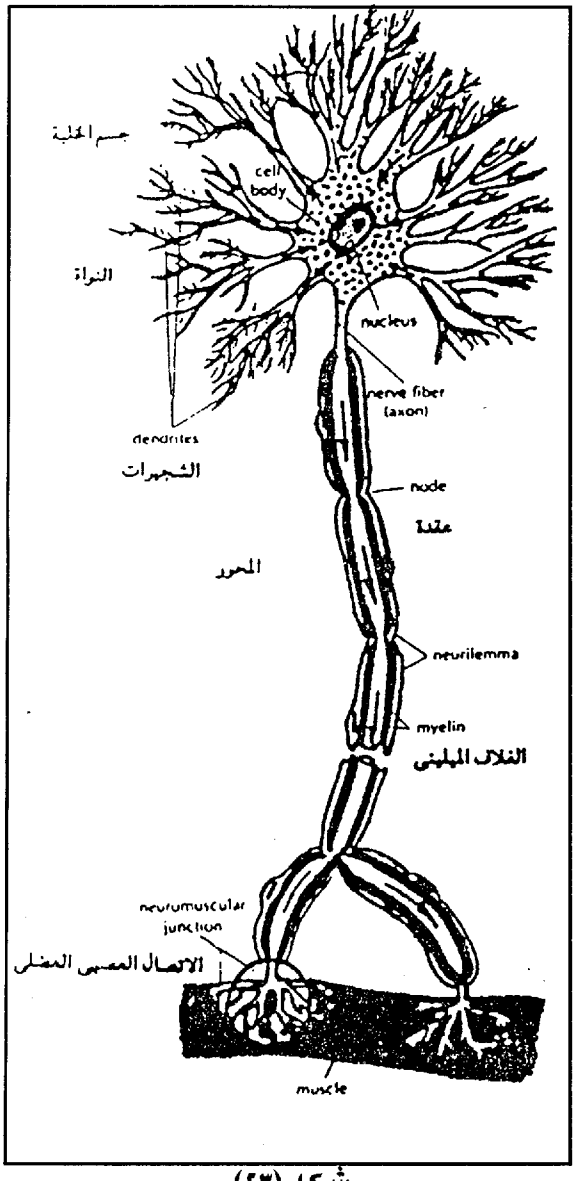
وبناء على ماسبق يجب أن يعلم المدرب أن التغيرات الفسيولوجية المؤقتة «الاستجابات» أو تطوير هذه التغيرات وتحسنها هو التكيف وتختلف من رياضة إلى أخرى نظراً لاختلاف متطلبات الأداء فى كل منها كما إنها أيضاً تختلف فى رياضة ألعاب القوى من مسافة إلى أخرى ومن سرعة إلى سرعة أداء أخرى فالعدو السريع لمسافات قصيرة يؤدى إلى حدوث تغيرات معينة تختلف عنها عند أداء الجرى لمسافات طويلة وبسرعات أقل وبالتالى فإن عمليات التدريب والإعداد يجب أن تهدف إلى إحداث عمليات التكيف بالنوعية المطلوبة للمسابقة والتخصص الذى يعد له المتسابق أى بخصوصية معينة وإلا فسوف يواجه المدرب بفشل عملية التكيف فى الاتجاه السليم.

والأمثلة التطبيقية لذلك كثيرة فعندما يقوم المدرب بتدريب متسابق معين بهدف المشاركة فى سباق ١٥٠٠ متر مثلاً وخلال البطولة المنشودة يفاجأ المدرب بأن زمن المتسابق لأداء هذا السباق لم يتحسن بينما حقق زمناً أفضل فى مسافة أخرى لم تكن فى حسبان المدرب ولتكن ١٠٠م عدو مثلاً.

وهذا يعنى أن عمليات التكيف التى حدثت لهذا المتسابق قد حدثت فى اتجاه المسافات القصيرة السريعة ولكنها لم تحدث فى اتجاه المسافات الطويلة ويرجع هذا لان المدرب لم يضع ذلك فى اعتباره عند تخطيط وتنفيذ برنامج التدريب واعتمد على العمل العشوائى فكانت النتيجة أيضاً عشوائية ولكن المدرب يعود ليظن أن المتسابق يصلح للمسافات القصيرة ويفكر فى توجيه المتسابق لهذه السباقات دون فهمه لطبيعة التكيف وقد تأتى النتيجة عكسية أيضاً ويبدأ التخبط والحيرة ولذا فإن التدريب فى ضوء طبيعة التغيرات الفسيولوجية وتحديدها هو الطريق الأقصر لتحقيق الأهداف التدريبية.

الجهاز العصبى :

الجهاز العصبى هو الجهاز المهيمن على جميع وظائف الجسم والذى يربط بينها وبالتالى فهو الذى يعمل على تحقيق وحدة الكائن الحى وتكامله وهو الجهاز الذى يتحكم فى جميع أجهزة جسم الإنسان وحركاته وسكناته لضبط وتنظيم جميع العمليات الحيوية حتى تسير بدقة.



شكل (٢٣)
الخلية العصبية

ووحدة بناء الجهاز العصبى هى الخلية العصبية وتختلف الخلايا العصبية فى الشكل والحجم حسب الوظائف التى تؤديها وتتكون كل خلية عصبية من جسم الخلية فى المخ أو النخاع الشوكى ويوجد عدد قليل منها فى العقد العصبية أما فروع الخلية فهى تشمل المحور «الليفة العصبية» والزوائد «التفرعات العصبية» ووظيفتها هى ربط المراكز العصبية بعضها ببعض كما تربط الجهاز العصبى بالأنسجة.

وبعض الخلايا العصبية لها امتداد واحد وبعضها الآخر له امتدادات أو أكثر - أحد هذه الامتدادات طويل يسمى المحور ويتكون من المحاور ما يسمى بالألياف العصبية وتتصل نهاية المحاور بالخلايا الخاصة بأعضاء الحس أو بالألياف العضلية.

أجزاء الجهاز العصبى :

يتكون الجهاز العصبى من :

(١) الجهاز العصبى المركزى :

ويشمل المخ بجميع أجزائه والنخاع الشوكى ويتفرع منها :

(أ) الأعصاب المخية وعددها ١٢ على كل جانب من المخ.

(ب) الأعصاب النخاعية الشوكية وعددها ٣١ على كل جانب.

(٢) الجهاز العصبى الذاتى :

ويشمل مجموعة الأعصاب السمبثاوية والباراسمبثاوية.

(١) الجهاز العصبى المركزى The Centeral Nervous System:

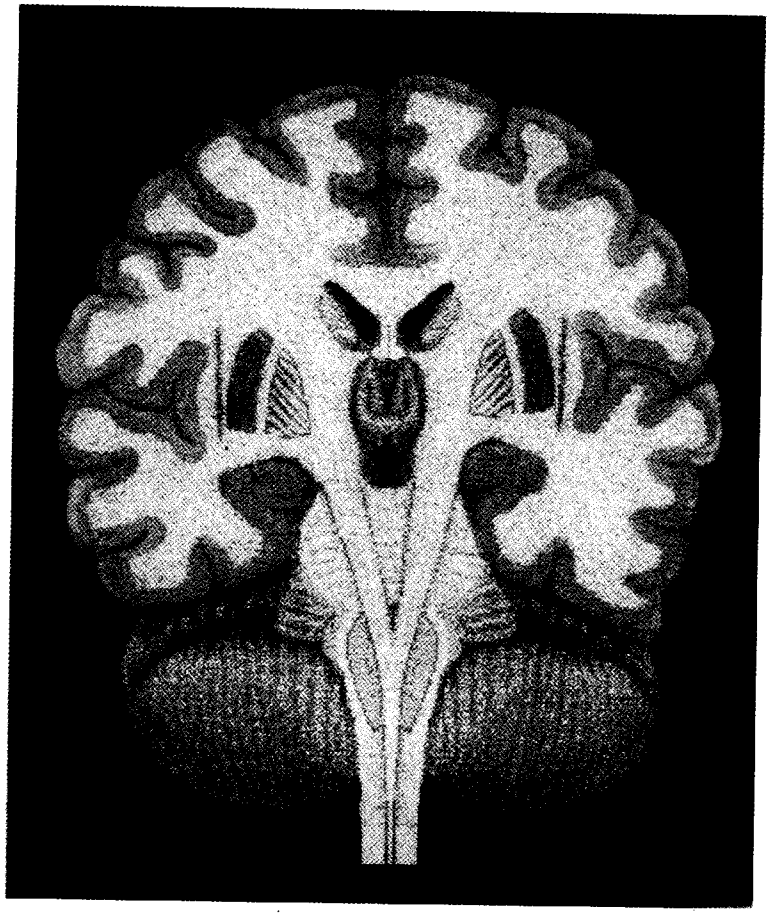
يتركب من :

أولاً: المخ Brain :

هو أكبر أجزاء الجهاز العصبى المركزى وأعلاها ويملأ تجويف الجمجمة الداخلى وتحيط به ثلاثة أغشية لوقايته من المؤثرات الخارجية أو الاحتكاك وهذه الأغشية الثلاثة هى :

(أ) الأم الحنون :

وتقع فى الداخل وهى عبارة عن غشاء رقيق شفاف ملاصق للمخ مباشرة فى كل شقوقه ومرتفعاته ومنخفضاته وأعصابه وتنتشر فيه الأوعية الدموية التى تغذى الجهاز العصبى المركزى.



شكل (٢٤)

(ب) الأم العنكبوتية:

وهى تقع بين الأم الحنون والأم الجافة أى أنها فى الوسط وهى عبارة عن غشاء رقيق يوجد بينها وبين الأم الحنون مسافة ضيقة تسمى المسافة تحت العنكبوتية وهى مملوءة بسائل يسمى السائل المخى الشوكى الذى يغطى المخ وجميع أجزائه ويقوم بحمل الفضلات الناتجة عن نشاط الخلايا العصبية كما يحمى المخ من الصدمات الخارجية ويعمل على تعادل الضغط الواقع على المخ.

(ج) الأم الجافة:

وهى تقع خارج المخ أى إنها تكوّن الغشاء الخارجى المتين للمخ والملاصق لعظم الجمجمة وتوجد مسافة بين الأم الجافة والأم العنكبوتية يملؤها السائل المخى الشوكى.

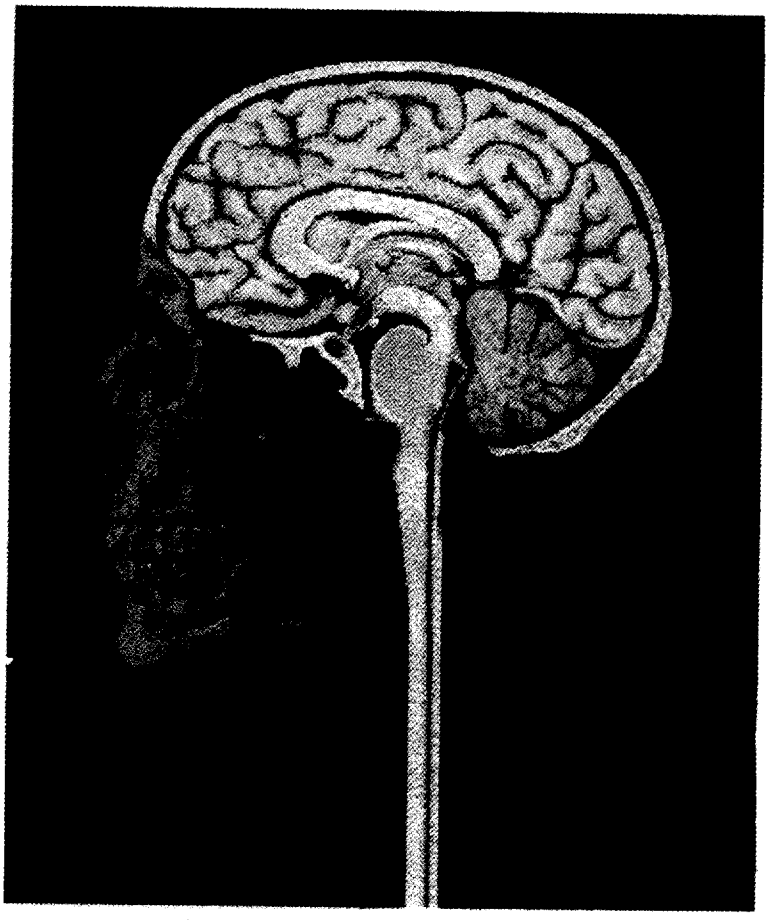
*** فصوص المخ:**

يتكون المخ من ثلاثة فصوص هى:

- المخ المقدمى أو الأمامى Fore brain
- المخ المتوسط Mid brain
- المخ المؤخرى Hind brain

ثانيا: النخاع الشوكى Spinal Card:

هو عبارة عن نخاع طويل اسطوانى الشكل يبلغ طوله حوالى ٤٥سم وهو يعتبر امتداد للنخاع المستطيل حيث يتصل به العظم المؤخرى للجمجمة أو عند الفقرة الحاملة العنقية ويمتد فى العمود الفقرى حتى الحرف العلوى للفقرة القطنية الثانية ثم يمتد بعدها كخيط رفيع طويل غير عصبى يسمى الخيط الانتهائى الذى بدوره ينتهى باندغامة فى الفقرة الأولى العصعصية من الخلف وهو يتكون من أم جافة وعنكبوتية وحنون ويخرج من النخاع الشوكى على مسافات منتظمة من ثقوب واقعة على جانبى العمود الفقرى أزواج من الأعصاب لكل عصب جذران احدهما ظهرى والآخر بطنى والظهرى يحتوى على الأعصاب الحس وهى أعصاب واردة وظيفتها حمل التنبه العصبى من أجزاء الجسم إلى النخاع الشوكى أما العصب البطينى فيحتوى على أعصاب الحركة وهى التى تحمل الرسائل التنبيهية إلى المراكز العصبية أو إلى سائر أعضاء الجسم.



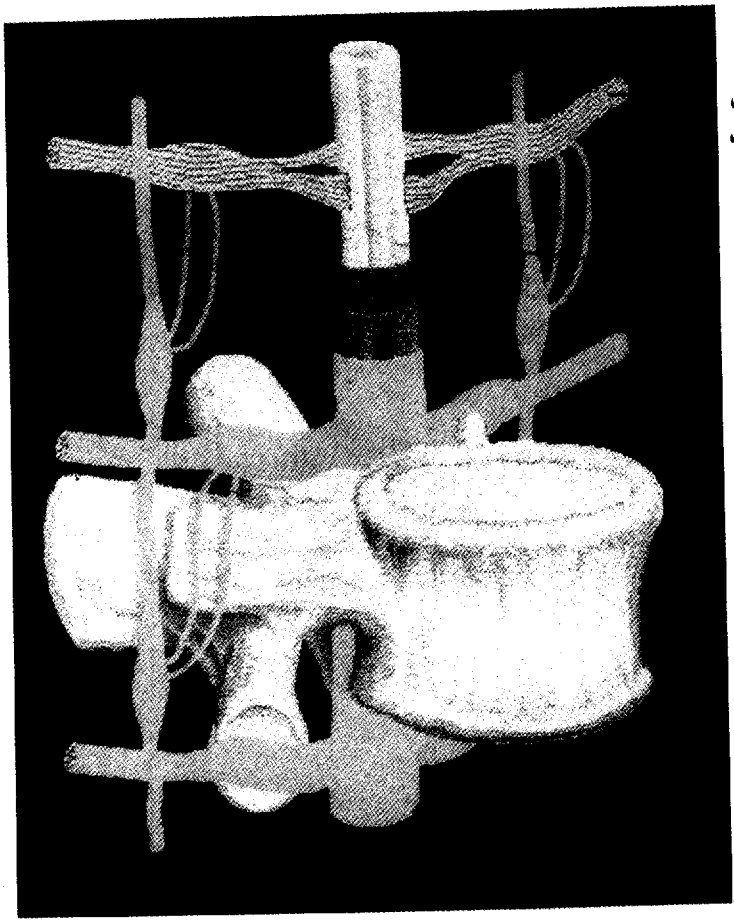
شكل (٢٥)

ويلعب الجهاز العصبى دوراً هاماً فى تعلم المهارات الحركية الجديدة وفى مجال التدريب أيضاً.

ولذلك يجب على المدرب أن يطبق التوصيات التطبيقية التالية:

تعلم المهارات الحركية والجهاز العصبى:

تعتبر عملية التعلم هى الوظيفة الأساسية للجهاز العصبى لذلك فإن تحقيق هدف التعلم للمهارات الحركية فى الوثب والقفز يتطلب مراعاة.

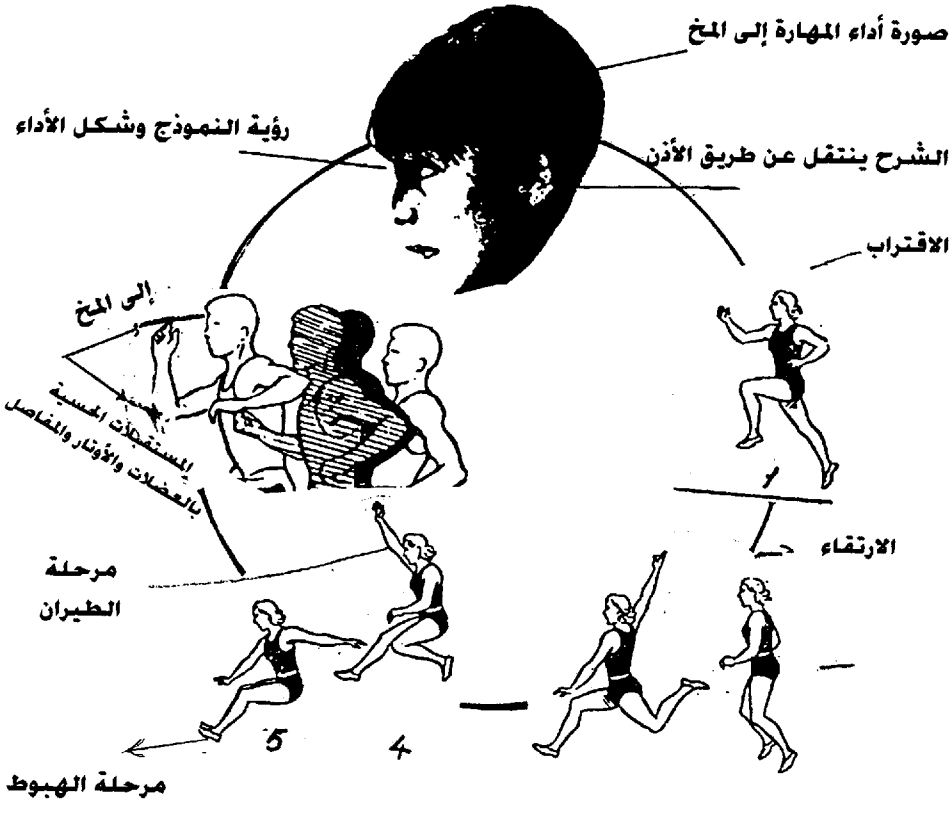


شكل (٢٦)

(١) التخلص من عامل الخوف حتى لايؤدى المتسابق الحركة فى شكل متصلب لذلك يجب عدم التعجل فى عملية التعلم حتى يتم أولاً كسب ثقة المتعلم والتدرج به بما يتناسب مع قدراته.

(٢) يتلقى الجهاز العصبى المعلومات الخارجية عن طريق أعضاء الحس ولذلك فكلما استخدمنا أكثر من مدخل للمعلومة سهل ذلك فهمها وتثبيتها بالجهاز العصبى على سبيل المثال - يتلقى المتعلم عن طريق

الأذن الشرح النظرى للمهارة والتعبيرات الصوتية عن طبيعة الأداء الحركى وسرعته وقوته بينما يتلقى المتعلم عن طريق العين رؤية نموذج الحركة بعدة أساليب كالصور وأفلام الفيديو والأداء النموذجى لبعض المتسابقين كما يساعد أداء المتسابق نفسه للمهارة على توصيل المعلومات عن طريق الإدراك الحس حركى بالمفاصل والعضلات .



(٢٧)

مراحل الوثب الطويل ودور المؤثرات الحسية فى التعلم الحركى

(٣) تصحيح الأخطاء أولاً بأول وعدم تركها حتى لا تصل إلى مرحلة الثبات وعدم القدرة على التخلص منها فيما بعد كما يلاحظ محاولة تجنب تأثير التعب على الأداء الحركى حيث يلاحظ أن التعب يؤدى إلى ظهور الأخطاء ثم قد يتعود على ذلك ويتطلب الأمر تدريب المتسابق على الأداء السليم بالرغم من ظروف التعب.

(٤) يحتاج الجهاز العصبى لكى تثبت المهارة أو الحركة الجديدة إلى تكرار الأداء السليم عدة مرات.

الجهاز العصبى وحالة المتسابق قبل المنافسة:

تؤدى المنافسة الرياضية بصفة عامة إلى ظهور بعض الأعراض الفسيولوجية المرتبطة بالجهاز العصبى لدى الفرد الرياضى وخاصة فى مرحلة ماقبل المنافسة الرياضية وقد أشارت بعض الدراسات فى البيئات الأجنبية وفى البيئة المصرية إلى ظهور العديد من الأعراض الفسيولوجية على المتسابق قبيل اشتراكه الفعلى فى المنافسة الرياضية وتم تصنيف هذه الأعراض فى ضوء وجهة النظر الفسيولوجية المرتبطة بالجهاز العصبى إلى ثلاث حالات هى:

- حالة حمى البداية.
- حالة عدم المبالاة بالبداية.
- حالة الاستعداد للكفاح.

١ - حالة حمى البداية:

تعزى حالة حمى البداية إلى زيادة الإثارة العصبية فى مراكز متعددة من المخ وفى نفس الوقت هبوط فى عمليات «الكف» التى تعمل على إبطال مفعول بعض التنبيهات أو الإثارات العصبية ومن أهم الأعراض الفسيولوجية التى ترتبط بحالة حمى البداية مايلى:

زيادة سرعة التنفس وزيادة سرعة نبضات القلب وزيادة إفرازات العرق وزيادة ضغط الدم وزيادة ارتعاش الأطراف وزيادة الإحساس بالضعف فى أطراف الجسم السفلى.

وهذه الأعراض الفسيولوجية ترتبط ببعض الأعراض النفسية مثل الاستشارة القوية الظاهرة والارتباك والشعور بالخوف وضعف التذكر وعدم ثبات الحالة الانفعالية وتشتت الانتباه وعدم القدرة على التركيز.

وكنتيجة لهذه الأغراض الفسيولوجية وماترتبط بها من أعراض نفسية يمكن أن يتأثر أداء المتسابق فى المنافسة بصورة سلبية إلا أن هناك بعض الباحثين الذين يرون أن بعض هذه التغيرات يمكن أن تؤثر بصورة إيجابية على المتسابق فى حالة تعود الفرد على مواجهة العديد من المواقف التنافسية خلال فترات إعداده لهذه المسابقات.

٢ - حالة عدم المبالاة بالبداية:

تعتبر حالة عدم المبالاة بالبداية عكس حمى البداية إذ تعزى إلى زيادة عمليات «الكف» فى المخ وهبوط ملحوظ فى عمليات الإثارة العصبية ومن أهم الأعراض الفسيولوجية التى ترتبط بحالة عدم المبالاة بالبداية مايلى:

انخفاض فى سرعة التنفس وفى سرعة نبضات القلب والارتخاء فى معظم عضلات الجسم وخاصة العضلات الكبيرة والخمول الحركى وهذه الأعراض الفسيولوجية ترتبط ببعض الأعراض النفسية مثل انخفاض فى مستويات الإدراك والانتباه والتفكير والتذكر وعدم المبالاة وحالة يتأثر أداء المتسابق فى المنافسة بصورة سلبية واضحة.

٣ - حالة الاستعداد للكفاح:

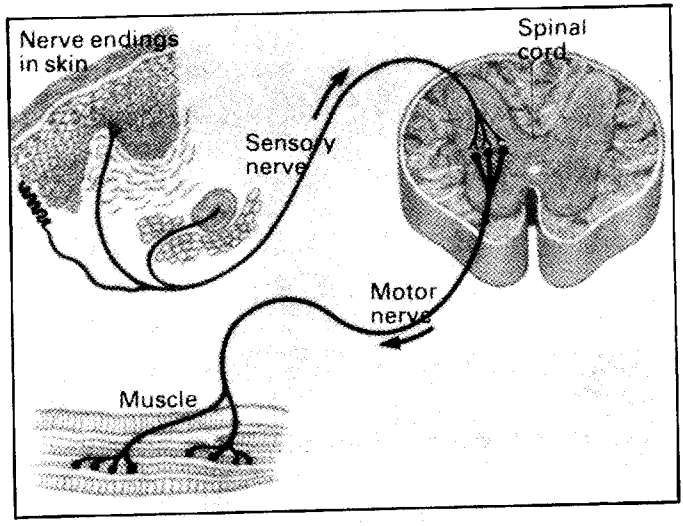
تعتبر حالة الاستعداد للكفاح على نقيض الحالتين السابقتين إذ تتميز بالتوازن التام بين العمليات العصبية أى بين حالتى الإثارة العصبية والكف العصبى وتكون

معظم العمليات الفسيولوجية المرتبطة بالجهاز العصبى مقارنة لحالتها الطبيعية بصورة تؤهلها للاستعداد للعمل الارادى الوعى. ويرى العديد من الباحثين ان المتسابق يستطيع أن يظهر فى أحسن مستوياته فى غضون هذه الحالة.

ويجب علينا مراعاة أن الفترة الزمنية لظهور الأعراض الفسيولوجية لهذه الحالات قد تختلف طبقاً للعديد من العوامل إذ قد تمتد أحياناً إلى بضعة أيام أو قد تقتصر على الساعات أو الدقائق القليلة التى تسبق الاشتراك الفعلى فى المنافسات الرياضية.

التدريب والجهاز العصبى:

يعمل الأداء الانعكاسى على تحقيق الوقاية فى الرياضة فهذا الأداء يقى الجسم قبل وقوع الإصابة وكذلك يوجه وظائف الأعضاء وعلى هذا فالأداء الانعكاسى له قيمة كبيرة أثناء سير الحركة وبصفة خاصة بالنسبة للتوافق الحركى وخاصة للحركات المستعملة حديثاً.



شكل (٢٨)
الفعل الانعكاسى

إن إثارة جزء معين من الجسم عن طريق الأداء الانعكاسى لايظل محصوراً فى نطاق هذا الجزء فى البداية ولكنه يؤثر أيضاً على الأجزاء المحيطة ويتج عن ذلك التمرين أو الحركة التى تمارس لأول مرة تتم بطريقة غير اقتصاديـة حيث تحتاج إلى قوى عضلية كبيرة.

وعلى هذا تكون الحركة الجديدة مجهدة جداً لمن يمارسها لأول مرة مثل ركوب الدراجة أو حركات الجرى وذلك نتيجة لأدائها بكل أعضاء وحواس الفرد.

وهذا يعنى أن المتسابق لم يصبح انتباهه مركزاً على أداء الحركة ذاتها وإنما على الهدف النهائى وواجبات جانبية أخرى بعد أن أصبحت الحركة تؤدى بطريقة آلية.

فمثلاً فى الوثب الطويل نجد أن حركة الوثب تتم تلقائياً أى اوتوماتيكياً ولكن تحت تأثير الإرادة الذاتية للفرد. كما أن المتسابق يجب أن يدرك بداية الجرى والمسافة التى سيجريها قبل حركة الوثب.

تكيف الجهاز العصبى للتدريب:

- التدريبات المنظمة المتطورة لها تأثير إيجابى فى عمليات الإثارة والتثبيط على القشرة المخية.
- يظهر ذلك جلياً فى الرياضيين حيث لديهم قوة عصبية كبيرة وزيادة فى الإثارة.
- التدريب يقلل من الإثارة الزائدة فى الجهاز العصبى.

ونتيجة ذلك فإن نشاط الجهاز العصبى الاوتوتوتى -بنوعيه- سوف يزداد فى حالة الراحة وحالة العمل وبناء عليه فإن سعة وظيفية وراحة وظيفية تحدث للأعضاء وأجهزة الأعضاء مقرونة باقتصاد فى الوظائف ويلاحظ ذلك فى القلب حيث يسوده الهدوء والبطء فى ضرباته أثناء الراحة.

الجهاز العضلى

النسيج العضلى هو المسئول عن قيام الجسم بالحركات الميكانيكية المختلفة وذلك نتيجة انقباض العضلات وارتخائها ويتم ذلك مع توافق دقيق مع بقية أجزاء وأعضاء وأجهزة الجسم المختلفة وجميع أنواع الحركة تعتمد على نشاط العضلات الارادية التى يقوم الجهاز العصبى بتنظيم عملها.

وتشكل العضلات حوالى ٤٠-٥٠٪ من وزن الجسم ويحتوى الجسم على أكثر من ٦٠٠ عضلة تكون مايعرف باللحم وعند انقباض تلك العضلات فإنها تؤثر فى حركة الجسم بكل أجزائه كما تؤثر أيضاً تلك العضلات فى الكثير من العمليات الحيوية الأخرى مثل حركة الدورة الدموية والتنفس وغيرها.

كيف يعمل الجهاز العضلى:

كما قلنا سابقاً فإن العضلات هى المنفذة أساساً للحركة أو للأداء الرياضى وهى فى الحقيقة تنفذ فى ذلك ما يأمرها به الجهاز العصبى ولذلك فإن الأعصاب هى الوسيلة التى تربط بين الجهاز العصبى والعضلات ولا تتلقى العضلات الأوامر فقط من خلال الجهاز العصبى ولكنها أيضاً ترسل إلى الجهاز العصبى معلومات عن نتيجة تنفيذ الحركة أولاً بأول ليقوم هو بدورة بالتحكم فى الأداء الحركى من حيث قوته وسرعته واتجاهه وكلما تحسنت هذه العلاقة زادت قدرة المتسابق على التحكم فى أدائه وزادت فاعليته لتصحيح الأخطاء أو السرعة بإيجاد الأداء الحركى.

وحتى تقوم العضلة بوظيفتها وهى الانقباض المطلوب واتجاهه أيضاً فإنها تحتاج إلى أوامر عصبية تأتى إليها من الجهاز العصبى بمدى القوة والسرعة فى الانقباض وتقوم العضلة بناء على هذه الأوامر الصادرة بتنفيذ الانقباض العضلى وفى نفس الوقت ترسل إشارات عصبية حسية إلى الجهاز العصبى من خلال

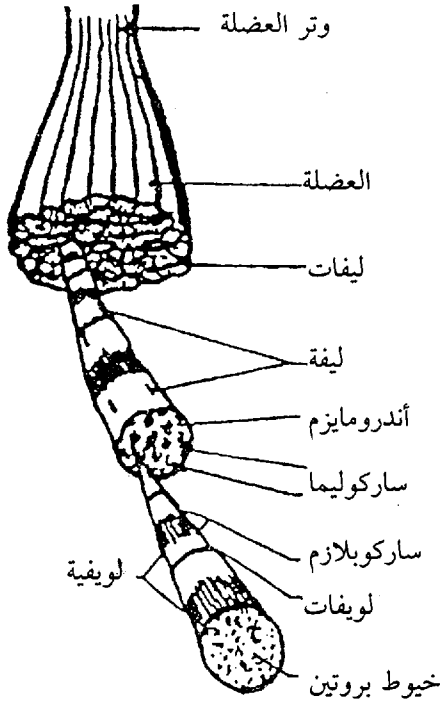
الأعصاب الحسية والمستقبلات الحسية الموجودة بالعضلة ولايمكن أن تقوم العضلة بتنفيذ الانقباض العضلى إلا من خلال إنتاج الطاقة داخلها سواء كانت هذه الطاقة بدون الاكسجين اللاهوائية أو بالاعتماد على الاكسجين «هوائية».

أنواع النسيج العضلى:

النسيج العضلى والانقباضى هو الذى يقوم بالحركة بواسطة خاصية الانقباض وتنقسم الأنسجة العضلية إلى ثلاثة أنواع رئيسية.

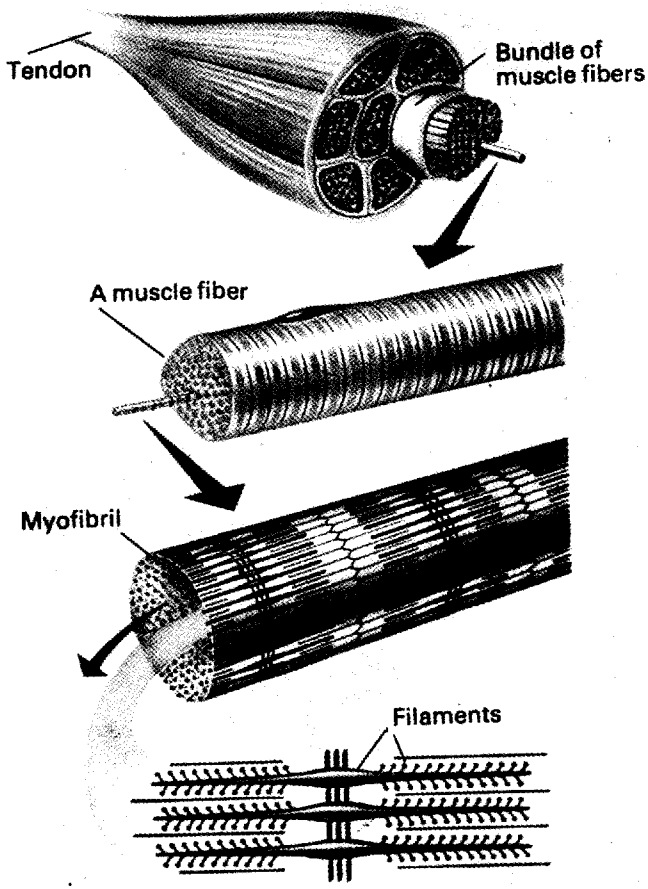
أولاً: العضلات الارادية أو المخططة:

سميت كذلك لان خلاياها مخططة طولياً وعرضياً كما تظهر تحت الميكروسكوب. وسميت إرادية لأنها تنقبض إرادياً بناءً على رغبة الفرد نفسه وسميت أيضاً بالعضلات الهيكلية لأنها تتصل بعظام الجسم وعلى ذلك تكون هى المسئولة عن حركة الجسم وعن شكله وهيكله.



شكل (٢٩)
تركيب العضلة الإرادية

وللعضلات الارادية طرفان يعرفان ببداية العضلة ونهايتها والجزء الواقع بينهما يعرف ببطن العضلة وبداية العضلة تعرف بوتر المنشأ ونهايتها يعرف بوتر الاندغام وهذه الأوتار لها أشكال مختلفة فقد تكون مبرومة أو مبططة حسب وضع العضلة فى الجسم والعمل الذى تؤديه.



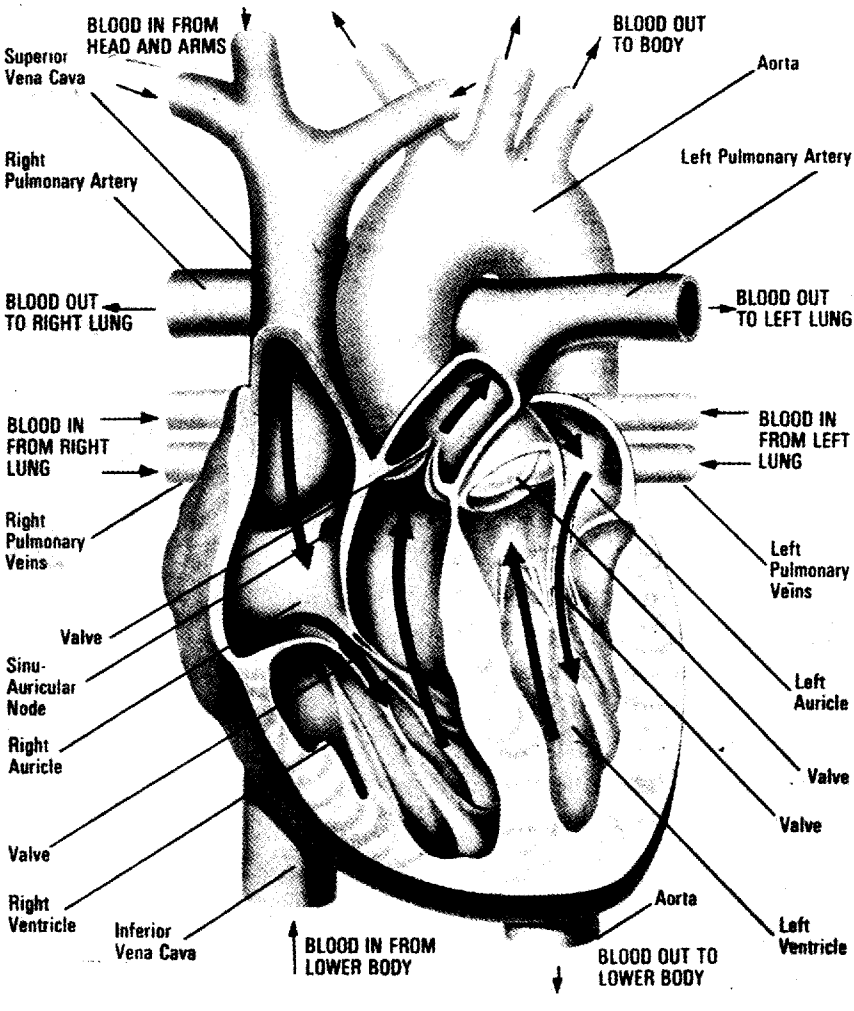
شكل (٣٠)
العضلة الإرادية

ثانياً: العضلات غير الإرادية أو الناعمة:

يتكون من ألياف معزلية الشكل ولايظهر فيها التخطيط بشكل واضح وتدخل العضلات غير الارادية فى تكوين جدران الأوعية الدموية وكذلك فى تكوين الأوعية الليمفاوية وفى جميع أحشاء الجسم المختلفة مثل الجهاز الهضمى وبعض الأجزاء الداخلية فى المثانة البولية.

ثالثاً: عضلة القلب Cardiac Muscle :

وهى عضلة غير إرادية العمل ولكنها مخططة طولياً وعرضياً بدرجة أقل من العضلات الإرادية وخلاياها قصيرة ومتصلة بعضها ببعض بروتوبلازميا ولذلك نجدها تتفاعل فسيولوجيا كما لو كانت خلية واحدة.



شكل (٣١)
عضلة القلب

التركيب الكيميائى للعضلات الإرادية :

تتركب العضلات الإرادية من :

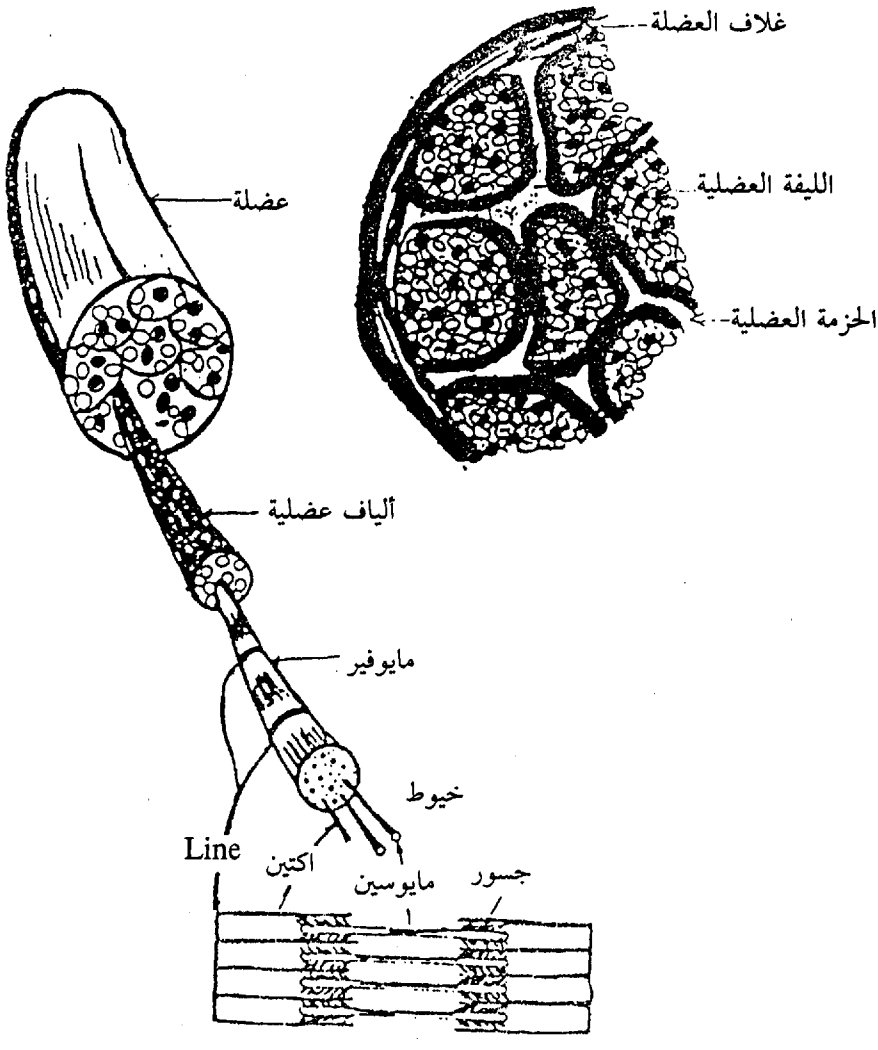
ماء ٧٥٪	Water
بروتين ٢٠٪	Protein
دهون ٣٪	Fat
أملاح معدنية ١٪	Effect Of Minerals
كربوهيدرات ١٪	Carbohydrats

تركيب العضلة:

تتكون العضلة من الألياف العضلية التى تتجمع فى شكل حزم عضلية وهذه الألياف يتحدد عددها خلال الأربعة أو الخمسة أشهر الأولى بعد الولادة ولا يتغير هذا العدد طوال العمر إلا أن التدريب الرياضى يزيد من سمك هذه الألياف وبالتالى يزيد سمك العضلة.

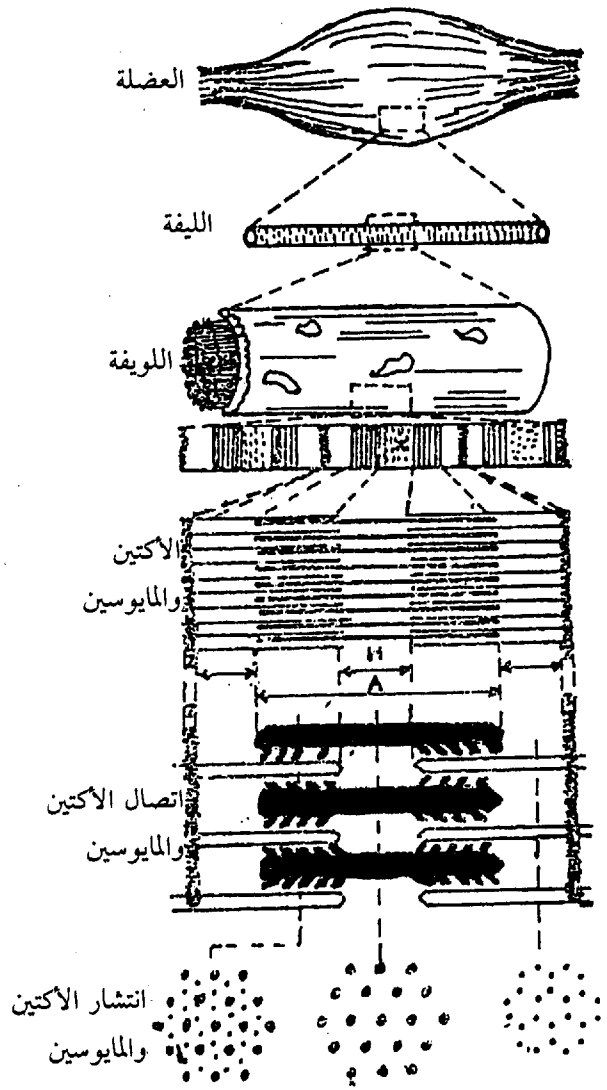
ويغلف الليفة العضيلة من الخارج غشاء يسمى (ساركوليما) Sarcolemma ويقوم هذا الغشاء بتوصيل الإشارات العصبية على سطح الليفة العضلية والليفة العضلية تعتبر خلية من خلايا الجسم إلا إنها تختلف عن باقى خلايا الجسم بزيادة عدد النوبات كما أنها تحتوى ايضاً على مادة البروتوبلازم وتسمى ساركوبلازم كما تحتوى على الميتوكوندريا Mitocondria وهى أجسام داخل الليفة العضلية تحتوى على المواد الزلالية الذائبة مثل الميوجلوبين وحبيبات الجليكوجين والنقط الدهنية والمواد الفوسفورية وغيرها من المواد والجزئيات الصغيرة والأيونات وكل هذه المواد تستخدمها الليفة العضلية كمصادر للطاقة أثناء الانقباض العضلى.

وتحتوى الليفة العضلية بداخلها على اللويفات وهى المسئولة عن إتمام الانقباض العضلى نتيجة لما تحتويه من فتائل أكثر صغراً تسمى مايوفيلانتس Myofilnents وهى نوعان النوع الأول أكثر سمكاً ويسمى (مايوسين) والنوع



شكل (٣٤)
تركيب العضلة

الآخر رقيق ويسمى (الاكتين) وتبعاً لتنظيم هذه الفتائل نجد أن العضلة تنقسم إلى مناطق مضيئة ومعتمة على التوالى ومن هنا جاءت تسمية العضلات الهيكلية باسم العضلات المخططة وتتكون المنطقة المعتمة من نسبة أكبر من فتائل المايوسين السميكة بينما تتكون المنطقة المضيئة من أجزاء الاكتين وتتداخل نهايات الاكتين والمايوسين فيما بينهما. كما فى الشكل (٣٣).



شكل (٣٣)

الألياف العضلية Muscle Fibers

تتكون العضلة المخططة من ألياف رفيعة على شكل حزم داكنة وفاتحة على التوالى وكل ليفة تتكون من عدد من الخلايا الاسطوانية الرفيعة يصل طول الليفة إلى حوالى ٣٠سم وقطرها من ١,-١مم . وتشير الأبحاث الحديثة فى علم وظائف الأعضاء إلى أن جسم الشخص البالغ به مايقرب من ٢٧٠ مليون ليفة عضلية مخططة.

وتوجد الألياف العضلية كل ١٠٠-١٤٠ ليفة على شكل حزمة مستقلة يغلفها معاً لفافة من النسيج الضام تسمى لفافة الحزمة العضلية وكل مجموعة من هذه الحزم تضمها لفافة جديدة لتكون فيها حزمة أكبر هذه الحزم جميعها تضمها لفافة من النسيج الضام الأكثر سمكا يسمى غلاف العضلة Epimysium.

أنواع الألياف العضلية:

يمكننا تقسيم الألياف العضلية من حيث اللون إلى:

١ - ألياف حمراء Red Fibers

وهى نوعان: حمراء سريعة وحمراء بطيئة الانقباض.

٢ - ألياف بيضاء White Fibers

وهى نوع واحد سريع الانقباض

كما يمكننا تقسيم الألياف العضلية نفسها من حيث سرعة الانقباض إلى نوعين أيضاً:

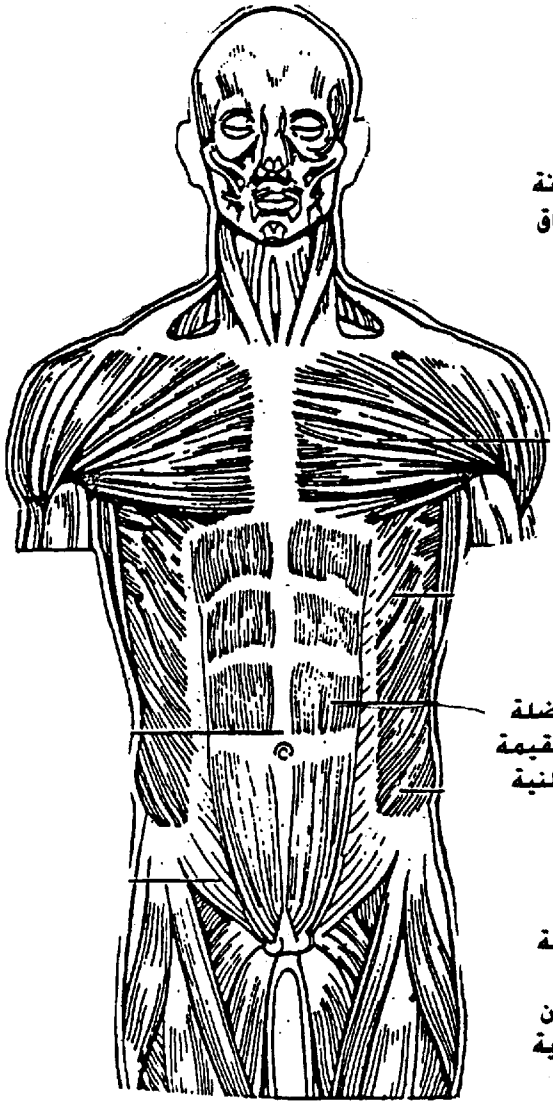
- ألياف سريعة الانقباض

ويندرج تحتها نوعان: سريعة حمراء وسريعة بيضاء

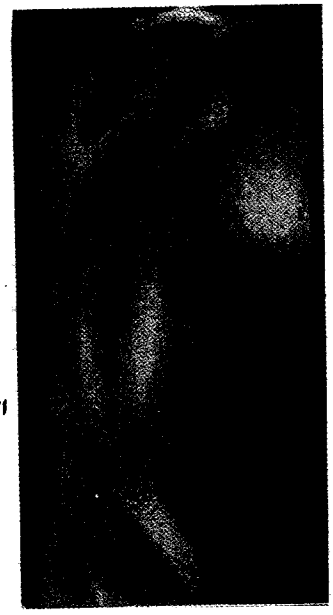
- ألياف بطيئة الانقباض

وهى نوع واحد فقط.

شكل (٣٤)
عضلة سمانة الساق
(الألياف البيضاء)



شكل (٣٥)
ألياف حمراء



شكل (٣٦)
ألياف بيضاء

وتجدر الإشارة إلى أنه لكل نوع من هذه الأنواع سماته وخصائصه التى تميزه عن غيره وذلك من ناحية انقباضها ومن ناحية استعمالها للسكريات ومن ناحية استعمالها للاكسوجين وكذلك من ناحية احتوائها على مركبات الطاقة علاوة على بعض الاختلافات فى نسب الميوجلوبين والجليكوجين فى كل منها.

*** توزع الألياف البيضاء والحمراء:**

إن درجة أو نسبة الاختلاف فى أنواع الألياف العضلية الحمراء والبيضاء بالإنسان تعتمد على احتواء كل منها على نسبة كبيرة من هذه أو تلك. وربما نستطيع القول بصفة عامة أن الأكثرية والغالبية من كل عضلات الإنسان تحتوى على نسب من الألياف الحمراء والبيضاء. وعلى ذلك فإن درجة تفريق وتميز العضلات يعتمد على أى الأنواع من الألياف هو الغالب أو السائد أحمر أو أبيض.

مثال للألياف البيضاء: عضلة السمانة - العضلة الظهرية - ذات الرأسين العضدية - العضلة الدالية.

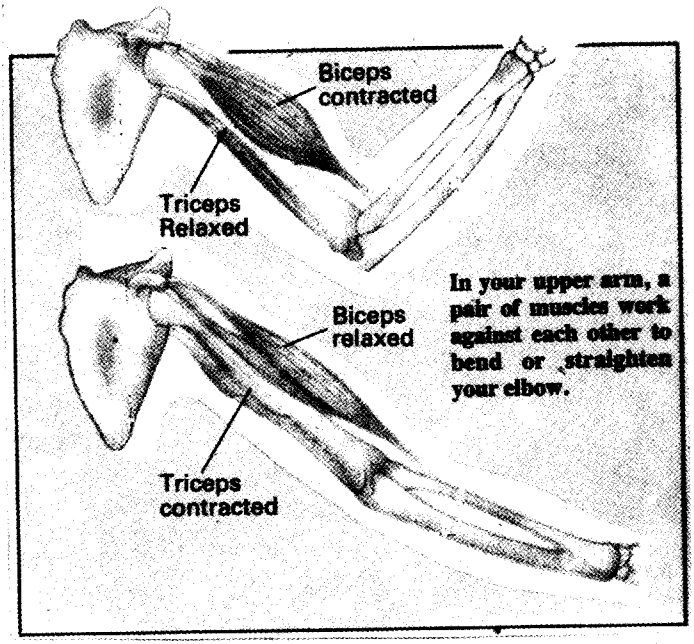
مثال للألياف الحمراء: وفى الجهة الأخرى نجد العضلة النعلية - العضلة النصف وترية - العضلة المستقيمة البطنية.

غالباً تحتوى هذه العضلات على نسبة كبيرة من الألياف الحمراء وعملية التوزيع هذه بين الألياف الحمراء والبيضاء لدى الرياضيين تختلف من لعبة لأخرى وبالتالى من رياض عن رياض آخر.

وعلى ذلك فإن النسيج العضلى يتصف بعدة صفات هى:

(١) النسيج العضلى له القدرة على الانقباض والارتخاء وبالتالى القصر فى الطول وهذا يؤدى إلى زيادة حجم النسيج العضلى مما ينتج عنه زيادة فى المقطع الفسيولوجى للعضلة ويتم ذلك من خلال التدريب الرياضى وخاصة التدريب بالأثقال حيث يؤدى إلى زيادة حجم الألياف العضلية وتقصر العضلة فى طولها نتيجة اقتراب الاندغام من المنشأ مما يعمل على تحريك عظام معينة فى اتجاه عظام أخرى وبذلك تحدث الحركة فى المفصل.

والرسم شكل (٣٧) يوضح ذلك حيث نلاحظ انقباض العضلة ذات الرأسين العضدية واقتراب الاندغام من المنشأ مما يعمل على قبض الساعد على العضد. وفى هذه الحالة حالة انقباض العضلة ذات الرأسين العضدية تنبسط العضلة المقابلة لها والعكس صحيح عند انبساط العضلة ذات الرأسين العضدية تنقبض العضلة المقابلة لها.



شكل (٣٧)
انقباض وانبساط العضلة ذات الرأسين العضدية

(٢) من بين صفات النسيج العضلى القدرة على الاستثارة أو تقبل الاستثارة بمعنى آخر القدرة على الاستجابة للمثيرات أو التنبيهات المختلفة سواء تمت بطرق ميكانيكية أو كهربائية أو حرارية.

(٣) القدرة على الزيادة فى الطول بمعنى تميز النسيج العضلى بالمطاطية حيث إن تلك الأنسجة يمكن أن تنقبض إلى نصف طولها ثم تمتط إلى ضعف طولها.

ومن الجدير بالذكر أن ننوه إلى أن هناك نوعين من الألياف السريعة أحدهما الألياف البيضاء والآخر من الألياف الحمراء التى تتميز بقدرتها على الانقباض السريع بالرغم من احتوائها على نسبة أكبر من الميوجلوبين وتحت تأثير نوعية التدريب ونشاط الهرمونات تحدث تحولات تؤثر على سرعة المتسابق ولذلك يجب الاهتمام بلاعبى الوثب والقفز فى التدريب أن يكون التركيز على التدريب على السرعة لزيادة قدرة الألياف البيضاء على سرعة الانقباض السريع الذى يحتاج إليه المتسابق فى عملية الوثب والقفز.

أنظمة إنتاج الطاقة فى مسابقات الوثب والقفز

الطاقة والنشاط الرياضى :

مع التطور الرقمى وارتفاع المستوى الفنى فى مختلف الألعاب الرياضية وكذلك التطور فى علوم وظائف الأعضاء والكيمياء الحيوية أهم كثير من الباحثين فى المجال الرياضى بمحاولة التوصل إلى أساليب لتحسين العمليات الحيوية الخاصة بإنتاج الطاقة اللازمة لأداء العمل العضلى وزيادة القدرة على الأداء البدنى خلال الأنشطة الرياضية المختلفة .

وقد أوضح جونسون وبوسكرك Johnson, Buskirk أن الكربوهيدرات تعتبر المصدر الرئيسى لإنتاج الطاقة ويزيد من أهميتها أن كمية الأكسجين اللازمة لأكسدتها تقل عن الكمية اللازمة لأكسدة الدهون. ولذلك فهى تعد مصدراً أساسياً للطاقة أثناء النشاط البدنى. والطاقة الناتجة لاتستخدم بصورة مباشرة فى أداء العمل العضلى ولكنها تستخدم فى تكوين المركب الكيميائى ثلاثى ادينوزين الفوسفات Adenosin Triphsphate (ATP) حيث يقوم الجسم بنشاطه اعتماداً على الطاقة الناتجة من انشطار هذا المركب وحيث أن كميته المخزونة بالعضلات قليلة جداً ولا تكفى لإنتاج الطاقة إلا لبضع ثوان لذلك يلجأ الجسم إلى إعادة بناء ثلاثى ادينوزين الفوسفات (ATP) بطرق مختلفة .

نظم إنتاج الطاقة :

اتفق المهتمون بالدراسة فى هذا المجال فوكس وماثيوس Fox, Mathus ونوكر Nocker وهولمان وهتنجر Hultman, Hettinger على أن نظم إنتاج الطاقة تتنوع داخل الجسم بتنوع طرق أداء الأنشطة الرياضية وكيفية ممارستها وأن إنتاج الطاقة

اللازمة لإعادة بناء مركب ثلاثى ادينوزين الفوسفات (ATP) يتم عن طريق ثلاثة نظم رئيسية هى:

- النظام الفوسفاتى The Phosphagen System
- نظام حامض اللاكتيك The Lactic Acid System
- النظام الأكسجينى أو النظام الهوائى The Oxygen

أولاً: النظام الفوسفاتى : The Phosphagen System

ويطلق عليه أيضاً الفستوكرياتين (CP) وهو أحد المركبات الغنية بالطاقة الكيميائية المخزون فى معظم الخلايا العضلية وهذا النظام اللاهوائى للطاقة ينتج الطاقة اللازمة لإعادة تكوين مركب ثلاثى ادينوزين الفوسفات (ATP) الذى ينتج الطاقة اللازمة للعمل العضلى الحركى عند انشطاره.

وتكمن أهمية هذا النظام فى سرعة إنتاجه للطاقة وعلى ذلك فالأنشطة التى يتطلب أداؤها ثوان قليلة تعتمد على هذا النظام فى إنتاج الطاقة اللازمة للعمل العضلى مثل العدو - سباحة المسافات القصيرة - القفز - الوثب بأنواعه ويشير ماثيوس وفوكس Mathus, Fox أن ثلاثى فوسفات الادينوزين (ATP) يعتبر من أهم المركبات ذات الطاقة العالية فى الجسم ويتكون أساساً من الادينوزين وثلاثة أجزاء من الفوسفات وعند تحلل مركب ثلاثى فوسفات الادينوزين ينتج عن ذلك ثنائى فوسفات الادينوزين (ADP) بالاضافة إلى جزئى فوسفات (PI) وطاقة تعادل ٧٠٠ - ١٢٠٠ سعر حرارى تمثل المصدر الفورى للطاقة التى تستخدمها الخلايا العضلية لتقوم بعملها ويذكر واسرمان دويب Wasserman, Whip إن كمية ثلاثى فوسفات الادينوزين فى العضلات محدودة حوالى من (٤-٦ ميلى مول/ كجم من وزن العضلة) وهذه الكمية تكفى لعدد من الانقباضات العضلية لبضع ثوان فقط.

إن فوسفات الكريانين (PC) يعتبر مركب فوسفاتى غنى بالطاقة لأن تحلله ينتج كمية كبيرة من الطاقة تساعد على إعادة بناء مركب ثلاثى ادينوزين الفوسفات (ATP).

ويشير ماتيوس وفوكس أن مخزون فوسفات الكرياتين فى العضلات يعادل (١٥-١٧ ميلى مول/ كجم من وزن العضلة) وهو يكفى لحوالى ٢٩-٢٠ انقباضة عضلية.

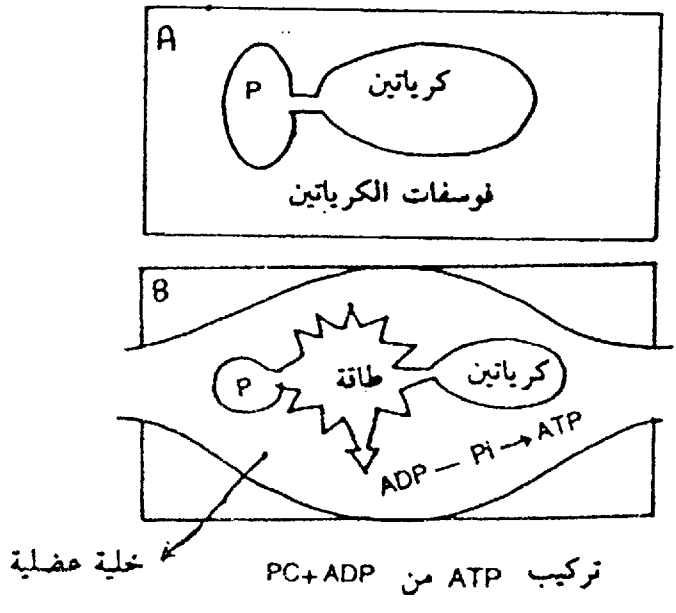
إن الكمية الكلية المخزونة لمصدرى الطاقة العالية فى العضلات ثلاثى ادينوزين الفوسفات والفسفوكرياتين (ATP-PC) قليلة جداً وهى تكفى لعدد من الانقباضات العضلية فى زمن يقدر من (٥-١٠ ثوان) وهذا المخزون من الطاقة الفوسفاتية يعتمد عليه كمصدر رئيسى لإنتاج الطاقة فى الأنشطة ذات الشدة العالية.

والفترة الزمنية القصيرة مثل مسابقات الرمى - الوثب - القفز - ١٠٠م عدو.

*** دورة نظام ادينوزين ثلاثى الفوسفات والفسفوكرياتين** (ATP-PC)

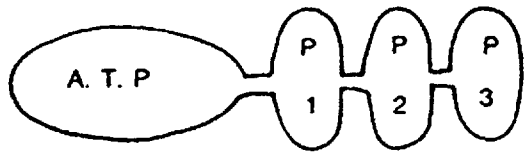
عند تحلل ثلاثى فوسفات الادينوزين ينتج مركب ثنائى الفوسفات (ADP) لانفصال جزء فوسفات وتنطلق طاقة عالية لزوم الانقباض الفعلى كما يستخدم جزء من هذه الطاقة لاتحاد ثنائى ادينوزين الفوسفات (ADP) مع مركب الفسفوكرياتين عن طريق الطاقة الناتجة من تحلل ثلاثى ادينوزين الفوسفات (ATD) الذى يمكن الحصول عليه من تحلل المواد الغذائية وأكسدتها وللحصول على الطاقة من خلال هذه الدورة تتم التفاعلات الكيميائية الحيوية وفق الخطوات التالية.

إعادة بناء ATP



شكل (٣٨)

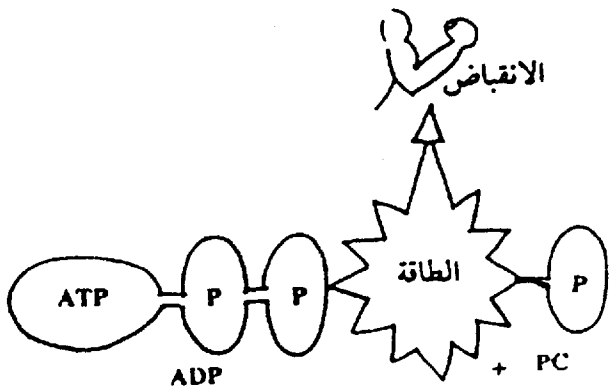
يوضح جزء فوسفات ← وإعادة بناء ثلاثى أدينوزين الفوسفات



جزىء أدينوزين ثلاثى الفوسفات

ATP Molecule

مجموعات الفوسفات

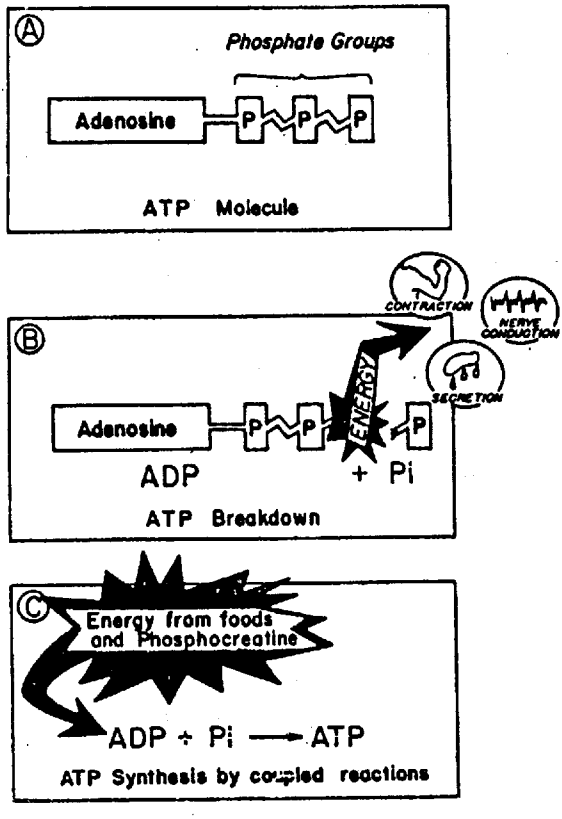


تحلل أدينوزين ثلاثي الفوسفات

ATP Break down

انهيار مجموعات الفوسفات

شكل (٣٩)



شكل (٤٠)

(A) مجموعة ثلاثى ادينوزين الفوسفات

(B) تكسير ATP ⟵ ADP + طاقة

(C) إعادة بناء وتكوين ATP مرة أخرى عن طريق الطاقة من الغذاء والفسفوكرياتين (PC).

(١) اديتوزين ثلاثى الفوسفات ⟵ اديتوزين ثنائى الفوسفات + فوسفات أحادى + طاقة

ATP ⟶ ADP+ Pi + Energy

(٢) فوسفات الكرياتين + اديتوزين ثنائى الفوسفات ⟵ اديتوزين ثلاثى الفوسفات + كرياتين

CP + ADP ⟶ ATP + C

(٣) كرياتين + فوسفات ⟵ فوسفات كرياتين + طاقة

C + Pi ⟶ CP + Energy

ثانيا : النظام اللاهوائى (نظام حامض اللاكتيك) :

لقد اكتشف كل من جوستاف وأوهومايرهوف Gustov, Ohomayerhof

الطريقة اللاهوائية (نظام حامض اللاكتيك) لإنتاج الطاقة ويعتمد إنتاج الطاقة فى هذه الطريقة على انشطار سكر الجلوكوز والجليكوجين فى غيبة الأكسوجين بحيث تستخدم الطاقة الناتجة فى إعادة بناء مركب ثلاثى اديتوزين الفوسفات (ATP) والعمليات الكيميائية الحيوية التى تتم خلال هذه الطريقة هى :

جليكوجين/ جلوكوز + فوسفات + اديتوزين ثنائى الفوسفات ⟵ اديتوزين ثلاثى الفوسفات + حامض اللاكتيك

Glyocogen/Glucose + Pi + ADP ⟶ ATP + Lactic Acid

ويتميز هذا النظام أيضاً بسرعة إمداد العضلات بمصدر مباشر للطاقة وهو مايحتاج إليه الرياضى فى حالة أداؤه للأنشطة الرياضية التى تحتاج سرعة قصوى مثل ٤٠٠م عدو.

ثالثاً: النظام الأكسوجينى (النظام الهوائى) Oxygen or Aerobic System

إن هذا النظام يعمل على إعادة تكوين ثلاثى اديتوزين الفوسفات (ATP) خلالة أنشطة التحمل مثل: الجرى فى المسابقات الطويلة وسباقات الماراثون

ويتميز هذا النظام عن سابقيه بضرورة وجود الأكسوجين لإتمام التفاعلات الكيميائية لإعادة بناء مركب ثلاثى ادينوزين الفوسفات (ATP).

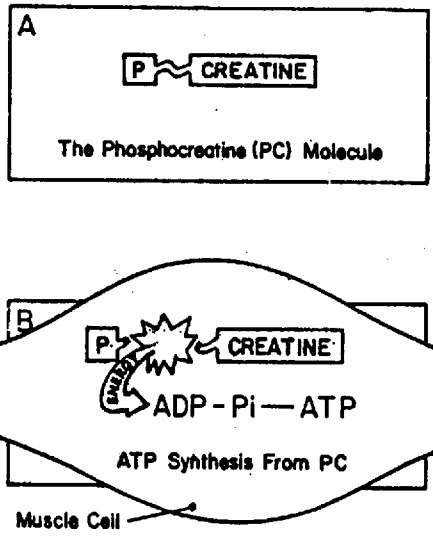
ونجد فى هذا النظام انه كلما طالت فترة الأداء ومقارنة بالنظام اللاهوائى فإن تحلل الجليكوجين والجلوكوز هوائياً ينتج ٣٨ جزئياً من مركب ثلاثى ادينوزين الفوسفات (ATP) فى حين أن الناتج يكون جزيئين فقط عند تحلل الجلوكوز والجليكوجين لاهوائياً بالإضافة إلى أن كميات حامض اللاكتيك التى تتراكم فى العضلات عند استخدام النظام الهوائى تتحلل إلى جزئين من حامض البيروفيك مع إنتاج طاقة كبيرة تعيد بناء ٣ مول من مركب ثلاثى ادينوزين الفوسفات (ATP) .

وتشير نتائج الدراسات إلى أنه يتم خلال النظام الأكسوجينى تفاعلات كيميائية داخل الخلية العضلية وبالتحديد فى جسيمات المثاكنديا Mitocondria وفق المراحل التالية:

(١) الجلكزة الهوائية Aerobic glycolysis

(٢) دائرة كيربس The Krebs cycle

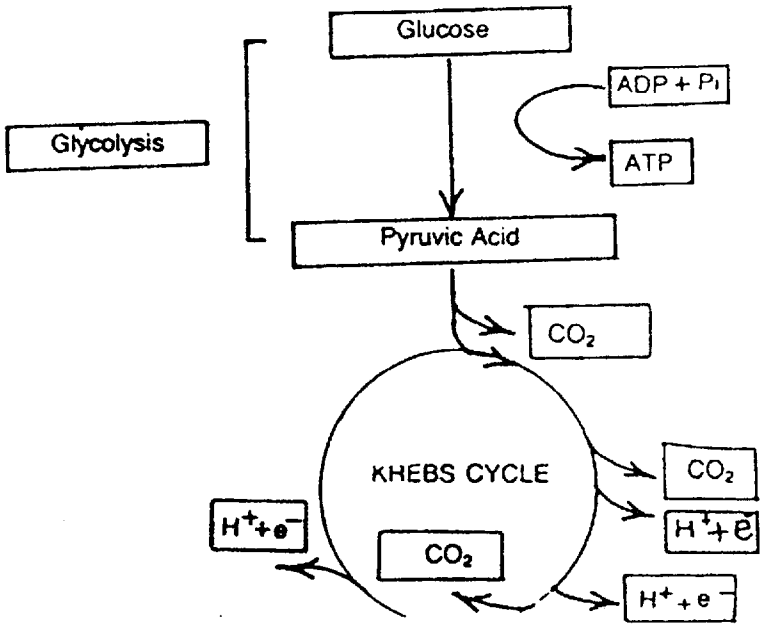
(٣) نظام العقل الالكترونى The Electron Transport System



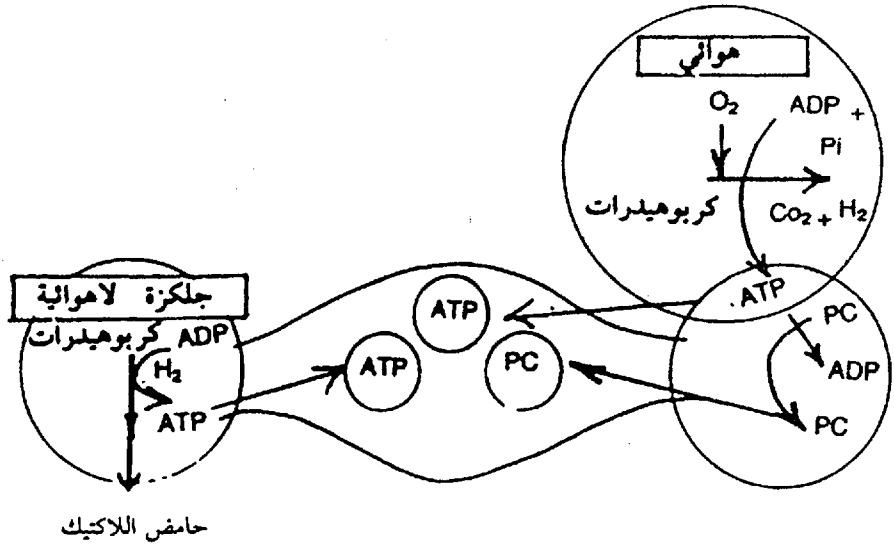
شكل (٤١)

(A) تكوين الفسفوكرياتين

(B) تشكيل ATP من الفسفوكرياتين



شكل (٤٢)
دائرة كريبز



شكل (٤٣)
الأكسدة الهوائية واللاهوائية

نظم إنتاج الطاقة فى الوثب والقفز :

لكى يجتاز اللاعب المسافة أو الارتفاع فإنه يقوم بعمل عضلى وهذا يتطلب إنتاج الطاقة العضلة ولكى تقوم العضلة بإنتاج الطاقة اللازمة للانقباض العضلى فإنها تعتمد أساساً على مركب كيميائى غنى بالطاقة ويوجد فى جميع الألياف العضلية ويطلق عليه اسم ثلاثى ادنيوزين الفوسفات (ATP) وينشطر هذا المركب لإنتاج كمية كبيرة من الطاقة تستخدمها العضلة فى أداء الشغل المطلوب إلا أن كمية (ATP) المخزونة فى العضلة قليلة جداً ولاتكفى لإنتاج طاقة تتعدى بضعة ثوان أى طاقة تكفى لمجرد أن يقطع اللاعب مسافة الاقتراب ولذا فإنه يتم بصفة مستمرة إعادة بناء (ATP) ويتم ذلك عن طريق ثلاثة أنظمة يأتى فى مقدمتها النظام الفوسفاتى (ATP) ويصلح ذلك النظام لقطع مسافة الاقتراب واجتياز المسافة أو الارتفاع .

التكيفات الفسيولوجية لنظم إنتاج الطاقة:

يهدف التدريب الرياضى أساساً إلى رفع مستوى الأداء الرياضى عن طريق تحسن وظائف أجهزة الجسم المختلفة وقدرتها على الأداء الرياضى مع الاقتصاد فى الجهد المبذول وهذا مايطلق عليه مصطلح «التكيف الفسيولوجى» وبناء على ذلك فإن أهداف التدريب الفسيولوجى فى الوثب والقفز تشمل مايلى :

١ - تحقيق الحد الأقصى لنظم إنتاج الطاقة اللاهوائية .

٢ - تطوير القوة والقدرة فى الوثب والقفز من خلال تدريبات السرعة والقوة .

٣ - تطوير فاعلية الأداء الفنى للاعب من خلال تحقيق الاقتصادية فى الجهد والتوافق .

ويجب أن يراعى عند وضع خطة التدريب وبرامجه وجرعاته المختلفة تحقيق هذه الأهداف ولا يتحقق ذلك إلا من خلال التدريب المنتظم الذى يؤدى إلى

حدوث التغيرات الفسيولوجية التى تحقق للاعب الاقتصادية فى الجهد وتحقيق نتائج أفضل.

وسوف نستعرض فيما يلى بعض هذه التكيفات الفسيولوجية المرتبطة بتدريب لاعب الوثب والقفز لتحقيق الهدف الفسيولوجى الخاص بنظم إنتاج الطاقة.

تطوير نظام إنتاج الطاقة اللاهوائى:

يرجع سبب التعب فى الوثب والقفز إلى نقص مخزون العضلة من فوسفات الكرياتين PC إلى نقص سرعة التفاعلات الكيميائية اللازمة لإعادة بناء مركب الطاقة المباشر (ATP) عن طريق الفسفوكرياتين (PC) كما ان تراكم حامض اللاكتيك بكميات قليلة يكون أيضاً سبباً للتعب.

ولذلك يهدف التدريب اللاهوائى إلى زيادة فاعلية إنتاج الطاقة اللاهوائية عن طريق حدوث التكيفات الفسيولوجية التالية.

(١) زيادة مخزون وقود الطاقة الفوسفاتى:

تستطيع العضلة الانقباض بأقصى سرعة حتى ينفد مخزونها من فسفوكرياتين PC وذلك لأنه ينشطر بدون الحاجة إلى الاكسوجين ليعيد بناء المركب الكيميائى الغنى بالطاقة ATP ولذلك فإن زيادة مخزون العضلة من الفسفوكرياتين يزيد من قدرة اللاعب على زيادة سرعته لفترة من ٥ - ١٠ ثوان.

وقد دلت بعض الدراسات إلى إمكانية زيادة الفسفوكرياتين (PC) تحت تأثير التدريب. بنسبة ٣٩٪ (Eriksson etal,) وكذلك أمكن زيادة مخزون ATP بنسبة ٢٥٪ تحت تأثير التدريب (Karlsson Etal).

(٢) زيادة الأنزيمات اللاهوائية:

يزداد نشاط الانزيمات المساعدة على التفاعلات الكيميائية اللاهوائية نتيجة للتدريب وبذلك تزداد سرعة عمليات إنتاج الطاقة اللاهوائية.

(٣) زيادة إنتاج حامض اللاكتيك:

نتيجة للتدريب تزداد قدرة العضلات على إنتاج مزيد من حامض اللاكتيك وهذا يعنى زيادة قدرة اللاعب على إنتاج الطاقة اللاهوائية وبالتالى القدرة على أداء انقباضات عضلية أقوى وأسرع بالطاقة اللاهوائية وبالتالى زيادة سرعة اللاعب ويصل أقصى زيادة لتركيز اللاكتيك فى الدم خلال ٣٠-٩٠ ثانية.

(٤) تأخير التعب الناتج عن تراكم حامض اللاكتيك:

يمكن تقليل معدل تراكم حامض اللاكتيك فى العضلات عن طريق تقليل معدل إنتاج حامض اللاكتيك وكذلك زيادة معدل التخلص من حامض اللاكتيك يمكن تقليل معدل تراكم حامض اللاكتيك فى العضلات وبالتالى تقليل الألم الذى ينتج عن ذلك بزيادة القدرة على استهلاك الاكسوجين وبالتالى يقل الاعتماد على الطاقة اللاهوائية ويتم التخلص من نسبة كبيرة من حامض اللاكتيك الناتج عن ذلك وهذا عادة يحدث تدريجياً عن طريق التدريب حيث يمكن أن يتحول اللاعب من الاعتماد على الطاقة اللاهوائية إلى زيادة نسبة الطاقة الهوائية وبالتالى يمكنه زيادة سرعته مرة أخرى عن طريق الاعتماد مرة أخرى على الطاقة اللاهوائية.

ويزداد معدل التخلص من حامض اللاكتيك المتراكم فى العضلة بعدة أساليب منها:

- زيادة نشاط الأنزيمات اللازمة للتخلص من حامض اللاكتيك.
- زيادة القدرة على تحمل حامض اللاكتيك.
- زيادة كفاءة المنظمات الحيوية للتفاعل مع حامض اللاكتيك.

التغذية

يحتاج اللاعب إلى التغذية الكاملة بكافة العناصر الغذائية كغيره من الأفراد العاديين إلا أن اللاعب فى الوثب والقفز قد يحتاج نوعاً من الاهتمام بالتغذية بالقدر الذى يحقق له الطاقة اللازمة لأداء التدريب وعمليات البناء اللازمة خلال مراحل النمو وفيما يلى العناصر الغذائية وأهميتها للاعب الوثب والقفز.

(١) الكربوهيدرات:

توجد الكربوهيدرات فى جميع أشكال المواد السكرية والنشوية وهى المسئولة أساساً عن إنتاج الطاقة حيث تخزن فى الكبد والعضلات على شكل جليكوجين يتم استهلاكه أثناء التدريب ويتوقف معدل استهلاك الجليكوجين على شدة التدريب ويمكن استهلاك ٦٠ - ٧٠٪ من الجليكوجين المخزون فى العضلات خلال ١٥ دقيقة من التدريب عالى الشدة كما يمكن الاستهلاك الكامل للجليكوجين بالعضلات خلال التدريب المرتفع الشدة خلال ساعتين (Costill et.al) ويحتاج تعويض هذا الجليكوجين المستهلك الى فترة ٤٨ ساعة إذا ماكانت الوجبة الغذائية تحتوى على ٤٠ - ٥٠٪ من الكربوهيدرات أما إذا كانت نسبة الكربوهيدرات منخفضة فإن تعويض الجليكوجين يحتاج إلى خمسة أيام.

وفى حالة التدريب المستمر دون تعويض الجليكوجين يوماً بعد يوم فإن اللاعب يمر بحالة تعب مزمنة ويفقد التكيف الفسيولوجى الذى اكتسبه ولذلك فإن الوجبة الغذائية التى تحتوى على كربوهيدرات بنسبة ٧٠-٨٠٪ يمكن تعويض الجليكوجين خلال فترة ٢٤-٤٨ ساعة ولذلك ينصح بأن تزيد نسبة الكربوهيدرات فى تغذية اللاعبين ويفضل أن يكون مصدر الكربوهيدرات عن طريق المواد النشوية بالدرجة الأولى وبنسبة ٧٠٪ والباقى ٣٠٪ ممكن أن يكون عن طريق المواد السكرية.

مصير الجلوكوز فى الجسم:

١ - تكوين الجليلكوجين فى خلايا الكبد ويعرف باسم Glycogenesis .

٢ - العملية العكسية التى يتحول فيها الجليكوجين إلى جلوكوز بسرعة تعادل سرعة احتياج الجسم .

٣ - عملية استخدام الجلوكوز فى الحصول على طاقة وذلك فى غياب الاكسوجين وفيها يتحول جزئى الجلوكوز إلى جزئين من حامض البيروفيك Pyruvic وتسمى هذه العملية بالدورة اللاهوائية .

٤ - يلى الدورة اللاهوائية دورة أخرى تسمى دورة كربس Krebscycle للأكسدة الهوائية وفيها يتحول حامض البيروفيك إلى ثانى أكسيد الكربون وماء وتنطلق الطاقة فى وجود الاكسوجين .

٥ - يتحول إلى دهن تحت الجلد .

العوامل التى تحافظ على نسبة الجلوكوز فى الدم:

هناك ثلاثة عوامل هى :

١ - عوامل غذائية .

٢ - عوامل عصبية .

٣ - عوامل هرمونية .

البنكرياس يحتوى على نوعين من الهرمونات:

١ - الانسولين . ٢ - الجلوجاكون .

الأول يحافظ على نسبة الجلوكوز فى الدم والثانى يساعد على زيادة هذه النسبة .

كذلك الغدة الكظرية (فوق الكلية) تفرز نوعين من الهرمونات - نخاع الكلية يفرز الادرنالين وقشرتها تفرز الكورتيزون .

الادرنالين يساعد على زيادة الجلوكوز فى الدم والكورتيزون يساعد على زيادة نسبة الجلوكوز فى الدم.

نخلص من ذلك إلى أن هناك قوتين:

١ - الانسولين كقوة تقلل من نسبة الجلوكوز فى الدم ونحافظ عليه.

٢ - وكثير من الهرمونات الأخرى كقوى تعمل على زيادة نسبة الجلوكوز فى الدم.

(٢) المواد البروتينية Effect of protens

تكوّن الجزء الأساسى من خلايا الجسم وهى موجودة فى جميع سوائل الجسم ماعدا الصفراء كما تكون بروتوبلازم ونواة الخلية وتدخل أيضاً فى تركيب الهرمونات والأنزيمات وتعتبر مصدراً من مصادر الكبريت فى الجسم كما تدخل فى تكوين الشعر والأظافر والغضاريف وهى ضرورية لبقاء الأنسجة الجديدة أثناء النمو وتزداد حاجة الجسم إلى المواد البروتينية فى الحمل عند السيدات اللاتى يرضعن وتقوم المواد البروتينة بعملية ضبط الضغط الاسموزى داخل سوائل الدم فتحافظ على ثبات سوائل الجسم.

ويوجد البروتين فى مصدر حيوانى يشمل اللحوم والطيور والأسماك واللبن والبيض كما يوجد فى مصدر نباتى كالبقول والخضروات وأهم وظائف البروتين بناء أنسجة الجسم وتجديدها وتعويض مايستهلك من هذه الأنسجة ولذلك فإن الأطفال والشباب هم أكثر الأفراد حاجة له.

ويعتقد البعض أن البروتين باعتباره مسئولاً عن بناء العضلات فإنه يجب تناول كميات كبيرة منه ولذلك يتناول اللاعبين أنواعاً من البودرة أو الحبوب البروتينية غير أن نسبة ١٥ - ٢٠٪ من الوجبة الغذائية من البروتين تكفى حاجة اللاعب ولا داعى لإنفاق زائد على البروتينات المصنعة.

وبصفة عامة يحتاج الإنسان إلى أقل من جرام بروتين لكل كيلو جرام من

وزن الجسم ويمكن الزيادة عن ذلك بالنسبة للاعبين لتصل بما لايزيد عن ١٨٠ جراماً من البروتين فى اليوم.

تحتوى البيضة الواحدة على ٦ جرامات بروتين ويحتوى كوب اللبن على ٩ جرامات و ١٢٠-٢٤٠ جراماً من اللحم تحتوى على ٤٠-٨٠ جرام بروتين.

(٣) الدهون Fats :

تعتبر المواد الدهنية مصدراً أساسياً من مصادر الطاقة فى الجسم إذ أن الجرام الواحد من الدهون يولد ضعف الطاقة الحرارية التى يولدها جرام واحد من المواد الكربوهيدراتية وتحتوى المواد الدهنية على الأحماض الدهنية الأساسية للجسم والتى لايتمكن الجسم من بنائها بنفسه كما إنها تحتوى على الفيتامينات الذائبة بها مثل فيتامين أ، د، ك وهى مهمة جداً للإنسان وتعمل تلك المواد كوسائد لحفظ الأشياء الداخلية مثل الكليتين وتعتبر مخازن للطاقة فى الجسم حيث تترسب تحت الجلد وتستخدم عند الحاجة إليها.

ويحتاج اللاعب إلى الدهون خلال وجبته الكاملة ولكن بكميات قليلة فهى تستخدم كمصدر للطاقة خلال أداء التمرينات ذات الشدة المنخفضة وبذلك توفر مخزون الجليكوجين بالعضلات ويمكن أيضاً بناء الدهون عن طريق المواد الكربوهيدراتية التى تزيد عن حاجة الجسم فتتحول إلى دهون ولذلك لا داعى لتناول وجبة غنية بالدهون ويمكن أن تصل نسبة الدهون فى الوجبة الغذائية مابين ١٠ - ١٥٪.

(٤) الماء:

يشكل الماء حوالى ٦٠٪ من وزن الجسم ويحتاج الفرد العادى فى المتوسط ما بين ١,٥ - ٢ لتر يومياً من الماء وتزيد هذه الكمية بالنسبة للرياضيين ٢-٣ مرات حيث يفقد الرياضى حوالى ١-٤ لتر فى الساعة نتيجة العرق، ويؤدى فقد الماء من الجسم عن طريق العرق دون تعرضه إلى اختلال توازن الماء بالجسم مما يؤدى إلى أضرار كثيرة مثل سرعة التعب والإجهاد وإصابات الحرارة التى قد تؤدى إلى الوفاة ولذلك ينصح بأن يتناول المتسابق الماء كما يلى.

تناول الماء خلال التدريبات:

عند أداء التدريب فى الجو الحار من الأهمية المحافظة على توازن الماء الخارج من الجسم مع الداخل إليه ونظراً لزيادة العرق فقد يفقد المتسابق جزءاً كبيراً من ماء الجسم دون تعويضه مما يعرضه خلال التدريب لإصابات كثيرة أخطرها الإصابة بضربة الحرارة والتى كانت سبباً فى حوادث وفاة بعض المتسابقين خاصة خلال التدريب فى الجو الحار.

ولذلك يجب أن يتابع المدرب وزن المتسابق يومياً ويدل النقص السريع المفاجىء على الجسم للمتسابق على عدم تعريض الماء المفقود وفى هذه الحالة يمكن منع المتسابق من التدريب وللوقاية من ذلك يسمح للمتسابق بتناول جرعات الماء خلال فترات انقطاع اللعب وقبل التدريب بحوالى ١٠ - ٢٠ دقيقة حيث يؤدى ذلك إلى زيادة العرق وبذلك يتخلص المتسابق من الحرارة الزائدة كما يمكن للمتسابق أن يتناول أثناء التدريب أو المسابقة جرعات ماء كلما اتيحت الفرصة حوالى ٢٥٠ ملليلتز «كوب ماء» بمعدل كل ١٠ - ١٥ دقيقة وخاصة لمتسابقى الماراثون.

تناول الماء خلال السباق:

يؤدى تناول الماء قبل المسابقة إلى شعور المتسابق بالارتياح خلال المسابقة مع عدم زيادة معدل القلب بدرجة عالية وكذلك التخلص من الحرارة الزائدة وأيضاً خلال السباق ويمكن للاعب أن يتناول جرعات الماء كل ١٠ - ١٥ دقيقة بمقدار ٢٠٠ - ٢٥٠ ملليلتر كل مرة.

اشتراطات الماء خلال المسابقة والتدريب:

فى حالة الجو الحار يحتاج الجسم إلى الماء أكثر من حاجته إلى الكربوهيدرات لذا يفضل إعطاء المتسابق محلولاً للماء فى شكل ٥ جرامات سكر لكل ١٠٠ ملليلتر ماء وفى حالة الجو البارد يمكن زيادة السكر إلى ١٠ جرامات ويمكن

أيضاً أن يكون الماء بدون سكر حيث سرعة امتصاص السوائل تقل فى حالة زيادة تركيز السائل.

ويحتاج الجسم إلى فترة مابين ٢٤ - ٢٦ ساعة لتعويض الماء المفقود إذا ما أدى هذا الفقد إلى نقص ٤ - ٥ ,٧٪ من وزن الجسم ولذلك فإن المدرب يجب أن يراعى ذلك خلال أيام التدريب.

(٥) الفيتامينات Vitamins :

تعتبر الفيتامينات من المواد المهمة لكثير من العمليات الحيوية مثل التمثيل الغذائى وتركيب الانزيمات ونشاط الغدد الصماء كما إنها تزيد من كفاءة الجسم ومقاومة الأمراض وتزيد الحاجة إلى الفيتامينات عند تغيير الضغط الجوى ودرجة حرارة الجو والنشاط الرياضى وفى حالة بعض الأمراض كما تزداد حاجة الصغار إلى الفيتامينات غير انه يجب أن يكون معلوماً أن الفيتامينات لاتعتبر مصدراً للطاقة أو أن لها تأثير مباشر على أداء المتسابق ومن أهم الفيتامينات للمتسابق مايلى:

فيتامين ب المركب B-Complex

يفيد هذا الفيتامين فى عملية التمثيل الغذائى للكربوهيدرات كما أن نقص فيتامين ثيامين Thiamine يؤدى إلى تراكم حامض اللاكتيك وحامض البيروفيك وبالتالى تقل كفاءة نشاط العضلة ولذلك تزداد الحاجة إلى الثيامين ١٥ مرة خلال التدريب العنيف أى يحتاج الرياضى إلى مقدار ٢٢,٥ ملليجرام يومياً أو بصفة عامة يجب أن يحتوى غذاء الرياضى على حوالى ٢٠- ٢٥ مللى جرام من فيتامين ب المركب.

فيتامين جـ

يعرف هذا الفيتامين بأنه فيتامين الضغط Stress Vitamin حيث إنه يساعد على المحافظة على استقرار حالة الجسم خلال الضغوط النفسية أو البدنية كما

يساعد على تخليص الجسم من حامض اللاكتيك المتراكم بعد التدريب وكذلك يساعد على مستويات الهيموجلوبين ومطاطية الشعيرات الدموية ونحو الكرات الحمراء وكذلك يعمل كمنظم حيوى لتنظيم درجة حموضة وقلوية سوائل الجسم وينصح بأن يتناول المتسابق حوالى ١٠٠ ملليجرام من هذا الفيتامين يومياً وعند انتظام المتسابق فى التدريب يمكن أن تكون الكمية ٢٠٠-٣٠٠ مللى جرام فى اليوم ولاينصح بزيادة كمية فيتامين جـ أكثر من ذلك حتى لاتكون هناك تأثيرات سلبية.

(٦) الأملاح المعدنية:

لايؤدى تناول الأملاح المعدنية إلى تحسين مستوى الأداء الرياضى ولكنه يفيد الرياضى فى تعويض ما يفقده الجسم خلال عمليات التمثيل الغذائى حيث أن نقص هذه الأملاح يمكن أن يؤثر على مستوى الأداء وفيما يلى أهم الأملاح المعدنية التى لها علاقة بالرياضة.

الحديد

يؤدى نقص الحديد إلى حدوث فقر الدم (الانيميا) نظراً لنقص الهيموجلوبين بكرات الدم الحمراء وهذا يؤدى إلى نقص القدرة على التحمل وتحتاج الإناث إلى ١٨ ملليجراماً يومياً من الحديد بينما يحتاج الرجال إلى ١٢ ملليجراماً من الحديد فى اليوم ويوجد فى الكبد واللحم الأحمر والخضروات والبيض.

الفوسفور

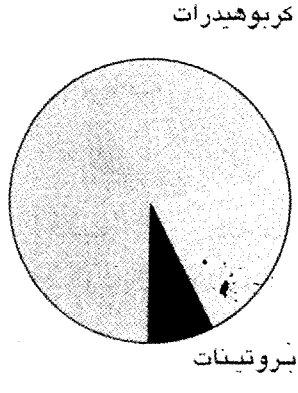
عنصر مهم لبناء ثلاثى أدنيوزين الفوسفات والفسفوكرياتين وهى المركبات المسئولة عن إنتاج الطاقة بالجسم كما يقوم الفسفور بمعادلة حامض اللاكتيك ويجب أن يتناول المتسابق يومياً مقدار ٤٠٠-٨٠٠ جرام من الفوسفور وهو يوجد فى اللحوم والأسماك والبيض واللبن والجبن والبندق والبقول.

السعرات الحرارية للاعب الوثب والقفز:

يحتاج متسابق الوثب والقفز إلى استهلاك مقدار ٤٠٠ - ٥٠٠ سعر حرارى لكل ساعة تدريب وذلك تبعاً لحجم المتسابق ومستوى الأداء والجهد المبذول حيث يحتاج المتسابقون ذو الأجسام الأكبر حجماً إلى سعرات أكثر كما أن الأداء بسرعة أعلى يتطلب أيضاً مزيداً من السعرات الحرارية كما هو الحال فى مرحلة الاقتراب كما يحتاج المتسابق ذو المستوى الجيد إلى سعرات أقل من زميله عند نفس الأداء نظراً لتميزه بالاقتصادية فى الجهد.

تكوين الوجبة الغذائية:

يجب أن تحتوى الوجبة الغذائية لمتسابق الوثب والقفز على جميع العناصر الغذائية مع مراعاة النسب التالية للمواد الغذائية التى يتناولها يومياً.



شكل (٤٤)

يحتاج الرياضيون الى كميات أكبر من الكربوهيدرات.

وقد ينصح البعض بزيادة البروتين قليلاً لمتسابق الوثب والقفز تستخدمه السرعة وذلك لبناء الأنسجة ولذلك يمكن أن تشكل الوجبة الغذائية لمتسابق الوثب والقفز مما يلى:

الكربوهيدرات ٤٤-٦٧٪

الدهون ١٠ - ١٥٪

البروتين ٢٢ - ٣٣٪

ويتم تناول الفيتامينات والأملاح المعدنية خلال فترة التدريب الشديد لتجنب أى نقص قد يحدث يتطلب تعويضه فترة طويلة بالإضافة إلى الأضرار التى قد يتسبب فيها غير أن هذا لايعنى إعطاء كميات كبيرة تزيد عن الحد حيث أن الفيتامينات التى تذوب فى الدهون يمكن أن يختزنها الجسم فى حالة زيادتها وتسبب نوعاً من التسمم ويكون التركيز أساساً على فيتامينات ب المركب وفيتامين جـ بالإضافة إلى الأملاح المعدنية الأخرى مثل الحديد والكالسيوم والبوتاسيوم والفوسفور واليود والزنك وتعتبر البطاطس من الوجبات المهمة للمتسابق نظراً لكونها غذاءً من المواد النشوية المرتفعة وتحتوى على خليط من فيتامين ب المركب والبروتين كما إنها لاتحتوى على الدهون المشبعة.

وجبة ماقبل المنافسة:

من الواضح الآن أن تناول اللحوم فى وجبة ما قبل المنافسة غير مطلوب حيث أن البروتين لايساعد على تحسين الأداء فى المنافسة أو يعتبر مصدراً أساسياً للطاقة كما أنه صعب فى الهضم وفى يسبب غيثاناً خلال السباق أو قبله وكذلك الدهون صعبة الهضم تضيف أعباء على عملية الهضم والتنفس ولذلك يفضل تقليل نسبة البروتين والدهون فى وجبة ماقبل المنافسة إلى أقل حد ممكن مع زيادة نسبة الكربوهيدرات مع ملاحظة أن هذه الكربوهيدرات ليست بقصد إنتاج الطاقة اللازمة للمسابقة حيث إن هذه الطاقة مصدرها هو الكربوهيدرات التى تم تخزينها خلال الوجبات قبل المنافسة ٢ - ٣ أيام ولكن الغرض من زيادة الكربوهيدرات قبل المنافسة هو منع الإحساس بالجوع وبدون حدوث مشاكل فى الهضم وسوف تقوم الكربوهيدرات التى تم تناولها فى وجبة ما قبل المنافسة بتعويض الكربوهيدرات المستهلكة من المخزون ويجب أن يكون توقيت تناول الوجبة قبل السباق بفترة ٣-٤ ساعات حتى يكون هناك وقت كاف للهضم ولاتحتوى الوجبة على أكثر من ٥٠٠ - ٨٠٠ سعر حرارى وتكوّن الوجبة من النشويات أكثر منها من السكريات ولاينصح بتناول عسل النحل أو الفطائر أو

الجاتوهات وغيرها من السكريات حيث إنها تؤدى إلى حدوث زيادة مفاجئة لمستوى السكر بالدم خلال فترة زمنية قصيرة مما يؤدى إلى استثارة افراز الانسولين فيعمل على تقليل السكر فى الدم فى الوقت الذى يحتاج الجسم فيه إلى زيادة الجلولكوز وليس تقليله وقد ثبت انخفاض مستوى الأداء لدرجة الإجهاد وبنسبة ١٩٪ عندما يتم تناول السكريات قبل المجهود بحوالى ٣٠ - ٤٠ دقيقة.

* ويجب مراعاة ما يلى:

- تجنب الشعور بامتلاء المعدة بالطعام ولذلك يفضل تناول الطعام قبل المسابقة من ٣ - ٤ ساعات تقريباً.
- يجب أن تحتوى الوجبة على أكبر نسبة من المواد الكربوهيدراتية بنسبة تبلغ حوالى ٨٠ - ٩٠٪.
- الابتعاد عن تناول البروتين قبل المسابقة حيث أنها صعبة الهضم وتسبب غثياناً خلال المسابقة.

وجبة ما بعد المنافسة أو التدريب :

يجب العناية بتعويض الجليكوجين المستهلك فى المنافسة أو التدريب حيث أن عدم تعويض ذلك يظهر تأثيره فى المسابقات أو التدريبات التى تأتى خلال يوم أو يومين وقد أثبت كوستيل إن أكبر كمية تعويض للجليكوجين تتم خلال أول عشر ساعات بعد المسابقة أو التدريب ولذلك من الأهمية سرعة تعويض الجليكوجين المستهلك عن طريق تناول وجبة غذائية غنية بالكربوهيدرات عقب المسابقة أو التدريب مباشرة وتكون فى محتوياتها مثل وجبة ماقبل المسابقة.

التدريب الزائد

التدريب الزائد Overtraining

هو حالة الوصول بعمليات التكيف للمتسابق بمزيد من الضغط الذى يؤدى إلى الفشل ويفقد المتسابق ما سبق أن اكتسبه من التكيف وبالتالى ينخفض مستوى الأداء وعادة تحدث هذه الحالة للمتسابقين الذين يتدربون بدرجة شديدة تزيد عن إمكاناتهم.

لايعتبر التدريب الزائد فقط هو السبب الرئيسى للوصول إلى هذه الحالة ولكن إلى جانب ذلك توجد عوامل أخرى تشكل ضغطاً على اللاعب إضافة إلى ضغط التدريب وتشمل عوامل نفسية مثل القلق والخوف وعدم الثقة بالنفس وكذلك عوامل بدنية تشمل عدم كفاية ساعات النوم والتغذية غير الجيدة والأمراض والإصابات.

ويرتبط دائماً العامل النفسى والعامل الفسيولوجى فى إحداث هذه الحالة ويصعب الفصل بينهما ولذلك فإن فهم الأسباب الحقيقية وعلاقتها بكل من العامل النفسى والفسيولوجى يساعد على التخلص من هذه الحالة.

تشخيص حالة التدريب الزائد:

يمكن استخدام وسائل فسيولوجية متنوعة لتشخيص حالة التدريب الزائد غير إنها تحتاج إلى تكاليف باهظة بالإضافة إلى صعوبة تنفيذها بواسطة المدرب وتشمل تحليل البول والدم ورسم القلب الكهربائى وغيرها غير إننا نقتصر هنا على العلامات العامة التى يمكن للمدرب ملاحظتها وتشمل علامات عامة وأخرى بدنية وأخرى نفسية.

العلامات العامة:

(١) الأداء الضعيف وانخفاض مستوى الأداء والنتائج خلال التدريب والبطولات.

العلامات البدنية:

(١) نقص الوزن.

(٢) ألم فى العضلات والمفاصل دون حدوث إصابات.

(٣) الغثيان.

(٤) برودة الرأس والأنف.

العلامات النفسية:

(١) الإحباط.

(٢) القلق.

(٣) سرعة الاستثارة.

علاج حالة التدريب الزائد:

يمكن تقليل شدة التدريب لفترة ١-٣ واستخدام طرق تدريب أخرى وفى حالة عدم اختفاء الأعراض يمكن الراحة ٢-٥ أيام راحة كاملة.

وفى حالة معرفة السبب إذا كان خارج أسلوب تشكيل حمل التدريب فيمكن علاجه مثل حالات عدم كفاية النوم أو التغذية أو الحالات المرضية أو النفسية الأخرى.

*** الوقاية من التدريب الزائد:**

يمكن تجنب الوصول إلى حالة التدريب الزائد باستخدام عدة أساليب لتشكيل حمل التدريب حيث يمكن استخدام تدريب مرتفع الشدة ليوم أو يومين يليهما أيضاً يوم أو يومين تدريب متوسط الشدة وقد دلت التجربة على أن عدد التدريبات مرتفعة الشدة لايجب أن يزيد عن ٣-٤ جرعات أسبوعياً ويستمر التدريب المرتفع الشدة ٦-٨ اسابيع خلال الموسم التدريبى حيث إن حالة التدريب الزائد يمكن أن تحدث بشكل تدريجى خلال عدة أسابيع ويمكن أن يصل المتسابق إلى هذه الحالة خلال ٨-١٦ أسبوعاً.

كما لا يجب إغفال أهمية توفير الظروف الخارجية لحياة المتسابق من ناحية تنظيم الوقت والتغذية والواجبات المدرسية وغيرها.

فترات توقف التدريب:

توقف التدريب لفترة يعتبر من العمليات المفيدة لمنع الملل ولزيادة الدافعية لبدء الموسم الجديد غير أن فترة التوقف عن التدريب يجب ألا تكون طويلة حتى لايؤدى ذلك إلى فقد فترة طويلة خلال الموسم لاستعادة مستوى المتسابق السابقة قبل البدء فى رفع المستوى وعلى سبيل المثال يحتاج العودة إلى المستوى السابق إلى الحد الأقصى لاستهلاك الاكسوجين بعد فترة توقف عن التدريب ٢١ يوماً إلى فترة تدريب ٣٠ - ٤٥ يوماً ولذلك يفضل ممارسة أنشطة بدنية أخرى خلال فترة توقف التدريب مثل الجرى والتمرينات والألعاب وذلك خلال ٣-٥ أيام فى الأسبوع.

التدليك

أصبح التدليك حالياً وسيلة أساسية لإعداد المتسابق أو اللاعب ولايقتصر دوره فقط على مجرد تخليص اللاعب من التعب عقب التدريب أو المنافسات ولكن يستخدم خلال كل مراحل الإعداد للمسابقة، وتختلف حالات التدليك تبعاً للهدف وتشمل التدليك خلال التدريب، والتدليك لإعداد اللاعب للمسابقة والتدليك بغرض الاستشفاء.

التدليك خلال التدريب:

يجب أن يصاحب المدرب خلال فترات التدريب الشديدة أو معسكرات التدريب أحد أخصائى التدليك ذوى الخبرة والتخصص العالى، حيث يقوم بالاشتراك مع المدرب فى وضع خطة الاستشفاء بحيث تكون متوازنة مع خطة التدريب ويمكن بعد جرعة التدريب استخدام السونا أو الدش الساخن لمدة ٥-٧ دقائق ويفضل أداء التدليك بعد انتهاء الجرعة التدريبية بحوالى ١,٥-٤ ساعات ولا يفضل أن تكون هذه الفترة طويلة تمتد إلى ٨-١٠ ساعات أو تكون فى اليوم التالى لجرعة التدريب ويجب أن يقل التدريب قبل البطولة ويزيد التدليك. وعند التدريب مرتين فى اليوم يجب تنظيم التدليك بحيث يكون مرة بعد جرعة التدريب الصباحية والأخرى بعد الجرعة المسائية ويجب أداء التدليك كلياً فى السونا لمدة أسبوع.

التدليك للإعداد للمسابقة:

يؤدى هذا التدليك بهدف رفع كفاءة اللاعب وزيادة حرارة الجسم ولزيادة مرونة المفاصل ومطاطية العضلات ويساعد على تقصير زمن الكمون قبل الاستجابة الحركية فيساعد على سرعة البدء وتستمر جلسة التدليك ٤-٧ دقائق

ويستخدم إلى جانب التسخين العادى للاعب ويفضل أن تنتهى جلسة التدليك قبل بدء السباق بفترة لاتزيد عن ١٠ دقائق ويجب أن تراعى حالة اللاعب النفسية فيستخدم التدليك الهادىء الخفيف فى حالة زيادة استثارة اللاعب ويستخدم التدليك المنبه والمنشط فى حالة اللاعب الذى لايبالى بالمسابقة.

التدليك الاستشفائى:

يهدف التدليك الاستشفائى إلى سرعة استعادة استشفاء الجسم ويؤدى عادة بعد الدش الدافىء أو بعد السونا حيث تسترخى العضلات والأنسجة كما يمكن أيضاً أن يؤدى تحت الماء وترتبط مكونات جلسة التدليك الاستشفائى بنوعية الحمل التدريبى المستخدم ففى حالة استخدام تدريبات لاهوائية كما هو الحال بالنسبة للاعبى الوثب والقفز يتم التدليك بعد مرور فترة ٨-١٦ دقيقة حتى يعود معدل القلب ومعدل التنفس إلى المعدل الطبيعى وتستمر الجلسة ٥-١٠ دقائق مع التركيز على العضلات الأساسية العاملة.

ويستخدم التدليك الاستشفائى خلال الفترات البينية بين السباقات وكذلك خلال الفترة الصباحية والمسائية للمنافسة أو التدريب.

أشكال التدليك:

ينقسم التدليك الرياضى من حيث الشكل إلى التدليك الكلى، والتدليك الجزئى.

التدليك الكلى:

يطلق التدليك الكلى على تدليك الجسم ككل وتختلف فترة جلسة التدليك تبعاً لوزن اللاعب ومساحة مسطح جسمه وعمره غير انه فى المتوسط يستغرق حوالى ٦٠ دقيقة تقسم على أجزاء الجسم كما يلى:

١٠ دقائق لكل من الظهر - الرقبة - الحوض.

٢٠ دقيقة للقدمين تقسم ١٠ دقائق لكل قدم منها ٥ دقائق.

للجهة الأمامية و ٥ دقائق للجهة الخلفية.

ويتبع التدليك العام التسلسل التالى :

١ - التدليك المسحى .

٢ - التدليك الدعكى .

٣ - التدليك العجنى .

٤ - تحريك المفاصل (سلبياً - إيجابياً - ضد المقاومة) .

٥ - التدليك الاهتزازى .

٦ - التدليك الطرقى .

* يبدأ التدليك عادة للعضلات الكثيرة وبصفة خاصة وفقاً للترتيب التالى :

١ - الظهر من الجهة البعيدة عن المدلك .

٢ - الرقبة من الجهة البعيدة عن المدلك .

٣ - الذراعان بالبدء بالذراع الأقرب .

٤ - الجانب الآخر للظهر وبنفس الترتيب السابق فى التسلسل .

٥ - تدليك منطقة الحوض من الجهتين .

٦ - تدليك الفخذ الأقرب والساق .

٧ - ينتهى التدليك بالعضلة ويبدأ المدلك فى تدليك أصابع القدم ومفصل القدم ومفصل الركبة للرجل القريبة .

٨ - ينتهى التدليك بالعضلة التوأمية وترأكيلس ووجة القدم .

٩ - يبدأ تدليك الجذع من الجهة الأبعد للصدر والذراع الأقرب ثم العكس من الجهة الأخرى .

١٠ - تنتهى الجلسة عادة بتدليك البطن .

التدليك الجزئى:

ويطلق التدليك الجزئى على تدليك أجزاء معينة من الجسم مثل الظهر أو الذراع أو الرجلين ويبلغ زمن الجلسة مابين ٣٠-٣٥ دقيقة تبعاً للجزء المراد تدليكه وتتبع نفس الخطوات المتسلسلة للتدليك الكلى ويمكن تدليك عضلة أو وتر معين.

التدليك قبل المسابقة:

يعتبر أحد أهداف التدليك قبل المسابقة إزالة التوتر غير المستحب لحالة ما قبل البداية ويساعد التدليك قبل المباراة على زيادة معدل القلب ورفع ضغط الدم وزيادة التنفس وترتبط طريقة التدليك بنوعية حالة ما قبل البداية التى يمر بها اللاعب كما يلى:

تدليك اللاعب المستعد للكفاح فى المسابقة:

تعتبر هذه الحالة هى أفضل حالات اللاعب قبل المباراة فيمكن فى هذه الحالة استخدام التدليك العجنى.

تدليك المتسابق المتوتر قبل المسابقة:

عندما تزداد استثارة المتسابق قبل المسابقة وما يصاحب ذلك من الشعور بالصداع والقلق وفقد الشهية وعدم الثقة وهذه الأعراض كثيراً ما تسبب فشل المتسابق فى المسابقة، ولذلك فإن اختيار أسلوب وطريقة التدليك المناسبة لهذه الحالة يساعد على تنظيم حالة المتسابق الانفعالية ويعتبر فى هذه الحالة التدليك المسمى للأجزاء الكبيرة من الجسم (الظهر - الحوض - الفخذين) هو التدليك الأفضل حيث يزيل التوتر العصبى حيث لوحظ استقرار معدل النبض والتنفس وانخفاض ضغط الدم عقب استخدام التدليك المسحى فى مثل هذه الحالات.

وتستمر جلسة التدليك ٧- ١٠ دقائق.

من ٤-٦ دقائق تدليك مسحى بمختلف أنواعه ١,٥ - ٢ دقيقة تدليك عجنى سطحى إيقاعى خفيف يبدأ التدليك على منطقة الظهر بأداء تدليك مسحى ٤-٥ مرات ثم على الألية ٣-٤ مرات ثم خلف الفخذ ٣-٤ مرات وبعد ذلك مرة أخرى على الظهر ٤-٥ مرات ثم تؤدى ٣-٤ مرات تدليك عجنى خفيف مع مراعاة أن كل حركة تصاحب بتدليك هادىء مسحى لمنطقة الظهر ثم يؤدى تدليك مسحى لمنطقة الرقبة والرأس باليدين معاً وتدليك للأصابع ٤-٥ مرات ثم المسحى ٣-٤ مرات.

يتم تدليك مسحى على عضلات الإلية ٤-٥ مرات ثم تدليك عجنى ٢-٣ مرات ثم مسحى مرة أخرى ٤-٥ مرات ثم عجنى طولى للفخذين ينتهى بتدليك مسحى للفخذين ٤-٥ مرات.

بعد ذلك يرقد المتسابق على ظهره ويتم تدليك الصدر ٤-٥ مرات بالذراعين تدليك مسحى ثم تدليك الفخذين تدليكاً مسحياً ٦-٨ مرات ثم الرجوع إلى الصدر مرة ثانية وآداء تدليك عجنى فى وقت واحد لكلا الجهتين كل ذراع يدلك الجهة التى فى اتجاهه ٣-٤ مرات وينتهى تدليك الصدر بتدليك مسحى.

يتم تدليك الفخذ مرة أخرى وفى هذه المرة يتم ثنى الركبة على الفخذ بحيث يتم فى وقت واحد تدليك جهات الفخذ الأمامية والخلفية والداخلية والخارجية حيث يتم فى البداية أداء تدليكاً مسحياً باليدين ٥-٦ مرات ثم أداء تدليكاً عجنياً ٢-٣ مرات بحيث يكون بطيئاً وخفيفاً جداً وبعد كل حركة يؤدى تدليك مسحى وينتهى تدليك الفخذ بتدليك مسحى ٤-٥ مرات.

تدليك المتسابق غير المبالى بالمسابقة:

عادة ماتنتج هذه الحالة عن حالة الكف بالجهاز العصبى حيث يلاحظ على المتسابق ضعف عمليات الاستثارة وعدم ثقة المتسابق بنفسه وانخفاض مستوى الانتباه وانخفاض سرعة رد الفعل ومن الصعب إخراج المتسابق من هذه الحالة خاصة إذا ماظهرت قبل المسابقة بفترة ٢-٣ ساعات أو ليلة المسابقة ويحتاج بعض المتسابقين فى هذه الحالة إلى جلستين للتدليك تزداد فترة تنفيذها.

التدليك الساخن:

يهدف هذا النوع الى مقاومة تبريد الجسم أو أحد أجزائه ويمكن تنفيذ هذا الفرع من التدليك قبل المسابقة وكذلك أثناء المسابقة ويعمل هذا النوع من التدليك على زيادة نشاط الدورة الدموية فى أجزاء الجسم المختلفة وترتفع درجة حرارة الجسم وتتحسن عملية الانقباض العضلى ومطاطية أربطة المفاصل وعادة فيستخدم التدليك الساخن عندما تكون المسابقة فى جو بارد وتستمر جلسة التدليك من ٥-١٠ دقائق وتنتهى قبل الأداء مباشرة بفترة ٢-٣ دقائق.

ويجب أن يؤدى التدليك الساخن بنشاط وبتوقيت سريع متتابع باستخدام التدليك المسمى مع العجنى والدعكى لجميع أجزاء الجسم وبذلك يتجه الدم إلى الجلد ويشعر المتسابق بالدفء.

التدليك فى حالة الإصابة:

يعتبر التدليك من أهم الوسائل المساعدة على سرعة التأهيل والشفاء بعد الإصابات الرياضية نظراً للتأثيرات الإيجابية التالية:

١ - تنشيط الجلد.

٢ - تنشيط الانقباض العضلى.

٣ - تنشيط الدورة الدموية فى مكان التدليك لتحسين عمليات التمثيل الغذائى.

٤ - مقاومة عمليات الضمور العضلى.

٥ - زيادة قوة العضلات.

وتستخدم نفس طرق التدليك العادية والتى تشمل المسحى والدعكى والعجنى والطرفى والحركات السالبة والنشطة.

السونا

تعتبر حمامات السونا من وسائل الاستشفاء الأساسية للتخلص من التعب والتوتر وتزداد فاعليتها إذا استخدمت مع التدليك وتختلف أنواع السونا تبعاً لدرجة حرارة الهواء ونسبة الرطوبة حيث الحرارة ويمكن أن تكون السونا جافة أى تعتمد على زيادة حرارة الهواء ٧٠-١١٠ درجة ونسبة رطوبة ١٠-١٥٪ وقد تكون سونا تجارية بحيث تكون درجة حرارة الهواء ٤٠-٦٠ درجة ونسبة الرطوبة ٧٥-١٠٠٪ وهى تعتبر أقوى تأثيراً من السونا الجافة ولايمكن تحملها لفترة طويلة وفى حالة استخدام السونا بطريقة جيدة يمكن أن يصل المتسابق إلى حالة جيدة من النوم العميق وتحسن شهيته للطعام وشعوره وكفاءته العامة وعلى العكس من ذلك إذا كانت طريقة السونا غير جيدة يمكن أن تؤدى إلى الأرق والإثارة وفقد الشهية للطعام والصداع.

ويفضل اتباع الإرشادات التالية:

(١) لايجب أن يزيد استخدام السونا عن مرتين أسبوعياً.

(٢) البقاء فى السونا ١٠-١٢ دقيقة إذا كانت فى يوم المسابقة.

(٣) البقاء فى السونا ٨-١٠ دقائق فى حالة ما بعد التدريب أو البطولة.

(٤) يمكن البقاء ٢٥ دقيقة إذا كانت البطولة فى اليوم التالى.

(٥) البقاء ٢٥ دقيقة فى حالة إذا ما كانت بعد التدريب فى اليوم قبل البطولة.

المبادىء الفسيولوجية لتدريب الوثب والقفز

عند تخطيط وتنفيذ برامج التدريب يجب مراعاة بعض المبادىء الفسيولوجية والتى هى عبارة عن خلاصة الدراسات الفسيولوجية فى شكلها التطبيقى، ولايحدث التكيف الفسيولوجى الناجح دائماً إلا بتطبيق هذه المبادىء الفسيولوجية، وبذلك تتحقق أهداف البرنامج التدريبى والتى تتلخص فى تحسين عمليات التمثيل الغذاء الهوائى واللاهوائى والتكيف النفسى والفسيولوجى الذى يسمح للمتسابق بأداء أفضل.

وفيما يلى المبادىء الفسيولوجية العامة التى يجب مراعاتها عند وضع وتنفيذ برامج التدريب.

(١) مبدأ زيادة الحمل The Overload principle

يعنى هذا المبدأ أن التكيف الفسيولوجى لن يحدث إلا فى حالة زيادة متطلبات التدريب عما تعود عليه الجسم بمعنى أن يكون دائماً هناك حمل بدنى تدريبى يمثل تحدياً فسيولوجياً لأجهزة الجسم بمعنى أن التدريب باستخدام أحمال بدنية لا تؤدى إلى زيادة معدل القلب عن ١٢٠ نبضة فى الدقيقة لن يؤدى إلى حدوث التكيف الفسيولوجى المطلوب كما أن التدريبات يجب ألا تزيد بدرجة كبيرة عن قدرة الجسم على تحملها وألا يفشل المتسابق فى تحقيق التكيف وعلى ذلك تكثر الإصابات وظاهرة التدريب الزائد أو التعب المزمن.

وعادة ماتحدث معظم التغيرات الفسيولوجية خلال أول ٦-١٠ أسابيع من التدريب وتكون غالباً ناتجة عن زيادة حجم التدريب مما يدفع بكثير من المدربين والمتسابقين إلى الاعتقاد بأن المتسابق الذى يؤدى معظم الجرعات التدريبية هو الأفضل غير أنه لايكفى قياس حمل التدريب بالحجم فقط أو الكمية ولكن أيضاً الكيفية تلعب دوراً مهماً.

(٢) مبدأ التدرج The Progression Principle

عند تكرار أداء تدريب معين على مدار الأيام وبعض الأسابيع يحدث لجسم المتسابق نوع من التكيف على أداء هذا النوع من التدريب وإذا استمر استخدام نفس هذا التدريب لن يكون هناك تأثير له على تقدم مستوى المتسابق ولذلك يجب فى هذه الحالة زيادة حجم التدريب وشدته حتى يمثل حمل التدريب تحدياً فسيولوجياً جديداً للمتسابق يعمل على التكيف معه خلال فترة زمنية معينة يتكرر خلالها هذا النوع من التدريب.

وعلى سبيل المثال فإن تغيرات اللاكتيك فى الدم تحتاج إلى التدريب حوالى ٥٠ يوماً.

ويتم التدرج عادة بالتغيير فى مكون أو مكونين من مكونات حمل التدريب الثلاثة وهى الحجم والشدة والكثافة ولايمكن التغيير فى المكونات الثلاثة فى نفس الوقت على سبيل المثال يمكن زيادة حجم حمل التدريب عن طريق زيادة عدد ساعات التدريب عاماً بعد عام أو من مرحلة تدريبية إلى أخرى أو من أسبوع إلى آخر ويتم ذلك عن طريق زيادة عدد التكرار لمسافات التدريب مثل زيادة عدد تكرار ١٠×٥٠م إلى ١٥×٥٠ متر أو عن طريق زيادة طول المسافة التكرارية ذاتها من ٥٠م إلى ١٠٠ متر وهكذا.

كما يمكن التدرج بحمل التدريب عن طريق زيادة سرعة بدون زيادة الحجم أو زيادة الحجم بدون زيادة السرعة كما يمكن زيادة كثافة حمل التدريب إذا ما تم تقليل فترات الراحة البينية محافظة على حجم وسرعة الأداء.

ويجب أن يضع المدرب فى اعتباره عند وضع برنامج التدريب أن التخطيط للتدرج بزيادة الحمل باستخدام التغيير فى المكونات السابق ذكرها من خلال خطة مقننة ومتدرجة لذلك، وقد يغفل البعض ذلك فى برنامج التدريب وبذلك لايمكن ضمان تطوير الحالة التدريبية للمتسابق غير انه قد يتحسن مستوى بعض المتسابقين بالرغم من عدم وجود خطة معينة للتدرج بالبرنامج التدريبى غير أن

هذا التحسن يرجع إلى طبيعة هؤلاء المتسابقين وميلهم إلى المسابقة بسرعة أكبر كلما وجدوا إمكاناتهم تساعدهم على ذلك كما أن البعض الآخر قد لايؤدى التدريب بسرعات أكثر من المعتاد فلا يحدث التحسن وعلى العكس من ذلك قد يُجهد المتسابقين أنفسهم خلال التدريب بشكل قد يعرضهم إلى الإصابات أو الإجهاد أو التعب المزمن والفشل فى تحقيق التكيف.

ويجب أن يكون معروفاً أن معدل التكيف محدود ولايمكن دفعه أكثر من معدله الطبيعى عن طريق كثرة التدريب ففى بعض الأحيان تؤدى كثرة التدريب غير المخطط إلى حدوث تقدم بدرجة قليلة كما قد يؤدى إلى اختلال عمليات التكيف الفسيولوجى.

والتأكيد هنا أن العضلة تتكيف مع حمل التدريب بطريقة مثالية إذا ما تم التدرج بحمل التدريب بدرجة تزيد عن قدرتها بدرجة متوسطة حيث أن هناك حداً معيناً لمستوى التقدم الفسيولوجى والتشريحى الذى يمكن تحقيقه عن طريق التدريب كما يرجع ذلك أيضاً إلى الفروق الفردية والعوامل الوراثية حيث لايستطيع جميع المتسابقين تحمل التدريب بدرجة واحدة كما أن التقدم فى التدريب يختلف مستواه من متسابق إلى آخر هذا ما يفسر اختلاف معدل التقدم من متسابق إلى آخر بالرغم من تنفيذ برنامج تدريبى واحد وظروف تدريبية متشابهة.

وقد اتفق البعض على إمكانية تغيير البرنامج الأسبوعى والتدرج بحمل التدريب كل ٣-٤ أسابيع لإعطاء الفرصة لجسم المتسابق لكى يتحقق التكيف بالإضافة إلى إمكانية تطبيق مبدأ التدرج فى حمل التدريب.

(٣) مبدأ التخصصية The Priniciple of Specifity

يعنى هذا المبدأ من الناحية الفسيولوجية ان التحسن الفسيولوجى يحدث أكثر تبعاً للعمليات الفسيولوجية التى يتدرب عليها المتسابق أكثر غير أن مشكله تطبيق هذا المبدأ هى زيادة تحديد مجال التطبيق حيث قد يفهم البعض أن تطبيق هذا المبدأ يعنى

أن المتسابق يجب أن يجتاز مسافة الوثبة أو الارتفاع بنفس مستوى الوثبة أو القفز خلال المسابقة غير أن ذلك لايعنى إلا جانباً واحداً من مفهوم مبدأ التخصصية.

وكما هو معروف أن المتسابق حينما يجتاز المسافة أو الارتفاع فانه يستخدم نظم الطاقة اللاهوائية ولكن بنسبة مختلفة تبعاً لمستوى التدريب، ولكى يحقق التدريب هدفه لتحسين التكيف فإن تدريب المتسابق يجب أن يكون مركزاً على تحسين نظم إنتاج الطاقة الثلاثة ولكن مع مراعاة الأهمية النسبية لكل منها، حيث أن التركيز بدرجة كبيرة على التدريب بسرعة المسابقة يؤدى إلى التركيز على نظم إنتاج الطاقة اللاهوائية مع إغفال النظم الهوائية حيث يحتاج النظام الهوائى إلى الأداء بسرعات أقل من السرعات المطلوبة فى المسابقة ولذلك يجب أن يشمل التدريب الاهتمام بجميع نظم إنتاج الطاقة حيث يساهم النظام الهوائى أيضاً فى إعانته خلال التدريب كما أن التركيز على النظام اللاهوائى فى التدريب يؤدى إلى سرعة ظهور التعب وعدم قدرة المتسابق على الاستمرار فى التدريب لفترة طويلة.

لذلك يمكن تحديد مفهوم التخصصية فى النقاط التالية:

(١) التدريب على سرعة المسابقة.

(٢) التدريب للألياف العضلية الخاصة بأداء المسابقة.

(٣) التدريب الخاص بنظم إنتاج الطاقة الخاصة بالمسابقة.

وقد أكدت نتائج كثير من الدراسات أن التقدم فى مستوى المتسابق لايأتى عن طريق الاعتماد على التدريبات غير التخصصية بالنسبة لتحقيق المستويات العليا والمستوى الأقصى للمتسابق ويعنى ذلك أن المتسابق لايستطيع تحقيق التكيف الأقصى فى الوثب أو القفز من خلال تدريبات الجرى أو التدريب الدائرى فمثلاً بالرغم من فائدة هذه التدريبات بصفة عامة غير انها تعتبر عوامل مساعدة وليست الشكل الرئيسى للتدريب ويعنى ذلك أنه لا يجب استخدام طريقة واحدة أو التدريب على التحمل حيث لن يؤدى ذلك إلى تكيف الألياف العضلية العاملة فى الوثب والقفز ولكن يجب مراعاة تخصص المتسابق الأساسى.